



Professional

GTC 450-13

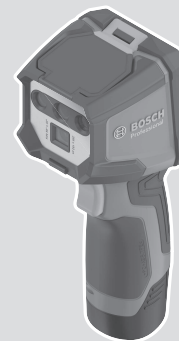
Robert Bosch Power Tools GmbH
70538 Stuttgart
GERMANY

www.bosch-pt.com

1 609 92A B30 (2025.03) T / 233



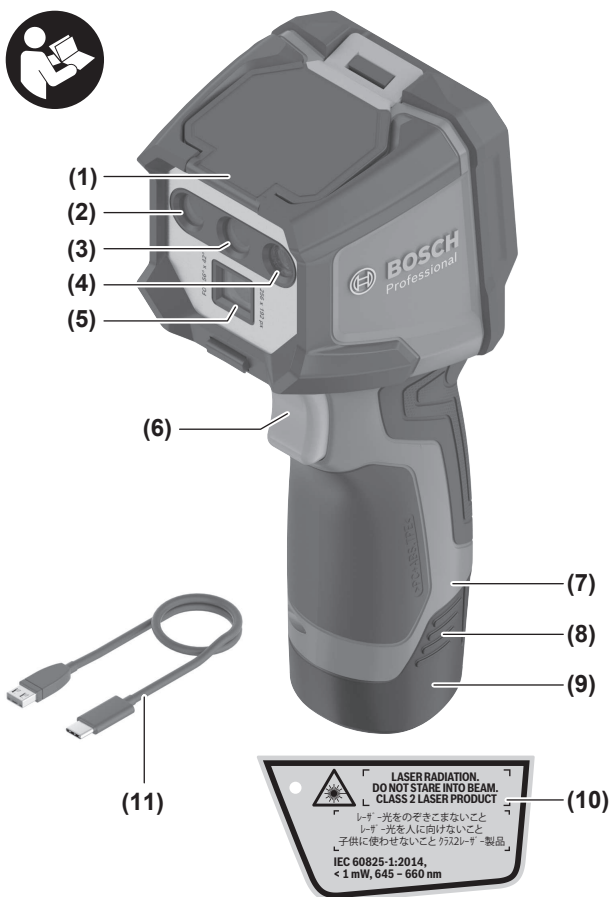
1 609 92A B30

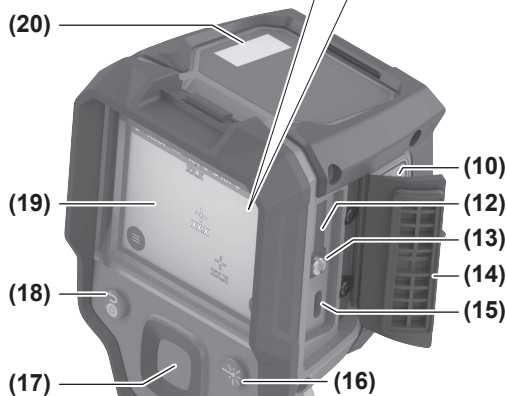
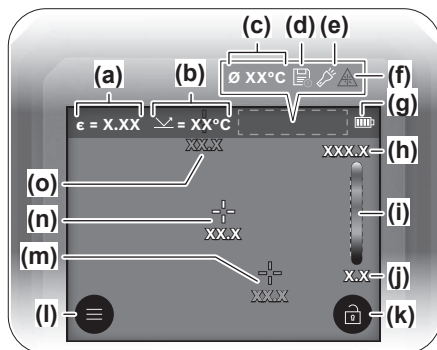


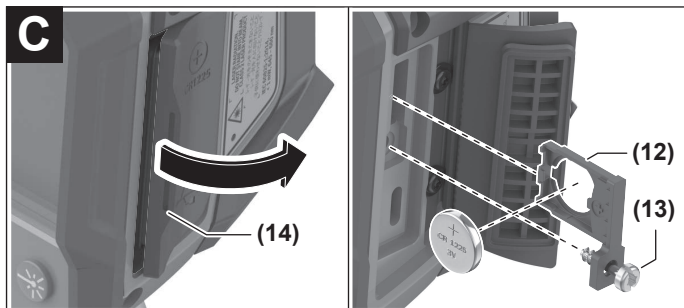
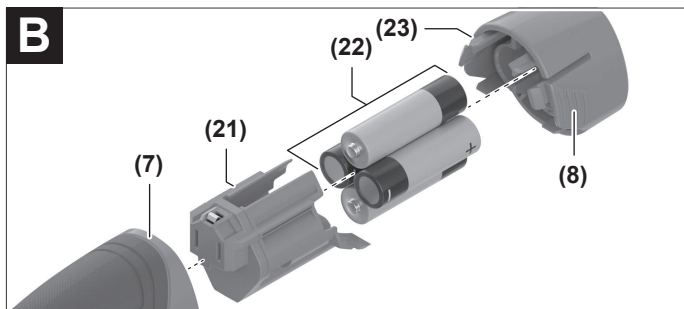
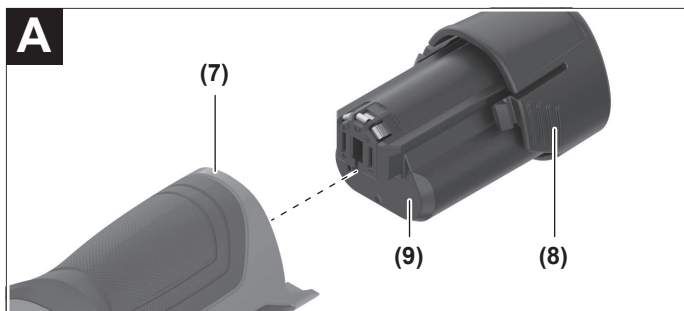
- en Original instructions
- pt Manual de instruções original
- es Manual original
- ja オリジナル取扱説明書
- zh 正本使用说明书
- zh 原始使用說明書
- ko 사용 설명서 원본
- th หนังสือคู่มือการใช้งานฉบับต้นแบบ
- id Petunjuk-Petunjuk untuk Penggunaan Original
- vi Bản gốc hướng dẫn sử dụng



English	Page 6
Português do Brasil	Página 29
Español	Página 53
日本語	ページ 77
中文	页 101
繁體中文	頁 121
한국어	페이지 141
ไทย	หน้า 163
Bahasa Indonesia	Halaman 187
Tiếng Việt	Trang 210







English

Safety Instructions



All instructions must be read and observed in order for the measuring tool to function safely. The safeguards integrated into the measuring tool may be compromised if the measuring tool is not used in accordance with these instructions. Never make warning signs on the measuring tool unrecognisable. **SAVE THESE IN-**

STRUCTIONS FOR FUTURE REFERENCE AND INCLUDE THEM WITH THE MEASURING TOOL WHEN TRANSFERRING IT TO A THIRD PARTY.

- ▶ **Warning!** If operating or adjustment devices other than those specified here are used or other procedures are carried out, this can lead to dangerous exposure to radiation.
- ▶ The measuring tool is delivered with a laser warning sign (marked in the illustration of the measuring tool on the graphics page).
- ▶ If the text of the laser warning label is not in your national language, stick the provided warning label in your national language over it before operating for the first time.



Do not direct the laser beam at persons or animals and do not stare into the direct or reflected laser beam yourself. You could blind somebody, cause accidents or damage your eyes.

- ▶ **If laser radiation hits your eye, you must close your eyes and immediately turn your head away from the beam.**
- ▶ **Do not make any modifications to the laser equipment.**
- ▶ **Do not use the laser goggles (accessory) as protective goggles.** The laser goggles make the laser beam easier to see; they do not protect you against laser radiation.
- ▶ **Do not use the laser goggles (accessory) as sunglasses or while driving.** The laser goggles do not provide full UV protection and impair your ability to see colours.
- ▶ **Have the measuring tool repaired only by a qualified specialist using only original replacement parts.** This will ensure that the safety of the measuring tool is maintained.
- ▶ **Do not let children use the laser measuring tool unsupervised.** They could unintentionally blind themselves or other persons.

- ▶ **Do not use the measuring tool in explosive atmospheres which contain flammable liquids, gases or dust.** Sparks may be produced inside the measuring tool, which can ignite dust or fumes.
- ▶ **Do not modify or open the battery.** There is a risk of short-circuiting.
- ▶ **In case of damage and improper use of the battery, vapours may be emitted. The battery can set alight or explode.** Ensure the area is well ventilated and seek medical attention should you experience any adverse effects. The vapours may irritate the respiratory system.
- ▶ **If used incorrectly or if the battery is damaged, flammable liquid may be ejected from the battery. Contact with this liquid should be avoided. If contact accidentally occurs, rinse off with water. If the liquid comes into contact with your eyes, seek additional medical attention.** Liquid ejected from the battery may cause irritation or burns.
- ▶ **The battery can be damaged by pointed objects such as nails or screwdrivers or by force applied externally.** An internal short circuit may occur, causing the battery to burn, smoke, explode or overheat.
- ▶ **When the battery is not in use, keep it away from paper clips, coins, keys, nails, screws or other small metal objects that could make a connection from one terminal to another.** A short circuit between the battery terminals may cause burns or a fire.
- ▶ **Only use the battery with products from the manufacturer.** This is the only way in which you can protect the battery against dangerous overload.
- ▶ **Only charge the batteries using chargers recommended by the manufacturer.** A charger that is suitable for one type of battery may pose a fire risk when used with a different battery.



Protect the battery against heat, e.g. against continuous intense sunlight, fire, dirt, water and moisture. There is a risk of explosion and short-circuiting.



WARNING



Ensure that the coin cell is kept out of the reach of children. Coin cells are dangerous.

- ▶ **Coin cells must never be swallowed or inserted into any other part of the body.** If you suspect that someone has swallowed a coin cell or that a coin cell has entered the body in another way, seek medical attention immediately. Swallowing coin cells can result in severe internal burns and death within 2 hours.
- ▶ **Ensure that coin cell replacement is carried out properly.** There is a risk of explosion.
- ▶ **Only use the coin cells listed in this operating manual.** Do not use any other coin cells or other forms of electrical power supply.
- ▶ **Do not attempt to recharge the coin cell and do not short circuit the coin cell.** The coin cell may leak, explode, catch fire and cause personal injury.
- ▶ **Remove and dispose of drained coin cell correctly.** Drained coin cell may leak and damage the product or cause personal injury.
- ▶ **Do not overheat the coin cell or throw it into fire.** The coin cell may leak, explode, catch fire and cause personal injury.
- ▶ **Do not damage the coin cell and take the coin cell apart.** The coin cell may leak, explode, catch fire and cause personal injury.
- ▶ **Do not allow damaged coin cells to come into contact with water.** Leaking lithium may mix with water to create hydrogen, which could cause a fire, an explosion, or personal injury.
- ▶ **If you cannot close the coin cell holder correctly and fully, stop using the measuring tool, remove the coin cell and have the measuring tool repaired.**
- ▶ **High temperature differences in a thermal image may cause even high temperatures to be shown in a colour associated with low temperatures.** Coming into contact with such an area may cause burns.
- ▶ **Temperature measurements will only be correct if the emissivity setting matches the emissivity of the object.** Otherwise, object temperatures could be shown to be hotter or colder than they are, which may present a danger if touched.
- ▶ **Do not point the measuring tool directly at the sun or at high-performance CO₂ lasers.** This may damage the detector.
- ▶ **Protect the measuring tool, particularly the area around the camera and infrared lens, from moisture, snow, dust and dirt. The reception lens could fog up or become contaminated and distort the measurements.** Incorrect settings on the tool and other atmospheric influences may make the measurements inaccurate. Object

temperatures could be shown to be hotter or colder than they are, which may present a danger if touched.

Product Description and Specifications

Please observe the illustrations at the beginning of this operating manual.

Intended Use

This thermal imaging camera is designed for the contactless measurement of surface temperatures.

The displayed thermal image shows the temperature distribution in the thermal imaging camera's field of view and therefore enables temperature deviations to be depicted in different colours.

When used correctly, this makes it possible to examine areas and objects in a contactless manner for temperature differences and discrepancies in order to make components and/or any weaknesses visible, including:

- Thermal insulation and other types of insulation (e.g. locating thermal bridges)
- Active heating and hot water pipes (e.g. underfloor heating) in floors and walls
- Overheated electrical components (e.g. fuses or terminals)
- Faulty or damaged machine parts (e.g. overheating due to faulty ball bearings)

The measuring tool is not suitable for measuring the temperature of gases.

The measuring tool may not be used to measure the body temperature of humans or animals or for other medical purposes.

The measuring tool is suitable for indoor and outdoor use.

The light of this measuring tool is intended to illuminate the direct work area of the measuring tool in order to take pictures and is not intended as a continuous work light.

The laser point must not be used as a laser pointer. It is solely for marking out the area being measured.

Product Features

The numbering of the product features shown refers to the illustration of the measuring tool on the graphic page.

- (1) Protective cap
- (2) Laser beam outlet aperture
- (3) Visual camera
- (4) Worklight

10 | English

- (5) Infrared sensor
- (6) Pause/start measurement button
- (7) Battery bay
- (8) Rechargeable battery/battery adapter release button
- (9) Rechargeable battery^{a)}
- (10) Laser warning label
- (11) USB Type-C® cable^{b)}
- (12) Coin cell holder
- (13) Coin cell holder screw
- (14) Flap for USB port and coin cell holder
- (15) USB Type-C® port
- (16) Laser button
- (17) Multi-function button
- (18) On/off button/Back button
- (19) Display
- (20) Serial number
- (21) Battery adapter cover
- (22) Batteries^{a)}
- (23) Battery adapter cap

a) **The accessories illustrated or described are not included as standard delivery.**

b) USB Type-C® and USB-C® are trademarks of USB Implementers Forum.

Display Elements

- (a) Emissivity indicator
- (b) Reflected temperature indicator
- (c) Average temperature indicator
- (d) Memory full symbol
- (e) Worklight symbol
- (f) Laser symbol
- (g) Battery charge indicator
- (h) Maximum surface temperature in the measuring range indicator
- (i) Scale

- (j) Minimum surface temperature in the measuring range indicator
- (k) Fix temperature scale symbol
- (l) Menu symbol
- (m) Cold spot indicator (example)
- (n) Crosshairs with temperature indicator
- (o) Hotspot indicator (example)

Technical Data

Thermal imaging camera	GTC 450-13
Article number	3 601 K83 9K0
Resolution of infrared sensor	256 × 192 px
Thermal sensitivity ^{A)}	≤ 50 mK
Spectral range	8–14 μm
Field of view (FOV) ^{A)}	55.6° × 42°
Spatial resolution (IFOV)	3.79 mrad
Focus distance ^{A)}	≥ 0.5 m
Focus	Fixed
Thermal image refresh rate	≤ 9 Hz
Surface temperature measuring range ^{A)}	–20 °C to +450 °C
Surface temperature measuring accuracy ^{A)B)C)}	
> 0 °C to ≤ +100 °C ^{D)}	± 2 °C
> +100 °C ^{E)}	± 2 %
Temperature resolution	0.1 °C
Display type	TFT
Display size	2.8"
Display resolution	480 × 360 px
Integrated visual camera resolution	2 MP (640 × 480 px)
Image format	.jpg
Elements saved per saving process	1 × thermal image (screenshot) 1 × real visual image incl. temperature values (metadata)
Max. number of images in internal image memory	500

12 | English

Thermal imaging camera		GTC 450-13
Max. altitude		2000 m
Pollution degree according to IEC 61010-1		2 ^{F)}
Max. relative humidity ^{A)}		90 %
Laser class		2
Laser type		< 1 mW, 645–660 nm
Divergence of the laser beam		1.5 mrad (full angle)
Power supply		
– Rechargeable battery pack (Li-ion)		10.8 V/12 V
– Non-rechargeable batteries (alkaline manganese, with battery adapter)		4 × 1.5 V LR6 (AA)
– Rechargeable batteries (NiMH, with battery adapter)		4 × 1.2 V HR6 (AA)
Operating time ^{G)}		
– Rechargeable battery pack (Li-ion) ^{H))}		8 h
– Non-rechargeable batteries (alkaline manganese)		4 h
System time power supply		CR1225 (3 V lithium battery)
USB standard		2.0
USB Port		USB Type-C®
Weight ^{I)}		0.354 kg
Dimensions (length × width × height) ^{K)}		89 × 79 × 209 mm
Protection rating (excluding [rechargeable] batteries, in the vertical position)		IP54
Recommended ambient temperature during charging		0 °C to +35 °C
Permitted ambient temperatures		
– During operation		–10 °C to +50 °C
– During storage with a rechargeable battery		–20 °C to +50 °C
– During storage without a rechargeable battery		–20 °C to +70 °C
Recommended rechargeable batteries		GBA 10.8V... GBA 12V...

Thermal imaging camera**GTC 450-13****Recommended battery chargers**

GAL 12...

GAX 18...

- A) In accordance with standard VDI 5585 (average)
- B) At an ambient temperature of 20–23 °C and an emissivity of ≥ 0.95 , measuring distance: 1 m, operating time: > 5 min, aperture of 150 mm, with the worklight and laser switched off
- C) Plus use-dependent deviation (e.g. reflection, distance, ambient temperature)
- D) Applies to the centre point, all other pixels additionally ± 1 °C
- E) Applies to the centre point, all other pixels additionally ± 1 %
- F) Only non-conductive deposits occur, whereby occasional temporary conductivity caused by condensation is expected.
- G) With the worklight switched off and medium display brightness
- H) Depending on battery in use
- I) At an ambient temperature of **20–30 °C**
- J) Weight without rechargeable batteries/battery adapter/non-rechargeable batteries
- K) with GBA 12V 2.0Ah or battery adapter

The serial number **(20)** on the type plate is used to clearly identify your measuring tool.

Measuring Tool Power Supply

The measuring tool can be operated either with a **Bosch** lithium-ion battery, with commercially available non-rechargeable batteries or with commercially available NiMH rechargeable batteries.

Operation with Rechargeable Battery (see figure A)

- **Use only the chargers listed in the technical data.** Only these chargers are matched to the lithium-ion battery of your measuring tool.

Note: Lithium-ion rechargeable batteries are supplied partially charged according to international transport regulations. To ensure full rechargeable battery capacity, fully charge the rechargeable battery before using your tool for the first time.

To **insert** the charged battery pack **(9)**, slide it into the battery bay **(7)** until you feel it engage.

To **remove** the battery pack **(9)**, press the release buttons **(8)** and pull the battery pack out of the battery bay **(7)**. **Do not use force to do this.**

Operation with non-rechargeable batteries (see figure B)

Using alkali-manganese non-rechargeable batteries or NiMH rechargeable batteries is recommended for operation of the measuring tool.

The batteries are inserted into the battery adapter.

- ▶ **The battery adapter is intended only for use in designated Bosch measuring tools and must not be used with power tools.**

To **insert** the batteries, slide the cover **(21)** of the battery adapter into the battery bay **(7)**. Place the batteries into the cover as per the illustration on the cap **(23)**. Slide the cap over the receptacle until you feel it click into place.

To **remove** the batteries **(22)**, press the release buttons **(8)** on the cap **(23)** and pull the cap off. Remove the batteries. To remove the cover **(21)** from inside the battery bay, reach into the cover and pull it out of the measuring tool, applying light pressure to the side wall as you do so.

Always replace all the batteries at the same time. Only use batteries from the same manufacturer and which have the same capacity.

- ▶ **Take the batteries out of the measuring tool when you are not using it for a prolonged period of time.** The batteries can corrode during prolonged storage in the measuring tool.

Recommendations for Optimal Handling of the Battery

Protect the battery against moisture and water.

Only store the battery within a temperature range of -20 to 50 °C. Do not leave the battery in your car in the summer, for example.

A significantly reduced operating time after charging indicates that the battery has deteriorated and must be replaced.

Follow the instructions on correct disposal.

Operation

- ▶ **Protect the measuring tool from moisture and direct sunlight.**
- ▶ **Do not expose the measuring tool to any extreme temperatures or variations in temperature.** For example, do not leave it in a car for extended periods of time. In case of large variations in temperature, allow the measuring tool to adjust to the ambient temperature before putting it into operation. The precision of the measuring tool may be compromised if exposed to extreme temperatures or variations in temperature.
- ▶ **Make sure that the measuring tool is correctly acclimatised.** In case of large variations in temperature, acclimatisation can take up to **60 minutes**. This may be the case, for example, if you store the measuring tool in a cool car and then perform a measurement in a warm building.

- **Avoid hard knocks to the measuring tool or dropping it.** After severe external influences and in the event of abnormalities in the functionality, you should have the measuring tool checked by an authorised **Bosch** after-sales service agent.

Starting Operation

Switching On For the First Time

You need to adjust a few basic settings when you switch on the measuring tool for the first time or after resetting it to factory settings. Select the required values by pressing the top, bottom, left or right of the multi-function button **(17)**. Press the centre of the multi-function button **(17)** to confirm your selection. Once you have confirmed the selection, the next setting will show on the display. The total number and the number of remaining settings is displayed in the statusbar at the top.

The following basic settings are available:

- <Language>
- <Date format>
- <Date>
- <Time format>
- <Time>

Switching On and Off

To take a measurement, fold the protective cap **(1)** upwards. **Make sure that the infrared sensor is not closed off or covered while working.**

To **switch on** the measuring tool, press the on/off button **(18)**. A start sequence will appear on the display **(19)**. The measuring tool begins to take measurements as soon as the start sequence has finished and does so continuously until it is switched off.

Note: In the first few minutes, the measuring tool may self-calibrate several times, as the sensor temperature and ambient temperature have not yet been brought into line. Performing sensor calibration again enables precise measurement.

During this time, the temperature indicator may show ~. If the ambient temperature fluctuates significantly, this effect is increased. If possible, you should therefore turn on the measuring tool a few minutes before starting to measure, so that the tool can stabilise thermally.

To **switch off** the measuring tool, press the on/off button **(18)** for longer than 1 s. The measuring tool saves all settings and then switches itself off. Close the protective cap **(1)** to transport the measuring tool safely.

In the main menu, you can choose whether and after how long the measuring tool automatically switches off (see "Main Menu", page 21).

If the battery pack or the measuring tool is not within the operating temperature range specified in the technical data, the measuring tool will switch off automatically after a brief warning (see "Errors – Causes and Corrective Measures", page 25). Allow the measuring tool to reach the correct temperature and then switch it back on.

Navigating in the Various Menus

Navigate in the various menus of the measuring tool:

- Open the menu bar: Press the centre or left of the multi-function button **(17)** to confirm your selection.
The menu bars at the right and left appear on the display, the main menu is highlighted.
- Browse in the left menu bar/navigate the main menu: Press the top, bottom, left or right of the multi-function button **(17)**.
- Switch to the left or right menu bar: Press the left or right of the multi-function button **(17)**.
- Confirm selection/switch to the submenu: Press the centre of the multi-function button **(17)**.
- To switch from a submenu back to a higher-level menu: Press the back button **(18)**.

Measurement Preparations

Setting the emissivity for surface temperature measurements

The emissivity of an object depends on the material and the structure of its surface. This specifies how much infrared thermal radiation the object emits compared with an ideal radiant warmer (black body, emissivity $\epsilon = 1$) and accordingly has a value between 0 and 1.

To determine the surface temperature, the tool performs a contactless measurement of the natural infrared thermal radiation emitted by the object at which the tool is aimed. To ensure correct measurement, the emissivity setting on the measuring tool must be checked **before every measurement** and adapted to the measuring object if necessary. The preset emissivities in the measuring tool are reference values.

You can select one of the preset emissivities or enter an exact numerical value. Set the required emissivity via the **<Measurement parameters>** → **<Emissivity>** menu (see "Main Menu", page 21).

► **Temperature measurements will only be correct if the emissivity setting and the emissivity of the object match.**

The lower the emissivity, the greater the effect of the reflected temperature on the measuring result. Always adjust the reflected temperature when changing the emissivity. Set

the reflected temperature via the **<Measurement parameters>** → **<Reflected temperature>** menu (see "Main Menu", page 21).

Temperature differences allegedly shown by the measuring tool may be caused by different temperatures and/or different emissivity levels. If the emissivity levels are very different, the depicted temperature differences may differ considerably from the actual temperature differences.

If there are multiple objects made of different materials or that have different structures in the measuring range, the displayed temperature values are only accurate for the objects that match the emissivity setting. For all other objects (with different emissivity levels), the displayed colour differences can be used as an indication of temperature relationships.

Information about the Measuring Conditions

Highly reflective or shiny surfaces (e.g. shiny tiles or polished metals) may significantly distort or impair the results shown. If necessary, mask the measuring surface with a dark, matt adhesive tape that conducts heat well. Allow the tape to briefly reach the correct temperature on the surface.

Make sure that a favourable measuring angle is used on reflective surfaces in order to ensure that the thermal radiation reflected by other objects does not distort the result. For example, the reflection of your own emitted body heat may interfere with the measurement when measuring head-on from a perpendicular position. On a level surface, the outline and temperature of your body could therefore be displayed (reflected value), and these values do not correspond to the actual temperature of the measured surface (emitted value or real value of the surface).

Measuring through transparent materials (e.g. glass or transparent plastics) is fundamentally not possible.

Consequently, the more suitable and stable the measuring conditions are, the more accurate and reliable the measurement readings are. Not only do significant fluctuations in the temperature of the environmental conditions have an impact, the accuracy can also be impaired by significant fluctuations in the temperatures of the object being measured. Infrared temperature measurement is impaired by smoke, steam/high humidity or dusty air.

Information for achieving improved measurement accuracy:

- Move as close as possible to the object to be measured to minimise interfering factors between you and the surface to be measured.
- Ventilate indoor areas prior to measurement, especially when the air is contaminated or extremely steamy. Once ventilated, allow the room to reacclimatise until it returns to the usual temperature.

Marking the Measuring Point

- **Do not direct the laser beam at persons or animals and do not stare into the laser beam yourself (even from a distance).**

The measuring tool is equipped with a laser for marking the measuring point.

Press and hold down the laser button **(16)**. The laser symbol **(f)** is displayed in the statusbar and a red circle appears around the crosshairs **(n)**. The superimposition of the laser and crosshairs corresponds exactly at a distance of 1 m. If you release the laser button **(16)**, the laser switches off.

Assigning Temperatures on the Basis of the Scale

A scale **(i)** is shown on the right-hand side of the display. The values at the top and bottom end are oriented to the maximum **(h)** and minimum **(j)** temperature recorded in the thermal image. For the scale, **99.99 %** of the total pixels are evaluated. Colours are assigned to temperature values with a uniform distribution in the image (linearly).

Different shades can therefore be used to assign temperatures within these two limit values. For example, a temperature that is exactly between the maximum and minimum value is assigned to the centre colour range of the scale.



To determine the temperature of a specific area, move the measuring tool so that the crosshairs with temperature display **(n)** are aimed at the required point or area. In the automatic setting, the colour spectrum of the scale is always distributed linearly (= uniformly) across the entire measuring range between the maximum and minimum temperatures.

The measuring tool displays all measured temperatures in the measuring range in relation to one another. If heat is displayed as blue in the colour palette in an area, for example in a colour representation, this means that the blue areas are among the colder measured values in the current measuring range. However, these areas may still be in a temperature range which could cause injuries in certain circumstances. You should

therefore always note the temperatures displayed on the scale or at the crosshairs themselves.

Functions

Observe the information on navigating the various menus (see "Navigating in the Various Menus", page 16)



Illuminating the Object Being Measured

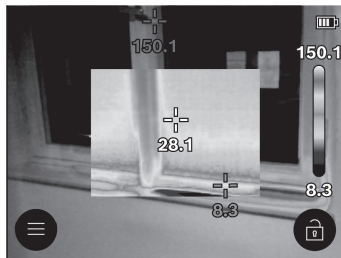
The measuring tool is equipped with a worklight (4). It is intended to illuminate the direct work area of the measuring tool in order to take pictures and is not intended as a continuous work light.

To **switch on/off** the worklight, open the left side bar. Scroll to the **<LED on>/<LED off>** menu item and confirm your selection. When the worklight is switched on, this is indicated in the statusbar.

The light is automatically switched off after 2 minutes to avoid affecting the measuring accuracy.

You can change the automatic switch-off time in the menu under **<Tool settings>**.

Superimposition of Thermal Image and Real Image



For improved orientation (= local assignment of the thermal image displayed), with matched temperature ranges, a real visual image can additionally be inserted.

Note: The superimposition of the real image and thermal image corresponds exactly at a distance of 1 m. If the tool is closer to or further away from the object being measured, this fundamentally results in misalignment of the real image and thermal image. This misalignment can be compensated for using special Bosch applications. Information about the applications and their compatibilities can be found on the product page of the measuring tool or at

www.bosch-professional.com or
www.bosch-professional.com/thermal.

The measuring tool offers the following options:

- **Complete infrared image**

Only the thermal image is displayed.



- **Transparency**

The thermal image displayed is placed on top of the real image in such a way that it is transparent. This enables improved detection of objects.

To **activate/deactivate** the setting, open the left side bar and scroll to the **<Visual image off>/<Visual image on>** menu item. Confirm your selection by pressing the centre of the multi-function button (17).

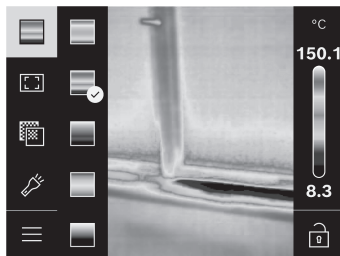


- **Image in image**

The thermal image displayed is cropped and the surrounding area is shown as a real image. This setting improves the local assignment of the measuring range.

To **activate/deactivate** the setting, open the left side bar and scroll to the **<Pic-in-pic on>/<Pic-in-pic off>** menu item. Confirm your selection by pressing the centre of the multi-function button (17).

Adjusting the Colour Display



Depending on the measurement conditions, different colour palettes may make it easier to analyse the thermal image and display objects or circumstances more clearly in the display. This does not affect the measured temperatures. The only change is the way in which the temperature values are displayed.

To **switch** the colour palette, open the side bar and browse to the "Colour palette" menu item. Confirm your selection by pressing the centre of the multi-function button (17).

Fixing the Scale

The colour distribution in the thermal image is adjusted automatically but can be fixed by pressing the right of the multi-function button (17) followed by the centre. This enables a comparison to be made between thermal images taken under different temperature

conditions (e.g. when checking several rooms for thermal bridges). It also allows an extremely cold or hot object to be hidden in the thermal image. This object would otherwise distort the image (e.g. a radiator as a hot object when searching for thermal bridges).

To switch the scale back to automatic, open the right side bar and press the centre of the multi-function button **(17)**. The temperatures are now dynamic again and adapt to the measured minimum and maximum values.

Main Menu

Open the left side bar (see "Navigating in the Various Menus", page 16). Press the centre of the multi-function button **(17)** to access the main menu.

- **<Gallery>** Under this menu item you can delete the saved images individually or you can delete all images at once.
- **<Measurement parameters>**
 - **<Emissivity> (a)**
A selection of saved emissivities is available for some of the most common materials. To make the search easier, the values are combined into groups in the emissivity catalogue. First select the relevant category and then choose the relevant material in the **<Material catalogue>** menu item. If you know the exact emissivity of the object you want to measure, you can also set it as a numerical value in the **<User defined>** menu item.
 - **<Reflected temperature> (b):**
Setting this parameter can improve the accuracy of the measuring result, especially with low-emissivity (= high-reflection) materials. In some situations (especially in indoor areas), the reflected temperature corresponds to the ambient temperature. If there are objects with greatly deviating temperatures close to highly reflective objects, this value should be adjusted as the measurement may be affected. Press the left or right of the multi-function button **(17)** to do so.
- **<Temperature range>**
To ensure high accuracy across the entire measuring range, measurements are carried out in two temperature ranges. With the **<Auto>** measuring function, the measuring tool automatically selects the appropriate temperature range according to the temperature distribution in the thermal image. When doing so, it assesses how many measured values fall above a certain temperature threshold. If very small but hot objects are being measured, it may select the low temperature range that is not suitable for high temperatures. This can be determined from the preceding symbol ~ on the temperature display. In such cases, switch to the **<100 °C ... 450 °C>** or **<-20 °C ... 100 °C>** measuring function, in which the colour distribution corresponds to the set

temperature range. The setting is marked on the scale with an arrow pointing up or down.

– **<Display settings>**

▪ **<Center spot> (n): <ON>/<OFF>**

The point is displayed in the centre of the thermal image and shows you the measured temperature value at this point.

▪ **<Hot spot> (o): <ON>/<OFF>**

The hottest point (= measuring pixel) is indicated by red crosshairs in the thermal image. This facilitates the search for critical areas (e.g. a loose contact terminal in the control cabinet).

▪ **<Cold spot> (m): <ON>/<OFF>**

The coldest point (= measuring pixel) is indicated by blue crosshairs in the thermal image. This facilitates the search for critical areas (e.g. a leak in a window).

▪ **<Temperature scale> (i): <ON>/<OFF>**

▪ **<Average temperature> (c) : <ON> / <OFF>**

The average temperature (c) is displayed at the top left of the thermal image (average temperature of all measured values in the thermal image). This can help you to determine the reflected temperature.

– **<Tool settings>**

▪ **<Display brightness>**

Under this menu item, you can change the brightness of the display lighting.

▪ **<LED switch off after ...>**

Under this menu item, you can select the time interval after which the worklight will automatically switch off if no buttons are pressed.

▪ **<Tool switch off after ...>**

Under this menu item, you can select the time interval after which the measuring tool will automatically switch off if no buttons are pressed. You can also deactivate automatic switch-off by selecting the **<Never>** setting.

▪ **<Date & time>**

This submenu not only allows you to set the time and date but also to change their respective formats.

▪ **<Language>**

Under this menu item, you can select the language used in the display.

▪ **<Factory settings>**

Under this menu item, you can reset the measuring tool to factory settings and permanently delete all data. This may take several minutes. Then press either right of the multi-function button **(17)** to delete all files or the left of the multi-function button **(17)** to cancel the process.

– **<Info>**

Under this menu item, you can access information about the measuring tool. There you will find the serial number of the measuring tool and the installed software version. This is also where you can find more detailed information about the measuring tool and about the software update.

You can also press the measuring button **(6)** to exit any menu and return to the home screen.

Updating the Measuring Tool Software

If required, you can update the software of the measuring tool via the USB Type-C® interface. To find out more about this, visit:

www.bosch-professional.com or

www.bosch-professional.com/thermal-update.

Documenting Measurements

Saving Measurements

The measuring tool begins to take measurements as soon as it is switched on and does so continuously until it is switched off.

To save an image, point the camera at the required measuring object and press the "Measurement" button **(6)**. The image is saved in the measuring tool's internal memory. The measurement is frozen and shown in the display. This enables you to carefully view the image and to make retrospective adjustments (e.g. to the colour palette). If you do not wish to save the frozen image, restart measuring mode by pressing the "Measurement" button **(6)**. If you wish to save the image in the measuring tool's internal memory, press the centre of the multi-function button **(17)**.

Calling Up Saved Images

Proceed as follows to call up saved thermal images:

- Press the centre of the multi-function button **(17)** again immediately after saving. The preview of the most recently saved photo now appears in the display.
- Alternatively, you can access the saved photos in the **<Gallery>** menu item.
- Press the right or left of the multi-function button **(17)** to switch between the saved thermal images.

The visual image has been saved alongside the thermal image. Press the top or bottom of the multi-function button **(17)** to open this.

The measuring tool switches to full-screen view after 5 s. In the full-screen view, the title bar is hidden so that you can see all the details of the thermal image.

You can switch between views by pressing the top and bottom of the multi-function button (17).

Deleting saved images

Press the centre of the multi-function button (17) to delete individual thermal images or all thermal images at once. A submenu will open.

- Here you can select whether you want to delete only this image or all images. Confirm the selection by pressing the centre of the multi-function button (17).
When selecting **<Delete all images>**, you can choose between **<Delete all>**, and **<Cancel>**. Confirm the selection by pressing the centre of the multi-function button (17).
- In this submenu, you can also see the information on the emissivity and reflecting temperature.

Data fragments of the images remain stored in the memory and could be reconstructed. You can select **<Tool settings>** → **<Factory settings>** in the main menu to permanently delete.

Data Transfer

Data Transfer via USB Port

Open the flap (14) for the USB Type-C® port. Connect the USB Type-C® port (15) of the measuring tool to your computer via the USB Type-C® cable (11) provided.

Now switch on the measuring tool using the on/off button (18).

Open the file browser on your computer and select the **GTC_450** drive. The saved files can be copied from the internal memory of the measuring tool, moved to your computer or deleted.

As soon as you have finished the required operation, disconnect the drive from the computer following the standard procedure and then use the on/off button (18) to switch the measuring tool off again.

Caution: Always disconnect the drive from your operating system first (eject drive), as failure to do so may damage the internal memory of the measuring tool.

Remove the USB Type-C® cable and close the (14) flap.

Always keep the flap of the USB port closed so that dust and splashes cannot enter the housing.

Note: Use USB to connect the measuring tool to a computer only. The measuring tool may be damaged if connected to other devices.

Note: The USB Type-C® interface can only be used for data transfer. It is not suitable for charging non-rechargeable and rechargeable batteries.

Post-Editing the Thermal Images

You can post-edit the saved thermal images using special Bosch applications. Information about the applications and their compatibilities can be found on the product page of the measuring tool or at

www.bosch-professional.com or

www.bosch-professional.com/thermal.

Errors – Causes and Corrective Measures

In the event of a fault, the measuring tool will restart and can then continue to be used. If the fault persists, the following overview may help you.

Error	Cause	Corrective measure
Measuring tool cannot be switched on.	Battery pack/batteries empty	Charge the battery pack or change the batteries.
	Battery (pack) fault	Change the batteries or the rechargeable battery pack.
	Battery pack/batteries too hot or too cold	Allow the battery pack to reach the correct temperature or change the battery pack or batteries.
	Measuring tool too hot or too cold	Allow the measuring tool to reach the correct temperature.
	USB port or USB cable defective	Check whether the measuring tool can be connected to a different computer. If it cannot, send the measuring tool to an authorised Bosch after-sales service centre.
Measuring tool cannot be connected to a computer.		Note: Always use the USB cable included in the scope of delivery.
	Coin cell empty	Change the coin cell (see "Changing the Coin Cell (see figure C)", page 27). Confirm the change with "OK" by pressing the centre of the multi-function button (17).

Glossary of terms

To find out more about this, visit:
www.bosch-professional.com or
www.bosch-professional.com/thermal-update.

Infrared thermal radiation

Infrared thermal radiation is electromagnetic radiation emitted by every body above 0 Kelvin (-273°C). The amount of radiation depends on the temperature and the emissivity of the body.

Emissivity

The emissivity of an object depends on the material and the structure of its surface. This specifies how much infrared thermal radiation the object emits compared with an ideal radiant warmer (black body, emissivity $\epsilon = 1$) and accordingly has a value between 0 and 1.

Thermal bridge

A thermal bridge is defined as a position on the external wall of a building, where there is a localised increase in heat loss due to a structural defect.

Thermal bridges can lead to an increased risk of mould.

Reflected Temperature/Reflectivity of an Object

The reflected temperature is the thermal radiation that is not emitted by the object itself. Depending on the structure and material, background radiation is reflected in the object to be measured, therefore distorting the actual temperature result.

Distance from the Object

The distance between the object being measured and the measuring tool influences the captured area size per pixel. You can capture increasingly large objects as the distance from the object becomes greater.

Distance (m)	Size of infrared pixels (mm)	Infrared range width × height (m)
0.30	1.14	~ 0.29×0.22
0.55	2.08	~ 0.53×0.40
1.00	3.79	~ 0.97×0.73
2.00	7.58	~ 1.94×1.46
5.00	18.95	~ 4.85×3.64

Maintenance and Service

Maintenance and Cleaning

Only store and transport the measuring tool in a suitable container, such as the original packaging.

Keep the measuring tool clean at all times. A dirty infrared sensor **(5)** may impair the measuring accuracy.

When cleaning the measuring tool, ensure that no liquids enter the tool.

Do not attempt to remove dirt from the infrared sensor **(5)**, camera **(3)**, worklight **(4)** or laser outlet aperture **(2)** using sharp objects. Do not wipe over the infrared sensor and camera (risk of scratching).

The areas around the outlet aperture of the laser in particular should be cleaned on a regular basis. Make sure to check for lint when doing this.

Please contact an authorised Bosch after-sales service centre if you want to have your measuring tool recalibrated.

If repairs are required, send in the measuring tool in its original packaging.

There are no parts which can be serviced by the user on the measuring tool. Opening the housing shell can destroy the measuring tool.

Changing the Coin Cell (see figure C)

Open the flap **(14)**.

Unscrew the screw **(13)** on the coin cell holder. Pull the coin cell holder **(12)** out of the measuring tool. Change the coin cell. Retighten the screw **(13)** after inserting the coin cell holder.

After-Sales Service and Application Service

Our after-sales service responds to your questions concerning maintenance and repair of your product as well as spare parts. You can find explosion drawings and information on spare parts at: **www.bosch-pt.com**

The Bosch product use advice team will be happy to help you with any questions about our products and their accessories.

In all correspondence and spare parts orders, please always include the 10-digit article number given on the nameplate of the product.

Malaysia

Robert Bosch Sdn. Bhd. (220975-V) PT/SMY

No. 8A, Jalan 13/6

46200 Petaling Jaya

Selangor
Tel.: (03) 79663194
Toll-Free: 1800 880188
Fax: (03) 79583838
E-Mail: kiathoe.chong@my.bosch.com
www.bosch-pt.com.my

You can find further service addresses at:

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

Transport

The recommended lithium-ion batteries are subject to legislation on the transport of dangerous goods. The user can transport the batteries by road without further requirements.

When the batteries are shipped by third parties (e.g. air transport or forwarding agency), special requirements on packaging and labelling (e.g. ADR regulations) must be met. A dangerous goods expert must be consulted when preparing the items for shipping.

Dispatch battery packs only when the housing is undamaged. Tape or mask off open contacts and pack up the battery in such a manner that it cannot move around in the packaging. Please also observe the possibility of more detailed national regulations.

Disposal



Measuring tools, rechargeable/non-rechargeable batteries, accessories and packaging should be sorted for environmental-friendly recycling.



Do not dispose of the measuring tools or battery packs/batteries with household waste.

Battery packs/batteries:

Li-ion:

Please observe the notes in the section on transport (see "Transport", page 28).

Português do Brasil

Indicações de segurança



Devem ser lidas e respeitadas todas as instruções, para trabalhar de forma segura e sem qualquer risco com o instrumento de medição. Se o instrumento de medição não for usado de acordo com as presentes instruções, as medidas de proteção integradas no instrumento de medição podem ficar limitadas. Mantenha sempre as placas de aviso bem identificadas no instrumento de medição. **GUARDE BEM ESTAS INSTRUÇÕES E FORNEÇA-AS NO MOMENTO DA TRANSMISSÃO DO INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO.**

- ▶ **Cuidado** – O uso de dispositivos de operação ou de ajuste diferentes dos especificados neste documento ou outros procedimentos podem resultar em exposição perigosa à radiação.
- ▶ O instrumento de medição é fornecido com uma placa de advertência laser (identificada na figura do instrumento de medição, que se encontra na página de esquemas).
- ▶ Se o texto da placa de advertência laser não estiver em seu idioma, antes da primeira utilização da ferramenta, deverá colar o adesivo que está na caixa com o texto de advertência em seu idioma nacional sobre a placa de advertência.



Não direcione o feixe de orientação a laser para pessoas ou animais e não olhe diretamente ou para o reflexo do mesmo. Isso pode provocar cegamento, causar acidentes ou danos oculares.

- ▶ **Caso a radiação laser atinja o olho, feche proposadamente os olhos e desvie imediatamente a cabeça do feixe.**
- ▶ **Não faça alterações ao dispositivo a laser.**
- ▶ **Não use os óculos para laser (acessório) como óculos de proteção.** Os óculos para laser servem para ver melhor o feixe de orientação a laser; mas não protegem contra radiação laser.
- ▶ **Não use os óculos para laser (acessório) como óculos de sol ou no trânsito.** Os óculos para laser não protegem completamente contra raios UV e reduzem a percepção de cores.

- ▶ **Só permita que o instrumento de medição seja consertado por pessoal especializado e qualificado e só com peças de reposição originais.** Desta forma é assegurada a segurança do instrumento de medição.
- ▶ **Não deixe que crianças usem o instrumento de medição laser sem vigilância.** Elas podem cegar sem querer outras pessoas ou a elas mesmas.
- ▶ **Não trabalhe com o instrumento de medição em áreas com risco de explosão, onde se encontram líquidos, gases ou pó inflamáveis.** No instrumento de medição podem ser produzidas faíscas, que podem inflamar pós ou vapores.
- ▶ **Não altere nem abra o acumulador.** Existe perigo de curto-circuito.
- ▶ **Em caso de danos e de utilização incorreta da bateria, podem escapar vapores. A bateria pode incendiar-se ou explodir.** Arejar bem o local de trabalho e consultar um médico se forem constatados quaisquer sintomas. Os vapores podem irritar as vias respiratórias.
- ▶ **Em caso de uma utilização errada ou bateria danificada pode sair líquido inflamável da bateria. Evite o contato com o líquido. Em caso de contato inadvertido com o líquido lave com água. Se o líquido entrar em contato com os olhos procure adicionalmente ajuda médica.** O líquido que sai da bateria pode causar irritações na pele ou queimaduras.
- ▶ **A bateria pode ser danificada com objetos pontiagudos como p. ex. prego ou chave de parafusos ou devido à influência de força externa.** Pode ocorrer um curto-circuito interno e a bateria pode arder, deitar fumo, explodir ou sobreaquecer.
- ▶ **Mantenha a bateria longe de cliques de escritório, moedas, chaves, pregos, parafusos ou outros pequenos objetos de metal que possam pontear os contatos.** Um curto-circuito dos contatos da bateria pode causar queimaduras ou incêndio.
- ▶ **Usar a bateria apenas em produtos do fabricante.** Só assim é que a bateria fica protegida contra sobrecarga perigosa.
- ▶ **Só carregar as baterias em carregadores recomendados pelo fabricante.** Existe perigo de incêndio se um carregador destinado a um tipo de bateria for usado para outro tipo de bateria.



Proteja a bateria do calor, p. ex. radiação solar permanente, fogo, sujeira, água e umidade. Há risco de explosão ou de um curto-circuito.



AVISO



Certifique-se de que as baterias de botão não vão parar nas mãos de crianças. As baterias de botão são perigosas.

- ▶ **As baterias de botão não podem nunca ser engolidas ou introduzidas numa outra abertura corporal. Caso se suspeite que a bateria de botão foi engolida ou introduzida numa outra abertura corporal, procure imediatamente um médico.** Engolir uma bateria de botão pode causar queimaduras químicas internas graves num espaço de 2 horas e causar a morte.
- ▶ **Ao substituir a bateria de botão, tenha atenção para o fazer corretamente.** Há perigo de explosão.
- ▶ **Utilize somente as pilhas botão mencionadas neste manual de instruções.** Não utilize outras pilhas botão ou outra alimentação de energia.
- ▶ **Não tente recarregar a bateria de botão nem a coloque em curto-circuito.** A bateria de botão pode vazar, explodir, inflamar e ferir pessoas.
- ▶ **Remova e descarte as baterias de botão descarregadas de forma adequada.** As baterias de botão descarregadas podem vazar, danificando o produto ou ferindo pessoas.
- ▶ **Não sobreaqueça a bateria de botão nem a atire para o fogo.** A bateria de botão pode vazar, explodir, inflamar e ferir pessoas.
- ▶ **Não danifique a bateria de botão e nem a desmonte.** A bateria de botão pode vazar, explodir, inflamar e ferir pessoas.
- ▶ **Não coloque uma bateria de botão danificada em contato com água.** O lítio que sai em contato com água pode formar hidrogênio, originado um incêndio, uma explosão ou ferimentos em pessoas.
- ▶ **Não continue utilizando o instrumento de medição se já não foi possível fechar o suporte da pilha de botão correta e completamente, retire a pilha de botão e solicite a reparação do instrumento de medição.**
- ▶ **As elevadas diferenças de temperatura em uma imagem térmica podem fazer com que as elevadas temperaturas sejam apresentadas em uma cor e associadas a temperaturas baixas.** O contato com uma superfície destas pode provocar queimaduras.
- ▶ **Apenas é possível medir corretamente a temperatura se o nível de emissão definido e o nível de emissão do objeto coincidirem.** Os objetos podem ser exibidos com uma temperatura muito alta ou muito baixa, o que possivelmente pode provocar um risco de contato

- ▶ **Não direcione o instrumento de medição diretamente para o sol ou para o laser de alta potência CO₂.** Tal pode causar danos no detector.
- ▶ **Proteja o instrumento de medição, especialmente nas áreas da câmera e da lente infravermelha, contra umidade, neve, poeira e sujeira. A lente receptora pode ficar embaciada ou pode estar suja e falsear os resultados da medição.** Ajustes errados na ferramenta e outros fatores de influência atmosférica podem provocar medições incorretas. Os objetos podem ser exibidos com uma temperatura muito alta ou muito baixa, o que possivelmente pode provocar um perigo em caso de contato.

Descrição do produto e especificações

Respeitar as ilustrações na parte da frente do manual de instruções.

Utilização adequada

Esta câmara de imagem térmica destina-se à medição sem contato de temperaturas de superfícies.

A imagem térmica exibida mostra a distribuição da temperatura do campo de visão da câmara de imagem térmica e permite, assim, apresentar divergências de temperatura diferenciadas a cores.

Assim, e pressupondo uma utilização correta, podem ser analisados sem contato superfícies e objetos quanto a diferenças ou anomalias de temperatura, de modo a tornar visíveis componentes e/ou outros pontos fracos, entre outros:

- isolamentos térmicos e isolamentos (p. ex. localização de pontes térmicas),
- tubulações de aquecimento e de água quente ativas (p. ex. aquecimento do pavimento) em pisos e paredes,
- componentes elétricos sobreaquecidos (p. ex. fusíveis ou terminais),
- peças de máquinas defeituosas ou danificadas (p. ex. sobreaquecimento devido a rolamento de esferas defeituoso).

O instrumento de medição não é adequado para medir a temperatura de gases.

O instrumento de medição não pode ser utilizado para a medição da temperatura de pessoas e animais ou para outros fins medicinais.

O instrumento de medição é apropriado para a utilização em áreas interiores e exteriores.

A luz deste instrumento de medição se destina a iluminar a área de trabalho direta do instrumento de medição para a captação de imagens e não serve como luz de trabalho permanente.

O ponto laser não pode ser utilizado como ponteiro laser. Este serve exclusivamente para marcar a área de medição.

Componentes ilustrados

A numeração dos componentes ilustrados refere-se à apresentação do instrumento de medição na página de esquemas.

- (1) Tampa de proteção
- (2) Abertura para saída do raio laser
- (3) Câmera visual
- (4) Luz de trabalho
- (5) Sensor de infravermelhos
- (6) Botão Pausar/iniciar medição
- (7) Compartimento da bateria
- (8) Botão de destravamento da bateria/adaptador de pilhas
- (9) Bateria^{a)}
- (10) Placa de advertência laser
- (11) Cabo USB Type-C^{a)b)}
- (12) Suporte para pilhas tipo botão
- (13) Parafuso do suporte da pilha tipo botão
- (14) Cobertura da tomada USB e suporte da pilha tipo botão
- (15) Tomada USB Type-C®
- (16) Botão Laser
- (17) Botão multifunções
- (18) Botão de ligar/desligar / botão Voltar
- (19) Mostrador
- (20) Número de série
- (21) Invólucro do adaptador de pilhas
- (22) Pilhas^{a)}
- (23) Tampa do adaptador de pilhas

a) **Acessórios apresentados ou descritos não pertencem ao volume de fornecimento.**

b) USB Type-C® e USB-C® são marcas registradas da USB Implementers Forum.

Indicadores

- (a) Indicação do grau de emissões
- (b) Indicação da temperatura refletida

- (c) Indicação da temperatura média
- (d) Símbolo de memória cheia
- (e) Símbolo da luz de trabalho
- (f) Símbolo do laser
- (g) Indicador do nível de carga
- (h) Indicação da temperatura máxima da superfície na área de medição
- (i) Escala
- (j) Indicação da temperatura mínima da superfície na área de medição
- (k) Símbolo para fixar a escala de temperatura
- (l) Símbolo de menu
- (m) Indicação do ponto frio (exemplificativo)
- (n) Mira com indicação da temperatura
- (o) Indicação do ponto quente (exemplificativo)

Dados técnicos

Câmera de imagem térmica	GTC 450-13
Número de produto	3 601 K83 9K0
Resolução do sensor de infravermelhos	256 × 192 px
Sensibilidade térmica ^{A)}	≤ 50 mK
Faixa espectral	8–14 µm
Campo de visão (FOV) ^{A)}	55,6° × 42°
Resolução espacial (IFOV)	3,79 mrad
Distância de focalização ^{A)}	≥ 0,5 m
Foco	fixo
Taxa de atualização da imagem térmica	≤ 9 Hz
Faixa de medição da temperatura da superfície ^{A)}	–20 ... +450 °C
Precisão de medição da temperatura da superfície ^{A)B)C)}	±2 °C
> 0 °C ... ≤ +100 °C ^{D)}	±2 %
> +100 °C ^{E)}	
Resolução de temperatura	0,1 °C
Tipo de mostrador	TFT

Câmera de imagem térmica		GTC 450-13
Tamanho do mostrador		2,8"
Resolução do mostrador		480 × 360 px
Resolução da câmera visual integrada		2 MP (640 × 480 px)
Formato da imagem		.jpg
Elementos salvos por processo de armazenamento		1 × imagem térmica (screenshot), 1 × imagem real visual incl. valores de temperatura (metadados)
Número máx. de imagens na memória de imagens interna		500
Altura de trabalho máxima acima de altura de referência		2000 m
Grau de poluição segundo IEC 61010-1		2 ^{F)}
Umidade relativa do ar máx. ^{A)}		90 %
Classe de laser		2
Tipo de laser		< 1 mW, 645-660 nm
Divergência do raio laser		1,5 mrad (ângulo completo)
Abastecimento de energia		
– Bateria (íons de lítio)		10,8 V/12 V
– Pilhas (alcalinas de manganês com adaptador de pilhas)		4 × 1,5 V LR6 (AA)
– Baterias (NiMH com adaptador de pilhas)		4 × 1,2 V HR6 (AA)
Tempo de autonomia ^{G)}		
– Bateria (íons de lítio) ^{H)}		8 h
– Pilhas (alcalinas de manganês)		4 h
Abastecimento de energia Hora do sistema		CR1225 (pilha de lítio de 3 V)
USB standard		2.0
Interface USB		USB Type-C®
Peso ^{J)}		0,354 kg
Dimensões (comprimento × largura × altura) ^{K)}		89 × 79 × 209 mm

Câmara de imagem térmica		GTC 450-13
Tipo de proteção (exceto bateria/pilhas, na posição vertical)		IP54
Temperatura ambiente recomendada ao carregar		0 °C ... +35 °C
Temperaturas ambiente permitidas		
- Durante o funcionamento		-10 °C ... +50 °C
- No armazenamento com bateria		-20 °C ... +50 °C
- No armazenamento sem bateria		-20 °C ... +70 °C
Baterias recomendadas		GBA 10,8V... GBA 12V...
Carregadores recomendados		GAL 12... GAX 18...

- A) Norma aplicável VDI 5585 (valor médio)
- B) com uma temperatura ambiente de 20–23 °C e um grau de emissões de $\geq 0,95$, distância de medição: 1 m, tempo de funcionamento: > 5 min, abertura de 150 mm, com luz de trabalho e laser desligados
- C) Mais desvio dependendo da utilização (p. ex. reflexão, distância, temperatura ambiente)
- D) aplica-se ao ponto central, para a todos os outros pixels adicionalmente ± 1 °C
- E) aplica-se ao ponto central, para a todos os outros pixels adicionalmente ± 1 %
- F) Ocorre apenas uma leve sujidade não condutiva, sendo, contudo, ocasionalmente previsível uma condutividade temporária causada por condensação.
- G) com luz de trabalho desligada e brilho médio do mostrador
- H) depende da bateria utilizada
- I) com uma temperatura ambiente de **20–30 °C**
- J) Peso sem bateria/adaptador de pilhas/pilhas
- K) com GBA 12V 2.0Ah ou adaptador de pilhas

O número de série (**20**) na placa de características serve para identificar inequivocamente seu instrumento de medição.

Abastecimento de energia do instrumento de medição

O instrumento de medição pode ser operado com uma bateria de íons de lítio **Bosch**, com pilhas convencionais ou com baterias NiMH convencionais.

Funcionamento com bateria (ver imagem A)

- **Utilize somente os carregadores indicados nos dados técnicos.** Somente estes carregadores são adequados para a bateria de íons de lítio apropriada para seu instrumento de medição.

Nota: as baterias de lítio são fornecidas parcialmente carregadas devido aos regulamentos internacionais relativos ao transporte. Para assegurar a capacidade máxima da bateria, carregue completamente a bateria antes da primeira utilização.

Para **colocar** a bateria **(9)** carregada, empurre-a para o respectivo compartimento **(7)**, até que engate de forma perceptível.

Para **retirar** a bateria **(9)**, pressione os botões de destravamento **(8)** e retire a bateria do respectivo compartimento **(7)**. **Ao fazê-lo, não aplique força.**

Funcionamento com pilhas (ver imagem B)

Para o funcionamento do instrumento de medição é recomendável usar pilhas alcalinas de manganês ou baterias NiMH.

As pilhas são colocadas no adaptador de pilhas.

- **O adaptador de pilhas se destina exclusivamente a ser usado nos instrumentos de medição Bosch previstos para o efeito e não pode ser utilizado com ferramentas elétricas.**

Para **colocar** as pilhas, empurre o invólucro **(21)** do adaptador de pilhas para dentro do compartimento da bateria **(7)**. Coloque as pilhas de acordo com a figura na tampa **(23)** no invólucro. Empurre a tampa sobre o invólucro, até que esta engate de forma perceptível.

Para **retirar** as pilhas **(22)** pressione os botões de destravamento **(8)** da tampa **(23)** e retire-a. Retire as pilhas. Para retirar o invólucro **(21)** do compartimento da bateria, agarre o invólucro e retire-o do instrumento de medição com uma leve pressão na parede lateral.

Substitua sempre todas as pilhas ou baterias ao mesmo tempo. Utilize apenas pilhas ou baterias de uma só marca e com a mesma capacidade.

- **Retirar as pilhas ou baterias do instrumento de medição, quando o mesmo não for usado durante um período de tempo mais longo.** As pilhas e baterias podem ficar corroidas se forem armazenadas durante muito tempo no instrumento de medição.

Indicações para o manuseio ideal da bateria

Proteja a bateria de umidade e água.

Armazene a bateria apenas numa faixa de temperatura de -20°C até 50°C . Não deixe a bateria p.ex. dentro de um veículo no verão.

Uma autonomia consideravelmente inferior após um carregamento, indica que a bateria está gasta e tem de ser substituída.

Observar a indicação sobre a eliminação de forma ecológica.

Funcionamento

- ▶ **Proteger a ferramenta de medição contra umidade e luz do sol.**
- ▶ **Não expor a ferramenta de medição a temperaturas muito altas ou mudanças de temperaturas drásticas.** Não deixar, por exemplo, a ferramenta muito tempo dentro do automóvel. No caso de grandes variações de temperatura deverá deixar a ferramenta de medição alcançar a temperatura de funcionamento antes de colocá-la em funcionamento. No caso de temperaturas extremas ou de grandes variações de temperatura é possível que a precisão da ferramenta de medição seja prejudicada.
- ▶ **Garanta que o instrumento de medição é corretamente aclimatizado.** Com grandes variações de temperatura, o tempo de aclimatização pode ser de até **60 min.** Tal poderá ser o caso se, por exemplo, guardar o instrumento de medição no veículo frio e depois efetuar uma medição em um edifício quente.
- ▶ **Evite impactos violentos ou deixar cair a ferramenta de medição.** Após fortes influências externas sobre a ferramenta de medição e em caso de anomalias na funcionalidade, solicitar que esta ferramenta seja verificada por uma oficina de serviço pós-venda autorizada **Bosch**.

Colocando em funcionamento

Ligar pela primeira vez

Ao ligar o instrumento de medição pela primeira vez ou após redefini-lo para as definições de fábrica, devem ser feitas algumas definições básicas. Selecione os valores desejados ou pressione o botão multifunções **(17)** para baixo, para cima, esquerda ou direita. Pressione o botão multifunções **(17)** no meio para confirmar a seleção. Assim que confirmar a seleção, será exibida a próxima definição no mostrador. A barra de estado na parte superior mostra o número total e o número de definições restantes.

Estão disponíveis as seguintes definições básicas:

- <Idioma>
- <Formato data>
- <Data>
- <Formato hora>

– <Hora>

Ligar e desligar

Abra a tampa de proteção **(1)** para medir. **Durante os trabalhos, assegure que o sensor de infravermelhos não é fechado nem tapado.**

Para **ligar** o instrumento de medição, pressione o botão de ligar/desligar **(18)**. No mostrador **(19)** surge uma sequência inicial. Após a sequência de inicialização, o instrumento de medição inicia imediatamente a medição e prossegue continuamente com a mesma até ao desligamento.

Nota: nos primeiros minutos pode suceder que o instrumento de medição se auto calibre frequentemente devido às temperaturas do sensor e ambiente ainda não estarem igualadas. A nova calibração do sensor possibilita uma medição precisa.

Durante este tempo, a indicação da temperatura pode estar identificada com ~. Este efeito é reforçado no caso de fortes variações da temperatura ambiente. Assim, ligue o instrumento de medição alguns minutos antes do início da medição, para que se possa estabilizar termicamente.

Para **desligar** o instrumento de medição, pressione o botão de ligar/desligar **(18)** > 1 s. O instrumento de medição salva todas as definições e a seguir se desliga. Feche a tampa de proteção **(1)** para transportar o instrumento de medição de forma segura.

No menu principal pode selecionar se e após quanto tempo o instrumento de medição se desliga automaticamente (ver "Menu principal", Página 45).

Se a bateria ou o instrumento de medição estiver fora da temperatura de serviço indicada nos dados técnicos, o instrumento de medição se desliga automaticamente após um curto aviso (ver "Erros – Causas e solução", Página 49). Deixe o instrumento de medição alcançar a temperatura normal e depois torne a ligá-lo.

Navegar nos diversos menus

Navegar nos diversos menus do instrumento de medição:

- Chamar as barras de menu: pressione o botão multifunções **(17)** no meio ou esquerda.
As barras de menu à direita e à esquerda aparecem no mostrador, o menu principal está destacado.
- Fazer scroll na barra de menu esquerda/navegar no menu principal: pressione o botão multifunções **(17)** para cima, para baixo, esquerda ou direita.
- Mudar para a barra de menu esquerda ou direita: pressione o botão multifunções **(17)** esquerda ou direita.
- Confirmar a seleção/mudar para o submenu: pressione o botão multifunções **(17)** no meio.
- Voltar para um menu superior a partir de um submenu: pressione o botão Voltar **(18)**.

Preparação da medição

Definir o grau de emissões para as medições de temperatura de superfícies

O grau de emissões de um objeto depende do material e da estrutura de sua superfície. Este indica quanta radiação térmica infravermelha o objeto emite comparativamente a um emissor térmico ideal (corpos pretos, grau de emissões $\epsilon = 1$) e corresponde respectivamente a um valor entre 0 e 1.

Para determinar a temperatura da superfície é medida, sem contato, a radiação térmica infravermelha natural que o objeto visado emite. Para medições corretas, tem de ser verificado o grau de emissões definido no instrumento de medição **antes de cada medição** e, se necessário, adaptado ao objeto de medição.

Os graus de emissões predefinidos no instrumento de medição são valores de referência.

Pode seleccionar um dos graus de emissões predefinidos ou introduzir um valor numérico exato. Defina o grau de emissões desejado através do menu **<Parâmetros de medição>** → **<Grau de emissão>** (ver "Menu principal", Página 45).

► **Apenas é possível medir corretamente a temperatura se o nível de emissões definido e o nível de emissões do objeto coincidirem.**

Quanto mais baixo for o grau de emissões, maior é a influência da temperatura refletida no resultado da medição. Assim, adapte sempre a temperatura refletida ao alterar o grau de emissões. Defina a temperatura refletida através do menu **<Parâmetros de medição>** → **<Temperatura refletida>** (ver "Menu principal", Página 45).

As presumíveis diferenças de temperatura apresentadas pelo instrumento de medição podem reconduzir a temperaturas diferentes e/ou a graus de emissões diferentes. No caso de graus de emissões muito diferentes, as diferenças de temperatura exibidas podem divergir claramente das reais.

Se existirem vários objetos de medição de diferentes materiais ou de diferentes estruturas na área de medição, então os valores de temperatura exibidos só são exatos com os objetos adequados ao grau de emissões a definir. Em todos os outros objetos (com outros graus de emissões), as diferenças de cor exibidas podem ser utilizadas como indicação de relações de temperatura.

Indicações sobre as condições de medição

As superfícies muito refletoras ou brilhantes (p. ex. ladrilhos brilhantes ou metais polidos) podem falsear fortemente ou comprometer os resultados exibidos. Se necessário, aplique uma fita adesiva escura e fosca na área de medição que conduza bem o calor. Deixe a fita aclimatizar na superfície.

No caso de superfícies refletoras, se certifique que o ângulo de medição é favorável para que a radiação térmica refletida por outros objetos não falsifique o resultado. Por

exemplo, no caso de medições verticais a partir da frente, a reflexão de seu calor corporal emitido pode prejudicar a medição. No caso de uma superfície plana, os contornos e a temperatura de seu corpo podem ser exibidos (valor refletido), os quais não correspondem à temperatura real da superfície medida (valor emitido ou valor real da superfície).

Por princípio, não é possível realizar a medição através de materiais transparentes (p. ex. vidro ou plásticos transparentes).

Quanto melhores e mais estáveis forem as condições de medição, mais precisos e confiáveis serão os resultados de medição. Assim, não são relevantes apenas as fortes variações de temperatura das condições ambientais, mas também as fortes variações das temperaturas do objeto medido podem afetar a exatidão.

A medição da temperatura por infravermelhos é prejudicada por fumo, vapor/elevada umidade do ar ou ar empoeirado.

Indicações para uma melhor exatidão das medições:

- Aproxime-se tanto quanto possível do objeto de medição, para minimizar fatores de interferência entre você e a área de medição.
- Ventile os espaços antes da medição, especialmente se o ar estiver sujo ou muito vaporoso. Deixe o espaço aclimatizar após a ventilação, até a temperatura habitual ser novamente atingida.

Marcar o ponto de medição

► **Não apontar o raio laser na direção de pessoas nem de animais e não olhar diretamente para o raio laser, nem mesmo a partir de maiores distâncias.**

O instrumento de medição está equipado com um laser para marcar o ponto de medição. Pressione e mantenha premida o botão Laser **(16)**. O símbolo do laser **(f)** é exibido na barra de estado e um círculo vermelho aparece ao redor da mira **(n)**. A sobreposição do laser e da mira é exatamente opaca a uma distância de 1 m. Se soltar o botão Laser **(16)**, o laser se desliga.

Atribuição das temperaturas com base na escala

Do lado direito do mostrador é exibida a escala **(i)**. Os valores nas extremidades superior e inferior se orientam pela temperatura máxima **(h)** ou temperatura mínima **(j)** registrada na imagem térmica. Para a escala são **99,99 %** avaliados todos os pixels. A atribuição de uma cor a um valor de temperatura na imagem ocorre uniformemente distribuída (linear).

Assim, com a ajuda das diferentes tonalidades podem ser atribuídas temperaturas dentro destes dois valores marginais. Uma temperatura que se encontre exatamente entre os valores máximo e mínimo, é, por exemplo, atribuída à gama de cores média da escala.



Para a determinação da temperatura de uma área concreta, mova o instrumento de medição de modo a que o retículo com a indicação da temperatura **(n)** fique dirigido para o ponto ou área desejado(a). Na definição automática, o espectro de cores da escala é sempre distribuído linearmente (= uniformemente) por toda a área de medição dentro da temperatura máxima ou mínima.

O instrumento de medição mostra todas as temperaturas medidas na área de medição em relação umas às outras. Se em uma área, por exemplo, em uma representação a cores, o calor for exibido em azulado no esquema de cores, tal significa que as áreas azuladas pertencem aos valores de medição mais frios na área de medição atual. No entanto, estas áreas podem estar numa faixa de temperatura que, em determinadas circunstâncias, podem causar ferimentos. Assim, observe sempre as temperaturas indicadas na escala ou diretamente no retículo.

Funções

Observe as informações sobre como navegar nos vários menus (ver "Navegar nos diversos menus", Página 39)



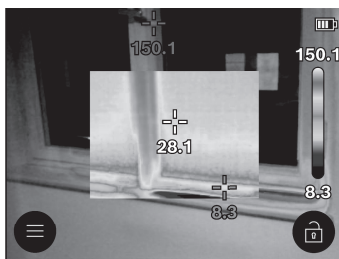
Iluminação do objeto de medição

O instrumento de medição está equipado com a luz de trabalho **(4)**. A mesma serve para iluminar a área de trabalho direta do instrumento de medição para efeitos de gravação de imagens e não serve como luz de trabalho permanente.

Para **ligar/desligar** a luz de trabalho, chame a barra lateral esquerda. Vá até ao item de menu **<LED ligado>/<LED desligado>** e confirme sua seleção. Quando a luz de trabalho está ligada, isso é exibido na barra de estado.

A luz se desliga automaticamente após 2 minutos para não afetar a precisão da medição. Pode definir o tempo de desligamento automático no menu em **<Definições da ferramenta>**.

Sobreposição das imagens térmica e real



Para uma melhor orientação (= atribuição espacial da imagem térmica exibida), pode ser ativada adicionalmente uma imagem real visual com faixas de temperatura compensadas.

Nota: a sobreposição das imagens térmica e real é exatamente opaca a uma distância de 1 m. No caso de distâncias diferentes relativamente ao objeto de medição, ocorre por princípio um desvio entre as imagens térmica e real. Este desvio pode ser compensado com aplicações especiais da Bosch. Encontra informações sobre as aplicações e respectivas compatibilidades na página do produto do instrumento de medição ou em www.bosch-professional.com ou www.bosch-professional.com/thermal.

O instrumento de medição lhe oferece as seguintes opções:

- **100 % imagem de infravermelhos**
É exibida exclusivamente a imagem térmica.
-  **Transparência**

A imagem térmica exibida é colocada de forma transparente sobre a imagem real. Deste modo, os objetos podem ser melhor detectados.

Para **ativar/desativar** a definição, chame a barra lateral esquerda e vá até ao item de

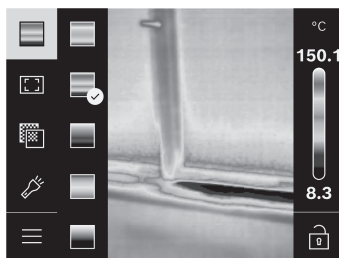
menu **<Imagem visual ligada>/<Imagem visual desl.>**. Confirme sua seleção pressionando o botão multifunções **(17)** no meio.

Imagem em imagem

A imagem térmica exibida é reduzida e a área circundante é exibida como imagem real. Esta definição melhora a atribuição local da área de medição.

Para **ativar/desativar** a definição, chame a barra lateral esquerda e vá até ao item de menu **<Pic-in-pic ligado>/<Pic-in-pic desligado>**. Confirme sua seleção pressionando o botão multifunções **(17)** no meio.

Adaptar a representação de cores



Consoante a situação de medição, os diferentes esquemas de cores podem facilitar a análise da imagem térmica e representar objetos ou situações mais claramente no mostrador. As temperaturas medidas não são influenciadas por isto. Somente se altera a representação dos valores da temperatura.

Para **mudar** o esquema de cores, chame a barra lateral e vá até ao item de menu "Esquema de cores". Confirme sua seleção pressionando o botão multifunções **(17)** no meio.

Fixar a escala

A adaptação da distribuição de cores na imagem térmica é feita automaticamente, no entanto, pode ser fixada pressionando o botão multifunções **(17)** direita e depois no meio. Tal permite a comparabilidade das imagens térmicas capturas sob diferentes condições de temperatura (p. ex. na verificação de vários espaços quanto a pontes térmicas) ou a ocultação de objetos extremamente frios ou quentes na imagem térmica, pois tal provocaria a distorção da mesma (p. ex. radiadores como objeto quente na busca de pontes térmicas).

Para comutar novamente a escala para automático, chame a barra lateral direita e pressione o botão multifunções **(17)** no meio. Agora as temperaturas se comportam de forma novamente dinâmica e se adaptam aos valores mínimo e máximo medidos.

Menu principal

Chame a barra lateral esquerda (ver "Navegar nos diversos menus", Página 39). Para aceder ao menu principal, pressione o botão multifunções **(17)** no meio.

- **<Galeria>** Neste item de menu pode apagar as imagens guardadas individualmente ou todas de uma vez.
- **<Parâmetros de medição>**
 - **<Grau de emissão> (a)**

Para alguns dos materiais mais comuns podem ser selecionados graus de emissões salvos. Para facilitar a busca, os valores estão reunidos em grupos no catálogo dos graus de emissões. Selecione primeiro no item de menu **<Catálogo de material>** a categoria adequada e depois o material adequado. Se souber o grau de emissões exato de seu objeto de medição, também pode definir o mesmo como valor numérico no item de menu **<Definido pelo utilizador>**.
 - **<Temperatura refletida> (b)**

A definição deste parâmetro pode melhorar o resultado da medição, especialmente em materiais com um baixo grau de emissões (= elevada reflexão). Em algumas situações (especialmente em espaços interiores) a temperatura refletida corresponde à temperatura ambiente. Deve adaptar este valor se objetos com temperaturas muito divergentes na proximidade de objetos muito refletores puderem influenciar a medição. Para tal, pressione o botão multifunções **(17)** esquerda ou direita.
- **<Faixa de temperatura>**

Para assegurar uma maior precisão em toda a área de medição, a medição é realizada em 2 faixas de temperatura. Na função de medição **<Automático>** o instrumento de medição seleciona automaticamente a faixa de temperatura adequada na imagem térmica com base na distribuição da temperatura. Aqui é avaliado quantos valores de medição se encontram acima de um determinado limiar de temperatura. Se forem medidos objetos quentes mas muito pequenos, pode suceder que seja selecionada uma faixa de temperatura baixa inadequada para temperaturas elevadas. Isso é visível no símbolo ~ precedido na indicação da temperatura. Neste caso, mude para a função de medição **<100 °C ... 450 °C>** ou **<-20 °C ... 100 °C>**, na qual a distribuição de cores corresponde à faixa de temperatura definida. A definição é assinalada na escala com uma seta para cima ou para baixo.
- **<Definições do ecrã>**
 - **<Ponto central> (n): <LIG.>/<DESL.>**

O ponto é exibido no centro da imagem térmica e lhe mostra o valor de temperatura medido neste local.

- **<Ponto quente> (o): <LIG.>/<DESL.>**

O ponto mais quente (= pixel de medição) é marcado por uma mira vermelha na imagem térmica. Isso facilita a busca por pontos críticos (p. ex. terminal de contato solto no armário de distribuição).

- **<Ponto frio> (m): <LIG.>/<DESL.>**

O ponto mais frio (= pixel de medição) é marcado por uma mira azul na imagem térmica. Isso facilita a busca por pontos críticos (p. ex. ponto com fuga na janela).

- **<Escala de temperatura> (i): <LIG.>/<DESL.>**

- **<Temperatura média> (c): <LIG.>/<DESL.>**

A temperatura média (c) é exibida em cima à esquerda na imagem térmica (temperatura média de todos os valores medidos na imagem térmica). Tal pode facilitar a determinação da temperatura refletida.

- **<Definições da ferramenta>**

- **<Brilho do ecrã>**

Neste item de menu pode adaptar o brilho da iluminação do mostrador.

- **<Desligar LED após ...>**

Neste item de menu pode selecionar o intervalo de tempo para o desligamento automático da luz de trabalho, quando não é premida qualquer botão.

- **<Desligar ferramenta após ...>**

Neste item de menu pode selecionar o intervalo de tempo após o qual o instrumento de medição se deve desligar automaticamente quando não é pressionada qualquer botão. Também pode desligar o desligamento automático selecionando a definição **<Nunca>**.

- **<Data & hora>**

Para além da definição da hora e da data, também pode alterar os respectivos formatos neste submenu.

- **<Idioma>**

Neste item de menu pode selecionar o idioma utilizado na indicação.

- **<Ajust. fábrica>**

Neste item de menu pode repor o instrumento de medição para as definições de fábrica e eliminar definitivamente todos os arquivos. Tal pode demorar eventualmente alguns minutos. Pressione o botão multifunções (17) direita para eliminar todos os arquivos, ou o botão multifunções (17) esquerda, para cancelar o processo.

- **<Informação>**

Neste item de menu pode chamar as informações sobre o instrumento de medição. Aí encontra o número de série do instrumento de medição e a versão de software instalada. Também pode encontrar mais informações sobre o instrumento de medição e a atualização do software.

Para sair de um menu qualquer e voltar para a tela de indicação padrão, também pode pressionar a tecla Medição **(6)**.

Atualização do software do instrumento de medição

Se necessário, pode atualizar o software do instrumento de medição através da interface USB Type-C®. Encontra informações a este respeito em:

www.bosch-professional.com ou

www.bosch-professional.com/thermal-update.

Documentação dos resultados da medição

Salvar os resultados da medição

Imediatamente após a ligação, o instrumento de medição inicia a medição e prossegue continuamente com a mesma até ao desligamento.

Para salvar uma imagem, direcione a câmara para o objeto de medição desejado e pressione o botão Medição **(6)**. A imagem é memorizada na memória interna do instrumento de medição. A medição é congelada e exibida no mostrador. Tal lhe permite fazer uma análise cuidadosa da imagem, bem como uma adaptação posterior (p. ex. do esquema de cores). Se não desejar salvar a imagem congelada, inicie novamente o modo de medição com o botão Medição **(6)**. Se desejar memorizar a imagem na memória interna do instrumento de medição, pressione o botão multifunções **(17)** no meio.

Chamar imagens salvas

Para chamar imagens térmicas salvas, proceda do seguinte modo:

- Logo após salvar, pressione de novo o botão multifunções **(17)** no meio. No mostrador aparece a pré-visualização da última fotografia guardada.
- Em alternativa pode chamar as fotografias guardadas no item de menu **<Galeria>**.
- Para alternar entre as imagens térmicas salvas, pressione o botão multifunções **(17)** direita ou esquerda.

Adicionalmente à imagem térmica foi igualmente salva a imagem visual. Para aceder à mesma, pressione o botão multifunções **(17)** para cima ou para baixo.

Após 5 s, o instrumento de medição muda para a vista de imagem inteira. Na vista de imagem inteira, a indicação da barra de título é ocultada para que possa examinar todos os detalhes da imagem térmica.

Pressionando o botão multifunções **(17)** para cima ou para baixo, pode alternar as vistas.

Eliminar imagens guardadas

Para eliminar uma ou todas as imagens térmicas, pressione o botão multifunções **(17)** no meio. Se abre um submenu.

- Aqui pode seleccionar se deseja eliminar apenas esta imagem ou todas as imagens. Confirme a seleção com o botão multifunções **(17)** no meio.
Na seleção **<Limpar memória>** pode seleccionar entre **<Eliminar todos>** e **<Cancelar>**. Confirme a seleção com o botão multifunções **(17)** no meio.
- Neste submenu você também pode visualizar as informações relativas ao grau de emissões e à temperatura refletida.

Os fragmentos dos dados das imagens permanecem na memória e podem ser reconstruídos. Para a eliminação definitiva, selecione **<Definições da ferramenta>** → **<Ajust. fábrica>** no menu principal.

Transferência de dados

Transferência de dados através da interface USB

Abra a cobertura **(14)** da tomada USB Type-C®. Ligue a tomada USB Type-C® **(15)** do instrumento de medição ao seu computador através do cabo USB Type-C® **(11)** fornecido.

Ligue agora o instrumento de medição com o botão de ligar/desligar **(18)**.

Abra em seu computador o navegador de arquivos e selecione a unidade de disco **GTC_450**. Os arquivos salvos podem ser copiados da memória interna do instrumento de medição, podem ser movidos para seu computador ou eliminados.

Assim que tiver concluído o processo desejado, separe a unidade de disco de seu computador da forma convencional e torne a desligar então o instrumento de medição com o botão de ligar/desligar **(18)**.

Atenção: desconecte sempre primeiro a unidade de disco de seu sistema operativo (ejetar unidade de disco), caso contrário a memória interna do instrumento de medição pode ficar danificada.

Remova o cabo USB Type-C® e feche a cobertura **(14)**.

Mantenha a cobertura da interface USB sempre fechada, para que não haja entrada de pó ou de projeções de água na carcaça.

Nota: conecte o instrumento de medição através de USB exclusivamente com um computador. O instrumento de medição pode ficar danificado se for conectado a outros aparelhos.

Nota: a interface USB Type-C® serve exclusivamente para a transferência de dados. As pilhas e baterias não podem carregadas através da mesma.

Reprocessamento das imagens térmicas

Pode reprocessar as imagens térmicas salvas com aplicações especiais da Bosch. Encontra informações sobre as aplicações e respectivas compatibilidades na página do produto do instrumento de medição ou em www.bosch-professional.com ou www.bosch-professional.com/thermal.

Erros – Causas e solução

No caso de uma falha, o instrumento de medição reinicia e pode ser utilizado novamente de seguida. De outro modo, a visão geral existente em baixo pode o ajudar no caso de mensagens de erro permanentes.

Erro	Causa	Solução
Não é possível ligar o instrumento de medição.	Bateria/pilhas vazias	Carregue a bateria ou substitua as pilhas.
	Erro de bateria/pilhas	Substitua a bateria ou as pilhas.
	Bateria/pilhas demasiado quentes ou demasiado frias	Deixe a bateria alcançar a temperatura normal ou substitua a bateria ou as pilhas.
	Instrumento de medição demasiado quente ou frio	Deixe o instrumento de medição aclimatizar.
	Ligação USB ou cabo USB com defeito	Verifique se é possível ligar o instrumento de medição a um outro computador. Se não for possível, envie o instrumento de medição para um posto de assistência técnica Bosch autorizado.
Não é possível ligar o instrumento de medição a um computador.		Nota: use sempre o cabo USB fornecido.

Erro	Causa	Solução
	pilha tipo botão vazia	Substitua a pilha tipo botão (ver "Substituir a pilha tipo botão (ver imagem C)", Página 51). Confirme a substituição com "OK" pressionado o botão multifunções (17) no meio.

Glossário de termos

Encontra mais informações em
www.bosch-professional.com ou
www.bosch-professional.com/thermal.

Radiação térmica infravermelha

A radiação térmica infravermelha é uma radiação eletromagnética emitida por cada corpo acima dos 0 Kelvin (-273°C). A quantidade de radiação depende da temperatura e do grau de emissões do corpo.

Grau de emissões

O grau de emissões de um objeto depende do material e da estrutura de sua superfície. Este indica quanta radiação térmica infravermelha o objeto emite comparativamente a um emissor térmico ideal (corpos pretos, grau de emissões $\epsilon = 1$) e corresponde respectivamente a um valor entre 0 e 1.

Ponte térmica

Como ponte térmica é designado um local na parede exterior de um edifício no qual ocorre uma elevada perda de calor local devido à construção.

As pontes térmicas podem causar um elevado risco de bolor.

Temperatura refletida/refletividade de um objeto

A temperatura refletida são as radiações térmicas que não são emitidas pelo próprio objeto. Dependendo da estrutura e do material, as radiações ambientais se refletem no objeto a medir e falsificam assim o resultado efetivo da temperatura.

Distância do objeto

A distância entre o objeto de medição o instrumento de medição influencia o tamanho da área registrada em píxeis. Com uma distância crescente para o objeto pode registrar objetos progressivamente maiores.

Distância (m)	Tamanho do pixel infravermelho (mm)	Largura x altura da área de infravermelhos (m)
0,30	1,14	$\sim 0,29 \times 0,22$

Distância (m)	Tamanho do pixel infravermelho (mm)	Largura × altura da área de infravermelhos (m)
0,55	2,08	~ 0,53 × 0,40
1,00	3,79	~ 0,97 × 0,73
2,00	7,58	~ 1,94 × 1,46
5,00	18,95	~ 4,85 × 3,64

Manutenção e serviço

Manutenção e limpeza

Guardar e transportar a ferramenta de medição apenas em recipientes adequados, como a embalagem original.

Mantenha o instrumento de medição sempre limpo. Um sensor de infravermelhos **(5)** sujo pode prejudicar a precisão de medição.

Ao limpar, não podem entrar líquidos na ferramenta de medição.

Não tente remover sujeira do sensor de infravermelhos **(5)**, câmera **(3)**, luz de trabalho **(4)** ou abertura para saída do raio laser **(2)**. Não esfregue o sensor de infravermelhos nem a câmera (perigo de riscos).

Limpar regularmente, em especial, as superfícies em volta da abertura de saída do laser e verifique que não haja pelos.

Se desejar que seu instrumento de medição seja recalibrado, contate um ponto de assistência técnica Bosch autorizado.

Em caso de reparação enviar a ferramenta de medição na embalagem original.

No instrumento de medição não existem peças cuja manutenção possa ser efetuada pelo usuário. Devido à abertura da metade da carcaça se pode destruir o instrumento de medição.

Substituir a pilha tipo botão (ver imagem C)

Abra a cobertura **(14)**.

Desenrosque o parafuso **(13)** do suporte da pilha tipo botão. Retire o suporte da pilha tipo botão **(12)** do instrumento de medição. Substitua a pilha tipo botão. Volte a apertar o parafuso **(13)** depois de colocar o suporte da pilha tipo botão.

Serviço pós-venda e assistência ao cliente

O serviço pós-venda responde às suas perguntas a respeito de serviços de reparação e de manutenção do seu produto, assim como das peças sobressalentes. Desenhos

explodidos e informações sobre peças sobressalentes também em: **www.bosch-pt.com**

A nossa equipe de consultores Bosch esclarece com prazer todas as suas dúvidas a respeito dos nossos produtos e acessórios.

Indique em todas as questões ou encomendas de peças sobressalentes impreterivelmente a referência de 10 dígitos de acordo com a placa de características do produto.

Brasil

Robert Bosch Ltda. – Divisão de Ferramentas Elétricas
Rodovia Anhanguera, Km 98 - Parque Via Norte
13065-900, CP 1195
Campinas, São Paulo
Tel.: 0800 7045 446
www.bosch.com.br/contato

Encontre outros endereços da assistência técnica em:

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

Transporte

As baterias de lítio recomendadas estão em conformidade com os requisitos da regulamentação do transporte de mercadorias perigosas. As baterias podem ser transportadas pelo usuário nas vias públicas, sem nenhuma restrição.

No caso de envio através de terceiros (p. ex.: transporte aéreo ou transitário) é necessário respeitar os requisitos especiais para a embalagem e identificação. Neste caso, para a preparação da embalagem é necessário consultar um perito no transporte de mercadorias perigosas.

Só enviar baterias se a carcaça não estiver danificada. Colar contatos abertos e embalar o bateria de modo que não possa se movimentar dentro da embalagem. Por favor observe também eventuais diretrizes nacionais suplementares.

Descarte



Os instrumentos de medição, baterias/pilhas, acessórios e embalagens devem ser dispostos para reciclagem da matéria-prima de forma ecológica.



Não descarte os instrumentos de medição e as baterias/pilhas no lixo doméstico!

Baterias/pilhas:

Lítio:

Observe as indicações na secção Transporte (ver "Transporte", Página 52).

Español

Indicaciones de seguridad



Leer y observar todas las instrucciones, para trabajar sin peligro y riesgo con el aparato de medición. Si el aparato de medición no se utiliza según las presentes instrucciones, pueden menoscabarse las medidas de seguridad integradas en el aparato de medición. Jamás desvirtúe las señales de advertencia del aparato de medición. **GUARDE BIEN ESTAS INSTRUCCIONES Y ADJUNTELAS EN LA ENTREGA DEL APARATO DE MEDICIÓN.**

- **Precaución** – si se utilizan dispositivos de manejo o de ajuste distintos a los especificados en este documento o si se siguen otros procedimientos, esto puede conducir a una peligrosa exposición a la radiación.
- El aparato de medición se suministra con un rótulo de advertencia láser (marcada en la representación del aparato de medición en la página ilustrada).
- Si el texto del rótulo de advertencia láser no está en su idioma del país, entonces cúbralo con la etiqueta adhesiva adjunta en su idioma del país antes de la primera puesta en marcha.



No oriente el rayo láser sobre personas o animales y no mire hacia el rayo láser directo o reflejado. Debido a ello, puede deslumbrar personas, causar accidentes o dañar el ojo.

- **Si la radiación láser incide en el ojo, debe cerrar conscientemente los ojos y mover inmediatamente la cabeza fuera del rayo.**
- **No efectúe modificaciones en el equipamiento del láser.**
- **No utilice las gafas de visualización láser (accesorio) como gafas protectoras.** Las gafas de visualización láser sirven para detectar mejor el rayo láser; sin embargo, éstas no protegen contra la radiación láser.

- ▶ **No utilice las gafas de visualización láser (accesorio) como gafas de sol o en el tráfico.** Las gafas de visualización láser no proporcionan protección UV completa y reducen la percepción del color.
- ▶ **Sólo deje reparar el aparato de medición por personal técnico calificado y sólo con repuestos originales.** Solamente así se mantiene la seguridad del aparato de medición.
- ▶ **No deje que niños utilicen el aparato de medición láser sin vigilancia.** Podrían deslumbrar involuntariamente a otras personas o a sí mismo.
- ▶ **No trabaje con el aparato de medición en un entorno potencialmente explosivo, en el que se encuentran líquidos, gases o polvos inflamables.** El aparato de medición puede producir chispas e inflamar los materiales en polvo o vapores.
- ▶ **No modifique ni abra el acumulador.** Podría provocar un cortocircuito.
- ▶ **En caso de daño y uso inapropiado del acumulador pueden emanar vapores. El acumulador se puede quemar o explotar.** En tal caso, busque un entorno con aire fresco y acuda a un médico si nota molestias. Los vapores pueden llegar a irritar las vías respiratorias.
- ▶ **En el caso de una aplicación incorrecta o con un acumulador dañado puede salir líquido inflamable del acumulador. Evite el contacto con él. En caso de un contacto accidental enjuagar con abundante agua. En caso de un contacto del líquido con los ojos recurra además inmediatamente a un médico.** El líquido del acumulador puede irritar la piel o producir quemaduras.
- ▶ **Mediante objetos puntiagudos, como p. ej. clavos o destornilladores, o por influjo de fuerza exterior se puede dañar el acumulador.** Se puede generar un cortocircuito interno y el acumulador puede arder, humear, explotar o sobrecalentarse.
- ▶ **Si no utiliza el acumulador, guárdelo separado de clips, monedas, llaves, clavos, tornillos o demás objetos metálicos que pudieran puentear sus contactos.** El cortocircuito de los contactos del acumulador puede causar quemaduras o un incendio.
- ▶ **Utilice el acumulador únicamente en productos del fabricante.** Solamente así queda protegido el acumulador contra una sobrecarga peligrosa.
- ▶ **Cargue los acumuladores sólo con cargadores recomendados por el fabricante.** Existe el riesgo de incendio al intentar cargar acumuladores de un tipo diferente al previsto para el cargador.



Proteja la batería del calor excesivo, además de, p. ej., una exposición prolongada al sol, la suciedad, el fuego, el agua o la humedad. Existe riesgo de explosión y cortocircuito.

**ADVERTENCIA**

Asegúrese, que la pila en forma de botón no llegue a las manos de niños. Las pilas en forma de botón son peligrosas.

- ▶ **Las pilas en forma de botón nunca deben tragarse ni introducirse en otros orificios corporales.** Si existe la sospecha, que la pila en forma de botón se ha tragado o se ha introducido en otra abertura corporal, busque inmediatamente una atención médica. La ingestión de una pila en forma de botón puede causar dentro de 2 horas serias causticaciones internas y la muerte.
- ▶ **En el cambio de la pila en forma de botón, preste atención a una sustitución correcta de la pila en forma de botón.** Existe el riesgo de explosión.
- ▶ **Utilice solamente las pilas en forma de botón nombradas en estas instrucciones de servicio.** No utilice otras pilas en forma de botón u otra alimentación de energía.
- ▶ **No intente recargar de nuevo las pilas en forma de botón y no cortocircuite la pila en forma de botón.** La pila en forma de botón puede tener fugas, explotar, quemarse o herir a personas.
- ▶ **Retire y deseche las pilas en forma de botón debidamente.** Las pilas en forma de botón descargadas pueden tener fugas y por ello dañar el producto o lesionar personas.
- ▶ **No deje que se sobrecaliente la pila en forma de botón y no la tire al fuego.** La pila en forma de botón puede tener fugas, explotar, quemarse o herir a personas.
- ▶ **No dañe la pila en forma de botón y no despiece la pila en forma de botón.** La pila en forma de botón puede tener fugas, explotar, quemarse o herir a personas.
- ▶ **Procure que una pila en forma de botón dañada no entre en contacto con el agua.** El litio derramado en contacto con agua puede generar hidrógeno y por lo tanto dar lugar a un incendio, una explosión o lesiones de personas.
- ▶ **No siga utilizando el aparato de medición si el soporte de la pila en forma de botón no puede cerrarse correcta y completamente, retire la pila en forma de botón y deje reparar el aparato de medición.**
- ▶ **Las altas diferencias de temperatura en una imagen térmica pueden conducir a que incluso altas temperaturas se muestren en un color asociado a bajas temperaturas.** El contacto con tal superficie puede causar quemaduras.

- ▶ **Las mediciones correctas de temperatura sólo son posibles, si el grado de emisión ajustado y el grado de emisión del objeto coinciden.** Los objetos pueden indicarse a una temperatura demasiado alta o demasiado baja, lo que puede resultar en un riesgo en el caso de contactos.
- ▶ **No dirija el aparato de medición directamente al sol o al láser de alta potencia de CO₂.** Esto puede dañar el detector.
- ▶ **Proteja el aparato de medición, especialmente las zonas de la cámara y del lente infrarrojo, ante la humedad, la nieve, el polvo y la suciedad. El lente receptor podría estar empañado o sucio y falsear los resultados de medición.** Los ajustes incorrectos del aparato así como otros factores de influencia atmosféricos pueden conducir a mediciones incorrectas. Los objetos pueden indicarse a una temperatura demasiado alta o demasiado baja, lo que puede resultar en un riesgo en el caso de un contacto.

Descripción del producto y servicio

Tenga en cuenta las figuras que aparecen en la parte delantera de las instrucciones de uso.

Utilización reglamentaria

Esta cámara de imágenes térmicas está diseñada para la medición sin contacto de temperaturas superficiales.

La imagen térmica visualizada muestra la distribución de la temperatura del campo visual de la cámara de imágenes térmicas y, así, permite mostrar las divergencias de temperatura en diferentes colores.

Con una utilización correcta, las superficies y los objetos pueden examinarse sin contacto para detectar diferencias de temperaturas o anomalías, a fin de hacer visibles componentes y/o cualquier punto débil, entre otros:

- aislamientos térmicos y aislamientos (p. ej. localización de puentes térmicos),
- tuberías activas de calefacción y agua caliente (p. ej. calefacción por suelo radiante en suelos y paredes,
- componentes eléctricos sobrecalentados (p. ej. fusibles o terminales),
- piezas de máquina defectuosas o dañadas (p. ej. sobrecalentamiento por cojinetes de bolas defectuosos).

El aparato de medición no es adecuado para la medición de temperatura de gases.

El aparato de medición no se debe utilizar para la medición de temperatura de personas y animales o para otros fines medicinales.

El aparato de medición es apropiado para ser utilizado en el interior y a la intemperie.

La luz de este aparato de medición está destinada a iluminar la zona de trabajo directa del aparato de medición para la captura de imágenes y no sirve como luz de trabajo permanente.

El punto láser no debe utilizarse como puntero láser. Sirve exclusivamente para marcar la superficie de medición.

Componentes representados

La numeración de los componentes está referida a la imagen del aparato de medición en la página ilustrada.

- (1)** Tapa protectora
- (2)** Abertura de salida del rayo láser
- (3)** Cámara visual
- (4)** Luz de trabajo
- (5)** Sensor de infrarrojos
- (6)** Tecla de medición Pausa/Inicio
- (7)** Compartimiento del acumulador
- (8)** Tecla de desenclavamiento del acumulador/adaptador de pilas
- (9)** Acumulador^{a)}
- (10)** Rótulo de advertencia del láser
- (11)** Cable USB Type-C®
- (12)** Soporte de pila en forma de botón
- (13)** Tornillo de soporte de pila en forma de botón
- (14)** Cubierta para hembra USB y soporte para pilas en forma de botón
- (15)** Hembra USB Type-C^{a)b)}
- (16)** Tecla de láser
- (17)** Pulsador multifuncional
- (18)** Tecla de conexión/desconexión /tecla de retroceso
- (19)** Pantalla
- (20)** Número de serie
- (21)** Cubierta del adaptador de pilas
- (22)** Pilas^{a)}

(23) Caperuza de cierre del adaptador de pilas

- a) **Los accesorios descritos e ilustrados no corresponden al material que se adjunta de serie.**
 b) USB Type-C® y USB-C® son signos de marca de USB Implementers Forum.

Elementos de indicación

- (a) Indicador de emisividad
- (b) Indicador de temperatura reflejada
- (c) Indicador de temperatura media
- (d) Símbolo memoria llena
- (e) Símbolo luz de trabajo
- (f) Símbolo láser
- (g) Indicador de estado de carga
- (h) Indicador de temperatura superficial máxima en el margen de medición
- (i) Escala
- (j) Indicador de temperatura superficial mínima en el margen de medición
- (k) Símbolo fijar la escala de temperatura
- (l) Símbolo menú
- (m) Indicador de punto frío (ejemplo)
- (n) Cruz reticular con indicador de temperatura
- (o) Indicador de punto caliente (ejemplo)

Datos técnicos

Cámara térmica	GTC 450-13
Número de artículo	3 601 K83 9K0
Resolución del sensor de infrarrojos	256 × 192 px
Sensibilidad térmica ^{A)}	≤ 50 mK
Margen espectral	8–14 µm
Campo visual (FOV) ^{A)}	55,6° × 42°
Resolución espacial (IFOV)	3,79 mrad
Distancia de enfoque ^{A)}	≥ 0,5 m
Foco	fijo
Frecuencia de repetición de imagen térmica	≤ 9 Hz

Cámara térmica		GTC 450-13
Margen de medición de temperatura superficial ^{A)}		-20 ... +450 °C
Exactitud de medición de la temperatura superficial ^{A)B)C)}		±2 °C
> 0 °C ... ≤ +100 °C ^{D)}		±2 %
> +100 °C ^{E)}		
Resolución de temperatura		0,1 °C
Tipo de pantalla		Pantalla plana (TFT)
Tamaño de la pantalla		2,8"
Resolución de la pantalla		480 × 360 px
Resolución de cámara visual integrada		2 MP (640 × 480 px)
Formato de imagen		.jpg
Elementos memorizados por proceso de memorización		1 × imagen térmica (captura de pantalla), 1 × imagen real visual, incl. valores de temperatura (metadatos)
Cantidad máxima de imágenes en la memoria interna de imágenes		500
Altura de aplicación máx. sobre la altura de referencia		2000 m
Grado de contaminación según IEC 61010-1		2 ^{F)}
Humedad relativa del aire máx. ^{A)}		90 %
Clase de láser		2
Tipo de láser		< 1 mW, 645–660 nm
Divergencia del rayo láser		1,5 mrad (ángulo completo)
Suministro de corriente		
– Acumulador (iones de litio)		10,8 V/12 V
– Pilas alcalinas de manganeso (con adaptador de pilas)		4 × 1,5 V LR6 (AA)
– Acumuladores (NiMH, con adaptador de batería)		4 × 1,2 V HR6 (AA)
Duración del servicio ^{G)}		
– Acumulador (iones de litio) ^{H)I)}		8 h

Cámara térmica		GTC 450-13
– Pilas (alcalinas-manganeso)		4 h
Alimentación de energía, tiempo del sistema		CR1225 (pila de litio de 3 V)
USB por defecto		2.0
Interfaz USB		USB Type-C®
Peso ^{J)}		0,354 kg
Medidas (longitud × ancho × altura) ^{K)}		89 × 79 × 209 mm
Tipo de protección (excepto el acumulador, en posición vertical)		IP54
Temperatura ambiente recomendada durante la carga		0 °C ... +35 °C
Temperaturas ambientes permitidas		
– durante el funcionamiento		–10 °C ... +50 °C
– en caso de almacenamiento con acumulador		–20 °C ... +50 °C
– en caso de almacenamiento sin acumulador		–20 °C ... +70 °C
Acumuladores recomendados		GBA 10,8V... GBA 12V...
Cargadores recomendados		GAL 12... GAX 18...

A) según Norma VDI 5585 (valor medio)

B) Con una temperatura ambiente de 20–23 °C y una emisividad de $\geq 0,95$, distancia de medición: 1 m, tiempo de servicio: > 5 min, abertura de 150 mm, con luz de trabajo apagada y láser

C) más la divergencia dependiente de la aplicación (p. ej., la reflexión, la distancia, la temperatura ambiente)

D) Rige para el punto central, para el resto de píxeles adicionalmente ± 1 °C

E) Rige para el punto central, para el resto de píxeles adicionalmente ± 1 %

F) Sólo se produce un ensuciamiento no conductor, sin embargo ocasionalmente se espera una conductividad temporal causada por la condensación.

G) Con la luz de trabajo apagada y una luminosidad de pantalla media

H) según el acumulador utilizado

I) a una temperatura ambiente de **20–30 °C**

J) Peso sin acumulador/adaptador de pilas/pilas

K) Con GBA 12V 2.0Ah o adaptador de batería

Para la identificación unívoca de su aparato de medición sirve el número de serie **(20)** en la placa de características.

Alimentación de energía del aparato de medición

El aparato de medición puede funcionar tanto con un acumulador de iones de litio de **Bosch**, con pilas de tipo comercial o con acumuladores de NiMH corrientes en el comercio.

Funcionamiento con acumulador (ver figura A)

- **Utilice únicamente los cargadores que se enumeran en los datos técnicos.** Solamente esos cargadores están especialmente adaptados a los acumuladores de litio que se utilizan en su herramienta de medición.

Indicación: Los acumuladores de iones de litio se entregan parcialmente cargados debido a la normativa de transporte internacional. Con el fin de obtener la plena potencia del acumulador, cargue completamente el acumulador antes de su primer uso.

Para **colocar** el acumulador cargado **(9)** desplácelo en el compartimiento para el acumulador **(7)**, hasta que encastre perceptiblemente.

Para **extraer** el acumulador **(9)** presione las teclas de desenclavamiento **(8)** y extraiga el acumulador del compartimiento correspondiente **(7)**. **No proceda con brusquedad.**

Funcionamiento con pilas (ver figura B)

Para el funcionamiento del aparato de medición se recomiendan pilas alcalinas de manganeso o acumuladores de NiMH.

Las baterías se colocan en el adaptador para baterías.

- **El adaptador para baterías está determinado para usarlo exclusivamente en los previstos aparatos de medición Bosch y no se debe utilizar con herramientas eléctricas.**

Para **colocar** las pilas, introduzca la funda **(21)** del adaptador para pilas en el compartimiento para acumuladores **(7)**. Inserta las pilas en la funda tal y como indica la figura que se encuentra en el capuchón de cierre **(23)**. Coloca el capuchón en la funda hasta que notes cómo encaja.

Para **extraer** las pilas **(22)**, apriete las teclas de desenclavamiento **(8)** de la caperuza de cierre **(23)** y extráigalo. Extraiga las pilas. Para retirar la funda interior **(21)** del compartimiento de acumuladores, agárrela y extráigala del aparato de medición presionando ligeramente la pared lateral.

Siempre sustituya todas las pilas o acumuladores al mismo tiempo. Solamente utilice pilas o acumuladores del mismo fabricante e igual capacidad.

- **Retire las pilas o los acumuladores del aparato de medición si no va a utilizarlo durante un periodo de tiempo prolongado.** Las pilas y los acumuladores pueden co-

rroerse si se almacena en el aparato de medición durante un periodo de tiempo prolongado.

Indicaciones para el trato óptimo del acumulador

Proteja el acumulador de la humedad y del agua.

Únicamente almacene el acumulador en el margen de temperatura desde -20°C hasta 50°C . P.ej., no deje el acumulador en el coche en verano.

Si después de una recarga, el tiempo de funcionamiento del acumulador fuese muy reducido, ello es señal de que éste está agotado y deberá sustituirse.

Observe las indicaciones referentes a la eliminación.

Operación

- ▶ **Proteja el aparato de medición de la humedad y de la exposición directa al sol.**
- ▶ **No exponga el aparato de medición a temperaturas extremas o fluctuaciones de temperatura.** No la deje, por ejemplo, durante un tiempo prolongado en el automóvil. En caso de fuertes fluctuaciones de temperatura, deje que se establezca primero la temperatura de la herramienta de medición antes de la puesta en servicio. Las temperaturas extremas o los cambios bruscos de temperatura pueden afectar a la exactitud del aparato de medición.
- ▶ **Asegúrese de que el aparato de medición se aclimate correctamente.** En caso de fuertes variaciones de temperatura, el tiempo de aclimatación puede tardar hasta **60 min.** Este puede ser el caso, por ejemplo, si almacena el aparato de medición en un coche frío y luego toma una medida en un edificio templado.
- ▶ **Evite que el aparato de medición reciba golpes o que se caiga.** Tras fuertes influjos externos y en caso de anomalías en la funcionalidad, debería dejar verificar el aparato de medición en un servicio postventa autorizado **Bosch**.

Puesta en marcha

En la primera conexión

En la primera conexión del aparato de medición o después de restablecer los ajustes de fábrica, deben realizarse algunos ajustes básicos. Seleccione los valores deseados pulsando la tecla multifuncional **(17)** abajo, arriba, izquierda o derecha. Presione la tecla multifuncional **(17)** en el centro para confirmar su selección. Una vez que haya confirmado su selección, se visualiza en la pantalla el siguiente ajuste. En la barra de estado de la parte superior se muestran el número total y el número de ajustes restantes.

Los siguientes ajustes básicos están a disposición:

- **<Idioma>**
- **<Formato de fecha>**
- **<Fecha>**
- **<Formato de hora>**
- **<Hora>**

Conexión/desconexión

Abra la caperuza protectora **(1)** para la medición. **Durante el trabajo, asegúrese de que el sensor de infrarrojos no esté cerrado o cubierto.**

Para **conectar** el aparato de medición pulse la tecla de conexión/desconexión **(18)**. En la pantalla **(19)** aparece una secuencia de inicio. Después de la secuencia de inicio, el aparato de medición comienza inmediatamente con la medición y la continúa de modo permanente hasta la desconexión.

Indicación: Durante los primeros minutos, puede ser que el aparato de medición se autocalibre más a menudo debido a que el sensor y la temperatura ambiente aún no se han adaptado. La nueva calibración del sensor permite una medición precisa.

Durante este tiempo el indicador de temperatura puede estar marcado con el símbolo ~. Este efecto se intensifica por las fuertes fluctuaciones de la temperatura ambiente. Por ello, conecte el aparato de medición unos minutos antes del comienzo de la medición si es posible, para que pueda estabilizarse térmicamente.

Para **desconectar** el aparato de medición, presione la tecla de conexión/desconexión **(18)** > 1 s. El aparato de medición memoriza todos los ajustes y luego se desconecta. Cierre la caperuza protectora **(1)** para un transporte seguro del aparato de medición.

En el menú principal puede seleccionar, si y después de cuánto tiempo el aparato de medición se desconecta automáticamente (ver "Menú principal", Página 69).

Si el acumulador o el aparato de medición se encuentra fuera de la temperatura de servicio indicada en los datos técnicos, el aparato de medición se desconecta automáticamente después de una breve advertencia (ver "Fallos – Causas y remedio", Página 73). Deje que el aparato de medición se enfríe y luego conéctelo de nuevo.

Navegación por los distintos menús

Navegación por los distintos menús del aparato de medición:

- Acceso a las barras de menú: Pulse la tecla multifuncional **(17)** situada en el centro o a la izquierda.

En la pantalla aparecen las barras de menú de la derecha y de la izquierda, el menú principal aparece resaltado.

- Hojear en la barra de menú izquierda/navegar en el menú principal: Pulse la tecla multifuncional **(17)** arriba, abajo, izquierda o derecha.
- Cambiar a la barra de menú izquierda o derecha: Pulse la tecla multifuncional **(17)** a la izquierda o a la derecha.
- Confirmar la selección/pasar al submenú: Pulse la tecla multifuncional **(17)** en el centro.
- Volver de un submenú a un menú superior: Pulse la tecla Atrás **(18)**.

Preparativos para la medición

Ajuste de la emisividad para las mediciones de la temperatura superficial

La emisividad de un objeto depende del material y la estructura de su superficie. Indica la cantidad de radiación de calor infrarrojo que el objeto emite en comparación con un radiador de calor ideal (cuerpo negro, emisividad $\epsilon = 1$) y, por consiguiente, tiene un valor entre 0 y 1.

Para determinar la temperatura superficial se mide sin contacto la radiación térmica infrarroja natural, que emite el objeto seleccionado. Para obtener mediciones correctas, **antes de cada medición** se debe comprobar la emisividad ajustada en el aparato de medición y, dado el caso, se debe ajustar al objeto de medición.

Las emisividades preajustadas en el aparato de medición son valores de orientación.

Puede seleccionar una de las emisividades preajustadas o introducir un valor numérico exacto. Ajuste la emisividad deseada usando el menú **<Parámetros de medición>** → **<Grado de emisión>** (ver "Menú principal", Página 69).

► **Las mediciones correctas de temperatura sólo son posibles, si el grado de emisión ajustado y el grado de emisión del objeto coinciden.**

Cuanto menor sea la emisividad, mayor será la influencia de la temperatura reflejada en el resultado de la medición. Por lo tanto, siempre ajuste la temperatura reflejada cuando se modifique la emisividad. Ajuste la temperatura reflejada usando el menú **<Parámetros de medición>** → **<Temperatura reflejada>** (ver "Menú principal", Página 69).

Una eventual diferencia de temperatura representada por el aparato de medición puede deberse a diferentes temperaturas y/o a diferentes emisividades. En el caso de emisividades muy diferentes, las diferencias de temperatura visualizadas pueden diferir significativamente de las reales.

Si hay varios objetos de diferente material o estructura en el margen de medición, los valores de temperatura visualizados sólo son exactos para los objetos que corresponden a la emisividad ajustada. Para todos los demás objetos (con otras emisividades), las dife-

rencias de color visualizadas pueden ser usadas como una indicación de las relaciones de temperatura.

Indicaciones sobre las condiciones de medición

Las superficies altamente reflectantes o brillantes (p.ej. azulejos o metales brillantes) pueden falsear o alterar en gran medida los resultados indicados. Si fuera necesario, cubra la superficie de medición con cinta adhesiva mate y de color oscuro que sea termoconductor. Espere un breve momento a que la cinta adquiera la temperatura de la superficie.

En caso de superficies reflectantes, asegúrese de que el ángulo de medición sea favorable para que la radiación de calor reflejada de otros objetos no falsee el resultado. Por ejemplo, cuando se mide verticalmente desde el frente, la reflexión de su propio calor corporal irradiado puede afectar la medición. De este modo, en el caso de una superficie plana, se podrían visualizar los contornos y la temperatura de su cuerpo (valor reflejado), que no corresponden a la temperatura real de la superficie medida (valor emitido o valor real de la superficie).

En principio, no es posible realizar mediciones a través de materiales transparentes (p.ej. cristal o plástico transparente).

Los resultados de medición son tanto más exactos y fiables cuanto mejor y más estables sean las condiciones de medición. En este caso, no sólo son relevantes las fuertes fluctuaciones de temperatura de las condiciones ambientales, sino que también las fuertes fluctuaciones de la temperatura del objeto medido pueden afectar la exactitud.

La medición de temperatura por infrarrojos se ve afectada por la presencia de humo, vapor, alta humedad del aire o polvo en el aire.

Indicaciones para una mejor precisión de las mediciones:

- Acérquese lo más posible al objeto de medición para minimizar los factores perturbadores entre usted y la superficie de medición.
- Por ello, ventile los espacios interiores antes de realizar la medición, especialmente si el aire está contaminado o contiene demasiado vapor. Tras haber ventilado el cuarto, espere un momento hasta que éste vuelva a adquirir su temperatura normal.

Marcación del punto de medición

► **No oriente el rayo láser contra personas ni animales, ni mire directamente hacia el rayo láser, incluso encontrándose a gran distancia.**

El aparato de medición está equipada con un láser para marcar el punto de medición. Presione y mantenga presionada la tecla láser **(16)**. El símbolo del láser **(f)** se indica en la barra de estado y aparece un círculo rojo alrededor de la cruz reticular **(n)**. La superposición del láser y la cruz reticular es exactamente cubriente a una distancia de 1 metro. Si suelta la tecla láser **(16)**, el láser se apaga.

Asignación de temperaturas conforme a la escala

En el lado derecho de la pantalla se visualiza la escala **(i)**. Los valores en el extremo superior e inferior se orientan en la temperatura máxima **(h)** y la temperatura mínima **(j)** registrada en la imagen térmica. Para la escala, se evalúa el **99,99 %** del total de píxeles. La asignación de un color a un valor de temperatura en la imagen se distribuye uniformemente (lineal).

Con la ayuda de las diferentes tonalidades de color, se pueden asignar temperaturas dentro de estos dos valores límites. Por ejemplo, una temperatura que se encuentra exactamente entre el valor máximo y el mínimo se asigna a la gama de color media de la escala.



Para determinar la temperatura de una zona específica, mueva el aparato de medición de manera que la cruz reticular con la indicación de la temperatura **(n)** quede dirigida al punto o zona deseada. En el ajuste automático, el espectro de color de la escala siempre se distribuye linealmente (= uniformemente) en todo el margen de medición dentro de la temperatura máxima y la mínima.

El aparato de medición visualiza todas las temperaturas medidas en el margen de medición en relación con cada una de ellas. Si el calor de una zona, por ejemplo en una representación de color, se muestra azulado en la paleta de colores, esto significa que las zonas azules pertenecen a los valores medidos más fríos en el margen de medición actual. Sin embargo, estas zonas pueden estar todavía dentro de un margen de temperatura que puede causar lesiones en determinadas circunstancias. En consecuencia, preste siempre atención a las temperaturas que se indican en la escala o directamente en la cruz reticular.

Funciones

Observe las informaciones relativas a la navegación en los distintos menús (ver "Navegación por los distintos menús", Página 63)



Iluminación del objeto de medición

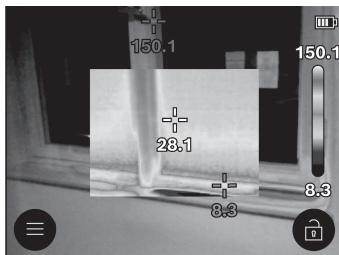
El aparato de medición está equipado con una luz de trabajo (4). Está destinada a iluminar la zona de trabajo directa del aparato de medición para la captura de imágenes y no sirve como luz de trabajo permanente.

Para **conectar/desconectar** la luz de trabajo, acceda a la barra lateral izquierda. Hojee hasta la opción de menú **<LED encendido>/<LED apagado>** y confirme su selección. Si la luz de trabajo está conectada, se muestra en la barra de estado.

La luz se desconecta automáticamente al cabo de 2 minutos para no afectar a la precisión de la medición.

El tiempo de desconexión automática se puede ajustar en el menú en **<Ajustes de la herramienta>**.

Superposición de imagen térmica y real



Para una mejor orientación (= asignación espacial de la imagen térmica visualizada), se puede añadir una imagen real visual para márgenes de temperatura equilibrados.

Indicación: La superposición exacta de imagen real y térmica tiene lugar a una distancia de 1 m. Con distancias diferentes al objeto de medición, por principio hay un desfase entre imagen real y térmica. Este desfase puede compensarse con aplicaciones especiales de Bosch. La información sobre las aplicaciones y su compatibilidad se puede consultar en la página de producto de la herramienta de medición, en www.bosch-professional.com o en www.bosch-professional.com/thermal.

El aparato de medición le ofrece las siguientes posibilidades:

- **100 % imagen infrarroja**

Solamente se visualiza la imagen térmica.



- **Transparencia**

La imagen térmica visualizada se coloca de forma transparente sobre la imagen real. Así es más fácil reconocer los objetos.

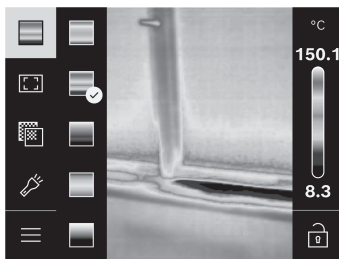
Para **activar/desactivar** el ajuste, acceda a la barra lateral izquierda y hojee hasta la opción de menú **<Imagen visual con.>/<Imagen visual apagada>**. Confirme su selección presionando la tecla multifuncional **(17)** en el centro.

– **Imagen en imagen**

La imagen térmica visualizada se recorta y el área circundante se muestra como una imagen real. Este ajuste mejora la asignación local del margen de medición.

Para **activar/desactivar** el ajuste, acceda a la barra lateral izquierda y hojee hasta la opción de menú **<Pic-in-pic encendida>/<Pic-in-pic apagada>**. Confirme su selección presionando la tecla multifuncional **(17)** en el centro.

Adaptación de la representación cromática



Dependiendo de la situación de medición, diferentes paletas de colores pueden facilitar el análisis de la imagen térmica y representar objetos o estados de cosas más claramente en la pantalla. Por ello, no se ven afectadas temperaturas medidas. Solamente se modifica la representación de los valores de temperatura.

Para **cambiar** la paleta de colores, acceda a la barra lateral y hojee hasta la opción de menú "Paleta de colores". Confirme su selección presionando la tecla multifuncional **(17)** en el centro.

Fijación de la escala

La distribución de colores en la imagen térmica se ajusta automáticamente, sin embargo, se puede fijar pulsando la tecla multifuncional **(17)** a la derecha y luego en el centro. Esto permite la comparabilidad de las imágenes térmicas tomadas en diferentes condiciones de temperatura (p. ej. al comprobar si hay puentes térmicos en varias habitaciones) o el ocultamiento de un objeto extremadamente frío o caliente en la imagen térmica que, de otro modo, la distorsionaría (p. ej. los calefactores como objeto caliente en la búsqueda de puentes térmicos).

Para volver a poner la escala en automático, acceda a la barra lateral derecha y presione la tecla multifuncional **(17)** en el centro. Las temperaturas se comportan ahora de nuevo dinámicamente y se adaptan a los valores mínimos y máximos medidos.

Menú principal

Acceda a la barra lateral izquierda (ver "Navegación por los distintos menús", Página 63). Para acceder al menú principal, presione la tecla multifuncional **(17)** en el centro.

- **<Galería>** En esta opción de menú, puede borrar las imágenes guardadas individualmente o todas simultáneamente.

- **<Parámetros de medición>**

- **<Grado de emisión> (a)**

Para algunos de los materiales más comunes, están disponibles emisividades memorizadas para su selección. Para facilitar la búsqueda, los valores se agrupan en el catálogo de emisividad. Primero seleccione la categoría apropiada en la opción de menú **<Catálogo de materiales>** y luego el material apropiado. Si conoce la emisividad exacta de su objeto de medición, también puede configurarla como un valor numérico en la opción de menú **<Definido por el usuario>**.

- **<Temperatura reflejada> (b)**

El ajuste de este parámetro puede mejorar el resultado de la medición especialmente en materiales con baja emisividad (= alta reflexión). En algunas situaciones (especialmente en espacios interiores) la temperatura reflejada es igual a la temperatura ambiente. Si objetos con temperaturas muy diferentes en la proximidad de objetos altamente reflectantes podrían afectar la medición, debe adaptar este valor. Para ello, presione la tecla multifuncional **(17)** de la izquierda o de la derecha.

- **<Gama de temperaturas>**

Nota: Para garantizar una gran precisión en todo el rango de medición, la medición se realiza en 2 rangos de temperatura. En la función de medición **<Auto>**, la herramienta de medición selecciona automáticamente el rango de temperatura adecuado en función de la distribución de la temperatura en la imagen térmica. Evalúa cuántos valores de medición superan un determinado umbral de temperatura. Si se van a medir objetos muy pequeños, pero calientes, se puede seleccionar el rango de baja temperatura, que no es adecuado para altas temperaturas. Se reconoce por el símbolo ~ situado delante de la indicación de temperatura. En este caso, cambie a la función de medición **<100 °C ... 450 °C>** o **<-20 °C ... 100 °C>**, en la que la distribución de color corresponde al rango de temperatura ajustado. El ajuste se marca en la escala con una flecha hacia arriba o hacia abajo.

- **<Ajustes de pantalla>**

- **<Punto central> (n): <Con.>/<Descon.>**

El punto se visualiza en el centro de la imagen térmica y le muestra el valor de la temperatura medida en este lugar.

- **<Punto caliente> (o): <Con.>/<Descon.>**

El punto más caliente (= píxel de medición) está marcado por una cruz reticular roja en la imagen térmica. Esto facilita la búsqueda de puntos críticos (p. ej. terminal de contacto suelto en el armario de distribución).

- **<Punto frío> (m): <Con.>/<Descon.>**

El punto más frío (= píxel de medición) está marcado por una cruz reticular azul en la imagen térmica. Esto facilita la búsqueda de puntos críticos (p. ej. una fuga en la ventana).

- **<Escala de temperatura> (i): <Con.>/<Descon.>**

- **<Temperatura media> (c): <Con.>/<Descon.>**

La temperatura media (c) se visualiza en la esquina superior izquierda de la imagen térmica (temperatura media de todos los valores medidos en la imagen térmica).

Esto le puede facilitar la determinación de la temperatura reflejada.

- **<Ajustes de la herramienta>**

- **<Brillo de pantalla>**

En esta opción de menú puede ajustar la luminosidad de la iluminación de la pantalla.

- **<El LED se apaga tras ...>**

En esta opción de menú, puede seleccionar el intervalo de tiempo para la desconexión automática de la luz de trabajo si no se pulsa ninguna tecla.

- **<Descon. aparato tras ...>**

En esta opción de menú puede seleccionar el intervalo de tiempo tras el cual el aparato de medición se debe desconectar automáticamente si no se pulsa ninguna tecla. También puede desactivar la desconexión automática seleccionando el ajuste **<Nunca>**.

- **<Fecha y hora>**

En este submenú puede cambiar además de la hora y la fecha, también sus respectivos formatos.

- **<Idioma>**

En esta opción de menú puede seleccionar el idioma utilizado en el indicador.

- **<Ajustes fábrica>**

En esta opción de menú puede reponer el aparato de medición a los ajustes de fábrica y borrar todos los datos de forma permanente. Esto puede tomar varios minutos según las circunstancias. Presione la tecla multifuncional **(17)** a la derecha, para borrar todos los archivos, o la tecla multifuncional **(17)** a la izquierda, para cancelar el proceso.

- **<Información>**

En esta opción de menú puede solicitar información sobre el aparato de medición. Allí encontrará el número de serie del aparato de medición y la versión del software instala-

lado. Además, allí encontrará más información sobre el aparato de medición así como sobre la actualización del software.

Para abandonar cualquier menú y volver a la pantalla de visualización estándar, también puede pulsar la tecla de medición **(6)**.

Actualización de software de la herramienta de medición

Si es necesario, puede actualizar el software de la herramienta de medición a través de la interfaz USB Type-C®. Puede consultar esta información en:

www.bosch-professional.com o

www.bosch-professional.com/thermal-update.

Documentación de resultados de medición

Memorización de resultados de medición

Directamente después de la conexión, el aparato de medición comienza con la medición y la continúa de modo permanente hasta la desconexión.

Para guardar una imagen, enfoque la cámara hacia el objetivo deseado y presione la tecla de medición **(6)**. La imagen se guarda en la memoria interna del aparato de medición. La medición se congela y se muestra en la pantalla. Esto le permite una minuciosa visualización de la imagen y la realización de ajustes posteriores (p. ej. en la paleta de colores). Si no desea guardar la imagen congelada, pulse la tecla de medición **(6)** para reiniciar el modo de medición. Si desea guardar la imagen en la memoria interna del aparato de medición, pulse la tecla multifuncional **(17)** en el centro.

Visualizar imágenes memorizadas

Para visualizar las imágenes térmicas memorizadas, proceda como sigue:

- Inmediatamente después de la memorización, presione de nuevo la tecla multifuncional **(17)** en el centro. En la pantalla aparece la vista previa de la última foto memorizada.
- Alternativamente, puede llamar a las fotos memorizadas en la opción de menú **<Galería>**.
- Para cambiar entre las imágenes térmicas memorizadas, pulse la tecla multifuncional **(17)** a la derecha o a la izquierda.

Además de la imagen térmica, también se ha almacenado la imagen visual. Para llamarla, pulse la tecla multifuncional **(17)** arriba o abajo.

Tras 5 s, el aparato de medición pasa a la vista de pantalla completa. En la vista de pantalla completa, la barra de título desaparece para que pueda ver todos los detalles de la imagen térmica.

Presionando la tecla multifuncional **(17)** arriba y abajo puede cambiar las vistas.

Borrado de imágenes memorizadas

Para borrar una o todas las imágenes térmicas, presione la tecla multifuncional **(17)** en el centro. Se abre un submenú.

- Aquí puede seleccionar si sólo desea borrar esta imagen o todas las imágenes. Confirme la selección con la tecla multifuncional **(17)** en el centro.
En la selección **<Borrar tds. las im.>** puede elegir entre **<Borrar todo>** y **<Cancelar>**. Confirme la selección con la tecla multifuncional **(17)** en el centro.
- En este submenú, también puede ver las informaciones sobre la emisividad y la temperatura de reflexión.

Fragmentos de datos de las imágenes permanecen en la memoria y podrían reconstruirse. Para el borrado definitivo, seleccione en el menú principal **<Ajustes de la herramienta>** → **<Ajustes fábrica>**.

Transmisión de datos

Transmisión de datos a través de interfaz USB

Abra la cubierta **(14)** de la hembra USB Type-C®. Conecte la hembra USB Type-C® **(15)** del aparato de medición mediante el cable USB Type-C® **(11)** adjunto al suministro con su ordenador.

Conecte el aparato de medición sólo con la tecla de conexión/desconexión **(18)**.

Abra el navegador de archivos de su ordenador y seleccione la unidad **GTC_450**. Los archivos memorizados se pueden copiar de la memoria interna del aparato de medición, trasladar a su ordenador o borrar.

Tan pronto como haya terminado el proceso deseado, desconecte la unidad según lo establecido de la computadora y luego apague el aparato de medición de nuevo con la tecla de conexión/desconexión **(18)**.

Atención: Siempre desconecte primero la unidad de su sistema operativo (expulse la unidad), de lo contrario, se puede dañar la memoria interna del aparato de medición. Retire el cable USB Type-C® y cierre la cubierta **(14)**.

Mantenga siempre cerrada la cubierta de la interfaz USB para que no entre polvo ni salpicaduras de agua en la carcasa.

Indicación: Conecte el aparato de medición vía USB exclusivamente a un ordenador. El aparato de medición puede sufrir daños cuando se conecta a otros dispositivos.

Indicación: La interfaz USB Type-C® sirve exclusivamente para la transmisión de datos. Las pilas y los acumuladores no se pueden cargar a través de esta interfaz.

Pos-procesamiento de las imágenes térmicas

Puede realizar un posprocesamiento de las imágenes térmicas almacenadas con aplicaciones especiales de Bosch. La información sobre las aplicaciones y su compatibilidad se puede consultar en la página de producto de la herramienta de medición, en www.bosch-professional.com o en www.bosch-professional.com/thermal.

Fallos – Causas y remedio

En el caso de una perturbación, el aparato de medición realiza un reinicio y luego se puede utilizar de nuevo. En caso contrario, la siguiente relación le ayudará si hay mensajes de error permanentes.

Fallos	Causa	Remedio
No se puede conectar el aparato de medición.	Acumulador vacío/ pilas agotadas	Cargue el acumulador o cambie las pilas.
	Fallo de acumulador/ pilas	Cambie el acumulador o las pilas.
	Acumulador/pilas demasiado caliente(s) o demasiado frío(frías)	Deje que el acumulador se enfríe o cambie el acumulador respectivamente las pilas.
	Aparato de medición demasiado caliente o demasiado frío	Deje que se atempera el aparato de medición.
	Conexión USB o cable USB averiado	Compruebe si el aparato de medición se puede conectar a otro ordenador. Si no, envíe el aparato de medición a un centro de servicio autorizado de Bosch .
El aparato de medición no se puede conectar con un ordenador.		Indicación: Utilice siempre el cable USB incluido en el volumen de suministro.

Fallos	Causa	Remedio
	Pila en forma de botón agotada	Cambie la pila en forma de botón (ver "Cambio de pila en forma de botón (ver figura C)", Página 75). Confirme el cambio con "OK" presionando la tecla multifuncional (17) en el centro.

Glosario

Puede consultar más información en:
www.bosch-professional.com o
www.bosch-professional.com/thermal-update.

Radiación de calor infrarrojo

La radiación de calor infrarrojo es una radiación electromagnética emitida por cada cuerpo sobre 0 Kelvin (-273 °C). La cantidad de radiación depende de la temperatura y la emisividad del cuerpo.

Emisividad

La emisividad de un objeto depende del material y la estructura de su superficie. Indica la cantidad de radiación de calor infrarrojo que el objeto emite en comparación con un radiador de calor ideal (cuerpo negro, emisividad $\epsilon = 1$) y, por consiguiente, tiene un valor entre 0 y 1.

Puente térmico

Como puente térmico se designa un punto en la pared exterior de un edificio en el que la construcción provoca localmente una mayor pérdida de calor.

Los puentes térmicos pueden aumentar el riesgo de moho.

Temperatura reflejada/reflectividad de un objeto

La temperatura reflejada es la radiación de calor que no proviene del objeto mismo. Dependiente de la estructura y el material, la radiación ambiental se refleja en el objeto que se va a medir y, por lo tanto, falsea el resultado de la temperatura real.

Distancia del objeto

La distancia entre el objeto de medición y el aparato de medición influye en el tamaño del área registrada por píxeles. Con el aumento de la distancia de los objetos se pueden registrar objetos cada vez más grandes.

Distancia (m)	Tamaño de píxeles de infrarrojos (mm)	Gama de infrarrojos anchura × altura (m)
0,30	1,14	~ 0,29 × 0,22

Distancia (m)	Tamaño de píxeles de infrarrojos (mm)	Gama de infrarrojos anchura × altura (m)
0,55	2,08	~ 0,53 × 0,40
1,00	3,79	~ 0,97 × 0,73
2,00	7,58	~ 1,94 × 1,46
5,00	18,95	~ 4,85 × 3,64

Mantenimiento y servicio

Mantenimiento y limpieza

Almacene y transporte el aparato de medición solamente en un recipiente adecuado como el embalaje original.

Mantenga siempre limpio el aparato de medición. Un sensor de infrarrojos **(5)** sucio puede afectar la precisión de la medición.

Evitar la penetración de líquidos al limpiar el aparato de medición.

No intente utilizar objetos puntiagudos para eliminar la suciedad del sensor de infrarrojos **(5)**, la cámara **(3)**, la luz de trabajo **(4)** o la abertura de salida del rayo láser **(2)**. No frote el sensor de infrarrojos y la cámara (riesgo de arañazos).

Limpie con regularidad sobre todo el área en torno a la abertura de salida del láser, cuidando que no queden motas.

Si desea recalibrar su aparato de medición, póngase en contacto con un centro de servicio técnico autorizado de Bosch.

En el caso de reparación, envíe el aparato de medición en el embalaje original.

No hay piezas que puedan ser reparadas por el usuario en el aparato de medición. Al abrir la semicarcasa puede destruirse el aparato de medición.

Cambio de pila en forma de botón (ver figura C)

Abra la cubierta **(14)**.

Desenrosque el tornillo **(13)** del soporte de la pila en forma de botón. Extraiga el soporte para pilas en forma de botón **(12)** del aparato de medición. Cambie la pila en forma de botón. Enrosque de nuevo firmemente el tornillo **(13)** tras colocar el soporte de la pila en forma de botón.

Servicio técnico y atención al cliente

El servicio técnico le asesorará en las consultas que pueda Ud. tener sobre la reparación y mantenimiento de su producto, así como sobre piezas de recambio. Los dibujos de

despiece e informaciones sobre las piezas de recambio los podrá obtener también en: **www.bosch-pt.com**

Nuestro equipo de asesores técnicos le orientará gustosamente en cuanto a la adquisición, aplicación y ajuste de los productos y accesorios.

Para cualquier consulta o pedido de piezas de repuesto es imprescindible indicar el nº de artículo de 10 dígitos que figura en la placa de características del producto.

México

Robert Bosch, S. de R.L. de C.V.

Calle Robert Bosch No. 405

C.P. 50071 Zona Industrial, Toluca – Estado de México

Tel.: (52) 55 528430-62

Tel.: 800 6271286

www.boschherramientas.com.mx

Encontrará más direcciones del servicio técnico en:

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

Transporte

Los acumuladores de iones de litio recomendados están sujetos a los requerimientos estipulados en la legislación sobre mercancías peligrosas. Los acumuladores pueden ser transportados por carretera por el usuario sin más imposiciones.

En el caso de un envío por terceros (p. ej., transporte aéreo o agencia de transportes) deberán considerarse las exigencias especiales en cuanto a su embalaje e identificación. En ese caso deberá recurrirse a un experto en mercancías peligrosas al preparar la pieza para su envío.

Únicamente envíe acumuladores si su carcasa no está dañada. Si los contactos no van protegidos cúbralos con cinta adhesiva y embale el acumulador de manera que éste no se pueda mover dentro del embalaje. Observe también la normativa nacional aplicable.

Eliminación



La herramienta de medición, el acumulador o las pilas, los accesorios y los embalajes deberán someterse a un proceso de reciclaje que respete el medio ambiente.



¡No arroje los aparatos de medición y los acumuladores o las pilas a la basura!

Acumuladores/pilas:**iones de Litio:**

Por favor, observe las indicaciones en el apartado Transporte (ver "Transporte", Página 76).

NOM

El símbolo es solamente válido, si también se encuentra sobre la placa de características del producto/fabricado.

日本語

安全上の注意事項



メジャーリングツールを危険なく安全にお使いいただくために、すべての指示をよくお読みになり、指示に従って正しく使用してください。本機を指示に従って使用しない場合、本機に組み込まれている保護機能が損なわれることがあります。本機に貼られている警告ラベルが常に見える状態でお使いください。

この取扱説明書を大切に保管し、ほかの人に貸し出す場合には一緒に取扱説明書もお渡しください。

火災、感電、けがなどの事故を未然に防ぐため、次に述べる『安全上のご注意』を必ず守ってください。

お読みになった後は、ご使用になる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。

- ▶ 注意 - 本書に記載されている以外の操作／調整装置を使用したり、記載されている以外のことを実施した場合、レーザー光を浴びて危険が生じるおそれがあります。
- ▶ 本メジャーリングツールは、レーザー警告ラベル（構造図のページにあるメジャーリングツールの図）が付いた状態で出荷されます。
- ▶ レーザー警告ラベルのテキストがお使いになる国の言語でない場合には、最初にご使用になる前にお使いになる国の言語で書かれた同梱のラベルをその上に貼り付けてください。



レーザー光を直接、または反射したレーザー光をのぞいたり、人や動物に向けたりしないでください。これにより誰かの目が眩んだり、事故を引き起こしたり、目を負傷するおそれがあります。

- ▶ レーザー光が目に入った場合、目を閉じてすぐにレーザー光から頭を逸らしてください。
- ▶ レーザー装置を改造しないでください。
- ▶ 安全メガネとしてレーザーメガネ（アクセサリ）を使用しないでください。レーザーメガネはあくまでもレーザービームを見やすくするためのもので、レーザー光から保護するものではありません。
- ▶ レーザーメガネ（アクセサリ）をサングラスとして使用したり、道路交通上で着用したりしないでください。レーザーメガネは紫外線から目を完全に守ることはできず、また着用したままだと色の認識力を低下させます。
- ▶ メジャーリングツールの修理は、必ずお買い求めの販売店、または電動工具サービスセンターにお申し付けください。専門知識を備えた担当スタッフが純正交換部品を使用して作業を行います。これによりメジャーリングツールの安全性が確実に保護されます。
- ▶ 誰もいないところでお子様に本機を使用させないでください。意図しなくても誰かの目を眩ませしまう場合があります。
- ▶ 可燃性の液体、ガスまたは粉塵が存在する、爆発の危険のある環境でメジャーリングツールを使用しないでください。メジャーリングツールが火花を発生し、ほこりや煙に引火するおそれがあります。
- ▶ バッテリーを改造したり分解しないでください。ショートにつながるおそれがあります。
- ▶ バッテリーが損傷していたり、バッテリーを不適切に使用すると、煙が発生する可能性があります。さらにバッテリーが発火したり、爆発したりするおそれがあります。その場合には新鮮な空気を取り入れ、不快感がある場合には医師の診断を受けてください。煙が気道を刺激する可能性があります。
- ▶ 誤った方法でバッテリーを使用したり、不具合のあるバッテリーを使用したりすると、バッテリーから可燃性の液体が漏れ出るおそれがあります。その液体に決して触れしないでください。誤って触れてしまった場合には、すぐにきれいな水で洗い流してください。液体が目に入った場合は、すぐに医師の診断を受けてください。バッテリー液が漏れ出た場合、皮膚に接触すると刺激を受けたり、やけどにつながるおそれがあります。

- ▶ 釘やドライバーなどの先の尖った物体により、または外的な力を加えるとバッテリーが損傷することがあります。これによって内部ショートが生じたり、バッテリーが燃焼・発煙・爆発・過熱するおそれがあります。
- ▶ コンタクトをブリッジするおそれのあるクリップ、硬貨、鍵、釘、ネジやその他の小さな金属製のものに、使用していないバッテリーを近づけないでください。バッテリーのコンタクト間のショートは、火災につながるおそれがあります。
- ▶ メーカーの製品にのみバッテリーを使用してください。組み合わせてご使用になる場合に限り、バッテリーは危険な過負荷から保護されます。
- ▶ メーカーが推奨している充電器でのみバッテリーを充電してください。特定のバッテリーの充電を目的に製造された充電器で他のバッテリーを充電すると、火災の原因となることがあります。



長時間当たる直射日光、火、汚れ、水や湿度から保護し、バッテリーを熱から守ってください。爆発やショートにつながるおそれがあります。



- ▶ バッテリーを挿入、取り外すときはパワースイッチがオフになっていることを確認してください。
- ▶ 使用時間が極端に短くなったバッテリーは使用しないでください。
- ▶ スイッチで始動、および停止操作のできない電動機械は、使用しないでください。スイッチで制御できない電動機械は危険です。修理を依頼してください。



警告



ボタン電池をお子様の手の届かないところに保管してください。ボタン電池は危険です。

- ▶ ボタン電池を飲み込んだり、鼻や耳の穴などに入れないでください。ボタン電池を誤飲したか、もしくは体内に入ったと考えられる場合には、すぐに医師の診断を受けてください。ボタン電池を誤飲すると、2時間以内に胃酸で腐食が進み、死に至る危険があります。

- ▶ ボタン電池の交換時に、適切な交換作業を行うよう注意してください。そうしないと破裂するおそれがあります。
- ▶ 本取扱説明書に記載されているボタン電池のみをご使用ください。他のボタン電池や電源を使用しないでください。
- ▶ ボタン電池を再充電しようとししないでください。また、ボタン電池をショートさせないでください。ボタン電池から液漏れし、爆発や発火、さらにけがにつながるおそれがあります。
- ▶ 使い終わったボタン電池を適切に廃棄・処理してください。残量がなくなったボタン電池をそのままにしておくと、電池から液漏れし、製品が損傷したり、けがをするおそれがあります。
- ▶ ボタン電池を加熱したり、火に入れたりしないでください。ボタン電池から液漏れし、爆発や発火、さらにけがにつながるおそれがあります。
- ▶ ボタン電池に傷をつけたり、分解しないでください。ボタン電池から液漏れし、爆発や発火、さらにけがにつながるおそれがあります。
- ▶ 損傷したボタン電池が水に触れないようにしてください。ボタン電池から漏れ出たリチウムが水と反応して水素を発生させ、火災、爆発やけがにつながるおそれがあります。
- ▶ ボタン電池用ホルダーを正しく完全に閉じることができない場合には、本機の使用を止め、ボタン電池を取り外し、本機を修理してください。
- ▶ 熱画像内の温度差が大きいと、高温でも低温を示す色で表示される場合があります。このような場所に触れると、やけどをするおそれがあります。
- ▶ 設定された放射率と対象物の放射率が一致したとき、正確な温度測定が可能となります。対象物の温度が実際よりも高く、または低く表示される場合がありますので、対象物に触れると危険が生じるおそれがあります。
- ▶ 本機を太陽や高出力CO₂レーザーに直接向けないでください。本機が損傷する可能性があります。
- ▶ 本体、特にカメラと赤外線レンズに湿気や雪、ほこり、汚れが付かないようにしてください。受光レンズが曇ったり汚れたりして、測定値に誤差が生じる場合があります。本機の不適切な設定や、その他の大気の影響により、測定値が不正確になる可能性があります。対象物の温度が実際よりも高く、または低く表示される場合がありますので、対象物に触れると危険が生じるおそれがあります。

製品と仕様について

取扱説明書の冒頭に記載されている図を参照してください。

用途

表面温度の非接触式測定。

表示される熱画像は、サーモグラフィーの視野内の温度分布を示しており、温度の違いを色分けして表示することができます。

正しく使用すると、表面や物体に接触せずに温度差や異常を検査することができます。以下のような部品や不具合を可視化できます。

- － 断熱材および絶縁材（熱橋の場所の特定など）
- － 床や壁の暖房配管および温水配管（床下暖房など）
- － 過熱した電気部品（ヒューズや端子など）
- － 機械部品の不具合または損傷（ボールベアリングの不具合による過熱など）

本機は気体の温度測定には適していません。

本機を人および動物の体温測定やその他の医療目的に使用しないでください。

屋内、屋外いずれでの使用にも適しています。

本機のライトは、画像保存のために作業領域を照らすことを目的としており、作業灯として常に点灯させておくものではありません。

レーザーポイントをレーザーポインターとして使用しないでください。測定面の強調表示のみに使用します。

各部の名称

記載のコンポーネントの番号は、構成図のページにある本機の図に対応しています。

- (1) 保護キャップ
- (2) レーザー光照射口
- (3) 視覚カメラ
- (4) ライト
- (5) 赤外線センサー
- (6) 測定停止／開始ボタン
- (7) バッテリートレイ
- (8) バッテリー／電池アダプター用ロック解除ボタン
- (9) バッテリー^{a)}
- (10) レーザー警告ラベル
- (11) USB Type-C[®]ケーブル^{b)}

- (12) ボタン電池ホルダー
- (13) ボタン電池ホルダー用ネジ
- (14) USBポートおよびボタン電池ホルダー用力カバー
- (15) USB Type-C®ポート
- (16) レーザーボタン
- (17) マルチファンクションボタン
- (18) 電源ボタン/戻るボタン
- (19) ディスプレイ
- (20) シリアル番号
- (21) 電池アダプターのカバー
- (22) 電池^{a)}
- (23) 電池アダプター用ロックキャップ

- a) 図示された、または記述された付属品は標準納入品ではありません。
- b) USB Type-C®およびUSB-C®は、USB Implementers Forum の登録商標です。

ディスプレイ

- (a) 放射率表示
- (b) 反射温度表示
- (c) 平均温度表示
- (d) フルメモリーアイコン
- (e) ライトアイコン
- (f) レーザーアイコン
- (g) 残量表示
- (h) 測定範囲の最高表面温度表示
- (i) スケール
- (j) 測定範囲の最低表面温度表示
- (k) スケール固定アイコン
- (l) メニューアイコン
- (m) コールドスポット表示 (例)
- (n) 温度表示 (照準点表示)
- (o) ホットスポット表示 (例)

テクニカルデータ

サーモグラフィ		GTC 450-13
部品番号		3 601 K83 9K0
熱画像解像度		256 × 192 px
熱感度 ^{A)}		≤ 50mK
スペクトラル範囲		8 ~ 14μm
測定視野角 (FOV) ^{A)}		55.6° × 42°
空間分解能 (IFOV)		3.79mrad
焦点距離 ^{A)}		≥ 0.5m
焦点		固定
熱画像フレームレート		≤ 9Hz
表面温度測定範囲 ^{A)}		-20 ~ +450°C
表面温度測定精度 ^{A)B)C)}		
> 0°C ~ ≤ +100°C ^{D)}		±2°C
> +100°C ^{E)}		±2%
温度分解能		0.1°C
ディスプレイタイプ		TFT
ディスプレイサイズ		2.8"
画像解像度		480 × 360px
内蔵視覚カメラ解像度		2MP (640 × 480px)
画像のファイル形式		.jpg
保存操作ごとに保存される要素		熱画像 (スクリーンショット) × 1、 温度値を含む視覚的な実画像 (メタデータ) × 1
本体メモリーの最大画像保存数		500
使用可能標高		2000m
IEC 61010-1による汚染度		2 ^{F)}
最大相対湿度 ^{A)}		90%
レーザークラス		2
レーザーの種類		< 1mW、645 ~ 660nm

サーモグラフィ

GTC 450-13

レーザー光の発散角	1.5mrad (周角)
電源	
- バッテリー (リチウムイオンバッテリー)	10.8V/12V
- 電池 (アルカリマンガン電池、電池アダプターを使用)	1.5V LR6 × 4 (単3)
- バッテリー (ニッケル水素バッテリー、電池アダプターを使用)	1.2V HR6 × 4 (単3)
連続使用時間 ^{G)}	
- バッテリー (リチウムイオンバッテリー) ^{H)I)}	8時間
- 電池 (アルカリマンガン電池)	4時間
時刻電源	CR1225 (3Vリチウム電池)
USB規格	2.0
USBインターフェース	USB Type-C®
重量 ^{J)}	0.354kg
寸法 (長さ×幅×高さ) ^{K)}	89 × 79 × 209 mm
防塵防水性能 (バッテリー／電池を除く、直立状態)	IP54
充電可能温度範囲	0°C ~ +35°C
温度範囲	
- 作動時	-10°C ~ +50°C
- 保管時 (バッテリーあり)	-20°C ~ +50°C
- 保管時 (バッテリーなし)	-20°C ~ +70°C
使用可能バッテリー	GBA 10.8V... GBA 12V...

サーモグラフィ

GTC 450-13

使用可能充電器

GAL 12...

GAX 18...

- A) VDI 5585規格に準拠（平均値）
- B) 周囲温度20～23°C、放射率 ≥ 0.95 、測定距離：1m、作動時間：> 5分、口径150mm、ライトとレーザーのスイッチをオフにした場合
- C) 用途に応じた偏差が生じます（反射、距離、周囲温度など）
- D) 中心点に適用、他のすべてのピクセルの場合は $\pm 1^\circ\text{C}$ を追加
- E) 中心点に適用、他のすべてのピクセルの場合は $\pm 1\%$ を追加
- F) 非導電性の汚染のみが発生し、結露によって一時的に導電性が引き起こされる場合があります。
- G) ライトをオフにし、ディスプレイの明るさを中程度にした場合
- H) 使用するバッテリーに応じて異なる
- I) 周囲温度20～30°Cの場合
- J) バッテリー／電池アダプター／電池を除いた重量
- K) GBA 12V 2.0Ahまたは電池アダプターを使用
- 銘板に記載されたシリアル番号(20)で本機のタイプをご確認いただけます。

メジャーリングツールの電源

本機は、**Bosch**リチウムイオンバッテリー、市販の電池または市販のニッケル水素バッテリーを使用します。

バッテリーでの作動（図Aを参照）

- ▶ **テクニカルデータに記載されている充電器のみをご使用ください。**これらの充電器は、本機に使用可能なリチウムイオン電池に対応しています。

注意事項：国際輸送の規格に従い、リチウムイオンバッテリーは仮充電した状態で納入されます。バッテリーの出力をフルで引き出せるよう、初回のご使用前にバッテリーを満充電してください。

充電したバッテリー(9)を**入れる**には、バッテリーをバッテリートレイ(7)にカチッとほまるまで押し込みます。

バッテリー(9)を**取り出す**には、ロック解除ボタン(8)を押して、バッテリートレイ(7)からバッテリーを取り出します。**その際、無理な力を加えないでください。**

電池での作動 (図Bを参照)

本機の作動には、アルカリ乾電池または充電式ニッケル水素電池を使用することを推奨します。

バッテリーをバッテリーアダプターに挿入します。

▶ **バッテリーアダプターは、所定のボッシュ製メジャーリングツール専用のものであり、電動工具と併用することはできません。**

電池を入れるには、電池アダプターのカバー(21)をバッテリートレイ(7)にスライドします。電池をロックキャップ(23)の図に従ってカバーに入れます。カチッと音がするまで、ロックキャップをカバーの上にスライドします。

電池(22)を取り出すには、ロックキャップ(23)のロック解除ボタン(8)を押して、ロックキャップを引き出します。電池を取り出します。内部にあるカバー(21)をバッテリートレイから取り外すには、カバーの中に手を入れ、側壁に軽い圧力を加えながら本機から引き抜きます。

電池/バッテリーはすべて同じタイミングで交換してください。また、複数のメーカーに分けたりせず、単一メーカーの同じ容量の電池/バッテリーのみを使用してください。

▶ **本機を長期間使用しない場合は、本機から電池/バッテリーを取り出してください。** 電池/バッテリーを本機の中に長期間入れたままにすると、電池が腐食することがあります。

バッテリーを最適に取り扱うために

バッテリーを湿気や水から保護してください。

-20°C ... 50°Cの温度範囲内でバッテリーを保管してください。例えば夏季にバッテリーを車両に置いたままにしないでください。

正しく充電しても使用能力が著しく低下するようになった場合は、バッテリーの寿命が尽きたと考えられます。新しいバッテリーと交換してください。

その際、廃棄に関する注意事項を必ず守ってください。

操作

▶ **本機を濡らしたり、直射日光に当てないようにしてください。**

▶ **本機を極端な温度や温度変化にさらさないでください。** 本機を長時間、車内に置いたままにしないでください。温度変化が大きい場合は、本機をまず環境に慣れさせてから作動させてください。温度が極端な場合や気温変化が大きい場合には、本機の精度が低下する可能性があります。

- ▶ これは、たとえば、寒い車内に本機を置いておき、暖かい建物内で測定した場合に当てはまります。温度の変動が激しい場合、周囲の温度に適応するまでに最長60分かかることがあります。これは、たとえば寒い車内に本機を置いておき、暖かい建物内で測定した場合に当てはまりません。
- ▶ メジャーリングに激しい衝撃を与えたり、これを落下させたりしないでください。外部から強い作用を受けた後や機能に異常がある場合は、本機の点検をBoschサービスセンターにご依頼ください。

始動

初めて電源を入れるとき

本機の電源を初めて入れるとき、または工場出荷時の設定にリセットした後、いくつかの基本設定を行う必要があります。マルチファンクションボタン(17)の下、上、左、または右を押して、任意の値を選択します。マルチファンクションボタン(17)の中央を押して選択を確定します。選択を確定するとすぐに、次の設定がディスプレイに表示されます。上部のステータスバーには、合計設定数と残りの設定数が表示されます。

以下の基本設定が可能です。

- <言語>
- <日付形式>
- <日付>
- <時刻形式>
- <時間>

電源の "入/切"

保護キャップ(1)を開いて測定します。作業中、赤外線センサーが閉じられたり覆われたりしていないか確認してください。

本機の電源を入れるには、電源ボタン(18)を押します。ディスプレイ(19)に起動画面が表示されます。起動画面表示後、本機はすぐに測定を開始し、電源が切られるまで測定を続けます。

注意事項：最初の数分間は、センサーの温度と周囲温度が適応していないため、本機が頻繁に自己校正することがあります。再度センサーの校正を行うと、正確な測定が可能になります。

この間、温度表示に~という記号が付く場合があります。この影響は、周囲温度が大きく変動するとさらに大きくなります。そのため、温度を安定させるために、可能であれば測定開始の数分前に本機の電源を入れてください。

本機の電源を切るには、電源ボタン(18)を1秒以上押してください。本機はすべての設定を保存してから、電源が切れます。本機を安全に持ち運べるよう、保護キャップ(1)を閉じてください。

メインメニューでは、本機の電源を自動的に切るかどうか、および自動的に電源が切れる時間を選択できます(参照 „メインメニュー“, ページ 93)。

バッテリーまたは本機がテクニカルデータに記載された使用温度範囲を超えると、短い警告(参照 „故障かな?と思ったら – 原因と対処“, ページ 97)の後、自動的に電源が切れます。本機が適正な温度になるまで待ってから、再度電源を入れてください。

さまざまなメニューをナビゲートする

本機のさまざまなメニューをナビゲートします。

- メニューバーを呼び出す：マルチファンクションボタン(17)の中央または左を押します。
ディスプレイに左右のメニューバーが表示され、メインメニューが強調表示されます。
- 左のメニューバーのスクロール／メインメニューのナビゲート：マルチファンクションボタン(17)の上、下、左、右を押します。
- 左または右のメニューバーに切り替える：マルチファンクションボタン(17)の左または右を押します。
- 選択を確定／サブメニューに切り替える：マルチファンクションボタン(17)の中央を押します。
- サブメニューから上位のメニューに戻る：「戻る」ボタン(18)を押します。

測定する前に

表面温度測定の放射率を設定する

物体の放射率は、その材質と表面の構造によって異なります。理想的な熱放射体（黒体、放射率 $\epsilon = 1$ ）と比べて、物体からどれほど赤外線熱放射が出ているかを示すもので、0から1の間の値になります。

表面温度を測定するには、対象の物体から放射される自然の赤外線熱放射を非接触測定します。正確に測定するには、本機の放射率設定を**測定ごとに確認し**、必要に応じて測定対象物に合わせて調整する必要があります。

本機にあらかじめ設定されている放射率の値は目安です。

放射率は、あらかじめ設定された放射率から選択するか、または任意の数値を入力することができます。メニュー<測定パラメーター>→<放射率数値>で任意の放射率を設定します(参照 „メインメニュー“, ページ 93)。

▶ **設定された放射率と対象物の放射率が一致したとき、正確な温度測定が可能となります。**

放射率が低いほど、測定結果に対する反射温度の影響が大きくなります。したがって、放射率を変更する場合は、必ず反射温度を調整してください。メニュー<測定パラメーター>→<反射温度>で任意の反射温度を設定します(参照 „メインメニュー“, ページ 93)。

サーモグラフィーによって示される温度差は、温度の違いや放射率の違いによって生じる場合があります。放射率が大きく違うと、表示される温度差は実際の温度差とは異なる場合があります。

測定範囲内に異なる材質や構造の測定対象物が複数ある場合、設定された放射率に合致した対象物のみ正確な温度値が表示されます。(放射率が異なる)他のすべての物体については、表示された色の違いを温度関係の指標として使用することができます。

測定条件に関する注意事項

反射が強い表面や光沢のある表面(光沢のあるタイルや研磨された金属など)は、表示される結果に誤差が生じたり、損なったりする可能性があります。必要に応じ、熱を通しやすい暗い色の艶消し粘着テープを測定面に貼り付けます。テープが同じ温度になるまで少し待ってから測定してください。

反射する表面では、他の物体からの反射熱が測定結果に影響しないよう、適度に角度をつけて測定してください。たとえば、正面から垂直に測定する場合、測定者本人の体の熱の反射が測定に影響を与える可能性があります。平らな面では、体の輪郭と温度が表示されることがあります(反射値)が、これらは測定面の実際の温度(表面の放射値または実値)と一致しません。

原則として、透明材料(ガラスや透明プラスチックなど)を通る測定はできません。

測定条件が良好で安定しているほど、測定結果の精度は高くなります。周囲条件の激しい温度変動だけでなく、測定対象物の温度の激しい変動も精度に影響を与える可能性があります。

赤外線温度測定は、煙、蒸気、高湿度、またはほこりの多い空気の影響を受けます。

測定の精度を高めるための注意事項:

- ー 測定対象物にできるだけ近づけて、測定面との干渉要因を最小限に抑えてください。
- ー 特に空気が汚れていたり、非常に蒸気が多い場合は、測定前に室内を換気してください。換気後は、室温が元の温度に戻るまで待ってください。

測定点の表示

- ▶ レーザー光を人や動物に向けないでください。距離が離れている場合でもレーザー光を覗きこまないでください。

本機には、測定箇所を表示するためのレーザーが装備されています。

レーザーボタン(16)を押し続けます。レーザーアイコン(f)がステータスバーに表示され、十字線(n)の周囲に赤い円が表示されます。レーザーと十字線の重ね合わせは、1mの距離で正確に表示されます。レーザーボタン(16)を放すとレーザーがオフになります。

スケールに基づいて温度を割り当てる

ディスプレイの右側にスケール(i)が表示されます。上端と下端の値は、熱画像に記録された最高温度(h)または最低温度(j)です。ピクセル全体がスケール評価されます**99,99 %**。画像内の各温度値への色分布は均一（線形）に調整されます。

したがって、異なる色合いを使用して、この2つの境界値の範囲内で温度を割り当てることができます。たとえば、最大値と最小値のちょうど中間の温度を、スケールの中間の色範囲に割り当てることができます。



特定のエリアの温度を測定するには、本機を動かして温度表示の十字線(n)が必要なポイントまたはエリアを照準するようにします。自動設定では、スケールのカラースペクトラルは常に最高温度または最低温度の間の測定範囲全体にわたって線形（＝均一）に分布します。

本機は、測定範囲内のすべての測定温度を相互に関連付けて表示します。エリア内のカラーバレットに熱が青色で表示されている場合（たとえば色表示の場合）、これは現在の測定範囲内のより低い測定値の中に青色の領域があることを示します。ただし、これらの領域は状況によってはけがをするかもしれない温度範囲内にある可能性があります。したがって、スケールまたは十字線に直接表示される温度に常に注意を払ってください。

機能

さまざまなメニューのナビゲーションに関する情報に注意してください。
(参照 „さまざまなメニューをナビゲートする“, ページ 88)

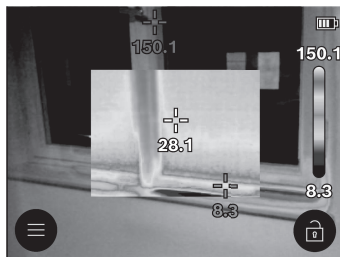
測定対象物を照らす

本機にはライト **(4)** が装備されています。これは、画像保存のために作業領域を照らすことを目的としており、常に点灯させておくものではありません。

ライトの**オン/オフ**を切り替えるには、左側のサイドバーを呼び出します。メニュー項目<**LED オン**>/<**LED オフ**>までスクロールし、選択を確認します。ライトが点灯している場合は、ステータスバーに表示されます。測定精度に影響を与えないように、ライトは2分後に自動的に消灯します。

メニューの<**ツール設定**>で自動で消灯するまでの時間を設定できます。

熱画像と実画像を重ねて表示させる



位置付け (= 表示される熱画像の空間的配置) を分かりやすくするため、温度範囲を一致させた視覚的な実画像を追加挿入することができます。

注意事項：実画像と熱画像の重ね合わせは、1mの距離で正確に表示されます。測定対象物までの距離が遠すぎたり近すぎたりすると、実画像と熱画像の位置がずれてしまうことがあります。このずれは、ボッシュの専用のアプリケーションを使用して補正できます。アプリケーションとその互換性に関する情報は、本機の製品ページまたは www.bosch-professional.com でご覧いただけます。

本機には以下のオプションが用意されています。

– 100% 赤外線画像

熱画像のみが表示されます。



透過性

表示された熱画像は、実画像の上に透過的に重ね合わされます。これにより、対象物を認識しやすくなります。

設定を**有効**／**無効**にするには、左側のサイドバーを呼び出し、メニュー項目<**画像オン**>/<**画像オフ**>までスクロールします。マルチファンクションボタン(17)の中央を押して選択を確定します。

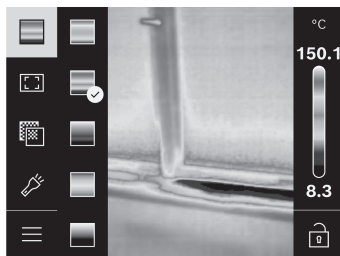


画像内の画像

示される熱画像は切り取られ、周囲の領域が実画像として表示されます。この設定により、測定範囲の空間的な配置が分かりやすくなります。

設定を**有効**／**無効**にするには、左側のサイドバーを呼び出し、メニュー項目<**ピクチャインピクチャ オン**>/<**ピクチャインピクチャ オフ**>までスクロールします。マルチファンクションボタン(17)の中央を押して選択を確定します。

カラー表示を調節する



測定条件に応じて異なるカラーパレットを使用すると、熱画像を分析しやすくなり、対象物や周囲状況をディスプレイにより鮮明に表示することができます。カラーパレットの表示は測定温度に影響しません。温度値が表示される色合いだけ変わります。

カラーパレットを**変更**するには、サイドバーを呼び出し、メニュー項目「カラーパレット」までスクロールします。マルチファンクションボタン(17)の中央を押して選択を確定します。

スケールを固定する

熱画像の色分布は自動的に調整されますが、マルチファンクションボタン(17)の右を押してから中央を押すと固定できます。これにより、異なる温度条件下で撮影された熱画像を比較したり（たとえば、複数の部屋の熱橋を検査するとき）、熱画像内で歪みを生じる可能性がある極端に冷たいまたは熱い物体を非表示にすることができます（たとえば、熱橋を探すときにラジエーターが熱い物体として表示される）。

スケールを自動調整に戻すには、右側のサイドバーを呼び出してマルチファンクションボタン(17)の中央を押します。温度は再び自動調整になり、測定された最小値と最大値に適応します。

メインメニュー

左側のサイドバーを呼び出します(参照 „さまざまなメニューをナビゲートする“, ページ 88)。メインメニューに移動するには、マルチファンクションボタン(17)の中央を押します。

– **<ギャラリー>** このメニュー項目では、保存した画像を個別に削除することも、一括削除することもできます。

– **<測定パラメーター>**

▪ **<放射率数値>(a)**

一般的な材料のいくつかは、保存された放射率から選択できます。検索しやすくするため、値は放射率カタログでグループ化されています。メニュー項目**<材料カタログ>**でまず適切なカテゴリを選択した後、適切な材料を選択します。測定対象物の正確な放射率がわかっている場合は、メニュー項目**<ユーザー設定>**で数値として設定することもできます。

▪ **<反射温度>(b)**

このパラメータを設定すると、特に低放射率 (= 高反射) の材料で、測定結果の精度が向上します。状況によっては (特に屋内)、反射温度は周囲温度と同じになります。測定に影響を与える可能性のある高反射性物体の近くで温度が大きく異なる物体がある場合は、この値を調節する必要があります。そのためには、マルチファンクションボタン(17)の左または右を押します。

– **<温度範囲>**

測定範囲全体にわたって高い精度を確保するため、測定は2つの温度範囲で行われます。サーモグラフィーの測定機能**<自動>**は、熱画像内の温度分布に基づいて適切な温度範囲を自動的に選択します。その際、特定の温度しきい値を超えている測定値の数が評価されます。しかし、かなり小さい高温の対象物を測定しようとすると、高温にはあまり適さない低温の領域が選択されてしまうことがあります。これは、温度表示の前に付いている記号 ~ で把握できます。この場合は、色分布が設定温度範囲に対応する測定機能**<100 °C ... 450 °C>**または**<-20 °C ... 100 °C>**に切り替えてください。設定はスケールに上矢印または下矢印で示されます。

– **<ディスプレイ設定>**

- **<中心>(n) : <オン>/<オフ>**

熱画像の中央に点が表示され、その箇所の測定温度値が表示されます。

- **<ホットスポット>(o) : <オン>/<オフ>**

最も高温な点 (= 測定ピクセル) が、熱画像内に赤い十字線で強調表示されます。これにより、重要なポイント (制御盤内の接触不良端子など) の検出が容易になります。

- **<コールドスポット>(m) : <オン>/<オフ>**

最も低温な点 (= 測定ピクセル) が、熱画像内に青い十字線で強調表示されます。これにより、重要なポイント (窓の気密性が低い箇所など) の検出が容易になります。

- **<温度目盛> (i) : <オン>/<オフ>**

- **<平均温度>(c) : <オン>/<オフ>**

平均温度(c)が熱画像内の左上に表示されます (熱画像内の全測定値の平均温度)。これにより、反射温度を判断しやすくなります。

- **<ツール設定>**

- **<ディスプレイの明るさ>**

このメニュー項目では、ディスプレイの明るさを調節できます。

- **<LEDがオフになるまでの時間 : ...>**

このメニュー項目では、ボタンが押されなかった場合にライトが自動的に消灯するまでの時間を選択できます。

- **<ツールがオフになるまでの時間 : ...>**

このメニュー項目では、ボタンが押されなかった場合に本機の電源が自動的に切れるまでの時間を選択できます。設定**<設定しない>**を選択することで、自動電源オフ機能を無効にすることもできます。

- **<日付 & 時間>**

このサブメニューでは、時刻と日付の設定に加えて、それぞれの形式を変更することもできます。

- **<言語>**

このメニュー項目では、表示で使用する言語を選択できます。

- **<初期化>**

このメニュー項目では、本機を工場出荷時の設定にリセットし、すべてのデータを完全に削除できます。これには数分かかる場合があります。すべてのファイルを削除するにはマルチファンクションボタン (17) の右を、処理をキャンセルするにはマルチファンクションボタン (17) の左を押します。

- **<インフォメーション>**

このメニュー項目では、本機に関する情報を呼び出すことができます。本機のシリアル番号とインストールされているソフトウェアバージョン

が表示されます。本機とソフトウェアのアップデートに関する詳細情報もご覧いただけます。

測定ボタン(6)を押してメニューを終了し、標準の表示画面に戻ることができます。

本機のソフトウェアのアップデート

必要に応じて、USB Type-C®インターフェース経由で本機のソフトウェアをアップデートすることができます。アップデートに関する情報は、以下を参照してください。

www.bosch-professional.com

測定結果の文書化

測定結果の保存

本機は電源が入るとすぐに測定を開始し、電源が切られるまで測定を続けます。

画像を保存するには、カメラを測定対象物に向け、測定ボタン(6)を押します。画像がサーモグラフィーの内部メモリーに保存されます。測定値が保持され、ディスプレイに表示されます。これにより、画像をよく見て、その後の調整（カラーパレットなど）を行うことができます。保持した画像を保存したくない場合は、測定ボタン(6)を押して測定モードに戻ります。画像をサーモグラフィーの内部メモリーに保存したい場合は、マルチファンクションボタン(17)の中央を押します。

保存された画像を呼び出す

保存された熱画像を呼び出すときは、下記の手順で呼び出してください。

- 保存後すぐに再度マルチファンクションボタン(17)の中央を押します。最後に保存した画像のプレビュー画像がディスプレイに表示されます。
- または、保存した画像をメニュー項目<ギャラリー>で呼び出すこともできます。
- 保存した熱画像を切り替えるには、マルチファンクションボタン(17)の右または左を押します。

熱画像に加えて、実画像も保存されました。これを呼び出すには、マルチファンクションボタン(17)の上または下を押します。

5秒後、サーモグラフィーは全画面表示に切り替わります。全画面表示では、タイトルバーの表示が非表示になるため、熱画像の詳細をすべて表示できます。

マルチファンクションボタン(17)の上および下を押すと、表示を変更できます。

保存した画像を削除する

個々またはすべての熱画像を削除するには、マルチファンクションボタン **(17)** の中央を押します。サブメニューが開きます。

- ここで、指定する画像だけを削除するか、またはすべての画像を削除するかを選択できます。マルチファンクションボタン **(17)** の中央で選択を確定します。

<全画像を削除する>を選択すると、<すべてを削除する>または<キャンセル>を選択できます。マルチファンクションボタン **(17)** の中央で選択を確定します。

- このサブメニューでは、放射率と反射温度の情報も閲覧できます。画像のデータ断片はメモリーに残り、再構成できる可能性があります。完全に削除するには、メインメニューで<ツール設定>→<初期化>を選択します。

データの転送

USBインターフェース経由のデータ転送

USB Type-C®ポートのカバー **(14)** を開きます。サーモグラフィーのUSB Type-C®ポート **(15)** に、付属のUSB Type-C®ケーブル **(11)** を差し込んで、コンピューターと接続します。

電源ボタン **(18)** でサーモグラフィーの電源を入れます。

コンピューターでファイルブラウザを開き、ドライブ **GTC_450** を選択します。保存したファイルは、サーモグラフィーの内部メモリーからコピーしたり、コンピューターに移動したり、削除したりすることができます。必要な操作が完了したら、標準手順でドライブをコンピューターから取り外し、電源ボタン **(18)** を押して再びサーモグラフィーの電源を切ります。

注意事項：必ず最初にオペレーティングシステムからドライブをログアウトしてください（ドライブを取り外す）。そうしないと、サーモグラフィーの内部メモリーが損傷するおそれがあります。

USB Type-C®ケーブルを取り外し、カバー **(14)** を閉じます。

ほこりや水しぶきがハウジングに入らないように、USBインターフェースのカバーは常に閉じておいてください。

注意事項：サーモグラフィーは、USB経由でコンピューターにのみ接続してください。他のデバイスに接続すると、サーモグラフィーが損傷する可能性があります。

注意事項：USB Type-C®インターフェースはデータの転送にのみ使用できます。電池やバッテリーを充電することはできません。

熱画像の後処理

ボッシュの専用のアプリケーションを使用して、保存した熱画像を後処理できます。アプリケーションとその互換性に関する情報は、本機の製品ページまたは

www.bosch-professional.comでご覧いただけます。

故障かな？と思ったら – 原因と対処

問題が発生した場合には本機が再起動し、再び使用できるようになります。それでも問題が解決しない場合は、以下の概要を参照してください。

症状	原因	対処
赤外線サーモグラフィーの電源が入らない	バッテリー／電池が消耗している	バッテリーを充電するか、電池を交換してください。
	バッテリー／電池の不具合	バッテリーまたは電池を交換してください。
	バッテリー／電池の温度が高すぎるか低すぎる	バッテリーが適正な温度に戻るまで待つか、バッテリーまたは電池を交換してください。
	サーモグラフィー本体の温度が高すぎるか低すぎる	本体が適正な温度に戻るまで待ってください。
 サーモグラフィー本体とコンピューターが繋がらない	USBポートまたはUSBケーブルの不良	サーモグラフィー本体を別のコンピューターに接続できるか確認してください。接続できない場合は、サーモグラフィーを Bosch サービスセンターにお送りください。 注意事項： 必ず付属のUSBケーブルを使用してください。
	ボタン電池が消耗している	ボタン電池を交換してください(参照 „ボタン電池を交換する (図Cを参照) “, ページ 99)。マルチファンクションボタン(17)の中央を押し

症状	原因	対処
		て「OK」で交換を確定してください。

用語の説明

詳細については、
www.bosch-professional.comを参照してください。

赤外線熱放射

赤外線熱放射は、0ケルビン (-273°C) を超える温度であらゆる物体から放射される電磁放射です。放射量は、物体の温度と放射率によって異なります。

放射率

物体の放射率は、その材質と表面の構造によって異なります。理想的な熱放射体（黒体、放射率 $\epsilon = 1$ ）と比べて、物体からどれほど赤外線熱放射が出ているかを示すもので、0から1の間の値になります。

熱橋

熱橋（サマルブリッジ）は、建物の外壁にある、構造によって熱損失が局部的に増加する箇所のことです。

熱橋により、カビ発生リスクが高まります。

物体の反射温度／反射率

反射温度は、物体自体によって放出されない熱放射のことです。構造や材質によっては、周囲の放射が測定対象物に反射され、実際の温度結果が歪んでしまいます。

対象物からの距離

測定される物体とサーモグラフィーとの距離は、画素あたりのキャプチャ面積の大きさに影響を及ぼします。物体からの距離が離れるほど物体を大きくキャプチャすることができます。

距離 (m)	赤外線ピクセルのサイズ (mm)	赤外線到達範囲 幅×高さ (m)
0.30	1.14	~ 0.29 × 0.22
0.55	2.08	~ 0.53 × 0.40
1.00	3.79	~ 0.97 × 0.73
2.00	7.58	~ 1.94 × 1.46

距離 (m)	赤外線ピクセルのサイズ (mm)	赤外線到達範囲 幅×高さ (m)
5.00	18.95	~ 4.85 × 3.64

お手入れと保管

保守と清掃

本機を保管・運搬する際には、必ず元の梱包などの適切な容器に入れてください。

サーモグラフィーは常にきれいな状態を保ってください。赤外線センサー**(5)**が汚れていると、測定精度に影響を与える可能性があります。

清掃時に本機に液体が入り込まないようにしてください。

先が尖った物を使って、赤外線センサー**(5)**、カメラ**(3)**、ライト**(4)**またはレーザー光照射口**(2)**の汚れを取り除こうとしないでください。赤外線センサーとカメラを拭かないでください（傷がつくおそれがあります）。特にレーザー光照射口の面は定期的に清掃を行い、糸くずなどが残らないよう注意してください。

本機の再校正をご希望の場合は、ボッシュサービスセンターまでご連絡ください。

本機を修理する場合は、元の梱包に入れて発送してください。

本機にはユーザーが修理できる部品はありません。ハウジングを無理に開くと、本機が破損するおそれがあります。

ボタン電池を交換する（図Cを参照）

カバー**(14)**を開きます。

ボタン電池ホルダーのネジ**(13)**を緩めて外します。ボタン電池ホルダー**(12)**を本機から取り外します。ボタン電池を交換します。ボタン電池ホルダーを取り付けたら、再度ネジ**(13)**を締め付けます。

カスタマーサービス & 使い方のご相談

お買い求めの販売店またはボッシュ電動工具サービスセンターは、製品や付属品に関するご質問をお待ちしております。

お問い合わせまたは交換パーツの注文の際には、必ず本製品の銘板に基づき10桁の部品番号をお知らせください。

日本

お客様の使用状況によって、修理費用を申し受ける場合があります。あらかじめご了承ください。

100 | 日本語

ボッシュ株式会社 電動工具事業部
〒224-003 神奈川県横浜市都筑区中川中央1-9-32
コールセンターフリーダイヤル 0120-345-762
(土・日・祝日を除く、午前 9:00 ~午後 5:30)
ホームページ: <http://www.bosch.co.jp>
ボッシュ電動工具サービスセンター
〒355-0813 埼玉県比企郡滑川町月輪1464番地4
TEL 0493-56-5030
FAX 0493-56-5032
ボッシュ電動工具サービスセンター西日本
〒811-0104 福岡県糟屋郡新宮町の野741-1
TEL 092-963-3486
FAX 092-963-3407

その他のカスタマーサービス対応窓口はこちら：

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

運搬

推奨のリチウムイオン電池は危険物規制規則の条項に準拠しています。ユーザーが電池を路上輸送することについて制約が課されることはありません。

一方、第三者（航空輸送会社や運送会社など）が発送を行う場合には、包装とラベルに関する特別な条項に特に注意する必要があります。発送する品物の準備については危険物の取扱を熟知した専門の担当者の指導を必ず求めてください。

外装が損傷していない場合にのみ、電池を発送してください。開接点は必ず覆い、電池をしっかりと梱包し、包装の中で動かないようにしてください。また、その他の地域の規定にも注意してください。

廃棄



メジャーリングツール、電池/バッテリー、アクセサリおよび梱包材は、環境に適合した方法でリサイクルしてください。



メジャーリングツールと電池/バッテリーを一般の家庭用ごみとして廃棄しないでください！

バッテリー/電池:

リチウムイオンバッテリー：

運搬の項に記載されている指示に注意してください(参照 „運搬“, ページ 100)。

使用済みバッテリーのリサイクルにご協力ください

ポッシュは一般社団法人JBRCに加盟し、使用済みコードレス電動工具用バッテリーのリサイクルを推進しております。恐れ入りますが使用済みのバッテリーは、ポッシュ電動工具取扱店、ポッシュ電動工具サービスセンター、またはJBRCリサイクル協力店へお持ちくださいますようお願いいたします。

本製品は、リチウムイオンバッテリーを内蔵しています。リチウムイオンバッテリーは、リサイクル可能な貴重な資源です。使用済みバッテリーのリサイクル活動にご協力くださいますよう、お願いいたします。ご使用済みの製品本体を廃棄するときは、本体を分解せず、製品本体ごとポッシュ電動工具取扱店、ポッシュ電動工具サービスセンター、またはJBRCリサイクル協力店へお持ちください。



[<http://www.jbrc.com>]



Li-ion

中文

安全规章



必须阅读并注意所有说明，以安全可靠地操作测量仪。如果不按照给出的说明使用测量仪，可能会影响集成在测量仪中的保护功能。测量仪上的警戒牌应保持清晰可读的状态。请妥善保管本说明书，并在转交测量仪时将本说明书一起移交。

- ▶ **小心** - 如果使用了与此处指定的操作或校准设备不同的设备，或执行了不同的过程方法，可能会导致危险的光束泄露。
- ▶ 本测量仪交付时带有一块激光警戒牌（在测量仪示意图的图形页中标记）。
- ▶ 如果激光警戒牌的文字并非贵国语言，则在第一次使用前，将随附的贵国语言的贴纸贴在警戒牌上。



不得将激光束指向人或动物，请勿直视激光束或反射的激光束。可能会致人炫目、引发事故或损伤眼睛。

- ▶ **如果激光束射向眼部，必须有意识地闭眼，立即从光束位置将头移开。**
- ▶ **请不要对激光装置进行任何更改。**
- ▶ **激光视镜（附件）不得用作护目镜。**激光视镜用于更好地识别激光束；然而对激光束并没有防护作用。
- ▶ **激光视镜（附件）不得用作太阳镜或在道路交通中使用。**激光视镜并不能完全防护紫外线，还会干扰对色彩的感知。
- ▶ **仅允许由具备资质的专业人员使用原装备件修理测量仪。**如此才能够确保测量仪的安全性能。
- ▶ **不得让儿童在无人看管的情况下使用激光测量仪。**可能意外地让他人或自己炫目。
- ▶ **请勿在有易燃液体、气体或粉尘的潜在爆炸性环境中使用测量仪。**测量仪器内可能产生火花并点燃粉尘和气体。
- ▶ **切勿改装并打开充电电池。**可能造成短路。
- ▶ **如果充电电池损坏或者未按照规定使用，充电电池中会散发出有毒蒸汽。充电电池可能会燃烧或爆炸。**工作场所必须保持空气流通，如果身体有任何不适必须马上就医。蒸汽会刺激呼吸道。
- ▶ **如果充电电池使用不当或者损坏，可能会有易燃的电解液从充电电池中流出。避免与之接触。如果意外碰到，用水冲洗。如果电解液碰到眼睛，还要寻求医疗帮助。从充电电池流出的液体会刺激或灼伤皮肤。**
- ▶ **钉子、螺丝刀等尖锐物品或外力作用可能会损坏充电电池。**有可能出现内部短路、蓄电池燃烧、发出烟雾、爆炸或过热。
- ▶ **当电池盒不用时，将它远离其他金属物体，例如回形针、硬币、钥匙、钉子、螺钉或其他小金属物体，以防一端与另一端连接。**电池端部短路会引起燃烧或火灾。
- ▶ **只能将此充电电池用在制造商的产品中。**这样才能确保充电电池不会过载。
- ▶ **请只用制造商推荐的充电器充电。**不可以使用针对某些特定蓄电池的充电器，为其它的蓄电池充电，可能引起火灾。



保护充电电池免受高温（例如长期阳光照射）、火焰、脏污、水和湿气的侵害。有爆炸和短路的危险。



警告



请确保儿童远离纽扣电池。纽扣电池存在安全隐患。

- ▶ 切勿吞咽纽扣电池或使其进入人体。若怀疑吞咽了纽扣电池或电池进入了人体，请立即就医。吞咽纽扣电池可在2小时内造成严重的内部灼伤，甚至死亡。
- ▶ 更换纽扣电池时要注意采用正确的更换方式。有爆炸的危险。
- ▶ 请只使用本用户手册中提及的纽扣电池。请勿使用其他纽扣电池或其他电源。
- ▶ 切勿尝试为纽扣电池充电，切勿短接纽扣电池。纽扣电池可能会泄漏、爆炸、燃烧和造成人身伤害。
- ▶ 请拆下电量耗尽的纽扣电池并对其做恰当的废弃物处理。电量耗尽的纽扣电池可能会泄漏，从而损坏产品或造成人身伤害。
- ▶ 纽扣电池不得过热，不可弃置于火中。纽扣电池可能会泄露、爆炸、燃烧和造成人身伤害。
- ▶ 不得损坏且不得拆解纽扣电池。纽扣电池可能会泄露、爆炸、燃烧和造成人身伤害。
- ▶ 损坏的纽扣电池不得与水接触。溢出的锂离子遇水会产生氢气，从而导致火灾、爆炸或人身伤害。
- ▶ 如果纽扣电池支架无法正确以及完全关闭，请勿继续使用测量仪，拆下纽扣电池并让人维修测量仪。
- ▶ 热成像中较高的温度差可能会导致即使温度较高也显示出与低温相关的颜色。触摸这类表面可能会导致烫伤。
- ▶ 只有当设置的辐射率和物体辐射率一致时，才能正确测量温度。显示的物体温度可能会过高或过低，因而当触摸物体时可能会发生危险。
- ▶ 切勿将本测量仪直接对准太阳或 CO₂ 高性能激光器。这可能导致探测器损坏。

- **保护好测量仪，尤其是避免摄像头和红外镜头区域受到湿气、雨雪、灰尘和脏污的影响。接收镜头可能会蒙上一层雾气或脏污，使测量结果失真。错误的设备设置及其它环境影响因素可能会导致测量错误。显示的物体温度可能会过高或过低，因而当触摸物体时可能会发生危险。**

产品和性能说明

请注意本使用说明书开头部分的图示。

按照规定使用

本热成像摄像头用于以非接触方式测量表面温度。

显示的热成像显示了热成像摄像头视野范围内的温度分布，因而能够用不同颜色区别显示温度偏差。

这样一来，在正确的使用条件下，本设备能无接触地分析表面和物体的温差或温度异常，使零部件和/或薄弱位置变得可见，例如：

- 隔热和保温层（例如找出热桥），
- 地板和墙壁中的主动导热管或热水管（例如地暖），
- 过热的电气部件（例如保险丝或端子）
- 故障或损坏的机器部件（比如故障的滚珠轴承导致过热）。

本测量仪不适用于测量气体的温度。

不允许使用本测量仪测量人体和动物的温度或用于其他医疗目的。

本测量仪适合在室内和室外使用。

本测量仪的灯光旨在照亮测量仪的直接工作区域，以便进行拍照，但不用作持续型工作灯。

激光点不得用作激光笔。仅用于标记测量面。

插图上的机件

机件的编号和仪器详解图上的编号一致。

- (1) 防护罩
- (2) 激光束发射口
- (3) 可视摄像头
- (4) 工作灯
- (5) 红外线传感器
- (6) 测量暂停/启动按钮
- (7) 充电电池盒

- (8) 充电电池/蓄电池适配器的解锁按键
- (9) 充电电池^{a)}
- (10) 激光警示牌
- (11) USB Type-C®线^{b)}
- (12) 纽扣电池支架
- (13) 纽扣电池支架螺栓
- (14) USB插口盖板和纽扣电池支架
- (15) USB Type-C®插口
- (16) 激光按钮
- (17) 多功能按钮
- (18) 电源开关/返回键
- (19) 显示屏
- (20) 序列号
- (21) 电池适配器外壳
- (22) 蓄电池^{a)}
- (23) 电池适配器密封帽

a) 图表或说明上提到的附件，并不包含在基本的供货范围中。

b) USB Type-C®和USB-C®是USB Implementers Forum的商标。

显示元件

- (a) 辐射率显示
- (b) 反射温度显示
- (c) 平均温度显示
- (d) 存储器已满图标
- (e) 工作灯图标
- (f) 激光图标
- (g) 蓄电池充电电量指示灯
- (h) 测量范围内表面最高温度显示
- (i) 刻度尺
- (j) 测量范围内表面最低温度显示
- (k) 固定温度刻度图标
- (l) 菜单图标

- (m) 冷点显示 (举例)
- (n) 带温度显示的十字线
- (o) 热点显示 (举例)

技术数据

热成像摄像头	GTC 450-13
物品代码	3 601 K83 9K0
红外线传感器分辨率	256 × 192像素
温度灵敏性 ^{A)}	≤ 50毫开尔文
自由光谱区	8-14微米
视野 (FOV) ^{A)}	55.6度 × 42度
空间分辨率 (IFOV)	3.79毫弧度
焦距 ^{A)}	≥ 0.5米
焦点	固定
热成像刷新速率	≤ 9赫兹
表面温度测量范围 ^{A)}	-20摄氏度至+450摄氏度
表面温度测量精度 ^{A)B)C)}	
> 0摄氏度至≤ +100摄氏度 ^{D)}	±2摄氏度
> +100摄氏度 ^{E)}	±2 %
温度分辨率	0.1摄氏度
显示屏类型	TFT
显示屏尺寸	2.8"
显示屏分辨率	480 × 360像素
内置可视摄像头分辨率	2 MP (640 × 480像素)
图片格式	.jpg
每次存储过程的存储元素	1张热成像 (截屏) , 1张可视实像, 包括温度值 (元数据)
内部图像存储器中的最大图像数量	500
基准高度以上的最大使用高度	2000米
脏污程度符合IEC 61010-1	2 ^{F)}
最大空气相对湿度 ^{A)}	90 %

热成像摄像头		GTC 450-13
激光等级		2
激光种类		< 1毫瓦, 645-660纳米
激光束发散角		1.5毫弧度 (全角)
供电		
- 充电电池 (锂离子)		10.8伏特/12伏特
- 电池 (碱-锰, 带电池适配器)		4 × 1.5伏特LR6 (AA)
- 充电电池 (镍氢电池, 带电池适配器)		4 × 1.2伏特HR6 (AA)
操作时间 ^{G)}		
- 充电电池 (锂离子) ^{H)I)}		8小时
- 蓄电池 (碱-锰)		4 小时
电源系统时间		CR1225 (3伏锂离子电池)
USB标准		2.0
USB接口		USB Type-C®
重量 ^{J)}		0.354公斤
尺寸 (长 × 宽 × 高) ^{K)}		89 × 79 × 209毫米
保护等级 (充电电池/蓄电池除外, 在竖直位置)		IP54
充电时建议的环境温度		0摄氏度至+35摄氏度
允许的环境温度		
- 工作时		-10摄氏度至+50摄氏度
- 带充电电池存放时		-20摄氏度至+50摄氏度
- 不带充电电池存放时		-20摄氏度至+70摄氏度
推荐的充电电池		GBA 10,8V... GBA 12V...

热成像摄像头**GTC 450-13****推荐的充电器**

GAL 12...

GAX 18...

- A) 根据标准VDI 5585 (平均值)
 - B) 当环境温度在20摄氏度至-23摄氏度之间、辐射率大于等于0.95、测量距离为1米、工作时间大于5分钟、孔径为150毫米、工作灯和激光已关闭时
 - C) 加上与使用相关的偏差 (比如反射、距离、环境温度)
 - D) 适用于中心点, 针对所有其他像素还要±1摄氏度
 - E) 适用于中心点, 针对所有其他像素还要±1 %
 - F) 仅出现非导电性污染, 不过有时会因凝结而暂时具备导电性。
 - G) 带已关闭的工作灯和中等显示屏亮度
 - H) 视所使用的充电电池而定
 - I) 当环境温度为**20~30**摄氏度时
 - J) 不含充电电池/蓄电池适配器/蓄电池的重量
 - K) 带GBA 12V 2.0Ah或蓄电池适配器
- 型号铭牌上的序列号**(20)**是您的测量仪的唯一识别号。

测量仪电源

本测量仪可以使用**Bosch**锂离子电池或市售蓄电池或镍氢充电电池驱动。

带充电电池运行 (见图A)

► **请只使用在技术参数中列出的充电器。**只有这些充电器才与可用在本测量仪上的锂离子蓄电池相匹配。

提示: 鉴于国际运输规定, 锂离子充电电池在交货时只完成部分充电。首度使用电动工具之前, 必须先充足充电电池的电量以确保充电电池的功率。

如要**装入**已充电的充电电池**(9)**, 请将该电池推入电池仓**(7)**中, 直至能感觉到它卡入。

如要**取出**充电电池**(9)**, 请按压解锁按键**(8)**, 然后将充电电池从电池仓**(7)**中拔出。**在此过程中请勿过度用力。**

带蓄电池运行 (参见插图B)

建议使用碱性锰电池或镍氢充电电池驱动测量仪。

电池应装在电池适配器中。

► **电池适配器仅用于特定的博世测量仪, 不允许配合电动工具使用。**

如要**装入**蓄电池，请将电池适配器的外壳**(21)**推入电池仓**(7)**中。根据密封帽**(23)**上的图示，将电池放入外壳中。将密封帽推到外壳上，直至听到卡止声。

如要**取出**蓄电池**(22)**，请按压密封帽**(23)**的解锁按键**(8)**，然后拔下密封帽。取出电池。如要取出电池仓内部的外壳**(21)**，则将手伸入外壳中，然后轻轻按压侧壁将其从测量仪中取出。

务必同时更换所有的电池或充电电池。请使用同一制造厂商，容量相同的电池或充电电池。

▶ **长时间不用时，请将电池或充电电池从测量仪中取出。**在长时间存放于测量仪中的情况下，电池和充电电池可能会腐蚀。

如何正确地使用充电电池

保护充电电池，避免湿气和水分渗入。

充电电池必须储存在-20 °C至50 °C的环境中。夏天不得将充电电池搁置在汽车中。

充电后如果充电电池的使用时间明显缩短，代表充电电池已经损坏，必须更换新的充电电池。

请注意有关作废处理的规定。

运行

- ▶ **不可以让湿气渗入仪器中，也不可以让阳光直接照射在仪器上。**
- ▶ **请勿在极端温度或温度波动较大的情况下使用测量仪。**比如请勿将测量仪长时间放在汽车内。温度波动较大的情况下，使用测量仪之前先使其温度稳定下来。如果仪器暴露在极端的气候下或温差相当大的环境中，会影响仪器的测量准确度。
- ▶ **注意测量仪正确的气候适应性。**温度波动较大时，气候适应时长最多为**60**分钟。比如，如果将测量仪存放在温度较低的车中，然后在温暖的建筑中进行测量，则可能是这种情况。
- ▶ **避免测量仪剧烈碰撞或掉落。**在发生强烈的外界作用后以及功能异常时，应将测量仪交由授权的**Bosch**售后服务点进行检查。

投入使用

首次接通时

首次接通测量仪或复位至出厂设置后必须进行一些基本设置。通过按压多功能按钮**(17)**下部、上部、左侧或右侧来选择所需的数值。按压多功能按钮

(17)中间，以便确认选择。一旦确认选择，显示屏中将显示下一个设置。在上面的状态栏中显示总数以及剩余的设置数量。

有以下基本设置可用：

- <语言>
- <日期格式>
- <日期>
- <时间格式>
- <时间>

接通/关闭

测量时打开保护盖(1)。在工作中请注意不要封闭或遮挡红外线传感器。

如要**接通**测量仪，请按压电源开关(18)。在显示屏(19)中显示启动序列。启动顺序结束后，测量仪立刻开始测量并自动连续运行直至关闭。

提示：在最初几分钟内，测量仪可能会自动频繁调校，因为此时传感器温度和环境温度尚未完成匹配。重新调校传感器后可以精确测量。

在这段时间内可以用~标记温度显示。当环境温度剧烈波动时，该影响加剧。因此，应尽可能地在开始测量前的几分钟接通测量仪，使其热稳定。

如要**关闭**测量仪，请按压电源开关(18)1秒钟。测量仪保存所有设置，然后自动关闭。请合上保护盖(1)，以确保安全运输测量仪。

您可以在主菜单中选择是否以及多久之后自动关闭测量仪(参见“主菜单”，页 114)。

如果充电电池或测量仪超出技术参数规定的工作温度，则测量仪在短促警告(参见“故障 – 原因和解决措施”，页 117)后自动关闭。使测量仪冷却，然后再次接通。

在不同的菜单中导航

在不同的测量仪菜单中导航：

- 调出菜单栏：按压多功能按钮(17)中间或左侧。
显示屏中显示左右侧菜单栏，主菜单突出显示。
- 在左侧菜单栏中浏览/在主菜单中导航：按压多功能按钮(17)上部、下部、左侧或右侧。
- 切换至左侧或右侧菜单栏：按压多功能按钮(17)左侧或右侧。
- 确认选择/切换至子菜单：按压多功能按钮(17)中间。
- 从子菜单切换回更高一级的菜单：按压返回键(18)。

测量准备

调整表面温度测量的辐射率

物体辐射率取决于其表面的材质和结构。它表示，与理想的热辐射器（黑色物体，辐射率 $\epsilon = 1$ ）相比，该物体发出的红外热辐射量，数值在0至1之间。

要确定表面温度，请以非接触方式测量所显示物体发射出的天然红外热辐射。为了确保正确测量，必须在**每次测量前**检查测量仪上设置的辐射率，必要时与测量物体进行匹配。

测量仪中预设的辐射率为基准值。

您可以选择一个预设好的辐射率，或者输入一个具体的数值。通过菜单**<测量参数>** → **<辐射率>**设置所需的辐射率（参见“主菜单”，页 114）。

► **只有当设置的辐射率和物体辐射率一致时，才能正确测量温度。**

辐射率越小，反射温度对测量结果的影响越大。因此，在更改辐射率时务必调整反射温度。通过菜单**<测量参数>** → **<反射温度>**调整反射温度（参见“主菜单”，页 114）。

测量仪显示的假定色差可能是由不同的温度和/或不同的辐射率导致的。如果辐射率差别较大，显示的温差会明显偏离实际温差。

如果测量范围内有不同材料或不同结构的多个测量物体，那么显示的温度值仅对与设定的辐射率相匹配的物体精确。对于所有其它（具有不同辐射率的）物体，显示的色差可以用作温度关系提示。

测量条件提示

高反射或光泽表面（例如光泽的瓷砖或光亮的金属）可能严重影响显示的测量结果或导致其失真。必要时用导热良好的深色亚光胶带贴住测量面。让胶带短暂地在表面上调温。

对于反射表面请确保良好的测量角度，这样其它物体的反射热辐射不会使测量结果失真。例如，从前面垂直测量时，您自身的体热辐射会影响测量。在测量平整表面时，这样会显示您的身体轮廓和体温（反射值），而非被测表面的本来温度（表面的测得值或实际值）。

原则上，无法穿过透明材料（例如玻璃或透明塑料）进行测量。

测量条件越好越稳定，测量结果就越确切可靠。这不仅与环境条件的温度波动相关，所测物体剧烈的温度波动也会影响精度。

烟、蒸汽/高湿度或含有粉尘的空气将影响红外温度测量。

提高测量精度的提示：

- 请尽可能靠近测量物体，将您与测量表面之间的干扰因素降至最低。
- 在测量前为室内通风，尤其是当空气较脏或有大量水汽时。通风后让房间冷却，直至重新达到常温。

标记测量位置

► **不得将激光束对准人或动物，也请勿直视激光束，即使和激光束相距甚远也不可以做上述动作。**

测量仪配备了激光，以标记测量位置。

按压激光按钮**(16)**并按住。激光图标**(f)**显示在状态栏中，十字线**(n)**周围出现红色圆圈。激光和十字线的叠加在1米的距离上最准确。如果释放激光按钮**(16)**，激光自动关闭。

根据刻度匹配温度

显示屏的右侧显示有刻度**(i)**。上端和下端的数值对应于热成像中测得的最高温度**(h)**或最低温度**(j)**。为该刻度尺计算整个像素的**99.99 %**。热成像中颜色与温度值划分是均匀（线性）分配的。

因而可以利用不同的色调在这两个边界值范围内分配温度。正好位于最高值和最低值中心的温度例如已分配给刻度中间的颜色区域。



在测定具体范围的温度时，请移动测量仪，使带有温度显示的十字线**(n)**对准需要测量的点或范围。在自动设置中，刻度的色谱总是线性（=均匀）地分配在最高和最低温度之间的整个测量范围上。

测量仪显示测量范围内所有测得的温度，相互之间成比例显示。如果在某个范围内，例如在某个彩色显示图内，调色板中的热量显示为淡蓝色，那么说明淡蓝色范围属于当前测量范围内温度相对较低的测量值。但是这些范围却可能处于一个可导致受伤的温度区域内。因此，请始终在刻度表上或直接在十字线上观察显示的温度。

功能

注意关于在不同菜单中导航(参见“在不同的菜单中导航”，页 110)的信息



照亮测量物体

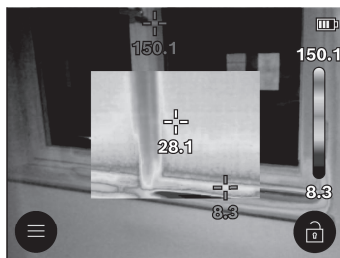
测量仪配备了工作灯**(4)**。其旨在照亮测量仪的直接工作区域，以便进行拍照，但不用作持续型工作灯。

如需**接通/关闭**工作灯，调出左侧栏。浏览至菜单项**<LED亮起>/<LED关闭>**并确认选择。如果工作灯已接通，则其显示在状态栏中。

灯在2分钟后自动关闭，以免影响测量精度。

自动关闭时间可以通过菜单中的**<工具设置>**设定。

热成像和真实图像重叠



为了更好地定位 (= 所显示热成像的空间位置匹配)，可以在调整好温度范围后另外叠加一张视觉真实图像。

提示：真实图像和热成像的叠加在1米的距离上最准确。如果与测量物体的距离存在偏差，则受原理限制，会导致真实图像和热成像偏移。该偏移可用特殊的博世应用程序进行校准。关于应用程序及其兼容性的信息请查看本测量仪的产品网页或访问www.bosch-professional.com。

本测量仪具有以下功能：

– 100 % 红外图像

仅显示热成像。



透明度

显示的热成像以透明的形式叠在真实图像上方。这样能够更好地识别物体。

如需**激活/停用**设置，调出左侧栏，浏览至菜单项**<视觉图像开启>/<视觉图像关闭>**。通过按压多功能按钮**(17)**中间来确认选择。

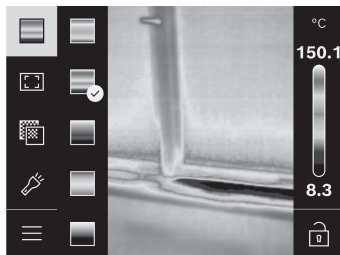


画中画

显示的热成像经过剪裁，四周区域显示真实图像。该设置改进了测量范围的局部分配。

如需**激活/停用**设置，调出左侧栏，浏览至菜单项**<图中图开启>/<图中图关闭>**。通过按压多功能按钮**(17)**中间来确认选择。

彩色显示的匹配



根据测量情况，不同的调色板可以方便热成像的分析，并清晰地显示屏上显示物体或实际情况。这不会影响测得的温度。它只改变温度值的显示。

如需**切换**调色板，调出侧边栏，然后浏览至菜单项“调色板”。通过按压多功能按钮**(17)**中间来确认选择。

固定刻度

热成像中的颜色分配是自动进行调整的，但是可以通过按压多功能按钮**(17)**右侧然后中间进行冻结。这样就可以对不同温度条件下测得的热成像进行比较（例如在检测多个空间的热桥时）或者在热成像中隐藏极冷或极热的物体，否则可能会扭曲（比如查找热桥时将散热器测为高温物体）。

如需重新将刻度切换为自动，调出右侧栏，然后按压多功能按钮**(17)**中间。温度现在重新动态变化，根据测得的最高值和最低值进行调整。

主菜单

调出左侧栏（参见“在不同的菜单中导航”，页 110）。如需进入主菜单，按压多功能按钮**(17)**中间。

- **<图库>** 在该菜单项下可以单独删除已保存的图像或同时删除所有图像。
- **<测量参数>**
 - **<辐射率> (a)**
对于若干最常见材料，有已存储的辐射率可供选择。为了简化搜索，这些值在辐射率目录中进了分组。首先在菜单项**<材料目录>**下选择合适的类别，然后选择合适的材料。如果您已知测量物体的确切辐射率，也可在菜单项**<用户自定义>**中以数值形式设置该辐射率。
 - **<反射温度> (b)**
这个参数的设置可以改善测量结果，特别是对于辐射率较低（=高反

射)的材料。在某些情况下(尤其是在室内),反射温度就是环境温度。如果反射强烈的物体附近有温差较大的物体会影响测量,那么应调整该数值。为此按压多功能按钮(17)左侧或右侧。

- <温度范围>

分2个温度范围进行测量,以便确保整个测量范围的高精度。在测量功能<自动>中测量仪借助热成像中的温度分布自动选择合适的温度范围。同时评估有多少测量值高于规定的温度阈值。如果要测量非常小的高温物体,可能导致选择不适用于高温的较低温度范围。可通过温度显示上预设的图标~来识别。在这种情况下,请切换至测量功能<100 °C ... 450 °C>或<-20 °C ... 100 °C>,在该功能中颜色分配符合所设温度范围。设置在刻度尺上以向上或向下箭头标记。

- <显示设置>

■ <中心点> (n): <打开>/<关闭>

该点显示在热成像的中间,为您显示此位置上测得的温度值。

■ <热点> (o): <打开>/<关闭>

在热成像中用红色十字线标记最热点(=测量像素)。这样可以更轻松地查找临界位置(比如开关柜中松动的触点端子)。

■ <冷点> (m): <打开>/<关闭>

在热成像中用蓝色十字线标记最冷点(=测量像素)。这样可以更轻松地查找临界位置(比如窗中的不密封位置)。

■ <温标> (i): <打开>/<关闭>

■ <平均气温> (c): <打开>/<关闭>

平均温度(c)显示在热成像的左上方(热成像中所有测得数值的平均温度)。这样可以使您更容易地确定反射温度。

- <工具设置>

■ <显示屏亮度>

您可以在该菜单项下调整显示屏亮度。

■ <...后关闭LED>

您可以在该菜单项下选择在不按压任何按键时自动关闭工作灯的时间间隔。

■ <...后关闭工具>

您可以在该菜单项中选择测量仪在不按压任何按键时自动关闭的时间间隔。选择设置<切勿>,您也能停用自动关闭。

■ <日期和时间>

除了调整时间和日期外,还可以在该子菜单中更改其相应的格式。

■ <语言>

在该菜单项下,您可以选择显示中使用的语言。

■ <出厂设置>

您可以通过该菜单项将测量仪恢复到出厂设置以及彻底删除所有数据。

这可能需要几分钟。按压多功能按钮**(17)**右侧，以删除所有文件或按压多功能按钮**(17)**左侧以取消该过程。

– <信息>

您可以在该菜单项下调出关于测量仪的信息。您在这里可找到测量仪的序列号和安装的软件版本。另外还可以在此处查看关于测量仪以及软件升级的详细信息。

如要退出任一菜单并返回标准显示屏，您也可按压测量按键**(6)**。

测量仪软件升级

必要时，您可以通过Type-C® USB接口更新测量仪软件。相关信息请参见：www.bosch-professional.com。

记录测量结果

保存测量结果

测量仪接通后立刻开始测量并连续运行直至关闭。

如需保存图像，请将摄像头对准所需的测量物体，然后按下测量键**(6)**。图像将被保存在测量仪的内部存储器中。测量被冻结，并显示在显示屏上。这使您可以仔细查看图像并进行后续调整（例如调色板）。如果不想保存冻结的图像，则可以通过测量键**(6)**再次启动测量模式。如需将图像保存在测量仪的内部存储器中，请按下多功能按钮**(17)**中间。

调取保存的图像

如需调取保存的热成像，请按如下方式操作：

- 保存后直接重新按压多功能按钮**(17)**中间。显示屏中显示上次保存照片的预览图。
 - 或者可以在菜单项<图库>下调出已保存的照片。
 - 按压多功能按钮**(17)**右侧或左侧，在保存的热成像之间切换。
- 除了热成像外，还保存了虚拟图像。如需将其调出，按压多功能按钮**(17)**上部或下部。

5秒钟后测量仪切换至全屏视图。在全屏视图中标题栏隐藏，以便您可以查看热成像的所有详细信息。

通过按压多功能按钮**(17)**上部和下部可以切换视图。

删除保存的图像

如需删除单个或所有热成像，按压多功能按钮**(17)**中间。子菜单自动打开。

- 可在此处选择只删除该图像或删除所有图像。通过按压多功能按钮**(17)**中间来确认选择。

选择<删除所有图像>时可以在<全部删除>和<取消>之间做选择。通过按压多功能按钮(17)中间来确认选择。

– 也可以在该子菜单中查看关于辐射率和反射温度的信息。

图像的数据片段保留在存储器中，可以修复。如要彻底删除，请在主菜单中选择<工具设置> → <出厂设置>。

数据传输

通过USB接口传输数据

打开USB Type-C®插口的盖板(14)。利用随附的USB Type-C®线(11)将测量仪的USB Type-C®插口(15)与您的计算机连接起来。

现在通过电源开关(18)接通测量仪。

在您的计算机上打开文件浏览器并选择驱动器GTC_450。从测量仪内部存储器可复制已存的文件，将其移动到您的计算机上或删除。

一旦所需的过程结束后，请按标准流程将驱动器从计算机上脱开，然后通过电源开关(18)再次关闭测量仪。

注意：请始终先从您的操作系统上移除驱动器（弹出驱动器），否则可能会损坏测量仪的内部存储器。

移除USB Type-C®线并关闭盖板(14)。

请始终保持USB接口盖板关闭，以免灰尘或溅水进入壳体内。

提示：仅可通过USB线将测量仪连接到计算机上。如果连接其他设备，则可能损坏测量仪。

提示：Type-C® USB接口仅用于数据传输。无法为蓄电池和充电电池充电。

热成像的再处理

保存的热成像可以用特殊的博世应用程序进行再处理。关于应用程序及其兼容性的信息请查看本测量仪的产品网页或访问
www.bosch-professional.com。

故障 – 原因和解决措施

出现故障时，本测量仪会重启，之后可以再次使用。否则，下列一览表可在持续存在故障信息时为您提供帮助。

故障	原因	解决措施
测量仪无法接通。	充电电池/蓄电池的电量用尽了	为充电电池充电或更换蓄电池。

故障	原因	解决措施
	充电电池/蓄电池故障	更换充电电池或蓄电池。
	充电电池/蓄电池过热或过冷	使充电电池冷却或更换充电电池或蓄电池。
	测量仪过热或过冷	让测量仪冷却。
	USB接口或USB线损坏	检查测量仪是否与其他计算机连接在一起。若非如此，请将测量仪发送给经授权的 Bosch 客户服务中心。 提示： 务必使用供货范围中的USB线。
	纽扣电池电量耗尽	更换纽扣电池(参见“更换纽扣电池(见图C)”，页 119)。通过按压多功能按钮 (17) 中间的“OK”来确认切换。

术语解释

更多信息请参见：
www.bosch-professional.com。

红外热辐射

红外热辐射是每个0开氏度（-273 °C）以上的物体都会发出的电磁辐射。
辐射量取决于物体的温度和辐射率。

辐射率

物体辐射率取决于其表面的材质和结构。它表示，与理想的热辐射器（黑色物体，辐射率 $\epsilon = 1$ ）相比，该物体发出的红外热辐射量，数值在0至1之间。

热桥

热桥是建筑物外墙上的一个部位，在该部位上因结构会导致局部热量损失增加。

热桥可能会导致发霉风险增大。

反射温度/物体反射性

反射温度是并非由物体自身发出的热辐射。视结构和材料而定，环境辐射在待测物体上反射，从而使原本的温度结果失真。

物体距离

测量物体和测量仪之间的距离影响了每个像素探测的面积大小。物体距离越大，您可以测量的物体就越大。

距离（米）	红外像素尺寸（毫米）	红外范围宽 × 高（米）
0.30	1.14	~ 0.29 × 0.22
0.55	2.08	~ 0.53 × 0.40
1.00	3.79	~ 0.97 × 0.73
2.00	7.58	~ 1.94 × 1.46
5.00	18.95	~ 4.85 × 3.64

维修和服务

维修和清洁

存储和搬运测量仪时，一定要将其放在合适的容器中，比如原包装。

测量仪器必须随时保持清洁。脏污的红外线传感器**(5)**可能会影响测量精度。

清洁时不允许有液体渗入测量仪中。

切勿尝试用锋利的物体清除红外线传感器**(5)**、摄像头**(3)**、工作灯**(4)**或激光发射口**(2)**上的脏污。切勿擦拭红外线传感器和摄像头（有刮擦的危险）。

务必定期清洁激光出口，清洁时不可以在出口残留绒毛。

如果需要重新校准测量仪，请联系经授权的博世客户服务中心。

需要修理时，请将测量仪装入原包装邮寄。

测量仪内没有用户可以维护的零件。打开壳体可能毁坏测量仪。

更换纽扣电池（见图C）

打开盖板**(14)**。

将螺栓(13)从钮扣电池座上拧出。从测量仪中拔出钮扣电池支架(12)。更换钮扣电池。安装钮扣电池支座后，再次拧紧螺栓(13)。

客户服务和应用咨询

本公司顾客服务处负责回答有关本公司产品的修理、维护和备件的问题。备件的展开图纸和信息也可查看：**www.bosch-pt.com**

博世应用咨询团队乐于就我们的产品及其附件问题提供帮助。

询问和订购备件时，务必提供机器铭牌上标示的10位数物品代码。

中国大陆

博世电动工具（中国）有限公司

中国 浙江省 杭州市

滨江区 滨康路567号

102/1F 服务中心

邮政编码：310052

电话：(0571)8887 5566 / 5588

传真：(0571)8887 6688 x 5566# / 5588#

电邮：bsc.hz@cn.bosch.com

www.bosch-pt.com.cn

制造商地址：

Robert Bosch Power Tools GmbH

罗伯特·博世电动工具有限公司

70538 Stuttgart / GERMANY

70538 斯图加特 / 德国

其他服务地址请见：

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

搬运

所推荐的锂离子充电电池必须符合危险物品法规。使用者无须另外使用保护包装便可以运送该充电电池。

但是如果将它交由第三者运送（例如：寄空运或委托运输公司）则要使用特殊的包装和标示。此时必须向危险物品专家请教有关寄送危险物品的相关事宜。

确定充电电池的外壳未受损后，才可以寄送充电电池。粘好未加盖的触点并包装好充电电池，不可以让充电电池在包装中晃动。必要时也得注意各国有相关的法规。

处理废弃物



应对测量仪、蓄电池/电池、附件和包装进行环保的回收利用。



请勿将测量仪和电池/蓄电池扔到生活垃圾里。

蓄电池/电池:

锂离子:

请注意 搬运 段落中的指示。(参见“搬运”, 页 120)。

产品执行标准

- GB 4793.1-2007
- GB/T 18268.1-2010
- GB/T 18268.23-2010

繁體中文

安全注意事項



為確保能夠安全地使用本測量工具，您必須完整詳讀本說明書並確實遵照其內容。若未依照現有之說明內容使用測量工具，測量工具內部所設置的防護措施可能無法發揮應有功效。謹慎對待測量工具上的警告標示，絕對不可讓它模糊不清而無法辨識。請妥善保存說明書，將測量工具轉交給他人

時應一併附上本說明書。

- ▶ 小心 - 若是使用非此處指明的操作設備或校正設備，或是未遵照說明的操作方式，可能使您暴露於危險的雷射光照射環境之下。
- ▶ 本測量工具出貨時皆有附掛雷射警示牌（即測量工具詳解圖中的標示處）。
- ▶ 雷射警示牌上的內容若不是以貴國語言書寫，則請於第一次使用前將隨附的當地語言說明貼紙貼覆於其上。



請勿將雷射光束對準人員或動物，您本人亦不可直視雷射光束或使雷射光束反射。因為這樣做可能會對他人眼睛產生眩光，進而引發意外事故或使眼睛受到傷害。

- ▶ 萬一雷射光不小心掃向眼睛，應立刻閉上眼睛並立刻將頭轉離光束範圍。
- ▶ 請勿對本雷射裝備進行任何改造。
- ▶ 請勿將雷射眼鏡當作護目鏡（配件）使用。雷射眼鏡是用來讓您看清楚雷射光束；但它對於雷射光照射並沒有保護作用。
- ▶ 請勿將雷射眼鏡當作護目鏡（配件）使用，或在道路上行進間使用。雷射眼鏡無法完全阻隔紫外線，而且還會降低您對於色差的感知能力。
- ▶ 本測量工具僅可交由合格的專業技師以原廠替換零件進行維修。如此才能夠確保本測量工具的安全性能。
- ▶ 不可放任兒童在無人監督之下使用本雷射測量工具。他們可能會不小心對他人或自己的眼睛造生眩光。
- ▶ 請不要在存有易燃液體、氣體或粉塵等易爆環境下操作本測量工具。測量工具內部產生的火花會點燃粉塵或氣體。
- ▶ 切勿改裝拆開充電電池。可能造成短路。
- ▶ 如果充電電池損壞了，或者未按照規定使用充電電池，充電電池中會散發出有毒蒸氣。充電電池可能起火或爆炸。工作場所必須保持空氣流通，如果身體有任何不適必須馬上就醫。充電電池散發的蒸氣會刺激呼吸道。
- ▶ 不當使用或充電電池受損時，充電電池可能會流出可燃液體。請避免接觸。意外沾到時，請用水徹底沖洗。如果液體跑進眼睛裡，請進一步就醫。從電池中滲出的液體可能造成腐蝕或起火。
- ▶ 尖銳物品（例如釘子或螺絲起子）或是外力皆有可能造成充電電池損壞。進而導致內部短路而發生電池起火、冒煙、爆炸或過熱等事故。
- ▶ 充電電池不使用時，請讓它遠離迴紋針、硬幣、鑰匙、釘子、螺釘或其他小金屬物體，以免造成兩極相接。電池端點短路會引起燃燒或火災。
- ▶ 僅可使用產品的原廠充電電池。如此才可依照產品提供過載保護。
- ▶ 僅能使用製造商規定的充電器進行充電。將適用於某特定電池盒的充電器用於其他電池盒時，可能會造成起火燃燒。



保護充電電池免受高溫（例如長期日照）、火焰、污垢、水液和濕氣的侵害。有爆炸及短路之虞。

**警告**

請確保鈕扣電池不會落入兒童手中。鈕扣電池相當危險。

- ▶ **不得吞食鈕扣電池或將之放入身體其他孔洞。若有誤食鈕扣電池之疑慮或是不小心讓它經由其他身體部位的開口進入體內，請立刻就醫。若誤食鈕扣電池，2 小時內便可能因體內嚴重腐蝕而致死。**
- ▶ **更換鈕扣電池時請注意：應按正確方式替換鈕扣電池。** 有爆炸危險。
- ▶ **僅能使用本操作說明書所列出的鈕扣電池。** 切勿使用其他鈕扣電池或供電裝置。
- ▶ **請勿將鈕扣電池重新充電或故意將它接成短路。** 鈕扣電池可能已非密封狀態，有爆炸、燃燒之虞，人員可能因此受傷。
- ▶ **請將已無電力的鈕扣電池取下並按照規定的程序進行廢棄處置。** 已無電力的鈕扣電池可能已非密封狀態，產品有損壞之虞或者人員亦可能因此受傷。
- ▶ **勿讓鈕扣電池過熱，禁止將它丟入火中。** 鈕扣電池可能已非密封狀態，有爆炸、燃燒之虞，人員可能因此受傷。
- ▶ **嚴禁破壞或拆開鈕扣電池。** 鈕扣電池可能已非密封狀態，有爆炸、燃燒之虞，人員可能因此受傷。
- ▶ **已受損的鈕扣電池不得接觸到水。** 外洩的鋰一接觸到水就會產生氫氣，現場可能因而失火、爆炸或造成人員受傷。
- ▶ **若無法正確且確實關緊鈕扣電池托架，請勿繼續使用測量工具，請取出鈕扣電池並送交檢修。**
- ▶ **溫度落差若太大，可能造成熱影像中以代表低溫的顏色顯示高溫。** 若直接碰觸，人員可能灼傷。
- ▶ **唯有當您所設定的發射率與物體發射率一致時，所測量出來的溫度才會正確。** 所顯示的物體溫度可能極高或極低，因此碰觸時可能發生危險。
- ▶ **不可將測量工具直接對準太陽或 CO₂ 高性能雷射裝置。** 這可能造成探測器損壞。
- ▶ **請保護測量工具，特別是攝影鏡頭及紅外線感應器的區域，避免沾染濕氣、雪、灰塵和髒污。** 接收鏡頭可能會起霧或髒污，造成測量結果錯誤。裝置若設定錯誤，或是受到其他天候因素的影響，皆可能導致測量發生錯誤。所顯示的物體溫度可能極高或極低，因此碰觸時可能發生危險。

產品和功率描述

請留意操作說明書中最前面的圖示。

依規定使用機器

此熱影像鏡頭適合用於非接觸性的表面溫度測量作業。

顯示出來的熱影像即為熱影像鏡頭偵測範圍內的溫度分佈圖，它利用顏色來呈現細微的溫度變化。

應用於專業領域時，不必有任何接觸即可查明表面及物體的溫度落差以及溫度異常，讓您一眼就能看清部件和 / 或可能存在的破綻，其中包含：

- 隔熱措施與絕緣層（例如發現熱橋現象）、
- 地板與牆面內有水正在流動的熱水管（例如地暖設備）、
- 過熱的電子組件（例如保險絲或端子）、
- 故障或損壞的機器部件（例如因滾珠軸承故障而造成過熱）。

本測量工具不適用於測量氣體溫度。

本測量工具不得用於測量人體或動物的體溫或做為其他醫療用途。

本測量工具可同時適用於室內及戶外應用。

本測量工具的照明裝置是用來於拍攝時為測量工具的直接工作範圍提供照明，而非用於持續的工作照明。

雷射點不得做為雷射筆用途。其僅能用來標示測量面。

插圖上的機件

機件的編號和儀器詳解圖上的編號一致。

- (1) 護蓋
- (2) 雷射光束射出口
- (3) 攝影鏡頭
- (4) 工作燈
- (5) 紅外線感應器
- (6) 測量暫停 / 開始按鈕
- (7) 電池盒
- (8) 充電電池 / 電池轉接器的解鎖按鈕
- (9) 充電電池^{a)}
- (10) 雷射警示牌
- (11) USB Type-C® 傳輸線^{b)}

- (12) 鈕扣電池托架
- (13) 鈕扣電池托架螺栓
- (14) USB 插孔和鈕扣電池固定裝置護蓋
- (15) USB Type-C® 插槽
- (16) 雷射按鈕
- (17) 多功能按鈕
- (18) 電源按鈕 / 返回按鈕
- (19) 顯示器
- (20) 序號
- (21) 電池轉接匣
- (22) 電池^{a)}
- (23) 電池轉接器的密封端蓋

a) 圖文中提到的配件，並不包含在基本的供貨範圍中。

b) USB Type-C® 和 USB-C® 商標為 USB Implementers Forum 所有。

指示元件

- (a) 發射率顯示
- (b) 反射溫度顯示
- (c) 平均溫度顯示
- (d) 記憶體已滿符號
- (e) 工作燈符號
- (f) 雷射符號
- (g) 充電電量指示燈
- (h) 測量範圍最高表面溫度顯示
- (i) 刻度
- (j) 測量範圍最低表面溫度顯示
- (k) 溫度刻度鎖定符號
- (l) 選單符號
- (m) 冷點顯示 (僅為範例圖示)
- (n) 附帶溫度指示器的十字交叉線
- (o) 熱點顯示 (僅為範例圖示)

技術性數據

熱像儀	GTC 450-13
產品機號	3 601 K83 9K0
紅外線感應器解析度	256 × 192 px
熱靈敏度 ^{A)}	≤ 50 mK
頻譜範圍	8–14 μm
可視角 (FOV) ^{A)}	55.6° × 42°
空間解析度 (IFOV)	3.79 mrad
焦距 ^{A)}	≥ 0.5 m
聚焦	固定式
熱影像畫面更新率	≤ 9 Hz
表面溫度測量範圍 ^{A)}	-20 ... +450 °C
表面溫度的測量準確度 ^{A)B)C)} > 0 °C ... ≤ +100 °C ^{D)} > +100 °C ^{E)}	±2 °C ±2 %
溫度解析度	0.1 °C
螢幕類型	TFT
螢幕尺寸	2.8"
顯示器解析度	480 × 360 px
內建攝影鏡頭解析度	2 MP (640 × 480 px)
圖檔格式	.jpg
每次執行儲存時實際儲存的元件	1 張熱影像 (螢幕截圖) , 1 張實景照片 , 內含溫度值 (中繼資料)
內部圖片儲存記憶中的最大圖片數量	500
最高適用海拔	2000 m
依照 IEC 61010-1, 污染等級為	2 ^{F)}
最大相對空氣濕度 ^{A)}	90 %
雷射等級	2
雷射種類	< 1 mW, 645–660 nm
雷射光束發散角	1.5 mrad (全角度)

熱像儀**GTC 450-13****電源供應**

– 充電電池（鋰離子）	10.8 V/12 V
– 電池（鹼錳，附電池轉接器）	4 × 1.5 V LR6 (AA)
– 充電電池（鎳氫，搭配電池轉接器）	4 × 1.2 V HR6 (AA)

連續工作時間^{G)}

– 充電電池（鋰離子） ^{H)I)}	8 小時
– 拋棄式電池（鹼-錳）	4 小時

系統時間供電	CR1225 (3 V 鋰電池)
--------	--------------------

USB 標準	2.0
--------	-----

USB 介面	USB Type-C®
--------	-------------

重量 ^{J)}	0.354 kg
------------------	----------

尺寸（長 × 寬 × 高） ^{K)}	89 × 79 × 209 mm
-----------------------------	------------------

防護等級（不包含充電電池 / 電池，於直立位置）	IP54
--------------------------	------

充電狀態下的建議環境溫度	0 °C ... +35 °C
--------------	-----------------

容許環境溫度

– 操作狀態下	–10 °C ... +50 °C
– 有充電電池的存放狀態	–20 °C ... +50 °C
– 無充電電池的存放狀態	–20 °C ... +70 °C

建議使用的充電電池	GBA 10.8V... GBA 12V...
-----------	----------------------------

熱像儀

GTC 450-13

建議使用的充電器

GAL 12...

GAX 18...

- A) 符合標準 VDI 5585 (平均值)
 - B) 環境溫度從 20 °C 至 23 °C、發射率 ≥ 0.95 、測量距離 1 m、操作時間 > 5 分鐘、光圈 150 mm，以關閉的工作燈和雷射
 - C) 加上使用相關的偏差 (例如：反射、距離、環境溫度)
 - D) 適用於中心點，對於其他像素額外 ± 1 °C
 - E) 適用於中心點，對於其他像素額外 ± 1 %
 - F) 只產生非傳導性污染，但應預期偶爾因水氣凝結而導致暫時性導電。
 - G) 以關閉的工作燈和中度顯示器亮度
 - H) 視所使用的充電蓄電池而定
 - I) 環境溫度為 **20–30 °C**
 - J) 重量不含充電電池 / 電池轉接器 / 電池
 - K) 使用 GBA 12V 2.0Ah 或電池轉接器
- 從產品銘牌上的序號 **(20)** 即可識別您的測量工具。

測量工具的電源供應

本測量工具可以使用 **Bosch** 鋰離子充電電池、一般市售的拋棄式電池或一般市售的鎳氫充電電池驅動。

充電電池驅動 (請參考圖 A)

- ▶ **只能選用技術性數據裡所列出的充電器。**僅有這些充電器適用於測量工具所使用的鋰離子充電電池。

提示：由於國際運輸規定，出貨時鋰離子充電電池已部分充電。初次使用電動工具之前，請先將充電電池充飽電以確保充電電池蓄滿電力。

若要**裝入**已充電的充電電池 **(9)**，請將它推入電池盒 **(7)**，直到感覺已卡入。

若要**取出**充電電池 **(9)**，請按壓解鎖按鈕 **(8)**，並將充電電池拔出電池盒 **(7)**。**不可以強行拉出充電電池。**

以電池驅動 (請參考圖 B)

建議使用鹼錳電池或鎳氫充電電池做為測量工具的電源。

一般電池先放入電池轉接器內。

- ▶ **電池轉接器僅能在指定的博世測量工具上使用，不得搭配電動工具一起使用。**

若要**裝入**電池，請將電池轉接匣 (21) 推入電池盒 (7) 中。根據密封端蓋上的圖示 (23)，將電池置入匣套內。請推移密封端蓋，讓它覆蓋在匣套上，直到可感覺到已卡上。

若要**取出**電池 (22)，請按壓密封端蓋 (23) 的解鎖按鈕 (8)，並將密封端蓋拔出。取出電池。若要將內置的匣套 (21) 從電池盒取出，請將手伸進匣套內，然後輕輕按壓側壁，並同時將它從測量工具中拔出。

務必同時更換所有的拋棄式電池或充電電池。請使用同一製造廠商、容量相同的拋棄式電池或充電電池。

▶ **長時間不使用時，請將測量工具裡的拋棄式電池或充電電池取出。**電池和充電電池可能因長時間存放於測量工具中不使用而腐蝕。

如何正確地使用充電電池

妥善保護充電電池，避免濕氣和水分滲入。

充電電池必須儲存在 -20°C 至 50°C 的環境中。夏天不可以把充電電池擱置在汽車中。

充電後如果充電電池的使用時間明顯縮短，代表充電電池已經損壞，必須更換新的充電電池。

請您遵照廢棄物處理相關指示。

操作

- ▶ **不可以讓濕氣滲入儀器中，也不可以讓陽光直接照射在儀器上。**
- ▶ **勿讓測量工具暴露於極端溫度或溫度劇烈變化的環境。**例如請勿將它長時間放在車內。測量工具歷經較大溫度起伏時，請先讓它回溫後再使用。如果儀器曝露在極端溫度下或溫差較大的環境中，會影響儀器的測量準確度。
- ▶ **請注意：須讓測量工具完全適應氣候。**溫度劇烈波動時，氣候調適時間可能會長達 **60** 分鐘。例如：若將測量工具放置在冰冷的車上，之後在溫暖的建築物中進行測量時，可能就會出現這種情況。
- ▶ **測量工具須避免猛力碰撞或翻倒。**測量工具遭受外力衝擊後，功能上若有任何異常，則應將它送交本公司授權的 **Bosch** 客戶服務中心進一步檢修。

操作機器

首次啟動時

首次啟動測量工具或重置為原廠設定時，必須進行一些基本設定。透過多功能按鈕 (17) 的下、上、左或右側選擇所需的數值。按下多功能按鈕 (17)

中央，以確認您的選擇。一旦確認您的選擇，顯示器中即顯示下一項設定。在上方狀態列將顯示剩餘設定的總數和數量。

以下為所提供的基礎設定：

- <語言>
- <日期格式>
- <日期>
- <時間格式>
- <時間>

啟動 / 關閉

掀開護蓋 (1)，以便進行測量。執行此項動作時，請注意：不可封住或遮蓋到紅外線感應器。

若要啟動測量工具，請按下電源按鈕 (18)。顯示器 (19) 上會顯示正在啟動。測量工具完成啟動程序後便立即開始進行測量，並將一直持續到關閉電源為止。

提示：一開始的數分鐘，測量工具可能會不斷地自我校正，這是因為感應器還沒適應環境溫度。重新校準感應器可讓您取得精準的測量結果。

在這段期間，溫度指示器可能標示為 ~。環境溫度強烈波動時，會加強此效果。因此儘量在測量前數分鐘即開啟測量工具，使其在溫度上穩定。

若要關閉測量工具，按下電源按鈕 (18) > 1 秒鐘。本測量工具會先將所有設定儲存起來後才關機。闔上護蓋 (1) 以確保測量工具可安全地進行搬運。您可到主功能表中選擇，在多久時間後讓測量工具自動關機，或停用此項功能 (參見「主功能表」，頁 134)。

若充電電池或測量工具處於技術規格中所指定的操作溫度之外，則測量工具會在短暫警示 (參見「故障 - 原因和補救方法」，頁 138) 後自動關機。讓測量工具的溫度回溫，然後再重新啟動一次。

瀏覽各種選單

瀏覽測量工具的各种選單

- 調出選單列：按下多功能按鈕 (17) 的中央或左側。
左右選單列隨即出現於顯示器上，並將主選單突出顯示。
- 在左選單列中翻頁 / 在主選單中瀏覽：按下多功能按鈕 (17) 的上、下、左或右側。
- 在左或右選單列中切換：按下多功能按鈕 (17) 的左或右側。
- 確認選擇 / 切換到子選單：按下多功能按鈕 (17) 的中央。
- 從子選單切回上一層選單：按下返回按鈕 (18)。

測量事前準備

設定表面溫度測量的發射率

測量標的物的發射率根據其材質及表面結構而有所不同。此值代表，相較於理想的熱輻射物體（即黑體，其發射率 $\epsilon = 1$ ），測量標的物所釋放的紅外線熱輻射量，因此為 0 至 1 之間的數值。

表面溫度的判定並不需要接觸測量標的物，而是直接估量該物自然發散的紅外線熱輻射。為確保正確進行測量，**每次測量前**都必須檢查測量工具上所設定的發射率，必要時請配合測量標的物進行調整。

測量工具內預設的發射率為參考值。

您可以從發射率預設值中挑選，或者直接輸入一個準確的數值。請透過選單 **<測量參數>** → **<發射率>** 設定所需的發射率（參見「主功能表」，頁 134）。

► 唯有當您所設定的發射率與物體發射率一致時，所測量出來的溫度才會正確。

發射率越低，反射溫度對測量結果的影響越大。所以變更發射率時，請也務必調整反射溫度。請透過選單 **<測量參數>** → **<反射溫度>** 設定反射溫度（參見「主功能表」，頁 134）。

測量工具可能顯示的溫差可能歸因於不同的溫度和 / 或不同的發射率。因此，如果發射率相差極大，那麼所呈現出來的溫差可能明顯偏離實際情況。如果測量範圍內同時存在多種不同材質或不同結構的測量標的物，那麼所顯示的溫度值僅對適用所設定發射率的物體具有準確性。對於（擁有不同發射率的）其他所有物體而言，所顯示的溫差僅可用來參考溫度相對高低。

測量條件的相關注意事項

反射率高的表面或平滑發光的表面（例如反光瓷磚或裸金屬）可能會強烈干擾測量或造成測量結果會有誤差。您可視需要用導熱佳的深色非亮面膠帶貼住測量面。然後讓膠帶先閒置一段時間，使它與底下的表面達到均溫。

請注意：如果是會反射的表面，則必須調整至最佳測量角度，不要因為從其他測量標的物反射過來的熱輻射造成測量結果產生誤差。舉例來說，您自身散發的體溫反射可能會干擾到前方的垂直測量。測量平坦表面時，儀器上所顯示的可能是您身體的輪廓及體溫（反射值），而不是接受測量之表面的真正溫度（表面的發射值或實際值）。

原則上，無法穿透過透明材質（例如玻璃或透明塑膠）後，測量位於其後方的表面。

測量條件愈佳、愈穩定，其測量結果也就更準確、可信度更高。不僅是大幅度溫度波動具有相關性，所測量物體的大幅溫度變動也可能影響準確度。煙霧、蒸汽、混濁的空氣或空氣濕度極高時，皆會干擾紅外線溫度測量。

提升測量精準度的技巧：

- 儘可能接近測量標的物，讓您與測量表面之間的干擾因素降至最低。
- 在室內進行測量之前，請先通風，尤其是在空氣髒污或充滿蒸汽的情況下。通風後，請讓室內回溫至正常溫度。

標示測量位置

► 雷射光束不可以對準人或動物，操作人本身也不要直視光束，即使和光束相距甚遠也不可以做上述動作。

本測量工具配備一個可用於標示測量位置的雷射。

按下雷射按鈕 **(16)** 並按住不放。雷射符號 **(f)** 即出現在狀態列上，並在十字準星 **(n)** 周圍顯示一個紅圈。雷射和十字準星在 1 m 距離在 1 m 距離可彼此精準疊疊。若您放開雷射按鈕 **(16)** 雷射隨即關閉。

依據刻度尺配置溫度顏色

顯示器的右側可見到刻度尺 **(i)**。上下兩端的數值即是熱影像中所偵測到的最高溫 **(h)** 或最低溫 **(j)**。整體像素的 **99.99 %** 被用於刻度尺的評算。圖中將依照線性均勻分配代表溫度值的顏色。

透過不同的色調來表達兩個臨界值之間的溫度。因此只要是正好位於最大值與最小值之間的溫度，便可在刻度尺的中間色域中找到它的顏色。



若要測量某一具體區域的溫度，請移動測量工具，讓附溫度顯示的十字交叉線 **(n)** 對準您想要測量的位置或區域。選擇自動設定時，刻度尺的色譜一律依照整個測量範圍的最高溫和最低溫採線性分配（即均勻分配）。

測量工具會顯示測量範圍內所有溫度測量值彼此間的相對關係。舉例來說，如果某一區塊以偏藍色調顯示其熱度，這表示在整個實際測量範圍內它偏屬較低溫。但此一區塊的溫度實際上可能已經是會導致人員受傷的高溫。因此，請您隨時留意刻度尺上或是十字交叉線旁所顯示的溫度值。

功能

請遵循瀏覽各種選單的相關資訊 (參見「瀏覽各種選單」, 頁 130)



測量物體照明

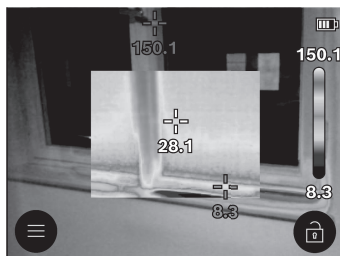
本測量工具配有工作燈 **(4)**。它被用於拍攝時為測量工具的直接工作範圍提供照明，而非用於持續的工作照明。

若要**關閉**工作燈的電源，請調出左側邊列。翻頁至選單項目 **<LED開>** / **<LED關>**，並確認您的選擇。若工作燈已啟動，則會將其顯示狀態列中。

燈光在 2 分鐘後自動關閉，才不致影響測量的準確度。

您可在 **<工具設定>** 下的選單設定自動關閉時間。

套疊熱影像和實景



在環境已達均溫的情況下，為了方便您定位（即：將顯示的熱影像對照現場位置），可開啟實景影像。

提示：相隔 1 m 的距離時，實景和熱影像可精準套疊。與測量物體相隔的距離若不是此值，原則上實景與熱影像可能有錯位現象。此偏移可以使用特殊的博世應用程式進行補償。有關應用程式及其相容性的資訊可以在測量工具的產品頁面或 www.bosch-professional.com 上找到。

本測量工具提供您以下功能：

- **100 % 紅外線影像**
僅顯示熱影像。



透明化

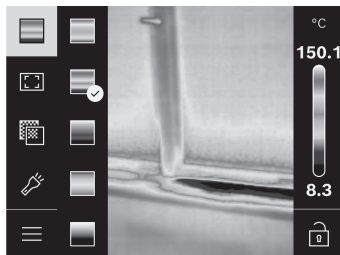
- 熱影像以半透明的方式顯示，其底下是實景影像。此一功能可方便您辨別物體。

若要**啟用 / 停用**設定，請調出左側邊列，並翻頁至選單項目 **<視覺影像開>** / **<視覺影像關>**。按下多功能按鈕 **(17)** 的中央，以確認您的選擇。

– 字母畫面

熱影像經裁切後，嵌入在實景中。此設定可改善測量範圍的區域分配。
若要**啟用 / 停用**設定，請調出左側邊列，並翻頁至選單項目 **<字母畫面開> / <字母畫面關>**。按下多功能按鈕 **(17)** 的中央，以確認您的選擇。

調整色彩顯示



根據實際測量狀況以不同色域顯示溫度，可讓您更容易分析熱影像，並使顯示器中的物體或真實情況呈現得更清楚。這樣做並不影響您所測得的溫度值。僅是改變了溫度值的顯示方式而已。

若要**更換調色盤**，請調出邊列並翻頁至選單項目「調色盤」。按下多功能按鈕 **(17)** 的中央，以確認您的選擇。

固定刻度尺

熱影像將自動調整配色，但只要按一下多功能按鈕 **(17)** 的右側然後中央，即可凍結設定。如此可以比較在不同溫度條件下所取得的熱影像（例如當檢查多個空間的熱橋效應時），或在熱影像中隱藏極冷或極熱的物體，以免導致變形（例如搜尋熱橋效應時，加熱器視為熱物體）。

若要將刻度重新切回自動，請調出右側邊列並按下多功能按鈕 **(17)** 的中央。於是裝置重新改回至動態模式，將配合所測得的最大值及最小值調整溫度顯示方式。

主功能表

請調出左側編列（參見「瀏覽各種選單」，頁 130）。若想前往主選單，按下多功能按鈕 **(17)** 的中央。

– **<圖庫>** 在此選單項目下，您可個別或全部刪除已儲存的圖片。

– **<測量參數>**

▪ **<發射率> (a)**

本產品中已預先儲存了一些最常見材質的發射率供您選擇。為方便搜尋，發射率目錄中已分組彙整了數值。請先在選單項目 **<材料目錄>** 中

選擇合適的類別，然後再選擇合適的材料。如果已知道測量標的物的準確發射率，則可直接在選單項目 **<使用者定義>** 中設定此數值。

■ **<反射溫度> (b)**

設定此參數可提升測量品質，特別是測量低發射率材質 (= 高反射率) 時。在部分情況 (特別是在室內) 下，反射溫度等於環境溫度。高反射性物件附近若有溫度落差大的物體，這些物體可能會影響到測量，應調整此數值的設定。為此請按下多功能按鈕 **(17)** 的左側或右側。

– **<溫度範圍>**

為確保整體測量範圍內的高準確度，會在 2 個溫度範圍進行測量。在測量功能 **<自動>** 中，測量工具會根據熱影像中的溫度分佈自動選擇合適的溫度範圍。同時將評估會有多少測量值高於特定的溫度限值。若要測量的是非常小但高溫的物件，可能會選擇不適用於高溫的低溫範圍。這可透過前方的符號，即透過溫度指示器識別。在此情況下，請切換到與設定溫度範圍相符測量功能 **<100 °C ... 450 °C>** 或 **<-20 °C ... 100 °C>**。此設定在刻度上以向上或向下箭頭標示。

– **<顯示設定>**

■ **<中心點> (n): <開>/<關>**

此點顯示在熱影像的中央，並為您顯示該位置所測得的溫度值。

■ **<熱點> (o): <開>/<關>**

最熱點 (= 測量像素) 在熱影像中被標記為紅色十字交叉線。這樣可以更輕鬆地搜尋關鍵位置 (例如機電箱中鬆動的接觸夾)。

■ **<冷點> (m): <開>/<關>**

最冷點 (= 測量像素) 在熱影像中被標記為藍色十字交叉線。這樣可以更輕鬆地搜尋關鍵的位置 (例如窗戶的洩漏處)。

■ **<溫標> (i): <開>/<關>**

■ **<平均溫度> (c): <開>/<關>**

平均溫度 **(c)** 顯示於熱影像左側 (所有熱影像中已測得數值的平均溫度)。這樣可以使您更容易確定反射溫度。

– **<工具設定>**

■ **<顯示亮度>**

在此選單項目下，您可調整螢幕照明的亮度。

■ **<LED自動關閉時間>**

在此選單項目下，您可選擇在未按任何按鈕時，工作燈的自動關閉時間。

■ **<工具自動關機時間>**

您可在該選單項目下選擇，在未按下任何按鈕的時間持續多久後，讓測量工具自動關機。您也可以選擇此設定 **<永不>**，來停用自動關機功能。

- **<日期與時間>**

在該子選單中，您除了可以變更時間和日期外，也可以設定其格式。

- **<語言>**

您可在該選單項目選擇指示器示中所使用的語言。

- **<出廠設定>**

您可在此選單項目下將測量工具重置為原廠設定，並永久刪除所有資料。這可能需要數分鐘時間。按下多功能按鈕 **(17)** 右側，以刪除所有資料，或多功能按鈕 **(17)** 左側，以取消此程序。

- **<資訊>**

您可在此選單項目下調出本測量工具的相關資訊。您可在此處找到測量工具的序號及其安裝的軟體版本。此外，您可在該處找到關於測量工具和軟體更新的進一步資訊。

若要退出任一選單，並返回標準顯示螢幕，亦可按下測量按鈕 **(6)**。

更新測量工具軟體

必要時可透過 USB Type-C® 連接介面更新測量工具的軟體。您可在 www.bosch-professional.com 找到相關資訊。

測量結果文檔

儲存測量結果

測量工具啟動後便會直接開始進行測量，並將一直持續到關閉電源為止。

若要儲存圖片，請將攝影鏡頭對準測量標的物，然後按一下測量按鈕 **(6)**。圖片將存放在測量工具的內部記憶體中。系統隨即凍結測量程序，並在顯示器上顯示相關內容。這使您可以仔細查看圖片並進行後續調整（例如色域）。如果您不想儲存這張凍結的圖片，請使用按鈕 **(6)** 重新回到測量模式。如果想將這張圖片儲存至測量工具的內部記憶體，請按一下多功能按鈕 **(17)** 中央。

開啟已儲存的圖片

若要開啟已儲存的熱影像，請按以下方式操作：

- 儲存後，直接重新按下多功能按鈕 **(17)** 中央。在顯示器中隨即出現最後儲存照片的預覽。
- 或是您也可以選在選單項目 **<圖庫>** 調出已儲存的照片。
- 若要在已儲存的熱影像之間切換，請按下多功能按鈕 **(17)** 的左側或右側。

實景照片也會隨著熱影像共同儲存。若想將其調出，請按下多功能按鈕 **(17)** 的上側或下側。

5 秒鐘後，測量工具隨即切換到全圖檢視。在全圖檢視模式時，會隱藏標題列，讓您可觀察熱影像的所有細節。

按下多功能按鈕 **(17)** 的上側和下側，即可切換檢視。

刪除已儲存圖片

若要刪除個別或所有熱影像，請按下多功能按鈕 **(17)** 的中央。隨即開啟一個子選單。

- 您可在此選擇是否只想刪除此張或所有圖片。使用多功能按鈕 **(17)** 的中央確認您的選擇。

選擇 **<刪除所有圖片>** 時，您可在 **<全部刪除>** 和 **<取消>** 之間選擇。使用多功能按鈕 **(17)** 的中央確認您的選擇。

- 在此子選單中，您也可以檢視關於發射率和反射溫度的資訊。

圖片的數據片段保留在記憶體中，並可以重建。您可在主選單 **<工具設定>** → **<出廠設定>** 中選擇永久刪除。

資料傳輸

透過 USB 連接介面傳輸資料

打開 USB Type-C® 插孔護蓋 **(14)**。將測量工具的 USB Type-C® 插孔 **(15)** 透過隨附的 USB Type-C® 傳輸線 **(11)** 與您的電腦連接。

現在即可按下電源按鈕 **(18)**，啟動本測量工具。

打開電腦上的檔案瀏覽器，選擇磁碟機 **GTC_450**。即可從測量工具的內部記憶體複製已儲存的檔案、將檔案移至電腦或刪除。

完成所需程序後，請立即按標準程序斷開磁碟機與電腦的連線，然後利用電源按鈕 **(18)** 重新關閉測量工具。

注意：請先將磁碟機從作業系統卸除（退出磁碟機），否則測量工具的內部記憶體可能會受損。

拔掉 USB Type-C® 傳輸線並關閉護蓋 **(14)**。

USB 介面的保護蓋板請隨時保持關閉，這樣才不會有灰塵或噴濺的液體跑進機殼內。

提示：透過 USB 僅能將測量工具與電腦連接。若與其他裝置連接，測量工具可能會受損。

提示：USB Type-C® 介面僅用於資料傳輸。電池或充電電池不可使用此介面進行充電。

熱影像進行後製加工

您可以使用特殊的博世應用程式對已儲存的熱影像進行後處理。有關應用程式及其相容性的資訊可以在測量工具的產品頁面或 www.bosch-professional.com 上找到。

故障 - 原因和補救方法

若發生故障，本測量工具將重新啟動，然後便可重新使用。萬一持續出現故障訊息時，以下列出的一覽表將可為您提供協助。

故障	原因	補救措施
測量工具無法啟動。	充電電池 / 電池電量耗盡	請為充電電池充電或更換電池。
	充電電池 / 電池錯誤	請更換充電電池或電池。
	充電電池 / 電池溫度太高或太低	請讓充電電池降溫或更換充電電池或電池。
	測離工具溫度太高或太低	讓測量工具進行降溫。
	USB 連接埠或 USB 傳輸線故障	請檢查，測量工具是否能與另一台電腦連接。若不能，請將測量工具寄至授權的 Bosch -客戶服務中心。
不可將測量工具與電腦連線。		提示： 僅可使用供貨範圍所附的 USB 連接線。
	鈕扣電池電力耗盡	請更換鈕扣電池 (參見「更換鈕扣電池 (請參考圖 C)」，頁 140)。按下多功能按鈕 (17) 的中央，以確認更換。

名詞解釋

您可在

www.bosch-professional.com 找到更多資訊。

紅外線熱輻射

紅外線熱輻射高於 0 Kelvin ($-273\text{ }^{\circ}\text{C}$) 是一種人體散發出來的電磁輻射。其輻射量視人體的溫度和發射率而定。

發射率

測量標的物的發射率根據其材質及表面結構而有所不同。此值代表，相較於理想的熱輻射物體（即黑體，其發射率 $\epsilon = 1$ ），測量標的物所釋放的紅外線熱輻射量，因此為 0 至 1 之間的數值。

熱橋效應

熱橋效應係指建築物外壁一處因結構因素出現局部熱損失增加的情況。熱橋現象可能提高發霉的風險。

反射溫度 / 物體的反射特性

所謂反射溫度係指非物體自身發散的熱輻射。視結構和材料而定，待測量物件內的環境輻射會反射，因而影響到實際的溫度結果。

物體距離

測量標的物與測量工具相隔的距離將影響每一像素所偵側的面積大小。與物體之間的距離愈長，您可偵側的物體就愈大。

距離 (m)	紅外線像素尺寸 (mm)	紅外線範圍，寬 x 高 (m)
0.30	1.14	~ 0.29×0.22
0.55	2.08	~ 0.53×0.40
1.00	3.79	~ 0.97×0.73
2.00	7.58	~ 1.94×1.46
5.00	18.95	~ 4.85×3.64

維修和服務

維修和清潔

儲放與運送測量工具時，請務必將它放入適當的容器內，例如原廠包裝盒。測量儀器必須隨時保持清潔。髒污的紅外線感應器 (5) 可能會影響測量準確度。

進行清潔時，切勿讓任何液體滲入測量工具。

請勿嘗試用尖銳的物體清除紅外線傳感器 (5)、攝影鏡頭 (3)、工作燈 (4) 或雷射出口開口 (2) 上的髒污。請勿在紅外線感應器和攝影鏡頭上擦拭（刮傷風險）。

務必定期清潔雷射射出口，清潔時射出口不可殘留毛絮。

若希望重新校正您的測量工具，請洽詢授權的博世客戶服務中心。

如需送修，請將測量工具放入原廠包裝盒內後，再轉交給相關單位。

在測量工具內沒有使用者可維護的組件。任意拆開測量工具外殼，可能導致其毀損。

更換鈕扣電池（請參考圖 C）

打開護蓋（14）。

請將螺栓（13）從鈕扣電池托架旋出。將鈕扣電池固定裝置（12）從測量工具拉出。請更換鈕扣電池。裝入鈕扣電池托架後，請將螺栓（13）重新旋緊。

顧客服務處和顧客諮詢中心

本公司顧客服務處負責回答有關本公司產品的維修、維護和備用零件的問題。以下的網頁中有分解圖和備用零件相關資料：**www.bosch-pt.com**

如果對本公司產品及其配件有任何疑問，博世應用諮詢小組很樂意為您提供協助。

當您需要諮詢或訂購備用零件時，請務必提供本產品型號銘牌上 10 位數的產品機號。

台灣進口商

台灣羅伯特博世股份有限公司

建國北路一段90 號6 樓

台北市10491

電話: (02) 7734 2588

傳真: (02) 2516 1176

www.bosch-pt.com.tw

制造商地址:

Robert Bosch Power Tools GmbH

羅伯特· 博世電動工具有限公司

70538 Stuttgart / GERMANY

70538 斯圖加特/ 德國

以下更多客戶服務處地址:

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

搬運

建議使用的鋰離子充電電池受危險物品法的規範。使用者無須另外使用保護包裝便可運送該充電電池。

但是如果將它交由第三者運送（例如：寄空運或委託運輸公司），則應遵照包裝與標示的相關要求。此時必須向危險物品專家請教有關寄送危險物品的相關事宜。

確定充電電池的外殼未受損後，才可以寄送充電電池。用膠帶貼住裸露的接點並妥善包裝充電電池，不可以讓充電電池在包裝材料中晃動。同時也應留意各國相關法規。

廢棄物處理



測量工具、充電電池 / 拋棄式電池、配件以及包裝材料須遵照環保相關法規進行資源回收。



不得將本測量工具與充電電池 / 拋棄式電池丟入家庭垃圾中！

充電電池 / 一般電池：

鋰離子：

請注意「搬運」段落中的指示(參見「搬運」, 頁 140)。

한국어

안전 수칙



측정공구의 안전한 사용을 위해 모든 수칙들을 숙지하고 이에 유의하여 작업하시기 바랍니다. 측정공구를 해당 지침에 따라 사용하지 않으면, 측정공구에 내장되어 있는 안전장치에 안 좋은 영향을 미칠 수 있습니다. 측정공구의 경고판을 절대로 가려서는 안 됩니다. 안전 수칙을 잘 보관하고 공구 양도 시 측정공구와 함께 전달하십시오.

- ▶ 주의 - 여기에 제시된 조작 장치 또는 조정 장치 외의 용도로 사용하거나 다른 방식으로 작업을 진행하는 경우, 광선으로 인해 폭발될 위험이 있습니다.
- ▶ 본 측정공구는 레이저 경고 스티커가 함께 공급됩니다(그림에 측정공구의 주요 명칭 표시).

- ▶ 처음 사용하기 전에 함께 공급되는 한국어로 된 레이저 경고 스티커를 독문 경고판 위에 붙이십시오.



사람이나 동물에게 레이저 광선을 비추거나, 광선을 직접 또는 반사시켜 보지 마십시오. 이로 인해 눈이 부시게 만들어 사고를 유발하거나 눈에 손상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 눈으로 레이저 광선을 쳐다본 경우, 의식적으로 눈을 감고 곧바로 고개를 돌려 광선을 피하십시오.
- ▶ 레이저 장치를 개조하지 마십시오.
- ▶ 레이저 보안경(액세서리)을 일반 보안경으로 사용하지 마십시오. 레이저 보안경은 레이저 광선을 보다 잘 감지하지만, 그렇다고 해서 레이저 광선으로부터 보호해주는 것은 아닙니다.
- ▶ 레이저 보안경(액세서리)을 선글라스 용도 또는 도로에서 사용하지 마십시오. 레이저 보안경은 자외선을 완벽하게 차단하지 못하며, 색상 분별력을 떨어뜨립니다.
- ▶ 측정공구의 수리는 해당 자격을 갖춘 전문 인력에게 맡기고, 수리 정비 시 순정 부품만 사용하십시오. 이 경우에만 측정공구의 안전성을 오래 유지할 수 있습니다.
- ▶ 어린이가 무감독 상태로 레이저 측정공구를 사용하는 일이 없도록 하십시오. 의도치 않게 타인 또는 자신의 눈이 부시게 할 수 있습니다.
- ▶ 가연성 유체나 가스 혹은 분진 등 폭발 위험이 있는 곳에서 측정공구를 사용하지 마십시오. 측정공구에 분진이나 증기를 점화하는 스파크가 생길 수 있습니다.
- ▶ 배터리를 개조하거나 분해하지 마십시오. 단락이 발생할 위험이 있습니다.
- ▶ 배터리가 손상되었거나 잘못 사용될 경우 증기가 발생할 수 있습니다. 배터리에서 화재가 발생하거나 폭발할 수 있습니다. 작업장을 환기시키고, 필요한 경우 의사와 상담하십시오. 증기로 인해 호흡기가 자극될 수 있습니다.
- ▶ 배터리를 잘못 사용거나 배터리가 손상된 경우, 배터리에서 가연성 유체가 흘러나올 수 있습니다. 누수가 생긴 배터리에 닿지 않도록 하십시오. 피부에 접하게 되었을 경우 즉시 물로 씻으십시오. 유체가 눈에 닿았을 경우 바로 의사와 상담하십시오. 배터리에서 나오는 유체는 피부에 자극을 주거나 화상을 입힐 수 있습니다.
- ▶ 못이나 스크류 드라이버 같은 뾰족한 물체 또는 외부에서 오는 충격 등으로 인해 축전지가 손상될 수 있습니다. 내부 단락이 발생하여 배터리가 타거나 연기가 발생하고, 폭발 또는 과열될 수 있습니다.

- ▶ 배터리를 사용하지 않을 때는 각 극 사이에 브리징 상태가 생길 수 있으므로 페이퍼 클립, 동전, 열쇠, 못, 나사 등 유사한 금속성 물체와 멀리하여 보관하십시오. 배터리 극 사이에 쇼트가 일어나 화상을 입거나 화재가 야기할 수 있습니다.
- ▶ 제조사의 배터리 제품만 사용하십시오. 그래야만 배터리 과부하의 위험을 방지할 수 있습니다.
- ▶ 배터리는 제조사에서 권장하는 충전기에만 충전하십시오. 특정 제품의 배터리를 위하여 제조된 충전기에 적합하지 않은 다른 배터리를 충전할 경우 화재 위험이 있습니다.



배터리를 태양 광선 등 고열에 장시간 노출되지 않도록 하고 불과 오염물질, 물, 수분이 있는 곳에 두지 마십시오. 폭발 및 단락의 위험이 있습니다.



경고



동전형 배터리를 어린이 혼자 사용하지 않도록 하십시오. 동전형 배터리는 위험합니다.

- ▶ 동전형 배터리를 삼키거나 다른 경로를 통해 인체에 유입되는 일이 절대 없도록 하십시오. 동전형 배터리를 삼켰거나 다른 경로를 통해 인체에 유입된 것으로 의심되는 경우 즉시 의사와 상담하십시오. 동전형 배터리가 인체에 들어가면 2시간 내에 심각한 부상을 일으키고 사망을 초래할 수 있습니다.
- ▶ 동전형 배터리 교환 시 올바른 방법으로 동전형 배터리를 교환하십시오. 폭발 위험이 있습니다.
- ▶ 본 설명서에 제시된 동전형 배터리만 사용하십시오. 다른 동전형 배터리 또는 다른 에너지 공급원을 사용하지 마십시오.
- ▶ 수은전지를 재충전하지 말고 합선을 피하십시오. 수은전지가 누수되어 폭발, 화재 및 상해를 유발할 수 있습니다.
- ▶ 방전된 수은전지는 규정에 맞게 제거한 후 폐기하십시오. 방전된 수은전지는 누수될 수 있으며 이는 인체나 제품에 해를 끼칠 수 있습니다.
- ▶ 수은전지의 과열을 방지하고 불에 가까이 하지 마십시오. 수은전지가 누수되어 폭발, 화재 및 상해를 일으킬 수 있습니다.

- ▶ **수은전지를 손상시키거나 분리하지 마십시오.** 수은전지가 누수되어 폭 발, 화재 및 상해를 일으킬 수 있습니다.
- ▶ **손상된 수은전지에 물이 닿지 않도록 하십시오.** 리튬이 누수되어 화재 또는 폭발이 일어나거나 이로 인하여 부상을 입을 수 있습니다.
- ▶ **동전형 배터리를 고정부가 제대로 완전하게 닫히지 않을 경우 측정공구를 더 이상 사용하지 말고, 동전형 배터리를 분리한 후 측정공구를 수리하십시오.**
- ▶ **열 이미지 내에서 온도 차이가 너무 크면, 온도가 높더라도 낮은 온도와 연관된 색상으로 표시될 수 있습니다.** 이러한 표면에 접촉하면 화상을 입을 수 있습니다.
- ▶ **온도는 설정된 방사율과 대상의 방사율이 일치할 때만 정확하게 표시됩니다.** 측정 객체의 온도가 너무 높게 혹은 너무 낮게 나타날 수 있으며, 이러한 경우 접촉하게 되면 위험할 수 있습니다.
- ▶ **측정공구가 직접적으로 태양이나 CO₂ 고성능 레이저를 향하게 하지 마십시오.** 감지기가 손상될 수 있습니다.
- ▶ **본 측정공구는 특히 카메라 및 적외선 렌즈 영역에 습기, 강설, 먼지 및 오염물이 유입되지 않도록 하십시오.** 수신 렌즈에 성애가 끼거나 오염 물질이 묻으면 측정 결과가 왜곡될 수 있습니다. 장치 설정이 올바르게 설정되고 기타 대기적 요인으로 인해 잘못된 측정이 유발될 수 있습니다. 측정 객체의 온도가 너무 높게 혹은 너무 낮게 나타날 수 있으며, 이러한 경우 접촉하게 되면 위험할 수 있습니다.

제품 및 성능 설명

사용 설명서 앞 부분에 제시된 그림을 확인하십시오.

규정에 따른 사용

본 열화상 카메라는 비접촉식 표면온도 측정 용도로 사용됩니다.

열화상 카메라 시야에 있는 온도 분포를 열 이미지로 표시해서 온도 편차를 색상으로 구분할 수 있게 해줍니다.

해당 용도에 맞춰 전문적으로 사용할 때 표면 및 물체의 온도 차이 및 온도 특이점을 조사하여, 특히 다음과 같은 구성품 및/또는 존재할 수 있는 취약 부위를 가시화할 수 있습니다.

- 단열재 및 절연재(예: 열교 감지)
- 바닥 또는 벽에서 가동 중인 난방 온수관(예: 바닥 난방장치)
- 과열된 전기 부품(예: 퓨즈 또는 단자)
- 고장 또는 손상이 있는 기계 부품(예: 고장난 볼 베어링으로 인한 과열).

본 측정공구는 기체의 온도 측정에는 적합하지 않습니다.

사람이나 동물의 체온을 측정하거나, 기타 의학적 용도로 사용해서는 안 됩니다.

측정공구는 실내 및 실외에서 모두 사용할 수 있습니다.

본 측정공구의 조명은 이미지 촬영 시 직접적으로 작업 영역을 비추는 용도로 사용되며 영구적인 작업등으로 사용할 수 없습니다.

레이저 포인트는 레이저 포인터로 사용할 수 없습니다. 측정 표면을 표시하는 용도로만 사용됩니다.

제품의 주요 명칭

제품의 주요 명칭에 표기되어 있는 번호는 측정공구의 그림이 나와있는 면을 참고하십시오.

- (1) 안전 커버
- (2) 레이저빔 발사구
- (3) 광학 카메라
- (4) 작업등
- (5) 적외선 센서
- (6) 측정 일시정지/시작 버튼
- (7) 배터리 삽입부
- (8) 충전용 배터리/배터리 어댑터 잠금해제 버튼
- (9) 충전용 배터리^{a)}
- (10) 레이저 경고판
- (11) USB Type-C® 케이블^{b)}
- (12) 동전형 배터리 홀더
- (13) 동전형 배터리 홀더 나사
- (14) USB 포트 및 동전형 배터리 홀더용 커버
- (15) USB Type-C® 포트
- (16) 레이저 버튼
- (17) 다기능 버튼
- (18) 전원 버튼/뒤로 가기 버튼
- (19) 디스플레이
- (20) 일련 번호
- (21) 배터리 어댑터 캡

146 | 한국어

(22) 배터리^{a)}

(23) 배터리 어댑터 쥘랑캡

- a) 도면이나 설명서에 나와있는 액세서리는 표준 공급부품에 속하지 않습니다.
b) USB Type-C® 및 USB-C®는 USB Implementers Forum의 상표입니다.

표시 요소

- (a) 방사를 표시기
- (b) 반사 온도 표시기
- (c) 평균 온도 표시기
- (d) 가득 찬 메모리 기호
- (e) 작업등 기호
- (f) 레이저 기호
- (g) 충전상태 표시기
- (h) 측정 영역 내 표면 최고 온도 표시기
- (i) 눈금자
- (j) 측정 영역 내 표면 최저 온도 표시기
- (k) 온도 눈금 고정 기호
- (l) 메뉴 기호
- (m) 냉점 표시기(예시)
- (n) 온도 표시기가 포함된 십자선
- (o) 열점 표시기(예시)

제품 사양

열화상 카메라	GTC 450-13
제품 번호	3 601 K83 9K0
적외선 센서 해상도	256 × 192 px
열 민감도 ^{A)}	≤ 50 mK
스펙트럼 영역	8-14 μm
시야(FOV) ^{A)}	55.6° × 42°
공간 해상도(IFOV)	3.79 mrad
초점 거리 ^{A)}	≥ 0.5 m
포커스	고정

열화상 카메라		GTC 450-13
열화상 이미지 재생률		≤ 9 Hz
표면 온도 측정 영역 ^{A)}		-20 ... +450 °C
표면 온도 측정 정확도 ^{A)B)C)}		
> 0 °C ... ≤ +100 °C ^{D)}		±2 °C
> +100 °C ^{E)}		±2 %
열 분해능		0.1 °C
디스플레이 타입		TFT
디스플레이 사이즈		2.8인치
디스플레이 해상도		480 × 360 px
통합형 광학 카메라의 해상도		2 MP(640 × 480 px)
이미지 포맷		.jpg
각 메모리 프로세스당 저장된 요소	열화상 이미지 1개(스크린샷), 온도값이 포함된 광학 실제 이 미지 1개(메타 데이터)	
내부 화상 메모리의 이미지 최대 개수		500
기준 높이를 초과한 최대 사용 높이		2000 m
IEC 61010-1에 따른 오염도		2 ^{F)}
최대 상대 습도 ^{A)}		90 %
레이저 등급		2
레이저 유형		< 1 mW, 645–660 nm
레이저빔의 편차		1.5 mrad (전체 각도)
전원 공급		
- 충전용 배터리(리튬 이온)		10.8 V/12 V
- 배터리(알칼리 망간, 배터리 어댑터 포함)		4 × 1.5 V LR6 (AA)
- 충전용 배터리(NiMH, 배터리 어댑터 포함)		4 × 1.2 V HR6 (AA)
작동 시간 ^{G)}		
- 충전용 배터리(리튬 이온) ^{H)I)}		8 h
- 배터리(알칼리 망간)		4 h
시스템 시간 전원 공급		CR1225(3 V 리튬 이온 배터리)

148 | 한국어

열화상 카메라		GTC 450-13
USB 표준		2.0
USB 인터페이스		USB Type-C®
중량 ^{J)}		0.354 kg
치수(길이 × 폭 × 높이) ^{K)}		89 × 79 × 209 mm
IP 보호 등급(충전용 배터리 제외, 세워진 상태의 배터리)		IP54
충전 시 권장되는 주변 온도		0 °C ... +35 °C
허용되는 주변 온도		
- 작동 시		-10 °C ... +50 °C
- 배터리가 포함된 상태에서 보관 시		-20 °C ... +50 °C
- 배터리가 미포함된 상태에서 보관 시		-20 °C ... +70 °C
권장하는 배터리		GBA 10.8V... GBA 12V...
권장하는 충전기		GAL 12... GAX 18...

- A) 규격 VDI 5585(평균값)에 따라
- B) 주변 온도 20–23 °C, 방사율 ≥ 0.95 , 측정 간격: 1 m, 작동 시간: > 5 min, 구경 150 mm, 작업등 및 레이저가 꺼진 상태일 때
- C) 사용에 따른 편차 포함(예: 반사, 간격, 주변 온도)
- D) 이는 중심점에 적용되며, 다른 모든 픽셀에는 ± 1 °C가 추가로 적용됩니다.
- E) 이는 중심점에 적용되며, 다른 모든 픽셀에는 ± 1 %가 추가로 적용됩니다.
- F) 비전도성 오염만 발생하지만, 가끔씩 이슬이 맺히면 임시로 전도성이 생기기도 합니다.
- G) 작업등을 끄고 디스플레이 밝기를 중간으로 설정한 경우
- H) 사용하는 배터리에 따라 상이
- I) 주변 온도 **20–30 °C**
- J) 종량(충전용 배터리/배터리 어댑터/배터리 미포함)
- K) GBA 12V 2.0Ah 또는 배터리 어댑터 포함
- 측정공구를 확실하게 구분할 수 있도록 타입 표시판에 일련번호 (20) 가 적혀 있습니다.

측정공구 전원 공급

본 측정공구에는 **Bosch** 리튬 이온 배터리, 일반 배터리 또는 일반 NiMH 충전용 배터리를 사용할 수 있습니다.

충전용 배터리를 이용한 작동(그림 A 참조)

▶ **기술자료에 기재되어 있는 충전기만 사용하십시오.** 측정공구에 사용된 리튬이온 배터리에는 이 충전기만 사용할 수 있습니다.

지침: 리튬 이온 배터리는 국제 운송 규정에 따라 일부만 충전되에 출고됩니다. 배터리의 성능을 완전하게 보장하기 위해서는 처음 사용하기 전에 배터리를 완전히 충전하십시오.

충전된 충전용 배터리 (9) 를 배터리 슬롯 (7) 에 **삽입하려면**, 배터리가 맞물리는 소리가 들릴 때까지 배터리를 밀어 넣으십시오.

배터리 (9) 를 **분리하려면**, 잠금해제 버튼 (8) 을 누르고 배터리를 배터리 슬롯 (7) 에서 빼내십시오. **무리하게 힘을 가하지 마십시오.**

배터리를 이용한 작동(그림 B 참조)

측정공구 작동에는 알칼리 망간 배터리 또는 니켈수소 충전용 배터리를 사용할 것을 권장합니다.

배터리를 배터리 어댑터에 삽입합니다.

▶ **본 배터리 어댑터는 보쉬 측정공구용으로만 사용되도록 고안되었으며, 전동공구와 함께 사용해서는 안 됩니다.**

배터리를 **삽입하려면**, 배터리 어댑터 캡 (21) 을 배터리 슬롯 (7) 안으로 밀어 넣으십시오. 그림에 제시된 것처럼 씰링캡 (23) 의 배터리를 캡에 끼우십시오. 캡이 맞물려 끼워지는 느낌이 들도록 씰링캡을 캡 위로 미십시오.

배터리 (22) 를 **분리하려면**, 씰링캡 (23) 의 잠금해제 버튼 (8) 을 누르고 씰링캡을 빼내십시오. 배터리를 꺼내십시오. 안쪽에 있는 캡 (21) 을 배터리 슬롯에서 분리하려면, 캡을 잡고 측면을 약간 눌러서 측정공구 밖으로 빼냅니다.

항상 배터리나 충전용 배터리는 모두 동시에 교환해 주십시오. 한 제조사의 동일한 용량의 배터리나 충전용 배터리만을 사용하십시오.

▶ **측정공구를 오랜 기간 사용하지 않을 경우 배터리 및 충전용 배터리를 측정공구에서 분리하십시오.** 배터리 및 충전용 배터리를 측정공구에 오래 두면 부식됩니다.

올바른 배터리의 취급 방법

배터리를 습기나 물이 있는 곳에 두지 마십시오.

배터리를 -20 °C 에서 50 °C 온도 범위에서만 저장하십시오. 예를 들면 배터리를 여름에 자동차 안에 두지 마십시오.

충전 후 작동 시간이 현저하게 짧아지면 배터리의 수명이 다한 것이므로 배터리를 교환해야 합니다.

폐기처리에 관련된 지시 사항을 준수하십시오.

작동

- ▶ 측정공구가 물에 젖거나 직사 광선에 노출되지 않도록 하십시오.
- ▶ 극한의 온도 또는 온도 변화가 심한 환경에 측정공구를 노출시키지 마십시오. 예를 들어 장시간 차량 안에 측정공구를 두지 마십시오. 온도 변화가 심한 경우 측정공구를 작동시키기 전에 먼저 온도에 적응할 수 있게 하십시오. 극한 온도에서나 온도 변화가 심한 환경에서 사용하면 측정공구의 정확도가 떨어질 수 있습니다.
- ▶ 측정공구가 환경에 제대로 적응되었는지 확인하십시오. 온도 차이가 심한 경우, 적응 시간은 최대 60 분까지 소요될 수 있습니다. 온도가 낮은 차량에 측정공구를 보관했다가 온도가 높은 건물에서 측정하는 경우가 이에 해당될 수 있습니다.
- ▶ 측정공구가 외부와 세계 부딪히거나 떨어지지 않도록 주의하십시오. 외부로부터 강한 충격을 받았거나, 기능적인 측면에 이상이 발생했다면 Bosch 공식 고객 서비스센터에 측정공구의 점검을 의뢰하는 것이 좋습니다.

기계 시동

최초 시동 시

측정공구 최초 시동 시 또는 초기 설정으로 리셋한 후에는 몇 가지 기본 설정을 해야 합니다. 하단, 상단, 왼쪽 또는 오른쪽의 다기능 버튼 (17) 을 눌러 원하는 값을 선택하십시오. 중앙의 다기능 버튼 (17) 을 눌러 선택한 내용을 확인하십시오. 선택 내용을 확인하는 즉시 다음 설정이 디스플레이에 표시됩니다. 총 개수와 남은 설정 개수는 상단의 상태 표시줄에 표시됩니다.

제 공되는 기본 설정은 다음과 같습니다.

- <언어>
- <날짜 형식>
- <날짜>
- <시간 형식>
- <시간>

전원 켜기/끄기

측정하려면 보호캡 (1) 을 펼치십시오. 작업하는 동안 적외선 센서가 닫혀 있거나 가려져 있지 않도록 유의하십시오.

측정공구의 **전원을 켜려면** 전원 버튼 **(18)** 을 누르십시오. 디스플레이 **(19)** 에 시작 단계가 나타납니다. 시작 단계가 끝나면 곧바로 측정이 시작되며 전원이 꺼질 때까지 측정이 계속 진행됩니다.

지침: 센서 온도와 주변 온도 사이의 조정이 이뤄지지 않았기 때문에 처음 몇 분간은 여러 번 측정공구의 자체적인 조정이 진행될 수 있습니다. 센서 재조정을 이루어지면 측정 결과가 정확해집니다. 이 시간 동안 온도 표시기는 ~로 표시될 수 있습니다. 주변 온도 변화가 심할수록 이러한 현상이 더욱 강해집니다. 따라서 안정적인 온도를 유지할 수 있도록 가능하면 측정 시작 몇 분 전에 미리 측정공구를 켜십시오.

측정공구의 **전원을 끄려면**, 전원 버튼 **(18)** 을 1초 이상 누르십시오. 측정공구의 모든 설정이 저장되고 전원이 꺼집니다. 측정공구를 안전하게 운반하려면, 보호캡 **(1)** 을 닫으십시오.

메인 메뉴에서 측정공구의 자동 꺼짐 및 그 시간 간격을 선택할 수 있습니다 (참조 „시작 메뉴“, 페이지 156).

배터리 또는 측정공구가 제품 사양에 나온 작동 온도를 벗어날 경우, 짧은 경고 (참조 „고장 - 원인 및 대책“, 페이지 160) 후에 측정공구가 자동으로 꺼지게 됩니다. 측정공구의 열이 식으면 그때 다시 전원을 켜십시오.

다양한 메뉴 탐색하기

측정공구의 다양한 메뉴를 탐색하십시오.

- 메뉴 표시줄 불러오기: 중앙 또는 왼쪽의 다기능 버튼 **(17)** 을 누르십시오.
오른쪽과 왼쪽의 메뉴 표시줄이 디스플레이에 표시되고 메인 메뉴가 강조 표시됩니다.
- 왼쪽 메뉴 표시줄에서 스크롤하기/메인 메뉴에서 탐색하기: 상단, 하단, 왼쪽 또는 오른쪽의 다기능 버튼 **(17)** 을 누르십시오.
- 왼쪽 또는 오른쪽 메뉴 표시줄로 전환하기: 왼쪽 또는 오른쪽의 다기능 버튼 **(17)** 을 누르십시오.
- 선택 확인하기/하위 메뉴로 전환하기: 중앙의 다기능 버튼 **(17)** 을 누르십시오.
- 하위 메뉴에서 상위 메뉴로 다시 전환하기: 뒤로 가기 버튼 **(18)** 을 누르십시오.

측정 준비

표면 온도 측정을 위한 방사를 설정

측정 객체의 방사율은 소재와 그 표면의 구조에 따라 달라집니다. 측정 객체가 방출하는 적외선 열방출을 이상적인 열방출 물체(흑체, 방사율 $\varepsilon = 1$)와 비교해서 0부터 1까지의 값으로 나타내는 것입니다.

표면 온도를 결정하기 위해, 목표 대상이 발산하는 자연 적외선 열방출이 비접촉 방식으로 측정됩니다. 올바른 측정을 위해서는 **측정하기 전에 항상** 측정공구에 설정되어 있는 방사율을 점검하고 경우에 따라서는 측정 객체에 맞춰 조정하십시오.

측정공구에 사전 설정되어 있는 방사율은 기준값입니다.

사전 설정되어 있는 방사율 중 하나를 선택하거나 정확한 숫자값을 입력할 수 있습니다. **<측정 파라미터>** → **<방사율>** 메뉴를 통해 원하는 방사율을 설정하십시오 (참조 „시작 메뉴“, 페이지 156).

▶ **온도는 설정된 방사율과 객체의 방사율이 일치할 때만 정확하게 표시됩니다.**

방사율이 낮을수록 반사 온도가 측정 결과에 미치는 영향이 커집니다. 따라서 방사율을 변경할 때는 반드시 반사 온도를 조정하십시오. **<측정 파라미터>** → **<반사 온도>** 메뉴를 통해 원하는 반사 온도를 설정하십시오 (참조 „시작 메뉴“, 페이지 156).

측정공구에 의해 제시되는 가상의 온도 차이는 상이한 온도 및/또는 상이한 방사율 때문일 수 있습니다. 방사율 차이가 너무 크면 표시되는 온도 차이가 실제값과 확연히 다를 수 있습니다.

측정 영역 내에 소재나 구조가 다른 측정 객체가 여러 개 있을 경우에는 설정된 방사율에 맞는 객체들만 정확하게 온도값이 표시됩니다. (다른 방사율을 적용하는) 다른 모든 객체들은 표시되는 색상 차이를 온도 관계의 기준으로 삼을 수 있습니다.

측정 조건에 관한 지침

강하게 반사되는 표면 또는 광택 표면(예: 광택 타일 또는 광택 금속)은 표 결과물을 심하게 왜곡하거나 또는 그에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다. 경우에 따라 측정표면에 열전도가 잘 되는 어두운 색의 무광택 접착 테이프를 부착하여 주십시오. 테이프가 표면 온도에 적응할 시간을 줍니다.

반사 표면에서는 적합한 측정 각도에 유의하여 다른 물체에서 반사된 열방출이 결과에 영향을 주지 않도록 하십시오. 예컨대 수직 측정을 진행하는 경우 작업자 자신의 체온 반사로 인해 처음부터 측정에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다. 평평한 표면에서는 측정 표면의 원래 온도(방사값 및 표면의 실제값)에 해당되지 않는 작업자의 신체 윤곽 및 체온(반사된 값)이 표시될 수도 있습니다.

투명한 소재(예: 유리 또는 투명 플라스틱)를 통과하는 측정은 원칙적으로 불가능합니다.

측정 조건이 안정적이고 우수할수록, 정확하고 신뢰할 만한 결과를 얻을 수 있습니다. 이때 주변의 심한 온도 변화 외에 측정 객체의 심한 온도 변화 역시 정확도에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다.

적외선 온도 측정은 스모그, 증기 및 높은 습도 또는 먼지의 영향을 받습니다.

측정 정확도를 높이기 위한 지침:

- 작업자와 측정 표면 사이의 방해 요소들을 최소화하기 위해서 최대한 개체 가까이 접근하십시오.
- 특히 공기가 오염되거나 증기가 많은 경우, 측정 전에 실내를 환기시켜 주십시오. 환기 후 평상시 온도를 되찾을 때까지 온도 적응시간을 두십시오.

측정 지점 표시하기

▶ 레이저빔이 사람이나 동물에 향하지 않도록 하고, 먼 거리에서라도 레이저빔 안을 들여다 보지 마십시오.

측정공구에는 측정 지점을 표시하는 레이저가 장착되어 있습니다.

레이저 버튼 **(16)** 을 누르고 계십시오. 상태 표시줄에 레이저 기호 **(f)** 가 표시되고 십자선 **(n)** 주위에 적색 원이 표시됩니다. 레이저 및 십자선은 1 m 간격에서 정확하게 겹칩니다. 레이저 버튼 **(16)** 에서 손을 떼면 레이저가 꺼집니다.

눈금자에 의한 온도 분류

디스플레이 오른쪽에는 눈금자 **(i)** 가 표시됩니다. 상단 값 및 하단 값들은 열 이미지에 감지되는 최고 온도 **(h)** 및 최저 온도 **(j)** 를 가리킵니다. 전체 픽셀의 **99.99 %** 가 눈금자로 구분됩니다. 이미지 내에서 온도값에 대한 색상 분포는 대칭으로 이루어집니다(직선).

이에 따라 상이한 색상을 이용해 두 경계값 사이의 온도를 분류할 수 있습니다. 이때 정확하게 최대값과 최소값 사이에 위치하는 온도는 예컨대 눈금자의 중앙 색상 영역에 배치됩니다.



구체적인 범위의 온도를 측정할 때는 원하는 지점 또는 영역 위에 온도 표시기 **(n)** 십자선이 위치할 때까지 측정공구를 이동시키십시오. 자동 설정

154 | 한국어

에서는 눈금자의 색상 스펙트럼이 항상 전체 측정 영역의 최고 온도와 최저 온도 내에서 직선으로 (= 대칭으로) 분포됩니다.

측정공구는 측정 영역 내에서 측정되는 모든 온도를 상대적으로 비례해서 표시합니다. 예컨대 색상 표시 영역에서 열이 색상표의 청색으로 표시된다면, 현재 측정 영역에서는 청색 영역이 상대적으로 저온의 측정값에 속한다는 의미입니다. 그러나 상황에 따라 이 영역은 부상이 발생할 수도 있는 영역입니다. 따라서 항상 눈금자 또는 십자선에 직접 표시되는 온도에 유의하십시오.

기능

다양한 메뉴 (참조 „다양한 메뉴 탐색하기“, 페이지 151) 에서 탐색에 관한 정보를 참조하십시오.

측정 개체 비추기

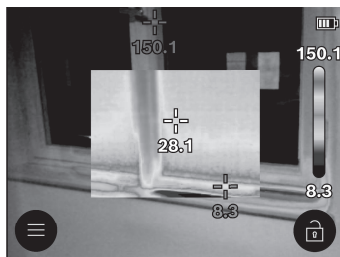
측정공구에는 작업등 (4) 이 장착되어 있습니다. 이는 이미지 촬영 시 직접적으로 작업 영역을 비추는 용도로 사용되며 영구적인 작업등으로 사용할 수 없습니다.

작업등을 **켜거나 끄려면** 왼쪽 측면 표시줄을 불러오십시오. <LED 켜기>/<LED 끄기> 메뉴 항목까지 스크롤하여 선택한 내용을 확인하십시오. 작업등이 켜져 있으면 상태 표시줄에 표시됩니다.

측정의 정확도에 영향을 주지 않도록 2분 후에 표시등이 자동으로 꺼집니다.

<공구 설정> 메뉴에서 자동 끄기 시간을 설정할 수 있습니다.

열 이미지 및 실사 이미지의 중복



온도 영역이 조정되어 있는 상태에서 추가로 광학 실사 이미지를 켜서 정렬 (= 표시되는 열 이미지의 공간 배치)을 더 좋게 구성할 수 있습니다.

지침: 실제 이미지 및 열화상 이미지 중복은 1 m 간격에서 정확하게 중복됩니다. 측정 객체까지의 간격 이탈 시에는 원칙적으로 실제 이미지와 열화상 이미지 간에 불일치가 생깁니다. 이런 불일치는 보쉬의 특수 애플리케이션으로 보정할 수 있습니다. 해당 애플리케이션 및 호환성에 대한 정보는 측정공구의 제품 페이지 또는 www.bosch-professional.com에서 확인할 수 있습니다.

본 측정공구에 제공되는 선택 기능은 다음과 같습니다.

- **100 % 적외선 이미지**
열화상 이미지만 표시됩니다.

-  **투명 기능**

표시되는 열화상 이미지가 실제 이미지 위에 투명 상태로 놓입니다. 객체 확인이 보다 쉬워집니다.

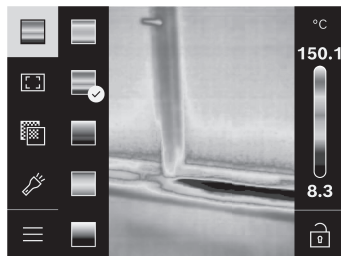
설정을 **활성화/비활성화하려면** 왼쪽 측면 표시줄을 불러오고 <시각적 이미지 켜기>/<시각적 이미지 끄기> 메뉴 항목까지 스크롤하십시오. 중앙의 다기능 버튼 (17) 을 눌러 선택한 내용을 확인하십시오.

-  **화면 속 화면**

표시되는 열화상 이미지가 축소되고 주변 영역이 실제 이미지로 표시됩니다. 이 설정은 측정 영역의 공간 배치를 더 좋게 변경합니다.

설정을 **활성화/비활성화하려면** 왼쪽 측면 표시줄을 불러오고 <PIP(Pic-in-Pic) 켜기>/<PIP(Pic-in-Pic) 끄기> 메뉴 항목까지 스크롤하십시오. 중앙의 다기능 버튼 (17) 을 눌러 선택한 내용을 확인하십시오.

색상 표시 조정



측정 상황에 따라 여러 가지 유형의 색상표를 사용하면 열 이미지 분석이 쉬워지고 객체 또는 상황을 디스플레이에 더욱 확실하게 반영할 수 있습니다. 측정된 온도는 아무런 영향을 받지 않습니다. 온도값 표시만 바뀝니다.

색상표로 **전환하려면** 측면 표시줄을 불러오고 "색상표" 메뉴 항목까지 스크롤하십시오. 중앙의 다기능 버튼 (17) 을 눌러 선택한 내용을 확인하십시오.

9. 눈금자 고정

열화상 이미지의 색상 분포 조정은 오른쪽 다기능 버튼 (17) 을 누른 후 중앙을 누르면 고정할 수 있습니다. 이렇게 하면 (예를 들어 여러 공간의 열교 점검 시) 상이한 온도 조건에서 촬영한 열화상 이미지들을 비교하거나 열화상 이미지에서 극도로 차갑거나 뜨거운 개체를 숨길 수 있습니다(예: 열교 탐색 시 뜨거운 개체로 탐지되는 가열체).

눈금자를 다시 자동으로 전환하려면 오른쪽 측면 표시줄을 불러오고 중앙의 다기능 버튼 (17) 을 누르십시오. 그러면 온도가 다시 동적으로 움직이면서 측정된 최소값과 최대값에 맞추어 조정됩니다.

시작 메뉴

왼쪽 측면 표시줄을 불러오십시오 (참조 „다양한 메뉴 탐색하기“, 페이지 151). 중앙의 다기능 버튼 (17) 을 눌러 메인 메뉴로 이동하십시오.

- <갤러리> 이 메뉴 항목에서는 저장된 이미지를 개별적으로 또는 전체 삭제할 수 있습니다.

- <측정 파라미터>

▪ <방사율> (a)

자주 측정하는 소재의 경우 저장된 방사율을 선택할 수 있습니다. 간편 검색을 위해 방사율 목록과 그룹 만들기로 값을 관리할 수 있습니다. <자재 카탈로그> 메뉴 항목에서 먼저 적합한 카테고리 및 적합한 소재를 선택합니다. 측정 객체의 정확한 방사율을 알고 있을 경우, <사용자 정의> 메뉴 항목에서 숫자값으로도 설정할 수 있습니다.

▪ <반사 온도> (b)

이 매개 변수를 설정하면 특히 방사율이 낮은 (= 반사도가 높은) 소재에서 측정 결과가 개선됩니다. 대부분의 경우 (특히 실내에서) 반사 온도는 주변 온도와 일치합니다. 측정 객체 주변에 방사율이 높은 개체가 있고 온도 차이가 커서 측정에 영향을 줄 수 있는 경우, 이 값을 조정해야 합니다. 이를 위해 왼쪽 또는 오른쪽 다기능 버튼 (17) 을 누르십시오.

- <온도 범위>

전체 측정 범위에 걸쳐 높은 정확도를 유지할 수 있도록 두 가지 온도 범위에서 측정이 진행됩니다. <자동> 측정 기능에서는 측정공구가 열화상 이미지의 온도 분포에 따라 적합한 온도 범위를 자동으로 선택합니다. 이때 측정값 중에 특정 온도 임계값을 넘어간 값이 얼마나 많은지 평가됩니다. 아주 작지만, 뜨거운 객체가 측정된 경우에는 높은 온도에 적합하지 않은 낮은 온도 범위를 선택할 수 있습니다. 이 경우 온도 표시기 앞에 표시된 ~ 기호를 통해 알아볼 수 있습니다. 이 경우 <100 °C ... 450 °C> 또는 <-20 °C ... 100 °C> 측정 기능으로 전환하여, 색상 분포를 설정된

온도 범위에 맞출 수 있습니다. 설정은 눈금에 위쪽 또는 아래쪽 화살표로 표시되어 있습니다.

- <디스플레이 설정>

■ <중간 지점> (n): <켜짐>/<꺼짐>

점은 열화상 이미지의 중앙에 표시되고 측정되는 온도값을 이 지점에 표시합니다.

■ <열점> (o): <켜짐>/<꺼짐>

최고 열점 (= 측정 픽셀)은 열화상 이미지 내에서 적색 십자선 마크로 표시됩니다. 이를 통해 임계 지점 (예: 전장 내 느슨해진 접점 단자)을 더욱 쉽게 찾을 수 있습니다.

■ <냉점> (m): <켜짐>/<꺼짐>

최저 열점 (= 측정 픽셀)은 열화상 이미지 내에서 청색 십자선 마크로 표시됩니다. 이를 통해 임계 지점 (예: 창문의 밀폐되지 않은 지점)을 더욱 쉽게 찾을 수 있습니다.

■ <온도 눈금> (i): <켜짐>/<꺼짐>

■ <평균 온도> (c): <켜짐>/<꺼짐>

평균 온도 (c)는 열화상 이미지의 상단 왼쪽에 표시됩니다 (열화상 이미지 내 모든 측정값의 평균적인 온도). 이를 통해서 쉽게 반사 온도를 확인할 수 있습니다.

- <공구 설정>

■ <화면 밝기>

본 메뉴 항목에서는 디스플레이 조명의 밝기를 조정할 수 있습니다.

■ <다음 시간 후 LED 꺼짐...>

본 메뉴 항목에서는 버튼 누름이 없을 경우 작업등이 자동으로 꺼지는 시간 간격을 선택할 수 있습니다.

■ <다음 시간 후 공구 꺼짐...>

본 메뉴 항목에서는 버튼 누름이 없을 경우 측정공구가 자동으로 꺼지게 되는 시간 간격을 선택할 수 있습니다. <끄지않기> 설정을 선택해 자동 꺼짐을 비활성화할 수도 있습니다.

■ <날짜 및 시간>

본 하위 메뉴에서는 날짜 및 시간을 설정할 수 있고 각각의 형식도 변경할 수 있습니다.

■ <언어>

본 메뉴 항목에서는 표시기에 사용되는 언어를 선택할 수 있습니다.

■ <초기 설정>

본 메뉴 항목에서는 측정공구를 초기 설정으로 리셋하고, 모든 데이터를 영구적으로 삭제할 수 있습니다. 이 경우 상황에 따라 수 분이 소요될 수 있습니다. 오른쪽 다기능 버튼 (17) 을 눌러 모든 데이터를 삭제하거나, 왼쪽 다기능 버튼 (17) 을 눌러 작업을 중단하십시오.

- <정보>

본 메뉴 항목에서는 측정 공구에 관한 정보를 불러올 수 있습니다. 측정 공구의 일련 번호와 설치된 소프트웨어 버전을 확인할 수 있습니다. 또한 측정 공구 및 소프트웨어 업데이트에 대한 자세한 정보도 여기에서 확인할 수 있습니다.

모든 메뉴에서 벗어나 기본 표시 화면으로 되돌아가려면, 측정 버튼 **(6)** 을 눌러도 됩니다.

측정공구 소프트웨어 업데이트

필요에 따라 USB Type-C® 인터페이스를 통해 측정공구의 소프트웨어를 업데이트할 수 있습니다. 보다 자세한 정보는 다음 웹사이트에서 에서 확인할 수 있습니다:

www.bosch-professional.com.

측정 결과의 문서화 작업

측정 결과 저장

전원이 켜지면 곧바로 측정이 시작되며 전원이 꺼질 때까지 계속 진행됩니다.

이미지를 저장하려면 원하는 측정 객체로 카메라를 정렬한 후 측정 버튼 **(6)** 을 누르십시오. 이미지는 측정공구의 내부 메모리에 보관됩니다. 측정이 정지되고 디스플레이에 표시됩니다. 이렇게 하면 이미지 상세 확인 및 추가 변경이 더욱 쉬워집니다(예: 색상표). 정지된 이미지를 저장하지 않으려면, 측정 버튼 **(6)** 을 눌러 측정 모드를 다시 시작하십시오. 측정공구 내부 메모리에 이미지를 저장하려면, 중앙의 다기능 버튼 **(17)** 을 누르십시오.

저장된 이미지 불러오기

저장된 열화상 이미지를 불러오는 방법은 다음과 같습니다.

- 저장 직후에 중앙의 다기능 버튼 **(17)** 을 누르십시오. 마지막으로 저장된 사진이 미리보기 이미지에 나타납니다.
- 또는 메뉴 항목 <갤러리> 에서 저장된 사진을 불러올 수 있습니다.
- 저장된 열화상 이미지 사이로 이동하려면, 오른쪽 또는 왼쪽 다기능 버튼 **(17)** 을 누르십시오.

열화상 이미지 외에 광학 이미지도 저장되어 있습니다. 광학 이미지를 불러오려면, 상단 또는 하단의 다기능 버튼 **(17)** 을 누르십시오.

5초 후 측정공구가 전체 화면 보기로 전환됩니다. 전체 화면에서는 제목 표시줄 표시기가 사라지고 열화상 이미지의 모든 정보를 볼 수 있습니다.

상단 및 하단의 다기능 버튼 **(17)** 을 눌러 화면을 전환할 수 있습니다.

저장된 이미지 삭제하기

중앙의 다기능 버튼 **(17)** 을 눌러 열화상 이미지를 개별적으로 또는 모두 삭제하십시오. 하위 메뉴가 열립니다.

- 여기에서 이 이미지만 삭제할지 또는 모든 이미지를 삭제할지 선택할 수 있습니다. 중앙의 다기능 버튼 **(17)** 을 눌러 선택한 내용을 확인하십시오.

<모든 이미지 삭제> 선택 시 **<모두 삭제>** 및 **<취소>** 사이에서 선택할 수 있습니다. 중앙의 다기능 버튼 **(17)** 을 눌러 선택한 내용을 확인하십시오.

- 본 하위 메뉴에서는 방사를 및 반사 온도에 대한 정보도 확인할 수 있습니다.

데이터 파편이 메모리에 남아 있어서 재건이 가능할 수도 있습니다. 최종 삭제는 메인 메뉴 **<공구 설정>** → **<초기 설정>** 에서 선택하십시오.

데이터 전송

USB 포트를 통한 데이터 전송

USB Type-C® 포트의 커버 **(14)** 를 여십시오. 측정공구의 USB Type-C® 포트 **(15)** 를 함께 제공되는 USB Type-C® 케이블 **(11)** 을 사용해 컴퓨터와 연결하십시오.

이제 전원 버튼 **(18)** 을 눌러 측정공구를 켜십시오.

컴퓨터에서 데이터 브라우저를 열고 **GTC_450** 드라이브를 선택하십시오. 저장된 데이터는 측정공구의 내부 메모리에서 복사해 컴퓨터로 옮기거나 삭제할 수 있습니다.

원하는 작업이 종료되면 컴퓨터에서 드라이브를 정상적으로 분리한 뒤 전원 버튼 **(18)** 을 눌러 측정공구를 끄십시오.

주의: 반드시 운영 시스템에서 먼저 드라이브 연결을 끊어야 합니다(드라이브 분리). 그렇지 않은 경우 측정공구의 내부 메모리가 손상될 수 있습니다. USB Type-C® 케이블을 분리하고 커버 **(14)** 를 닫아 두십시오.

하루정 안으로 먼지나 물기가 들어가지 않도록 USB 포트 커버를 항상 닫아 두십시오.

지침: 측정공구는 USB를 통해 컴퓨터에만 연결하십시오. 다른 장치에 연결할 경우 측정공구가 손상될 수 있습니다.

지침: USB Type-C® 단자는 데이터 전송에만 사용됩니다. 배터리 및 충전용 배터리를 충전하는데 사용할 수 없습니다.

열 이미지 보충 작업

저장된 열화상 이미지는 보쉬의 특수 애플리케이션을 이용해 재작업할 수 있습니다. 해당 애플리케이션 및 호환성에 대한 정보는 측정공구의 제품 펌

이지 또는
www.bosch-professional.com에서 확인할 수 있습니다.

고장 - 원인 및 대책

장애가 발생하면 측정공구는 재시동 후 다시 사용할 수 있게 됩니다. 그 외 고장 메시지가 계속되는 경우 다음 내용을 확인하십시오.

고장	원인	해결 방법
측정공구가 켜지지 않습니다.	충전용 배터리/배터리가 방전됨	충전용 배터리를 충전하거나 배터리를 교체하십시오.
	충전용 배터리/배터리 오류	충전용 배터리 또는 배터리를 교체하십시오.
	충전용 배터리/배터리 온도가 너무 높거나 낮음	배터리의 열을 식히거나 충전용 배터리 또는 배터리를 교체하십시오.
	측정공구 온도가 너무 높거나 낮음	측정공구의 열을 식히십시오.
	USB 연결부 또는 USB 케이블 결함	측정공구가 다른 컴퓨터와 연결되는지 확인하십시오. 연결되지 않는다면, 측정공구를 Bosch 공인 서비스 센터에 맡기십시오.
측정공구와 컴퓨터가 연결되지 않습니다.		지침: 공급 사양에 포함된 USB 케이블을 사용하십시오.
	동전형 배터리가 비어있음	동전형 배터리를 교체하십시오 (참조 „동전형 배터리 교체하기(그림 C 참조)“, 페이지 162). 중앙의 다기능 버튼 (17) 으로 "OK"를 눌러 교체 상태를 확인하십시오.

개념 설명

보다 자세한 정보는

www.bosch-professional.com 에서 확인할 수 있습니다.

적외선 열방출

적외선 열방출은 켈빈 온도 0 (-273 °C)를 초과하는 모든 물체에서 나오는 전자기파입니다. 방출량은 물체의 온도 및 방사율에 따라 다릅니다.

방사율

측정 객체의 방사율은 소재와 그 표면의 구조에 따라 달라집니다. 측정 객체가 방출하는 적외선 열방출을 이상적인 열방출 물체(흑체, 방사율 $\varepsilon = 1$)와 비교해서 0부터 1까지의 값으로 나타내는 것입니다.

열교

열교란 건물 외벽에서 설계상 부분적으로 열 손실이 증가된 지점을 말합니다.

열교는 곰팡이 위험을 높일 수 있습니다.

반사 온도 / 측정 객체의 반사도

반사 온도는 측정 객체 자체에서 나오지 않는 열방출입니다. 구조와 소재에 따라서 주변 방출이 측정 객체에서 반사되어 원래의 온도 결과에 영향을 줍니다.

객체 간격

측정 객체와 측정공구 사이의 간격은 픽셀당 감지되는 면적 크기에 영향을 줍니다. 객체 간격이 커지면 감지할 수 있는 객체의 크기가 커집니다.

거리 (m)	적외선 픽셀 크기 (mm)	적외선 영역 너비 × 높이 (m)
0.30	1.14	~ 0.29 × 0.22
0.55	2.08	~ 0.53 × 0.40
1.00	3.79	~ 0.97 × 0.73
2.00	7.58	~ 1.94 × 1.46
5.00	18.95	~ 4.85 × 3.64

보수 정비 및 서비스

보수 정비 및 유지

측정공구는 반드시 원래의 포장재와 같은 적합한 용기 안에 넣어서 보관 및 운반하십시오.

항상 측정공구를 깨끗이 유지하십시오. 오염물이 묻은 적외선 센서 **(5)** 는 측정 정확도에 문제가 생길 수 있습니다.

청소할 때 액체가 측정공구 안으로 들어가지 않도록 하십시오.

뽀족한 물체로 적외선 센서 **(5)**, 카메라 **(3)**, 작업등 **(4)** 또는 레이저 발사구 **(2)** 의 오염을 제거하려 하면 안 됩니다. 적외선 센서 및 카메라를 닦지 마십시오(굴절 위험).

특히 레이저빔 발사구 표면을 정기적으로 깨끗이하고 보푸라기가 없도록 하십시오.

측정공구를 새로 보정할 때는 보쉬의 공인 서비스 센터에 맡기십시오.

수리하는 경우 측정공구를 원래의 포장재 안에 넣어서 보내주십시오.

측정공구에는 사용자가 유지보수할 수 있는 부품이 없습니다. 하우징 커버를 열면서 측정공구가 파손될 수 있습니다.

동전형 배터리 교체하기(그림 C 참조)

커버 **(14)** 를 여십시오.

동전형 배터리 홀더의 나사 **(13)** 를 푸십시오. 측정공구에서 동전형 배터리 홀더 **(12)** 를 빼내십시오. 동전형 배터리를 교체하십시오. 동전형 배터리 홀더를 삽입한 후 나사 **(13)** 를 다시 단단히 조이십시오.

AS 센터 및 사용 문의

AS 센터에서는 귀하 제품의 수리 및 보수정비, 그리고 부품에 관한 문의를 받고 있습니다. 대체 부품에 관한 문해 조립도 및 정보는 인터넷에서도 찾아 볼 수 있습니다 - www.bosch-pt.com

보쉬 사용 문의 팀에서는 보쉬의 제품 및 해당 액세서리에 관한 질문에 기꺼이 답변 드릴 것입니다.

문의나 대체 부품 주문 시에는 반드시 제품 네임 플레이트에 있는 10자리의 부품번호를 알려 주십시오.

콜센터

080-955-0909

다른 AS 센터 주소는 아래 사이트에서 확인할 수 있습니다:

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

운반

권장하는 리튬이온 배터리는 위험물 관련 규정을 따릅니다. 배터리는 별도의 요구 사항 없이 사용자가 직접 도로 상에서 운반할 수 있습니다.

(항공 운송이나 운송 회사 등) 제3자를 통해 운반할 경우 포장과 표기에 관한 특별한 요구 사항을 준수해야 합니다. 이 경우 발송 준비를 위해 위험물 전문가와 상담해야 합니다.

표면이 손상되지 않은 배터리만 사용하십시오. 배터리의 접촉 단자면을 덮어 불인 상태로 내부에서 움직이지 않도록 배터리를 포장하십시오. 또한 이와 관련한 국내 규정을 준수하십시오.

처리



측정 공구, 충전용 배터리/배터리, 액세서리 및 포장은 친환경적으로 재활용됩니다.



측정 공구 및 충전용 배터리/배터리를 가정용 쓰레기에 버리지 마십시오!

충전용 배터리/배터리:

리튬이온:

운반 단락에 나와 있는 지침을 참고하십시오 (참조 „운반“, 페이지 163)을 누르십시오.

ไทย

กฎระเบียบเพื่อความปลอดภัย



ส่งเครื่องมือวัดให้ช่างผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและใช้อะไหล่เปลี่ยนของแท้เท่านั้น หากไม่ใช่เครื่องมือวัดตามคำแนะนำเหล่านี้ ระบบป้องกันเบ็ดเสร็จในเครื่องมือวัดอาจได้รับผลกระทบ อย่าทำให้อายุเดือนที่อยู่บนเครื่องมือวัดนี้ลบลือน เก็บรักษาคำแนะนำเหล่านี้ไว้ให้ดี และหากเครื่องมือวัดนี้ถูกส่งต่อไปยังผู้อื่น ให้ส่งมอบคำแนะนำเหล่านี้ไปด้วย

- ▶ ข้อควรระวัง - การใช้อุปกรณ์ทำงานหรืออุปกรณ์ปรับเปลี่ยนอื่นๆ นอกเหนือไปจากที่ระบุไว้ในที่นี้ หรือการใช้วิธีการอื่นๆ อาจนำไปสู่การสัมผัสกับรังสีอันตรายได้
- ▶ เครื่องมือวัดนี้จัดตั้งมาพร้อมป้ายเตือนแสงเลเซอร์ (แสดงในหน้าภาพประกอบของเครื่องมือวัด)
- ▶ หากข้อความของป้ายเตือนแสงเลเซอร์ไม่ได้เป็นภาษาของท่าน ให้ติดต่อผู้จัดจำหน่ายที่เป็นภาษาของท่านด้วยตนเองก่อนใช้งานครั้งแรก



อย่าเล็งลำแสงเลเซอร์ไปยังคนหรือสัตว์ และตัวท่านเองอย่าจ้องมองเข้าไปในลำแสงเลเซอร์โดยตรงหรือลำแสงเลเซอร์สะท้อน การกระทำดังกล่าวอาจทำให้คนตาพร่า ทำให้เกิดอุบัติเหตุ หรือทำให้ดวงตาเสียหายได้

- ▶ ถ้าแสงเลเซอร์เข้าตา ต้องปิดตาและหันศีรษะออกจากลำแสงในทันที
- ▶ อย่าทำการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่อุปกรณ์เลเซอร์
- ▶ อย่าใช้แว่นสำหรับมองแสงเลเซอร์ (อุปกรณ์เสริม) เป็นแว่นนิรภัย แว่นสำหรับมองแสงเลเซอร์ใช้สำหรับมองลำแสงเลเซอร์ให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น แต่ไม่ช่วยป้องกันรังสีเลเซอร์
- ▶ อย่าใช้แว่นสำหรับมองแสงเลเซอร์ (อุปกรณ์เสริม) เป็นแว่นกันแดดหรือใส่ขั้วมรณต์ แว่นสำหรับมองแสงเลเซอร์ไม่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) ได้อย่างสมบูรณ์ และยังลดความสามารถในการมองเห็นสี
- ▶ ส่งเครื่องมือวัดให้ช่างผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและไข่อะไหล่เปลี่ยนของแท้เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อมั่นใจได้ว่าจะสามารถใช้งานเครื่องมือวัดได้อย่างปลอดภัยเสมอ
- ▶ อย่าให้เด็กใช้เครื่องมือวัดด้วยเลเซอร์โดยไม่ควบคุมดูแล เด็กๆ อาจทำให้บุคคลอื่นหรือตนเองตาพร่าโดยไม่ตั้งใจ
- ▶ อย่าใช้เครื่องมือวัดในสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการระเบิด ซึ่งเป็นที่ที่มีของเหลว แก๊ส หรือฝุ่นที่ติดไฟได้ ในเครื่องมือวัดสามารถเกิดประกายไฟซึ่งอาจจุดฝุ่นละอองหรือไอระเหยให้ติดไฟได้
- ▶ ห้ามเปลี่ยนแปลงและเปิดแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ อันตรายจากการลัดวงจร
- ▶ เมื่อแบตเตอรี่ชาร์ตและนำไปใช้งานอย่างไม่ถูกต้องอาจมีไอระเหยออกมาได้ แบตเตอรี่อาจเผาไหม้หรือระเบิดได้ ในที่สุดอาจครบวัฏจักรและไปพบแพทย์ในกรณีเจ็บปวด ไอระเหยอาจทำให้ระบบหายใจระคายเคือง
- ▶ หากใช้อย่างไม่ถูกต้องหรือหากแบตเตอรี่ชาร์ต ของเหลวไวไฟ อาจไหลออกมาจากแบตเตอรี่ได้ หลีกเลี่ยงการสัมผัสของเหลว ในกรณีที่สัมผัสโดยไม่ตั้งใจ ให้ล้างออกด้วยน้ำ หากของเหลวเข้าตา ให้ไปพบแพทย์ด้วยของเหลวที่ไหลออกมาจากแบตเตอรี่อาจทำให้เกิดอาการคันหรือแสบผิวหนังได้

- ▶ วัตถุที่แหลมคม ต. ย. เช่น ตะปูหรือไขควง หรือแรงกระทำภายนอก อาจทำให้แบตเตอรี่เสียหายได้ สิ่งเหล่านี้อาจทำให้เกิดการลัดวงจรภายในและแบตเตอรี่ใหม่ มีควัน ระเบิด หรือร้อนเกินไป
- ▶ นำแบตเตอรี่ที่ไม่ได้ใช้งานออกห่างจากคลิปปั่นกระด้าง เหรียญ กุญแจ ตะปู สกรู หรือวัตถุโลหะขนาดเล็กอื่นๆ ที่สามารถเชื่อมต่อขั้วหนึ่งไปยังอีกขั้วหนึ่งได้ การลัดวงจรของขั้วแบตเตอรี่อาจทำให้เกิดการไหม้หรือไฟลุกได้
- ▶ ใช้แบตเตอรี่ที่เฉพาะในผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตเท่านั้น ในลักษณะนี้ แบตเตอรี่แพคเกจได้รับการปกป้องจากการใช้งานเกินกำลังซึ่งเป็นอันตราย
- ▶ ชาร์จแบตเตอรี่แพคเกจด้วยเครื่องชาร์จที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำเท่านั้น เครื่องชาร์จที่เหมาะสมสำหรับชาร์จแบตเตอรี่ประเภทหนึ่ง หากนำไปชาร์จแบตเตอรี่ประเภทอื่น อาจเกิดไฟไหม้ได้



ปกป้องแบตเตอรี่จากความร้อน รวมทั้ง ต. ย. เช่น จากการถูกแสงแดดส่องต่อเนื่อง จากไฟ สิ่งสกปรก น้ำ และความชื้น อันตรายจากการระเบิดและการลัดวงจร



คำเตือน



ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้เก็บถ่านกระดุมให้พ้นมือเด็กแล้ว ถ่านกระดุมอันตราย

- ▶ ห้ามไม่ให้ถ่านกระดุมเข้าไปในช่องเปิดของร่างกาย หากสงสัยว่าได้กลืนถ่านกระดุมหรือถ่านกระดุมถูกใส่เข้าไปในช่องเปิดของร่างกาย ให้รีบไปพบแพทย์ทันที การกลืนถ่านกระดุมสามารถทำให้เกิดผลไหม้ภายในอย่างรุนแรงภายใน 2 ชั่วโมงและอาจนำไปสู่ความตายได้
- ▶ เมื่อเปลี่ยน ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้เปลี่ยนถ่านกระดุมอย่างถูกต้อง อันตรายจากการระเบิด
- ▶ ใช้เฉพาะถ่านกระดุมที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานนี้เท่านั้น อย่าใช้ถ่านกระดุมอื่นๆ หรือแหล่งให้พลังงานประเภทอื่น
- ▶ อย่าพยายามชาร์จถ่านกระดุมอีกครั้ง และอย่าลัดวงจรถ่านกระดุม ถ่านกระดุมอาจรั่วไหล ระเบิด เหนียว และทำให้บุคคลบาดเจ็บได้
- ▶ นำถ่านกระดุมทั้งหมดไฟแล้วออกมา และนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง ถ่านกระดุมทั้งหมดไฟแล้วอาจรั่วไหล และส่งผลเสียหายต่อผลิตภัณฑ์หรือทำให้บุคคลบาดเจ็บได้

- ▶ อย่าให้ถ่านกระดุมร้อนมากเกินไป และอย่าโยนเข้ากองไฟ ถ่านกระดุมอาจรั่ว ระเบิดใหม่ และทำให้บุคคลบาดเจ็บได้
- ▶ อย่าทำให้อุณหภูมิของถ่านกระดุมเสียหาย และอย่าถอดถ่านกระดุมออกจากกัน ถ่านกระดุมอาจรั่ว ระเบิดใหม่ และทำให้บุคคลบาดเจ็บได้
- ▶ อย่านำถ่านกระดุมที่เสียหายไปสัมผัสกับน้ำ ลิเทียมที่ออกมาแล้วสัมผัสกับน้ำสามารถผลิตไฮโดรเจนได และด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดไฟไหม้ ระเบิด หรือบุคคลบาดเจ็บได้
- ▶ ห้ามใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิหากตัววัดถ่านกระดุมไม่สามารถปิดสนิทได้อย่างถูกต้อง ให้ถอดถ่านกระดุมออก แล้วนำเครื่องมือวัดเข้ารับการซ่อม
- ▶ ความแตกต่างหลายๆ ของอุณหภูมิในภาพความร้อนอาจทำให้อุณหภูมิสูงถูกแสดงในสีที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิต่ำ การสัมผัสกับพื้นผิวดังกล่าวอาจทำให้เกิดการไหม้
- ▶ ท่านสามารถวัดอุณหภูมิได้อย่างถูกต้องหากค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนที่ตั้งไว้สอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุ วัตถุอาจแสดงอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปได้ ซึ่งอาจเป็นอันตรายเมื่อสัมผัส
- ▶ อย่าใช้เครื่องมือวัดไปยังแสงอาทิตย์โดยตรงหรือเลเซอร์ CO₂ ประสิทธิภาพสูง อาจทำให้เครื่องตรวจจับเสียหายได้
- ▶ ป้องกันเครื่องมือวัดโดยเฉพาะบริเวณกล้องและเลนส์อินฟราเรดให้พ้นจากความร้อน ฝุ่น และสิ่งสกปรก เลนส์รูบอาจเกิดฝ้าหรือสกปรกและผลการวัดอาจผิดเพี้ยนได้ การตั้งค่าอุปกรณ์อย่างไม่ถูกต้องตลอดจนปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อบรรยากาศอาจทำให้การวัดผิดเพี้ยนได้ วัตถุอาจแสดงอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปได้ ซึ่งอาจเป็นอันตรายเมื่อสัมผัส

รายละเอียดผลิตภัณฑ์และข้อมูลจำเพาะ

กรุณาดูภาพประกอบในส่วนหน้าของคู่มือการใช้งาน

ประโยชน์การใช้งานของเครื่อง

กล้องถ่ายภาพความร้อนนี้ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิพื้นผิววัตถุแบบไม่สัมผัส

ภาพความร้อนที่แสดงจะบ่งบอกถึงการกระจายของอุณหภูมิของกล้องถ่ายภาพความร้อน และด้วยเหตุนี้จึงสามารถแสดงการเบี่ยงเบนของอุณหภูมิในลักษณะของสีที่แตกต่างกัน

ดังนั้นเมื่อใช้งานอย่างถูกต้อง คุณจะสามารตรวจวัดพื้นผิวและวัตถุหาความแตกต่างของอุณหภูมิหรือความโดดเด่นของอุณหภูมิโดยไม่สัมผัส เพื่อให้มองเห็นส่วนประกอบและ/หรือจุดอ่อนใดๆ รวมทั้ง:

- ระบุพื้นที่ความร้อนและฉนวน (เช่น การค้นพบสะพานความร้อน)
- ท่อส่งน้ำร้อนและน้ำอุ่นที่ทำงานอยู่ (เช่น ระบบทำความร้อนใต้พื้น) ในพื้นและผนัง
- ชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ร้อนเกินไป (เช่น พิวสหรือแคปเบย์)

- ชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ชำรุดหรือเสียหาย (เช่น ความร้อนสูงเกินไปเนื่องจากลบลูกปืนชำรุด)

เครื่องมือวัดนี้ไม่เหมาะสำหรับใช้วัดอุณหภูมิก๊าซ

อย่าใช้อุปกรณ์วัดนี้สำหรับวัดอุณหภูมิที่มนุษย์และสัตว์ หรือเพื่อวัตถุประสงค์ทางการแพทย์อื่นๆ อย่างเด็ดขาด

เครื่องมือวัดนี้เหมาะสำหรับใช้งานทั้งภายในและภายนอกอาคาร

ไฟของเครื่องมือวัดช่วยในการส่องสว่างบริเวณที่ปฏิบัติงานของเครื่องมือวัดขณะทำการ

บันทึกภาพโดยตรงและไม่ได้ทำหน้าที่เป็นไฟส่องสว่างขณะทำงานแบบถาวร

ห้ามใช้จุดเลเซอร์เป็นปากกาเลเซอร์ จุดเลเซอร์มีไว้สำหรับทำเครื่องหมายบนพื้นผิววัดโดยเฉพาะ

ส่วนประกอบที่แสดงในภาพ

ลำดับเลขของส่วนประกอบอ้างอิงถึงส่วนประกอบของเครื่องมือวัดที่แสดงในหน้าภาพประกอบ

- (1) ฝาครอบป้องกัน
- (2) ช่องทางออกของลำแสงเลเซอร์
- (3) กล้องมอง
- (4) ไฟส่องบริเวณทำงาน
- (5) เซ็นเซอร์อินฟราเรด
- (6) ปุ่มหยุดการวัดชั่วคราว/เริ่มการวัด
- (7) ช่องใส่แบตเตอรี่แบบชาร์จได้
- (8) แบตเตอรี่แบบชาร์จได้/อะแดปเตอร์แบตเตอรี่
- (9) แบตเตอรี่แบบชาร์จได้^{a)}
- (10) ป้ายเตือนแสงเลเซอร์
- (11) สาย USB Type-C^{b)}
- (12) ถาดใส่ถ่านกระดุม
- (13) สกรูถาดใส่ถ่านกระดุม
- (14) ฝาครอบสำหรับช็อกเก็ต USB และถาดใส่ถ่านกระดุม
- (15) ช็อกเก็ต USB Type-C[®]
- (16) ปุ่มเลเซอร์
- (17) ปุ่มมัลติฟังก์ชัน

- (18) ปุ่มเปิด/ปิด / ปุ่มย้อนกลับ
- (19) จอแสดงผล
- (20) หมายเลขลำดับการผลิต
- (21) ปลอกอะแดปเตอร์แบตเตอรี่
- (22) แบตเตอรี่^{a)}
- (23) ฝาปิดอะแดปเตอร์แบตเตอรี่

- a) อุปกรณ์ประกอบที่แสดงภาพหรืออธิบายไม่รวมอยู่ในการจัดส่งมาตรฐาน
- b) USB Type-C® และ USB-C® เป็นเครื่องหมายการค้าของ USB Implementers Forum

องค์ประกอบการแสดงผล

- (a) การแสดงผลค่าการปล่อยรังสี
- (b) การแสดงผลอุณหภูมิสะท้อน
- (c) การแสดงผลอุณหภูมิเฉลี่ย
- (d) สัญลักษณ์หน่วยความจำเต็ม
- (e) สัญลักษณ์ไฟส่องบริเวณทำงาน
- (f) สัญลักษณ์เลเซอร์
- (g) ไฟแสดงสถานะการชาร์จ
- (h) การแสดงผลอุณหภูมิพื้นผิวสูงสุดในช่วงการวัด
- (i) สเกล
- (j) การแสดงผลอุณหภูมิพื้นผิวต่ำสุดในช่วงการวัด
- (k) สัญลักษณ์การแก้ไขสเกลอุณหภูมิ
- (l) สัญลักษณ์เมนู
- (m) การแสดงผลจุดเย็น (ตัวอย่าง)
- (n) เครื่องหมายกาบาทพร้อมตัวแสดงอุณหภูมิ
- (o) การแสดงผลจุดร้อน (ตัวอย่าง)

ข้อมูลทางเทคนิค

กล้องถ่ายภาพความร้อน	GTC 450-13
หมายเลขสินค้า	3 601 K83 9K0

กล้องถ่ายภาพความร้อน	GTC 450-13
ความละเอียดของเซ็นเซอร์อินฟราเรด	256 × 192 พิกเซล
ความไวต่ออุณหภูมิ ^{A)}	≤ 50 มิลลิเคลวิน
ช่วงสเปกตรัม	8–14 ไมโครเมตร
ระยะการมองเห็น (FOV) ^{A)}	55.6° × 42°
ความละเอียดเชิงพื้นที่ (IFOV)	3.79 mrad
ระยะโฟกัส ^{A)}	≥ 0.5 ม.
โฟกัส	คงที่
อัตราการแสดงภาพความร้อน	≤ 9 เฮิร์ตซ์
ช่วงการวัดอุณหภูมิพื้นผิว ^{A)}	-20 ... +450 °C
ความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิพื้นผิว ^{A)B)C)}	
> 0 °C ... ≤ +100 °C ^{D)}	±2 °C
> +100 °C ^{E)}	±2 %
ความละเอียดของอุณหภูมิ	0.1 °C
ชนิดของจอแสดงผล	TFT
ขนาดของจอแสดงผล	2.8"
ความละเอียดของจอแสดงผล	480 × 360 พิกเซล
ความละเอียดของกล้องมองในตัว	2 MP (640 × 480 พิกเซล)
ฟอร์แมตภาพ	.jpg
องค์ประกอบที่บันทึกไว้ต่อกระบวนการบันทึก	ภาพความร้อน 1 ภาพ (การจับภาพหน้าจอ), ภาพจริงแบบเสมือน 1 ภาพพร้อม ค่าอุณหภูมิ (ค่าอธิบายข้อมูล)
จำนวนภาพสูงสุดในหน่วยความจำภายใน	500
ความสูงในการใช้งานสูงสุดเหนือระดับอ้างอิง	2000 ม.
ระดับมลพิษตาม IEC 61010-1	2 ^{F)}
ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ^{A)}	90 %
ระดับเลเซอร์	2

กล้องถ่ายภาพความร้อน		GTC 450-13
ชนิดของเลเซอร์		< 1 มิลลิวัตต์, 645-660 นาโนเมตร
การเบี่ยงเบนของลำแสงเลเซอร์		1.5 mrad (มุมเต็ม)
การจ่ายพลังงาน		
- แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (ลิเธียม-ไอออน)		10.8 โวลต์/12 โวลต์
- แบตเตอรี่ (อัลคาไลน์แมงกานีสพร้อมอะแดปเตอร์แบตเตอรี่)		4 × 1.5 โวลต์ LR6 (AA)
- แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (NiMH พร้อมอะแดปเตอร์แบตเตอรี่)		4 × 1.2 โวลต์ HR6 (AA)
ระยะเวลาทำงาน ^{G)}		
- แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (ลิเธียม-ไอออน) ^{H)I)}		8 ชม.
- แบตเตอรี่ (อัลคาไลน์แมงกานีส)		4 ชม.
ระยะเวลาของระบบจ่ายพลังงาน		CR1225 (แบตเตอรี่ลิเธียม 3 โวลต์)
มาตรฐาน USB		2.0
อินเตอร์เฟซ USB		USB Type-C®
น้ำหนัก ^{J)}		0.354 กก.
ขนาด (ความยาว × ความกว้าง × ความสูง) ^{K)}		89 × 79 × 209 มม.
ระดับการป้องกัน (แบตเตอรี่แบบชาร์จได้/แบตเตอรี่ที่ถอดออกมาและอยู่ในตำแหน่งตั้งตรง)		IP54
อุณหภูมิโดยรอบที่แนะนำเมื่อชาร์จ		0 °C ... +35 °C
อุณหภูมิโดยรอบที่อนุญาต		
- เมื่อใช้งาน		-10 °C ... +50 °C
- เมื่อจัดเก็บโดยมีแบตเตอรี่แบบชาร์จได้		-20 °C ... +50 °C
- เมื่อจัดเก็บโดยไม่มีแบตเตอรี่แบบชาร์จได้		-20 °C ... +70 °C
แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ที่แนะนำ		GBA 10.8V... GBA 12V...

กล้องถ่ายภาพความร้อน

GTC 450-13

เครื่องชาร์จที่แนะนำ

GAL 12...

GAX 18...

- A) ตามมาตรฐาน VDI 5585 (ค่าเฉลี่ย)
- B) เมื่ออุณหภูมิแวดล้อม 20–23 °C และค่าการปล่อยรังสี ≥ 0.95 , ระยะการวัด: 1 ม., เวลาการทำงาน: > 5 นาที, รูรับแสง 150 มม., เมื่อเปิดไฟส่องบริเวณทำงานและเลเซอร์
- C) บวกค่าความลาดเคลื่อนซึ่งขึ้นอยู่กับการใช้งาน (เช่น การสะท้อน ระยะทาง อุณหภูมิแวดล้อม)
- D) ใช้ได้กับจุดศูนย์กลางสำหรับพิกเซลอื่นๆ ทั้งหมด ± 1 °C เพิ่มเติม
- E) ใช้ได้กับจุดศูนย์กลางสำหรับพิกเซลอื่นๆ ทั้งหมด ± 1 % เพิ่มเติม
- F) เกิดขึ้นเฉพาะมลพิษที่ไม่นำไฟฟ้า ยกเว้นบางครั้งนำไฟฟ้าได้ชั่วคราวที่มีสาเหตุจากการกลั่นตัวที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้น
- G) เมื่อเปิดไฟส่องบริเวณทำงานและความสว่างของจอแสดงผลอยู่ในระดับปานกลาง
- H) ขึ้นอยู่กับแบตเตอรี่แพ็คที่ใช้
- I) ที่อุณหภูมิแวดล้อม 20–30 °C
- J) น้ำหนักโดยไม่รวมแบตเตอรี่แบบชาร์จได้/อะแดปเตอร์แบตเตอรี่/แบตเตอรี่
- K) มี GBA 12V 2.0Ah หรืออะแดปเตอร์แบตเตอรี่

หมายเลขเครื่อง (20) บนแผ่นป้ายรุ่นมีไว้เพื่อระบุเครื่องมือวัดของคุณ

แหล่งจ่ายพลังงาน เครื่องมือวัด

เครื่องมือวัดสามารถทำงานได้โดยใช้แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออนของ Bosch, แบตเตอรี่ที่วางจำหน่ายทั่วไป หรือแบตเตอรี่ NiMH แบบชาร์จได้ที่วางจำหน่ายทั่วไป

การทำงานโดยใช้แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (ดูภาพประกอบ A)

- **ใช้เฉพาะเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ที่ระบุไว้ในข้อมูลทางเทคนิคนี้เท่านั้น** เฉพาะเครื่องชาร์จแบตเตอรี่เหล่านี้เท่านั้นที่ถูกออกแบบมาให้ใช้กับแบตเตอรี่แพ็คลิเทียม ไอออน ที่ใช้ในเครื่องมือวัดของท่าน

หมายเหตุ: แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนถูกจัดส่งโดยมีการชาร์จไฟบางส่วนตามระเบียบข้อบังคับด้านการขนส่งระหว่างประเทศ เพื่อให้แน่ใจว่าแบตเตอรี่จะทำงานได้อย่างสมบูรณ์แบบ ก่อนใช้งานครั้งแรกให้ชาร์จแบตเตอรี่จนเต็ม

สำหรับการใส่แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ที่ชาร์จเรียบร้อยแล้ว (9) ให้เลื่อนแบตเตอรี่ดังกล่าวเข้าไปในช่องใส่แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (7) จนเข้าล็อกอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับการถอดแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (9) ให้กดปุ่มปลดล็อก (8) แล้วดึงแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ออกจากช่องใส่แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (7) **โดยไม่ต้องออกแรงดึง**

การทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ (ดูภาพประกอบ B)

ขอแนะนำให้ใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์-แมงกานีสหรือแบตเตอรี่ NiMH แบบชาร์จได้สำหรับการทำงานของเครื่องมือวัด

ต้องใส่แบตเตอรี่เข้าไปในแบตเตอรี่อะแดปเตอร์

► **แบตเตอรี่อะแดปเตอร์นี้มีไว้สำหรับใช้ในเครื่องมือวัด บัส ที่ออกแบบมาให้ใช้ได้เท่านั้น และต้องไม่นำมาใช้งานกับเครื่องมือไฟฟ้า**

สำหรับการใส่แบตเตอรี่ ให้เลื่อนปลอก (21) ของอะแดปเตอร์แบตเตอรี่เข้าไปในช่องใส่แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ (7) วางแบตเตอรี่ลงในปลอกตามภาพประกอบบนฝ่าปิด (23) เลื่อนฝ่าปิดเขมบนปลอกจนเข้าล็อกอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับการถอดแบตเตอรี่ (22) ให้กดแป้นปลดล็อก (8) บนฝ่าปิด (23) แล้วดึงฝ่าปิดออก ถอดแบตเตอรี่ออก หากต้องการถอดปลอกที่อยู่ด้านใน (21) ออกจากช่องใส่แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ ให้จับในปลอกและดึงออกจากเครื่องมือวัดโดยคบนพนักด้านข้างเล็กน้อย

เปลี่ยนแบตเตอรี่หรือแบตเตอรี่แพ็คทุกก้อนพร้อมกันเสมอ ใช้เฉพาะแบตเตอรี่หรือแบตเตอรี่แพ็คของผู้ผลิตเดียวกันและมีความจุเท่ากัน

► **เมื่อไม่ใช้งานเป็นเวลานาน ให้ถอดแบตเตอรี่หรือแบตเตอรี่แพ็คออกจากเครื่องมือวัด** แบตเตอรี่และแบตเตอรี่แบบชาร์จได้อาจเกิดการกัดกร่อนได้หากจัดเก็บไว้ในเครื่องมือวัดเป็นเวลานาน

ข้อแนะนำในการปฏิบัติต่อแบตเตอรี่อย่างเหมาะสมที่สุด

ปกป้องแบตเตอรี่จากความชื้นและน้ำ

เก็บรักษาแบตเตอรี่แพ็คในช่วงอุณหภูมิ -20 °C ถึง 50 °C เท่านั้น อย่าปล่อยให้วางแบตเตอรี่แพ็คไว้ในรถยนต์ในช่วงฤดูร้อน

หลังจากชาร์จแบตเตอรี่แล้ว หากแบตเตอรี่แพ็คมีช่วงเวลาทำงานสั้นมาก แสดงว่าแบตเตอรี่แพ็คเสื่อมและต้องเปลี่ยนใหม่

อ่านและปฏิบัติตามข้อสังเกตสำหรับการกำจัดขยะ

การปฏิบัติงาน

► **ป้องกันไม่ให้เครื่องมือวัดได้รับความชื้นและโดนแสงแดดส่องโดยตรง**

► **อย่าให้เครื่องมือวัดได้รับอุณหภูมิที่สูงมาก หรือรับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงมาก** ต. ย. เช่น อย่าย้ายเครื่องไว้ในรถยนต์เป็นเวลานานในกรณีที่อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงมาก ต้องปล่อยให้เครื่องมือวัดปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิรอบด้านก่อนใช้งาน อุณหภูมิที่สูงมากหรืออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงมากอาจส่งผลต่อความแม่นยำของเครื่องมือวัด

- ▶ **เอาใจใส่ให้เครื่องมือวัดปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศอย่างถูกต้อง** หากอุณหภูมิมีความผันผวนมาก ระยะเวลาปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศอาจนานถึง 60 นาที อาจเกิดกรณีนี้ได้ เช่น หากคุณเก็บเครื่องมือวัดไว้ในรถที่เย็นแล้ว และวัดในอาคารที่อบอุ่น
- ▶ **อย่าให้เครื่องมือวัดถูกระลอกอย่างรุนแรงหรืออย่าให้ตกหล่น** หลังได้รับการกระทบจากภายนอกอย่างรุนแรงและเมื่อพบความผิดปกติในการทำงาน ท่านควรส่งเครื่องมือวัดไปตรวจสอบที่ศูนย์บริการลูกค้า **Bosch** ที่ได้รับมอบหมาย

การเริ่มต้นปฏิบัติงาน

การเปิดใช้งานเป็นครั้งแรก

เมื่อเปิดใช้งานเครื่องมือวัดเป็นครั้งแรกหรือหลังจากรีเซ็ตกลับไปเป็นการตั้งค่าจากโรงงาน คุณอาจจำเป็นต้องดำเนินการตั้งค่าพื้นฐานต่างๆ คุณสามารถเลือกค่าที่ต้องการได้โดยกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านล่าง, ด้านบน, ด้านซ้าย หรือด้านขวา จากนั้นกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลางเพื่อยืนยันตัวเลือก พื้นที่ที่กดยืนยันตัวเลือก การตั้งค่าถัดไปจะปรากฏบนจอแสดงผล โดยแถบสถานะด้านบนจะแสดงจำนวนรวมและจำนวนการตั้งค่าที่เหลืออยู่

คุณสามารถดำเนินการตั้งค่าพื้นฐานได้ดังต่อไปนี้:

- <ภาษา>
- <รูปแบบวันที่>
- <วันที่>
- <รูปแบบเวลา>
- <เวลา>

การเปิด-ปิดเครื่อง

เมื่อต้องการวัด ให้เปิดฝาครอบป้องกัน (1) ขึ้น **ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ขณะทำงาน เซ็นเซอร์อินฟราเรดไม่ถูกปิดหรือบดบังไว้**

สำหรับการเปิดใช้งานเครื่องมือวัด ให้กดปุ่มเปิด/ปิด (18) ลำดับการเริ่มต้นจะปรากฏบนจอแสดงผล (19) หลังจากลำดับการเริ่มต้น เครื่องมือวัดจะเริ่มทำการวัดพื้นที่และทำงานไปอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะปิดใช้งาน

หมายเหตุ: ในกรณีที่แรกๆ อาจเป็นไปได้ว่าเครื่องมือวัดมักจะปรับค่าตัวเองบ่อยๆ ทั้งนี้ เพราะอุณหภูมิเซ็นเซอร์และอุณหภูมิลมรอบยังไม่ได้ปรับตัว การสอบเทียบเซ็นเซอร์ช่วยให้วัดได้อย่างแม่นยำ

ในช่วงเวลาที่สามารถทำเครื่องหมายการแสดงผลอุณหภูมิด้วย ~ ผลกระทบนี้จะเพิ่มขึ้นตามความผันผวนอย่างรุนแรงของอุณหภูมิโดยรอบ ดังนั้นคุณควรเปิดเครื่องมือวัดสองสามนาทีก่อนเริ่มการวัด เพื่อให้สามารถปรับความรอนได้อย่างคงที่

สำหรับการปิดใช้งานเครื่องมือวัด ให้กดปุ่มเปิด/ปิด (18) > 1 วินาที เครื่องมือวัดบันทึกการตั้งค่าทั้งหมด จากนั้นจึงปิดการทำงานของเครื่อง ปิดฝาครอบป้องกัน (1) เพื่อให้น้ำมันเครื่องมือวัดได้อย่างปลอดภัย

ในเมนูหลัก คุณสามารถเลือกว่าจะปิดสวิตช์เครื่องมือวัดโดยอัตโนมัติหรือไม่และปิดสวิตช์หลังเวลาใด (ดู "เมนูหลัก", หน้า 179)

หากแบตเตอรี่หรือเครื่องมือวัดอยู่นอกอุณหภูมิการทำงานที่ระบุไว้ในข้อมูลทางเทคนิค เครื่องมือวัดจะปิดโดยอัตโนมัติหลังจากมีค่าเตือนสั้นๆ (ดู "ข้อผิดพลาด – สาเหตุและมาตรการแก้ไข", หน้า 182) ปรากฏขึ้น ปลออยให้เครื่องมือวัดเย็นลงแล้วเปิดสวิตช์ใหม่อีกครั้ง

การเลื่อนดูในเมนูต่างๆ

การเลื่อนดูในเมนูต่างๆ ของเครื่องมือวัด:

- การเรียกดูแถบเมนู: กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลางหรือด้านซ้าย แถบเมนูด้านขวาและด้านซ้ายจะปรากฏบนจอแสดงผล ซึ่งเมนูหลักจะถูกเน้น
- การเลื่อนในแถบเมนูด้านซ้าย/การเลื่อนดูในเมนูหลัก: กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านบน, ด้านล่าง, ด้านซ้าย หรือด้านขวา
- การสลับไปยังแถบเมนูด้านซ้ายหรือด้านขวา: กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านซ้ายหรือด้านขวา
- การยืนยันตัวเลือก/การสลับไปยังเมนูย่อย: กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง
- การสลับจากเมนูย่อยกลับไปยังเมนูที่สูงกว่า: กดปุ่มย้อนกลับ (18)

การเตรียมการวัด

ตั้งค่าการแผ่รังสีสำหรับการวัดอุณหภูมิพื้นผิว

ค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีของวัตถุขึ้นอยู่กับวัสดุและลักษณะพื้นผิวของวัตถุ ค่าดังกล่าวบ่งชี้ว่า วัตถุที่ปล่อยออกมามีรังสีอินฟราเรดเท่าใดเมื่อเทียบกับการปล่อยรังสีความร้อนที่สูงสุด (ส่วนที่เป็นสีดำ, ค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสี $\epsilon = 1$) และเป็นค่าระหว่าง 0 และ 1

สำหรับการกำหนดอุณหภูมิพื้นผิว เราจะวัดการแผ่รังสีความร้อนอินฟราเรดตามธรรมชาติที่ปล่อยออกมาจากวัตถุเป้าหมาย ซึ่งเป็นการวัดแบบไม่สัมผัส เพื่อให้ได้การวัดที่ถูกต้อง ต้องตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนที่ตั้งไว้ที่เครื่องมือวัดก่อนการวัดทุกครั้ง และปรับให้เข้ากับวัตถุที่วัด หากจำเป็น

ค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนที่ตั้งไว้ล่วงหน้าในเครื่องมือวัดเป็นค่าเริ่มต้น คุณสามารถเลือกค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนที่ตั้งไว้ล่วงหน้าค่าใดค่าหนึ่ง หรือบ่อนค่าตัวเลขที่แน่นอน ตั้งค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนที่ต้องการในเมนู <ค่าพารามิเตอร์การวัด> → <การแผ่รังสีความร้อน> เมนู (ดู "เมนูหลัก", หน้า 179)

▶ ท่านสามารถวัดอุณหภูมิได้อย่างถูกต้องหากค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนที่ตั้งไว้และค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุสอดคล้องกัน

ยังคำสัณนิษฐานการแผ่รังสีความร้อนต่ำลงเท่าใด อิทธิพลของอุณหภูมิสะท้อนที่มีต่อผล การวัดก็จะมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นหากคุณเปลี่ยนการแผ่รังสีให้ปรับอุณหภูมิสะท้อนเสมอ ดัง คำอุณหภูมิสะท้อนผ่านเมนู <ค่าพารามิเตอร์การวัด> → <อุณหภูมิที่สะท้อน> (ดู "เมนู หลัก", หน้า 179)

ความแตกต่างของสีจากเครื่องมือวัดอาจเป็นเพราะอุณหภูมิที่แตกต่างกันและ/หรือค่า สัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนที่แตกต่างกัน หากคำสัณนิษฐานการแผ่รังสีความร้อน แตกต่างกันมาก ความแตกต่างของอุณหภูมิที่แสดงอาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง อย่างมีนัยสำคัญ

หากมีวัตถุที่วัดหลายชิ้นที่ทำจากวัสดุที่แตกต่างกันหรือมีโครงสร้างที่แตกต่างกันในบริเวณ วัด คำอุณหภูมิที่แสดงจะแม่นยำเฉพาะกับวัตถุที่เหมาะสมกับคำสัณนิษฐานการแผ่รังสี ความร้อนที่ตั้งไว้เท่านั้น สำหรับวัตถุอื่นๆ ทั้งหมด (ที่มีคำสัณนิษฐานการแผ่รังสีความร้อน อื่นๆ) ความแตกต่างของสีที่แสดงสามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสัณนิษฐานของอุณหภูมิ ได้

ข้อสังเกตเกี่ยวกับเงื่อนไขการวัด

พื้นผิวที่สะท้อนแสงได้ดีหรือเป็นมันเงามาก (เช่น กระเบื้องหรือโลหะที่เป็นมันวาว) อาจ บิดเบือนเป็นอย่างมากหรือส่งผลกระทบบดบังที่แสดง หากจำเป็น ให้ใช้เทปสีดำนแบบหนาที่ นำความร้อนได้ดีไปปิดทับพื้นผิวการวัด ปล่อยให้เทปปรับตัวให้เข้ากับอุณหภูมิบนพื้นผิวสัก พัก

เมื่อพื้นผิวมีการสะท้อนแสง ให้หามุมวัดที่ดี เพื่อที่ว่าการแผ่ความร้อนจากวัตถุอื่นๆ จะไม่ ไปบิดเบือนผลจากการวัด ตัวอย่าง เช่น เมื่อวัดตามแนวตั้งจากด้านบน การสะท้อนของ ความร้อนในร่างกายที่แผ่ออกมาอาจมีผลต่อการวัด ในกรณีของพื้นผิวเรียบ อาจแสดงรูป ทรงและอุณหภูมิของร่างกายของท่าน (ค่าสะท้อน) ซึ่งไม่สอดคล้องกับอุณหภูมิแท้จริง ของพื้นผิวที่วัด (ค่าที่ปล่อยออกมาหรือค่าแท้จริงของพื้นผิว)

โดยหลักการแล้ว การวัดผ่านวัสดุโปร่งใส (ต. ย. เช่น แก้ว หรือพลาสติกโปร่งใส) ไม่ สามารถทำได้

ยิ่งมีเงื่อนไขการวัดที่ดีกว่าและเสถียรมากกว่า ยิ่งได้ผลการวัดที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ไม่ เพียงแต่ความผันผวนของอุณหภูมิที่รุนแรงในสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องเท่านั้น แต่ความ ผันผวนอย่างรุนแรงของอุณหภูมิของวัตถุที่วัดได้อาจส่งผลให้ความแม่นยำลดลง การวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดจะได้รับผลกระทบจากควัน ไอน้ำ/ความชื้นสูง หรืออากาศ ที่เต็มไปด้วยฝุ่น

คำแนะนำสำหรับการวัดที่แม่นยำยิ่งขึ้น:

- เช้าใกล้วัตถุที่จะวัดให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อลดปัจจัยรบกวนระหว่างตัวคุณและ พื้นผิววัด
- ระบายอากาศพื้นที่ภายในก่อนทำการวัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออากาศสกปรกหรือเต็มไปด้วยไอน้ำ หลังจากระบายอากาศ ปล่อยให้ห้องขจัดเขยอุณหภูมิจนกว่าจะกลับสู่อุณหภูมิปกติอีกครั้ง

การทำเครื่องหมายตำแหน่งวัด

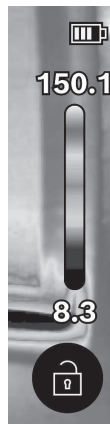
► ย้ายส่องแสงเลเซอร์ไปยังคนหรือสัตว์ และอย่าจ้องมองแสงเลเซอร์แม้จะอยู่ในระยะไกล

เครื่องมือวัดนี้ได้รับการติดตั้งเลเซอร์เพื่อใช้ทำเครื่องหมายตำแหน่งวัด กดปุ่มเลเซอร์ (16) แล้วค้างไว้ สัญลักษณ์เลเซอร์ (f) จะปรากฏบนแถบสถานะและวงกลมสีแดงจะปรากฏรอบเครื่องหมายกากบาท (n) การซ้อนทับของเลเซอร์และเครื่องหมายกากบาทจะสอดคล้องกันพอดีเมื่อมีระยะทาง 1 ม. เมื่อปล่อยปุ่มเลเซอร์ (16) เลเซอร์จะปิดการทำงาน

การจัดหมวดหมู่อุณหภูมิด้วยสเกล

ที่ด้านขวาของจอแสดงผลคุณจะเห็นสเกล (i) ค่าที่ปลายด้านบนและปลายด้านล่างขึ้นอยู่กับอุณหภูมิสูงสุด (h) หรืออุณหภูมิต่ำสุดที่ตรวจพบในภาพความร้อน (j) สำหรับมาตราส่วน จะประเมิน 99.99 % ของพิกเซลทั้งหมด การจัดสรรสีให้กับค่าอุณหภูมิในภาพจะกระจายเท่าๆ กัน (เชิงเส้น)

อุณหภูมิจะถูกจัดหมวดหมู่ภายในค่าขอบเขตทั้งสองนี้ได้ด้วยเฉดสีต่างๆ กัน เช่น อุณหภูมิที่อยู่ระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดพอดี อาจถูกจัดหมวดหมู่ให้อยู่ในช่วงสีตรงกลางของสเกล



เมื่อต้องการวัดอุณหภูมิของบริเวณเฉพาะเจาะจง ให้เคลื่อนเครื่องมือวัดโดยเล็งกากบาทพร้อมไฟแสดงอุณหภูมิ (n) ไปยังจุดหรือบริเวณที่ต้องการ ในการตั้งค่าอัตโนมัติ แถบสีของสเกลจะถูกกระจายไปทั่วบนบริเวณวัดทั้งหมดภายในอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเป็นเชิงเส้น (เท่าๆ กัน)

เครื่องมือวัดแสดงอุณหภูมิที่วัดทั้งหมดที่สัมพันธ์ซึ่งกันและกันในบริเวณวัด หากในบริเวณหนึ่ง ตัวอย่าง เช่น ในการแสดงสี ความร้อนในชุดสีปรากฏเป็นสีฟ้า นั่นหมายความว่าบริเวณสีฟ้าเป็นค่าการวัดที่เย็นกว่าในบริเวณวัดปัจจุบัน อย่างไรก็ตามบริเวณเหล่านี้อาจอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บภายใต้สถานการณ์บางอย่าง ดังนั้นให้ใส่ใจกับอุณหภูมิที่แสดงบนสเกลหรือที่กากบาทโดยตรงเสมอ

ฟังก์ชัน

โปรดปฏิบัติตามข้อมูลเกี่ยวกับการเลือนดูในเมนูต่างๆ (ดู "การเลือนดูในเมนูต่างๆ", หน้า 174)



การส่องสว่างวัตถุที่วัด

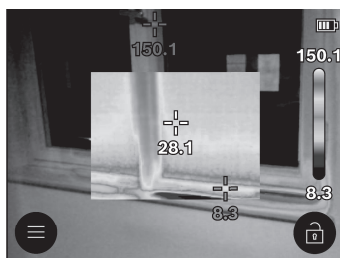
เครื่องมือวัดนี้ได้รับการติดตั้งไฟส่องบริเวณทำงาน (4) ซึ่งช่วยในการส่องสว่างบริเวณที่ปฏิบัติงานของเครื่องมือวัดขณะทำการบันทึกภาพโดยตรงและไม่ไต่ทำหน้าที่เป็นไฟส่องสว่างขณะทำงานแบบถาวร

สำหรับการเปิด/ปิดใช้งานไฟส่องบริเวณทำงาน ให้เรียกดูแถบข้างด้านซ้าย จากนั้นเลื่อนไปยังรายการเมนู <เปิดไฟ LED>/<ปิดไฟ LED> แล้วยืนยันตัวเลือก หากไฟส่องบริเวณทำงานเปิดใช้งานอยู่ ไฟดังกล่าวจะปรากฏบนแถบสถานะ

ไฟจะปิดใช้งานโดยอัตโนมัติหลังจากเวลาผ่านไป 2 นาทีเพื่อไม่ให้ส่งผลต่อความแม่นยำในการวัด

คุณสามารถกำหนดเวลาในการปิดอัตโนมัติได้ในเมนูภายใต้ <การตั้งค่าเครื่องมือ>

การซ้อนภาพความร้อนกับภาพจริง



เพื่อให้เห็นแนวทางดียิ่งขึ้น (= การจัดหมวดหมู่เชิงพื้นที่ของภาพความร้อนที่แสดง) ท่านสามารถเชื่อมต่อภาพจริงที่ตาเห็นในช่วงอุณหภูมิที่สมดุลได้ด้วย

หมายเหตุ: การซ้อนทับของภาพจริงและภาพความร้อนจะสอดคล้องกันพอดีเมื่อมีระยะทาง 1 ม. หากระยะทางไปยังวัตถุที่จะวัดแตกต่างกันไป ตามหลักการแล้วอาจทำให้ภาพความร้อนกับภาพจริงไม่ตรงกัน การชดเชยค่าออฟเซตดังกล่าวสามารถทำได้โดยใช้แอปพลิเคชันพิเศษของบอช ข้อมูลเกี่ยวกับแอปพลิเคชันและความสามารถในการใช้งานร่วมกันสามารถดูได้ที่หน้าข้อมูลผลิตภัณฑ์บนเครื่องมือวัดหรือที่เว็บไซต์

www.bosch-professional.com

เครื่องมือวัดนี้มีตัวเลือกต่อไปนี้:

- ภาพอินฟราเรด 100 %
แสดงเฉพาะภาพความร้อนเท่านั้น



ความโปร่งแสง

ภาพความร้อนที่แสดงจะวางซ้อนแบบโปร่งแสงลงบนภาพจริง ดังนั้นจึงสามารถมองเห็นวัตถุได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับการเปิดใช้งาน/การปิดใช้งานการตั้งค่า ให้เรียกดูแถบข้างด้านซ้าย แล้วเลื่อนจนถึงรายการเมนู <เปิดภาพที่เห็น>/<ปิดภาพที่เห็น> จากนั้นยืนยันตัวเลือกโดยกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง

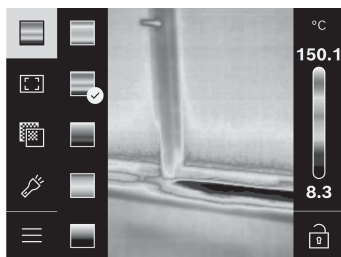


ภาพซ้อนบนภาพ

ภาพความร้อนที่แสดงจะถูกตัดและบริเวณโดยรอบจะแสดงเป็นภาพจริง การตั้งค่านี้ช่วยให้จัดหมวดหมู่เฉพาะที่ของบริเวณวัดได้ดียิ่งขึ้น

สำหรับการเปิดใช้งาน/การปิดใช้งานการตั้งค่า ให้เรียกดูแถบข้างด้านซ้าย แล้วเลื่อนจนถึงรายการเมนู <เปิดภาพซ้อนภาพ>/<ปิดภาพซ้อนภาพ> จากนั้นยืนยันตัวเลือกโดยกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง

การปรับการแสดงสี



ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การวัด ชุดสีที่แตกต่างกันจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ภาพความร้อนได้ง่ายยิ่งขึ้น และแสดงวัตถุหรือข้อเท็จจริงบนจอแสดงผลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อุณหภูมิที่วัดจะไม่ได้รับผลกระทบจากการปรับชุดสีเฉพาะการแสดงผลออกของค่าอุณหภูมิเท่านั้นที่เปลี่ยนไป

สำหรับการเปลี่ยนชุดสี ให้เรียกดูแถบข้างด้านซ้าย แล้วเลื่อนจนถึงรายการเมนู "ชุดสี" จากนั้นยืนยันตัวเลือกโดยกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง

การยึดสเกลอยู่กึ่งที่

การกระจายสีในภาพความร้อนจะดำเนินการปรับโดยอัตโนมัติ แต่สามารถแก้ไขได้โดยกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านขวา จากนั้นกดบริเวณตรงกลาง ทำให้สามารถเปรียบเทียบภาพความร้อนที่บันทึกภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่แตกต่างกันได้ (เช่น เมื่อตรวจสอบสะพานระบายความร้อนในหลายห้อง) หรือซ่อนวัตถุที่เย็นจัดหรือร้อนจัดไว้ในภาพความร้อน ซึ่งอาจบิดเบือน (เช่น ไขหมอนำเป็นวัตถุร้อนสำหรับการค้นหาสะพานความร้อน)

หากต้องการเปลี่ยนสเกลกลับเป็นอัตโนมัติ ให้เรียกดูแถบข้างด้านขวา แล้วกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง ตอนนี้อุณหภูมิจะทำงานอย่างคล่องแคล่วอีกครั้ง และปรับตัวเข้ากับค่าสูงสุดและต่ำสุดที่วัดได้

เมนูหลัก

เรียกดูแถบข้างด้านซ้าย (ดู "การเลื่อนดูในเมนูต่างๆ", หน้า 174) กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลางเพื่อไปยังเมนูหลัก

- **<แกลเลอรี>** คุณสามารถลบภาพที่บันทึกไว้บางภาพหรือพร้อมกันทั้งหมดได้ภายใต้รายการเมนูนี้
- **<คำพารามิเตอร์การวัด>**
 - **<การแผ่รังสีความร้อน> (a)**
สำหรับวัสดุที่ซับซ้อนที่สุดบางประเภท เครื่องมีค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีที่บันทึกไว้แล้วให้เลือก เพื่อให้การคนทาง่ายขึ้น ค่าต่างๆ จะถูกจัดกลุ่มไว้ในแคตตาล็อกแสดงค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสี เลือกในเมนู **<แคตตาล็อกวัสดุ>** ก่อนเลือกหมวดหมู่ที่เหมาะสมและจากนั้นเลือกวัสดุที่เหมาะสม หากคุณทราบค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีที่แน่นอนของวัตถุที่วัด คุณสามารถปรับตั้งค่านี้เป็นค่าตัวเลขในเมนู **<กำหนดโดยผู้ใช้>**
 - **<อุณหภูมิที่สะท้อน> (b)**
การตั้งค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ช่วยปรับปรุงผลการวัดให้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับวัสดุที่มีค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสี (= การสะท้อนสูง) ในบางสถานการณ์ (โดยเฉพาะภายในอาคาร) อุณหภูมิที่สะท้อนจะสอดคล้องกับอุณหภูมิแวดล้อม หากวัตถุที่มีอุณหภูมิเย็นมากอยู่ใกล้กับวัตถุที่สะท้อนแสงมาก และสามารถส่งผลกระทบต่อการวัด ค่านี้ควรถูกปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม โดยกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านซ้ายหรือด้านล่าง
- **<ช่วงอุณหภูมิ>**
อุณหภูมิจะถูกวัด 2 ช่วงเพื่อให้เกิดความแม่นยำตลอดช่วงการวัด ในฟังก์ชันวัด **<อัตโนมัติ>** เครื่องมีอัตราจะเลือกช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติจากการกระจายอุณหภูมิในภาพความร้อน จากนั้นจะมีการประเมินจำนวนค่าที่วัดโดยนซิดจำกัด อุณหภูมิแต่ละจุด หากทำการวัดวัตถุที่มีขนาดเล็กมากแต่มีความร้อน อาจจำเป็นต้องเลือกช่วงอุณหภูมิตัวซึ่งไม่สอดคล้องกับอุณหภูมิสูง ซึ่งสามารถสังเกตได้จากสัญลักษณ์ ~ ที่กำกับไว้ด้านล่างบนจอแสดงอุณหภูมิ ในกรณีนี้ให้สลับไปยังฟังก์ชันการวัด **<100 °C ... 450 °C>** หรือ **<-20 °C ... 100 °C>** ซึ่งการกระจายสีจะสอดคล้องกับช่วงอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ การตั้งค่าจะถูกกำกับไว้บนสเกลด้วยลูกศรชี้ขึ้นด้านบนหรือลงด้านล่าง
- **<การตั้งค่าการแสดงผล>**
 - **<จุดกึ่งกลาง> (n): <ON> (เปิด)/<OFF> (ปิด)**
จุดจะปรากฏบริเวณตรงกลางของภาพความร้อนและแสดงค่าอุณหภูมิที่วัดได้บนตำแหน่งดังกล่าว
 - **<จุดร้อน> (o): <ON> (เปิด)/<OFF> (ปิด)**
จุดที่ร้อนที่สุด (= พิกเซลการวัด) มีเครื่องหมายกากบาทสีแดงในภาพความร้อน ช่วยให้ง่ายต่อการค้นหาจุดวิกฤต (เช่น ข้อผิดพลาดรวมในดูควบคุม)

- **<จุดเย็น> (m): <ON> (เปิด)/<OFF> (ปิด)**

จุดที่เย็นที่สุด (= พิกเซลการวัด) มีเครื่องหมายกากบาทสีฟ้าในภาพความร้อน ช่วย
ให้หายต่อการค้นหาจุดวิกฤต (เช่น รอยร้าวในหน้าต่าง)

- **<สเกลอุณหภูมิ> (i): <ON> (เปิด)/<OFF> (ปิด)**

- **<อุณหภูมิเฉลี่ย> (c): <ON> (เปิด)/<OFF> (ปิด)**

อุณหภูมิเฉลี่ย (c) จะแสดงบริเวณด้านบนซ้ายของภาพความร้อน (อุณหภูมิเฉลี่ย
ของค่าที่วัดได้ทั้งหมดในภาพความร้อน) วิธีนี้ช่วยให้คุณกำหนดอุณหภูมิสะท้อนได้
ง่ายขึ้น

- **<การตั้งค่าเครื่องมือ>**

- **<ความสว่างในการแสดงผล>**

คุณสามารถปรับความสว่างของไฟส่องสว่างในจอแสดงผลได้ภายใต้รายการเมนูนี้

- **<ปิดไฟ LED หลังผ่านไป ...>**

คุณสามารถเลือกช่วงเวลาสำหรับปิดการทำงานไฟส่องสว่างโดยอัตโนมัติเมื่อ
ไม่มีการกดปุ่มใดๆ ได้ภายใต้รายการเมนูนี้

- **<ปิดเครื่องมือหลังผ่านไป ...>**

คุณสามารถเลือกช่วงเวลาที่เครื่องมือวัดจะปิดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อไม่มี
การกดปุ่มใดๆ ได้ภายใต้รายการเมนูนี้ คุณสามารถปิดใช้งานการปิดการทำงานโดย
อัตโนมัติได้โดยการเลือกการตั้งค่า <ไม่ต้อง>

- **<วันที่และเวลา>**

ในเมนูย่อยนี้ คุณสามารถตั้งค่าเวลาและวันที่ได้เท่านั้น แต่ยังเปลี่ยนรูปแบบของ
แต่ละอย่างได้

- **<ภาษา>**

คุณสามารถเลือกภาษาที่ใช้ในการแสดงผลได้ภายใต้รายการเมนูนี้

- **<รีเซ็ตค่าเดิม>**

คุณสามารถรีเซ็ตเครื่องมือวัดกลับไปเป็นการตั้งค่าจากโรงงานและลบข้อมูลทั้งหมด
อย่างถาวรได้ภายใต้รายการเมนูนี้ ซึ่งอาจใช้เวลาหลายนาที จากนั้นให้กดปุ่มมัลติ
ฟังก์ชัน (17) ด้านขวาเพื่อลบไฟล์ทั้งหมดหรือปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านซ้ายเพื่อ
ยกเลิกการดำเนินการ

- **<ข้อมูล>**

คุณสามารถเรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือวัดได้ภายใต้รายการเมนูนี้ ในส่วนนี้คุณจะสามารถ
กับหมายเลขลำดับการผลิตของเครื่องมือวัดและรุ่นซอฟต์แวร์ที่ติดตั้ง นอกจากนี้ คุณยัง
อาจพบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องมือวัด รวมถึงการอัปเดตซอฟต์แวร์

หากต้องการออกจากเมนูใดๆ และกลับสู่หน้าจอการแสดงผลแบบมาตรฐาน คุณยัง
สามารถกดปุ่มวัด (6)

การอัปเดตซอฟต์แวร์ของเครื่องมือวัด

คุณสามารถอัปเดตซอฟต์แวร์ของเครื่องมือวัดผ่านอินเทอร์เฟซ USB Type-C® ได้หากจำเป็น โดยสามารถดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ที่:
www.bosch-professional.com

กระบวนการเก็บข้อมูลของผลการวัด

บันทึกผลการวัด

ทันทีหลังจากเปิดสวิตช์ เครื่องมือวัดจะเริ่มบันทึกการวัดและทำการอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะปิดสวิตช์

หากต้องการบันทึกภาพ ให้ปรับแนวกล้องไปยังวัตถุที่ต้องการจะวัด แล้วกดปุ่มการวัด (6) ภาพจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำภายในของเครื่องมือวัด การวัดถูกหยุดไว้และแสดงผลบนจอแสดงผล วิธีนี้ช่วยให้คุณดูภาพอย่างละเอียดและปรับเปลี่ยนได้ในภายหลัง (เช่น จานสี) หากคุณไม่ต้องการบันทึกภาพที่หยุดไว้ ให้กลับไปโหมดการวัดอีกครั้งโดยกดปุ่มวัด (6) หากต้องการจัดเก็บภาพในหน่วยความจำภายในเครื่องมือวัด ให้กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง

การเรียกดูภาพที่บันทึกไว้

เมื่อต้องการเรียกดูภาพความร้อนที่บันทึกไว้ให้ดำเนินการดังนี้:

- กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลางอีกครั้งทันทีหลังจากบันทึก ในตอนนี้จะปรากฏภาพตัวอย่างของภาพที่บันทึกไว้ล่าสุดบนจอแสดงผล
- นอกจากนี้ คุณยังสามารถเรียกดูภาพที่บันทึกไว้ได้ภายใต้รายการเมนู <แกลเลอรี>
- หากต้องการสลับระหว่างภาพความร้อนที่บันทึกไว้ ให้กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านขวาหรือด้านล่าง

นอกจากภาพความร้อนแล้วยังบันทึกภาพด้วย หากต้องการเรียกดูภาพดังกล่าว ให้กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านบนหรือด้านล่าง

หลังจากเวลาผ่านไป 5 วินาที เครื่องมือวัดจะเปลี่ยนเป็นมุมมองเต็มหน้าจอ ในมุมมองเต็มหน้าจอ การแสดงแถบชื่อจะหายไปเพื่อให้คุณสามารถดูรายละเอียดทั้งหมดของภาพความร้อนได้

คุณสามารถสลับมุมมองได้โดยกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) ด้านบนและด้านล่าง

การลบภาพที่บันทึกไว้

สำหรับการลบภาพความร้อนบางภาพหรือทั้งหมด ให้กดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง เมนูย่อยจะเปิดขึ้น

- คุณสามารถเลือกที่ต้องการลบเฉพาะภาพดังกล่าวหรือลบภาพทั้งหมดได้ในส่วนนี้ จากนั้นยืนยันตัวเลือกโดยใช้นปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง หากเลือก <ลบภาพทั้งหมด> คุณจะเลือกได้ระหว่าง <ลบทั้งหมด> กับ <ยกเลิก> จากนั้นยืนยันตัวเลือกโดยใช้นปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง

– ในเมนูย่อยนี้ คุณสามารถดูข้อมูลเกี่ยวกับค่าการปล่อยรังสีและอุณหภูมิสะท้อนได้
 ขึ้นส่วนข้อมูลของภาพยังคงอยู่ในหน่วยความจำและสามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ หากต้องการ
 ลบอย่างถาวรให้เลือกในเมนูหลัก <การตั้งค่าเครื่องมือ> → <รีเซ็ตค่าเดิม>

การถ่ายโอนข้อมูล

ถ่ายโอนข้อมูลผ่านอินเทอร์เฟซ USB

เปิดฝาครอบ (14) ของช่องเกิด USB Type-C® เชื่อมต่อช่องเกิด USB
 Type-C® (15) ของเครื่องมือวัดเข้ากับคอมพิวเตอร์โดยใช้สาย USB Type-C® (11)
 ที่จัดส่งมา

เปิดใช้งานเครื่องมือวัดโดยใช้ปุ่มเปิด/ปิด (18)

เปิดเบราว์เซอร์ไฟล์บนคอมพิวเตอร์ แล้วเลือกไดรฟ์ GTC_450 คุณสามารถคัดลอกไฟล์
 ต่างๆ ที่บันทึกไว้จากหน่วยความจำภายในของเครื่องมือวัด ย้ายไปยังคอมพิวเตอร์ของคุณ
 หรือลบออก

เมื่อสิ้นสุดการดำเนินงานที่ต้องการ ให้ถอดการเชื่อมต่อไดรฟ์ตามมาตรฐานออกจากคอม
 พิวเตอร์ และปิดสวิตช์เครื่องมือวัดด้วยปุ่มเปิด-ปิด (18) อีกครั้ง

ข้อควรระวัง: ให้ถอดเอาไดรฟ์จากระบบปฏิบัติการของคุณก่อนทุกครั้ง (eject ไดรฟ์) มิ
 ฉะนั้นหน่วยความจำภายในของเครื่องมือวัดอาจเสียหายได้

ถอดสาย USB Type-C® จากนั้นปิดฝาครอบ (14)

ปิดฝาครอบ USB-อินเทอร์เฟซเสมอ ฟันละอองหรือน้ำที่สาดกระเด็นจะได้ไม่สามารถกลอด
 เข้าไปในครอบเครื่องได้

หมายเหตุ: เชื่อมต่อเครื่องมือวัดผ่าน USB ด้วยคอมพิวเตอร์เท่านั้น ในขณะที่เชื่อมต่อเข้ากับ
 อุปกรณ์อื่น เครื่องมือวัดอาจเสียหายได้

หมายเหตุ: ถ่ายโอนข้อมูลผ่านอินเทอร์เฟซ USB Type-C® เท่านั้น ไม่สามารถใช้ซาร์จ
 แบตเตอรี่และแบตเตอรี่แพ็คได้

กระบวนการหลังการถ่ายภาพความร้อน

คุณสามารถดำเนินการเพิ่มเติมกับภาพความร้อนที่บันทึกไว้ได้โดยใช้แอปพลิเคชันพิเศษของ
 บอช ข้อมูลเกี่ยวกับแอปพลิเคชันและความสามารถในการใช้งานร่วมกันสามารถดูได้ที่
 หน้าข้อมูลผลิตภัณฑ์เครื่องมือวัดหรือที่เว็บไซต์

www.bosch-professional.com

ข้อผิดพลาด – สาเหตุและมาตรการแก้ไข

ในกรณีที่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น อุปกรณ์วัดจะรีบูตและสามารถนำมาใช้อีกครั้งในภายหลัง
 ไม่เช่นนั้นเมื่อมีข้อความแสดงข้อผิดพลาดอย่างถาวร การอธิบายโดยสรุปด้านล่างนี้จะ
 ช่วยท่านได้

ความผิดปกติ	สาเหตุ	มาตรการแก้ไข
ไม่สามารถเปิดใช้งานเครื่องมือวัดได้	แบตเตอรี่แบบชาร์จได้/แบตเตอรี่หมดประจุ	ชาร์จแบตเตอรี่แบบชาร์จได้หรือเปลี่ยนแบตเตอรี่
	แบตเตอรี่แบบชาร์จได้/แบตเตอรี่ผิดปกติ	เปลี่ยนแบตเตอรี่แบบชาร์จได้หรือแบตเตอรี่
	แบตเตอรี่แบบชาร์จได้/แบตเตอรี่ร้อนหรือเย็นเกินไป	ปล่อยให้แบตเตอรี่แบบชาร์จได้คลายอุณหภูมิหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่แบบชาร์จได้หรือแบตเตอรี่
	เครื่องมือวัดร้อนหรือเย็นเกินไป	ปล่อยให้เครื่องมือวัดคลายอุณหภูมิ
	พอร์ต USB หรือสาย USB ชำรุด	ตรวจสอบว่าเครื่องมือวัดสามารถเชื่อมต่อ กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้หรือไม่ หากไม่เป็นเช่นนั้น ส่งเครื่องมือวัดไปยังศูนย์บริการลูกค้าของ Bosch ที่ผ่านการรับรอง
ไม่สามารถเชื่อมต่อเครื่องมือวัดเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้		หมายเหตุ: โปรดใช้สาย USB จากรายการอุปกรณ์ที่จัดส่งเสมอ
	ถ่านกระดุมหมดประจุ	เปลี่ยนถ่านกระดุม (ดู "การเปลี่ยนถ่านกระดุม (ดูภาพประกอบ C)", หน้า 185) จากนั้นยืนยันการเปลี่ยนโดยเลือก "ตกลง" โดยกดปุ่มมัลติฟังก์ชัน (17) บริเวณตรงกลาง

คำนิยาม

คุณสามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมที่
www.bosch-professional.com

การแผ่รังสีความร้อนอินฟราเรด

รังสีความร้อนอินฟราเรดเป็นรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าอุณหภูมิ 0 เคลวิน (-273°C) ที่เปล่งจากทุกส่วนของร่างกาย ปริมาณรังสีขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและการเปล่งรังสีของร่างกาย

คำสัมประสิทธิ์การแผ่รังสี

คำสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีของวัตถุขึ้นอยู่กับวัสดุและลักษณะพื้นผิวของวัตถุ คำดังกล่าวบ่งชี้ว่า วัตถุที่ปล่อยออกมามีรังสีอินฟราเรดเท่าใดเมื่อเทียบกับการปล่อยรังสีความร้อนที่ดีที่สุด (ส่วนที่เป็นสีดำ, คำสัมประสิทธิ์การแผ่รังสี $\epsilon = 1$) และเป็นค่าระหว่าง 0 และ 1

สะพานความร้อน

สะพานระบายความร้อนเป็นบริเวณบนผนังด้านนอกของอาคาร บริเวณโครงสร้างที่ส่งผลสูญเสียความร้อนเพิ่มขึ้นในพื้นที่นั้นๆ

สะพานความร้อนอาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อรา

อุณหภูมิสะท้อน/การสะท้อนกลับของวัตถุ

อุณหภูมิสะท้อนคือการแผ่รังสีความร้อนที่ไม่ได้ออกมาจากวัตถุเอง รังสีจากสิ่งแวดล้อมจะสะท้อนในวัตถุที่วัดที่นั่นขึ้นอยู่กับโครงสร้างและวัสดุ และดังนั้นจึงมีคเป็นผลอุณหภูมิที่แท้จริง

ระยะวัตถุ

ระยะห่างระหว่างวัตถุที่วัดและเครื่องวัดมีอิทธิพลต่อขนาดพื้นที่ที่ตรวจจับต่อฟิกเซล เมื่อระยะทางวัตถุเพิ่มขึ้น คุณสามารถจับภาพวัตถุขนาดใหญ่ขึ้น

ระยะทาง (เมตร)	ขนาดฟิกเซลอินฟราเรด (มม.)	ความกว้าง × ความสูงของช่วงอินฟราเรด (ม.)
0.30	1.14	~ 0.29 × 0.22
0.55	2.08	~ 0.53 × 0.40
1.00	3.79	~ 0.97 × 0.73
2.00	7.58	~ 1.94 × 1.46
5.00	18.95	~ 4.85 × 3.64

การบำรุงรักษาและการบริการ

การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

จัดเก็บและขนย้ายเครื่องมือวัดโดยบรรจุในภาชนะที่เหมาะสม เช่น หีบห่อเดิม

รักษาเครื่องมือวัดให้สะอาดตลอดเวลา เช่น เซอร์อินฟราเรดที่สกปรก (5) อาจส่งผลต่อความแม่นยำในการวัด

ขณะทำความสะอาด อย่าให้ของเหลวซึมเข้าไปในเครื่องมือวัด

ห้ามลองใช้สิ่งของมีคมจัดสิ่งสกปรกออกจากเซ็นเซอร์อินฟราเรด (5), กล้อง (3), ไฟส่องบริเวณทำงาน (4) หรือช่องทางออกของเลเซอร์ (2) ห้ามขีดเขียนเซ็นเซอร์อินฟราเรดและกล้อง (เสี่ยงต่อการเกิดรอยขีดข่วน)

ทำความเข้าใจส่วนที่ผิดตรงช่องทางออกลำแสงเลเซอร์เป็นประจำ และเอาใจใส่อย่าให้หยุดขาด

หากคุณต้องการปรับเทียบเครื่องมือวัดของคุณใหม่ โปรดติดต่อศูนย์บริการลูกค้า Bosch ที่ผ่านการรับรอง

ในกรณีซ่อมแซม ให้ส่งเครื่องมือวัดโดยใส่ในหีบห่อเดิม

ไม่มีชิ้นส่วนที่ผู้ใช้สามารถซ่อมบำรุงได้ในเครื่องมือวัด การเปิดเปลือกครอบเครื่องสามารถทำให้เครื่องมือวัดเสียหายได้

การเปลี่ยนถ่านกระดุม (ดูภาพประกอบ C)

เปิดฝาครอบ (14)

ชั้นสกรู (13) ของถาดใส่ถ่านกระดุมออก ดึงถาดใส่ถ่านกระดุม (12) ออกจากเครื่องมือวัด เปลี่ยนถ่านกระดุม ชั้นสกรู (13) ให้แน่นอีกครั้งหลังจากใส่ถาดใส่ถ่านกระดุม

การบริการหลังการขายและการให้คำปรึกษาการใช้งาน

ศูนย์บริการหลังการขายของเรายินดีตอบคำถามของท่านที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์รวมทั้งเรื่องอะไหล่ ภาพเขียนแบบการประกอบและข้อมูลเกี่ยวกับอะไหล่ กรุณาดูใน: www.bosch-pt.com ที่งานที่ปรึกษาของ บอช ยินดีให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของเราและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ

เมื่อต้องการสอบถามและสั่งซื้ออะไหล่ กรุณาแจ้งหมายเลขสินค้า 10 หลักบนแผ่นป้ายรุ่นของผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง

ไทย

ไทย บริษัท โรเบิร์ต บอช จำกัด

เอฟวายโอ เซ็นเตอร์ อาคาร 1 ชั้น 5

เลขที่ 2525 ถนนพระราม 4

แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

โทร: +66 2012 8888

แฟกซ์: +66 2064 5800

www.bosch.co.th

ศูนย์บริการซ่อมและฝึกอบรม บอช

อาคาร ลาซาลทาวเวอร์ ชั้น G ห้องเลขที่ 2

บ้านเลขที่ 10/11 หมู่ 16

ถนนศรีนครินทร์ ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี

จังหวัดสมุทรปราการ 10540

ประเทศไทย

โทรศัพท์ 02 7587555

โทรสาร 02 7587525

สามารถที่อยู่ศูนย์บริการอื่นๆ ได้ที่:

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

การขนส่ง

แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่แนะนำให้ใช้ อยู่ภายใต้ข้อกำหนดแห่งกฎหมายสินค้าอันตราย ผู้ใช้สามารถขนส่งแบตเตอรี่แบบชาร์จได้บนเส้นทางถนนโดยไม่มีข้อบังคับเพิ่มเติม สำหรับการจัดส่งโดยบุคคลที่สาม (เช่น: การขนส่งทางอากาศหรือตัวแทนขนส่งสินค้า) จำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดพิเศษเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์และการติดฉลาก สำหรับการจัดเตรียมสิ่งของที่จะจัดส่ง จำเป็นต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านวัตถุอันตราย

ส่งแบตเตอรี่แพ็คเมื่อตัวหุ้มไม่ชำรุดเสียหายเท่านั้น ใช้แถบกาวพันปิดหน้าสัมผัสที่เปิดอยู่ และนำแบตเตอรี่แพ็คใส่กล่องบรรจุโดยไม่ให้เคลื่อนไปมาในกล่องได้ นอกจากนี้ กรุณาปฏิบัติตามกฎระเบียบของประเทศซึ่งอาจมีรายละเอียดเพิ่มเติม

การกำจัดขยะ



เครื่องมือวัด แบตเตอรี่แพ็ค/แบตเตอรี่ อุปกรณ์ประกอบ และที่บล็อ ต้องนำไปแยกประเภทวัสดุเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่โดยไม่ทำลายสภาพแวดล้อม



อย่าทิ้งเครื่องมือวัดและแบตเตอรี่แพ็ค/แบตเตอรี่ลงในขยะบ้าน!

แบตเตอรี่แพ็ค/แบตเตอรี่:

ลิเธียมไอออน:

กรุณาปฏิบัติตามคำแนะนำในบทการขนส่ง(ดู "การขนส่ง", หน้า 186)

Bahasa Indonesia

Petunjuk Keselamatan



Petunjuk lengkap ini harus dibaca dan diperhatikan agar tidak terjadi bahaya dan Anda dapat bekerja dengan aman saat menggunakan alat ukur ini. Apabila alat ukur tidak digunakan sesuai dengan petunjuk yang disertakan, keamanan alat ukur dapat terganggu. Janganlah sekali-kali menutupi atau melepaskan

label keselamatan kerja yang ada pada alat ukur ini. **SIMPAN PETUNJUK INI DENGAN BAIK DAN BERIKAN KEPADA PEMILIK ALAT UKUR BERIKUTNYA.**

- ▶ **Perhatian** – jika perangkat pengoperasian atau perangkat pengaturan atau prosedur lain selain yang dituliskan di sini digunakan, hal ini dapat menyebabkan terjadinya paparan radiasi yang berbahaya.
- ▶ Alat pengukur dikirim dengan tanda peringatan laser (ditandai dengan ilustrasi alat pengukur di halaman grafis).
- ▶ Jika teks pada tanda peringatan laser tidak tertulis dalam bahasa negara Anda, tempelkan label yang tersedia dalam bahasa negara Anda di atas label berbahasa Inggris sebelum Anda menggunakan alat untuk pertama kalinya.



Jangan melihat sinar laser ataupun mengarahkannya kepada orang lain atau hewan baik secara langsung maupun dari pantulan. Sinar laser dapat membutakan seseorang, menyebabkan kecelakaan atau merusak mata.

- ▶ Jika radiasi laser mengenai mata, tutup mata Anda dan segera gerakan kepala agar tidak terkena sorotan laser.
- ▶ Jangan mengubah peralatan laser.
- ▶ Jangan gunakan kacamata pelihat laser (aksesori) sebagai kacamata pelindung. Kacamata pelihat laser digunakan untuk mendeteksi sinar laser dengan lebih baik, namun tidak melindungi dari sinar laser.
- ▶ Jangan gunakan kacamata pelihat laser (aksesori) sebagai kacamata hitam atau di jalan raya. Kacamata pelihat laser tidak menawarkan perlindungan penuh terhadap sinar UV dan mengurangi persepsi warna.
- ▶ Perbaiki alat ukur hanya di teknisi ahli resmi dan gunakan hanya suku cadang asli. Dengan demikian, keselamatan kerja dengan alat ukur ini selalu terjamin.

- ▶ **Jangan biarkan anak-anak menggunakan alat ukur laser tanpa pengawasan.** Hal ini dapat menyilaukan orang lain atau diri sendiri secara tidak sengaja.
- ▶ **Jangan mengoperasikan alat ukur di area yang berpotensi meledak yang di dalamnya terdapat cairan, gas, atau serbuk yang dapat terbakar.** Di dalam alat pengukur dapat terjadi bunga api, yang lalu menyulut debu atau uap.
- ▶ **Jangan memodifikasi dan membuka baterai.** Terdapat risiko korsleting.
- ▶ **Asap dapat keluar apabila terjadi kerusakan atau penggunaan yang tidak tepat pada baterai. Baterai dapat terbakar atau meledak.** Biarkan udara segar mengalir masuk dan kunjungi dokter apabila mengalami gangguan kesehatan. Asap tersebut dapat mengganggu saluran pernafasan.
- ▶ **Penggunaan yang salah pada baterai atau baterai yang rusak dapat menyebabkan keluarnya cairan yang mudah terbakar dari baterai. Hindari terkena cairan ini. Jika tanpa sengaja terkena cairan ini, segera bilas dengan air. Jika cairan tersebut terkena mata, segera hubungi dokter untuk pertolongan lebih lanjut.** Cairan yang keluar dari baterai dapat menyebabkan iritasi pada kulit atau luka bakar.
- ▶ **Baterai dapat rusak akibat benda-benda lancip, seperti jarum, obeng, atau tekanan keras dari luar.** Hal ini dapat menyebabkan terjadinya hubungan singkat internal dan baterai dapat terbakar, berasap, meledak, atau mengalami panas berlebihan.
- ▶ **Jika baterai tidak digunakan, jauhkan baterai dari klip kertas, uang logam, kunci, paku, sekrup, atau benda-benda kecil dari logam lainnya, yang dapat menjembatani kontak-kontak.** Korsleting antara kontak-kontak baterai dapat mengakibatkan kebakaran atau api.
- ▶ **Hanya gunakan baterai pada produk yang dibuat oleh produsen.** Hanya dengan cara ini, baterai dapat terlindung dari kelebihan muatan.
- ▶ **Hanya isi ulang daya baterai menggunakan alat pengisi daya yang dianjurkan oleh produsen.** Alat pengisi daya baterai yang khusus untuk mengisi daya baterai tertentu dapat mengakibatkan kebakaran jika digunakan untuk mengisi daya baterai yang tidak cocok.



Lindungi baterai dari panas, misalnya juga dari paparan sinar matahari dalam waktu yang lama, api, kotoran, air dan kelembapan. Terdapat risiko ledakan dan korsleting.

**PERINGATAN**

Pastikan baterai kancing tidak berada dalam jangkauan anak-anak. Baterai kancing berbahaya.

- ▶ **Baterai kancing tidak boleh ditelan atau dimasukkan ke dalam rongga bagian tubuh. Jika terdapat indikasi baterai kancing tertelan atau telah masuk ke dalam rongga bagian tubuh, segera hubungi dokter.** Baterai kancing yang tertelan dapat menimbulkan luka bakar bagian dalam yang fatal dalam kurun waktu 2 jam dan dapat menyebabkan kematian.
- ▶ **Pastikan baterai kancing dipasang dengan benar saat mengganti baterai kancing.** Terdapat risiko ledakan.
- ▶ **Hanya gunakan baterai kancing yang tercantum dalam panduan pengoperasian ini.** Dilarang menggunakan baterai kancing atau suplai daya lainnya.
- ▶ **Jangan mencoba mengisi daya baterai kembali dan jangan membuat hubungan arus pendek pada baterai.** Baterai dapat bocor, meledak, terbakar, dan dapat melukai pengguna.
- ▶ **Lepas dan buang baterai kancing yang telah habis dengan cara yang ramah lingkungan.** Baterai kancing yang telah habis dapat bocor dan dapat merusak produk atau melukai pengguna.
- ▶ **Hindarkan baterai kancing dari panas berlebih dan jangan dibakar.** Baterai dapat bocor, meledak, terbakar, dan dapat melukai pengguna.
- ▶ **Jangan merusak baterai kancing dan jangan membongkar komponen baterai.** Baterai dapat bocor, meledak, terbakar, dan dapat melukai pengguna.
- ▶ **Jaga agar baterai kancing yang rusak tidak terkena air.** Kandungan lithium yang bocor keluar dapat menciptakan kandungan hidrogen dengan air dan dapat menimbulkan kebakaran, ledakan atau melukai pengguna.
- ▶ **Hentikan penggunaan alat pengukur jika dudukan baterai kancing tidak dapat ditutup dengan benar dan rapat, lepas baterai kancing dan lakukan perbaikan pada alat pengukur.**
- ▶ **Perbedaan suhu yang tinggi dalam citra termal dapat menyebabkan suhu tinggi yang ditunjukkan secara otomatis dengan suatu warna yang dikaitkan dengan suhu rendah.** Melakukan kontak dengan permukaan semacam ini dapat menyebabkan luka bakar.

- ▶ **Pengukuran suhu yang tepat hanya dapat dilakukan apabila emisivitas yang diatur dan emisivitas objek telah sesuai.** Objek dapat ditampilkan dengan suhu lebih tinggi atau lebih rendah yang dapat menimbulkan bahaya apabila disentuh.
- ▶ **Jangan arahkan alat ukur secara langsung di bawah sinar matahari atau pada laser daya tinggi CO₂.** Hal ini dapat menyebabkan kerusakan detektor.
- ▶ **Lindungi alat ukur, terutama area kamera dan lensa inframerah dari kelembapan, salju, debu, dan kotoran. Lensa penerima dapat berembun atau terkontaminasi dan mendistorsi hasil pengukuran.** Pengaturan perangkat yang tidak tepat dan faktor atmosfer lainnya dapat menyebabkan kesalahan pengukuran. Objek dapat ditampilkan dengan suhu lebih tinggi atau lebih rendah yang dapat menimbulkan bahaya apabila disentuh.

Spesifikasi produk dan performa

Perhatikan ilustrasi yang terdapat pada bagian depan panduan pengoperasian.

Tujuan penggunaan

Kamera citra termal ini dirancang untuk pengukuran tanpa kontak pada suhu permukaan.

Citra termal yang ditampilkan menunjukkan distribusi suhu area pandang dari kamera citra termal sehingga memungkinkan untuk menunjukkan variasi suhu dengan warna yang berbeda.

Dengan demikian, jika digunakan dengan tepat, permukaan dan objek dapat diperiksa tanpa kontak terkait perbedaan atau ketidaknormalan suhu untuk melihat komponen dan/atau titik lemah, antara lain:

- Insulasi panas dan isolasi (misalnya penemuan jembatan termal),
- Pipa air panas dan hangat aktif (misalnya pemanas lantai) di lantai dan dinding,
- Komponen listrik yang terlalu panas (misalnya sekring atau terminal),
- Bagian mesin yang rusak atau malafungsi (misalnya overheat akibat bantalan bola yang rusak).

Alat ukur ini tidak sesuai untuk mengukur suhu gas.

Alat ukur ini tidak boleh digunakan untuk mengukur suhu manusia dan binatang atau tujuan medis lainnya.

Alat ukur ditujukan untuk digunakan di dalam maupun di luar ruangan.

Lampu dari alat pengukur ini dirancang untuk menerangi area kerja alat pengukur untuk mengambil gambar dan tidak untuk digunakan sebagai lampu kerja permanen.

Titik laser tidak boleh digunakan sebagai penunjuk laser. Titik laser hanya digunakan untuk memberi tanda pada permukaan pengukuran.

Ilustrasi komponen

Nomor-nomor pada ilustrasi komponen sesuai dengan gambar alat pengukur pada halaman gambar.

- (1) Tutup pelindung
 - (2) Lubang outlet sinar laser
 - (3) Kamera visual
 - (4) Lampu kerja
 - (5) Sensor inframerah
 - (6) Tombol Jeda/Mulai pengukuran
 - (7) Kompartemen baterai
 - (8) Tombol melepas baterai/adaptor baterai
 - (9) Baterai^{a)}
 - (10) Label peringatan laser
 - (11) Kabel USB Type-C^{b)}
 - (12) Tempat baterai kancing
 - (13) Sekrup tempat baterai kancing
 - (14) Penutup untuk soket USB dan tempat baterai kancing
 - (15) Soket USB Type-C®
 - (16) Tombol untuk laser
 - (17) Tombol multifungsi
 - (18) Tombol on/off/tombol kembali
 - (19) Display
 - (20) Nomor seri
 - (21) Wadah adaptor baterai
 - (22) Baterai^{a)}
 - (23) Tutup pengunci adaptor baterai
- a) **Aksesori yang digambarkan atau yang dijelaskan tidak termasuk dalam lingkup pengiriman standar.**
- b) USB Type-C® dan USB-C® merupakan merek dagang dari USB Implementers Forum.

Elemen indikator

- (a) Indikator emisivitas
- (b) Display suhu yang dipantulkan

- (c) Display suhu rata-rata
- (d) Simbol memori penuh
- (e) Simbol lampu kerja
- (f) Simbol laser
- (g) Indikator level pengisian daya baterai
- (h) Indikator suhu permukaan maksimal dalam area pengukuran
- (i) Skala
- (j) Indikator suhu permukaan minimal dalam area pengukuran
- (k) Simbol tentukan skala suhu
- (l) Simbol menu
- (m) Indikator titik dingin (contoh)
- (n) Tanda bidik dengan display suhu
- (o) Indikator titik panas (contoh)

Data teknis

Kamera citra termal	GTC 450-13
Nomor barang	3 601 K83 9K0
Resolusi sensor inframerah	256 × 192 px
Sensitivitas termal ^{A)}	≤ 50 mK
Rentang spektral	8–14 µm
Area pandang (FOV) ^{A)}	55,6° × 42°
Resolusi spasial (IFOV)	3,79 mrad
Jarak fokus ^{A)}	≥ 0,5 m
Fokus	Fix
Frame rate citra termal	≤ 9 Hz
Area pengukuran suhu permukaan ^{A)}	–20 ... +450 °C
Akurasi pengukuran suhu permukaan ^{A)B)C)}	
> 0 °C ... ≤ +100 °C ^{D)}	±2 °C
> +100 °C ^{E)}	±2%
Resolusi suhu	0,1 °C
Jenis display	TFT

Kamera citra termal		GTC 450-13
Ukuran display		2,8"
Resolusi display		480 × 360 px
Resolusi kamera visual terintegrasi		2 MP (640 × 480 px)
Format gambar		.jpg
Elemen yang disimpan tiap proses penyimpanan		1 × citra termal (tangkapan layar), 1 × citra asli visual termasuk nilai suhu (metadata)
Jumlah gambar maks. dalam memori gambar internal		500
Tinggi penggunaan maks. di atas tinggi acuan		2.000 m
Tingkat polusi sesuai dengan IEC 61010-1		2 ^{F)}
Kelembapan udara relatif maks. ^{A)}		90%
Kelas laser		2
Jenis laser		< 1 mW, 645–660 nm
Divergensi sinar laser		1,5 mrad (sudut penuh)
Suplai daya		
– Baterai (li-ion)		10,8 V/12 V
– Baterai (mangan alkali dengan adaptor baterai)		4 × 1,5 V LR6 (AA)
– Baterai (NiMH dengan adaptor baterai)		4 × 1,2 V HR6 (AA)
Durasi pengoperasian ^{G)}		
– Baterai (li-ion) ^{H)}		8 h
– Baterai (mangan alkali)		4 h
Suplai daya waktu sistem		CR1225 (baterai lithium 3 V)
Standar USB		2.0
Antarmuka USB		USB Type-C®
Berat ^{I)}		0,354 kg
Dimensi (panjang × lebar × tinggi) ^{K)}		89 × 79 × 209 mm
Jenis perlindungan (kecuali baterai, dalam posisi tegak)		IP54

Kamera citra termal		GTC 450-13
Suhu sekitar yang direkomendasikan saat pengisian daya		0 °C ... +35 °C
Suhu sekitar yang diizinkan		
– Saat pengoperasian		–10 °C ... +50 °C
– Saat disimpan dengan baterai		–20 °C ... +50 °C
– Saat disimpan tanpa baterai		–20 °C ... +70 °C
Baterai yang direkomendasikan		GBA 10,8V... GBA 12V...
Perangkat pengisi daya yang direkomendasikan		GAL 12... GAX 18...

- A) Sesuai dengan standar VDI 5585 (nilai rata-rata)
- B) Jika suhu sekitar sebesar 20–23 °C dan emisivitas sebesar $\geq 0,95$, jarak pengukuran: 1 m, waktu pengoperasian: > 5 menit, apertur sebesar 150 mm, dengan laser dan lampu kerja dimatikan
- C) plus selisih yang bergantung pada penggunaan (misalnya pantulan, jarak, suhu sekitar)
- D) berlaku untuk titik tengah, untuk semua piksel lainnya tambahan ± 1 °C
- E) berlaku untuk titik tengah, untuk semua piksel lainnya tambahan $\pm 1\%$
- F) Hanya polusi nonkonduktif yang terjadi, namun terkadang muncul konduktivitas sementara yang disebabkan oleh kondensasi.
- G) dengan lampu kerja dimatikan dan kecerahan display sedang
- H) tergantung pada baterai yang digunakan
- I) Pada suhu sekitar sebesar **20–30 °C**
- J) Berat tanpa baterai/adaptor baterai
- K) dengan GBA 12V 2.0Ah atau adaptor baterai
- Alat ukur dapat diidentifikasi dengan jelas menggunakan nomor seri **(20)** pada label tipe.

Suplai daya alat ukur

Alat pengukur dapat dioperasikan dengan baterai li-ion dari **Bosch**, dengan baterai standar, atau dengan baterai NiMH standar.

Pengoperasian dengan baterai (lihat gambar A)

- **Hanya gunakan pengisi daya yang terdaftar dalam data teknis.** Hanya pengisi daya ini yang sesuai pada baterai li-ion yang dapat digunakan untuk alat Anda.

Catatan: Baterai lithium-ion dikirim dalam keadaan terisi daya sebagian berdasarkan peraturan transportasi internasional. Untuk menjamin daya penuh dari baterai, isi daya baterai hingga penuh sebelum menggunakannya untuk pertama kali.

Untuk **memasang** baterai **(9)** yang telah terisi daya, masukkan baterai ke dalam kompartemen baterai **(7)** hingga terkunci.

Untuk **melepas** baterai **(9)**, tekan tombol pelepas **(8)** lalu keluarkan baterai dari kompartemen baterai **(7)**. **Jangan melepas baterai dengan paksa.**

Pengoperasian dengan baterai (lihat gambar B)

Penggunaan baterai mangan alkali atau baterai NiMH direkomendasikan untuk mengoperasikan alat pengukur.

Baterai dimasukkan ke dalam adaptor baterai.

► **Adaptor baterai hanya untuk digunakan pada alat ukur Bosch yang disediakan dan tidak boleh digunakan dengan perkakas listrik.**

Untuk **memasang** baterai, geser wadah **(21)** adaptor baterai ke dalam kompartemen baterai **(7)**. Masukkan baterai ke dalam wadah sesuai ilustrasi pada tutup pengunci **(23)**. Geser tutup pengunci pada wadah hingga mengunci rapat.

Untuk **melepas** baterai **(22)**, tekan tombol pelepas **(8)** pada tutup pengunci **(23)** dan lepaskan tutup pengunci. Lepaskan baterai. Untuk melepaskan wadah **(21)** yang berada di dalam dari kompartemen baterai, pegang wadah lalu tarik keluar dari alat pengukur dengan sedikit menekan sisi samping.

Selalu ganti semua baterai atau baterai isi ulang secara bersamaan. Hanya gunakan baterai atau baterai isi ulang dari produsen dan dengan kapasitas yang sama.

► **Keluarkan baterai dari alat pengukur jika alat tidak digunakan untuk waktu yang lama.** Baterai dapat berkarat jika disimpan di dalam alat pengukur untuk waktu yang lama.

Petunjuk untuk penanganan baterai yang optimal

Lindungilah baterai dari kelembapan dan air.

Simpan baterai hanya pada rentang suhu antara -20°C hingga 50°C . Janganlah meletakkan baterai di dalam mobil, misalnya pada musim panas.

Waktu pengoperasian yang berkurang secara signifikan setelah pengisian daya menunjukkan bahwa baterai telah habis dan perlu diganti.

Perhatikan petunjuk untuk membuang.

Pengoperasian

- ▶ **Lindungilah alat pengukur dari cairan dan sinar matahari langsung.**
- ▶ **Jauhkan alat pengukur dari suhu atau perubahan suhu yang ekstrem.** Jangan biarkan alat pengukur berada terlalu lama di dalam kendaraan. Biarkan alat pengukur menyesuaikan suhu lingkungan sebelum dioperasikan saat terjadi perubahan suhu yang drastis. Pada suhu yang ekstrem atau terjadi perubahan suhu yang drastis, ketepatan alat pengukur dapat terganggu.
- ▶ **Perhatikan penyesuaian suhu yang tepat pada alat ukur.** Pada perubahan suhu yang ekstrem, waktu aklimatisasi dapat mencapai hingga **60** menit. Hal tersebut dapat terjadi misalnya ketika alat ukur disimpan di dalam mobil yang dingin dan kemudian dilakukan pengukuran di dalam bangunan yang hangat.
- ▶ **Jagalah supaya alat ukur tidak terbentur atau terjatuh.** Sebaiknya lakukan pemeriksaan di pusat layanan resmi **Bosch** setelah alat ukur terkena guncangan atau benturan keras dan saat mengalami kelainan fungsi.

Pengoperasian pertama kali

Saat menghidupkan untuk kali pertama

Saat menghidupkan alat pengukur untuk kali pertama atau setelah diatur ulang ke pengaturan pabrik, beberapa pengaturan dasar harus dibuat terlebih dulu. Pilih nilai yang diinginkan dengan menekan tombol multifungsi **(17)** bawah, atas, kiri, atau kanan. Tekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah untuk mengonfirmasi pilihan. Begitu pilihan telah dikonfirmasi, pengaturan selanjutnya akan ditampilkan pada display. Bar status atas menunjukkan jumlah total dan jumlah pengaturan yang tersisa.

Terdapat beberapa pengukuran dasar berikut:

- <Bahasa>
- <Format tanggal>
- <Tanggal>
- <Format waktu>
- <Waktu>

Menghidupkan/mematikan

Bukalah tutup pelindung **(1)** untuk mengukur. **Pastikan sensor inframerah tidak tertutup atau terhalang saat pengukuran berlangsung.**

Untuk **menghidupkan** alat pengukur, tekan tombol on/off **(18)**. Rangkaian start akan muncul pada display **(19)**. Setelah muncul rangkaian start, alat pengukur segera memulai pengukuran dan melanjutkannya secara terus-menerus hingga alat dimatikan.

Catatan: Di menit pertama, alat pengukur mungkin lebih sering mengkalibrasi secara otomatis karena suhu sensor dan suhu sekitar belum sesuai. Kalibrasi ulang sensor memungkinkan pengukuran yang tepat.

Selama waktu tersebut, display suhu dapat ditandai dengan ~. Efek ini akan meningkat dengan fluktuasi suhu sekitar yang kuat. Oleh karena itu, jika memungkinkan, hiduppkan alat ukur terlebih dulu selama beberapa menit sebelum memulai pengukuran agar alat dapat stabil secara termal.

Untuk **mematikan** alat pengukur, tekan tombol on/off **(18)** > 1 detik. Alat pengukur menyimpan semua pengaturan dan kemudian mati secara otomatis. Tutuplah tutup pelindung **(1)** agar menjamin keamanan pengangkutan alat pengukur.

Pada menu utama terdapat pilihan apakah dan kapan alat ukur akan mati secara otomatis (lihat „Menu utama“, Halaman 202).

Jika baterai atau alat ukur tidak berada dalam rentang suhu pengoperasian yang telah ditentukan dalam data teknis, alat ukur akan mati secara otomatis setelah muncul peringatan singkat (lihat „Gangguan – Penyebab dan Solusi“, Halaman 206). Biarkan alat ukur menyesuaikan suhu sekitar dan kemudian hidupkan lagi.

Mengarahkan ke menu yang berbeda

Mengarahkan ke menu yang berbeda dari alat pengukur:

- Mengakses bar menu: Tekan tombol multifungsi **(17)** pada bagian tengah atau kiri. Bar menu sebelah kanan dan kiri ditampilkan pada display, menu utama disorot.
- Menggulir pada bar menu sebelah kiri/mengarahkan ke menu utama: Tekan tombol multifungsi **(17)** atas, bawah, kiri, atau kanan.
- Beralih ke bar menu kiri atau kanan: Tekan tombol multifungsi **(17)** kiri atau kanan.
- Mengonfirmasi pilihan/beralih ke submenu: Tekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah.
- Kembali dari submenu ke menu bagian atas: Tekan tombol kembali **(18)**.

Persiapan mengukur

Mengatur emisivitas untuk pengukuran suhu permukaan

Emisivitas suatu objek bergantung pada material dan struktur permukaannya. Emisivitas ini menunjukkan kuantitas radiasi panas inframerah yang dipancarkan objek bila dibandingkan dengan pemancar panas ideal (benda hitam, emisivitas $\epsilon = 1$) dan nilainya antara 0 dan 1.

Untuk menentukan suhu permukaan, radiasi panas inframerah alami akan diukur tanpa adanya kontak yang dipancarkan oleh objek tujuan. Untuk pengukuran yang tepat, emisivitas yang telah diatur pada alat ukur harus diperiksa **setiap sebelum pengukuran dilakukan** dan jika perlu, disesuaikan ke objek pengukuran.

Emisivitas yang telah diatur sebelumnya pada alat ukur menjadi nilai pedoman. Anda dapat memilih salah satu emisivitas preset atau memasukkan nilai angka yang tepat. Atur emisivitas yang diinginkan melalui menu **<Parameter pengukuran>** → **<Tingkat emisi>** (lihat „Menu utama“, Halaman 202).

► **Pengukuran suhu yang tepat hanya dapat dilakukan apabila emisivitas yang diatur dan emisivitas objek telah sesuai.**

Semakin rendah emisivitas, semakin besar pengaruh dari suhu yang terpantul pada hasil pengukuran. Oleh karena itu, selalu sesuaikan suhu yang terpantul jika emisivitas diubah. Atur suhu yang terpantul melalui menu **<Parameter pengukuran>** → **<Suhu terefleksi>** (lihat „Menu utama“, Halaman 202).

Perkiraan perbedaan suhu yang ditampilkan oleh alat ukur dapat disebabkan oleh suhu yang berbeda dan/atau perbedaan emisivitas. Pada emisivitas yang sangat berbeda, perbedaan suhu yang ditunjukkan dapat sangat berbeda dari yang sebenarnya.

Jika terdapat beberapa objek pengukuran dari material yang berbeda atau struktur yang berbeda di area pengukuran, nilai suhu yang ditampilkan hanya akurat pada objek yang sesuai untuk emisivitas yang diatur. Untuk semua objek lain (dengan emisivitas yang berbeda), perbedaan warna yang ditampilkan dapat digunakan sebagai indikasi hubungan suhu.

Petunjuk mengenai kondisi pengukuran

Permukaan yang sangat reflektif atau mengilau (misalnya ubin atau logam yang mengilap) dapat sangat mendistorsi atau memengaruhi hasil yang ditampilkan. Bila perlu, pasang permukaan pengukuran dengan lakban hitam lebar sebagai konduktor yang baik. Biarkan lakban menyesuaikan suhu di permukaan secara singkat.

Pada permukaan yang memantul, pastikan sudut pengukuran telah sesuai sehingga radiasi panas yang dipantulkan dari objek lainnya tidak mendistorsi hasil. Misalnya, saat mengukur vertikal dari depan, pantulan panas tubuh sendiri yang terpancar dapat memengaruhi pengukuran. Untuk permukaan datar, garis bentuk dan suhu tubuh Anda dapat ditampilkan (nilai yang dipantulkan) yang mana tidak sesuai dengan suhu sebenarnya dari permukaan yang diukur (nilai yang dipancarkan atau nilai permukaan sesungguhnya).

Pengukuran melalui material yang transparan (misalnya kaca atau plastik transparan) pada dasarnya tidak dapat dilakukan.

Jika kondisi pengukuran lebih stabil dan lebih baik, hasil pengukuran dapat semakin tepat dan dapat diandalkan. Dengan demikian, fluktuasi suhu yang kuat tidak hanya relevan untuk kondisi lingkungan, melainkan fluktuasi suhu yang kuat pada objek yang diukur juga dapat memengaruhi keakuratan.

Pengukuran suhu inframerah dapat terganggu oleh asap, uap/tingkat kelembapan udara atau udara yang berdebu.

Petunjuk untuk akurasi pengukuran yang lebih baik:

- Berdirilah sedekat mungkin dengan objek pengukuran untuk meminimalkan faktor gangguan antara Anda dan permukaan pengukuran.
- Pastikan adanya aliran udara di ruangan sebelum mengukur, terutama bila udara kotor atau sangat lembap. Biarkan ruangan dialiri udara untuk menyesuaikan suhu hingga ruangan mencapai suhu normal.

Memberi tanda titik pengukuran

► **Jangan mengarahkan sinar laser pada orang lain atau binatang dan jangan melihat ke sinar laser, juga tidak dari jarak jauh.**

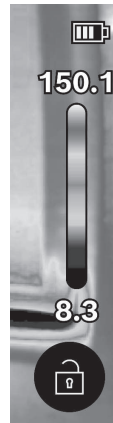
Alat pengukur dilengkapi laser untuk menandai titik pengukuran.

Tekan dan tahan tombol laser **(16)**. Simbol laser **(f)** ditampilkan pada bar status dan tanda lingkaran merah muncul di sekeliling tanda bidik **(n)**. Tumpang tindih laser dan tanda bidik akan menjadi benar-benar buram pada jarak 1 m. Jika tombol laser **(16)** dilepas, laser akan nonaktif.

Pengelompokan suhu menggunakan skala

Skala **(i)** ditampilkan di sisi kanan display. Nilai di ujung atas dan bawah mengacu pada suhu maksimal **(h)** atau suhu minimal **(j)** yang ditangkap pada citra termal. **99,99 %** dari total piksel dinilai untuk skala. Pembagian warna ke nilai suhu pada gambar dilakukan secara merata (linier).

Dengan penggunaan warna yang berbeda, suhu dapat ditetapkan dalam kedua nilai batas tersebut. Suhu yang terletak tepat di antara nilai maksimal dan minimal ditetapkan misalnya ke rentang warna tengah skala.



Untuk menentukan suhu pada area yang spesifik, gerakan alat ukur sehingga tanda bidik dengan display suhu **(n)** mengarah ke titik atau area yang diinginkan. Dalam pengaturan otomatis, spektrum warna skala selalu dibagi ke seluruh area pengukuran dalam suhu maksimal atau minimal secara linier (= merata).

Alat ukur menampilkan semua suhu terukur dalam area pengukuran dalam hubungannya satu sama lain. Jika, di suatu area, misalnya dalam representasi warna, panas pada rentang warna ditampilkan kebiru-biruan, hal tersebut berarti bahwa area kebiruan tersebut termasuk dalam nilai pengukuran yang lebih dingin di area pengukuran saat ini. Namun, area ini mungkin masih berada dalam rentang suhu yang mungkin dapat menyebabkan cedera. Oleh karena itu, selalu perhatikan suhu yang ditampilkan pada skala atau langsung ke tanda bidik.

Fungsi

Perhatikan informasi mengenai mengarahkan pada menu yang berbeda-beda (lihat „Mengarahkan ke menu yang berbeda“, Halaman 197)



Pencahayaan objek pengukuran

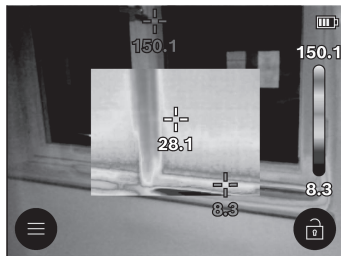
Alat pengukur dilengkapi lampu kerja **(4)**. Lampu kerja ini dirancang untuk menerangi area kerja alat pengukur secara langsung untuk mengambil gambar dan tidak untuk digunakan sebagai lampu kerja permanen.

Untuk **menyalakan/mematikan** lampu kerja, akses bar samping sebelah kiri. Bergulirlah ke item menu **<LED hidup>/<LED mati>** dan konfirmasi pilihan. Jika lampu kerja dinyalakan, hal ini akan ditunjukkan di bar status.

Lampu dimatikan setelah 2 menit agar tidak mengganggu akurasi pengukuran.

Waktu penonaktifan otomatis dapat diatur di menu pada **<Pengaturan alat>**.

Tumpang tindih citra termal dan citra acuan



Untuk orientasi yang lebih baik (= penetapan ruang citra termal yang ditampilkan), citra acuan visual juga dapat diaktifkan pada rentang suhu seimbang.

Catatan: Tumpang tindih citra asli visual dan citra termal mencakup dengan tepat pada jarak 1 m. Perbedaan jarak terhadap objek pengukuran dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara citra asli dan citra termal. Ketidaksesuaian ini dapat

diseimbangkan menggunakan aplikasi Bosch khusus. Informasi mengenai aplikasi dan kompatibilitasnya dapat dilihat pada halaman produk alat pengukur atau di www.bosch-professional.com.

Alat ukur menawarkan pilihan berikut ini:

- **Citra inframerah 100%**

Display hanya menampilkan citra termal.

- **Transparansi**

Citra termal yang ditampilkan diletakkan secara transparan di atas citra asli. Dengan demikian, objek dapat dikenali dengan lebih baik.

Untuk **mengaktifkan/menonaktifkan** pengaturan, akses bar samping sebelah kiri dan gulir hingga ke item menu **<Gambar visual aktif>/<Gambar visual non>**.

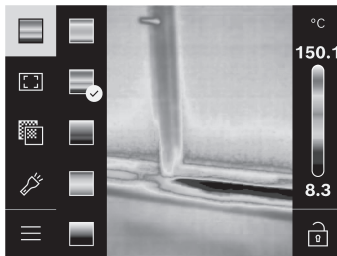
Konfirmasi pilihan dengan menekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah.

- **Gambar dalam gambar**

Citra termal yang ditampilkan ditunjukkan dalam potongan gambar dan area sekitarnya sebagai citra acuan. Pengaturan ini meningkatkan penetapan lokal area pengukuran.

Untuk **mengaktifkan/menonaktifkan** pengaturan, akses bar samping sebelah kiri dan gulir hingga ke item menu **<Pic-in-pic aktif>/<Pic-in-pic nonaktif>**. Konfirmasi pilihan dengan menekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah.

Menyesuaikan tampilan warna



Tergantung pada situasi pengukuran, rentang warna yang berbeda dapat mempermudah analisis citra termal dan dapat menampilkan benda atau objek secara lebih jelas pada display. Suhu yang diukur tidak terpengaruh oleh hal ini. Hanya tampilan nilai warna yang akan berubah.

Untuk **mengubah** palet warna, akses bar samping dan gulir hingga ke item menu "Palet warna". Konfirmasi pilihan dengan menekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah.



Menentukan skala

Distribusi warna pada citra termal disesuaikan secara otomatis, tetapi dapat ditentukan dengan menekan tombol multifungsi **(17)** kanan dan selanjutnya di bagian tengah. Hal ini memungkinkan untuk membandingkan citra termal yang direkam dalam kondisi suhu yang berbeda (misalnya ketika memeriksa jembatan termal beberapa ruangan) atau untuk menyembunyikan objek yang sangat dingin atau panas pada citra termal yang sebaliknya akan mendistorsi objek (misalnya radiator sebagai objek panas saat mencari jembatan termal).

Untuk mengembalikan skala ke mode otomatis, akses bar samping sebelah kanan dan tekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah. Kini, suhu bergerak secara dinamis kembali dan menyesuaikan nilai minimal dan nilai maksimal yang terukur.

Menu utama

Akses bar samping sebelah kiri pada (lihat „Mengarahkan ke menu yang berbeda“, Halaman 197). Untuk mengakses menu utama, tekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah.

- **<Galeri>** Pada item menu ini, gambar yang disimpan dapat dihapus satu persatu atau semua secara bersamaan.
- **<Parameter pengukuran>**
 - **<Tingkat emisi> (a)**
Emisivitas yang tersimpan dapat dipilih untuk beberapa material yang paling umum. Untuk mempermudah pencarian, nilai telah dikelompokkan dalam katalog emisivitas. Pertama, pilih kategori yang sesuai pada item menu **<Katalog material>** dan kemudian material yang sesuai. Apabila emisivitas yang tepat pada objek pengukuran diketahui, emisivitas tersebut juga dapat diatur dalam nilai angka pada item menu **<Ditetapkan pengguna>**.
 - **<Suhu terefleksi> (b)**
Pengaturan parameter ini dapat meningkatkan hasil pengukuran terutama pada material dengan emisivitas yang rendah (= pantulan tinggi). Dalam beberapa situasi (terutama di dalam ruangan), suhu yang dipantulkan sesuai dengan suhu sekitar. Jika benda dengan suhu yang sangat berbeda di dekat benda yang memantulkan kuat dapat memengaruhi pengukuran, nilai tersebut perlu disesuaikan. Untuk itu, tekan tombol multifungsi **(17)** kiri atau kanan.
- **<Rentang suhu>**
Untuk memastikan akurasi yang tinggi pada seluruh area pengukuran, pengukuran dilakukan dalam 2 rentang suhu. Pada fungsi pengukuran **<Auto>**, alat pengukur secara otomatis memilih rentang suhu yang sesuai berdasarkan distribusi suhu pada citra termal. Dengan begitu, berapa banyak nilai pengukuran yang berada di atas

ambang batas suhu tertentu dapat dinilai. Jika benda yang sangat kecil dan panas akan diukur, rentang suhu rendah yang tidak sesuai untuk suhu tinggi dapat dipilih. Rentang suhu tersebut dapat dikenali dengan simbol ~ pada display suhu. Pada situasi tersebut, beralihlah ke fungsi pengukuran **<100 °C ... 450 °C>** atau **<- 20 °C ... 100 °C>** yang memiliki distribusi warna yang sesuai dengan rentang suhu yang diatur. Pengaturan ditunjukkan pada skala dengan tanda panah yang mengarah ke atas atau ke bawah.

– <Pengaturan display>

- **<Titik tengah> (n): <HIDUP>/<MATI>**

Titik ditampilkan pada bagian tengah citra termal dan menunjukkan nilai suhu yang diukur pada area ini.

- **<Hotspot> (o): <HIDUP>/<MATI>**

Titik terpanas (= piksel pengukuran) ditandai dengan tanda bidik merah pada citra termal. Hal tersebut memudahkan pencarian area yang kritis (misalnya terminal kontak yang longgar di kabinet kontrol).

- **<Titik dingin> (m): <HIDUP>/<MATI>**

Titik terdingin (= piksel pengukuran) ditandai dengan tanda bidik biru pada citra termal. Hal tersebut memudahkan pencarian area yang kritis (misalnya titik yang bocor pada jendela).

- **<Skala suhu> (i): <HIDUP>/<MATI>**

- **<Suhu rata-rata> (c): <HIDUP>/<MATI>**

Suhu rata-rata (c) ditampilkan di kiri atas citra termal (suhu rata-rata dari semua nilai yang diukur dalam citra termal). Hal tersebut dapat memudahkan untuk menentukan suhu yang dipantulkan.

– <Pengaturan alat>

- **<Kecerahan display>**

Kecerahan pencahayaan display dapat disesuaikan pada item menu ini.

- **<LED mati setelah ...>**

Pada item menu ini, interval waktu untuk mematikan lampu kerja secara otomatis jika tidak ada tombol yang ditekan dapat dipilih.

- **<Alat mati setelah ...>**

Pada item menu ini, interval waktu setelah alat pengukur mati secara otomatis jika tidak ada tombol yang ditekan dapat dipilih. Penonaktifan otomatis juga dapat dinonaktifkan dengan memilih pengaturan **<Tidak pernah>**.

- **<Tanggal & waktu>**

Pada submenu ini, selain mengatur waktu dan tanggal, tiap-tiap formatnya juga dapat diubah.

- **<Bahasa>**

Pada item menu ini, bahasa yang digunakan pada display dapat dipilih.

- **<Pengaturan pabrik>**

Pada item menu ini, alat pengukur dapat diatur ulang ke pengaturan pabrik dan semua data dapat dihapus secara permanen. Hal tersebut dapat berlangsung selama beberapa menit. Tekan tombol multifungsi **(17)** kanan untuk menghapus semua file atau tekan tombol multifungsi **(17)** kiri untuk membatalkan proses.

- **<Info>**

Pada item menu ini, informasi tentang alat pengukur dapat diakses. Di sana terdapat nomor barang alat pengukur dan versi perangkat lunak yang diinstal. Informasi lebih lanjut mengenai alat pengukur serta pembaruan perangkat lunak juga dapat ditemukan di sana.

Tombol pengukuran **(6)** juga dapat ditekan untuk keluar dari menu apa pun dan kembali ke layar display standar.

Pembaruan perangkat lunak alat pengukur

Bila perlu, perangkat lunak alat pengukur dapat diperbarui melalui antarmuka USB Type-C®. Informasi mengenai hal tersebut dapat ditemukan di: www.bosch-professional.com.

Dokumentasi hasil pengukuran

Menyimpan hasil pengukuran

Begitu dihidupkan, alat pengukur memulai pengukuran dan melanjutkannya secara terus-menerus hingga alat dimatikan.

Untuk menyimpan gambar, arahkan kamera ke objek pengukuran yang diinginkan dan tekan tombol Pengukuran **(6)**. Gambar akan disimpan dalam memori internal alat ukur. Pengukuran akan dihentikan dan ditampilkan pada display. Hal ini memberikan Anda kesempatan untuk mengamati gambar dengan saksama dan menyesuaikan secara lebih lanjut (misalnya rentang warna). Jika gambar tersebut tidak ingin disimpan, tekan lagi tombol pengukuran **(6)** untuk masuk ke mode pengukuran. Jika gambar ingin disimpan dalam memori internal alat pengukur, tekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah.

Mengakses gambar yang tersimpan

Untuk mengakses citra termal yang disimpan, lakukan hal berikut:

- Segera setelah disimpan, tekan lagi tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah. Gambar pratinjau dari foto yang disimpan terakhir kali kini ditampilkan pada display.
- Sebagai alternatif, foto yang disimpan dapat diakses di item menu **<Galeri>**.
- Untuk beralih antara citra termal yang tersimpan, tekan tombol multifungsi **(17)** kanan atau kiri.

Selain citra termal, gambar visual juga disimpan. Untuk mengaksesnya, tekan tombol multifungsi **(17)** atas atau bawah.

Setelah 5 detik, alat pengukur akan beralih ke tampilan layar penuh. Pada tampilan layar penuh, tampilan bilah judul akan menghilang sehingga semua detail citra termal dapat diamati.

Anda dapat beralih antarlayar dengan menekan tombol multifungsi **(17)** atas dan bawah.

Menghapus gambar yang tersimpan

Untuk menghapus citra termal satu persatu atau sekaligus, tekan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah. Sebuah submenu akan terbuka.

- Di sini, Anda dapat memilih ingin menghapus gambar tertentu atau semua gambar. Konfirmasi pilihan dengan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah. Saat memilih **<Hapus>**, Anda dapat beralih antara **<Hapus semua>** dan **<Batal>**. Konfirmasi pilihan dengan tombol multifungsi **(17)** di bagian tengah.
- Pada submenu ini, informasi mengenai tingkat emisi dan suhu yang memantul juga dapat dilihat.

Fragmen data gambar tetap berada dalam memori dan dapat dipulihkan. Untuk menghapus secara permanen, pilih **<Pengaturan alat>** → **<Pengaturan pabrik>** pada menu utama.

Pengiriman data

Pengiriman data melalui port USB

Buka penutup **(14)** soket USB Type-C®. Hubungkan soket USB Type-C® **(15)** alat pengukur ke komputer menggunakan kabel USB Type-C® **(11)** yang tersedia.

Kemudian, hidupkan alat pengukur dengan tombol on/off **(18)**.

Buka browser file pada komputer dan pilih hard drive **GTC_450**. File yang disimpan dapat disalin dari memori internal alat pengukur, dihapus, atau dipindahkan ke komputer.

Begitu proses yang diinginkan telah berakhir, putus sambungan hard drive dari komputer, kemudian matikan lagi alat ukur dengan tombol on/off **(18)**.

Perhatian: Selalu lakukan log out pada hard drive dari sistem pengoperasian terlebih dulu (keluarkan hard drive) agar terhindar dari kerusakan pada memori internal alat ukur.

Lepaskan kabel USB Type-C® dan tutup penutup **(14)**.

Selalu tutup antarmuka USB sehingga tidak ada debu atau percikan air yang bisa masuk ke dalam housing.

Catatan: Hanya sambungkan alat ukur ke komputer melalui USB. Jika disambungkan pada perangkat lain, alat ukur dapat menjadi rusak.

Catatan: Port USB Type-C® hanya berfungsi untuk pengiriman data. Baterai dan baterai isi ulang tidak dapat diisi daya menggunakan port ini.

Mengedit citra termal

Citra termal yang disimpan dapat diedit menggunakan aplikasi Bosch khusus. Informasi mengenai aplikasi dan kompatibilitasnya dapat dilihat pada halaman produk alat pengukur atau di www.bosch-professional.com.

Gangguan – Penyebab dan Solusi

Jika terjadi gangguan, alat ukur akan melakukan start ulang dan dapat digunakan kembali. Jika tidak, ikhtisar di bawah akan membantu Anda jika terjadi pesan kesalahan terus-menerus.

Gangguan	Penyebab	Solusi
Alat pengukur tidak dapat dihidupkan.	Baterai habis	Isi daya baterai atau ganti baterai.
	Gangguan baterai	Ganti baterai.
	Baterai terlalu panas atau terlalu dingin	Biarkan baterai menyesuaikan suhu sekitar atau ganti baterai.
	Alat pengukur terlalu panas atau terlalu dingin	Biarkan alat pengukur menyesuaikan suhu sekitar.
	Port USB atau kabel USB rusak	Pastikan alat pengukur dapat disambungkan ke komputer lain. Jika tidak, kirimkan alat pengukur ke pusat layanan resmi Bosch .
Alat pengukur tidak dapat tersambung ke komputer.		Catatan: Gunakan selalu kabel USB dari lingkup pengiriman.

Gangguan	Penyebab	Solusi
	Baterai kancing kosong	Ganti baterai kancing (lihat „Mengganti baterai kancing (lihat gambar C)“, Halaman 208). Konfirmasi pilihan dengan "OK" dengan menekan tombol multifungsi (17) di bagian tengah.

Penjelasan istilah

Informasi lebih lanjut dapat ditemukan di www.bosch-professional.com.

Radiasi panas inframerah

Radiasi panas inframerah merupakan radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh setiap benda di atas 0 Kelvin (-273°C). Jumlah radiasi bergantung pada suhu dan emisivitas tubuh.

Emisivitas

Emisivitas suatu objek bergantung pada material dan struktur permukaannya. Emisivitas ini menunjukkan kuantitas radiasi panas inframerah yang dipancarkan objek bila dibandingkan dengan pemancar panas ideal (benda hitam, emisivitas $\epsilon = 1$) dan nilainya antara 0 dan 1.

Jembatan termal

Jembatan termal merupakan posisi pada dinding luar bangunan di mana terjadi hilangnya panas yang meningkat secara lokal akibat konstruksinya.

Jembatan termal dapat meningkatkan risiko jamur.

Suhu yang dipantulkan/pantulan suatu objek

Suhu yang dipantulkan adalah radiasi panas yang tidak berasal dari benda itu sendiri. Radiasi sekitar akan memantul pada objek yang akan diukur sehingga mendistorsi hasil suhu yang sebenarnya bergantung pada struktur dan material.

Jarak objek

Jarak antara objek pengukuran dan alat ukur memengaruhi luas permukaan yang terdeteksi tiap piksel. Dengan memperbesar jarak objek, Anda dapat menangkap objek yang semakin besar.

Jarak (m)	Ukuran piksel inframerah (mm)	Lebar $\times$ tinggi area inframerah (m)
0,30	1,14	$\sim 0,29 \times 0,22$

Jarak (m)	Ukuran piksel inframerah (mm)	Lebar × tinggi area inframerah (m)
0,55	2,08	~ 0,53 × 0,40
1,00	3,79	~ 0,97 × 0,73
2,00	7,58	~ 1,94 × 1,46
5,00	18,95	~ 4,85 × 3,64

Perawatan dan servis

Perawatan dan pembersihan

Simpan dan angkut alat ukur hanya pada tempat yang sesuai seperti pada pembungkus aslinya.

Jaga kebersihan alat ukur. Sensor inframerah yang kotor **(5)** dapat memengaruhi akurasi pengukuran.

Hati-hati menggunakan caran saat membersihkan alat ukur agar cairan tidak masuk. Jangan coba membersihkan kotoran pada sensor inframerah **(5)**, kamera **(3)**, lampu kerja **(4)** atau lubang outlet sinar laser **(2)** dengan benda tajam. Jangan mengusap sensor inframerah dan kamera (risiko tergores).

Bersihkan secara berkala terutama permukaan outlet sinar laser dan pastikan terbebas dari bulu halus.

Apabila ingin melakukan kalibrasi ulang pada alat ukur, hubungi layanan pelanggan resmi Bosch.

Saat alat akan dibawa untuk diperbaiki, simpan alat ukur ke dalam pembungkus asli.

Pengguna tidak boleh memperbaiki komponen apa pun di dalam alat ukur. Alat ukur dapat rusak apabila housing dibuka.

Mengganti baterai kancing (lihat gambar C)

Buka penutup **(14)**.

Lepaskan sekrup **(13)** tempat baterai kancing. Tarik keluar tempat baterai kancing **(12)** dari alat pengukur. Ganti baterai kancing. Kencangkan kembali sekrup **(13)** setelah memasang tempat baterai kancing.

Layanan pelanggan dan konsultasi penggunaan

Layanan pelanggan Bosch menjawab semua pertanyaan Anda tentang reparasi dan perawatan serta tentang suku cadang produk ini. Gambaran teknis (exploded view) dan informasi mengenai suku cadang dapat ditemukan di: www.bosch-pt.com

Tim konsultasi penggunaan Bosch akan membantu Anda menjawab pertanyaan seputar produk kami beserta aksesorinya.

Jika Anda hendak menanyakan sesuatu atau memesan suku cadang, selalu sebutkan nomor model yang terdiri dari 10 angka dan tercantum pada label tipe produk.

Indonesia

PT Robert Bosch Indonesia
Arkadia Green Park Tower G – 7th floor
Jl. Let. Jend. TB. Simatupang Kav.88
Jakarta 12520
Tel.: (021) 3005 5800
Fax: (021) 3005 5801
E-Mail: boschpowertools@id.bosch.com
www.bosch-pt.co.id

Alamat layanan lainnya dapat ditemukan di:

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

Transpor

Baterai li-ion yang direkomendasikan tunduk pada persyaratan terkait peraturan tentang bahan-bahan yang berbahaya. Baterai dapat diangkat di jalan oleh penggunanya tanpa pembatasan lebih lanjut.

Pada pengiriman oleh pihak ketiga (misalnya transportasi udara atau perusahaan ekspedisi), persyaratan terkait pengemasan dan pemberian tanda harus diperhatikan. Dalam hal ini, diperlukan konsultasi dengan ahli bahan-bahan berbahaya saat menyiapkan barang pengiriman.

Kirimkan baterai hanya jika housing-nya tidak rusak. Tutup bagian-bagian yang terbuka dan kemas baterai agar tidak bergerak-gerak di dalam kemasan. Taatilah peraturan-peraturan nasional lainnya yang mungkin lebih rinci yang berlaku di negara Anda.

Cara membuang



Alat pengukur, aki/baterai, aksesoris dan kemasan harus disortir untuk daur ulang yang ramah lingkungan.



Jangan membuang alat pengukur dan baterai bersama dengan sampah rumah tangga!

Baterai:

Li-Ion:

Perhatikanlah petunjuk-petunjuk dalam bab Transpor (lihat „Transpor“, Halaman 209).

Tiếng Việt

Hướng dẫn an toàn



Phải đọc và chú ý mọi hướng dẫn để đảm bảo an toàn và không bị nguy hiểm khi làm việc với dụng cụ đo. Khi sử dụng dụng cụ đo không phù hợp với các hướng dẫn ở trên, các thiết bị bảo vệ được tích hợp trong dụng cụ đo có thể bị suy giảm. Không bao giờ được làm cho các dấu hiệu cảnh báo trên dụng cụ đo không thể đọc được. **HÃY BẢO QUẢN CẨN THẬN CÁC HƯỚNG DẪN NÀY VÀ ĐƯA KÈM THEO KHI BẠN CHUYỂN GIAO DỤNG CỤ ĐO.**

- ▶ **Thận trọng** - nếu những thiết bị khác ngoài thiết bị hiệu chỉnh hoặc thiết bị điều khiển được nêu ở đây được sử dụng hoặc các phương pháp khác được tiến hành, có thể dẫn đến phơi nhiễm phóng xạ nguy hiểm.
- ▶ **Máy đo được dán nhãn cảnh báo laser** (được đánh dấu trong mô tả máy đo ở trang đối diện).
- ▶ Nếu văn bản của nhãn cảnh báo laser không theo ngôn ngữ của bạn, hãy dán chồng nhãn đính được cung cấp kèm theo bằng ngôn ngữ của nước bạn lên trên trước khi sử dụng lần đầu tiên.



Không được hướng tia laser vào người hoặc động vật và không được nhìn vào tia laser trực tiếp hoặc phản xạ. Bởi vì bạn có thể chiếu lóa mắt người, gây tai nạn hoặc gây hỏng mắt.

- ▶ Nếu tia laser hướng vào mắt, bạn phải nhắm mắt lại và ngay lập tức xoay đầu để tránh tia laser.
- ▶ Không thực hiện bất kỳ thay đổi nào ở thiết bị laser.
- ▶ Không sử dụng kính nhìn tia laser (Phụ kiện) làm kính bảo vệ. Kính nhìn tia laser dùng để nhận biết tốt hơn tia laser; tuy nhiên kính không giúp bảo vệ mắt khỏi tia laser.

- ▶ **Không sử dụng kính nhìn tia laser (Phụ kiện) làm kính mát hoặc trong giao thông đường bộ.** Kính nhìn tia laser không chống UV hoàn toàn và giảm thiểu thụ cảm màu sắc.
- ▶ **Chỉ để người có chuyên môn được đào tạo sử dụng cụ đo và chỉ dùng các phụ tùng gốc để sửa chữa.** Điều này đảm bảo cho sự an toàn của dụng cụ đo được giữ nguyên.
- ▶ **Không để trẻ em sử dụng dụng cụ đo laser khi không có người lớn giám sát.** Có thể vô tình làm lóa mắt người khác hoặc làm lóa mắt chính bản thân.
- ▶ **Không làm việc với dụng cụ đo trong môi trường dễ nổ, mà trông đó có chất lỏng, khí ga hoặc bụi dễ cháy.** Các tia lửa có thể hình thành trong dụng cụ đo và có khả năng làm rác cháy hay ngùn khói.
- ▶ **Không thay đổi và mở pin.** Nguy cơ bị chập mạch.
- ▶ **Trong trường hợp pin bị hỏng hay sử dụng sai cách, hơi nước có thể bốc ra. Pin có thể cháy hoặc nổ.** Hãy làm cho thông thoáng khí và trong trường hợp bị đau phải nhờ y tế chữa trị. Hơi nước có thể gây ngứa hệ hô hấp.
- ▶ **Khi sử dụng sai hoặc khi pin hỏng, dung dịch dễ cháy từ pin có thể tứa ra. Nếu vô tình chạm phải, hãy xối nước để rửa. Nếu dung dịch vào mắt, cần thêm sự hỗ trợ của y tế. Nếu chất lỏng dính vào mắt, yêu cầu ngay sự giúp đỡ của bác sĩ.** Dung dịch tiết ra từ pin có thể gây ngứa hay bỏng.
- ▶ **Pin có thể bị hư hại bởi các vật dụng nhọn như đinh hay tuốc-nơ-vít hoặc bởi các tác động lực từ bên ngoài.** Nó có thể dẫn tới đoản mạch nội bộ và làm pin bị cháy, bốc khói, phát nổ hoặc quá nóng.
- ▶ **Không sử dụng pin, để cách xa các vật bằng kim loại như kẹp giấy, tiền xu, chìa khoá, đinh, ốc vít hay các đồ vật kim loại nhỏ khác, thứ có thể tạo sự nối tiếp từ một đầu cực với một đầu cực khác.** Sự chập mạch của các đầu cực với nhau có thể gây bỏng hay cháy.
- ▶ **Chỉ sử dụng pin trong các sản phẩm của nhà sản xuất.** Chỉ bằng cách này, pin sẽ được bảo vệ tránh nguy cơ quá tải.
- ▶ **Chỉ được sạc pin lại với bộ nạp điện do nhà sản xuất chỉ định.** Một bộ nạp điện thích hợp cho một bộ pin nguồn có thể gây nguy cơ cháy khi sử dụng để nạp điện cho một bộ pin nguồn khác.



Bảo vệ pin không để bị làm nóng, ví dụ, chống để lâu dài dưới ánh nắng gay gắt, lửa, chất bẩn, nước, và sự ẩm ướt. Có nguy cơ nổ và chập mạch.



CẢNH BÁO



Đảm bảo rằng pin nút áo không ở trong tay trẻ em. Pin nút áo rất nguy hiểm.

- ▶ **Không bao giờ được nuốt pin nút áo hoặc nhét vào các chỗ hở trên cơ thể.** Nếu nghi ngờ đã nuốt phải pin nút áo hoặc bị lọt vào một lỗ trên cơ thể, hãy đến bác sỹ ngay lập tức. Việc nuốt pin nút áo có thể dẫn đến bỏng nặng bên trong và dẫn đến tử vong trong vòng 2 giờ.
- ▶ **Khi thay pin nút áo hãy chú ý thay pin đúng cách.** Sự nguy hiểm của nổ.
- ▶ **Chỉ sử dụng pin cúc áo được nêu trong hướng dẫn vận hành này.** Không sử dụng pin cúc áo khác hoặc một nguồn năng lượng khác.
- ▶ **Không cố sạc lại các pin nút áo và không làm chập mạch pin nút áo.** Pin nút áo có thể rò rỉ, phát nổ, cháy và gây thương tích cho người.
- ▶ **Tháo và xử lý các pin nút áo đã tháo xả đúng cách.** Các pin nút áo đã tháo xả có thể rò rỉ và do đó gây hư hỏng sản phẩm hoặc gây thương tích cho người.
- ▶ **Không làm quá nhiệt pin nút áo và không ném vào lửa.** Pin nút áo có thể rò rỉ, phát nổ, cháy và gây thương tích cho người.
- ▶ **Không phá hủy pin nút áo và không tháo dỡ pin nút áo.** Pin nút áo có thể rò rỉ, phát nổ, cháy và gây thương tích cho người.
- ▶ **Không để pin nút áo đã hỏng tiếp xúc với nước.** Lithium rò rỉ có thể tạo ra hydro cùng với nước và do đó dẫn đến cháy, nổ hoặc gây thương tích cho người.
- ▶ **Ngưng sử dụng dụng cụ đo nếu giá đỡ pin cúc áo không thể đóng đúng cách và hoàn chỉnh được nữa, hãy tháo pin cúc áo và sửa chữa dụng cụ đo.**

- ▶ **Sự chênh lệch nhiệt độ cao trong ảnh nhiệt có thể dẫn tới các nhiệt độ cao được hiển thị bằng các màu, mà làm ta liên tưởng tới nhiệt độ thấp.** Tiếp xúc với bề mặt như thế có thể dẫn đến bỏng.
- ▶ **Chỉ có các phép đo nhiệt độ chính xác, nếu thống nhất được độ phát xạ đã điều chỉnh và độ phát xạ của đối tượng.** Các vật thể có thể được hiển thị với nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp, điều này có thể dẫn đến nguy hiểm khi tiếp xúc.
- ▶ **Không hướng dụng cụ đo trực tiếp vào ánh nắng mặt trời hoặc vào tia laser hiệu suất cao CO₂.** Điều này có thể dẫn đến hỏng máy dò.
- ▶ **Bảo vệ dụng cụ đo, đặc biệt là các vùng của ống kính hồng ngoại khỏi độ ẩm, tuyết và bụi bẩn. Ống kính thu nhận có thể bị đọng hơi hoặc bị nhiễm bẩn và cho kết quả đo sai.** Các điều chỉnh thiết bị sai cũng như các yếu tố ảnh hưởng khác có thể dẫn đến đo sai. Các vật thể có thể được hiển thị với nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp, điều này có thể dẫn đến nguy hiểm khi tiếp xúc.

Mô Tả Sản Phẩm và Đặc Tính Kỹ Thuật

Xin lưu ý các hình minh hoạt trong phần trước của hướng dẫn vận hành.

Sử dụng đúng cách

Camera ảnh nhiệt được thiết kế để đo nhiệt độ bề mặt mà không cần tiếp xúc chạm.

Ảnh nhiệt đã hiển thị sẽ cho biết sự phân bố nhiệt độ của trường nhìn camera ảnh nhiệt và cho phép hiển thị các chênh lệch nhiệt độ khác nhau theo màu.

Ví dụ, các bề mặt và các vật dụng có thể được kiểm tra về chênh lệch nhiệt hoặc sự bất thường nhiệt độ mà không cần chạm khi sử dụng đúng cách, để khiến các chi tiết và/hoặc các chỗ yếu được thấy rõ:

- Lớp cách nhiệt và các lớp cách ly (ví dụ xác định cầu nhiệt),
- Các đường ống nước nóng hoạt động (ví dụ hệ thống sưởi ấm sàn) ở trên sàn và trong tường,
- Các bộ phận điện quá nhiệt (ví dụ cầu chì và thiết bị đầu cuối),
- Các bộ phận máy bị lỗi hoặc bị hỏng (ví dụ: quá nhiệt do ổ bị lỗi).

Dụng cụ đo không thích hợp để đo nhiệt độ chất khí.

Không được phép dùng thiết bị đo để đo nhiệt độ con người và động vật hoặc dùng cho các mục đích y tế khác.

Dụng cụ đo phù hợp để sử dụng trong vùng bên ngoài và bên trong.

Ánh sáng từ dụng cụ đo chỉ để chiếu sáng vùng làm việc trực tiếp của dụng cụ đo với mục đích chụp hình và không dùng làm đèn làm việc liên tục.

Điểm laser không được sử dụng làm con trỏ laser. Nó chỉ được sử dụng để đánh dấu bề mặt đo.

Các bộ phận được minh họa

Sự đánh số các biểu trưng của sản phẩm là để tham khảo hình minh họa dụng cụ đo trên trang hình ảnh.

- (1)** Chụp bảo vệ
- (2)** Cửa chiếu tia laser
- (3)** Camera trực quan
- (4)** Đèn làm việc
- (5)** Cảm biến hồng ngoại
- (6)** Nút Tạm dừng/khởi động đo
- (7)** Cổng bộ nguồn
- (8)** Nút mở khóa đầu nối pin/ắc quy
- (9)** Pin^{a)}
- (10)** Nhấn cảnh báo laser
- (11)** Cáp USB Type-C^{® b)}
- (12)** Giá đỡ pin cục áo
- (13)** Vít giá đỡ pin cục áo
- (14)** Nắp che cho giắc nối USB và giá đỡ pin nút áo
- (15)** Ổ cắm USB Type-C[®]
- (16)** Nút Laser
- (17)** Nút đa chức năng
- (18)** Nút Bật/tắt / nút Quay lại
- (19)** Hiển thị
- (20)** Mã seri sản xuất
- (21)** Vỏ đầu nối ắc quy
- (22)** Bộ nguồn^{a)}

(23) Đầu chụp của đầu nối ắc quy

- a) **Phụ tùng được trình bày hay mô tả không phải là một phần của tiêu chuẩn hàng hóa được giao kèm theo sản phẩm.**
- b) USB Type-C® và USB-C® là các thương hiệu của "USB Implementers Forum".

Hiển thị các Phần tử

- (a) Đèn chỉ thị độ phát xạ
- (b) Hiển thị nhiệt độ phản chiếu
- (c) Hiển thị nhiệt độ trung bình
- (d) Biểu tượng bộ nhớ đầy
- (e) Biểu tượng Đèn làm việc
- (f) Biểu tượng Laser
- (g) Bộ Chỉ Báo Tình Trạng Pin
- (h) Hiển thị nhiệt độ bề mặt tối đa trong vùng đo
- (i) Thước
- (j) Hiển thị nhiệt độ bề mặt tối thiểu trong vùng đo
- (k) Biểu tượng cố định thang nhiệt độ
- (l) Biểu tượng Menu
- (m) Hiển thị Điểm lạnh (làm mẫu)
- (n) Đường chữ thập với hiển thị nhiệt độ
- (o) Hiển thị Điểm nóng (làm mẫu)

Thông số kỹ thuật

Camera ảnh nhiệt	GTC 450-13
Mã hàng	3 601 K83 9K0
Độ phân giải cảm biến hồng ngoại	256 × 192 px
Độ nhạy nhiệt độ ^{A)}	≤ 50 mK
Khoảng phổ	8–14 μm
Trường nhìn (FOV) ^{A)}	55,6° × 42°
Độ phân giải không gian (IFOV)	3,79 mrad
Khoảng cách tiêu điểm ^{A)}	≥ 0,5 m
Tiêu điểm	Cố định

Camera ảnh nhiệt		GTC 450-13
Độ làm mới ảnh cho ảnh nhiệt		≤ 9 Hz
Phạm vi đo nhiệt độ bề mặt ^{A)}		-20 ... +450 °C
Độ chính xác đo nhiệt độ bề mặt ^{A)B)C)}		
> 0 °C ... ≤ +100 °C ^{D)}		±2 °C
> +100 °C ^{E)}		±2 %
Độ phân giải nhiệt độ		0,1 °C
Kiểu hiển thị		TFT
Kích thước hiển thị		2,8"
Độ phân giải màn hình hiển thị		480 × 360 px
Độ phân giải camera trực quan tích hợp		2 MP (640 × 480 px)
Định dạng hình ảnh		.jpg
Phần tử đã lưu mỗi quá trình lưu		1 × ảnh nhiệt (Screenshot), 1 × ảnh thực trực quan gồm các giá trị nhiệt độ (Siêu dữ liệu)
Số lượng hình ảnh tối đa trong bộ nhớ hình ảnh trong		500
Chiều cao áp dụng tối đa bên trên chiều cao tham chiếu		2000 m
Mức độ ồn theo IEC 61010-1		2 ^{F)}
Độ ẩm tương đối tối đa. ^{A)}		90 %
Cấp độ laser		2
Loại Laser		< 1 mW, 645–660 nm
Phân kỳ tia laser		1,5 mrad (Góc đầy)
Nguồn cấp năng lượng		
– Pin hợp khối (Li-Ion)		10,8 V/12 V
– Ắc quy (kiềm-mangan có đầu nối ắc quy)		4 × 1,5 V LR6 (AA)
– Pin (NiMH có đầu nối ắc quy)		4 × 1,2 V HR6 (AA)
Tuổi thọ pin ^{G)}		
– Pin hợp khối (Li-Ion) ^{H)I)}		8 h
– Pin (kiềm-mangan)		4 h
Nguồn cung năng lượng thời gian hệ thống		CR1225 (Pin 3 V Lithium)

Camera ảnh nhiệt		GTC 450-13
Tiêu chuẩn USB		2.0
Giao diện USB		USB Type-C®
Trọng lượng ^{J)}		0,354 kg
Kích thước (Chiều dài × Chiều rộng × Chiều cao) ^{K)}		89 × 79 × 209 mm
Kiểu bảo vệ (pin/ắc quy được ngoại trừ, ở vị trí thẳng đứng)		IP54
Nhiệt độ môi trường được khuyến nghị khi sạc		0 °C ... +35 °C
Các nhiệt độ xung quanh cho phép		
– Trong quá trình vận hành		-10 °C ... +50 °C
– Khi lưu trữ có pin		-20 °C ... +50 °C
– Trong quá trình lưu trữ không có pin		-20 °C ... +70 °C
Pin được khuyến dùng		GBA 10,8V... GBA 12V...
Thiết bị nạp được giới thiệu		GAL 12... GAX 18...

- A) Theo tiêu chuẩn VDI 5585 (Giá trị trung bình)
- B) Với nhiệt độ xung quanh là 20–23 °C và Độ phát xạ là $\geq 0,95$, khoảng cách đo: 1 m, Thời gian vận hành: > 5 min, khẩu độ là 150 mm, với đèn làm việc và laser tắt
- C) cộng với độ lệch phụ thuộc vào ứng dụng (ví dụ: phản xạ, khoảng cách, nhiệt độ môi trường)
- D) áp dụng cho điểm trung tâm, thêm ± 1 °C đối với tất cả các pixel khác
- E) áp dụng cho điểm trung tâm, thêm ± 1 % đối với tất cả các pixel khác
- F) Chỉ có chất bẩn không dẫn xuất hiện, nhưng đôi khi độ dẫn điện tạm thời gây ra do ngưng tụ.
- G) khi đèn làm việc đã tắt và độ sáng màn hình ở mức trung bình
- H) tùy vào loại pin lốc đang sử dụng
- I) khi nhiệt độ môi trường xung quanh **20–30 °C**
- J) Trọng lượng không có pin/dầu nối ắc quy/ắc quy
- K) với GBA 12V 2.0Ah hoặc đầu nối ắc quy
- Số xêri (**20**) đều được ghi trên nhãn mác, để dễ dàng nhận dạng loại máy đo.

Nuốn năng lượng cho dụng cụ đo

Dụng cụ đo có thể hoạt động bằng **Bosch** pin Li-ion, ắc quy thông thường hay với pin NiMH thông thường.

Vận hành bằng pin (xem hình A)

► **Chỉ sử dụng bộ sạc được đề cập trong dữ liệu kỹ thuật.** Chỉ những thiết bị nạp này phù hợp cho máy đo của bạn có sử dụng pin Li-ion.

Hướng dẫn: Pin Lithium-ion được giao một phần do các quy định vận tải quốc tế. Để bảo đảm đầy đủ điện dung, nạp điện hoàn toàn lại cho pin trước khi sử dụng cho lần đầu tiên.

Để **lắp** pin đã nạp hãy (9) đẩy nó vào ngăn pin (7), cho đến khi khớp vào.

Để **tháo** pin (9) hãy nhấn Phím mở khóa (8) và kéo pin ra khỏi khe pin (7).

Không dùng sức.

Hoạt động bằng pin thường (xem Hình B)

Khuyến nghị sử dụng các pin kiềm mangan hoặc pin NiMH để vận hành dụng cụ đo.

Pin phải được lắp vào đầu nối pin.

► **Bộ thích nghi pin hoàn toàn dùng để sử dụng trong các dụng cụ đo của Bosch và không được phép sử dụng cùng với dụng cụ điện tử.**

Để **lắp** pin, hãy đẩy vỏ (21) của đầu nối pin vào khe pin (7). Hãy cài pin vào vỏ theo hình minh họa trên đầu chụp (23). Đẩy đầu chụp lên trên vô đến khi nó được gài vào khớp.

Để **tháo** pin (22) hãy nhấn phím mở khóa (8) của đầu chụp (23) và kéo đầu chụp ra. Tháo pin ra. Để tháo vỏ nằm bên trong (21) ra khỏi khe pin, nắm chặt vào vỏ và kéo nó ra với một lực vừa phải về một phía của máy đo.

Luôn luôn thay pin/pin nạp lại được cùng một thời điểm. Không được sử dụng pin/pin nạp lại được khác thương hiệu hay khác loại cùng chung với nhau.

► **Tháo ắc quy hoặc pin ra khỏi dụng cụ đo nếu bạn không muốn sử dụng thiết bị trong thời gian dài.** Pin và ắc quy có thể hư mòn sau thời gian bảo quản lâu trong dụng cụ đo.

Các Khuyến Nghị về Cách Bảo Dưỡng Tốt Nhất cho Pin

Bảo vệ pin hợp khối tránh sự ẩm ướt và nước.

Chỉ bảo quản pin trong tầm nhiệt độ nằm giữa $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ và $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Không để pin trong ô tô vào mùa hè.

Sự giảm sút đáng kể thời gian hoạt động sau khi nạp điện chỉ rõ rằng pin hợp khối đã hết công dụng và phải được thay.

Quy trình hoạt động được chia ra làm hai giai đoạn.

Vận Hành

- ▶ **Bảo vệ dụng cụ đo tránh khỏi ẩm ướt và không để bức xạ mặt trời chiếu trực tiếp vào.**
- ▶ **Không cho dụng cụ đo tiếp xúc với nhiệt độ khắc nghiệt hoặc dao động nhiệt độ.** Không để nó trong chế độ tự động quá lâu. Điều chỉnh nhiệt độ cho dụng cụ đo khi có sự dao động nhiệt độ lớn, trước khi bạn đưa nó vào vận hành. Trong trường hợp ở trạng thái nhiệt độ cực độ hay nhiệt độ thay đổi thái quá, sự chính xác của dụng cụ đo có thể bị hư hỏng.
- ▶ **Chú ý tuân thủ chính xác các yếu tố thích nghi khí hậu của dụng cụ đo.** Trong trường hợp nhiệt độ dao động mạnh, thời gian thích nghi có thể lên đến **60** phút. Đây có thể là trường hợp, ví dụ, nếu bạn cất dụng cụ đo trong một chiếc xe lạnh và sau đó thực hiện phép đo trong một tòa nhà ấm áp.
- ▶ **Tránh va chạm mạnh hoặc làm rơi dụng cụ đo.** Sau khi chịu những tác động bên ngoài nặng nề và có các bất thường về chức năng, bạn nên kiểm tra dụng cụ đo tại trung tâm dịch vụ có thẩm quyền của **Bosch**.

Bắt Đầu Vận Hành

Khi bật lần đầu tiên

Khi bạn bật dụng cụ đo lần đầu tiên hoặc sau khi cài đặt lại về cài đặt gốc, một số cài đặt cơ bản phải được thực hiện. Chọn các giá trị mong muốn bằng cách nhấn nút đa chức năng **(17)** xuống, lên, trái hoặc phải. Hãy nhấn nút đa chức năng **(17)** ở giữa để xác nhận lựa chọn của bạn. Ngay khi bạn xác nhận lựa chọn của mình, cài đặt tiếp theo sẽ được hiển thị trên màn hình. Thanh trạng thái ở phía trên hiển thị tổng số và số cài đặt còn lại.

Có các cài đặt cơ bản sau đây:

- **<Ngôn ngữ>**
- **<Định dạng ngày>**

- <Ngày>
- <Định dạng thời gian>
- <Thời gian>

Bật Mở và Tắt

Hãy gấp nắp đây bảo vệ lên để đo (1). **Khi làm việc hãy đảm bảo rằng cảm biến hồng ngoại không bị đóng kín hoặc bị che.**

Để **bật** dụng cụ đo, bạn hãy ấn nút bật/tắt (18). Trên màn hình (19) xuất hiện một trình tự khởi động. Sau thử tự khởi động, dụng cụ đo sẽ bắt đầu bằng việc đo và sẽ tiếp tục cho đến khi bị tắt.

Hướng dẫn: Trong vài phút đầu tiên, dụng cụ đo có thể tự điều chỉnh, bởi vì nhiệt độ cảm biến và nhiệt độ xung quanh vẫn chưa được điều chỉnh.

Việc điều chỉnh lại cảm biến sẽ cho phép đo chính xác.

Trong thời gian này, hiển thị nhiệt độ có thể được đánh dấu bằng ~. Hiệu ứng này tăng lên khi nhiệt độ môi trường xung quanh dao động mạnh. Do đó, nếu có thể, hãy bật dụng cụ đo vài phút trước khi bắt đầu đo để nó có thể ổn định nhiệt.

Để **tắt** dụng cụ đo, bạn hãy ấn nút Bật/tắt (18) > 1 s. Máy đo sẽ lưu tắt cả thiết lập và sau đó tự ngắt. Hãy đóng nắp đây bảo vệ (1) để vận chuyển an toàn dụng cụ đo.

Trong menu chính bạn có thể chọn xem dụng cụ được tắt sau thời gian nào (xem „Menu chính“, Trang 226).

Nếu pin hoặc dụng cụ đo nằm ngoài nhiệt độ làm việc được chỉ định trong dữ liệu kỹ thuật, dụng cụ đo sẽ tự động tắt sau khi có cảnh báo ngắn (xem „Lỗi – Nguyên nhân và biện pháp khắc phục“, Trang 229). Để dụng cụ đo nguội bớt rồi bật lại.

Điều hướng đến các menu khác nhau

Điều hướng đến các menu khác nhau của dụng cụ đo:

- Mở thanh menu: Hãy nhấn nút đa chức năng (17) ở giữa hoặc bên trái. Các thanh menu bên phải và bên trái xuất hiện trên màn hình, menu chính được tô sáng.
- Cuộn trong thanh menu bên trái/điều hướng trong menu chính: Nhấn nút đa chức năng (17) lên, xuống, trái hoặc phải.
- Chuyển sang thanh menu trái hoặc phải: Nhấn nút đa chức năng (17) bên trái hoặc phải.
- Xác nhận lựa chọn/chuyển sang menu con: Nhấn nút đa chức năng (17) ở giữa.
- Trở lại menu cao hơn từ menu con: Nhấn nút Quay lại (18).

Chuẩn bị đo

Đặt độ phát xạ cho các phép đo nhiệt độ bề mặt

Độ phát xạ của một vật phụ thuộc vào nguyên vật liệu và cấu trúc bề mặt của vật đó. Nó cho biết vật thể phát ra bao nhiêu bức xạ nhiệt hồng ngoại so với một bộ tản nhiệt lý tưởng (vật đen, độ phát xạ $\varepsilon = 1$) và theo đó là giá trị từ 0 đến 1.

Để xác định nhiệt độ bề mặt, bức xạ nhiệt hồng ngoại tự nhiên sẽ được đo không tiếp xúc, phát tới đối tượng mục tiêu. Để có các phép đo chính xác, phải kiểm tra độ phát xạ đã được điều chỉnh tại máy đo **trước mỗi phép đo** và có thể điều chỉnh tại đối tượng đo nếu có thể.

Các độ phát xạ đặt trước trong dụng cụ đo là các giá trị tiêu chuẩn.

Bạn có thể chọn một trong nhiều độ phát xạ hoặc nhập một giá trị số chính xác. Hãy điều chỉnh độ phát xạ mong muốn qua menu **<Thông số đo lường>** → **<Độ phát xạ>** (xem „Menu chính“, Trang 226).

► Chỉ có các phép đo nhiệt độ chính xác, nếu thống nhất được độ phát xạ đã điều chỉnh và độ phát xạ của đối tượng.

Độ phát xạ càng thấp, ảnh hưởng của nhiệt độ phản xạ đến kết quả đo càng lớn. Do đó, nếu bạn thay đổi độ phát xạ, hãy luôn điều chỉnh nhiệt độ phản xạ. Hãy điều chỉnh độ phát xạ mong muốn qua menu **<Thông số đo lường>** → **<Nhiệt độ phản chiếu>** (xem „Menu chính“, Trang 226).

Sự chênh lệch nhiệt độ được hiển thị bởi dụng cụ đo có thể được phân bố cho nhiều mức nhiệt độ khác nhau và/hoặc nhiều độ phát xạ khác nhau. Nếu các độ phát xạ khác biệt nhiều thì các khác biệt về nhiệt độ đã hiển thị có thể sai lệch đáng kể với giá trị thực.

Nếu có càng nhiều đối tượng đo làm từ nhiều loại nguyên vật liệu hoặc cấu trúc khác nhau trong một vùng đo, thì các giá trị nhiệt độ đã hiển thị chính xác ở những đối tượng đo phù hợp với độ phát xạ được điều chỉnh. Đối với tất cả đối tượng khác (với các độ phát xạ khác) các khác biệt về màu có thể được sử dụng dưới dạng hướng dẫn về tỷ lệ màu.

Ghi chú về các điều kiện đo

Các bề mặt phản chiếu lóa hoặc sáng chói (như gạch lát hoặc kim loại trơn) có thể làm sai hoặc gây ảnh hưởng lớn đến các kết quả đã hiển thị. Hãy dán mặt đo lại bằng băng dính xin màu có thể dẫn nhiệt tốt nếu cần thiết. Hãy để băng dính cân bằng trên bề mặt một lát.

Chú ý tới góc đo thuận tiện tại các diện tích phản chiếu sao cho bức xạ nhiệt phản chiếu của vật thể khác không làm sai lệch kết quả đo. Ví dụ, khi đo mà theo chiều dọc từ phía trước, hiện tượng phản chiếu nhiệt độ cơ thể

tỏa ra của bạn có thể gây ảnh hưởng đến phép đo. Đối với một bề mặt phẳng thì các đường nét và nhiệt độ của cơ thể có thể được hiển thị (giá trị phản chiếu), xem nhiệt độ nào không tương ứng với bề mặt được đo (giá trị đã phát hoặc giá trị thực của bề mặt).

Về lý thuyết, không thể thực hiện phép đo qua chất liệu trong suốt (ví dụ như thủy tinh hoặc nhựa trong suốt).

Các kết quả đo sẽ càng chính xác và đáng tin cậy khi các điều kiện đo tốt hơn và ổn định hơn. Không chỉ có sự dao động nhiệt độ mạnh trong điều kiện môi trường xung quanh, mà cả sự dao động mạnh về nhiệt độ của đối tượng được đo cũng có thể làm giảm độ chính xác.

Phép đo nhiệt độ bằng hồng ngoại có thể bị ảnh hưởng xấu bởi khói, hơi/độ ẩm không khí cao hoặc không khí bụi bặm.

Hướng dẫn về độ chính xác cao hơn của các phép đo:

- Hãy đến gần vật thể nhất để giảm thiểu các yếu tố gây nhiễu giữa ben và bề mặt đo.
- Bạn cần thông khí ở bên trong trước khi đo phòng này, đặc biệt khi không khí bị ô nhiễm hoặc rất ẩm thấp. Hãy để căn phòng cân bằng sau khi thông khí, cho tới khi phòng lại đạt nhiệt độ thông thường.

Đánh dấu điểm đo

- ▶ **Không được chiếu luồng laser vào con người hay động vật và không được tự chính bạn nhìn vào luồng laser, ngay cả khi từ một khoảng cách lớn.**

Dụng cụ đo được trang bị laser để đánh dấu điểm đo.

Hãy nhấn nút Laser **(16)** và nhấn giữ. Biểu tượng Laser **(f)** được hiển thị trong Thanh trạng thái và xuất hiện một vòng tròn đỏ quanh đường chữ thập **(n)**. Giao thoa laser và đường chữ thập là chính xác ở khoảng cách 1 m. Nếu bạn nhả nút Laser **(16)**, Laser sẽ tắt.

Gán nhiệt độ dựa vào thang đo

Ở phía bên phải màn hình hiển thị một thang đo **(i)** được hiển thị. Các giá trị ở đầu trên và đầu dưới sẽ là nhiệt độ tối đa **(h)** hoặc tối thiểu thu được trong ảnh nhiệt **(j)**. **99,99 %** tổng Pixel được đánh giá cho thang đo. Sự chỉ định màu cho một giá trị nhiệt độ trong ảnh được thực hiện đồng đều (tuyến tính).

Với nhiều tông màu khác nhau, các mức nhiệt độ sẽ được chỉ định cho cả hai giá trị biên này. Mức nhiệt độ, mà nằm chính xác giữa giá trị tối thiểu và tối đa, được chỉ định cho vùng màu giữa của thang đo.



Để xác định nhiệt độ của vùng cụ thể bạn hãy di chuyển dụng cụ đo, để đường chữ thập có hiển thị nhiệt độ **(n)** chỉ vào điểm mong muốn hoặc vùng mong muốn. Trong thiết lập tự động, quang phổ màu của thang đo luôn được phân bố tuyến tính (đồng đều) lên toàn bộ vùng đo trong nhiệt độ tối thiểu hoặc tối đa.

Trong dụng cụ đo tất cả các nhiệt độ đã đo sẽ được hiển thị trong vùng đo tỷ lệ với nhau. Nếu, trong một vùng, ví dụ trong hiển thị màu, mà nhiệt được hiển thị màu xanh dương trong bảng màu, thì tức là vùng xanh dương thuộc các giá trị đo lạnh trong vùng đo hiện tại. Tuy nhiên các vùng này có thể vẫn nằm trong khoảng nhiệt độ, mà có thể dẫn đến thương tích. Do đó hãy lưu ý các nhiệt độ đã hiển thị trên thang đo hoặc trên đường chữ thập.

Chức năng

Hãy chú ý các thông tin để điều hướng trong các menu khác nhau (xem „Điều hướng đến các menu khác nhau“, Trang 220)



Chiếu sáng các đối tượng đo

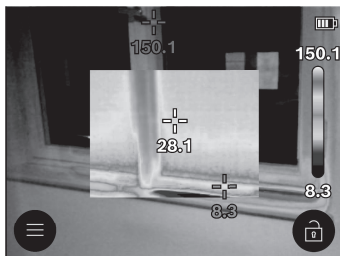
Dụng cụ đo được trang bị một đèn làm việc (4). Đèn này nhằm chiếu sáng vùng làm việc trực tiếp của dụng cụ đo để chụp hình và không dùng làm đèn làm việc liên tục.

Để **bật/tắt** đèn làm việc, hãy mở thanh bên trái. Cuộn tới mục menu **<LED bật>/<LED tắt>** và xác nhận lựa chọn của bạn. Nếu đèn làm việc bật, thông tin này sẽ được hiển thị trên thanh trạng thái.

Đèn sẽ tự động tắt sau 2 phút để không ảnh hưởng đến độ chính xác của phép đo.

Bạn có thể đặt thời gian tắt tự động trong menu bên dưới **<Cài đặt dụng cụ>**.

Giao thoa ảnh nhiệt và ảnh thực



Để định hướng tốt hơn (= bố trí không gian cho ảnh nhiệt đã hiển thị) một ảnh thực trực quan sẽ được bổ sung đối với các khoảng nhiệt độ cân chỉnh.

Hướng dẫn: Giao thoa ảnh nhiệt và ảnh thực là chính xác ở khoảng cách 1 m. Nếu cách khoảng cách tới đối tượng đo bị chênh lệch thì về nguyên tắc có thể dẫn đến sai lệch giữa ảnh nhiệt và ảnh thực. Độ lệch này có thể được bù bằng các ứng dụng Bosch đặc biệt. Hãy tìm thông tin về các ứng dụng và tính tương thích của ứng dụng trên trang sản phẩm của dụng cụ đo hoặc tại www.bosch-professional.com.

Dụng cụ đo cho bạn các khả năng sau:

- **100 % Ảnh hồng ngoại**
Chỉ ảnh nhiệt được hiển thị.



- **Độ trong suốt**

Ảnh nhiệt đã hiển thị được đặt trên ảnh thực với độ trong suốt. Như vậy các đối tượng có thể được nhận diện tốt hơn.

Để **kích hoạt/vô hiệu hóa** cài đặt, hãy chuyển đến thanh bên trái và

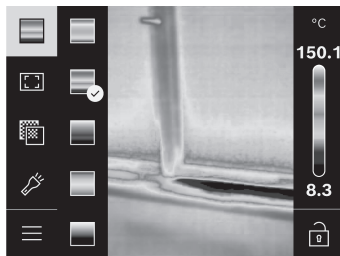
cuộn đến mục menu **<Hình ảnh thị giác bật>/<Hình ảnh thị giác tắt>**. Xác nhận lựa chọn của bạn bằng cách nhấn nút đa chức năng (17) ở giữa.

– **Ảnh lồng Ảnh**

Ảnh nhiệt đã hiển thị được cắt bớt và vùng xung quanh được hiển thị dưới dạng ảnh thực. Thiết lập này sẽ cải thiện việc bố trí vùng đo.

Để **kích hoạt/vô hiệu hóa** cài đặt, hãy chuyển đến thanh bên trái và cuộn đến mục menu **<Hình trong hình bật>/<Hình trong hình tắt>**. Xác nhận lựa chọn của bạn bằng cách nhấn nút đa chức năng (17) ở giữa.

Điều chỉnh hiển thị màu



Tùy theo tình huống đo mà các bảng màu khác biệt có thể giúp phân tích ảnh nhiệt và minh họa đối tượng hoặc thực trạng rõ ràng hơn trong màn hình hiển thị. Do đó nhiệt độ đo được không bị ảnh hưởng. Chỉ có hiển thị giá trị nhiệt độ là thay đổi.

Để **thay đổi** bảng màu, hãy chuyển đến thanh bên hông và cuộn đến mục menu „Bảng màu“. Xác nhận lựa chọn của bạn bằng cách nhấn nút đa chức năng (17) ở giữa.

Cố định thang đo

Điều chỉnh sự phân bố màu trong ảnh nhiệt sẽ được thực hiện tự động, tuy nhiên việc này có thể được cố định do nhấn nút chức năng (17) bên phải và sau đó là ở giữa. Điều này cho phép so sánh các ảnh nhiệt đã được ghi lại theo các điều kiện nhiệt độ khác nhau (ví dụ khi kiểm tra nhiều không gian trên cầu nhiệt) hoặc ẩn một vật thể cực lạnh hoặc cực nóng trong ảnh nhiệt mà có thể làm biến dạng vật đó (ví dụ: bộ tản nhiệt dưới dạng vật thể nóng khi tìm kiếm cầu nhiệt).

Để chuyển lại thang đo sang tự động, hãy mở thanh bên phải và nhấn nút chức năng (17) ở giữa. Các nhiệt độ được xử lý động và được điều chỉnh phù hợp với các giá trị tối thiểu và tối đa.

Menu chính

Hãy mở thanh bên trái (xem „Điều hướng đến các menu khác nhau“, Trang 220). Để đến menu chính, hãy nhấn nút đa chức năng **(17)** ở giữa.

- **<Thư viện>** Trong mục menu này, bạn có thể xóa từng hình ảnh đã lưu hoặc tất cả cùng một lúc.
- **<Thông số đo lường>**
 - **<Độ phát xạ> (a)**
Đối với một vài nguyên vật liệu thông dụng nhất, có thể lựa chọn độ phát xạ đã lưu. Để giúp tìm kiếm dễ dàng hơn, các giá trị được nhóm lại trong danh mục độ phát xạ. Trong mục menu **<Danh mục vật liệu>**, trước tiên hãy chọn danh mục thích hợp và sau đó chọn nguyên liệu thích hợp. Nếu bạn biết mức phát xạ chính xác của đối tượng đo của mình, bạn cũng có thể đặt giá trị này làm giá trị số trong mục menu **<Do người dùng xác định>**.
 - **<Nhiệt độ phản chiếu> (b)**
Đặt thông số này có thể cải thiện kết quả đo, đặc biệt đối với các vật liệu có độ phát xạ thấp (= phản xạ cao). Trong một số trường hợp (đặc biệt là trong nhà), nhiệt độ phản xạ tương ứng với nhiệt độ môi trường. Nếu các vật thể có nhiệt độ chênh lệch nhiều gần các vật thể phản xạ cao có thể ảnh hưởng đến phép đo, bạn nên điều chỉnh giá trị này. Muốn vậy, hãy nhấn nút đa chức năng **(17)** bên trái hoặc bên phải.
- **<Khoảng nhiệt độ>**
Để đảm bảo độ chính xác cao trên toàn bộ vùng đo, cần đo trong 2 khoảng nhiệt độ. Trong chức năng đo **<Tự. đo. ng>**, dụng cụ đo sẽ tự động chọn khoảng nhiệt độ phù hợp dựa vào phân bố nhiệt độ trong ảnh nhiệt. Khi đó sẽ có đánh giá để biết có bao nhiêu giá trị nằm trên ngưỡng nhiệt độ nhất định. Nếu cần đo các vật rất nhỏ nhưng nóng, có thể chọn khoảng nhiệt độ thấp không phù hợp với nhiệt độ cao. Có thể nhận biết điều này bằng biểu tượng ~ đứng trước hiển thị nhiệt độ. Trong trường hợp này, hãy chuyển sang chức năng đo **<100 °C ... 450 °C>** hoặc **<- 20 °C ... 100 °C>**, mà trong đó phân bố màu tương ứng với khoảng nhiệt độ đã đặt. Cài đặt được ký hiệu trên thang đo bằng mũi tên lên hoặc xuống.
- **<Cài đặt hiển thị>**
 - **<Trọng tâm> (n): <bật>/<tắt>**
Điểm được hiển thị ở giữa ảnh nhiệt và cho bạn biết giá trị nhiệt độ đã đo ở vị trí này.
 - **<Điểm nóng> (o): <bật>/<tắt>**
Điểm nóng nhất (= Pixel đo) được đánh dấu bằng một đường chữ thập

đỏ trong ảnh nhiệt. Điều này giúp dễ dàng tìm kiếm các điểm quan trọng (ví dụ: đầu cuối tiếp xúc lỏng trong tủ chuyển mạch).

- **<Điểm lạnh> (m): <bật>/<tắt>**

Điểm lạnh nhất (= Pixel đo) được đánh dấu bằng đường chữ thập màu xanh dương trong ảnh nhiệt. Điều này giúp dễ dàng tìm kiếm các điểm quan trọng (ví dụ điểm không kín trong cửa sổ).

- **<Thang nhiệt> (i): <bật>/<tắt>**

- **<Nhiệt độ trung bình> (c): <bật>/<tắt>**

Nhiệt độ trung bình (c) được hiển thị phía trên bên trái trong ảnh nhiệt (nhiệt độ trung bình của tất cả giá trị được đo trong ảnh nhiệt). Điều này có thể cho phép bạn xác định nhiệt độ phản xạ dễ dàng hơn.

- **<Cài đặt dụng cụ>**

- **<Độ sáng hiển thị>**

Tại mục menu này bạn có thể điều chỉnh độ sáng của đèn màn hình.

- **<LED tắt sau khi ...>**

Dưới mục menu này bạn có thể chọn khoảng thời gian để tắt tự động đèn làm việc, nếu không có nút nào được bấm.

- **<Dụng cụ tắt sau khi ...>**

Dưới mục menu này bạn có thể chọn khoảng thời gian để sau khoảng thời gian đó, máy đo cần tự động ngắt nếu không có phím nào được bấm. Bạn cũng có thể tắt tính năng tự động tắt bằng cách chọn cài đặt **<Không bao giờ>**.

- **<Ngày & giờ>**

Trong menu con này, ngoài cài đặt ngày và giờ, bạn cũng có thể thay đổi định dạng tương ứng của chúng.

- **<Ngôn ngữ>**

Tại mục menu này bạn có thể chọn ngôn ngữ đã dùng trong hiển thị.

- **<Cài đặt gốc>**

Tại mục menu này, bạn có thể đặt lại dụng cụ đo về cài đặt gốc và xóa vĩnh viễn tất cả dữ liệu. Quá trình này có thể mất vài phút. Nhấn nút đa chức năng **(17)** bên phải, để xóa tất cả các tệp hoặc nút chức năng **(17)** bên trái để hủy quá trình.

- **<Thông tin>**

Tại mục menu này bạn có thể phục hồi các thông tin qua dụng cụ đo. Ở đó, bạn sẽ tìm thấy số seri của máy đo và phiên bản phần mềm được cài đặt. Bạn cũng có thể tìm thêm thông tin về dụng cụ đo và bản cập nhật phần mềm tại đó.

Đề rời Menu ngẫu nhiên và quay trở lại màn hình hiển thị chuẩn, bạn cũng có thể nhấn nút đo **(6)**.

Cập nhật phần mềm dụng cụ đo

Nếu cần, bạn có thể cập nhật phần mềm của dụng cụ đo qua giao diện USB Type-C®. Muốn vậy, hãy xem thêm thông tin chi tiết trên trang: www.bosch-professional.com.

Tài liệu về kết quả đo

Lưu kết quả đo

Ngay sau khi bật, dụng cụ đo sẽ bắt đầu bằng việc đo và sẽ tiếp tục cho đến khi bị tắt.

Để lưu ảnh, hãy hướng camera vào đối tượng đo mong muốn và nhấn nút Đo (6). Ảnh được lưu trong bộ nhớ trong của dụng cụ đo. Phép đo được đóng băng và được hiển thị trong màn hình hiển thị. Điều này cho phép bạn quan sát kỹ các ảnh và điều chỉnh sau đó (ví dụ bằng màu). Nếu bạn không muốn lưu ảnh đã đóng băng, hãy khởi động lại chế độ đo bằng nút đo (6). Nếu bạn muốn lưu ảnh trong bộ nhớ của dụng cụ đo, hãy nhấn nút đa chức năng (17) ở giữa.

Mở các ảnh đã lưu

Để mở các ảnh nhiệt đã lưu hãy thực hiện như sau:

- Nhấn lại nút đa chức năng (17) ở giữa ngay sau khi lưu. Trên màn hình bây giờ sẽ xuất hiện xem trước ảnh được lưu gần nhất.
- Ngoài ra, bạn có thể mở các ảnh đã lưu tại mục menu <Thư viện>.
- Nhấn nút đa chức năng (17) bên phải hoặc trái, để đổi các ảnh nhiệt đã lưu.

Ngoài ảnh nhiệt, ảnh trực quan cũng được lưu. Để mở, hãy nhấn nút đa chức năng (17) trên hoặc dưới.

Sau 5 s, dụng cụ chuyển về chế độ xem toàn màn hình. Trong chế độ hiển thị toàn màn hình, hiển thị thanh tiêu đề bị ẩn để bạn có thể xem tất cả chi tiết của ảnh nhiệt.

Bằng cách nhấn nút đa chức năng (17) bên trên và bên dưới, bạn có thể chuyển đổi các chế độ xem.

Xóa các ảnh đã lưu

Để xóa từng hoặc tất cả ảnh nhiệt, hãy nhấn nút đa chức năng (17) ở giữa. Một menu con mở ra.

- Ở đây bạn có thể chọn chỉ muốn xóa ảnh này hoặc tất cả ảnh. Hãy xác nhận lựa chọn bằng nút đa chức năng (17) ở giữa.

Khi lựa chọn **<Xóa tất cả hình ảnh>** bạn có thể chọn giữa **<Xóa tất cả>** và **<Hủy>**. Hãy xác nhận lựa chọn bằng nút đa chức năng **(17)** ở giữa.

- Trong menu con này, bạn cũng có thể xem các thông tin về độ phát thải và nhiệt độ phản xạ.

Các đoạn dữ liệu của hình ảnh vẫn còn trong bộ nhớ và có thể được tái tạo lại. Để xóa vĩnh viễn, hãy chọn trong menu chính **<Cài đặt dụng cụ>** → **<Cài đặt gốc>**.

Truyền dữ liệu

Truyền dữ liệu qua giao diện USB

Mở nắp ổ cắm **(14)** USB Type-C®. Kết nối ổ cắm USB Type-C® **(15)** của dụng cụ đo với máy tính bằng cáp USB Type-C® **(11)**.

Bây giờ bật dụng cụ đo bằng nút bật/tắt **(18)**.

Mở trình duyệt tệp trên máy tính của bạn và chọn ổ đĩa **GTC_450**. Các tệp đã lưu có thể được sao chép từ bộ nhớ trong của dụng cụ đo, chuyển sang máy tính của bạn hoặc xóa.

Ngay sau khi bạn kết thúc quá trình mong muốn, hãy ngắt kết nối ổ đĩa khỏi máy tính theo mặc định rồi tắt dụng cụ đo một lần nữa bằng nút bật/tắt **(18)**.

Chú ý: Luôn thoát khỏi ổ đĩa từ hệ điều hành của bạn (thoát ổ đĩa), nếu không bộ nhớ trong của dụng cụ đo có thể bị hỏng.

Tháo cáp USB Type-C® và đóng nắp che **(14)**.

Luôn đóng kín nắp che của giao diện USB, để không có bụi hoặc nước phun xâm nhập vào vỏ bọc.

Lưu ý: Chỉ kết nối dụng cụ đo với máy tính qua USB. Dụng cụ đo có thể bị hỏng khi kết nối với các thiết bị khác.

Hướng dẫn: Giao diện USB Type-C® chỉ dùng để truyền dữ liệu. Pin và ắc quy có thể không được sạc qua đó.

Xử lý tiếp ảnh nhiệt

Bạn có thể xử lý lại các ảnh nhiệt đã lưu bằng các ứng dụng Bosch đặc biệt. Hãy tìm thông tin về các ứng dụng và tính tương thích của ứng dụng trên trang sản phẩm của dụng cụ đo hoặc tại www.bosch-professional.com.

Lỗi – Nguyên nhân và biện pháp khắc phục

Nếu có trục trặc dụng cụ đo sẽ tiến hành khởi động lại và có thể được sử dụng lại trong kết nối. Ngoài ra, tổng quan dưới đây có thể giúp bạn khi có thông báo lỗi liên tục.

Lỗi	Nguyên nhân	Biện Pháp Sửa Chữa
Không thể bật dụng cụ đo.	Pin/ắc quy cạn	Sạc pin hoặc thay pin.
	Lỗi pin/ắc quy	Chuyển đổi pin hoặc ắc quy.
	Pin/ắc quy quá nóng hoặc quá lạnh	Hãy để pin cân bằng lại nhiệt độ hoặc chuyển đổi pin hoặc ắc quy.
	Dụng cụ đo quá nóng hoặc quá lạnh	Hãy để dụng cụ đo nguội bớt.
	Cổng kết nối USB-hoặc cáp USB hỏng	Kiểm tra xem dụng cụ đo có thể được kết nối với máy tính khác không. Nếu không, hãy gửi dụng cụ đo đến trung tâm dịch vụ khách hàng được ủy quyền của Bosch .
Không thể kết nối dụng cụ đo với máy tính.		Lưu ý: Luôn sử dụng cáp USB từ phạm vi giao hàng.
	Pin cúc áo trống cạn	Hãy thay pin cúc áo (xem „Thay pin cúc áo (xem Hình C)“, Trang 232). Xác nhận thay đổi bằng „OK“ bằng cách nhấn nút đa chức năng (17) ở giữa.

Giải thích khái niệm

Hãy xem thêm thông tin chi tiết trên trang www.bosch-professional.com.

Bức xạ nhiệt hồng ngoại

Bức xạ nhiệt hồng ngoại là bức xạ điện từ do mọi cơ thể phát ra trên 0 Kelvin ($-273\text{ }^{\circ}\text{C}$). Lượng bức xạ phụ thuộc vào nhiệt độ và độ phát xạ của cơ thể.

Độ phát xạ

Độ phát xạ của một vật phụ thuộc vào nguyên vật liệu và cấu trúc bề mặt của vật đó. Nó cho biết vật thể phát ra bao nhiêu bức xạ nhiệt hồng ngoại so với một bộ tản nhiệt lý tưởng (vật đen, độ phát xạ $\varepsilon = 1$) và theo đó là giá trị từ 0 đến 1.

Cầu nhiệt

Cầu nhiệt là một điểm trên tường ngoài của một tòa nhà nơi kết cấu gây ra sự mất nhiệt tăng cục bộ.

Cầu nhiệt có thể dẫn đến tăng nguy cơ nấm mốc.

Nhiệt độ được phản xạ/tính phản xạ của đối tượng

Nhiệt độ được phản xạ là những bức xạ nhiệt, không tự phát ra từ đối tượng. Tùy thuộc vào cấu trúc và vật liệu, bức xạ xung quanh được phản xạ trong đối tượng cần đo và do đó làm sai lệch kết quả nhiệt độ thực tế.

Khoảng cách của đối tượng

Khoảng cách giữa đối tượng đo và dụng cụ đo ảnh hưởng đến kích thước bề mặt thu được mỗi Pixel. Với khoảng cách lớn của đối tượng, bạn có nhận diện đối tượng lớn hơn.

Khoảng cách (m)	Pixel hồng ngoại lớn (mm)	Chiều rộng × Chiều cao Vùng hồng ngoại (m)
0,30	1,14	~ 0,29 × 0,22
0,55	2,08	~ 0,53 × 0,40
1,00	3,79	~ 0,97 × 0,73
2,00	7,58	~ 1,94 × 1,46
5,00	18,95	~ 4,85 × 3,64

Bảo Dưỡng và Bảo Quản

Bảo Dưỡng Và Làm Sạch

Chỉ cất và vận chuyển máy đo trong hộp phù hợp như bao bì ban đầu.

Luôn luôn giữ cho dụng cụ đo thật sạch sẽ. Cảm biến hồng ngoại bị bẩn (5) có thể làm giảm độ chính xác của phép đo.

Tuyệt đối không để nước rò vào máy trong quá trình làm sạch.

Không thử dùng vật nhọn để lấy chất bẩn khỏi cảm biến hồng ngoại (5), Camera (3), đèn làm việc (4) hoặc lỗ chiếu laser (2). Không vượt trên cảm biến hồng ngoại và camera (Nguy cơ xước).

Thường xuyên lau sạch bề mặt các cửa chiếu laser một cách kỹ lưỡng, và lưu ý đến các tựa vải hay sợi chỉ.

Nếu bạn muốn hiệu chuẩn lại dụng cụ đo của mình, vui lòng liên hệ với trung tâm dịch vụ khách hàng được ủy quyền của Bosch.

Trong trường hợp cần sửa chữa, hãy gửi dụng cụ đo trong bao bì ban đầu.

Trong dụng cụ đo không có bộ phận có thể bảo dưỡng bởi người dùng. Mở vỏ máy có thể làm hỏng thiết bị đo.

Thay pin cúc áo (xem Hình C)

Mở nắp che (14).

Vặn vít (13) của giá đỡ pin cúc áo ra. Hãy kéo giá đỡ pin nút áo (12) ra khỏi dụng cụ đo. Hãy thay pin cúc áo. Vặn chặt vít (13) sau khi lắp giá đỡ pin cúc áo.

Dịch vụ hỗ trợ khách hàng và tư vấn sử dụng

Bộ phận phục vụ hàng sau khi bán của chúng tôi trả lời các câu hỏi liên quan đến việc bảo dưỡng và sửa chữa các sản phẩm cũng như phụ tùng thay thế của bạn. Sơ đồ mô tả và thông tin về phụ tùng thay thế cũng có thể tra cứu theo dưới đây: **www.bosch-pt.com**

Đội ngũ tư vấn sử dụng của Bosch sẽ giúp bạn giải đáp các thắc mắc về sản phẩm và phụ kiện.

Trong tất cả các phản hồi và đơn đặt phụ tùng, xin vui lòng luôn luôn nhập số hàng hóa 10 chữ số theo nhãn của hàng hóa.

Việt Nam

CN CÔNG TY TNHH BOSCH VIỆT NAM TẠI TP.HCM

Tầng 14, Ngõ Nhà Đức, 33 Lê Duẩn

Phường Bến Nghé, Quận 1, Thành Phố Hồ Chí Minh

Tel.: (028) 6258 3690

Fax: (028) 6258 3692 - 6258 3694

Hotline: 1900 9988 50

Email: tuvankhachhang-pt@vn.bosch.com

www.bosch-pt.com.vn

Xem thêm địa chỉ dịch vụ tại:

www.bosch-pt.com/serviceaddresses

Vận chuyển

Pin Li-Ion được khuyến nghị là đối tượng phải tuân theo các quy định của Pháp Luật về Hàng Hóa Nguy Hiểm. Người sử dụng có thể vận chuyển pin hợp khối bằng đường bộ mà không cần thêm yêu cầu nào khác.

Khi được vận chuyển thông qua bên thứ ba (vd. vận chuyển bằng đường hàng không hay đại lý giao nhận), phải tuân theo các yêu cầu đặc biệt về đóng gói và dán nhãn. Phải tham vấn chuyên gia về hàng hóa nguy hiểm khi chuẩn bị gói hàng.

Chỉ gửi pin hợp khối khi vỏ ngoài không bị hư hỏng. Dán băng keo hay che kín các điểm tiếp xúc hở và đóng gói pin hợp khối theo cách sao cho pin không thể xê dịch khi nằm trong bao bì. Ngoài ra, xin vui lòng chấp hành các quy định chi tiết có thể được bổ sung thêm của quốc gia.

Sự thải bỏ

Máy đo, ắc quy/pin, phụ kiện và bao bì cần được tái sử dụng theo quy định về môi trường.



Không vứt dụng cụ đo và pin/ắc quy cùng trong rác thải của gia đình!

Pin:**Li-Ion:**

Tuân thủ những hướng dẫn trong phần vận chuyển (xem „Vận chuyển“, Trang 233).