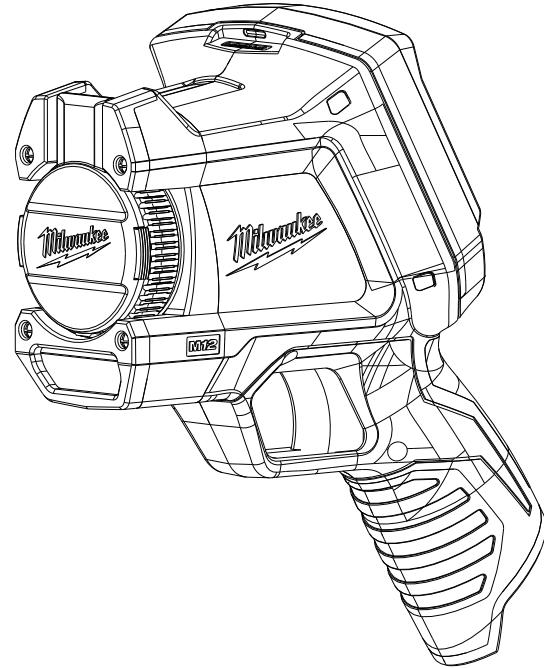




OPERATOR'S MANUAL

Cat. No.
2260-21

M12™ 160x120 Thermal Imager



***TO REDUCE THE RISK OF INJURY, USER MUST READ AND UNDERSTAND
OPERATOR'S MANUAL.***

Contents

Safety Information	1
Introduction.....	3
How to Use the Manuals	4
Obtaining Technical Support or Service	5
Unpacking the System.....	6
Charging and Installing the Battery	8
Installing the SD Memory Card.....	8
Controls and Features	9
Battery Life and Power-Saving Features.....	13
Taking a Basic Thermal Picture	14
Using the Built-In Visual Image Camera.....	16
Reviewing Saved Images	16
Optimizing Thermal Images.....	17
Manual Range and Auto Range	19
Changing the Color Palette	21
Changing the Settings	22
Specifications	23
Glossary	25

Safety Information

WARNING

READ ALL SAFETY WARNINGS AND INSTRUCTIONS

Failure to follow the warnings and instructions may result in electric shock, fire and/or serious injury. *Save these instructions* - This OPERATOR'S MANUAL contains important safety and operating instructions for this Thermal Imager. Before using the Thermal Imager, read this OPERATOR'S MANUAL, the M12 Battery Charger and Battery OPERATOR'S MANUAL, and all labels on the battery pack, charger and Thermal Imager.

- **Avoid dangerous environments.** Do not use in rain, snow, damp or wet locations. Do not use in the presence of explosive atmospheres (gaseous fumes, dust or flammable materials) because sparks may be generated when inserting or removing battery pack, possibly causing fire or explosion.

BATTERY USE AND CARE

- **Recharge only with the charger specified by the manufacturer.** A charger that is suitable for one type of battery pack may create a risk of fire when used with another battery pack.
- **Use power tools only with specifically designated battery packs.** Use of any other battery packs may create a risk of injury and fire.
- **When battery pack is not in use, keep it away from other metal objects like paper clips, coins, keys, nails, screws, or other small metal objects that can make a connection from one terminal to another.** Shorting the battery terminals together may cause burns or a fire.

SERVICE

- **Have your Thermal Imager serviced by a qualified repair person using only identical replacement parts.** This will ensure that the safety of the tool is maintained. MILWAUKEE Tool Company recommends service and calibration at a MILWAUKEE Service Center annually.
- **Do not disassemble.** Incorrect reassembly may result in the risk of electric shock or fire. If it is damaged, take it to a MILWAUKEE service facility.
- **Store in a cool, dry place.** Do not store where temperatures may exceed 120 °F (50 °C) such as in direct sunlight, a vehicle or metal building during the summer.
- **Do not remove or deface labels. Maintain labels and nameplates.** These carry important information. If unreadable or missing, contact a MILWAUKEE service facility for a free replacement.



Federal Communications Commission WARNING: Changes or modifications to this unit not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment. This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Introduction

Model 2260-21 M12™ 160x120 Thermal Imager is an ultra-rugged, hand-held battery-powered tool that takes thermal pictures, called “thermal images.” Thermal images reveal different temperatures as different colors. A bright color display shows an image of hot and cold spots and temperature gradients in-between. The temperature of the object in the center target is shown at the top of the thermal image. Information about the temperature range and color palette settings for the image are on the bottom of the image. See Figure 1.

You can optionally load the thermal images onto a computer to prepare a report later. The Thermal Imager and its supplied PC software satisfy the requirements of industrial electricians and technicians new to thermal imaging, as well as expert professional thermographers.

MILWAUKEE Thermal Imager Report Software is included on the CD (Compact Disk). Instructions for using the software are in the [MILWAUKEE Thermal Imager Report Software Manual](#), which is on the supplied CD.

With the software, you can organize, choose, annotate and adjust images and present results in a report. In your report, you can write recommendations and add your company logo.

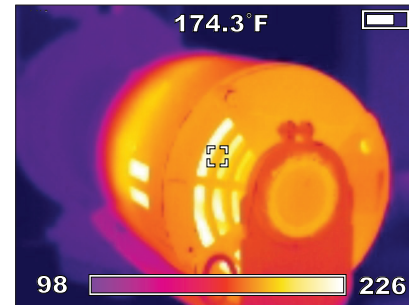
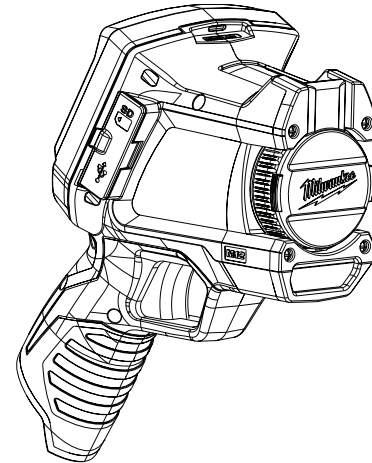


Figure 1. Thermal Imager and a Thermal Image

How to Use the Manuals

All of the manuals needed to safely and properly operate the Thermal Imager are available in Adobe® PDF (Portable Document Format) on the CD. You can easily load these PDF documents from the CD or from the *MILWAUKEE* website onto your computer. There, you read them on the computer screen, search for topics or keywords, or print pages from them.

NOTE

To open and read the PDF manuals, your PC uses Adobe® Acrobat®. If your PC does not already have Acrobat Reader, you can install it at no cost by following the prompts on the PC when you run the CD supplied with your Thermal Imager. Adobe® and Adobe Reader® are registered trademarks of Adobe Systems Incorporated in the United States and other countries.

The following manuals are supplied with the Thermal Imager:

- **M12 160x120 Thermal Imager Operator's Manual:** this explains how to use the Thermal Imager. Thermal Imager Specifications and a Glossary of Terms are located at the back of this manual.

- **Thermal Imager Report Software Manual:** this explains how to use *MILWAUKEE* Thermal Imager Report Software to produce a report. You load this manual onto your computer from the product CD when you install the software. It opens for viewing whenever you press F1 or "Help" while using the software.
- **M12 Battery Charger and Battery Operator's Manual:** this is a printed booklet that you should read and understand before using the product. It contains important warnings and information for proper battery handling and charging. Improper usage, handling or charging of the batteries can cause risk of fire or injury. You must first charge the battery before you use the Thermal Imager.
- **Warranty and Safety Information:** this is a printed booklet with the Warranty, safety information from the Operator's Manuals for the battery, charger and Thermal Imager and an explanation of symbols on the product and in the documentation.
- **Reference Card:** this is a printed, folded, pocket-sized, picture-based guide. It gives you visual step-by-step instructions for basic workflow using with the Thermal Imager system.

Obtaining Technical Support or Service

Visit www.milwaukeeetool.com online and click on Service. There you can search for the nearest factory authorized Service Center. You can also find how to contact someone at *MILWAUKEE* by email, telephone, or postal mail.

NOTE

Always contact a Service Center first for instructions and a return authorization number (RMA) before you ship any product for service or calibration.

The mailing address for the main *MILWAUKEE* Service Center is:

MILWAUKEE Service Center
13145 West Lisbon Rd.
Brookfield, WI 53003
USA

Unpacking the System

The complete system comes packed in a rugged portable hard case. Figure 2 and Table 1 identify each item. If anything is missing, contact the point of purchase.

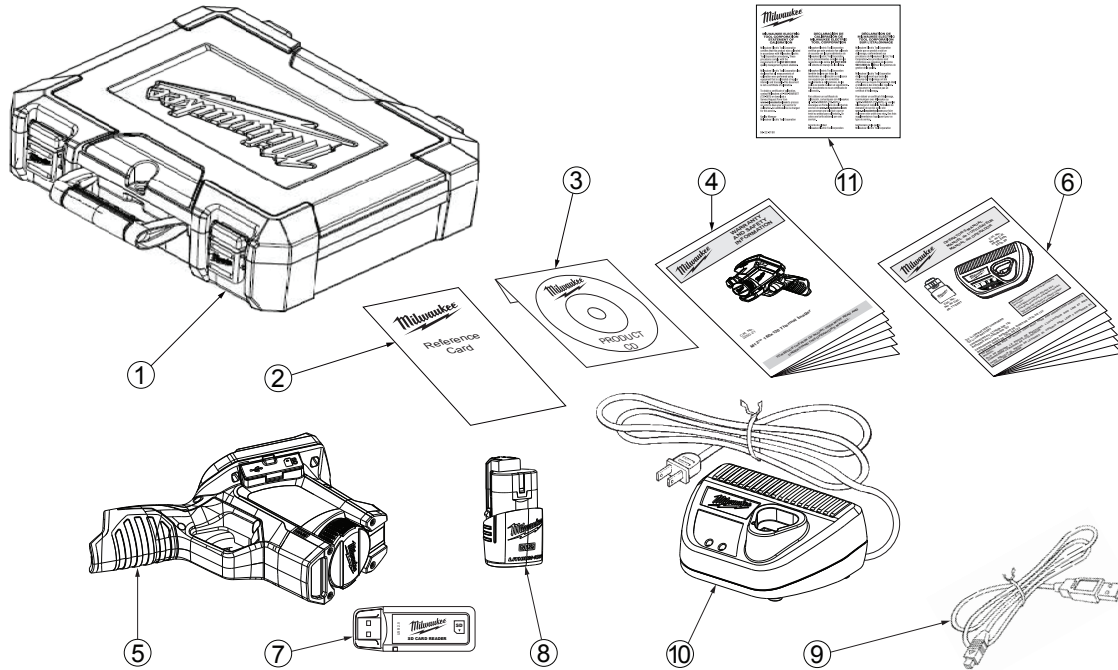


Figure 2. Identifying Items in the Hard Case

Table 1. Identifying Items in the Hard Case

No.	Item	Model or Part Number
1	Hard Carry Case	42-55-2265
2	Reference Card	58-22-0240
3	Product CD with software and manuals in PDF format	58-99-0015
4	Warranty and Safety Information booklet	22-74-3005
5	M12 160 x120 Thermal Imager	2260-20
6	M12 Battery Charger and Battery Operator's Manual	58-14-2402
7	SD Memory Card Reader with USB (Universal Serial Bus) plug for attaching to a PC to transfer images	22-80-0110
8	M12 Rechargeable Li-Ion Battery	48-11-2401
9	Mini USB to Type A USB cable to connect the Thermal Imager to a PC to transfer images	42-44-0205
10	M12 Li-Ion Battery Charger	48-59-2401
11	Statement of Calibration	58-22-0190

Charging and Installing the Battery

Read and understand the warnings and instructions in the Battery Charger Operator's Manual. Charge the battery until the green indicator on the Battery Charger appears. It takes approximately 30 minutes to reach a full charge with the supplied M12 battery. Any **MILWAUKEE** M12 Series battery will work with the Thermal Imager.

To avoid damage or injury, use only a genuine **MILWAUKEE** M12 battery and charger, and follow the charging and handling instructions supplied with the Battery Charger. Snap the battery into place until it locks into the Thermal Imager's hand grip as shown in Figure 4.

Accessing the SD Memory Card

The SD card is installed in the Thermal Imager at the factory. The Thermal Imager does not store any images without one installed.

To remove and re-install the SD card, refer to Figure 3 and proceed as follows:

1. Flip open the rubber dust and water cover toward the front of the Thermal Imager.
2. If an SD card is already installed, you will see it in the upper half of the area under the rubber cover.

3. To remove it, press it in gently and it releases so you can pull it out.
4. If an SD card is not installed, insert the SD card with the label facing the front of the Thermal Imager (the side with the lens). It fits only one way. Do not use excessive force.
5. Gently press it until the SD card clicks and locks in place. Press it again to release it. Leave it locked into place and close the rubber dust and water cover.

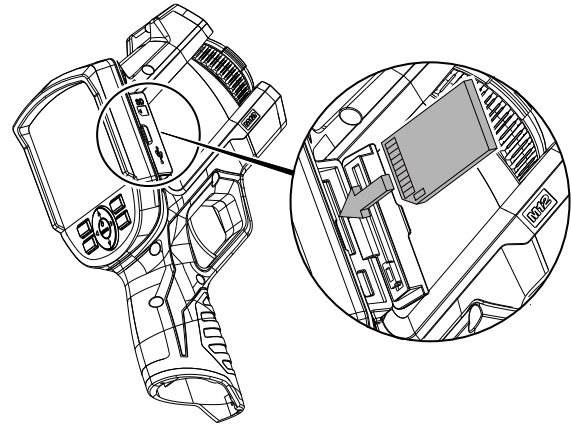


Figure 3. Installing the SD Card

Controls and Features

Figure 4 and Table 2 identify the location and explain the function of the buttons, controls and features. See Table 3 for a list of all the symbols printed on the Thermal Imager and the meaning of each. Figure 5 and Table 3 explain the meaning of symbols and information on the display when it is showing a thermal image.

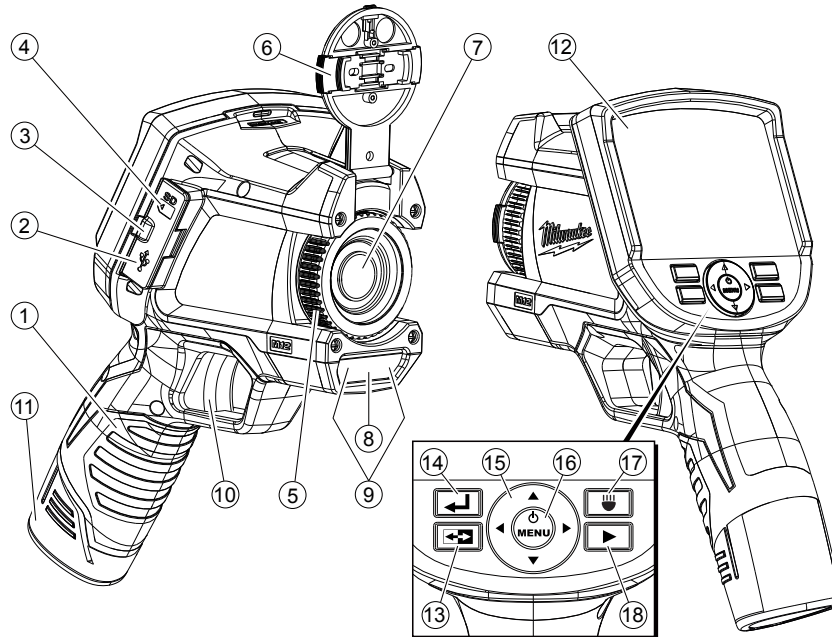


Figure 4. Locating the Controls and Features

Table 2. Controls and Features


No.	Name	Function
1	Hand grip	Grip this when you use the Thermal Imager. The hand grip also holds the removable M12 rechargeable battery.
2	Mini USB socket	Plug the USB cable into this socket when you want to connect the Thermal Imager to a computer. This is one way to transfer images to a computer.
3	Media door	A rubber-flap protective cover that keeps dust and moisture out of the USB socket and SD memory card socket when you are not using these sockets.
4	SD card socket	Push the SD memory card in to install it. Push it again to release it. It fits only one way. Do not use excessive force.
5	Thermal imager focus ring	Turn in small increments and wait for the thermal image to refresh on the display. This focus ring does not affect the visual image.
6	Thermal imager lens cap	To open for use, squeeze the side release tabs, lift the lens cap up and snap it in place on top of the Thermal Imager. To protect the lens, replace the lens cap when you are not using the Thermal Imager.
7	Thermal imager lens	Focuses incoming infrared (IR) radiation on to the IR sensor to make a thermal image. You manually focus this lens for the sharpest thermal image on the display.
8	Visual digital camera lens	There is no need for any focus adjustment. All visual images are fixed-focus.
9	LED flashlight	Press the  button to turn on and off the LED flashlight. The LED flashlight illuminates the area you are photographing. It is used only to improve images from the built-in visual digital camera and to help you see in a dark area. The LED flashlight does not affect thermal images in any way.
10	Trigger	Squeeze the trigger to take a picture. This takes both a thermal and visual image. Squeeze it again to save the image. Alternatively, choose [CANCEL] from the keypad to discard the image.
11	Battery	Insert and push until it locks in place. To remove, squeeze the sides to release the battery. Any <i>MILWAUKEE</i> M12 series battery is compatible.
12	Display	This is the color screen for viewing live or stored images and for making choices in the Setup Menu.

Table 2. Controls and Features (continued)














No.	Name	Function
13	 (Toggle button)	Press  to toggle between thermal image display and visual image display. The toggle button works in both live view and image review.
14	 (Back button)	Press  to revert to the most recent operating condition.
15, 16		This part of the keypad has up, down, left and right cursor movement buttons for selecting items in menus and selecting images in image review mode. The center button turns the power on or off, opens the Setup Menu, or confirms an action such as CANCEL or SAVE or a menu selection.
17	 (LED flashlight button)	This button turns the LED flashlight on and off. The LED flashlight illuminates the subject area for the visual digital camera and for the user. The default setting is off.
18	 (Review button)	Calls up stored images for reviewing on the display. Press  to return to live operation.

Table 3. Symbology

Symbol	Meaning
	Read the Operator's Manual.
	Danger, Warning, or Caution - Consult the operators manual for additional safety information.
	Battery symbol

Symbol	Meaning
	European Conformity Mark
	Do not dispose of this product as unsorted municipal waste.

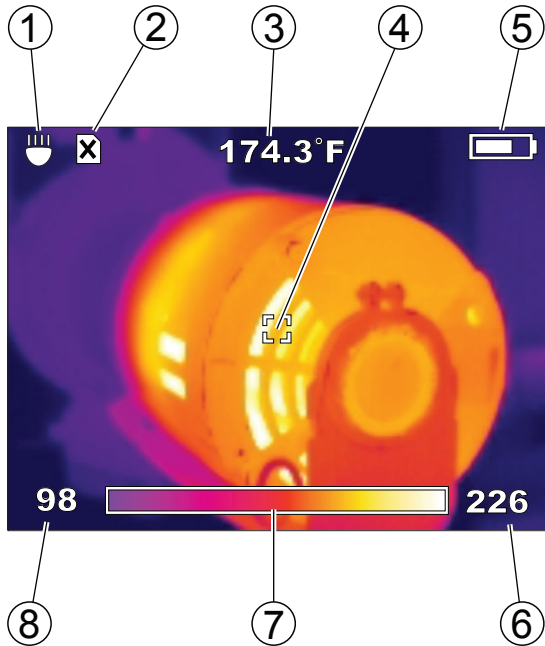



Figure 5. Elements of the Thermal Image Display

Table 4. Explanation of Display Elements

1	LED flashlight is on
2	SD card is not installed (you cannot save images)
3	Target temperature
4	Target
5	Battery charge indicator (more white = more charge remaining)
6	Upper limit of range
7	Picture of color palette in use ("Iron" is shown)
8	Lower limit of range

Battery Life and Power-Saving Features

To preserve battery life, the Thermal Imager goes into Sleep Mode after 5 minutes of no activity. Sleep Mode maintains a ready-to-go, warmed-up condition, but uses a fraction of normal operating battery current. After another 15 minutes of no activity, the Thermal Imager turns itself completely off. Although you can turn off the Thermal Imager with the  button, you never have to because of its auto power-off feature.

Using the supplied M12 battery, continuous operating time is at least 3 hours with the LED flashlight off. If you are using the Thermal Imager intermittently, Sleep Mode extends operating time to an entire work day or longer.

A Fuel Gauge on the Thermal Imager display shows the capacity remaining in the battery. See Figure 6. When 10% of charge remains, the Fuel Gauge reads empty and blinks on and off. This is the time to replace the battery with a charged one, or charge the battery as soon as you can. When no charge remains, a Low-Battery Message appears on the display for 3 seconds. Then the Thermal Imager shuts itself off.

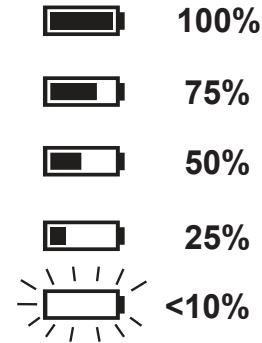


Figure 6. Battery Fuel Gauge Levels and Imminent Shutdown Warning

Taking a Basic Thermal Picture

Proceed as follows to capture and save a basic image set:

NOTE

An SD card must be installed for the Thermal Imager to save images and data. If no SD card is installed, you will see the error message on the display: “NO SD CARD.”





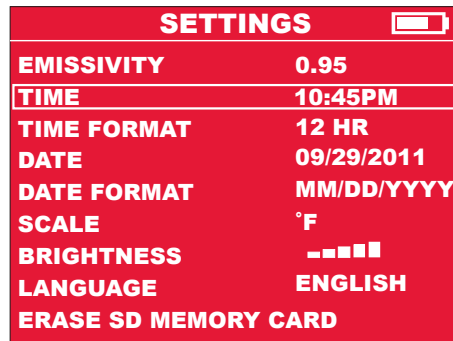
1. Press and hold  (center button on the directional keypad) for 2 to 3 seconds until you see activity on the display.
2. The Thermal Imager displays progress messages about Sensor Calibration during warm-up. From Sleep Mode, warm-up is almost instantaneous. Until warm-up is complete, button presses are ignored.
3. If the time and date are not already set, the Settings Menu appears so you can set these.

Figure 7 shows TIME selected for setting. To set the time, press the  button to open the time setting menu. Use the arrow keys to set the current time, then press the  button to return to SETTINGS. Press .

twice to select DATE, then set the date the same way you set the time. Once any settings are changed, the new settings stay in memory when the power is turned off.





SETTINGS 	
EMISSIVITY	0.95
TIME	10:45PM
TIME FORMAT	12 HR
DATE	09/29/2011
DATE FORMAT	MM/DD/YYYY
SCALE	'F
BRIGHTNESS	
LANGUAGE	ENGLISH
ERASE SD MEMORY CARD	

Figure 7. Setting Time

4. Open the lens cap by pinching the buttons on the sides of the lens cap. Flip it open until it snaps in place on top of the Thermal Imager.
5. Observe the live thermal image on the display as shown in Figure 8. Rotate the focus ring on the thermal sensor lens for maximum sharpness. Make small focus adjustments and wait for the image to settle before making another adjustment. Focusing has a different feel than it does with visual image cameras.

In the live thermal image in Figure 8, the 120.0 °F reading at the top of the display is the temperature inside the center target. The bottom of the display shows the color palette over the temperature span (in this case, 86 °F to 122 °F). Span is adjusted automatically in auto-range mode (default setting). This manual explains how to use manual range settings under “Optimizing Thermal Images.”

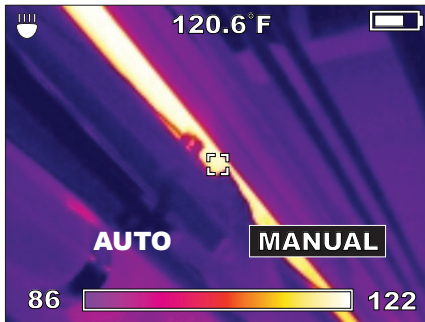


Figure 8. Live Thermal Image

6. When the display shows the object or scene framed the way you want it, pull the trigger to take a thermal picture. The display then presents you with choices to SAVE or CANCEL the new image. See Figure 9.

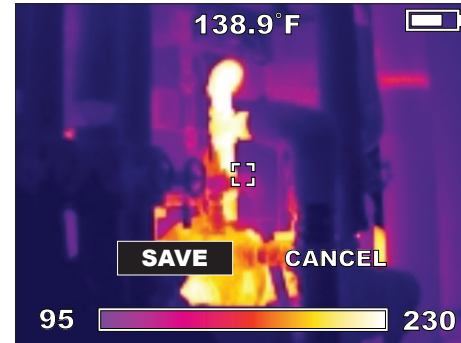





Figure 9. SAVE or CANCEL a New Image

7. To write the image to SD card, press the  button on the arrow keypad or pull the trigger again. Or, to discard the image, press the  arrow button to highlight CANCEL, then press the  button.

NOTE

Every minute, the Thermal Imager pauses to calibrate its thermal sensor. You will hear clicking sounds. This is normal behavior. The Thermal Imager does not respond to button presses during calibration pauses.

Using the Built-In Visual Image Camera


Every time you take a thermal picture, the Thermal Imager captures a visual image at the same time. When you save a thermal image, the Thermal Imager saves the visual image that goes with it as well. Just like with thermal images, you can see live visual images on the display. Press the  button to switch between thermal and visual images.

Figure 10 shows a visual image as it would appear on the display. This is the companion to the thermal image in Figure 8. There is no temperature data associated with a visual image. Visual images are to help you identify objects in thermal images.

The visual image camera has its own lens. It is fixed-focus. (No focus adjustment is necessary.) The visual image camera lens is a small rectangular window below the lens, forward of and above the trigger.

NOTE

If visual images ever seem to have poor quality, check to see if this lens is dirty. Clean it gently with a camera lens tissue moistened with camera lens cleaner fluid.

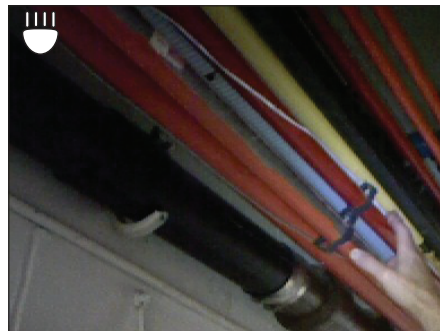







Figure 10. Live Visual Camera View

Press  again to return to the thermal image view.

Reviewing Saved Images

Proceed as follows to review or “play back” saved thermal and visual images:

1. Press the  button. This displays the most recent thermal image. At any time during review, you can press  to see its companion visual image.
2. Press  (directional arrow on the keypad) to continue reviewing the next older image. Press  to move to the next more recent images.
3. To return to live view, press .

Optimizing Thermal Images

Once you become familiar with basic operation, you're ready to discover the image enhancement and refinement you can achieve using custom settings. The custom setting that has the most impact on temperature reading accuracy is Emissivity. If you select only one custom setting, this is the one to change. All the custom settings that affect the accuracy of your data are:

- Emissivity (default is 0.95 - rubber, asphalt, concrete, black electrical tape) – Adjusts the Imager to compensate for different target surface materials.

- Auto or Manual Range (default is Auto) – Gives you control over the lowest and highest temperature.
- Span (default is the Imager's Range, or widest temperature range from lowest to highest temperature that the Imager can detect). A custom span setting lets you narrow the range of temperatures. This reveals small temperature variations as different colors. The Span setting is like reducing the scale in a graph, magnifying small variations for easier viewing.
- Level (no default) – Level is always the center point of the Span or Range.
- Palette (default is “IRON”) – The Palette is the color scheme for the display and saved thermal images.

Emissivity

Press **⏻**, select SETUP, then press **⏻** to get the Setup Menu as shown in Figure 7. Press **▲** and **▼** as necessary to select “EMISSIVITY.” This brings up the Emissivity Menu as shown in Figure 11.

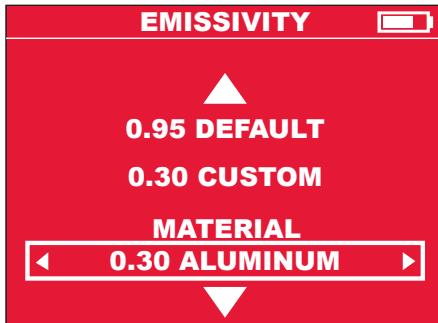


Figure 11. Emissivity Menu

This setting tells the Thermal Imager what surface material it is measuring. This is important, because setting the right emissivity has a significant effect on the accuracy of temperature readings. See Table 5 for a list of the materials in the Thermal Imager Emissivity menu, and their corresponding emissivity ratios. You can also select “CUSTOM” in the emissivity menu, and select any emissivity value. In Figure 11, “CUSTOM” shows “0.30,” but when you select CUSTOM, you can choose any value.

Emissivity is the ratio of a target surface’s infrared output (radiance) to that of a blackbody at the same temperature. A “blackbody” is a theoretical perfect radiator of infrared radiation (IR).

What this means is you can set the sensitivity of the Thermal Imager to determine the true temperature of an object, no matter what its IR radiation characteristics are. The poorest radiators (surfaces with the lowest emissivity ratios) need the most correction. These materials are things like shiny metal and glass.

When you have a low-emissivity surface that you need a very accurate temperature reading from, placing black electrical tape or even painting it with flat-black paint is very effective. Black electrical tape and flat-black painted surfaces have an emissivity ratio of 0.95.

⚠ WARNING

To minimize the risk of electric shock, burn or fire, never apply electrical tape or paint to an electrically live surface. Always check to ensure the power has been turned off before touching a surface.

Table 5. Menu Choices for Target Materials and their Corresponding Emissivity Ratios

Material in Emissivity Menu	Corresponding Emissivity Ratio
ALUMINUM	0.30
ASPHALT	0.95
BRICK	0.83
CONCRETE	0.95
COPPER	0.60
IRON	0.70
OIL (PETROLEUM)	0.94
PAINT	0.93
RUBBER	0.95
SAND	0.90
SOIL	0.92
STEEL	0.80
WATER	0.93
WOOD	0.94


Manual Range and Auto Range

When you turn on the Thermal Imager, it is always in AUTO RANGE mode. This means that it automatically selects the lowest temperature and highest temperature in its range to make thermal images. Usually, this produces the best results. However, if you want to use a narrower or wider temperature range, you can select MANUAL RANGE.

Typical reasons for selecting MANUAL RANGE:

- An area in the field of view that you want to focus on has a narrow range of temperatures, and you want to be able to resolve these small differences. For this, you would set a narrower MANUAL range than AUTO RANGE.
- There is one extremely hot point in the field of view, and you want to make sure that it gets measured. For this, you would set a wider MANUAL range than AUTO RANGE.
- There are both very cold and very hot objects in the field of view, and you want to make sure to measure both temperature extremes. For this, you would set a wider MANUAL range than AUTO RANGE.

To Set a MANUAL range, proceed as follows:

1. From live view mode, press  then select RANGE. The display appears as in Figure 12:

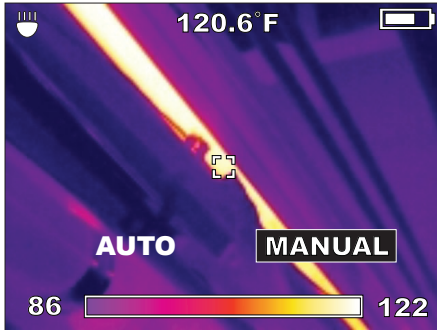


Figure 12. Setting Manual Range







2. Press  to select MANUAL range. The display appears as in Figure 13 (this example is using a different target image):



Figure 13. Setting Level and Span for Manual Range

3. Press  and  to experiment with the SPAN setting to choose the best looking display for the area you are studying.
4. Press  and  to experiment with the LEVEL setting to choose the best looking display for the area you are studying. When you move the LEVEL, you shift the whole fixed window of temperature range up or down.
5. Press  to accept your custom LEVEL and SPAN settings and remain in MANUAL range mode.

Changing the Color Palette

The default color palette is called “IRON.” IRON, RAINBOW and GRAY are all shown in Figure 14. IRON is the default. It is better at revealing small temperature differences.

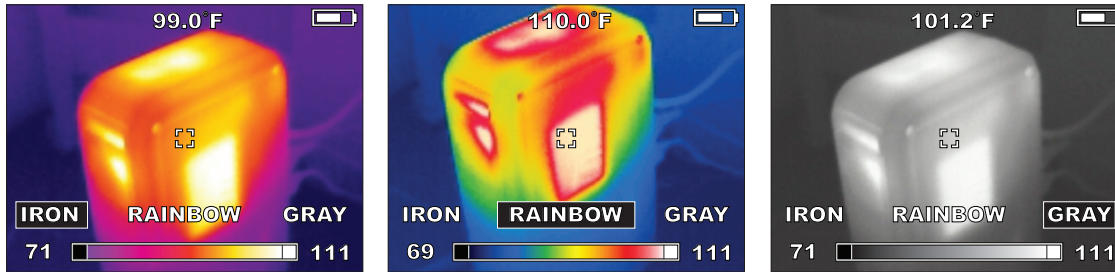





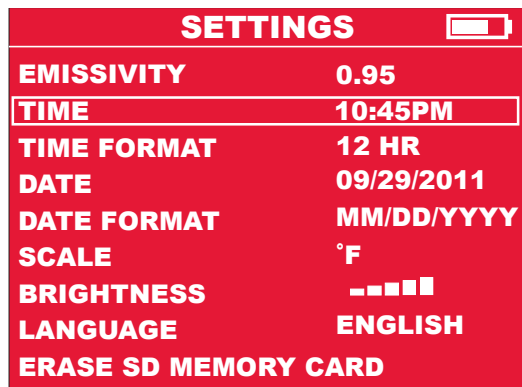
Figure 14. IRON, RAINBOW and GRAY Color Palette Choices

You can change to two other color palettes: “RAINBOW” and “GRAY.” GRAY shows the most detail and is useful for record keeping or reporting in formats that do not allow the use of color. RAINBOW is an alternative to IRON, which uses more colors. RAINBOW is better for show a very wide range of temperatures because of the additional colors. To change the color palette, proceed as follows:

1. From the live view mode, press then if needed to select COLOR, then . This opens the menu bar shown in Figure 14. Press the and arrow buttons to make your selection, then press to confirm it.

Changing the Settings

Use the SETUP menu to set the TIME, TIME FORMAT, DATE, DATE FORMAT, SCALE (°F or °C), BRIGHTNESS, LANGUAGE, and the way to erase images on the installed SD memory card. To call up the SETTINGS menu, from live mode press , then  if needed to select **SETTINGS**, then  to confirm your selection. The SETTINGS menu is shown in Figure 15.











SETTINGS 	
EMISSIVITY	0.95
TIME	10:45PM
TIME FORMAT	12 HR
DATE	09/29/2011
DATE FORMAT	MM/DD/YYYY
SCALE	°F
BRIGHTNESS	
LANGUAGE	ENGLISH
ERASE SD MEMORY CARD	

Figure 15. The Settings Menu

1. Press  and  to select the menu item to set, followed by  to confirm your selection.
2. Press  and  to change the setting, followed by  to confirm the change. Changes you make to settings remain in effect even after you turn off the power and turn it back on again.

Specifications


PHYSICAL AND ENVIRONMENTAL	
Drop test	3' (1m) drop to concrete
Operating temperature range	14°F to 122°F (-10°C to +50°C)
Operating and storage humidity range	10% to 90%, non-condensing
Storage temperature range without battery ¹	-13°F to 140°F (-25°C to +60°C)
TEMPERATURE MEASUREMENT	
Infrared (IR) resolution	160 X 120 pixels (picture elements, or data points)
Object temperature range ²	14°F to 662°F (-10°C to 350°C)
Thermal sensitivity	0.1°C per 30°C Noise Equivalent Temperature Difference (NETD)
Spatial resolution	2.7 mrad Instantaneous Field of View (IFOV)
Accuracy	±4°F (2°C) or ±2% or reading, whichever is greater
On-board adjustable emissivity	Variable from 0.01 to 1.00, in increments of 0.01
Infrared (IR) detector type	Uncooled microbolometer focal-plane array (FPA)
Spectral range	8 to 14 μm
THERMAL IMAGING	
Field of view (FOV)	25° Horizontal X 19° Vertical
Focus method	Manual
Minimum distance in focus	3.9".(10 cm)
Screen refresh	60 Hz

VISUAL IMAGING	
Visual digital camera resolution	1.3 Megapixels
Field of View	56° Horizontal X 46° Vertical
Minimum distance in focus	11.8 in. (30 cm)
Focus method	Fixed
Exposure control	Auto
LED flashlight3	User-selectable on or off
GENERAL	
Battery system	MILWAUKEE M12 Series rechargeable Li-Ion removable battery and M12 Series drop-in battery charger
Image storage system	Removable 2 GB SD card installed, room for >300 image sets. The Thermal Imager is tested to accommodate up to 32GB SD card (>4,800 image sets).
Data communication interface	Mini USB with rubber flap called the media door to seal out dust and water
Display	Color TFT-LCD 3.5 in. (9 cm) measured diagonally
<p><i>Note 1: For the M12 rechargeable battery temperature and humidity ranges, refer to its Operator's Manual</i></p> <p><i>Note 2: The Thermal Imager displays readings <10°C and >350°C, but these readings are not specified</i></p> <p><i>Note 3: The LED floodlight does not affect thermal images</i></p>	

Glossary

Term	Definition
160x120	The number of pixels (picture elements or dots) in a saved thermal image. Each pixel has a temperature associated with it. Each thermal image is 160 pixels wide by 120 pixels high.
accuracy	The guaranteed correctness of a temperature reading. For example, \pm (2° or 2% of reading), whichever is greater.
ambient temperature	The surrounding background or environmental temperature around the Thermal Imager.
blackbody	A blackbody absorbs all thermal radiation striking it and emits all of it back. This means that a perfect blackbody has an emissivity of exactly 1. Surfaces that are closest to a blackbody in real world applications are flat black paint and black electrical tape. (See “emissivity.”)
battery fuel gauge	A symbol on the display in the shape of a battery, with a bargraph indicating the level of remaining charge. The more white bars showing, the more charge remaining.
brightness level	Refers to the display brightness, which you can adjust in the Setup Menu.
calibrate, calibration	Comparing a measurement device’s readings to a reference standard. Calibration usually involves adjustment to correct for errors, but not always. In the Thermal Imager, an internal reference standard calibrates the unit once per minute. Also see “Calibration interval.”
calibration interval	The period of time after production or re-calibration that a measurement device’s specifications are valid --1 year for the Thermal Imager. After 1 year, contact a <i>MILWAUKEE</i> Service Center for factory calibration to renew the calibration cycle.
camera	Refers to the built-in visual image digital camera.
camera lens	Refers to the front optical element in the built-in visual digital image camera, located between the flashlight LEDs below the Thermal Imager lens. This is a fixed-focus lens – no adjustment required.

CD	Compact Disk. Also called a CD ROM, for CD Read-Only Memory. The CD supplied with the Thermal Imager contains software and manuals.
Celsius	A temperature scale based on 0 °C as the freezing point of water and 100 °C as the boiling point of water at a reference barometric pressure.
color palette, palette	A thermal image color scheme. Generally, black is the coldest and white is the hottest, but you can choose the colors that represent the intermediate temperatures in the scale. Palette is one of the Setup menu choices in the Thermal Imager: IRON, RAINBOW and GRAY.
detector	Also called “sensor,” the component that detects infrared radiation to determine temperatures. The Thermal Imager’s detector is a microbolometer. (See “microbolometer” and “FPA.”)
detector, Infrared	A transducer element that converts incoming radiant infrared energy striking its surface into an electrical signal.
directional keypad	The round group of arrow keys and center function key on the keypad.
display	The screen on the Thermal Imager that presents thermal or visual images and operating menu choices.
emissivity (ϵ)	The ratio of infrared emitted by an object divided by infrared emitted from a blackbody at the same temperature. The Thermal Imager allows you to select from a list of surface materials to maximize accuracy of the temperature readings. This is called “adjustable emissivity.” (See also “blackbody.”)
Fahrenheit	A temperature scale based on 32 °C as the freezing point of water and 212 °C as the boiling point of water at a reference barometric pressure.
field of view (FOV)	Stated in angular degrees, the width and height of the area that the Thermal Imager senses all incoming infrared energy to produce a thermal image.


fixed focus	An optical system for a camera or thermal imager that is set to one average distance, resulting in an in-focus range that is not adjustable.
FPA (focal-plane array)	A rectangular flat-panel matrix of detector elements on which the Thermal Imager's optical lenses and filters focus infrared energy to produce a thermal image. The type of FPA used in the Thermal Imager is called a microbolometer. It produces signals that make a new complete thermal image 60 times per second.
focal point	The distance from the lens at which the thermal imager is in focus.
focus distance	The closest distance at which you can focus the thermal image: 11.8 inches or 30 cm.
focusing ring	The movable ring around the front lens that you adjust for the sharpest thermal image. This has no effect on the visual digital camera image.
frame rate	The number of times per second that the Thermal Imager displays a completely updated thermal image: 60 times per second, or 60 Hz (Hertz).
full scale	The minimum temperature and the maximum temperature that the Thermal Imager can measure. When in AUTO RANGE mode, the Thermal Imager adjusts itself to a portion of full scale, called "span" that is somewhere within the full-scale endpoints. Using MANUAL RANGE settings, you can set the Thermal Imager to cover full scale, but usually this makes it more difficult to discern small temperature variations in the thermal image.
function key	The  button on the directional keypad. Its function changes depending on what activity is happening. It is often used as the ENTER key to confirm a menu selection.
image	Either a thermal image or a visual image. The Thermal Imager captures both kinds every time you pull the trigger. The pair of images are called an "image set." When you save, erase, or load an image to a PC, both the thermal and visual images always stay bundled together.

infrared (IR)	Electromagnetic energy in wavelengths that are between visible light and RF (radio frequency).
infrared detector	A transducer element (sensor) that converts incoming radiant infrared energy striking its surface into an electrical signal. The Thermal Imager measures this signal and translates it into a thermal image (Also see “bolometer.”)
IP rating	An international standard rating system for a device’s resistance to water and dust
JPEG (.jpg)	A file format used for digital photographs.
LCD	Liquid-Crystal Display -- the type of color display on the Thermal Imager.
LED	Light-Emitting Diode – used as light-up indicators
LED floodlight	A floodlight to illuminate the work area. It helps with the visual images, but does not change thermal images.
lens cap	A protective cover over the thermal imager lens.
level	The mid-way temperature point of the range in use. When you adjust the level, the width of the window from lowest to highest temperature stays the same and the whole window moves up or down in temperature.
Li-Ion	Lithium-Ion: the type of rechargeable battery used in the <i>MILWAUKEE</i> M12 series products.
load	The term for transferring images to a computer. You can load images directly from the SD card using the SD card reader USB adapter, or from the Thermal Imager with the SD card installed, using the USB cable.
M12	A family of <i>MILWAUKEE</i> 12V Li-Ion rechargeable battery powered tools, rechargeable batteries and accessories.
media door	The rubber cover over the SD card slot and Mini USB socket on the side of the Thermal Imager.

menu	On the Thermal Imager, a menu is a list of choices you can make for settings, such as time, date, color palette, span and emissivity.
microbolometer	The type of thermal infrared detector used in the Thermal Imager. It is an array of 160 by 120 thermal sensors that respond to infrared radiation (IR).
MILWAUKEE	Short for Milwaukee Electric Tool Corp., www.milwaukeetool.com . The mailing address for the company headquarters is 13135 W. Lisbon Rd., Brookfield, WI 53005, USA.
mini USB	The small USB data socket on the Thermal Imager and small USB plug on the USB interface cable. USB stands for Universal Serial Bus.
object temperature range	Same as temperature range: the lowest measurable temperature to the highest measurable temperature of a temperature measuring device such as the Thermal Imager.
operating temperature	The lowest ambient temperature to the highest ambient temperature in which you can operate the Thermal Imager.
palette	A thermal image color scheme. Generally, black is the coldest and white is the hottest, but you can choose the colors that represent the intermediate temperatures in the scale. Palette is one of the Setup menu choices in the Thermal Imager: IRON, RAINBOW and GRAY.
pixel	Picture element. One “dot” on the display or in a digital image. Many pixels are used to form an image.
precision	In a measurement device, precision is how close tightly grouped readings are. Accuracy combines precision and how close the reading is to a perfect measuring device or a calibration laboratory standard.
radiation, thermal	Infrared emission from a target area. Thermal radiation intensity drops off predictably with distance.
range	The lowest measureable temperature to the highest measureable temperature.

resolution	Same as “thermal sensitivity.” The number of meaningful digits in a temperature reading, for example, “10 °C, 10.1 °C, or 10.01 °C.” For the 10.01 °C reading, the resolution is “0.01 °C.”
saved image	An image written (recorded) onto the SD card installed in the Thermal Imager. Once saved, images stay intact on the SD memory card when you turn off the Thermal Imager power.
scale	The Thermal Imager uses your choice of two temperature scales: °C for Celsius or °F for Fahrenheit.
SD Card	Removable, reusable flash memory storage cards commonly used in digital cameras. The Thermal Imager accepts SD (up to 4 MB) and SDHC (for “High Capacity,” greater than 4 MB up to 32 MB) SD cards. It does not accept mini-SD or micro-SD cards.
sensor	Also called “detector,” or “thermal sensor,” the component that detects temperatures throughout the field of view. Model M12 160x120’s detector is a microbolometer. (See “microbolometer.”)
sleep mode	Automatic battery-conserving mode that begins after 5 minutes with no activity. The Thermal Imager remains ready to operate, so warm-up is not required when in sleep mode. This is not the same as auto power-off, which occurs after 20 minutes of no activity.
span	The width of the measurement window from the lowest measured temperature to the highest measured temperature. The “Level” setting moves this window up or down in temperature.
spectral range	The IR bandwidth, or longest to shortest infrared wavelengths that the Thermal Imager detects.
storage	Electronic memory (also called “Flash memory”) for saving the images and data created in the Thermal Imager during a work session. The Thermal Imager uses a standard SD (Secure Digital) removable, re-usable memory card as its sole storage system. Once images are loaded onto a computer, you can erase the SD card.

storage temperature	The lowest ambient temperature to the highest ambient temperature in which you can store the Thermal Imager while it is not being used.
target	The area in a thermal image in the center, defined by square corner markers on the display, whose temperature is displayed in 0.1 degree resolution at the top of the display. The temperature is the average of all the pixels contained within the brackets.
Thermal Imager	Shorthand name for the M12 160x120 Thermal Imager.
thermal imager lens	The main lens on the Thermal Imager that has the hinged lens cap. This lens focuses infrared radiation (IR) on the thermal sensor. There is another, smaller lens for taking visual digital images.
thermal mass	Objects with low thermal mass revert to ambient temperature more quickly than objects with low thermal mass. For example, a cast-iron engine block has higher thermal mass than an aluminum one. Thermal mass and mass are not the same thing.
thermal radiation	Infrared emission from a target area. Thermal radiation intensity infrared radiation drops off predictably with distance. This is why fixed-focus thermal imagers are less accurate than ones you focus. Focusing tells the Thermal Imager how far away the target is, so the imager can do the math to calculate the readings accordingly.
thermal sensitivity	The smallest increment of temperature measurement resolved by the digital reading. Equivalent to temperature resolution. (10 °C vs. 1 °C vs. 0.1 °C.)
thermal sensor	Also called “detector,” or “sensor,” the component that detects temperatures throughout the field of view. The Thermal Imager’s detector is an uncooled microbolometer.
thermographic study	Taking thermal images and interpreting them to check for problems, or to create a periodic record of temperatures for maintenance records.

toggle	Press the  button to switch between thermal visual image display and visual image display. the display This works in live mode as well as in image review mode.
trigger	The finger-lever at the top of the hand grip that you to take a thermal image. Pull it once to take the image and pull it again to save it to the SD card. (You have the choice after the first pull to save or choose CANCEL to discard the image.)
Type A USB	The larger, flat USB data socket on a computer and larger flat plug on the Thermal Imager's USB interface cable.
USB	Universal Serial Bus. The most common computer interface for connecting cameras, external disk drives and pocket-sized thumb drives.
visual image	A digital photograph that is saved with each thermal image, that provides visual context for what is in the thermal image.

USA - MILWAUKEE Service

MILWAUKEE prides itself in producing a premium quality product that is NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Your satisfaction with our products is very important to us! If you encounter any problems with the operation of this tool, or you would like to locate the factory Service/Sales Support Branch or authorized service station nearest you, please call:

1-800-SAWDUST (1-800-729-3878)

Monday-Friday 7:00 AM – 6:30 PM Central

or visit the MILWAUKEE website at **www.milwaukeetool.com**

In addition, authorized distributors are ready to assist you with your tool and accessory needs. Check your local business-pages phone directory under "Tools-Electric" for the names and addresses of distributors nearest you, or see the "Where to Buy" section of www.milwaukeetool.com.

For Service Information, click on "Service Center Search" in the "Parts & Service" section of the MILWAUKEE website. For technical support or questions about service, repair or Warranty, contact MILWAUKEE Corporate After Sales Service Technical Support in any of these ways:

call: 1-800-SAWDUST(1-800-729-3878), FAX: 1-800-638-9582
or email: metproductsupport@milwaukeetool.com

Register your tool online at www.milwaukeetool.com and...

- receive important notifications regarding your purchase
- ensure that your tool is protected under the Warranty
- become a HEAVY DUTY club member

MEXICO - Soporte de Servicio MILWAUKEE

CENTRO DE ATENCIÓN A CLIENTES

Rafael Buelna No. 1, Col Tezozomoc, Delegación Azcapotzalco, México, D.F.
Telefono sin costo 01 800 832 1949, e-mail: servicio@ttigroupna.com

Adicionalmente, tenemos una red nacional de distribuidores autorizados listos para ayudarle con su herramienta y sus accesorios. Por favor, llame al 01 800 832 1949 para obtener los nombres y direcciones de los más cercanos a usted.

Canada - Service MILWAUKEE

MILWAUKEE prides itself in producing a premium quality product that is NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Your satisfaction with our products is very important to us! If you encounter any problems with the operation of this tool, or you would like to locate the factory Service/Sales Support Branch or authorized service station nearest you, please call:

1-800-268-4015 Monday-Friday 7:00 AM – 6:30 PM Central

FAX: 1-866-285-9049, or visit the MILWAUKEE website at

www.milwaukeetool.com

In addition, authorized distributors are ready to assist you with your tool and accessory needs. Call the numbers above or see the "Where to Buy" section of www.milwaukeetool.com.

Milwaukee Electric Tool (Canada) Ltd.

140 Fernstaff Court, Unit 4
Vaughan, ON L4K 3L87

18129 111th Ave NW
Edmonton, AB T5S 2P2

MILWAUKEE est fier de proposer un produit de première qualité NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Votre satisfaction est ce qui compte le plus! En cas de problèmes d'utilisation de l'outil ou pour localiser le centre de service/ventes ou le centre d'entretien le plus proche, appelez le : 1-800-268-4015 Lundi – Vendredi 7:00 – 4:30 Central.
FAX : 866-285-9049. Notre réseau national de distributeurs agréés se tient à votre disposition pour fournir l'aide technique, l'outillage et les accessoires nécessaires.

Composez le 1-800-268-4015 pour obtenir les noms et adresses des revendeurs les plus proches ou bien consultez le site web à l'adresse **www.milwaukeetool.com**

O consulte la sección <<Where to buy>> (Dónde comprar) de nuestro sitio web en:

www.ttigroupmexico.com

Registre su herramienta en línea, en www.ttigroupmexico.com y...

- reciba importantes avisos sobre su compra
- asegúrese de que su herramienta esté protegida por la garantía
- conviértase en integrante de Heavy Duty

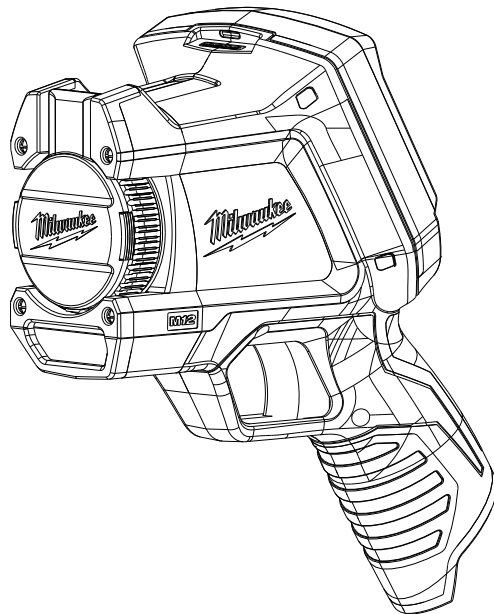
MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORPORATION
13135 West Lisbon Road • Brookfield, Wisconsin, USA 53005



MANUEL de L'UTILISATEUR

N° cat.
2260-21

Imageur thermique M12™ 160x120



AFIN DE RÉDUIRE LE RISQUE DE BLESSURES, L'UTILISATEUR DOIT LIRE ET BIEN COMPRENDRE LE MANUEL DE L'UTILISATEUR.

Table des matières

Instructions de sécurité.....	1
Introduction.....	3
Utilisation des manuels.....	4
Assistance technique ou service de maintenance	5
Déballage de l'appareil.....	6
Chargement et installation de la batterie.....	8
Accès à la carte mémoire SD.....	8
Commandes et fonctions.....	9
Durée de vie de la batterie et fonctionnalités d'économie d'énergie	13
Capture d'une image thermique de base	14
Utilisation de la caméra visuelle intégrée	16
Relecture des images enregistrées.....	17
Optimisation des images thermiques	17
Gamme manuelle ou automatique	19
Modification de la palette de couleurs	21
Modification des réglages.....	22
Spécifications	23
Glossaire	25

Instructions de sécurité

AVERTISSEMENT

VEUILLEZ LIRE ATTENTIVEMENT TOUTES LES INSTRUCTIONS ET TOUS LES AVERTISSEMENTS RELATIFS À LA SÉCURITÉ

En cas de non-respect des instructions et avertissements relatifs à la sécurité, l'utilisateur s'expose à un risque de choc électrique, d'incendie et/ou de blessures graves. *Conservez ces instructions* - Le présent MANUEL DE L'UTILISATEUR contient des instructions importantes concernant la sécurité et le fonctionnement de cet Imageur thermique. Avant d'utiliser l'Imageur thermique, veuillez lire attentivement ce MANUEL DE L'UTILISATEUR, ainsi que le MANUEL DE L'UTILISATEUR de la batterie et du chargeur de batterie M12, mais aussi toutes les étiquettes figurant sur la batterie, le chargeur et l'Imageur thermique.

- **Évitez les environnements dangereux.** N'utilisez pas l'appareil dans un lieu exposé à la pluie, à la neige ou à l'humidité. N'utilisez pas l'appareil en présence de substances explosives (émanations gazeuses, poussières ou matériaux inflammables), car l'insertion ou le retrait du bloc-piles pourrait faire jaillir des étincelles, avec un risque potentiel d'incendie ou d'explosion.

UTILISATION ET ENTRETIEN DE LA BATTERIE

- **Utilisez uniquement le chargeur indiqué par le fabricant pour recharger la batterie.** Un chargeur adapté pour un type de bloc-pile peut comporter un risque d'incendie s'il est utilisé avec un autre bloc-pile.
- **Utilisez les outils électriques uniquement avec les blocs-piles spécifiés.** L'utilisation de tout autre bloc-pile comporte un risque de blessure et d'incendie.
- **Lorsque le bloc-pile n'est pas utilisé, conservez-le à l'écart d'objets métalliques tels que des trombones, des pièces de monnaie, des clés, des clous, des vis ou tout autre petit objet métallique pouvant établir une connexion entre deux bornes.** Si vous court-circuitez les bornes de la batterie, vous vous exposez à risque de brûlure ou d'incendie.

ENTRETIEN

- **Pour l'entretien de votre Imageur thermique, faites appel à un réparateur qualifié qui utilisera uniquement des pièces de rechange identiques à l'original.** C'est le seul moyen de garantir la sécurité de l'appareil. MILWAUKEE Tool Company recommande d'effectuer l'entretien et le calibrage de l'appareil chaque année dans un Centre SAV MILWAUKEE.
- **Ne démontez pas l'appareil.** Un réassemblage incorrect pourrait engendrer un choc électrique ou un incendie. Si l'appareil est endommagé, emportez-le dans un Centre SAV MILWAUKEE.
- **Stockez l'appareil dans un endroit frais et sec.** Ne le laissez pas dans un lieu où la température dépasse les 120 °F (50 °C) (exemple : exposition à la lumière directe du soleil, dans un véhicule ou près d'un bâtiment métallique en période estivale).
- **Ne retirez pas les étiquettes et évitez de les abîmer. Laissez les étiquettes et les plaques signalétiques en place.** Elles contiennent des informations importantes. Si une étiquette ou une plaque signalétique est illisible ou manquante, veuillez communiquer avec un Centre SAV MILWAUKEE pour la faire remplacer gratuitement.



AVERTISSEMENT de la FCC (Federal Communications Commission, agence fédérale des communications des États-Unis) : Les modifications apportées à ce produit sans l'accord exprès de la partie responsable de sa conformité peuvent annuler l'autorisation dont vous bénéficiez pour utiliser cet équipement. Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites définies pour les appareils numériques de classe B, suivant l'article 15 du règlement de la FCC. Ces limites sont conçues pour garantir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles dans une installation résidentielle. Cet appareil génère, utilise et peut émettre des ondes de radiofréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions qui l'accompagnent, il peut causer des interférences sensibles aux communications radio. Cependant, il n'est pas garanti que ces interférences n'apparaissent pas dans certains cas particuliers d'installation. Si cet appareil cause des interférences à la réception radio ou télévision, ce qui sera mis en évidence par son allumage puis son extinction, il est vivement conseillé à l'utilisateur de tenter d'éliminer ces interférences en adoptant une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter ou déplacer l'antenne de réception ;
- Augmenter la distance séparant l'appareil et le récepteur ;
- Brancher cet appareil sur une prise d'alimentation secteur d'une ligne différente de celle du récepteur ;
- Consulter votre revendeur ou un technicien radio/TV agréé pour assistance.

Introduction

Le modèle 2260-21 de l'imageur thermique M12™ 160x120 est un outil extrêmement robuste, portable et alimenté par batterie, conçu pour prendre des clichés thermiques appelés « images thermiques ». Les images thermiques révèlent les différences de température au moyen de différentes couleurs. Un écran couleur lumineux affiche une image constituée de zones chaudes et froides, entre lesquelles sont représentés les gradients de température. La température de l'objet situé au centre de la cible est affichée en haut de l'image thermique. Les informations de réglage concernant la gamme de températures et la palette de couleurs utilisées dans l'image figurent au bas de l'image (voir Figure 1).

Vous pouvez éventuellement charger les images thermiques sur un ordinateur, pour ensuite préparer un rapport. L'imageur thermique et le logiciel fourni répondent aux exigences des électriciens et des techniciens professionnels qui débutent en matière d'imagerie thermique, ainsi qu'aux thermographistes professionnels.

Le logiciel de création de rapports pour l'imageur thermique *MILWAUKEE* est inclus dans le CD. Les instructions d'utilisation du logiciel se trouvent dans le Manuel d'utilisation du logiciel de création de rapports pour l'imageur thermique *MILWAUKEE* également inclus dans le CD fourni.

Ce logiciel vous permet d'organiser, de sélectionner, d'annoter et de retoucher des images, puis de présenter les résultats dans un rapport. Vous pouvez inclure des commentaires dans votre rapport ou encore ajouter le logo de votre entreprise.

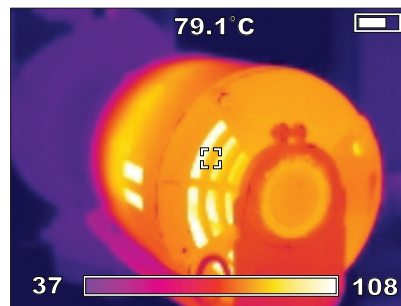
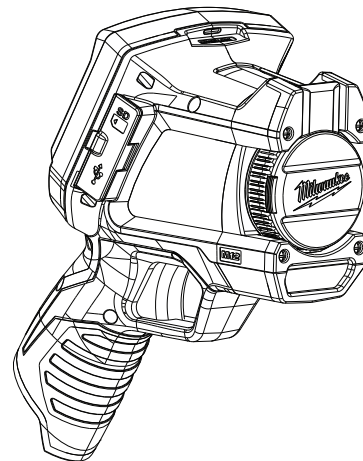


Figure 1. Imageur thermique et image thermique

Utilisation des manuels

Tous les manuels requis pour utiliser l'imageur thermique correctement et en toute sécurité sont disponibles en format Adobe® PDF (Portable Document Format) sur le CD. Ces documents peuvent être facilement chargés sur un ordinateur depuis le CD ou depuis le site Web de *MILWAUKEE*. Vous pourrez ainsi les consulter à partir de votre ordinateur, effectuer une recherche par rubrique ou mot-clé, ou encore imprimer certaines pages.

REMARQUE

Pour que vous puissiez ouvrir et lire les manuels en format PDF, le logiciel Adobe® Acrobat® doit être installé sur votre ordinateur. S'il n'est pas déjà installé, vous pouvez vous le procurer gratuitement en suivant les invites qui s'affichent à l'écran, lorsque vous lancez l'exécution du CD fourni avec votre imageur thermique. Adobe® et Adobe Reader® sont des marques déposées d'Adobe Systems Incorporated aux États-Unis et dans d'autres pays.

Les manuels suivants sont fournis avec l'imageur thermique :

- **Manuel d'utilisation du logiciel de création de rapports pour l'imageur thermique** : ce manuel explique comment utiliser le logiciel de création de rapports pour l'imageur thermique *MILWAUKEE* afin de générer un rapport. Vous pouvez le charger sur votre ordinateur à partir du CD du produit, lors de l'installation du logiciel. Il s'affiche chaque fois que vous appuyez sur la touche F1 ou que vous cliquez sur Aide lorsque vous utilisez le logiciel.
- **Manuel de l'utilisateur de la batterie et du chargeur de batterie M12** : brochure imprimée à lire attentivement avant d'utiliser le produit. Elle contient des informations et des avertissements importants pour manipuler et recharger correctement la batterie. Toute action incorrecte lors de l'utilisation, de la manipulation ou du rechargement de la batterie entraînera un risque d'incendie ou de blessure. Vous devez recharger la batterie avant d'utiliser l'imageur thermique.
- **Informations relatives à la garantie et à la sécurité** : brochure imprimée comportant les informations de garantie et de sécurité pour la batterie, le chargeur et l'imageur thermique, ainsi qu'une explication des symboles figurant sur le produit et dans la documentation.
- **Carte de référence** : dépliant imprimé, en format de poche, fournissant des instructions illustrées. Il comporte des instructions pas à pas permettant d'utiliser les fonctions de base de l'imageur thermique.
- **Imageur thermique M12 160x120 - Manuel de l'utilisateur** : ce manuel explique comment utiliser l'imageur thermique. Les spécifications de l'imageur thermique, ainsi qu'un glossaire des termes utilisés, figurent à la fin de ce manuel.

Assistance technique ou service de maintenance

Consultez le site Web www.milwaukeeetool.fr et cliquez sur Pièces & Service. Dans cette rubrique, vous pouvez rechercher le Centre SAV agréé le plus proche. Vous pouvez également y trouver les coordonnées pour communiquer avec un représentant de *MILWAUKEE* par courriel, par téléphone ou par courrier postal.

REMARQUE

Commencez toujours par communiquer avec un Centre SAV pour obtenir des informations et un numéro d'autorisation de retour (RMA) avant d'expédier un produit nécessitant de la maintenance ou du calibrage.

Adresse postale du Centre SAV principal de *MILWAUKEE* :

Centre SAV *MILWAUKEE*
13145 West Lisbon Rd.
Brookfield, WI 53003
États-Unis

Déballage de l'appareil

L'appareil est fourni dans une mallette portable rigide. La Figure 2 et le Tableau 1 identifient chacun de ses composants. Si vous constatez qu'il manque un composant, communiquez avec le point de vente auprès duquel vous avez acheté votre appareil.

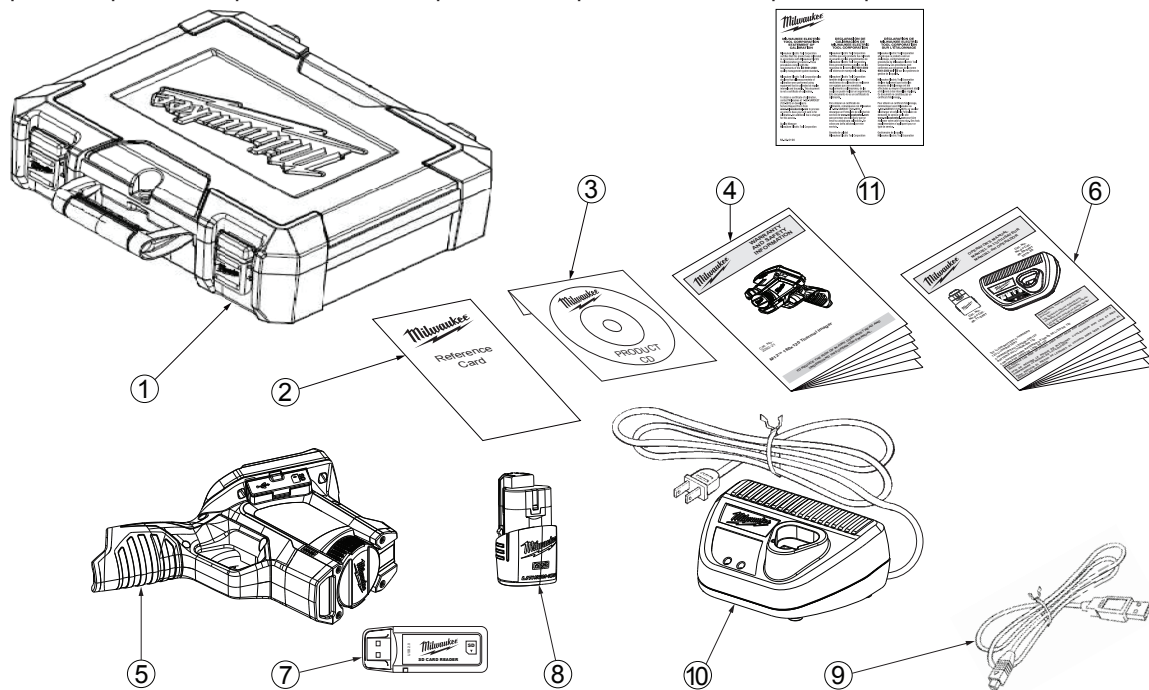


Figure 2. Identification des composants de la mallette

Tableau 1. Identification des composants de la mallette

N°	Élément	Modèle ou référence
1	Mallette de transport rigide	42-55-2265
2	Carte de référence	58-22-0240
3	CD du produit avec logiciel et manuels en format PDF	58-99-0015
4	Brochure informative relative à la garantie et à la sécurité	22-74-3005
5	Imageur thermique M12 160x120	2260-20
6	Manuel de l'utilisateur de la batterie et du chargeur de batterie M12	58-14-2402
7	Lecteur de carte mémoire SD avec port USB (Universal Serial Bus) pour relier l'appareil à un ordinateur afin de transférer des images	22-80-0110
8	Batterie rechargeable Li-Ion M12	48-11-2401
9	Câble mini-USB ou câble USB Type A permettant de relier l'imageur thermique à un ordinateur pour transférer des images	42-44-0205
10	Chargeur de batterie M12 Li-Ion	48-59-2401
11	Certificat de calibrage	58-22-0190

Chargement et installation de la batterie

Lisez attentivement les instructions et avertissements fournis dans le Manuel de l'utilisateur du chargeur de batterie. Rechargez la batterie jusqu'à ce que le voyant vert apparaisse sur le chargeur. Il faut environ 30 minutes pour recharger complètement la batterie M12 fournie. L'imageur thermique fonctionne avec toute batterie de la gamme *MILWAUKEE* M12.

Pour éviter d'endommager l'appareil ou de vous blesser, utilisez uniquement une batterie et un chargeur M12 certifiés *MILWAUKEE* et suivez les instructions de chargement et de manipulation fournies avec le chargeur de batterie. Poussez la batterie jusqu'à ce qu'elle s'enclenche dans la poignée de l'imageur thermique, comme illustré à la Figure 4.

Accès à la carte mémoire SD

La carte SD est placée dans l'imageur thermique pendant l'assemblage en usine. Si celle-ci n'est pas installée, l'imageur thermique ne peut stocker aucune image.

Pour retirer puis réinstaller la carte SD, reportez-vous à la Figure 3 et procédez comme suit :

1. Retirez le cache en caoutchouc protégeant de l'eau et de la poussière en le tournant vers l'avant de l'imageur thermique.
2. Si une carte SD est déjà installée, elle se situe dans la partie supérieure de l'emplacement protégé par le cache en caoutchouc.

3. Pour la retirer, appuyez dessus délicatement; la carte est alors débloquée et vous pouvez la sortir de son logement.
4. Si aucune carte SD n'est installée, insérez-en une en faisant attention que la face étiquetée soit tournée vers l'avant de l'imageur thermique (c'est-à-dire du côté de l'objectif). La carte ne peut s'insérer que dans un seul sens. Ne forcez pas.
5. Appuyez délicatement jusqu'à ce que la carte SD s'enclenche dans son logement. Pour la retirer, vous devez appuyer de nouveau dessus. Maintenez-la en place et fermez le cache de protection contre l'eau et la poussière.

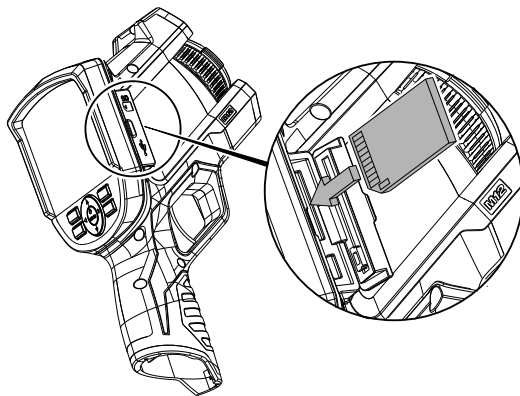


Figure 3. Installation de la carte SD

Commandes et fonctions

La Figure 4 indique l'emplacement de chaque bouton, commande et fonction, et le Tableau 2 décrit leur utilisation. Le Tableau 3 répertorie tous les symboles apposés sur l'imageur thermique et explique leur signification. La Figure 5 et le Tableau 3 indiquent la signification des symboles et informations figurant à l'écran lorsqu'une image thermique est affichée.

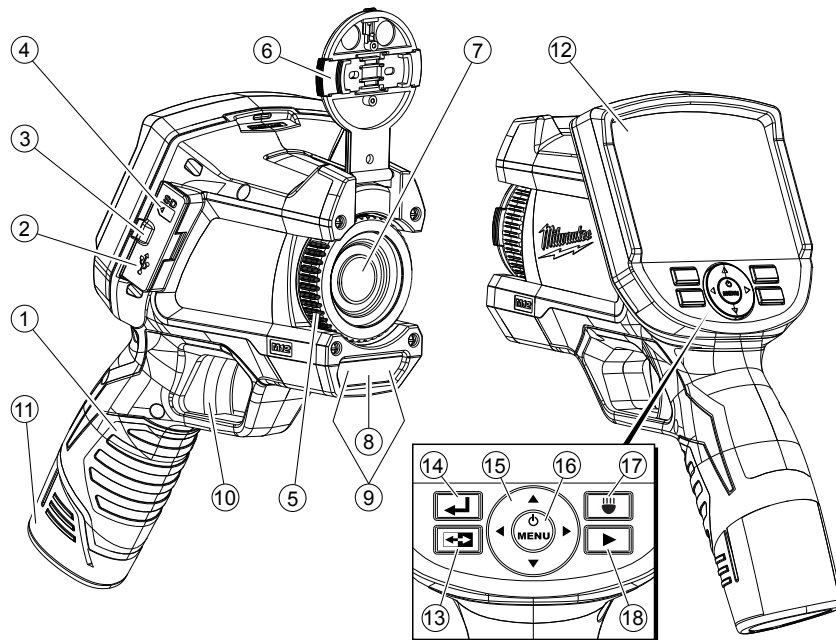


Figure 4. Emplacement des commandes et des fonctions

Tableau 2. Commandes et fonctions


N°	Nom	Utilisation
1	Poignée	Servez-vous de cette poignée lorsque vous utilisez l'imageur thermique. La poignée renferme, en outre, la batterie M12 rechargeable.
2	Prise mini-USB	Branchez le câble USB à cette prise si vous souhaitez relier l'imageur thermique à un ordinateur. Vous pourrez ainsi transférer des images sur un ordinateur.
3	Accès média	Cache de protection en caoutchouc qui évite à l'humidité et à la poussière de s'immiscer dans la prise USB et dans le logement de la carte mémoire SD lorsque vous ne vous en servez pas.
4	Logement pour carte SD	Poussez la carte mémoire SD au fond du logement pour l'installer. Appuyez de nouveau dessus pour la retirer. La carte ne peut s'insérer que dans un seul sens. Ne forcez pas.
5	Bague de mise au point de l'imageur thermique	Faites tourner la bague par de légers incréments et attendez que l'image thermique soit actualisée à l'écran. La bague de mise au point n'a pas d'effet sur l'image visuelle.
6	Protège-objectif de l'imageur thermique	Pour ôter le protège-objectif en vue d'utiliser l'appareil, pressez les encoches latérales de déverrouillage, relevez le protège-objectif et fixez-le en haut de l'imageur thermique. Afin de protéger l'objectif, remplacez le protège-objectif lorsque vous n'utilisez pas l'imageur thermique.
7	Objectif de l'imageur thermique	Les rayonnements infrarouges entrants convergent vers le capteur infrarouge afin de créer une image thermique. Vous pouvez effectuer une mise au point manuelle de l'objectif pour obtenir une image thermique plus nette à l'écran.
8	Objectif de la caméra numérique visuelle	Aucun réglage du foyer n'est nécessaire. Toutes les images visuelles font l'objet d'une mise au point fixe.
9	Flash avec DEL	Appuyez sur le bouton  pour activer ou désactiver le flash avec DEL. Le flash avec DEL éclaire la zone que vous photographiez. Il n'est utilisé que pour améliorer les images renvoyées par la caméra numérique visuelle intégrée et pour vous permettre de voir dans les zones sombres. Le flash avec DEL ne modifie en rien les images thermiques.
10	Déclencheur	Appuyez sur le déclencheur pour prendre un cliché. Il permet de capturer à la fois une image visuelle et une image thermique. Appuyez de nouveau pour enregistrer l'image. Sinon, sélectionnez [ANNULER] à l'aide des boutons de l'appareil pour supprimer l'image.
11	Batterie	Insérez et poussez la batterie jusqu'à ce qu'elle s'enclenche dans son logement. Pour la retirer, appuyez sur les côtés afin de la débloquer. L'imageur est compatible avec toutes les batteries de la gamme MILWAUKEE M12.
12	Écran	Écran en couleur permettant de visualiser les images en temps réel ou stockées, et de sélectionner des options dans le menu Configuration.

Tableau 2. Commandes et fonctions (suite)














N°	Nom	Utilisation
13	 (bouton à bascule)	Appuyez sur  pour basculer entre l'affichage de l'image thermique et l'affichage de l'image visuelle. Le bouton à bascule fonctionne à la fois pour afficher des images en temps réel et pour revoir des images enregistrées.
14	 (bouton de retour)	Appuyez sur  pour revenir au dernier mode utilisé.
15, 16		Ce cadran regroupe certains boutons de l'appareil. Il inclut des curseurs vers le haut, le bas, la gauche et la droite, qui permettent de sélectionner des éléments du menu ou des images en mode révision. Le bouton central permet de mettre l'appareil sous/hors tension, d'ouvrir le menu Configuration et de confirmer une action de type ANNULER ou SAUVEGARDER, ou une sélection de menu.
17	 (bouton du flash avec DEL)	Ce bouton permet d'activer et de désactiver le flash avec DEL. Le flash avec DEL illumine la scène de prise de vue pour la caméra numérique visuelle et pour l'utilisateur. Par défaut, cette option est désactivée.
18	 (bouton de révision)	Ce bouton appelle des images stockées pour les afficher à l'écran. Appuyez sur  pour revenir au mode de fonctionnement en temps réel.

Tableau 3. Symbologie

Symbole	Signification
	Lire le manuel de l'utilisateur.
	Danger, Avertissement ou Mise en garde : consulter le manuel de l'utilisateur pour obtenir des informations supplémentaires sur la sécurité.
	Symbole de pile

Symbole	Signification
	Marque de conformité européenne
	Ne pas jeter ce produit avec les déchets ménagers non soumis au tri sélectif.

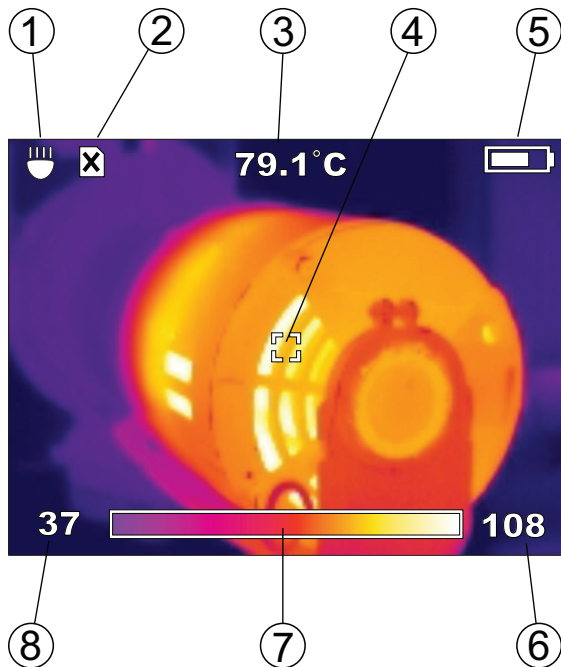



Figure 5. Éléments de l'écran de l'imager thermique

Tableau 4. Explication des éléments de l'écran

1	Le flash avec DEL est activé
2	La carte SD n'est pas installée (vous ne pouvez pas enregistrer d'images)
3	Température de la cible
4	Cible
5	Indicateur de chargement de la batterie (plus le symbole est rempli de blanc, plus la batterie est chargée)
6	Limite supérieure de la gamme
7	Illustration de la palette de couleurs en cours d'utilisation (ici, couleur « Fer »)
8	Limite inférieure de la gamme

Durée de vie de la batterie et fonctionnalités d'économie d'énergie

Pour prolonger la durée de vie de la batterie, l'imageur thermique passe en mode veille après 5 minutes d'inactivité. En mode veille, l'appareil reste prêt à être utilisé et n'a pas besoin d'être remis en route, mais il n'utilise qu'une infime partie de la batterie par rapport à sa consommation en fonctionnement normal. Après 15 minutes supplémentaires d'inactivité, l'imageur thermique s'éteint complètement. Il est possible d'éteindre l'imageur thermique à l'aide du bouton , mais cela n'est généralement pas nécessaire, en raison de la fonction de mise hors tension automatique.

Avec la batterie M12 fournie, l'appareil peut fonctionner en continu pendant au moins 3 heures lorsque le flash avec DEL est éteint. Si vous utilisez l'imageur thermique par intermittence, le mode veille prolonge sa durée de fonctionnement pour atteindre une journée entière de travail au moins.

Le symbole indicateur du niveau de batterie apparaissant sur l'écran de l'imageur thermique affiche la capacité restante (voir Figure 6). Lorsqu'il reste 10 % de charge, le symbole d'une pile vide s'affiche et clignote. Cela signifie que vous devez remplacer la batterie par une batterie pleine ou que vous devez recharger votre batterie dès que possible. Lorsque la charge est totalement épuisée, le message « Batterie faible » s'affiche à l'écran pendant 3 secondes, puis l'imageur thermique se met hors tension.

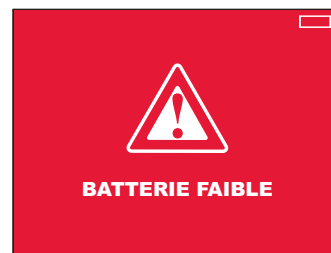
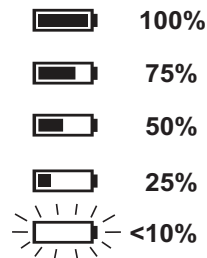



Figure 6. Avertissement de batterie faible et de mise hors tension imminente



Capture d'une image thermique de base


Pour capturer et enregistrer un groupe d'images de base, procédez comme suit :

REMARQUE

Une carte SD doit être installée pour que l'imageur thermique puisse enregistrer des images et des données. Dans le cas contraire, le message d'erreur suivant s'affiche à l'écran: « CARTE MÉMOIRE SD MANQUANTE ».

1. Appuyez sur le bouton  (bouton central sur le cadran directionnel) et maintenez-le enfoncé pendant 2 à 3 secondes jusqu'à ce que l'écran montre un signe d'activité.
2. L'imageur thermique affiche des messages de progression concernant le calibrage du capteur pendant la mise en route. À partir du mode veille, la mise en route est quasiment instantanée. Tant que la mise en route n'est pas terminée, les touches de l'appareil sont inactives.
3. Si la date et l'heure ne sont pas déjà définies, le menu Options s'affiche afin de vous permettre de les régler.

Dans la Figure 7, l'option HEURE est sélectionnée pour le réglage. Pour régler l'heure, appuyez sur le bouton  afin d'ouvrir le menu de réglage de l'heure. Aidez-vous des touches fléchées pour définir l'heure, puis appuyez sur le bouton  pour revenir au menu OPTIONS. Appuyez

deux fois sur  pour sélectionner l'option DATE, puis réglez la date comme vous l'avez fait pour l'heure. Après modification, les nouveaux réglages sont conservés en mémoire lorsque l'appareil est mis hors tension.



OPTIONS	
ÉMISSIVITÉ	0.95
HEURE	10:45 PM
FORM. HEURE	12 HR
DATE	29/09/2011
FORM. DE DATE	DD/MM/AAAA
ECHELLE	°C
LUMINOSITÉ	▬▬▬▬
LANGUE	FRANÇAIS
EFFACER LA CARTE MÉMOIRE	

Figure 7. Réglage de l'heure

4. Ouvrez le protège-objectif en appuyant sur les encoches situées sur les côtés de celui-ci. Relevez le protège-objectif pour qu'il vienne se fixer en haut de l'imageur thermique.
5. Observez l'image thermique en temps réel qui s'affiche à l'écran, comme illustré dans la Figure 8. Faites pivoter la bague de mise au point sur l'objectif du capteur de température pour une netteté maximale. Procédez à de petits ajustements et attendez que l'image soit stabilisée avant de continuer vos réglages. La mise au point de l'imageur thermique n'est pas tout à fait identique à celle des caméras visuelles.

Dans l'image thermique en temps réel représentée à la Figure 8, le relevé de 49,2 °C en haut de l'écran indique la température interne de la cible centrale. Au bas de l'écran est représentée la palette de couleurs associée à l'amplitude de températures (dans ce cas, de 30 °C à 50 °C). L'amplitude est ajustée automatiquement en mode de gamme automatique (réglage par défaut). Ce manuel explique comment utiliser les réglages manuels de la gamme dans la section « Optimisation des images thermiques ».

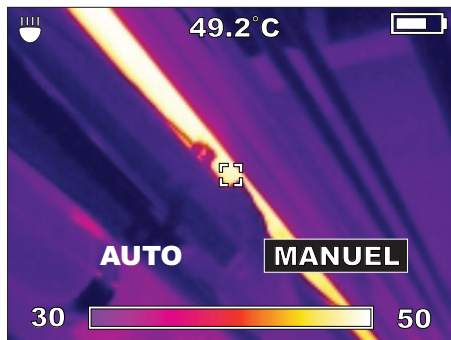
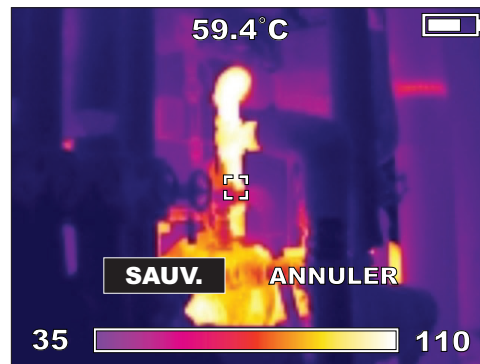





Figure 8. Image thermique en temps réel

6. Lorsque l'écran affiche l'objet ou la scène avec le cadrage qui vous convient, appuyez sur le déclencheur pour prendre une image thermique. L'écran vous propose alors d'enregistrer ou d'annuler la nouvelle image (voir Figure 9).

Figure 9. SAUVEGARDER ou ANNULER




une nouvelle image

7. Pour enregistrer l'image sur la carte SD, appuyez sur le bouton  du cadran directionnel ou appuyez de nouveau sur le déclencheur. Sinon, pour supprimer l'image, appuyez sur la touche fléchée  pour mettre en évidence l'option ANNULER, puis appuyez sur le bouton .

REMARQUE

L'imageur thermique s'interrompt toutes les minutes pour calibrer le capteur thermique. Vous entendrez alors un cliquetis. Il s'agit du comportement normal de l'appareil. Pendant les pauses de calibrage, les touches de l'imageur thermique sont inactives.

Utilisation de la caméra visuelle intégrée

Chaque fois que vous capturez une image thermique, l'imageur thermique capture une image visuelle en même temps. Lorsque vous enregistrez une image thermique, l'imageur thermique enregistre également l'image visuelle qui l'accompagne. Tout comme pour les images thermiques, vous pouvez voir les images visuelles en temps réel à l'écran. Appuyez sur le bouton  pour basculer entre les images visuelles et thermiques.

La Figure 10 représente une image visuelle telle qu'elle doit apparaître à l'écran. Il s'agit de l'image qui accompagne l'image thermique illustrée dans la Figure 8. Les images visuelles ne sont associées à aucune donnée de température. Elles permettent simplement d'identifier les objets représentés dans les images thermiques.

La caméra d'images visuelles possède son propre objectif. Il s'agit d'un objectif à focale fixe (aucune mise au point n'est nécessaire). L'objectif de la caméra d'images visuelles se présente sous la forme d'une petite fenêtre rectangulaire située sous l'objectif, à l'avant et au-dessus du déclencheur.

REMARQUE

Si vos images visuelles semblent de mauvaise qualité, assurez-vous que l'objectif est propre. Nettoyez-le délicatement avec un tissu imbibé de produit nettoyant pour objectif.

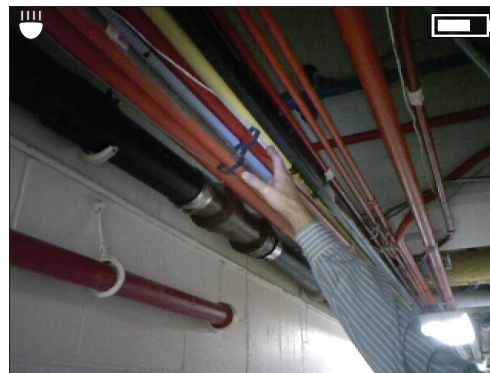







Figure 10. Vue de la caméra visuelle en temps réel

Appuyez de nouveau sur le bouton  pour revenir à l'affichage de l'image thermique.

Relecture des images enregistrées

Pour revoir ou « relire » les images visuelles et thermiques enregistrées :

1. Appuyez sur le bouton . L'image thermique la plus récente s'affiche à l'écran. À tout moment pendant la relecture, vous pouvez appuyer sur le symbole  pour afficher l'image visuelle correspondante.
2. Appuyez sur la touche  (flèche sur le cadran directionnel) pour revoir l'image suivante enregistrée antérieurement. Appuyez sur  pour afficher la prochaine image enregistrée.
3. Pour revenir à l'affichage en temps réel, appuyez sur .

Optimisation des images thermiques

Lorsque vous serez familiarisé avec le fonctionnement de base de l'appareil, vous pourrez découvrir les fonctions d'amélioration et de retouche d'image disponibles à l'aide des réglages personnalisés. Le réglage personnalisé ayant l'impact le plus important sur l'exactitude du relevé de température est le réglage Émissivité. Si vous ne devez sélectionner qu'un seul réglage personnalisé, ce sera celui-ci. Les réglages personnalisés qui ont des répercussions sur l'exactitude des données sont les suivants :

- Émissivité (valeur par défaut : 0,95 - caoutchouc, asphalte, béton ou ruban isolant noir) : permet de régler

l'Imageur afin de compenser pour les différents matériaux de la surface de la cible.

- Gamme (Auto ou Manuel) (valeur par défaut : Auto) : permet de contrôler la température la plus basse et la plus élevée.
- Amplitude (valeur par défaut : gamme de l'Imageur ou plus large gamme de températures pouvant être détectées par l'Imageur, de la plus basse à la plus élevée). Une amplitude personnalisée vous permet de réduire la gamme de températures. Ainsi, même les faibles variations de température sont reflétées par des couleurs différentes. Le réglage Amplitude équivaut à réduire l'échelle d'un graphique afin de mettre en évidence les faibles variations pour mieux les visualiser.
- Niveau (aucune valeur par défaut) : le niveau est toujours le point central de l'amplitude ou de la gamme.
- Palette (valeur par défaut : « FER ») : la palette correspond au schéma de couleurs utilisé pour l'affichage et les images thermiques enregistrées.

Émissivité



Appuyez sur le bouton , sélectionnez CONFIGURATION, puis appuyez sur  pour afficher le menu de configuration (illustré dans la Figure 7). Appuyez sur les touches ▲ et ▼ autant de fois que nécessaire pour sélectionner l'option ÉMISSIVITÉ. Le menu Émissivité s'affiche alors, comme l'illustre la Figure 11.



Figure 11. Menu Émissivité

Ce réglage indique à l'imageur thermique sur quel matériau de surface porte la mesure. C'est un élément important, car le réglage de l'émissivité a un effet significatif sur l'exactitude des relevés de température. Le Tableau 5 présente la liste des matériaux proposés dans le menu Émissivité de l'imageur thermique, avec les taux d'émissivité correspondants. Vous pouvez également choisir l'option PERSONNALISÉ dans le menu Émissivité, puis sélectionner une valeur d'émissivité. Dans la Figure 11, l'option PERSONNALISÉ a la valeur 0,30,

mais lorsque vous sélectionnez PERSONNALISÉ, vous pouvez choisir n'importe quelle valeur.

L'émissivité correspond au taux de l'émission infrarouge (rayonnement) d'une surface cible par rapport à celle d'un corps noir, à la même température. Un « corps noir » est un radiateur théorique parfait à rayonnement infrarouge (IR).

Cela signifie que vous pouvez régler la sensibilité de l'imageur thermique pour déterminer la température réelle d'un objet, quelles que soient ses caractéristiques en matière de rayonnement infrarouge. Il faut corriger davantage les valeurs des radiateurs à faible circulation (surfaces présentant les taux d'émissivité les plus faibles). On retrouve ces caractéristiques dans les matériaux tels que le métal brillant et le verre.

Dans le cas d'une surface à faible émissivité dont vous avez besoin de lire la température avec un haut niveau d'exactitude, la solution la plus efficace est souvent de placer un ruban isolant noir ou d'appliquer une peinture noire mate sur la surface. Le ruban isolant noir et les surfaces peintes en noir mat ont un taux d'émissivité de 0,95.



AVERTISSEMENT

Afin de réduire le risque de choc électrique, de brûlure ou d'incendie, ne placez jamais de peinture ou de ruban isolant sur une surface sous tension. Assurez-vous toujours que le courant a été coupé avant de toucher une surface.

Tableau 5. Choix de menu pour les matériaux cibles et taux d'émissivité correspondants

Matériau du menu Émissivité	Taux d'émissivité correspondant
ALUMINIUM	0,30
ASPHALTE	0,95
BRIQUE	0,83
BÉTON	0,95
CUIVRE	0,60
FER	0,70
HUILE (pétrole)	0,94
PEINTURE	0,93
CAOUTCHOUC	0,95
SABLE	0,90
TERRE	0,92
ACIER	0,80
EAU	0,93
BOIS	0,94


Gamme manuelle ou automatique

Lorsque vous mettez l'imageur thermique sous tension, l'option GAMME est toujours en mode AUTO. Cela signifie que l'appareil sélectionne automatiquement la température la plus basse et la plus élevée dans sa propre gamme pour élaborer les images thermiques. En règle générale, cela donne les meilleurs résultats. Toutefois, si vous souhaitez utiliser une gamme de températures plus ou moins vaste, vous pouvez choisir MANUEL pour l'option GAMME.

Motifs courants de sélection d'une gamme manuelle :

- Une zone du champ de vision sur laquelle vous souhaitez effectuer la mise au point possède une gamme restreinte de températures et vous souhaitez avoir la possibilité de voir ces petites différences. Pour ce faire, vous définissez une gamme manuelle plus restreinte par rapport à la gamme définie en mode AUTO.
- Le champ de vision comporte un point extrêmement chaud et vous souhaitez vous assurer que ce point sera mesuré. Pour ce faire, vous définissez une gamme manuelle plus large par rapport à la gamme définie en mode AUTO.
- Le champ de vision comporte à la fois des objets très chauds et des objets très froids, et vous souhaitez vous assurer que ces deux extrêmes seront mesurés. Pour ce faire, vous définissez une gamme manuelle plus large par rapport à la gamme définie en mode AUTO.

Pour définir la gamme en mode MANUEL, procédez comme suit :

1. À partir du mode d'affichage en temps réel, appuyez sur le bouton , puis sélectionnez GAMME. L'affichage à l'écran est similaire à celui de la Figure 12 :

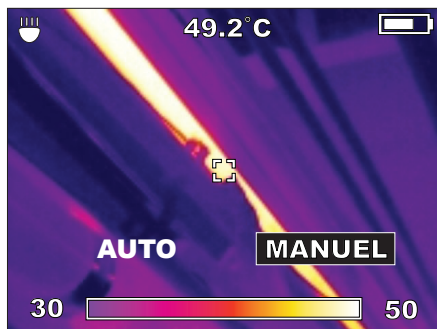


Figure 12. Définition d'une gamme manuelle

2. Appuyez sur le bouton  pour sélectionner le mode de gamme MANUEL. L'affichage à l'écran est semblable à celui de la Figure 13 :

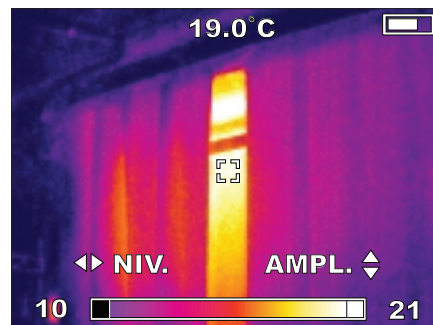







Figure 13. Définition du niveau et de l'amplitude pour la gamme manuelle

3. Appuyez sur les touches  et  afin de tester le réglage AMPLITUDE et de choisir l'affichage qui convient le mieux à la zone à étudier.
4. Appuyez sur les touches  et  afin de tester le réglage NIVEAU et de choisir l'affichage qui convient le mieux à la zone à étudier. Lorsque vous faites varier le réglage NIVEAU, vous déplacez toute la fenêtre de la gamme de températures vers le haut ou vers le bas.
5. Appuyez sur  pour accepter les réglages NIVEAU et AMPLITUDE personnalisés, et rester en mode de gamme MANUEL.

Modification de la palette de couleurs

La palette de couleurs par défaut s'appelle « FER ». Les palettes FER, ARC CIEL et GRIS sont représentées dans la Figure 14. FER est la palette par défaut. Elle reflète particulièrement bien les faibles différences de température.

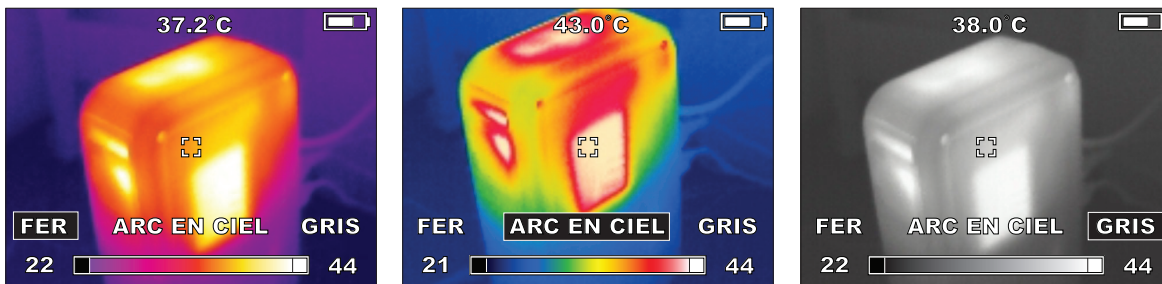

















Figure 14. Palettes de couleurs FER, ARC CIEL et GRIS

Vous pouvez également utiliser les deux autres palettes de couleurs : ARC CIEL et GRIS. La palette GRIS affiche le plus de détails et est utile pour le suivi des enregistrements ou la création de rapports dans des formats qui ne permettent pas d'utiliser des couleurs. ARC CIEL est une alternative à FER, qui utilise davantage de couleurs. En raison des couleurs supplémentaires qu'elle propose, la palette ARC CIEL est plus adaptée pour afficher une grande variété de températures. Pour changer de palette de couleurs, procédez comme suit :

1. Lorsque vous êtes en mode d'affichage en temps réel, appuyez sur le bouton , puis sur la touche  (si besoin) pour choisir l'option COUL., puis appuyez sur . La barre de menu illustrée dans la Figure 14 s'affiche. Appuyez sur les touches fléchées  et  pour choisir l'option qui convient, puis appuyez sur  pour la confirmer.

Modification des réglages

Utilisez le menu CONFIGURATION pour régler les options HEURE, FORM. HEURE, DATE, FORM. DE DATE, ÉCHELLE (°F ou °C), LUMINOSITÉ, LANGUE et la façon dont les images enregistrées sur la carte mémoire SD seront supprimées. Pour appeler le menu OPTIONS : lorsque vous êtes en mode d'affichage en temps réel, appuyez sur le bouton , puis sur la touche  (au besoin) pour sélectionner **OPTIONS**, puis appuyez sur  pour confirmer votre sélection. Le menu OPTIONS est représenté dans la Figure 15.

- 1 Appuyez sur les touches  et  pour sélectionner l'élément de menu à régler, puis appuyez sur  pour confirmer votre choix.
2. Appuyez sur les touches  et  pour changer le réglage, puis sur  pour confirmer la modification. Les modifications que vous apportez aux réglages restent effectives même lorsque vous mettez l'appareil hors tension, puis le rallumez.



OPTIONS 	
ÉMISSIVITÉ	0.95
HEURE	10:45 PM
FORM. HEURE	12 HR
DATE	29/09/2011
FORM. DE DATE	DD/MM/AAAA
ECHELLE	°C
LUMINOSITÉ	
LANGUE	FRANÇAIS
EFFACER LA CARTE MÉMOIRE	


Figure 15. Menu Options

Spécifications

DONNÉES PHYSIQUES ET ENVIRONNEMENT	
Test de résistance aux chocs	Chute de 3 pieds (1 m) sur un sol en béton
Gamme de températures de fonctionnement	14 °F à 122 °F (-10 °C à +50 °C)
Gamme de pourcentages d'humidité pour le stockage et en fonctionnement	10 % à 90 %, sans condensation
Gamme de températures de stockage sans batterie ¹	-13 °F à 140 °F (-25 °C à +60 °C)
MESURE DE LA TEMPÉRATURE	
Résolution infrarouge (IR)	160 x 120 pixels (éléments d'image ou points de données)
Gamme de températures d'objet ²	14 °F à 662 °F (-10 °C à 350 °C)
Sensibilité thermique	Résolution thermique de mesure (NETD) : 0,1 °C à 30 °C
Résolution spatiale	Champ instantané de vision (IFOV) : 2,7 mrad
Exactitude	±4 °F (2 °C) ou ±2 % du relevé (valeur la plus élevée)
Émissivité réglable sur l'appareil	Variable, entre 0,01 et 1, par incréments de 0,01
Type de détecteur infrarouge (IR)	Microbolomètre non refroidi avec vidéo-détecteur réseau (FPA)
Domaine spectral	8 à 14 µm
IMAGERIE THERMIQUE	
Champ de vision (FOV)	25° horizontal x 19° vertical
Méthode de mise au point	Manuelle
Distance minimale avec mise au point	3,9" (10 cm)
Actualisation de l'écran	60 Hz

IMAGERIE VISUELLE	
Résolution de la caméra numérique visuelle	1,3 mégapixel
Champ de vision	56° horizontal x 46° vertical
Distance minimale avec mise au point	11,8 po. (30 cm)
Méthode de mise au point	Fixe
Contrôle de l'exposition	Automatique
Flash avec DEL3	Sélectionnable par l'utilisateur : activé ou désactivé
GÉNÉRAL	
Système de batterie	Batterie Li-Ion <i>MILWAUKEE</i> gamme M12, amovible, rechargeable, avec chargeur de batteries de la gamme M12
Système de stockage des images	Carte SD 2 Go amovible installée, capacité de plus de 300 groupes d'images. Des tests sont réalisés sur l'imageur thermique en vue d'autoriser les cartes SD allant jusqu'à 32 Go (plus de 4 800 groupes d'images).
Interface de communication des données	Mini-USB avec rabat en caoutchouc appelé « accès média » pour empêcher que la poussière ou l'humidité ne s'immisce.
Écran	Écran TFT ACL couleur, 3,5 po (9 cm) en diagonale
<p><i>Remarque 1 : pour les gammes de températures et d'humidité de la batterie rechargeable M12, reportez-vous au manuel de l'utilisateur correspondant.</i></p> <p><i>Remarque 2 : l'imageur thermique affiche des relevés < 10 °C et > 350 °C, mais ces relevés ne sont pas spécifiés.</i></p> <p><i>Remarque 3 : le flash avec DEL n'altère pas les images thermiques.</i></p>	

Glossaire

Terme	Définition
160x120	Nombre de pixels (éléments d'images ou points) dans une image thermique enregistrée. Chaque pixel est associé à une température. Chaque image thermique mesure 160 pixels de largeur par 120 pixels de hauteur.
Accès média	Cache en caoutchouc recouvrant le logement pour la carte SD et la prise mini-USB sur le côté de l'imageur thermique.
ACL	Écran à cristaux liquides, type d'écran couleur utilisé sur l'imageur thermique.
Amplitude	Largeur de la fenêtre de mesure, depuis la plus basse température mesurable jusqu'à la plus élevée. Le réglage « Niveau » fait monter ou descendre cette fenêtre en température.
Analyse thermographique	Interprétation des images thermiques capturées en vue de détecter d'éventuelles défaillances ou de créer un enregistrement régulier des températures à des fins de maintenance.
Bague de mise au point	Bague située autour de l'objectif et que vous pouvez déplacer afin d'ajuster la netteté de l'image thermique. Elle n'a aucune incidence sur l'image renvoyée par la caméra numérique visuelle.
Bouton à bascule	Appuyez sur le bouton  pour passer de l'affichage des images thermiques à l'affichage des images visuelles. Vous pouvez l'utiliser en mode d'affichage en temps réel et en mode de révision d'image.
Cadran directionnel	Ensemble regroupant dans un cadran les touches fléchées et la touche de fonction centrale.
Calibrer, Calibrage	Comparaison des relevés d'un appareil de mesure avec une norme de référence. Le calibrage implique généralement d'effectuer des ajustements pour corriger les erreurs, mais ce n'est pas toujours nécessaire. Dans l'imageur thermique, une norme de référence interne calibre l'unité une fois toutes les minutes. Voir aussi « Intervalle de calibrage ».
Caméra	Caméra numérique d'images visuelles intégrée.

Capteur	Également appelé « détecteur » ou « capteur thermique ». Composant qui détecte les températures dans l'ensemble du champ de vision. Le modèle de détecteur M12 160x120 est un microbolomètre. (Voir « Microbolomètre ».)
Capteur thermique	Également appelé « détecteur » ou « capteur ». Composant qui détecte les températures dans l'ensemble du champ de vision. Le détecteur de l'imageur thermique est un microbolomètre non refroidi.
CD	Disque compact. Également appelé CD ROM (CD en lecture seule uniquement). Le CD fourni avec l'imageur thermique inclut le logiciel et les manuels.
Celsius	Échelle de température, 0 °C étant le point de congélation de l'eau et 100 °C, son point d'ébullition, à une pression barométrique de référence.
Cible	Portion de l'image thermique, située dans la zone définie au centre de l'écran par les coins d'un carré, dont la température s'affiche en haut de l'écran avec une résolution de 0,1 degré. La température correspond à la moyenne de tous les pixels contenus dans la zone entre crochets.
Corps noir	Un corps noir absorbe tous les rayonnements thermiques qui l'atteignent, avant de les renvoyer dans leur intégralité. Ainsi, un corps noir parfait possède une émissivité de 1 précisément. Les surfaces les plus proches du corps noir dans les applications concrètes sont la peinture noire mate et le ruban isolant noir. (Voir « Émissivité ».)
Déclencheur	Gâchette située en haut de la poignée qui vous permet de capturer une image thermique. Enfoncez-la une fois pour prendre une image puis enfoncez-la de nouveau pour enregistrer l'image sur la carte SD. (Après le premier déclenchement, vous pouvez soit enregistrer l'image, soit sélectionner ANNULER pour la supprimer.)
DEL	Diode électroluminescente, utilisée pour les voyants indicateurs.

Détecteur	Également appelé « capteur ». Composant qui détecte le rayonnement infrarouge pour calculer les températures. Le détecteur de l'imageur thermique est un microbolomètre. (Voir « Microbolomètre » et « FPA ».)
Détecteur infrarouge	Élément transducteur (capteur) qui convertit en un signal électrique l'énergie infrarouge des rayonnements entrants qui atteignent sa surface. L'imageur thermique mesure ce signal et le convertit en une image thermique. (Voir aussi « Bolomètre ».)
Distance de mise au point	Distance la plus proche à laquelle vous pouvez faire la mise au point de l'image thermique : 11,8 po ou 30 cm.
Domaine spectral	Largeur de bande infrarouge, ou intervalle allant des plus longues aux plus courtes longueurs d'ondes infrarouges détectables par l'imageur thermique.
Écran	Écran de l'imageur thermique sur lequel s'affichent les images thermiques et visuelles, ainsi que les options de menu fonctionnelles.
Échelle	L'imageur thermique vous permet d'utiliser deux échelles de température au choix : °C pour Celsius ou °F pour Fahrenheit.
Émissivité (ϵ)	Taux correspondant à l'émission infrarouge d'un objet divisée par celle d'un corps noir à une même température. L'imageur thermique vous permet de choisir parmi une liste de matériaux de surface afin d'accroître l'exactitude des relevés de température. Ce concept est appelé « émissivité réglable ». (Voir également « Corps noir ».)
Exactitude	Degré garanti de véracité d'un relevé de température. Par exemple, $\pm 2^\circ$ ou 2 % du relevé, selon la valeur la plus élevée.
Fahrenheit	Échelle de température, 32 °F étant le point de congélation de l'eau et 212 °F, son point d'ébullition, à une pression barométrique de référence.
Flash avec DEL	Flash permettant d'illuminer la scène de prise de vue. Utile pour les images visuelles, sans incidence sur les images thermiques.

Focale fixe	Dispositif optique d'une caméra ou d'un imageur thermique, qui est défini à une distance moyenne; la plage de la mise au point n'est donc pas réglable.
Foyer	Distance (par rapport à la lentille) à laquelle l'imageur thermique effectue la mise au point.
FPA (Vidéo-détecteur réseau)	Matrice rectangulaire à écran plat constituée d'éléments de détection sur laquelle les lentilles et filtres optiques de l'imageur thermique font converger l'énergie infrarouge afin de créer une image thermique. Le type de FPA utilisé dans l'imageur thermique est appelé microbolomètre. Il émet des signaux qui permettent d'afficher une nouvelle image thermique complète 60 fois par seconde.
Fréquence d'image	Nombre d'images thermiques entièrement mises à jour affichées par l'imageur thermique en 1 seconde : 60 images par seconde, soit 60 Hz (Hertz).
Gamme	De la température mesurable la plus basse à celle la plus élevée.
Gamme de températures d'un objet	Synonyme de gamme de températures : fourchette de mesures de température d'un appareil tel que l'imageur thermique, comprises entre la température mesurable la plus basse et la plus élevée.
Champ de vision (FOV)	Exprimé par rapport à un angle (en degrés); il s'agit de l'étendue (largeur et hauteur) de la zone dont l'imageur thermique capte la totalité de l'énergie infrarouge entrante afin de fournir une image thermique.
Chargement	Transfert d'images sur un ordinateur. Pour charger vos images, vous pouvez lire directement la carte SD à l'aide de l'adaptateur USB pour lecteur de carte SD, ou utiliser le câble USB relié à l'Imageur thermique contenant la carte SD.
Image	Image thermique ou image visuelle. L'imageur thermique capture ces deux types d'image chaque fois que vous appuyez sur le déclencheur. La paire d'images obtenue est appelée « groupe d'images ». Lorsque vous enregistrez, effacez ou chargez une image sur votre ordinateur, l'image thermique et l'image visuelle restent toujours associées.

Image enregistrée	Image écrite (enregistrée) sur la carte SD installée dans l'imageur thermique. Une fois enregistrées, les images sont conservées intactes sur la carte mémoire SD lorsque vous éteignez l'imageur thermique.
Image visuelle	Photographie numérique enregistrée en même temps que chaque image thermique; elle fournit un contexte visuel par rapport à ce qui figure sur l'image thermique.
Imageur thermique	Nom désignant de manière abrégée l'imageur thermique M12 160x120.
Indicateur de niveau de batterie	Symbole apparaissant à l'écran sous forme d'une pile, avec un graphique à barres indiquant le niveau de charge restant. Plus il y a de barres blanches, plus la batterie est chargée.
Indice de protection (IP)	Système de notation international standardisé indiquant la protection qu'offre un matériau contre l'eau et la poussière.
Infrarouge (IR)	Énergie électromagnétique dont les longueurs d'ondes se situent entre celles de la lumière visible et celles des radiofréquences (RF).
Infrarouge, détecteur	Élément transducteur qui convertit en un signal électrique l'énergie infrarouge des rayonnements entrants qui atteignent sa surface.
Intervalle de calibrage	Période suivant la production ou le re-calibrage, durant laquelle les spécifications d'un appareil de mesure sont valides (1 an pour l'imageur thermique). Après un an, communiquez avec le Centre SAV MILWAUKEE afin d'effectuer un calibrage d'usine et renouveler le cycle de calibrage.
JPEG (.jpg)	Format de fichier utilisé pour les photographies numériques.
Li-Ion	Lithium-Ion : type de batterie rechargeable utilisé dans les produits de la gamme MILWAUKEE M12.
M12	Gamme MILWAUKEE d'appareils alimentés par des batteries rechargeables Li-Ion et autres accessoires et batteries rechargeables.

Masse thermique	Les objets ayant une masse thermique faible reviennent à température ambiante plus rapidement que les objets ayant une masse thermique élevée. Par exemple, un bloc-moteur en fonte a une masse thermique plus importante qu'un bloc en aluminium. La masse thermique et la masse sont deux concepts distincts.
Menu	Liste d'options que vous pouvez choisir pour paramétrer l'imageur thermique; vous pouvez notamment régler l'heure, la date, la palette de couleurs, l'amplitude et l'émissivité.
Microbolomètre	Type de détecteur infrarouge thermique utilisé sur l'imageur thermique. Il s'agit d'une matrice de 160 par 120 capteurs thermiques sensibles aux rayonnements infrarouges (IR).
MILWAUKEE	Référence abrégée à Milwaukee Electric Tool Corp., www.milwaukeetool.com . Adresse postale du siège de la société : 13135 W. Lisbon Rd., Brookfield, WI 53005, États-Unis.
Mini-USB	Petite prise USB située sur l'imageur thermique et petite fiche USB du câble d'interface USB permettant le transfert de données. USB (Universal Serial Bus) signifie bus série universel en français.
Mode veille	Mode permettant d'économiser les batteries, qui se déclenche automatiquement après 5 minutes d'inactivité. L'imageur thermique reste prêt à être utilisé, aucun délai de mise en route n'est nécessaire en mode veille. Ce mode est différent de la mise hors tension automatique, laquelle survient au-delà de 20 minutes d'inactivité.
Niveau	Valeur thermique intermédiaire par rapport à la gamme de températures en cours d'utilisation. Lorsque vous réglez le niveau, l'amplitude de la fenêtre de températures (allant de la température la plus basse à la plus élevée) reste la même et la fenêtre entière monte ou descend en température.
Niveau de luminosité	Fait référence à la luminosité de l'affichage, qui peut être réglée dans le menu Configuration.
Objectif de la caméra	Élément optique situé à l'avant de la caméra numérique intégrée; l'objectif se trouve entre les DEL du flash, sous l'objectif de l'imageur thermique. Cet objectif a une focale fixe, aucun ajustement n'est nécessaire.

Objectif de l'imageur thermique	Objectif principal de l'imageur thermique, doté d'un protège-objectif relevable. Cette lentille concentre le rayonnement infrarouge (IR) sur le capteur thermique. Un autre objectif, plus petit, permet de capturer des images numériques visuelles.
Palette	Schéma de couleurs utilisé dans une image thermique. En général, le noir correspond au froid et le blanc, au chaud, mais vous pouvez choisir les couleurs représentatives des températures intermédiaires. Palette est un élément du menu Configuration de l'imageur thermique qui vous permet de sélectionner, au choix : FER, ARC CIEL ou GRIS.
Palette de couleurs, Palette	Schéma de couleurs utilisé dans une image thermique. En général, le noir correspond au froid et le blanc, au chaud, mais vous pouvez choisir les couleurs représentatives des températures intermédiaires. Palette est un élément du menu Configuration de l'imageur thermique qui vous permet de sélectionner, au choix : FER, ARC CIEL ou GRIS.
Pixel	Élément d'image. « Point » à l'écran ou sur une image numérique. Une image est formée de plusieurs pixels.
Pleine échelle	Températures minimale et maximale que l'imageur thermique peut mesurer. En mode GAMME AUTO, l'imageur thermique se règle sur une portion de la pleine échelle, appelée « amplitude », qui se situe entre les deux extrémités de la pleine échelle. Le réglage MANUEL de l'option GAMME vous permet d'utiliser l'imageur thermique à pleine échelle. Cependant, il est généralement plus difficile de discerner alors les faibles variations de température sur l'image thermique.
Précision	Degré de différence entre des relevés étroitement liés effectués par un appareil de mesure. L'exactitude dépend à la fois de la précision et du degré de détail du relevé par rapport à un appareil de mesure parfait ou une norme de calibrage en laboratoire.
Protège-objectif	Capuchon de protection placé sur l'objectif de l'imageur thermique.
Rayonnement thermique	Émission infrarouge en provenance de la zone cible. L'intensité du rayonnement thermique diminue à mesure que la distance augmente.

Rayonnement thermique	Émission infrarouge en provenance de la zone cible. C'est pourquoi les imageurs thermiques à focale fixe sont moins précis que ceux permettant une mise au point. La mise au point indique à l'imageur thermique à quelle distance se situe la cible, l'Imageur peut donc calculer les mesures en conséquence.
Résolution	Synonyme de « Sensibilité thermique ». Nombre de chiffres significatifs figurant dans un relevé de température. Exemple : 10 °C, 10,1 °C ou 10,01 °C. Pour un relevé indiquant 10,01 °C, la résolution est de 0,01 °C.
SD, carte	Carte de stockage à mémoire flash réutilisable et amovible, couramment utilisée dans les appareils photo numériques. L'imageur thermique accepte les cartes SD (jusqu'à 4 Mo) et SDHC (SD à haute capacité, prenant en charge plus de 4 Mo, jusqu'à 32 Mo). En revanche, il n'accepte pas les cartes mini-SD ou micro-SD.
Sensibilité thermique	Plus petit incrément de mesure de température pris en compte par le relevé numérique. Équivaut à la résolution de température. (10 °C comparé à 1 °C ou 0,1 °C.)
Stockage	Mémoire électronique (également appelée « mémoire Flash ») permettant d'enregistrer les images et données produites par l'imageur thermique durant une session. L'imageur thermique utilise une carte mémoire SD (Secure Digital) standard réutilisable et amovible comme système de stockage unique. Une fois les images chargées sur votre ordinateur, vous pouvez effacer la carte SD.
Température ambiante	Température environnante ou d'arrière-plan à proximité de l'imageur thermique.
Température de fonctionnement	De la température ambiante la plus basse à la plus élevée à laquelle vous pouvez utiliser l'imageur thermique.
Température de stockage	De la température ambiante la plus basse à la plus élevée à laquelle vous pouvez stocker l'imageur thermique lorsqu'il n'est pas utilisé.

Touche de fonction	⊙ Bouton au centre du cadran directionnel. Sa fonction varie selon l'activité en cours. Il sert souvent de touche ENTRÉE afin de confirmer la sélection d'un menu.
USB	Universal Serial Bus, bus série universel. Dispositif d'interface ordinateur le plus courant pour relier des caméras, des disques durs externes et des clés de stockage de poche.
USB Type A	Prise USB plate, plus large, située sur un ordinateur et extrémité plate, plus large, du câble d'interface USB de l'imageur thermique, qui permet le transfert de données.

USA - MILWAUKEE Service

MILWAUKEE prides itself in producing a premium quality product that is NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Your satisfaction with our products is very important to us! If you encounter any problems with the operation of this tool, or you would like to locate the factory Service/Sales Support Branch or authorized service station nearest you, please call:

1-800-SAWDUST (1-800-729-3878)

Monday-Friday 7:00 AM – 6:30 PM Central

or visit the MILWAUKEE website at **www.milwaukeeetool.com**

In addition, authorized distributors are ready to assist you with your tool and accessory needs. Check your local business-pages phone directory under "Tools-Electric" for the names and addresses of distributors nearest you, or see the "Where to Buy" section of www.milwaukeeetool.com.

For Service Information, click on "Service Center Search" in the "Parts & Service" section of the MILWAUKEE website. For technical support or questions about service, repair or Warranty, contact MILWAUKEE Corporate After Sales Service Technical Support in any of these ways:

**call: 1-800-SAWDUST(1-800-729-3878), FAX: 1-800-638-9582
or email: metproductsupport@milwaukeeetool.com**

Register your tool online at www.milwaukeeetool.com and...

- receive important notifications regarding your purchase
- ensure that your tool is protected under the Warranty
- become a HEAVY DUTY club member

MEXICO - Soporte de Servicio MILWAUKEE

CENTRO DE ATENCIÓN A CLIENTES

Rafael Buelna No. 1, Col Tezozomoc, Delegación Azcapotzalco, México, D.F.
Telefono sin costo 01 800 832 1949, e-mail: servicio@ttigroupna.com

Adicionalmente, tenemos una red nacional de distribuidores autorizados listos para ayudarle con su herramienta y sus accesorios. Por favor, llame al 01 800 832 1949 para obtener los nombres y direcciones de los más cercanos a usted.

Canada - Service MILWAUKEE

MILWAUKEE prides itself in producing a premium quality product that is NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Your satisfaction with our products is very important to us! If you encounter any problems with the operation of this tool, or you would like to locate the factory Service/Sales Support Branch or authorized service station nearest you, please call:

1-800-268-4015 Monday-Friday 7:00 AM – 6:30 PM Central

FAX: 1-866-285-9049, or visit the MILWAUKEE website at

www.milwaukeeetool.com

In addition, authorized distributors are ready to assist you with your tool and accessory needs. Call the numbers above or see the "Where to Buy" section of www.milwaukeeetool.com.

Milwaukee Electric Tool (Canada) Ltd.

140 Fernstaff Court, Unit 4
Vaughan, ON L4K 3L87

18129 111th Ave NW
Edmonton, AB T5S 2P2

MILWAUKEE est fier de proposer un produit de première qualité NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Votre satisfaction est ce qui compte le plus! En cas de problèmes d'utilisation de l'outil ou pour localiser le centre de service/ventes ou le centre d'entretien le plus proche, appelez le : 1-800-268-4015 Lundi – Vendredi 7:00 – 4:30 Central.
FAX : 866-285-9049. Notre réseau national de distributeurs agréés se tient à votre disposition pour fournir l'aide technique, l'outillage et les accessoires nécessaires.

Composez le 1-800-268-4015 pour obtenir les noms et adresses des revendeurs les plus proches ou bien consultez le site web à l'adresse **www.milwaukeeetool.com**

O consulte la sección <<Where to buy>> (Dónde comprar) de nuestro sitio web en:

www.ttigroupmexico.com

Registre su herramienta en línea, en www.ttigroupmexico.com y...

- reciba importantes avisos sobre su compra
- asegúrese de que su herramienta esté protegida por la garantía
- conviértase en integrante de Heavy Duty

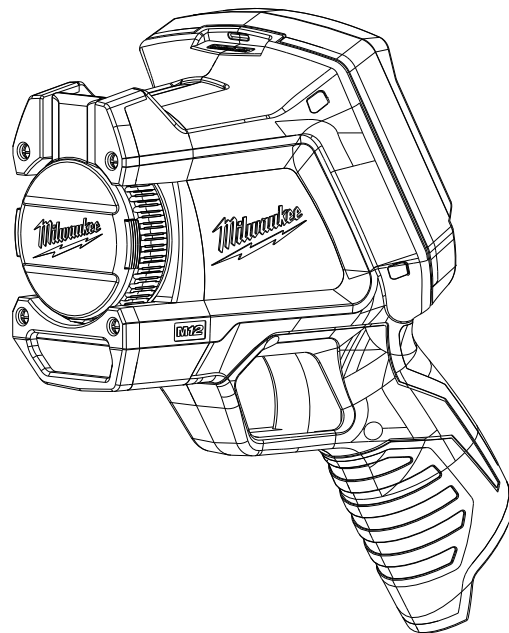
**MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORPORATION
13135 West Lisbon Road • Brookfield, Wisconsin, USA 53005**



MANUAL DEL OPERADOR

No. de Cat.
2260-21

M12™ 160x120 Cámara Térmica



PARA REDUCIR EL RIESGO DE LESIONES, EL USUARIO DEBE LEER Y ENTENDER EL MANUAL DEL OPERADOR.

Índice

Información de seguridad	1
Introducción	3
Cómo usar los manuales	4
Soporte y servicio técnico	5
Desembalaje del sistema	6
Carga e instalación de la batería	8
Acceso a la tarjeta de memoria SD	8
Controles y funciones	9
Vida de la batería y funciones de ahorro de energía.....	13
Toma de una imagen térmica básica.....	14
Uso de la cámara de imágenes visuales incorporada.....	16
Comprobación de imágenes guardadas.....	17
Optimización de imágenes térmicas.....	17
Rango manual y rango automático.....	19
Cambio de la paleta de color.....	21
Cambio de opciones.....	22
Especificaciones.....	23
Glosario	25

Información de seguridad

ADVERTENCIA

LEA TODAS LAS ADVERTENCIAS E INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Si no cumple con las advertencias y las instrucciones, puede provocar un choque eléctrico, un incendio y/o lesiones graves. **Guarde estas instrucciones:** este MANUAL del OPERADOR contiene instrucciones importantes de seguridad y de funcionamiento de la cámara termográfica. Antes de usar la cámara termográfica, lea este MANUAL del OPERADOR, el MANUAL del OPERADOR del cargador de la batería y de la batería M12 y todas las etiquetas en el grupo de baterías, el cargador y la cámara termográfica.

- **Evite los ambientes peligrosos.** No utilice el equipo bajo la lluvia, en la nieve ni en lugares húmedos. No lo utilice en atmósferas explosivas (humo, polvo o materiales inflamables) ya que se pueden producir chispas al insertar o quitar el grupo de baterías, lo que puede provocar un incendio o una explosión.

USO Y CUIDADO DE LA BATERÍA

- **Recargue la batería solo con el cargador especificado por el fabricante.** Un cargador que sea apto para un tipo de grupo de baterías puede provocar un riesgo de incendio si se usa con otro tipo de grupo de baterías.
- **Use herramientas mecánicas solo con los grupos de baterías designados específicamente.** El uso de otros grupos de baterías puede crear un riesgo de lesión o incendio.
- **Cuando no use un grupo de baterías, manténgalo alejado de otros objetos metálicos, como sujetapapeles, monedas, llaves, clavos, tornillos y demás objetos metálicos pequeños que puedan conectar un terminal con el otro.** Provocar un cortocircuito en los terminales de la batería puede ocasionar quemaduras o un incendio.

SERVICIO

- **Repáre la cámara termográfica únicamente en un centro de reparación habilitado que utilice piezas de repuesto idénticas.** Esto asegurará que se mantenga la seguridad de la herramienta. MILWAUKEE Tool Company recomienda realizar el servicio y la calibración en un Centro de servicio MILWAUKEE una vez al año.
- **No desensamble el equipo.** El reensamblado incorrecto puede provocar un riesgo de choque eléctrico o de incendio. Si el equipo está dañado, llévelo a un Centro de servicio *MILWAUKEE*.
- **Guarde el equipo en un lugar fresco y seco.** No lo almacene en lugares con temperaturas superiores a 120 °F (50 °C), por ejemplo, bajo la luz solar directa, en un vehículo o en un edificio metálico en verano.
- **No quite ni altere las etiquetas. Mantenga las etiquetas y las placas.** Contienen información importante. Si no puede leerlas o se han extraviado, póngase en contacto con un Centro de servicio *MILWAUKEE* para obtener un repuesto gratis.



Federal Communications Commission ADVERTENCIA: los cambios o las modificaciones hechos a esta unidad sin la autorización expresa del responsable del cumplimiento de la norma pueden anular la capacidad del usuario para operar el equipo. Se ha verificado y determinado que este equipo cumple con los límites correspondientes a los de un dispositivo digital Clase B, de acuerdo con la Parte 15 de las Normas de la FCC (Comisión Federal de Comunicaciones). Estos límites se han diseñado para garantizar una protección razonable contra interferencias perjudiciales en instalaciones residenciales. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de conformidad con las instrucciones, puede generar interferencia perjudicial para las radiocomunicaciones. No obstante, no se garantiza que no se produzca interferencia en una instalación en particular. Si este equipo genera interferencia perjudicial en la recepción de radio o televisión, lo que se puede determinar al apagar y encender el equipo, se recomienda al usuario intentar corregir la interferencia mediante al menos uno de los métodos siguientes:

- Reorientar o reubicar la antena receptora.
- Aumentar la distancia entre el equipo y el receptor.
- Conectar el equipo a un tomacorriente de un circuito distinto al cual está conectado el receptor.
- Solicitar asistencia al distribuidor o a un técnico experto en radio y televisión.

Introducción

La cámara termográfica M12™ de 160x120 modelo 2260-21 es una herramienta manual ultrasensible de baterías que toma fotografías térmicas llamadas “imágenes térmicas”. Las imágenes térmicas revelan distintas temperaturas con distintos colores. Una pantalla a color brillante muestra una imagen de los puntos calientes y fríos y de los gradientes de temperatura entre unos y otros. La temperatura del objeto que se encuentra en la mira central aparece en la parte superior de la imagen térmica. La información acerca del rango de temperatura y de las opciones de la paleta de color de la imagen se encuentra en la parte inferior de la imagen. Consulte la figura 1.

A su elección, puede cargar las imágenes térmicas en una computadora para preparar un informe más tarde. La cámara termográfica y el software informático que se suministra cubren las necesidades de los electricistas y técnicos industriales no familiarizados con las imágenes térmicas, así como de los termógrafos profesionales especializados.

El CD (disco compacto) incluye el software de informes de la cámara termográfica *MILWAUKEE*. Las instrucciones de uso del software se encuentran en el Manual del software de informes de la cámara termográfica *MILWAUKEE*, que se encuentra en el CD suministrado.

El software le permite organizar, elegir, hacer anotaciones y ajustar imágenes y presentar los resultados en un informe. En este informe, puede escribir recomendaciones y agregar el logotipo de su empresa.

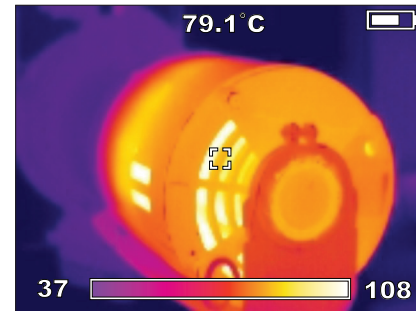
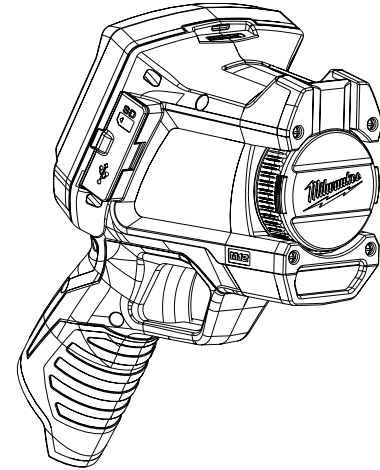


Figura 1. Cámara termográfica y una imagen térmica

Cómo usar los manuales

En el CD encontrará todos los manuales necesarios para operar la cámara termográfica de manera segura y adecuada. Estos manuales están disponibles en Adobe® PDF (formato de documento portátil). Puede cargar fácilmente estos documentos PDF desde el CD o desde el sitio web de *MILWAUKEE* a la computadora. Así podrá leerlos en la pantalla de la computadora, buscar temas o palabras clave o imprimir las páginas que desee.

NOTA

Para abrir y leer los manuales en PDF, la computadora utiliza Adobe® Acrobat®. Si la computadora no cuenta ya con Adobe Reader, puede seguir las instrucciones en la pantalla de la computadora cuando ejecute el CD suministrado con la cámara termográfica para instalarlo gratis. Adobe® y Adobe Reader® son marcas comerciales registradas de Adobe Systems Incorporated en Estados Unidos y en otros países.

La cámara termográfica viene con los manuales siguientes:

- **Manual del Operador de la cámara termográfica M12 de 160x120:** explica cómo utilizar la cámara termográfica. Al final de este manual encontrará las especificaciones de la cámara termográfica y un glosario.
- **Manual del software de informes de la cámara termográfica:** explica cómo utilizar el software de informes de la cámara termográfica *MILWAUKEE* para generar un informe. Este manual se carga en la computadora desde el CD del producto cuando instala el software. Se abre cuando presiona F1 o “Ayuda” mientras utiliza el software.
- **Manual del Operador del cargador de la batería y de la batería M12:** es un folleto impreso que debe leer y entender antes de usar el producto. Contiene advertencias e información importantes para la manipulación y la carga correctas de la batería. El uso, la manipulación o la carga incorrectas de las baterías puede provocar un riesgo de incendio o lesiones. Antes de usar la cámara termográfica debe cargar la batería.
- **Garantía e información de seguridad:** es un folleto impreso con la Garantía, información de seguridad de los Manuales del Operador de la batería, el cargador y la cámara termográfica y una explicación de los símbolos que se encuentran en el producto y en la documentación.
- **Tarjeta de referencia:** es una guía impresa, doblada, de bolsillo con imágenes. Le ofrece instrucciones visuales detalladas del funcionamiento básico del sistema de la cámara termográfica.

Soporte y servicio técnico

Visite www.milwaukeeetool.com y haga clic en Service (Servicio). Ahí podrá buscar el Centro de servicio autorizado más cercano. También puede ponerse en contacto con *MILWAUKEE* por correo electrónico, teléfono o correo.

NOTA

Comuníquese siempre primero con un Centro de servicio para obtener instrucciones y un número de autorización de devolución (NAD) antes de enviar un producto para su reparación o calibración.

La dirección de correo del Centro de servicio principal de *MILWAUKEE* es:

MILWAUKEE Service Center
13145 West Lisbon Rd.
Brookfield, WI 53003
EE.UU.

Desembalaje del sistema

El sistema entero viene embalado en un estuche rígido, portátil y resistente. La figura 2 y la tabla 1 identifican cada artículo. Si falta algún elemento, póngase en contacto con el lugar de venta.

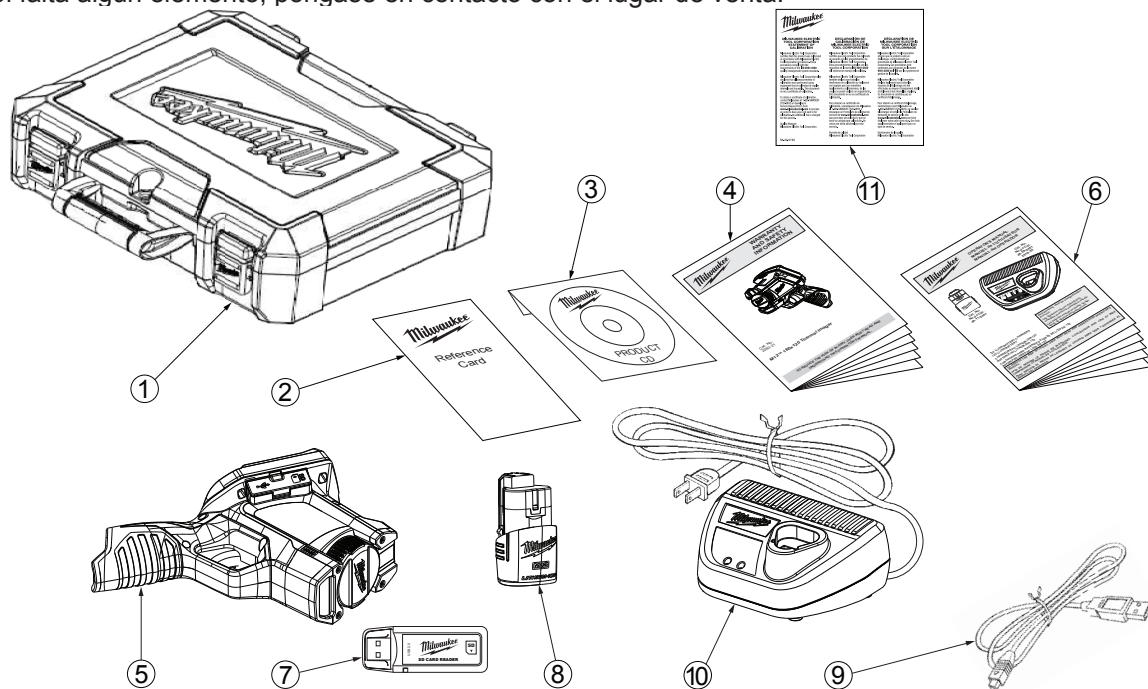


Figura 2. Identificación de artículos del estuche rígido

Tabla 1. Identificación de artículos del estuche rígido

N.º	Artículo	Modelo o número de pieza
1	Estuche rígido de transporte	42-55-2265
2	Tarjeta de referencia	58-22-0240
3	CD del producto con software y manuales en formato PDF	58-99-0015
4	Folleto de garantía e información de seguridad	22-74-3005
5	Cámara termográfica M12 de 160x120	2260-20
6	Manual del Operador del cargador de la batería y de la batería M12	58-14-2402
7	Lectora de tarjetas de memoria SD con conector USB (bus serie universal) para conectar a una computadora para transferir imágenes	22-80-0110
8	Batería de ion de litio recargable M12	48-11-2401
9	Cable de mini USB a USB tipo A para conectar la cámara termográfica a una computadora para transferir imágenes	42-44-0205
10	Cargador de baterías de ion de litio M12	48-59-2401
11	Declaración de calibración	58-22-0190

Carga e instalación de la batería

Lea y entienda las advertencias y las instrucciones en el Manual del Operador del cargador de la batería. Cargue la batería hasta que se encienda el indicador verde del cargador de la batería. La carga completa de la batería M12 suministrada tarda aproximadamente 30 minutos. La cámara termográfica funciona con cualquier batería serie M12 de *MILWAUKEE*.

Para evitar daños o lesiones, utilice únicamente cargadores y baterías M12 de *MILWAUKEE* originales y siga las instrucciones de carga y manejo que se entregan con el cargador de la batería. Coloque la batería en su lugar hasta que quede fija en el mango de la cámara termográfica, como se muestra en la figura 4.

Acceso a la tarjeta de memoria SD

La tarjeta SD se instala de fábrica en la cámara termográfica. La cámara termográfica no almacena ninguna imagen si no tiene instalada una tarjeta.

Para quitar y volver a instalar la tarjeta SD, consulte la figura 3 y siga el procedimiento a continuación:

1. Abra la tapa de hule contra el polvo y el agua hacia la parte delantera de la cámara termográfica.
2. Si ya hay instalada una tarjeta SD, la verá en la mitad superior del área debajo de la tapa de hule.

3. Para quitarla, presiónela con suavidad y suéltela para poder extraerla.
4. Si no hay instalada ninguna tarjeta SD, inserte la tarjeta SD con la etiqueta hacia el frente de la cámara termográfica (el lado con el objetivo). Solo entra en un lado, no la fuerce.
5. Presione con suavidad hasta que la tarjeta SD haga clic y quede fija. Vuelva a presionarla para quitarla. Déjela fija en su lugar y cierre la tapa de hule contra el polvo y el agua.

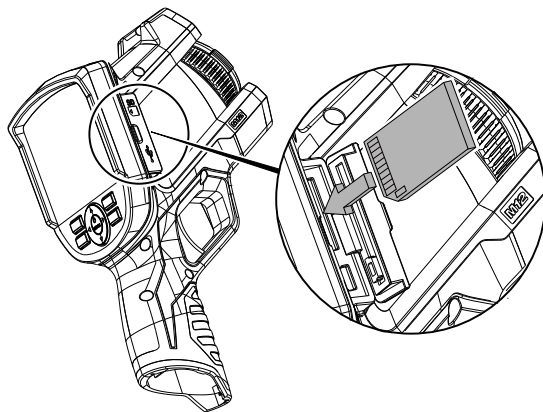


Figura 3. Instalación de la tarjeta SD

Controles y funciones

La figura 4 y la tabla 2 identifican la ubicación y explican el funcionamiento de los botones, los controles y las funciones. Consulte la tabla 3 para conocer una lista de todos los símbolos impresos en la cámara termográfica y el significado de cada uno. La figura 5 y la tabla 3 explican el significado de los símbolos y de la información en pantalla cuando visualiza una imagen térmica.

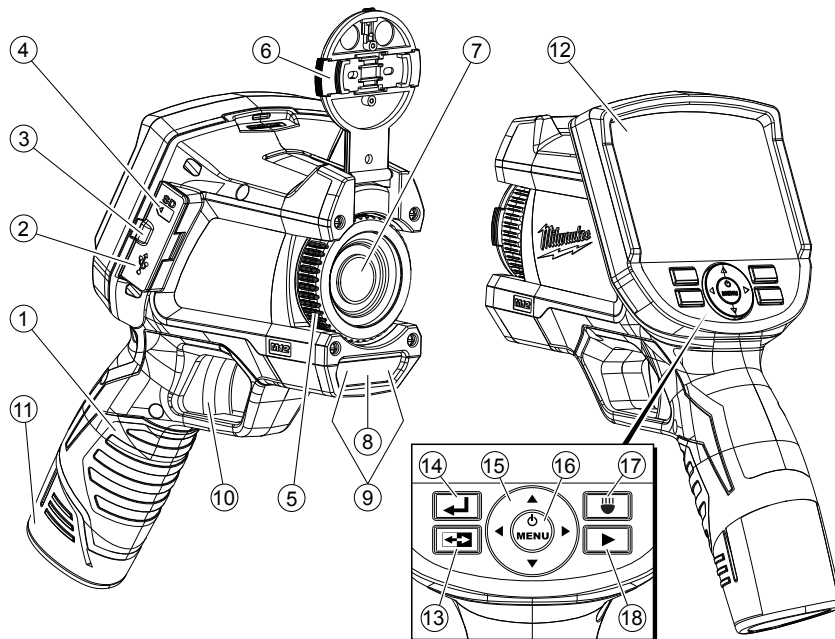


Figura 4. Ubicación de los controles y funciones

Tabla 2. Controles y funciones


N.º	Nombre	Función
1	Mango	Tómelo cuando utilice la cámara termográfica. El mango también contiene la batería recargable M12 extraíble.
2	Puerto mini USB	Enchufe el cable USB en este puerto cuando desee conectar la cámara termográfica a una computadora. Este es un medio para transferir imágenes a una computadora.
3	Puerta de medios	Una tapa protectora de hule, de tipo aleta, que evita que el polvo y la humedad ingresen al puerto USB y a la ranura para la tarjeta de memoria SD cuando no están en uso.
4	Ranura para tarjeta SD	Deslice la tarjeta de memoria SD para instalarla. Vuelva a presionarla para quitarla. Solo entra en un lado, no la fuerza.
5	Anillo de enfoque de la cámara termográfica	Ajuste en pequeños incrementos y espere a que la imagen térmica se actualice en la pantalla. El anillo de enfoque no afecta a la imagen visual.
6	Tapa del objetivo de la cámara termográfica	Para abrirla, apriete las pestañas laterales, quite la tapa del objetivo y fjela en la parte superior de la cámara termográfica. Para proteger el objetivo, vuelva a colocar la tapa cuando no utilice la cámara termográfica.
7	Objetivo de la cámara termográfica	Enfoca la radiación infrarroja (IR) entrante en el sensor IR para formar una imagen térmica. Usted enfoca manualmente este objetivo para captar la imagen térmica más nítida en la pantalla.
8	Objetivo de la cámara digital visual	No hay necesidad de ajustar el enfoque. Todas las imágenes visuales tienen un enfoque fijo.
9	Linterna LED	Presione el botón  para encender y apagar la linterna LED. La linterna LED ilumina el área que está fotografiando. Se utiliza solo para mejorar las imágenes de la cámara digital visual incorporada y para ayudarlo a ver en un zona oscura. La linterna LED no afecta a las imágenes térmicas de ningún modo.
10	Gatillo	Apriete el gatillo para tomar una foto. Tomará tanto una imagen térmica como una visual. Vuelva a apretarlo para guardar la imagen. De lo contrario, elija [CANCELAR] desde el teclado para eliminar la imagen.
11	Batería	Inserte y presione hasta que entre en su lugar. Para quitarla, apriete los lados para extraer la batería. Es compatible con cualquier batería serie M12 de <i>MILWAUKEE</i> .
12	Pantalla	Es una pantalla a color para ver las imágenes en directo o las almacenadas y para elegir las opciones en el menú Opciones.

Tabla 2. Controles y funciones (cont.)














N.º	Nombre	Función
13	 (botón de alternancia)	Presione  para alternar entre la pantalla de imágenes térmicas y la pantalla de imágenes visuales. El botón de alternancia funciona tanto para la visualización en directo como para la comprobación de imágenes.
14	 (botón atrás)	Presione  para volver a la condición de funcionamiento más reciente.
15, 16		Esta parte del teclado tiene botones de movimiento arriba, abajo, derecha e izquierda para seleccionar elementos en los menús y seleccionar imágenes en el modo de comprobación de imágenes. El botón central enciende y apaga la cámara termográfica, abre el menú Opciones o confirma una acción, como CANCELAR o GUARDAR, o una selección del menú.
17	 (botón de linterna LED)	Este botón enciende y apaga la linterna LED. La linterna LED ilumina la zona blanco para la cámara digital visual y para el usuario. La opción predeterminada es apagado.
18	 (botón de comprobación)	Muestra las imágenes almacenadas para comprobarlas en pantalla. Presione  para volver al funcionamiento en directo.

Tabla 3. Simbología

Símbolo	Significado
	Lea el Manual del Operador.
	Peligro, Advertencia o Precaución: consulte el Manual del Operador para obtener información de seguridad adicional.
	Símbolo de batería

Símbolo	Significado
	Marca de conformidad europea
	No deseche este producto como residuo común.

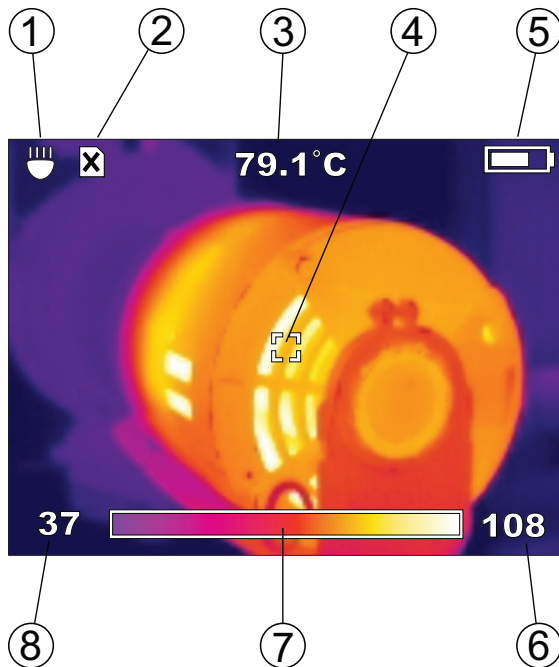



Figura 5. Elementos de la pantalla de imágenes térmicas

Tabla 4. Explicación de los elementos de pantalla

1	La linterna LED está encendida
2	La tarjeta SD no está instalada (no puede guardar imágenes)
3	Temperatura del blanco
4	Objetivo
5	Indicador de carga de la batería (más blanco = más carga restante)
6	Límite superior del rango
7	Imagen de la paleta de color usada (se muestra "HIER.")
8	Límite inferior del rango

Vida de la batería y funciones de ahorro de energía

Para conservar la vida de la batería, la cámara termográfica entra en modo inactivo después de 5 minutos sin actividad. El modo inactivo mantiene un estado latente, pero utiliza una fracción de la corriente normal de funcionamiento de la batería. Después de otros 15 minutos sin actividad, la cámara termográfica se apaga por completo. Si bien puede apagar la cámara termográfica con el botón , esto no es una exigencia gracias a su función de apagado automático.

Con la batería M12 suministrada, el tiempo de funcionamiento continuo es de al menos 3 horas con la linterna LED apagada. Si utiliza la cámara termográfica esporádicamente, el modo inactivo amplía el tiempo de funcionamiento hasta un día entero de trabajo o más.

El indicador de carga en la pantalla de la cámara termográfica muestra la capacidad restante de la batería. Consulte la figura 6. Cuando reste el 10% de carga, el indicador de carga aparece vacío y parpadea. Es momento de sustituir la batería por una batería cargada o de cargar la batería lo antes posible. Cuando esté totalmente descargada, aparecerá un mensaje de Batería vacía en pantalla durante 3 segundos. A continuación, la cámara termográfica se apagará automáticamente.

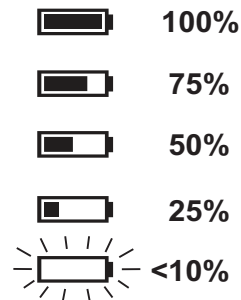



Figura 6. Niveles del indicador de carga de la batería y advertencia intermitente de apagado


Toma de una imagen térmica básica



Siga las instrucciones a continuación para capturar y guardar un conjunto de imágenes básicas:

NOTA

La cámara termográfica debe tener instalada una tarjeta SD para guardar imágenes y datos. Si no ha instalado una tarjeta SD, verá el mensaje de error "FALTA TARJETA SD" en la pantalla.

1. Mantenga presionado  (botón central en el teclado direccional) durante 2 a 3 segundos hasta que vea actividad en la pantalla.
2. La pantalla de la cámara termográfica muestra mensajes relativos a la calibración del sensor durante el calentamiento. Desde el modo inactivo, el calentamiento es casi instantáneo. Hasta que no se complete el calentamiento, si presiona los botones, la cámara termográfica no responderá.
3. Si la hora y la fecha no están definidas, aparece el menú Opciones para que pueda definir las.

La figura 7 muestra HORA seleccionada para el ajuste. Para definir la hora, presione el botón  para abrir el menú de opciones de hora. Utilice las flechas para ajustar la hora

actual y presione el botón  para volver a OPCIONES. Presione  dos veces para seleccionar FECHA y ajuste la fecha del mismo modo que hizo con la hora. Una vez que cambia una opción, la nueva opción permanece en la memoria cuando apaga la cámara termográfica.



La imagen muestra la pantalla de configuración de la cámara termográfica. El fondo es rojo oscuro con texto blanco. En la parte superior derecha hay un icono de batería. El menú muestra las siguientes opciones:

OPC	
EMISIVIDAD	0.95
HORA	10:45 PM
FORMATO HORA	12 HR
FECHA	29/09/2011
FORMATO FECHA	DD/MM/YYYY
ESCALA	°C
BRILLO	▬▬▬▬
IDIOMA	ESPAÑOL
BORRAR TARJETA DE MEMORIA	

Figura 7. Ajuste de la hora

4. Apriete los botones a los lados de la tapa del objetivo para abrirla. Ábrala hasta fijarla en la parte superior de la cámara termográfica.
5. Observe la imagen térmica en directo que aparece en pantalla, como se muestra en la figura 8. Gire el anillo de enfoque en el objetivo del sensor térmico para obtener una nitidez máxima. Realice ajustes de enfoque detallados y espere a que la imagen se fije antes de realizar otro ajuste. El enfoque es un tanto distinto al enfoque con cámaras de imágenes visuales.

En la imagen térmica en directo de la figura 8, la lectura de 49.2 °C en la parte superior de la pantalla es la temperatura en la mira central. La parte inferior de la pantalla muestra la paleta de color en la amplitud de temperatura (en este caso, 30 °C a 50 °C). La amplitud se ajusta automáticamente en el modo de rango automático (opción predeterminada). Este manual explica cómo usar la opción de rango manual en “Optimización de imágenes térmicas”.

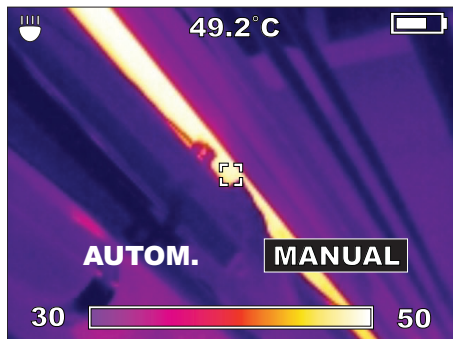


Figura 8. Imagen térmica en directo

6. Cuando la pantalla muestre el objeto o la escena encuadrados de la manera deseada, apriete el gatillo para tomar la fotografía térmica. La pantalla le muestra las opciones de GUARDAR o CANCELAR la nueva imagen. Consulte la figura 9.

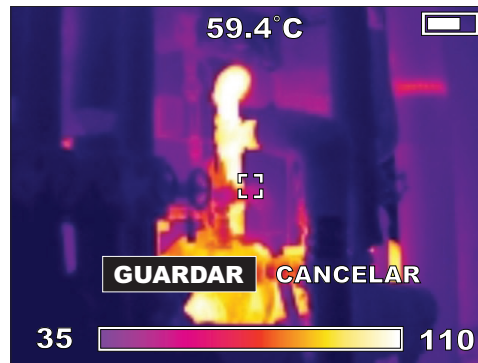






Figura 9. GUARDAR o CANCELAR la nueva imagen

7. Para escribir la imagen en la tarjeta SD, presione el botón  en el teclado de flechas o vuelva a apretar el gatillo. O, si desea desechar la imagen, presione el botón de flecha  para resaltar CANCELAR y, a continuación, presione el botón .

NOTA

La cámara termográfica se detiene cada un minuto para calibrar el sensor de imagen. Oírá unos clics. Esto es normal. La cámara termográfica no responderá si presiona los botones durante las pausas de calibración.

Uso de la cámara de imágenes visuales incorporada

Cada vez que tome una fotografía térmica, la cámara termográfica captura al mismo tiempo una imagen visual. Cuando guarda una imagen térmica, la cámara termográfica también guarda la imagen visual correspondiente. Al igual que con las imágenes térmicas, puede ver las imágenes visuales en directo en la pantalla. Presione el botón  para alternar entre imágenes térmicas y visuales.

La figura 10 muestra una imagen visual como aparecería en la pantalla. Esta es la imagen correspondiente a la imagen térmica de la figura 8. No hay datos de temperatura asociados a una imagen visual. Las imágenes visuales son una ayuda para identificar objetos en las imágenes térmicas.

La cámara de imágenes visuales tiene su propio objetivo de enfoque fijo (no es necesario ajustar el enfoque). El objetivo de la cámara de imágenes visuales es una ventana rectangular pequeña debajo del objetivo, en la parte delantera, encima del gatillo.

NOTA

Si las imágenes visuales tienen mala calidad, compruebe que el objetivo no esté sucio. Límpielo con cuidado con un paño para objetivos de cámara humedecido en líquido limpiador de objetivos.

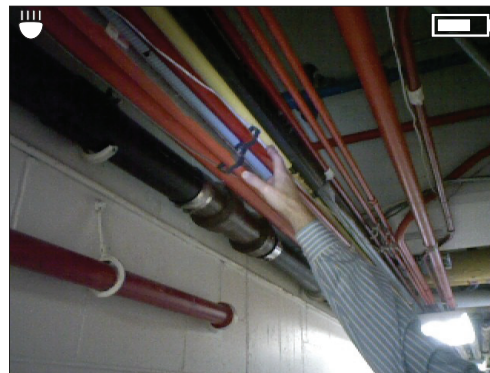








Figura 10. Vista de la cámara visual en directo

Vuelva a presionar  para volver a la vista de imágenes térmicas.

Comprobación de imágenes guardadas

Siga el procedimiento siguiente para comprobar o “reproducir” las imágenes térmicas y visuales guardadas:

1. Presione el botón . Aparece la imagen térmica más reciente. En cualquier momento durante la comprobación, puede presionar  para ver la imagen visual correspondiente.
2. Presione  (flecha direccional en el teclado) para comprobar la imagen más antigua siguiente. Presione  para pasar a la imagen más reciente siguiente.
3. Para volver a la vista en directo, presione .

Optimización de imágenes térmicas





Una vez que se familiarice con el funcionamiento básico, estará listo para descubrir las imágenes mejoradas y refinadas que puede lograr con las opciones personalizadas. La opción personalizada que tiene un mayor efecto en la exactitud de la lectura de la temperatura es Emisividad. Si selecciona solo una opción personalizada, esta es la opción que debe cambiar. Todas las opciones personalizadas que afectan la exactitud de los datos son:

- Emisividad (el valor predeterminado es 0,95 – hule, asfalto, hormigón, cinta aislante negra): ajuste la

cámara termográfica para que compense los distintos materiales de la superficie del motivo.

- Rango automático o manual (predeterminado en Automático): le permite controlar la temperatura más baja y más alta.
- Amplitud (el valor predeterminado es el rango de la cámara termográfica, o el rango de temperatura más amplio desde la temperatura más baja a la más alta que puede detectar la cámara termográfica). Un valor personalizado de amplitud le permite acotar el rango de temperatura. Esto revela variaciones de temperatura más pequeñas con distintos colores. La opción de Amplitud es como reducir la escala en una gráfica, las variaciones pequeñas se amplían para una más fácil visualización.
- Nivel (sin valor predeterminado): el nivel es siempre el punto central de Amplitud o Rango.
- Paleta (el valor predeterminado es “HIER.”): la paleta es el esquema de color de la pantalla y de las imágenes térmicas guardadas.

Emisividad

Presione , seleccione OPCIONES, y presione  para ir al menú Opciones, como se muestra en la figura 7. Presione  y , según sea necesario, para seleccionar “EMISIVIDAD”. Aparece el menú Emisividad, como se muestra en la figura 11.

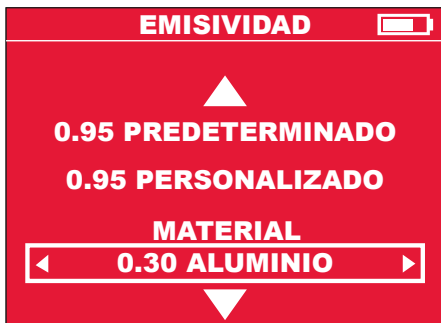


Figura 11. Menú Emisividad

Esta opción le indica a la cámara termográfica cuál es el material de la superficie que está midiendo. Es importante, ya que definir la emisividad correcta tiene un efecto significativo en la exactitud de las lecturas de temperatura. Consulte la tabla 5 para conocer una lista de materiales en el menú Emisividad de la cámara termográfica, así como sus índices de emisividad correspondientes. También puede seleccionar “PERSONALIZADO” en el menú

Emisividad y seleccionar cualquier valor de emisividad. En la figura 11, “PERSONALIZADO” muestra “0,30”, pero cuando seleccione PERSONALIZADO, podrá elegir cualquier valor.

La emisividad es el índice de emisión infrarroja (radiancia) de la superficie de un objeto hacia un cuerpo negro a la misma temperatura. Un “cuerpo negro” es un radiador teórico perfecto de radiación infrarroja (IR).

Es decir, que puede ajustar la sensibilidad de la cámara termográfica para determinar la verdadera temperatura de un objeto, independientemente de sus características de radiación IR. Los radiadores más bajos (superficies con los menores índices de emisividad) necesitan una corrección mayor. Estos materiales son, por ejemplo, vidrios y metales brillantes.

Cuando tiene una superficie de baja emisividad para la cual necesita una lectura de temperatura de gran precisión, colocar cinta aislante negra o incluso pintarla de negro mate es muy efectivo. La cinta aislante negra o las superficies pintadas de negro mate tienen un índice de emisividad de 0,95.

ADVERTENCIA

Para minimizar el riesgo de choque eléctrico, quemaduras o incendio, no aplique nunca cinta aislante ni pintura sobre una superficie con conexión eléctrica. Asegúrese siempre de haber desconectado la corriente antes de tocar una superficie.

Tabla 5. Opciones de menú para materiales de motivos y sus índices de emisividad correspondientes

Material en el menú Emisividad	Índice de emisividad correspondiente
ALUMINIO	0,30
ASFALTO	0,95
LADRILLO	0,83
HORMIGÓN	0,95
COBRE	0,60
HIERRO	0,70
ACEITE (PETRÓLEO)	0,94
PINTURA	0,93
GOMA	0,95
ARENA	0,90
TIERRA	0,92
ACERO	0,80
AGUA	0,93
MADERA	0,94


Rango manual y rango automático

Al encender la cámara termográfica, siempre se encuentra en modo de rango AUTOMÁTICO. Es decir que selecciona automáticamente la temperatura más baja y la temperatura más alta dentro de su rango para tomar imágenes térmicas. Normalmente, esto arroja los mejores resultados. No obstante, si desea usar un rango de temperaturas más estrecho o más amplio, puede seleccionar el rango MANUAL.

Las razones habituales para seleccionar el rango MANUAL son:

- Un área en el campo de visión donde desea enfocar tiene un rango de temperaturas estrecho y quiere poder resolver estas pequeñas diferencias. Para ello, definiría un rango MANUAL más ajustado que el rango AUTOMÁTICO.
- Hay un punto extremadamente caliente en el campo de visión y quiere asegurarse de que aparezca en la medición. Para ello, definiría un rango MANUAL más amplio que el rango AUTOMÁTICO.
- Hay objetos muy fríos y muy calientes en el campo de visión y quiere asegurarse de medir ambos extremos de temperatura. Para ello, definiría un rango MANUAL más amplio que el rango AUTOMÁTICO.

Para ajustar un rango MANUAL, siga el procedimiento a continuación:

1. Desde el modo de visualización en directo, presione  para seleccionar RANGO. Aparece una pantalla como en la figura 12.

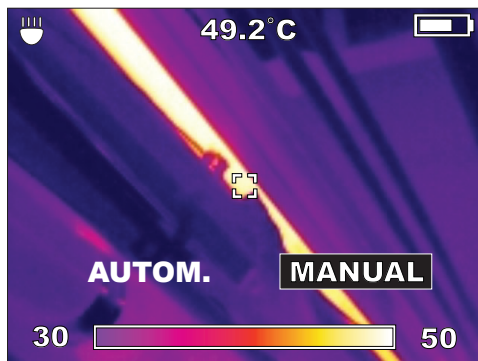



Figura 12. Configuración del rango manual

2. Presione  para seleccionar el rango MANUAL. Aparece una pantalla como en la figura 13.

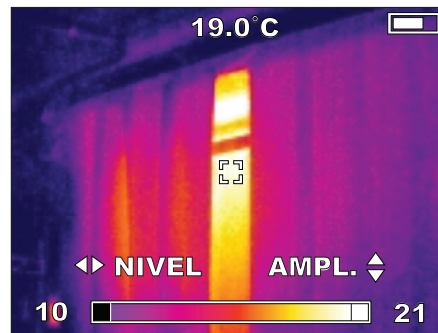







Figura 13. Definición del nivel y la amplitud para el rango manual

3. Presione  y  para experimentar con la opción de AMPLITUD para elegir la mejor visualización para el área analizada.
4. Presione  y  para experimentar con la opción de NIVEL para elegir la mejor visualización para el área analizada. Cuando mueve el NIVEL, cambia toda la ventana fija de temperatura hacia arriba o hacia abajo.
5. Presione  para aceptar las opciones personalizadas de NIVEL y AMPLITUD y permanecer en el modo de rango MANUAL.

Cambio de la paleta de color

La paleta de color predeterminada se llama “HIER.”. HIER., ARCOÍR. y GRIS aparecen en la figura 14. HIER. es la opción predeterminada. Resulta mejor para revelar pequeñas diferencias de temperatura.

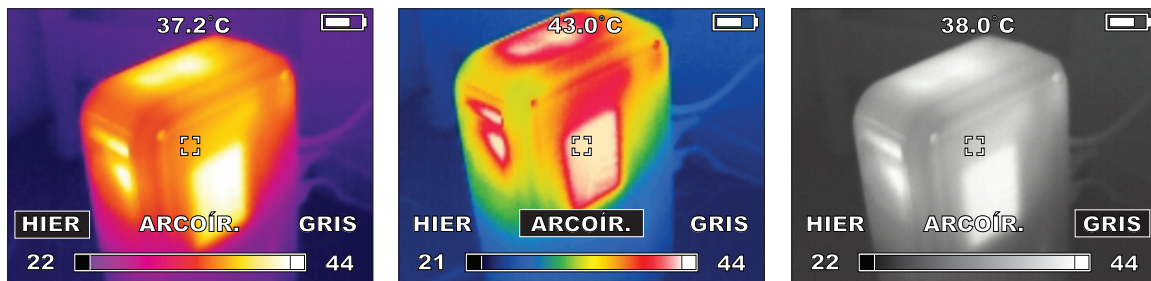











Figura 14. Opciones HIER., ARCOÍR. y GRIS de la paleta de color

Puede cambiar a otras dos paletas de color: “ARCOÍR.” y “GRIS”. GRIS muestra la mayor cantidad de detalles y resulta útil para mantener archivos o presentar informes en formatos que no permiten el uso de color. ARCOÍR. es una alternativa a HIER, ya que usa más colores. ARCOÍR. resulta mejor para mostrar una muy amplia gama de temperaturas gracias a los colores adicionales.

Para cambiar la paleta de color, siga el procedimiento a continuación:







1. Desde el modo de visualización en directo, presione  y  si necesita seleccionar COLOR, a continuación . Se abre la barra de menú que se muestra en la figura 14. Presione los botones de las flechas  y  para hacer la selección y presione  para confirmar.

Cambio de opciones

Utilice el menú OPCIONES para ajustar la HORA, FORMATO HORA, FECHA, FORMATO FECHA, ESCALA (°F o °C), BRILLO, IDIOMA y el modo de borrar imágenes en la tarjeta de memoria SD instalada. Para ir al menú OPCIONES, desde el modo en directo, presione , luego  de ser necesario para seleccionar **OPCIONES**, luego  para confirmar la selección. El menú OPCIONES aparece en la figura 15.

OPC 	
EMISIVIDAD	0.95
HORA	10:45 PM
FORMATO HORA	12 HR
FECHA	29/09/2011
FORMATO FECHA	DD/MM/YYYY
ESCALA	°C
BRILLO	
IDIOMA	ESPAÑOL
BORRAR TARJETA DE MEMORIA	

Figura 15. El menú Opciones


1. Presione  y  para seleccionar el elemento de menú que va a ajustar, seguido de  para confirmar la selección.
2. Presione  y  para cambiar el ajuste, seguido de  para confirmar el cambio. Los cambios que realice en las opciones se mantendrán incluso después de apagar la cámara termográfica y volver a encenderla.

Especificaciones

FÍSICAS Y AMBIENTALES	
Prueba de caída	Caída de 3 pies (1 m) sobre hormigón
Rango de temperatura de funcionamiento	De 14 °F a 122 °F (de -10 °C a +50 °C)
Rango de humedad de funcionamiento y almacenamiento	Del 10% al 90%, sin condensación
Rango de temperatura de almacenamiento con batería ¹	De -13 °F a 140 °F (de -25 °C a +60 °C)
MEDICIÓN DE TEMPERATURA	
Resolución infrarroja (IR)	160 X 120 píxeles (elementos de imagen o puntos de datos)
Rango de temperatura del objeto ²	De 14 °F a 662 °F (de -10 °C a 350 °C)
Sensibilidad térmica	0,1 °C a 30°C NETD (diferencia de temperatura equivalente a ruido)
Resolución espacial	2,7 mrad IFOV (campo de visión instantáneo)
Exactitud	±4 °F (2 °C) o ±2% de la lectura, el que sea mayor
Emisividad ajustable incorporada	Variable entre 0,01 y 1,00, en incrementos de 0,01
Tipo de detector infrarrojo (IR)	Matriz de plano focal (FPA) de microbolómetro no refrigerado
Rango espectral	De 8 a 14 μm
IMÁGENES TÉRMICAS	
Campo de visión (FOV)	25° horizontal X 19° vertical
Método de enfoque	Manual
Distancia mínima de enfoque	3,9 pulg. (10 cm)
Actualización de pantalla	60 Hz

IMÁGENES VISUALES	
Resolución de la cámara digital visual	1,3 megapíxeles
Campo de visión	56° horizontal X 46° vertical
Distancia mínima de enfoque	11,8 pulg. (30 cm)
Método de enfoque	Fijo
Control de exposición	Automático
Linterna LED3	Encendido o apagado elegible por el usuario
GENERAL	
Sistema de batería	Batería recargable de ion de litio extraíble serie M12 y cargador de baterías serie M12 de <i>MILWAUKEE</i>
Sistema de almacenamiento de imágenes	Tarjeta SD de 2 GB extraíble instalada, espacio para > 300 conjuntos de imágenes. La cámara termográfica se ha probado para alojar una tarjeta SD de hasta 32 GB (> 4,800 conjuntos de imágenes).
Interfaz de comunicación de datos	Mini USB con aleta de hule (llamada puerta de medios) para protección contra el polvo y el agua
Pantalla	TFT-LCD color de 3,5 pulg. (9 cm) diagonal
<i>Nota 1: para conocer los rangos de temperatura y humedad de la batería recargable M12, consulte el Manual del Operador correspondiente.</i>	
<i>Nota 2: la cámara termográfica muestra lecturas <10 °C y >350 °C, pero estas lecturas no se especifican.</i>	
<i>Nota 3: la linterna LED no afecta a las imágenes térmicas.</i>	

Glosario

Término	Definición
160x120	El número de píxeles (elementos de imagen o puntos) en una imagen térmica guardada. A cada píxel se le asocia una temperatura. Cada imagen térmica mide 160 píxeles de ancho por 120 píxeles de alto.
almacenamiento	Memoria electrónica (también llamada “memoria flash”) para guardar las imágenes y los datos creados en la cámara termográfica durante una sesión de trabajo. La cámara termográfica utiliza una tarjeta SD (Secure Digital) extraíble y reutilizable como único sistema de almacenamiento. Una vez que carga las imágenes en la computadora, puede borrar la tarjeta SD.
alternancia	Presione el botón  para alternar entre la pantalla de imágenes térmicas y la pantalla de imágenes visuales. Esto sirve tanto para el modo en directo como para el modo de comprobación de imágenes.
amplitud	El ancho de la ventana de medición desde la menor temperatura medida hasta la mayor temperatura medida. La opción de “Nivel” mueve esta ventana de temperatura hacia arriba o hacia abajo.
anillo de enfoque	El anillo móvil alrededor del objetivo frontal que ajusta para obtener una imagen térmica nítida. No afecta a la imagen de la cámara digital visual.
blanco	El área en el centro de una imagen térmica, definida por los marcadores en ángulo recto de la pantalla, cuya temperatura se muestra con una resolución de 0.1 grados en la parte superior de la pantalla. La temperatura es el promedio de todos los píxeles contenidos en la mira.
calibrar, calibración	Comparar las lecturas de un dispositivo de medición con un estándar de referencia. La calibración a menudo implica ajustar para corregir errores, aunque no siempre es así. En la cámara termográfica, un estándar de referencia interno calibra la unidad una vez por minuto. Consulte también “intervalo de calibración”.

cámara	Hace referencia a la cámara digital de imágenes visuales incorporada.
cámara termográfica	Nombre abreviado de la cámara termográfica M12 de 160x120.
campo de visión (FOV)	Definido en grados angulares, el ancho y la altura del área que la cámara termográfica detecta toda la energía infrarroja entrante a fin de producir una imagen térmica.
carga	El término para la transferencia de imágenes a una computadora. Puede cargar imágenes directamente desde la tarjeta SD mediante el adaptador USB de la lectora de tarjetas SD, o desde la cámara termográfica con la tarjeta SD instalada mediante el cable USB.
CD	Disco compacto. También llamado CD ROM, del inglés CD Read-Only Memory (memoria de solo lectura). El CD que se entrega con la cámara termográfica contiene software y manuales.
Celsius	Una escala de temperatura que se basa en que 0 °C es el punto de congelación del agua y 100 °C es el punto de ebullición del agua a una presión barométrica de referencia.
cuerpo negro	Un cuerpo negro absorbe toda la radiación térmica que recibe y la emite en su totalidad. Es decir que un cuerpo negro perfecto tiene una emisividad de exactamente 1. Las superficies más cercanas a un cuerpo negro en las aplicaciones del mundo real son pintura color negro mate y cinta aislante negra. (Consulte “emisividad”).
detector	También llamado “sensor”, el componente que detecta la radiación infrarroja para determinar las temperaturas. El detector de la cámara termográfica es un microbolómetro. (Consulte “microbolómetro” y “FPA”).
detector, infrarrojo	Un elemento transductor que convierte en una señal eléctrica la energía infrarroja radiante que llega a su superficie.
distancia de enfoque	La distancia más cercana a la cual puede enfocar la imagen térmica: 11,8 pulgadas o 30 cm.


emisividad (ϵ)	El índice de radiación infrarroja emitida por un objeto dividida entre la radiación infrarroja emitida desde un cuerpo negro a la misma temperatura. La cámara termográfica permite que seleccione de una lista de materiales de superficie para maximizar la exactitud de las lecturas de temperatura. Esto se denomina “emisividad ajustable”. (Consulte también “cuerpo negro”).
enfoque fijo	Un sistema óptico de una cámara o una cámara termográfica que se ajusta a una distancia promedio, lo que resulta en un rango de enfoque que no se puede ajustar.
escala	La cámara termográfica emplea dos escalas de temperatura a su elección: °C para Celsius o °F para Fahrenheit.
escala completa	La temperatura mínima y la temperatura máxima que puede medir la cámara termográfica. Cuando se ajusta en modo de rango AUTOMÁTICO, la cámara termográfica se ajusta automáticamente a una porción de la escala completa, llamada “amplitud”, que se encuentra dentro de los extremos de la escala completa. Con el ajuste de rango MANUAL, puede ajustar la cámara termográfica para que cubra la escala completa, aunque normalmente esto dificulta distinguir pequeñas variaciones de temperatura en la imagen térmica.
estudio termográfico	Tomar imágenes térmicas e interpretarlas para comprobar problemas o para crear un informe periódico de temperaturas para los registros de mantenimiento.
exactitud	La exactitud garantizada de una lectura de temperatura. Por ejemplo, \pm (2° o el 2% de la lectura), el que sea mayor.
Fahrenheit	Una escala de temperatura que se basa en que 32 °C es el punto de congelación del agua y 212 °C es el punto de ebullición del agua a una presión barométrica de referencia.
FPA (matriz de plano focal)	Una matriz rectangular de plano focal de elementos detectores en la que los objetivos y filtros ópticos de la cámara termográfica enfocan la energía infrarroja a fin de producir una imagen térmica. El tipo de FPA empelado en la cámara termográfica se denomina microbolómetro. Produce señales que forman 60 imágenes térmicas completamente nuevas por segundo.

gatillo	En la parte superior del mango, la palanca que aprieta para tomar una imagen térmica. Apriételo una vez para tomar una imagen y nuevamente para guardarla en la tarjeta SD. (Después de apretarlo una vez, tiene la opción de GUARDAR o CANCELAR para desechar la imagen).
grado IP	Un sistema de normas internacionales para clasificar la resistencia de un dispositivo frente al agua y el polvo.
imagen	Una imagen térmica o una imagen visual. La cámara termográfica capta ambos tipos cada vez que aprieta el gatillo. El par de imágenes se llama “conjunto de imágenes”. Cuando guarda, borra o carga una imagen en una computadora, las imágenes térmica y visual siempre están agrupadas.
imagen guardada	Una imagen escrita (grabada) en la tarjeta SD instalada en la cámara termográfica. Una vez guardadas, las imágenes permanecen intactas en la tarjeta de memoria SD cuando apaga la cámara termográfica.
imagen visual	Una fotografía digital que se guarda junto a cada imagen térmica y que ofrece un contexto visual de lo que se encuentra en la imagen térmica.
indicador de carga de la batería	Un símbolo en la pantalla con forma de pila y con una gráfica de barras que indica el nivel de carga restante. Cuantas más barras blancas, mayor será la carga restante.
infrarrojo (IR)	Energía electromagnética en longitudes de onda que se encuentran entre la luz visible y RF (radiofrecuencia).
infrarrojo, detector	Un elemento transductor (sensor) que convierte en una señal eléctrica la energía infrarroja radiante que llega a su superficie. La cámara termográfica mide esta señal y la convierte en una imagen térmica. (Consulte también “bolómetro”).
intervalo de calibración	El período de tiempo a partir de la fabricación o la calibración durante el cual las especificaciones de un dispositivo de medición son válidas, 1 año para la cámara termográfica. Después de 1 año, póngase en contacto con un Centro de servicio MILWAUKEE para realizar una calibración de fábrica y renovar el ciclo de calibración.

Ion de litio	El tipo de batería recargable empleado en los productos serie M12 de MILWAUKEE.
JPEG (.jpg)	Un formato de archivo que se emplea para fotografías digitales.
LCD	Pantalla de cristal líquido: el tipo de pantalla a color de la cámara termográfica.
LED	Diodo emisor de luz: se utilizan como indicadores luminosos.
Linterna LED	Una linterna para iluminar el área de trabajo. Sirve de ayuda con las imágenes visuales, pero no afecta a las imágenes térmicas.
M12	Una familia de herramientas alimentadas a baterías recargables de ion de litio, baterías recargables y accesorios de MILWAUKEE.
masa térmica	Los objetos con una baja masa térmica revierten a la temperatura ambiente con mayor rapidez que los objetos con una alta masa térmica. Por ejemplo, un bloque del motor de hierro fundido tiene una masa térmica mayor que uno de aluminio. Masa térmica y masa no son sinónimos.
menú	En la cámara termográfica, un menú es una lista de opciones que puede ajustar a modo de configuración, como la hora, la fecha, la paleta de color, la amplitud y la emisividad.
microbolómetro	El tipo de detector térmico de infrarrojos empleado en la cámara termográfica. Es una matriz de 160 por 120 sensores térmicos que responden ante la radiación infrarroja (IR).
MILWAUKEE	Abreviatura de Milwaukee Electric Tool Corp., www.milwaukeetool.com . La dirección de correo de la sede central de la empresa es 13135 W. Lisbon Rd., Brookfield, WI 53005, EE.UU.
mini USB	El pequeño puerto USB para datos en la cámara termográfica y el pequeño conector USB en el cable de interfaz USB. USB corresponde a la sigla en inglés de bus serie universal.
modo inactivo	Modo automático de conservación de la batería que comienza después de 5 minutos sin actividad. La cámara termográfica permanece lista para funcionar, por lo que no se necesita el período de calentamiento en el modo inactivo. No es lo mismo que el apagado automático, que se produce después de 20 minutos sin actividad.

nivel	El punto de temperatura medio dentro del rango en uso. Cuando ajusta el nivel, el ancho de la ventana de la temperatura más baja a la temperatura más alta permanece invariable y la ventana completa de temperatura aumenta o disminuye.
nivel de brillo	Hace referencia al brillo de la pantalla, que puede ajustar en el menú Opciones.
objetivo de la cámara	Hace referencia al elemento óptico frontal de la cámara digital de imágenes visuales incorporada, que se encuentra entre los LED de la linterna, debajo del objetivo de la cámara termográfica. Este es un objetivo de enfoque fijo, no es necesario hacer ajustes.
objetivo de la cámara termográfica	El objetivo principal en la cámara termográfica que tiene la tapa de objetivo abisagrada. Este objetivo enfoca la radiación infrarroja (IR) en el sensor térmico. Hay otro objetivo más pequeño para tomar imágenes visuales digitales.
paleta	Un esquema de color de imágenes térmicas. En general, el negro representa el punto más frío y el blanco, el más caliente, pero puede elegir los colores que representan las temperaturas intermedias de la escala. Paleta es una de las opciones del menú Opciones en la cámara termográfica: HIER., ARCOÍR y GRIS.
paleta de color, paleta	Un esquema de color de imágenes térmicas. En general, el negro representa el punto más frío y el blanco, el más caliente, pero puede elegir los colores que representan las temperaturas intermedias de la escala. Paleta es una de las opciones del menú Opciones en la cámara termográfica: HIER., ARCOÍR y GRIS.
pantalla	La pantalla de la cámara termográfica que presenta imágenes térmicas o visuales y las opciones del menú de operaciones.
píxel	Elemento de imagen. Un “punto” en la pantalla o en una imagen digital. Se utilizan muchos píxeles para formar una imagen.

precisión	En un dispositivo de medición, la precisión es la proximidad a la que se agrupan las lecturas. La exactitud combina la precisión y la proximidad de la lectura con respecto a un dispositivo de medición perfecto o a un estándar de calibración de laboratorio.
puerta de medios	La tapa de hule en la ranura de la tarjeta SD y el puerto mini USB a un lado de la cámara termográfica.
punto focal	La distancia del objetivo a la cual la cámara termográfica está enfocada.
radiación térmica	Emisión infrarroja desde el área de un blanco. Es por esto que las cámaras termográficas de enfoque fijo son menos exactas que las que permiten un enfoque manual. El enfoque le indica a la cámara termográfica la distancia al blanco, para que esta pueda hacer los cálculos para ajustar las lecturas en consecuencia.
radiación, térmica	Emisión infrarroja desde el área de un blanco.
rango	De la menor temperatura medible a la mayor temperatura medible.
rango de temperatura del objeto	Sinónimo de rango de temperatura: de la menor temperatura medible a la mayor temperatura medible de un dispositivo de medición de temperatura, como la cámara termográfica.
rango espectral	El ancho de banda IR o la mayor y menor longitudes de onda infrarroja que detecta la cámara termográfica.
resolución	Sinónimo de “sensibilidad térmica”. El número de cifras significativas en una lectura de temperatura, por ejemplo, “10 °C, 10,1 °C o 10,01 °C”. Para la lectura de 10,01 °C, la resolución es de “0,01 °C”.
sensibilidad térmica	El menor incremento de medición de la temperatura resuelto por la lectura digital. Equivale a la resolución de temperatura. (10 °C frente a 1 °C frente a 0,1 °C).
sensor	También llamado “detector” o “sensor térmico”, el componente que detecta temperaturas en el campo de visión. El detector del modelo M12 de 160x120 es un microbolómetro. (Consulte “microbolómetro”).

sensor térmico	También llamado “detector” o “sensor”, el componente que detecta temperaturas en el campo de visión. El detector de la cámara termográfica es un microbolómetro no refrigerado.
tapa del objetivo	Una tapa de protección que se utiliza en el objetivo de la cámara termográfica.
tarjeta SD	Tarjeta de memoria flash extraíble y reutilizable que se emplea habitualmente en cámaras digitales. La cámara termográfica es compatible con tarjetas SD (hasta 4 MB) y SDHC (de gran capacidad, mayores de 4 MB y hasta 32 MB). No es compatible con tarjetas miniSD ni microSD.
tecla de función	El botón  en el teclado direccional. Su función cambia según la actividad. A menudo se utiliza como la tecla ENTRAR para confirmar una selección del menú.
teclado direccional	El grupo circular de teclas de flechas y la tecla central del teclado.
temperatura ambiente	La temperatura del entorno o ambiental alrededor de la cámara termográfica.
temperatura de almacenamiento	De la menor temperatura ambiente a la mayor temperatura ambiente en la que puede almacenar la cámara termográfica cuando no está en uso.
temperatura de funcionamiento	De la menor temperatura ambiente a la mayor temperatura ambiente en la que puede funcionar la cámara termográfica.
USB	Bus serie universal. La interfaz informática más común para conectar cámaras, discos duros externos y dispositivos de memoria portátiles.
USB tipo A	El puerto plano de datos USB más grande en una computadora y el conector plano más grande en el cable de interfaz USB de la cámara termográfica.
velocidad de fotogramas	La cantidad de veces por segundo que la cámara termográfica muestra una imagen térmica totalmente actualizada: 60 veces por segundo o 60 Hz (hercios).

USA - MILWAUKEE Service

MILWAUKEE prides itself in producing a premium quality product that is NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Your satisfaction with our products is very important to us! If you encounter any problems with the operation of this tool, or you would like to locate the factory Service/Sales Support Branch or authorized service station nearest you, please call:

1-800-SAWDUST (1-800-729-3878)

Monday-Friday 7:00 AM – 6:30 PM Central

or visit the MILWAUKEE website at www.milwaukeeetool.com

In addition, authorized distributors are ready to assist you with your tool and accessory needs. Check your local business-pages phone directory under "Tools-Electric" for the names and addresses of distributors nearest you, or see the "Where to Buy" section of www.milwaukeeetool.com.

For Service Information, click on "Service Center Search" in the "Parts & Service" section of the MILWAUKEE website. For technical support or questions about service, repair or Warranty, contact MILWAUKEE Corporate After Sales Service Technical Support in any of these ways:

**call: 1-800-SAWDUST(1-800-729-3878), FAX: 1-800-638-9582
or email: metproductsupport@milwaukeeetool.com**

Register your tool online at www.milwaukeeetool.com and...

- receive important notifications regarding your purchase
- ensure that your tool is protected under the Warranty
- become a HEAVY DUTY club member

MEXICO - Soporte de Servicio MILWAUKEE

CENTRO DE ATENCIÓN A CLIENTES

Rafael Buelna No. 1, Col Tezozomoc, Delegación Azcapotzalco, México, D.F.
Telefono sin costo 01 800 832 1949, e-mail: servicio@ttigroupna.com

Adicionalmente, tenemos una red nacional de distribuidores autorizados listos para ayudarle con su herramienta y sus accesorios. Por favor, llame al 01 800 832 1949 para obtener los nombres y direcciones de los más cercanos a usted.

**MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORPORATION
13135 West Lisbon Road • Brookfield, Wisconsin, USA 53005**

58-14-2260

11/12

Canada - Service MILWAUKEE

MILWAUKEE prides itself in producing a premium quality product that is NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Your satisfaction with our products is very important to us! If you encounter any problems with the operation of this tool, or you would like to locate the factory Service/Sales Support Branch or authorized service station nearest you, please call:

1-800-268-4015 Monday-Friday 7:00 AM – 6:30 PM Central

FAX: 1-866-285-9049, or visit the MILWAUKEE website at

www.milwaukeeetool.com

In addition, authorized distributors are ready to assist you with your tool and accessory needs. Call the numbers above or see the "Where to Buy" section of www.milwaukeeetool.com.

Milwaukee Electric Tool (Canada) Ltd.

140 Fernstaff Court, Unit 4
Vaughan, ON L4K 3L87

18129 111th Ave NW
Edmonton, AB T5S 2P2

MILWAUKEE est fier de proposer un produit de première qualité NOTHING BUT HEAVY DUTY®. Votre satisfaction est ce qui compte le plus! En cas de problèmes d'utilisation de l'outil ou pour localiser le centre de service/ventes ou le centre d'entretien le plus proche, appelez le : 1-800-268-4015 Lundi – Vendredi 7:00 – 4:30 Central. FAX : 866-285-9049. Notre réseau national de distributeurs agréés se tient à votre disposition pour fournir l'aide technique, l'outillage et les accessoires nécessaires.

Composez le 1-800-268-4015 pour obtenir les noms et adresses des revendeurs les plus proches ou bien consultez le site web à l'adresse www.milwaukeeetool.com

O consulte la sección <<Where to buy>> (Dónde comprar) de nuestro sitio web en:

www.ttigroupmexico.com

Registre su herramienta en línea, en www.ttigroupmexico.com y...

- reciba importantes avisos sobre su compra
- asegúrese de que su herramienta esté protegida por la garantía
- conviértase en integrante de Heavy Duty