

Millikelvin Thermometer



MKT 10



Instruction Manual and Safety Information

MKT 10

Millikelvin Thermometer

instrument software version: from 1.09
(Original Instructions)

Disclaimer

This document may contain errors and omissions. If you discover any such errors, or if you would like to see more information in this document, please contact us at our address below. Anton Paar assumes no liability for any errors or omissions in this document.

Changes, copyright, trademarks, etc.

This document and its contents may be changed or amended by Anton Paar at any time without prior notice.

All rights reserved (including translation). This document, or any part of it, may not be reproduced, changed, copied, or distributed by means of electronic systems in any form (print, photocopy, microfilm, or any other process) without prior written permission by Anton Paar GmbH.

Trademarks, registered trademarks, trade names, etc. may be used in this document without being marked as such. They are the property of their respective owner.

Further information

Published by Anton Paar GmbH. Printed in Austria.
Copyright © 2024 Anton Paar GmbH, Graz, Austria

Address of the instrument producer:

Anton Paar GmbH
Anton-Paar-Str. 20
A-8054 Graz / Austria – Europe
Tel: +43 (0) 316 257-0
Fax: +43 (0) 316 257-257
E-Mail: info@anton-paar.com
Web: www.anton-paar.com

Date: January 11, 2024

Document number: E20IB001ML-D

Contents

1 Safety instructions	5
2 MKT 10 – an overview	7
2.1 Functional components	8
3 Checking the supplied parts	10
4 Putting MKT 10 into operation	12
4.1 Battery-powered operation	12
4.2 PoE-powered operation	13
4.3 AC-powered operation (optional)	13
4.4 Switching the instrument on/off	14
4.5 Checking new sensor parameters	14
5 Operating the instrument	15
6 Configuring the instrument	17
6.1 Display mode	17
6.2 Temperature units for display	18
6.3 Display backlight	18
6.4 Date / time	19
6.5 Sensor parameters	19
7 Measuring	20
8 Data transfer	21
8.1 Cable connections	21
8.2 Network settings	22
8.3 Transferring data	23
9 Upkeep and cleaning	25
9.1 Handling instrument and sensor	25
9.2 Calibration / adjustment on a regular basis	25
9.3 Calibration out of date	26
9.4 Cleaning housing and display	26
9.5 Cleaning the sensor	26
10 Maintenance and repair	27
10.1 Maintenance performed by an authorized Anton Paar service engineer	27
10.2 Repair performed by an authorized Anton Paar representative	27

Appendix A: Technical data	28
A.1: Specifications	28
A.2: Instrument data and operating conditions	28
A.3: Surface materials	29
Appendix B: Calibration / adjustment	30
Appendix C: Declarations of conformity	32

Download Anton Paar documents for free from the Anton Paar website:
<https://www.anton-paar.com>

1 Safety instructions

- Read the documentation before using the instrument.
- Follow all hints and instructions in the documentation to ensure the correct use and safe functioning of the instrument.
- The documentation is a part of the product. Keep it for the complete working life of the product and make it easily accessible for all persons involved with the product. If you receive any additions or revisions to the documentation from Anton Paar GmbH, these must be treated as part of the documentation.

1.1 Liability

- This document does not claim to address all safety issues associated with the use of the instrument and samples. It is your responsibility to establish health and safety practices and to determine the applicability of regulatory limitations.
- Anton Paar GmbH only warrants the proper functioning of the instrument if no modifications are made to mechanics, electronics, or software.
- Use the instrument only for the purpose described in the documentation. Anton Paar GmbH is not liable for damages caused by incorrect use of the instrument.
- The results delivered by the instrument depend not only on the correct functioning of the instrument, but also on various other factors. We therefore recommend that you have the results checked (e.g. plausibility tested) by skilled persons before consequential actions are taken based on the results.

1.2 Installation and use

- The installation procedure shall be carried out only by authorized persons who are familiar with the installation instructions.
- Use only accessories, consumables, or spare parts supplied or approved by Anton Paar GmbH.

- Ensure that all operators have been trained beforehand to use the instrument safely and correctly.
- The instrument is suited for indoor use only.
- In case of damage or malfunction, do not continue operating the instrument. Do not operate the instrument under conditions which could result in damage to goods or injuries or loss of life.

Operation in areas with risk of explosion

- The instrument is **not** explosion-proof and therefore must not be operated in areas with risk of explosion.

Battery handling

- If the instrument is not to be used for a longer period, remove the batteries from the battery compartment.
- Leaking or damaged batteries can cause burns if they come into contact with your skin. Use gloves for their handling.
- Never short-circuit or open batteries.
- Do not expose batteries to heat or throw them into fire.
- Do not charge non-rechargeable batteries. There is a risk of explosion.
- Do not insert damaged batteries in the battery compartment. They can cause short circuits and fire.
- Do not use lithium ion rechargeable batteries or lithium ion batteries with the instrument.

Use only batteries type AA LR6 (alkaline).

1.3 Service and repairs

- Service and repair procedures may be carried out only by authorized persons or by Anton Paar GmbH.

1.4 Disposal

- Concerning the disposal of the instrument, observe the legal requirements in your country.

1.5 Conventions for safety messages

The following conventions for safety messages are used in this document:

NOTICE

Description of risk

Notice indicates a situation which, if not avoided, could result in damage to property.

2 MKT 10 – an overview

The portable Millikelvin Thermometer MKT 10 measures temperatures in K, °C, or °F with a Pt 100 sensor (temperature is calculated according to EN 60751). In combination with the Pt 100 sensor, it achieves a measurement uncertainty of 10 mK.

MKT 10 continuously displays either the current temperature, or the moving average (mean and standard deviation) of the temperature, or the moving average (mean and standard deviation) of the measured resistance. You may select the number of measurements for the calculation of the average between 5 and 50 in steps of 5.

The measurement results and relevant data are available for readout from the integrated web server as HTML pages and as an XML data set.

Few large keys on the instrument's front enable easy and intuitive navigation through the on-screen setup menus.

The instrument can be operated battery-powered or powered over Ethernet (PoE). With the optional power supply PoE, mat. no. 172078, it can also be operated AC-powered.

2.1 Functional components

Front

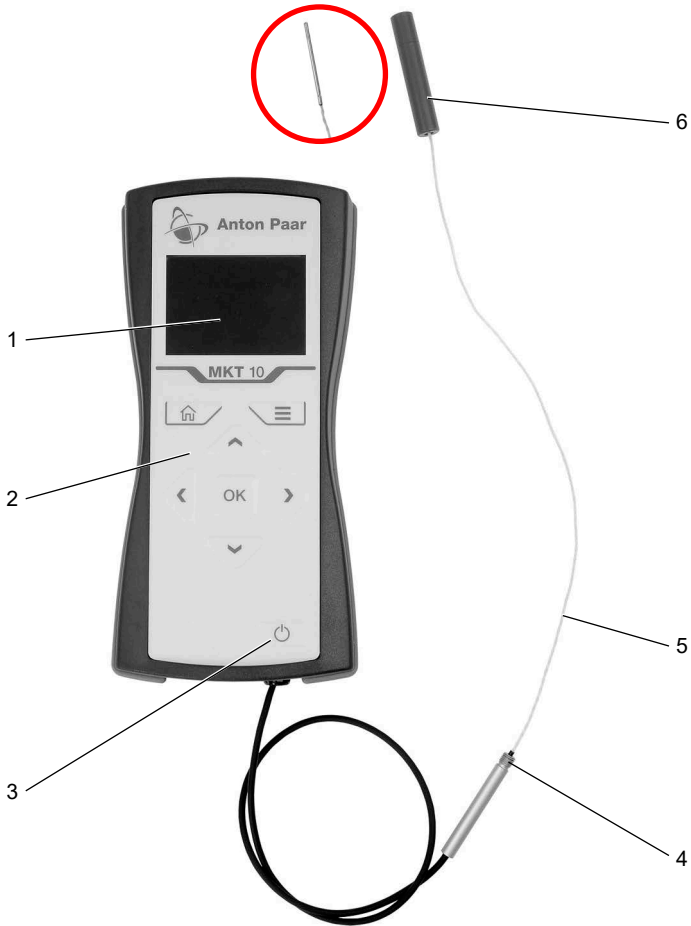


Fig. 1: Front view of the instrument

- | | | | |
|---|---------------|---|---|
| 1 | Display | 4 | Thread for the optional protection tube |
| 2 | Function keys | 5 | Temperature sensor cable |
| 3 | <On/Off> key | 6 | Pt 100 temperature sensor
(in the protection sleeve) |

Rear

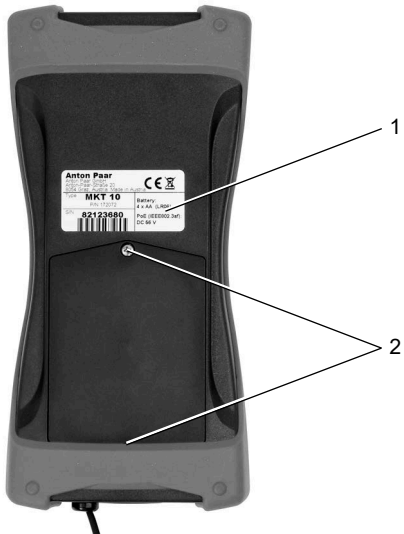


Fig. 2: Rear view of the instrument

- 1 Type plate
- 2 Screws of the battery compartment lid

Bottom

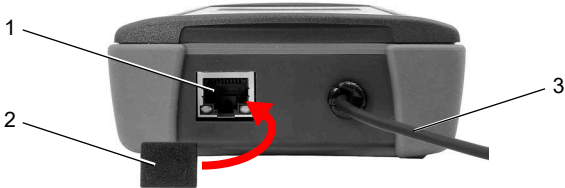


Fig. 3: Bottom of the instrument

- 1 Ethernet / PoE connector
- 2 RJ45 jack cover
- 3 Temperature sensor cable

3 Checking the supplied parts

MKT 10 has been tested and packed carefully before shipment. However, damage may occur during transportation.

1. Keep the packaging material (box, foam pieces, transport protection) for possible returns or for questions from the transportation or the insurance company.
2. To check the delivery for completeness, compare the supplied parts to those listed in table 1.
3. If a part is missing, contact your local Anton Paar representative.
4. If a part is damaged, contact the transportation company and your local Anton Paar representative.

Table 1: Supplied parts




	Qty.	Article description	Mat. no.
	1	MKT 10	172072
<i>including:</i>			
	1	MKT 10 Millikelvin Thermometer (incl. temperature sensor)	
	1	Protection sleeve for temperature sensor MKT 10	172071

Table 1: Supplied parts (cont.)








	Qty.	Article description	Mat. no.
	4	Alkaline battery 1.5 V LR06 Mignon AA <i>(already inserted into the battery compartment)</i>	82610
	1	RJ45 jack cover	175244
	1	Instruction manual and safety information English/German	172068
	1	Carrying case for MKT 10	174263

Table 2: Optional accessories and consumables

	Article description	Mat. no.
	Power supply PoE (Power over Ethernet) incl. power cable	172078
	Ethernet cable for PC connection Cat 5e, RJ45G–RJ45G, 2 m, crossed	18597
	Protection tube (for the temperature sensor)	73735

4 Putting MKT 10 into operation

4.1 Battery-powered operation

NOTICE

Use only batteries type AA LR6 (alkaline) as recommended by Anton Paar.

Exchanging the batteries

1. With a Phillips screwdriver PH1, unscrew the two M3x6 screws holding the battery compartment lid (see fig. 2). For the bottom screw, you need to push aside the red housing seal.
2. Turn over the instrument to easily lift off the lid.
3. Remove the worn-out batteries from the compartment.
4. Insert four new batteries.


NOTICE

Observe the correct polarity when you insert the batteries, see the engraving in the battery compartment.

5. Close the battery compartment lid and fix it with the two screws.

Battery charge status

An icon in the lower right corner of the main screen indicates the battery charge status:

 – fully charged



– discharged: Exchange the batteries.

TIP: *In normal operation (web server: off), a new set of batteries will last at least 40 hours.*


TIP: *The web server considerably increases power consumption. Switch it off if you don't need it.*

4.2 PoE-powered operation

If a LAN (local area network) is present that is PoE-enabled according to IEEE 802.3af, you may conveniently power the instrument over Ethernet:

- Connect the Ethernet/PoE connector of MKT 10 to the LAN with an Ethernet cable, see fig. 4 A.

While the instrument is powered over Ethernet, the batteries will not be used.

On the main screen, the symbol for external power supply  will be shown instead of the battery charge status.

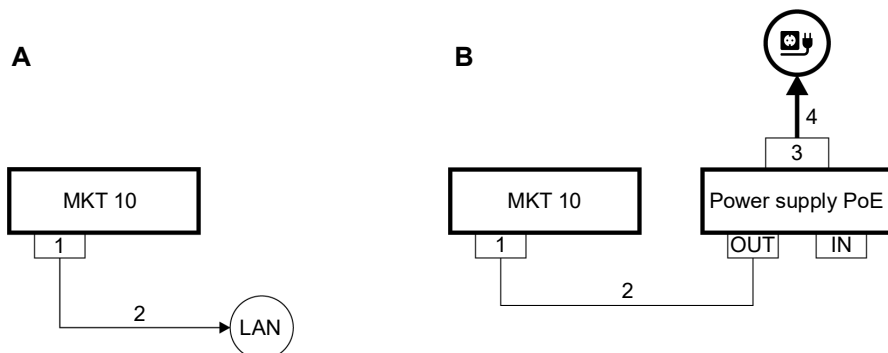


Fig. 4: **A:** PoE-powered operation | **B:** AC-powered operation (optional)


- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1 Ethernet / PoE connector | 3 Power connector |
| 2 Ethernet cable | 4 Power cable |

4.3 AC-powered operation (optional)

With the optional power supply PoE:

1. Connect the Ethernet/PoE connector of MKT 10 and the “OUT” connector of the power supply PoE with an Ethernet cable, see fig. 4 B.
2. Connect the power supply PoE to the mains supply with the power cable.

While the instrument is AC-powered, the batteries will not be used.

On the main screen, the symbol for external power supply  will be shown instead of the battery charge status.

4.4 Switching the instrument on/off

- To switch the instrument **on**, press the <On/Off> key, see fig. 1.
- To switch the instrument **off**, press the <On/Off> key for 1–2 seconds.

IMPORTANT: *The instrument can only be switched off in measuring mode (when the main screen is shown).*

4.5 Checking new sensor parameters









MKT 10 comes with a factory certificate, and the sensor parameters have already been entered into the instrument.

TIP: *Keep the factory certificate/recent calibration certificate safe in case you need to reenter the parameters. If you lose the certificate and the parameter settings in the instrument, you will have to recalibrate the instrument.*

When you receive the new instrument or after a recalibration, check that the sensor parameters on the calibration certificate match the settings in the instrument, see section 6.5.

5 Operating the instrument

Keys on the front

	<p><Home> key</p> <ul style="list-style-type: none"> • Returns to measuring mode (main screen).
	<p><Menu> key</p> <ul style="list-style-type: none"> • Switches from measuring mode to menu mode. • In menu mode: <ul style="list-style-type: none"> - Returns to the next higher menu level.
	<p><OK> key</p> <ul style="list-style-type: none"> • In menu mode: <ul style="list-style-type: none"> - Goes to the selected menu. - Activates or confirms a selection. - Switches to editing mode (to edit parameters). - Toggles a binary parameter. • In editing mode: <ul style="list-style-type: none"> - Confirms the current value and skips to the next one in a set of values. - Leaves editing mode on the last value. • In dialog windows: <ul style="list-style-type: none"> - Confirms the selection / saves or discards the new settings.
 	<p>Arrow keys: <Up> / <Down></p> <ul style="list-style-type: none"> • In menu mode: <ul style="list-style-type: none"> - Selects the previous/next menu item. • In editing mode: <ul style="list-style-type: none"> - Rolls up/down through the available characters. • In measuring mode (if statistics display has been selected): <ul style="list-style-type: none"> - Increments/decrements the number N of measurements for the calculation of the average.
 	<p>Arrow keys: <Left> / <Right></p> <ul style="list-style-type: none"> • In editing mode: <ul style="list-style-type: none"> - Rolls left/right through a value with multiple characters. • In dialog windows: <ul style="list-style-type: none"> - Selects the left/right option.
	<p><On/Off> key</p> <p>Switches MKT 10 on or off (in measuring mode only).</p>

Main screen (measuring mode)

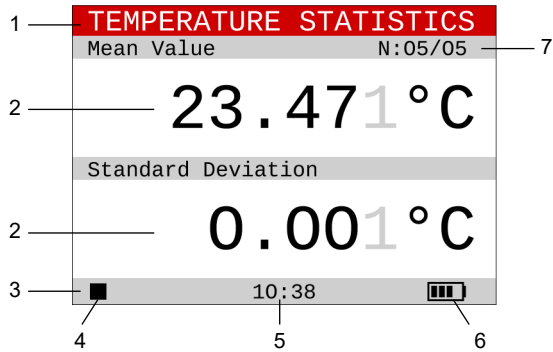


Fig. 5: Example main screen: temperature statistics

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Screen title | 5 | Time of day |
| 2 | Measured/calculated values
(insignificant digits in gray) | 6 | Battery charge status or
external power supply |
| 3 | Status line | 7 | Number of measurements
performed/set for the calculation
of the average
(only with statistics display) |
| 4 | Blinking square indicates
active measurement | | |

Menu tree

Display mode	
Setup	Date / Time
	Network configuration
	Units
	Backlight
	Sensor adjustment
Service password protected, reserved for Anton Paar service staff	

6 Configuring the instrument

MKT 10 always starts in measuring mode (main screen). To configure the instrument, press the <Menu> key, see section 5.

Edit the settings with the arrow keys as described in section 5.

If you try to set a value outside the valid range, the previous setting will remain unchanged.

If a dialog window asks for confirmation, use the keys as described in section 5 to save or discard the changes.

When you switch the instrument off with the <On/Off> key, all settings will remain stored in the instrument.

6.1 Display mode

1. Press the <Menu> key.
2. Go to menu *Display mode*.
3. Select one of three display modes and press <OK>:

Temperature	Displays the temperature. (2 significant digits after the decimal point)
Temperature statistics	Displays mean temperature and standard deviation of the moving average over N previous values. (2 significant digits after the decimal point)
Resistance statistics	Displays mean resistance and standard deviation of the moving average over N previous values. (3 significant digits after the decimal point)

4. *If you have selected a statistics display mode:*

- On the main screen, press the <Up> and <Down> arrow keys at any time to set the number N of measurements used for the calculation of the average.

The currently set number N is shown after the slash, see (7) in fig. 5.

6.2 Temperature units for display

1. Press the <Menu> key.
2. Go to menu *Setup* > *Units*.
3. Select one of three temperature units and press <OK>:
 - Celsius (°C)
 - Kelvin (K)
 - Fahrenheit (°F)
4. Press the <Home> key to return to the main screen.

6.3 Display backlight

In order to prolong battery life, the instrument will automatically switch from **active state** to **idle state** after a specified time. Press any key to return the instrument to active state.

1. Press the <Menu> key.
2. Go to menu *Setup* > *Backlight*.
3. Select “Active state” and press <OK>.
4. Set the display brightness for the active state of the instrument to a value in the range 0–100 % and press <OK>.
Changes will take effect immediately.
5. Select “Idle state” and press <OK>.
6. Set the display brightness for the idle state of the instrument to a value in the range 0–100 % and press <OK>.
7. Select “Switch after” and press <OK>.
8. Set the time after which the instrument shall switch from active state to idle state to a value in the range 0–60 minutes and press <OK>.
Setting the value to 0, will turn off switching between active state and idle state.
9. Press the <Home> key to return to the main screen.

6.4 Date / time

Set date and time so that you may easily distinguish measurements by their date/time tag.

1. Press the <Menu> key.
2. Go to menu *Setup > Date / Time*.
3. Select “Edit time” and press <OK>.
4. Set the current time in the format “hh:mm:ss”
(hh=hours, mm=minutes, ss=seconds).
Press <OK> to confirm a number and to jump to the next one.
5. Select “Edit date” and press <OK>.
6. Set the current date in the format “dd.mm.yyyy”
(dd=day, mm=month, yyyy=year).
Press <OK> to confirm a number and to jump to the next one.
7. Press the <Home> key to return to the main screen.

6.5 Sensor parameters

IMPORTANT: *Correct sensor parameters are crucial for accurate measurement results. Do not mess around with the sensor parameters. Change these settings only when you need to enter new parameters after a recalibration.*

To check the sensor parameters or to enter new parameters after a recalibration:

1. Press the <Menu> key.
2. Go to menu *Setup > Sensor adjustment*.

The sensor parameters and the calibration time are shown.

TIP: *The calibration time “Cal. time” counts the days until a recalibration is due. When the validity of the current calibration has expired, an error message will be shown and you will not be able to measure anymore. A negative value for “Cal. time” indicates for how many days a recalibration has been overdue.*

To enter new parameters:

- a. Select parameter “R0”/”a”/”b”/”c” and press <OK>.
- b. Set the parameter as specified in the calibration certificate. Press <OK> to confirm.
- c. Repeat for all parameters.
- d. Select “Cal. time” and press <OK>.
- e. Set the calibration time according to your experience and accuracy requirements. Press <OK> to confirm.

IMPORTANT: *The calibration time depends mainly on the thermal stress on the Pt 100. It can only be estimated, and ultimately you will have to decide on it. Therefore, compare the instrument with calibrated reference equipment for temperature measurement from time to time (independent of the calibration time) and also after major thermal stress. Have the instrument with its sensor recalibrated at least once a year.*

3. Press the <Home> key to return to the main screen.

7 Measuring

Observe also the instructions in section 9.

IMPORTANT: *After large ambient temperature changes, MKT 10 requires some time to adjust to the new ambient conditions (20–30 minutes).*

1. Switch the instrument on.
2. Hold the protection sleeve (6, fig. 1) in one hand and cautiously pull the temperature sensor out by the cable (5).
3. Bring the sensor in good thermal contact with the object of temperature measurement.
4. Read the measuring results from the main screen.
5. After you have finished measurements, cautiously push the sensor back in the protection sleeve until it sits firmly in the holder.
6. Switch the instrument off.

8 Data transfer

MKT 10 features an integrated web server that can deliver measurement results and relevant data as HTML pages and as an XML data set.

You can connect MKT 10 to a LAN (local area network) via Cat 5 Ethernet cables or, with the optional power supply PoE, directly to a PC.

8.1 Cable connections

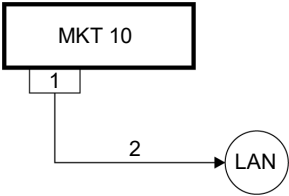


Fig. 6: Connecting MKT 10 (PoE-powered or battery-powered) to a LAN

- 1 Ethernet / PoE connector
- 2 Ethernet cable

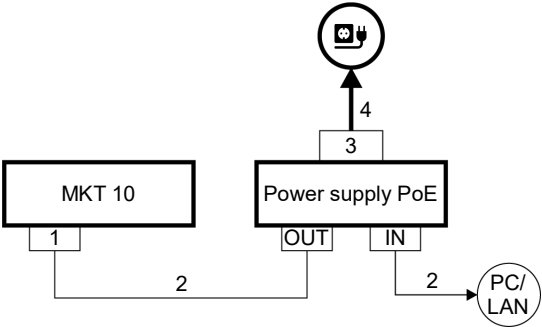


Fig. 7: Connecting MKT 10 (AC-powered) directly to a PC or to a LAN (requires optional power supply PoE)

- 1 Ethernet / PoE connector
- 2 Ethernet cable
- 3 Power connector
- 4 Power cable

8.2 Network settings

In order to be able to access the web server of MKT 10, you need to configure it properly. There are no preset values because the network settings have to fit your actual network. You cannot use arbitrary values in general.

1. Press the <Menu> key.
2. Go to menu *Setup > Network configuration*.
3. Select “Webserver” and press <OK> to toggle between “on” and “off”.
Set “Webserver: on” to enable network access.

TIP: *The web server considerably increases power consumption. Switch it off if you don't need it.*

4. For each of the settings “IP” (IP address), “NM” (netmask), and “GW” (gateway address):
 - a. Select the setting and press <OK>.
 - b. Set its value. Press <OK> to confirm.

IMPORTANT: *The set values must fit your network. In case of doubt ask your network administrator.*

TIP: *Only if you connect the instrument directly to a PC (no LAN in between), you may use any reasonable values for the network settings, like these:*

IP: 192.168.0.10 / NM: 255.255.255.0 / GW: 192.168.0.1

In this case, assign the PC an IP address in the same subnet as that of MKT 10, e.g.:

IP: 192.168.0.20 / NM: 255.255.255.0 / GW: 192.168.0.1

The specified settings will work, but only if both MKT 10 and the PC are not connected to a network installation.

The MAC (media access control) address shown is unique to your instrument and cannot be changed.

5. Press the <Home> key to return to the main screen.

IMPORTANT: *Ensure that on the PC used for MKT 10 access, there are no firewall settings blocking the connection with MKT 10.*

8.3 Transferring data

After you have connected the cables (see section 8.1) and configured the network (see section 8.2), you can access MKT 10 from any web browser on a PC in the same network.

IMPORTANT: *The web server of MKT 10 will only deliver data in measuring mode.*

Network addresses for data access

- [IP address of MKT 10]
(e.g. 192.168.0.10)

Delivers an HTML page (main page) with general information:

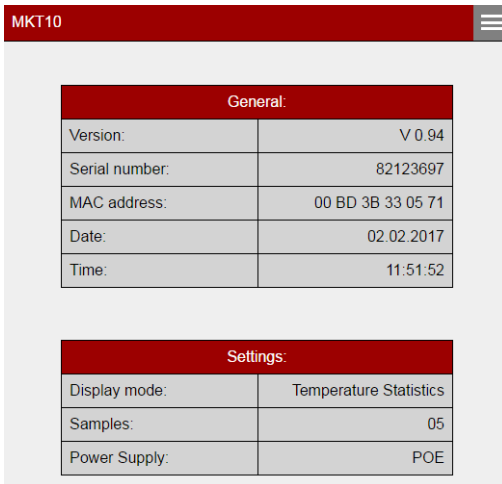


Fig. 8: Example main page with general information (menu “General”)

On a narrow screen, you will see the menu button instead of the menu bar. Click on the menu button to fold out the menu.

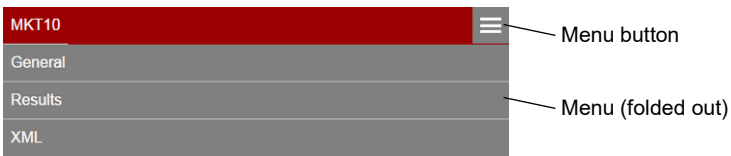
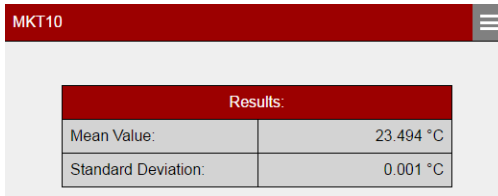


Fig. 9: Menu on the HTML page (folded out)

You can access all data from the menu or directly via the network address.

- [IP address of MKT 10]/results.shtml
(e.g. 192.168.0.10/results.shtml)

Delivers an HTML page with the current measurement result:



Results:	
Mean Value:	23.494 °C
Standard Deviation:	0.001 °C

Fig. 10: Example HTML page with the current measurement result (menu “Results”)

- [IP address of MKT 10]/data.xml
(e.g. 192.168.0.10/data.xml)

Delivers an XML data set with the current measurement result like the following example:

```
<devicedata dataversion="0.2">
  <device name="MKT-10"/>
  <device date="02.02.17" time="11:54:50"/>
  <settings>
    <setting name="Displaymode">Temperature Statistics</setting>
    <setting name="Samples">05</setting>
    <setting name="Powersupply">POE</setting>
  </settings>
  <results>
    <result name="Mean" status="valid" unit="degC">23.451</result>
    <result name="S.Dev" status="valid" unit="degC">0.001</result>
  </results>
  <sensorparameter>
    <parameter name="R0">100.9000000 Ohm</parameter>
    <parameter name="a " ">+3.908300e-03</parameter>
    <parameter name="b " ">-5.775000e-07</parameter>
    <parameter name="c " ">-4.183000e-12</parameter>
    <parameter name="Caltime">100 days</parameter>
  </sensorparameter>
  <sysinfo>
    <sysinfo name="unit serialnumber">82123697</sysinfo>
    <sysinfo name="board serialnumber">22498236</sysinfo>
    <sysinfo name="firmware version">V 0.94</sysinfo>
    <sysinfo name="MAC">00BD3B330571</sysinfo>
    <sysinfo name="RREF">400.0000000 Ohm</sysinfo>
    <sysinfo name="D0">0.000000e+00 Ohm</sysinfo>
    <caldate>
      <date name="RREF, D0">31.01.2017</date>
      <date name="sensor">02.02.2017</date>
      <date name="sensor factory calibration">31.01.2017</date>
    </caldate>
  </sysinfo>
</devicedata>
```

Fig. 11: Example XML data set (menu “XML”)

9 Upkeep and cleaning

9.1 Handling instrument and sensor

- Avoid exposing the instrument to direct sunlight and large temperature changes.
- Treat the sensor with utmost care, even if it is kept in the protection sleeve or the optional protection tube.

NOTICE

- Protect the sensor against thermal and mechanical shocks as well as quick temperature changes. Otherwise, the calibration may shift, or the sensor may be destroyed.
- Do not bend the sensor as this will break it.
- Do not immerse the sensor in liquids.
If you need to perform a measurement in a liquid, put the sensor into the optional protection tube, mat. no. 73735.

NOTICE

Immersing the sensor in liquids without the protection tube may destroy the sensor.

- Always keep the sensor in the protection sleeve or the optional protection tube. Remove the protection only for measurements.

9.2 Calibration / adjustment on a regular basis

For the calculation of an accurate temperature from the measured electrical resistance, it is necessary to regularly calibrate/adjust the instrument with its sensor (see also appendix B).

For normal use and if the sensor is handled with care, a calibration by Anton Paar or an official calibration service is sufficient once a year. However, we recommend to compare the instrument with reference equipment for temperature measurement from time to time.

IMPORTANT: *Have the instrument with its sensor re-calibrated at least once a year. The calibration must be carried out by authorized and well trained persons only. For detailed information, refer to EN 60751 or contact your local Anton Paar representative.*

9.3 Calibration out of date

When the calibration time (that you have set with the sensor parameters) has expired (i.e. it is ≤ 0), the following happens:

- You will see the error message "Sensor calibration out of date!" on the display.
- You cannot measure anymore.

As a remedy, do the following:

1. Press <Ok>.

This will bring you directly to the menu *Setup > Sensor adjustment*.

2. Reset the calibration time to a positive value, see section 6.5.

This will render the instrument operational again.

3. It is strongly advised to recalibrate the instrument.

9.4 Cleaning housing and display

1. Clean the instrument housing and the display with a soft tissue and (warm) water.
2. Dry with a soft and dry tissue.

9.5 Cleaning the sensor

If the sensor is soiled so that proper thermal contact cannot be achieved, clean it cautiously with a dry cloth.

10 Maintenance and repair

10.1 Maintenance performed by an authorized Anton Paar service engineer

The instrument requires no periodical maintenance. However, optional services are available from your local Anton Paar representative upon request.

Following parts are generally excluded from the warranty (wear and tear parts)

- cables
- fuses
- batteries
- protection foils and covers
- Pt 100 temperature sensor

All parts damaged in consequence of a fall of the instrument are generally excluded from the warranty as well.

10.2 Repair performed by an authorized Anton Paar representative

In case your instrument needs repair, contact your local Anton Paar representative, who will take care of the necessary steps. If your instrument needs to be returned, request an RMA (Return Material Authorization Number). It must not be sent without the RMA and the filled "Safety Declaration for Instrument Repairs". Please make sure it is cleaned before return.

TIP: Contact your local Anton Paar representative from the Anton Paar website under "Contact" (<https://www.anton-paar.com>).

IMPORTANT: You must not return instruments that are contaminated by radioactive materials, infectious agents, or other harmful substances that cause health hazards.

Appendix A: Technical data

A.1: Specifications

Measuring range	
Temperature	0 °C to 100 °C ^a
Resistance	80 Ω to 175 Ω
Resolution	
Temperature	1 mK
Resistance	0.4 mΩ
Measurement uncertainty	
Temperature	< 10 mK
Resistance	< 4 mΩ
Measuring time	1 second

- a With calibration, mat. no. 219436, temperatures in the range 0 °C to 150 °C are possible; with special calibration, mat. no. 187445, temperatures in the range –50 °C to 180 °C are possible.*

A.2: Instrument data and operating conditions

Internal reference resistor	
Producer, type	VISHAY, VHP 101 (400 Ω)
Temperature coefficient	< 0.3 ppm/°C (+15 °C to +25 °C)
Stability without strain (producer information)	±2 ppm max. dR after at least 10 years
Measuring sensor	Pt 100
Measuring current	1 mA
Sensor connection	4-wire, soldered
Sensor inputs	1
Data output	Ethernet
Dimensions (L×W×H)	200 mm × 100 mm × 35 mm (7.9 in × 3.9 in × 1.4 in)
Weight	approx. 500 g (1.1 lbs)
Power supply	4× AA alkaline batteries 1.5 V LR06, EN91 or PoE – power over Ethernet (IEEE 802.3af)

Environmental conditions (EN 61010)	indoor use only
Ambient operating temperature	0 °C to 40 °C (32 °F to 104 °F)
Air humidity	10 % to 90 % relative humidity, non-condensing

A.3: Surface materials

Sensor

Material	Part
AlMgSi1	transition piece
NOUN NI007280	tube of the sensor
POM	protection sleeve
PTFE	heat-shrink tubing
PVC	cable

Housing

Material	Part
ABS	housing
EBA polyester	membrane keypad
TPS – SEBS / SBS	housing seal

Protection tube (optional)

The optional protection tube is made of stainless steel 1.4404.

NOTICE

Before you immerse the protection tube in a substance, check that its material is chemically resistant to the substance.

Appendix B: Calibration / adjustment

Temperature calculation method of MKT 10

MKT 10 calculates the temperature from the measured resistance according to EN 60751.

For industrial platinum resistance thermometers, EN 60751 defines the relation between resistance and temperature as follows:

Temperature range $[-200\text{ °C} \leq t \leq 0\text{ °C}]$

$$R_t = R_0 \cdot [1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot (t - 100) \cdot t^3] \quad (\text{equ. 1})$$

Temperature range $[0\text{ °C} \leq t \leq 850\text{ °C}]$

$$R_t = R_0 \cdot (1 + A \cdot t + B \cdot t^2) \quad (\text{equ. 2})$$

t temperature in °C

R_t resistance at temperature *t*

R₀ resistance at 0 °C

The coefficients A, B, and C of a standard Pt 100 sensor (nominal $R_0=100\ \Omega$) according to EN 60751 are defined as:

$$A = 3.9083 \times 10^{-3} \text{ °C}^{-1}$$

$$B = -5.775 \times 10^{-7} \text{ °C}^{-2}$$

$$C = -4.183 \times 10^{-12} \text{ °C}^{-4}$$

For accurate measurements, all these parameters have to be determined specifically for each sensor in the course of a calibration.

Calibrating/adjusting the instrument and sensor

A proper calibration/adjustment is crucial for accurate measurement results.

IMPORTANT:

- *The calibration must be carried out by authorized and well trained persons only.*
 - *Record each calibration in writing and keep these records safe.*
1. Set the display mode to “Resistance statistics”, see section 6.1.
Set the number N of measurements used for the calculation of the average to the maximum of 50.
 2. For the scope of the instrument, it is sufficient to perform a 3-point measurement.
 3. From the measurement results determine the parameters R_0 , A, and B according to equ. 2.
 4. Enter the determined parameters in MKT 10 as described in section 6.5.
 5. Set the calibration time to an appropriate value.
 6. Perform a calibration measurement with the newly adjusted sensor parameters to verify them.

Appendix C: Declarations of conformity

DocuSign Envelope ID: 3F05A827-AF39-4661-AA4C-46F7A4A1A482

EU Declaration of Conformity (original)



The Manufacturer **Anton Paar GmbH**, Anton-Paar-Str. 20, A-8054 Graz, Austria – Europe hereby declares that the product listed below

Product designation: **MKT 10**
 Model: **MKT 10**
 Material number: **172072**

is in conformity with the relevant European Union harmonisation legislation. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU, OJ L 96/79 of 29.3.2014)

Applied standards:

- EN 61326-1:2013 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements


Low Voltage Directive (2014/35/EU, OJ L 96/357 of 29.3.2014)

Applied standards:


- EN 61010-1:2010 +A1:2019 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 1: General requirements
 +A1:2019/AC:2019

RoHS Directive (2011/65/EU, OJ L 174/88 of 1.7.2011)

Place and date of issue: Graz, 2022-08-11

DocuSigned by:

 171300D05280426...

DI Steffen Riemer, MBA
 Executive Director
 Business Unit Measurement

DocuSigned by:

 66833374CF4F464...

Dr. DI Wolfgang Baumgartner
 Head of Lab Density & Concentration
 Business Unit Measurement

DocuSign Envelope ID: 3F05A827-AF39-4661-AA4C-46F7A4A1A482

UK Declaration of Conformity



The Manufacturer **Anton Paar GmbH**, Anton-Paar-Str. 20, A-8054 Graz, Austria – Europe hereby declares that the product listed below

Product designation: **MKT 10**
 Model: **MKT 10**
 Material number: 172072

is in conformity with all the relevant UK legislation

Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016, 2016 No. 1101

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016, 2016 No. 1091

Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012, 2012 No. 3032

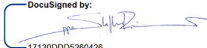
complies with the designated standards:

- EN 61010-1:2010 +A1:2019 +A1:2019/AC:2019
- EN 61326-1:2013

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Importer: Anton Paar Ltd, Unit F, The Courtyard, Hatfield Rd, St Albans AL4 OLA, United Kingdom;

Place and date of issue: Graz, 2022-08-11

DocuSigned by:

 171300DD5260426...

DI Steffen Riemer, MBA
 Executive Director
 Business Unit Measurement

DocuSigned by:

 66833374CFAF464...

DI Dr. Wolfgang Baumgartner
 Head of Lab Density & Concentration
 Business Unit Measurement

Betriebsanleitung und Sicherheitsinformation

MKT 10

Millikelvin-Thermometer

Gerätesoftwareversion: ab 1.09

Haftungsausschluss

Dieses Dokument kann Fehler und Auslassungen enthalten. Wenn Sie solche Fehler entdecken oder mehr Informationen über dieses Dokument erhalten möchten, kontaktieren Sie uns bitte über die Adresse weiter unten. Die Anton Paar GmbH übernimmt keinerlei Haftung für verbleibende technische und drucktechnische Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument.

Änderungen, Copyright, Trademarks usw.

Die Anton Paar GmbH behält sich das Recht auf inhaltliche Änderungen jederzeit und ohne Vorankündigung vor.

Alle Rechte (inkl. Übersetzung) vorbehalten. Dieses Dokument darf in keiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht auszugsweise, ohne schriftliche Genehmigung der Anton Paar GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Warenzeichen, eingetragene Warenzeichen, Handelsbezeichnungen und ähnliches werden in dieser Betriebsanleitung verwendet, ohne als solche gekennzeichnet zu sein. Sie sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Weitere Informationen

Herausgegeben und gedruckt von Anton Paar GmbH.
Copyright © 2024 Anton Paar GmbH, Graz, Österreich

Herstelleradresse:

Anton Paar GmbH
Anton-Paar-Str. 20
A-8054 Graz / Österreich – Europa
Tel: +43 (0) 316 257-0
Fax: +43 (0) 316 257-257
E-Mail: info@anton-paar.com
Web: www.anton-paar.com

Datum: 11. Januar 2024

Dokumentnummer: E20IB001ML-D

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise	39
2 MKT 10 im Überblick	41
2.1 Funktionselemente	42
3 Gelieferte Teile prüfen	44
4 MKT 10 in Betrieb nehmen	46
4.1 Batteriebetrieb	46
4.2 PoE-Betrieb	47
4.3 Netzbetrieb (optional)	47
4.4 Gerät ein-/ausschalten	48
4.5 Neue Fühlerparameter überprüfen	48
5 Bedienung des Gerätes	49
6 Gerät konfigurieren	51
6.1 Anzeigemodus	51
6.2 Temperatureinheiten für die Anzeige	52
6.3 Hintergrundbeleuchtung der Anzeige	52
6.4 Datum/Uhrzeit	53
6.5 Fühlerparameter	53
7 Messen	54
8 Datenübertragung	55
8.1 Kabelverbindungen	55
8.2 Netzwerkeinstellungen	56
8.3 Daten übertragen	57
9 Instandhaltung und Reinigung	59
9.1 Umgang mit Gerät und Fühler	59
9.2 Regelmäßige Kalibrierung/Justierung	59
9.3 Kalibrierung abgelaufen	60
9.4 Gehäuse und Bildschirm reinigen	60
9.5 Fühler reinigen	60
10 Wartung und Reparatur	61
10.1 Von einem autorisierten Anton Paar-Servicetechniker durchgeführte Wartung	61
10.2 Von einer autorisierten Anton Paar-Vertretung durchgeführte Reparatur	61

Anhang A: Technische Daten	62
A.1: Spezifikationen	62
A.2: Gerätedaten und Betriebsbedingungen	62
A.3: Oberflächenmaterialien	63
Anhang B: Kalibrierung / Justierung	64
Anhang C: Konformitätserklärung	66

Sie können Dokumente von Anton Paar kostenlos von der Anton Paar-Website herunterladen: <https://www.anton-paar.com>

1 Sicherheitshinweise

- Lesen Sie vor Inbetriebnahme des Messgeräts die zugehörige Dokumentation.
- Beachten und befolgen Sie alle Hinweise und Bedienvorschriften, die in der Dokumentation angeführt sind, da dies für einen störungsfreien Betrieb und sicheren Zustand des Messgeräts unerlässlich ist.
- Die Dokumentation ist ein Teil des Produktes. Bewahren Sie sie während der gesamten Lebensdauer des Produktes auf und machen Sie sie allen Personen, die mit dem Messgerät arbeiten, leicht zugänglich. Wenn Sie Überarbeitungen der Dokumentation oder Zusatzblätter erhalten, sind diese als Bestandteil der Dokumentation zu betrachten.

1.1 Haftung

- Die vorliegende Anleitung erhebt keinen Anspruch auf vollständige Auflistung aller Sicherheitsaspekte bezüglich der Verwendung von Messgerät und Messproben. Es obliegt Ihrer Verantwortung, alle zutreffenden Sicherheits- und Arbeitnehmerschutzvorkehrungen einzuhalten.
- Die Anton Paar GmbH garantiert die ordnungsgemäße Funktion des Messgeräts nur, wenn keine Veränderungen an Mechanik, Elektronik oder Software vorgenommen werden.
- Verwenden Sie das Messgerät nur für den in der Dokumentation beschriebenen Einsatzzweck. Die Anton Paar GmbH haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung des Messgeräts entstehen.
- Die vom Messgerät gelieferten Resultate hängen nicht nur von der korrekten Funktion des Messgeräts ab, sondern auch von verschiedenen anderen Bedingungen. Wir empfehlen daher, die Resultate einer Begutachtung (z.B. Plausibilitätsprüfung) durch Fachpersonal zu unterziehen, bevor auf die Messwerte bezogene, weiterführende Maßnahmen getroffen werden.

1.2 Installation und Betrieb

- Die Installation darf nur von autorisierten Personen durchgeführt werden, die mit den Installationsanweisungen vertraut sind.

- Verwenden Sie nur Zubehör, Verbrauchsmaterialien und Ersatzteile, die von der Anton Paar GmbH geliefert oder freigegeben worden sind.
- Stellen Sie sicher, dass alle Anwender vor der Bedienung des Messgeräts eine Schulung über den sicheren und ordnungsgemäßen Gebrauch erhalten.
- Das Messgerät ist nur für den Betrieb in Innenräumen geeignet.
- Verwenden Sie das Messgerät im Falle einer Beschädigung oder Störung nicht weiter. Bringen Sie das Messgerät nicht in Betriebszustände, die zur Beschädigung von Sachen oder zur Gefährdung von Personen führen können.

Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

- Das Messgerät ist **nicht** explosionsgeschützt und darf deshalb nicht in explosionsgefährdeten Bereichen in Betrieb genommen werden.

Umgang mit Batterien

- Wenn Sie das Messgerät längere Zeit nicht verwenden, entfernen Sie die Batterien aus dem Batteriefach.
- Auslaufende oder beschädigte Batterien können beim Kontakt mit der Haut Verätzungen verursachen. Verwenden Sie Handschuhe beim Hantieren.
- Schließen Sie Batterien niemals kurz und öffnen Sie Batterien nicht.
- Setzen Sie Batterien keiner Hitze aus und werfen Sie sie nicht ins Feuer.
- Versuchen Sie nicht Batterien aufzuladen, die nicht wiederaufladbar sind. Es besteht die Gefahr einer Explosion.
- Setzen Sie keine beschädigten Batterien ins Batteriefach ein. Sie können Kurzschlüsse und Feuer verursachen.
- Verwenden Sie keine Lithiumionenakkus oder Lithiumionenbatterien im Messgerät.

Verwenden Sie nur Batterien des Typs AA LR6 (Alkali-Mangan).

1.3 Service und Reparatur

- Servicetätigkeiten und Reparaturen dürfen nur von autorisierten Personen oder von Technikern der Anton Paar GmbH durchgeführt werden.

1.4 Entsorgung

- Für die Entsorgung des Messgeräts beachten Sie die in Ihrem Land geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

1.5 Standards für Sicherheitshinweise

In dieser Anleitung werden folgende Standards für Sicherheitshinweise verwendet:

ACHTUNG

Beschreibung der Gefahr

“Achtung” weist auf die Gefahr von Sachschäden hin.

2 MKT 10 im Überblick

Das tragbare Millikelvin-Thermometer MKT 10 misst die Temperatur in K, °C oder °F mit einem Pt 100-Fühler (die Temperatur wird nach EN 60751 berechnet). In Verbindung mit dem Pt 100-Fühler erreicht es eine Messunsicherheit von 10 mK.

Das MKT 10 zeigt kontinuierlich die aktuelle Temperatur oder den gleitenden Durchschnitt (Mittelwert und Standardabweichung) der Temperatur oder den gleitenden Durchschnitt (Mittelwert und Standardabweichung) des gemessenen Widerstands an. Sie können die Anzahl der Messungen für die Berechnung des Durchschnitts zwischen 5 und 50 in Schritten von 5 wählen.

Die Messergebnisse und relevante Daten können über den integrierten Webserver als HTML-Seiten und als XML-Datensatz ausgelesen werden.

Wenige große Tasten auf der Gerätevorderseite erlauben eine einfache und intuitive Navigation durch die Einstellungsmenüs auf dem Bildschirm.

Das Gerät kann batteriebetrieben oder über Ethernet (PoE) mit Strom versorgt werden. Mit dem optionalen Netzteil PoE, Mat.-Nr. 172078, ist auch Betrieb am Stromnetz möglich.

2.1 Funktionselemente

Vorderseite

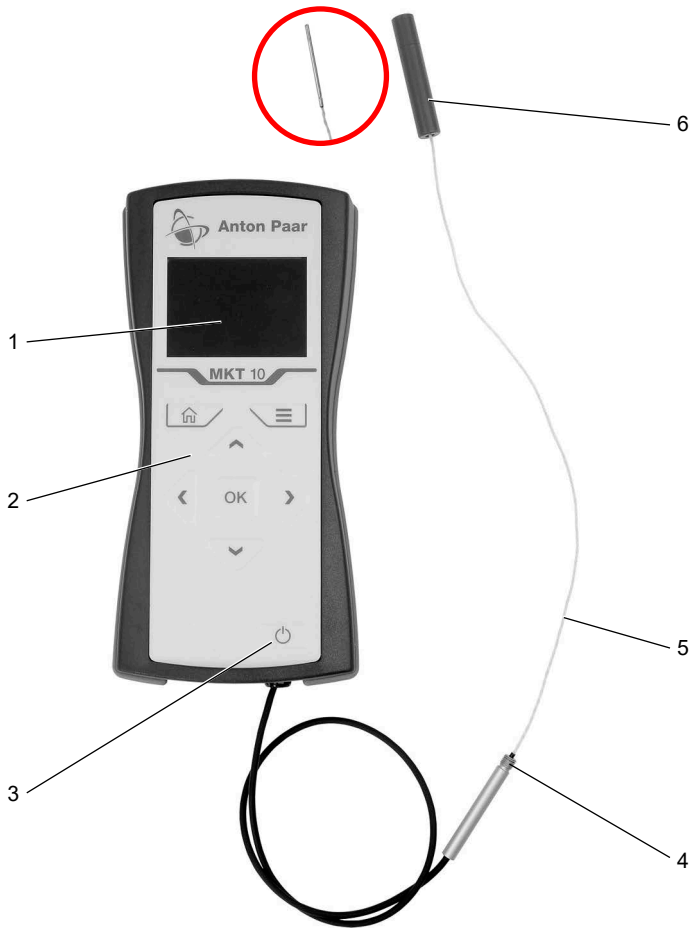


Abb. 1: Vorderansicht des Gerätes

- | | | | |
|---|-----------------|---|---|
| 1 | Bildschirm | 4 | Gewinde für das optionale Schutzrohr |
| 2 | Funktionstasten | 5 | Temperaturfühlerkabel |
| 3 | <Ein/Aus>-Taste | 6 | Pt 100-Temperaturfühler
(in der Schutzhülse) |

Hinterseite

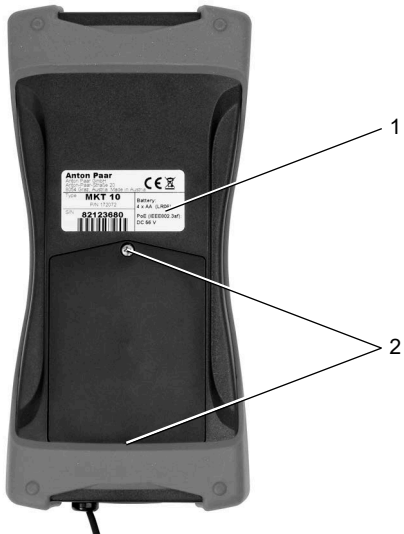


Abb. 2: Hinteransicht des Gerätes

- 1 Typenschild
- 2 Schrauben des Batteriefachdeckels

Unterseite

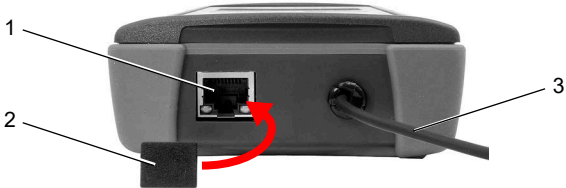


Abb. 3: Unterseite des Gerätes

- 1 Ethernet-/PoE-Anschluss
- 2 Abdeckung für RJ45-Buchse
- 3 Temperaturfühlerkabel

3 Gelieferte Teile prüfen

Das MKT 10 wurde vor der Auslieferung werkseitig geprüft und sorgfältig verpackt. Trotzdem kann es während des Transportes beschädigt worden sein.

1. Verwahren Sie das Verpackungsmaterial (Karton, Schaumteile, Transportsicherungen) für etwaige Transporte oder Rückfragen der Transportfirma oder Versicherung.
2. Um die Lieferung auf Vollständigkeit zu überprüfen, vergleichen Sie die gelieferten Teile mit den in Tabelle 1 aufgeführten.
3. Sollte ein Teil fehlen, kontaktieren Sie Ihre lokale Anton Paar-Vertretung.
4. Sollte ein Teil beschädigt sein, kontaktieren Sie die Transportfirma und Ihre lokale Anton Paar-Vertretung.




Tabelle 1: Gelieferte Teile

	Anz.	Artikelbezeichnung	Mat.-Nr.
	1	MKT 10	172072
<i>enthält:</i>			
	1	MKT 10 Millikelvin-Thermometer (inkl. Temperaturfühler)	
	1	Schutzhülse für den Temperaturfühler des MKT 10	172071

Tabelle 1: Gelieferte Teile (Forts.)

	Anz.	Artikelbezeichnung	Mat.-Nr.
	4	Alkali-Batterie 1.5 V LR06 Mignon AA (bereits im Batteriefach eingelegt)	82610
	1	Abdeckung für RJ45-Buchse	175244
	1	Betriebsanleitung und Sicherheitsinformation Englisch/Deutsch	172068
	1	Tragekoffer für MKT 10	174263

Tabelle 2: Optionales Zubehör und Verbrauchsmaterial

	Artikelbezeichnung	Mat.-Nr.
	Netzteil PoE (Power over Ethernet) inkl. Netzkabel	172078
	Ethernet-Kabel für PC-Verbindung Cat 5e, RJ45G–RJ45G, 2 m, gekreuzt	18597
	Schutzrohr (für den Temperaturfühler)	73735

4 MKT 10 in Betrieb nehmen

4.1 Batteriebetrieb

ACHTUNG

Verwenden Sie nur Batterien des Typs AA LR6 (Alkali-Mangan), wie von Anton Paar empfohlen.

Batterien austauschen

1. Lösen Sie die zwei Schrauben M3x6, welche den Batteriefachdeckel halten (siehe Abb. 2), mit einem Phillips Schraubendreher PH1. Für die untere Schraube müssen Sie die rote Gehäusedichtung auf die Seite schieben.
2. Drehen Sie das Gerät über, damit Sie den Deckel leichter abheben können.
3. Entfernen Sie die leeren Batterien aus dem Batteriefach.
4. Legen Sie vier neue Batterien ein.

ACHTUNG

Beachten Sie die richtige Polarität, wenn Sie die Batterien einlegen, siehe den eingravierten Hinweis im Batteriefach.

5. Schließen Sie den Batteriefachdeckel und schrauben Sie ihn mit den zwei Schrauben fest.

Ladezustand der Batterien

Ein Symbol in der unteren rechten Ecke des Hauptbildschirms zeigt den Ladezustand der Batterien an:



– voll aufgeladen



– leer: Tauschen Sie die Batterien aus.

TIPP: Im Normalbetrieb (Webserver: off) hält ein neuer Satz Batterien mindestens 40 Stunden.


TIPP: Der Webserver erhöht den Stromverbrauch beträchtlich. Schalten Sie ihn ab, wenn Sie ihn nicht benötigen.

4.2 PoE-Betrieb

Falls ein gemäß IEEE 802.3af PoE-fähiges LAN (local area network) vorhanden ist, können Sie das Gerät bequem über Ethernet mit Strom versorgen:

- Schließen Sie den Ethernet-/PoE-Anschluss des MKT 10 mit einem Ethernet-Kabel ans LAN, siehe Abb. 4 A.

Während das Gerät über Ethernet mit Strom versorgt wird, werden die Batterien nicht verwendet.

Auf dem Hauptbildschirm wird das Symbol für externe Stromversorgung  statt dem Ladezustand der Batterien angezeigt.

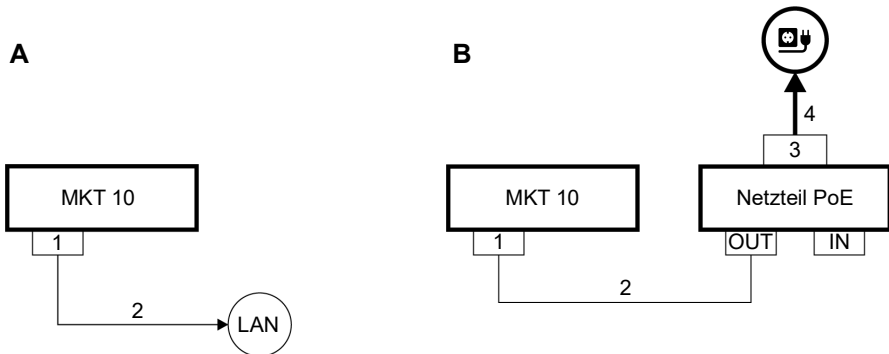


Abb. 4: **A:** PoE-Betrieb | **B:** Netzbetrieb (optional)

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1 Ethernet-/PoE-Anschluss | 3 Stromanschluss |
| 2 Ethernet-Kabel | 4 Netzkabel |

4.3 Netzbetrieb (optional)

Mit dem optionalen Netzteil PoE:

1. Verbinden Sie den Ethernet-/PoE-Anschluss des MKT 10 und den "OUT"-Anschluss des Netzteils PoE mit einem Ethernet-Kabel, siehe Abb. 4 B.
2. Schließen Sie das Netzteil PoE mit dem Netzkabel an die Stromversorgung an.

Während des Netzbetriebs werden die Batterien nicht verwendet.

Auf dem Hauptbildschirm wird das Symbol für externe Stromversorgung  statt dem Ladezustand der Batterien angezeigt.

4.4 Gerät ein-/ausschalten

- Um das Gerät **ein**zuschalten, drücken Sie die <Ein/Aus>-Taste, siehe Abb. 1.
- Um das Gerät **aus**zuschalten, drücken Sie die <Ein/Aus>-Taste 1–2 Sekunden lang.

WICHTIG: *Das Gerät kann nur im Messmodus ausgeschaltet werden (wenn der Hauptbildschirm angezeigt wird).*

4.5 Neue Fühlerparameter überprüfen









Das MKT 10 wird mit einem Werkszertifikat geliefert, und die Fühlerparameter sind bereits im Gerät eingetragen.

TIPP: *Bewahren Sie das Werkszertifikat / das letzte Kalibrierzertifikat sorgfältig für den Fall auf, dass Sie die Parameter neu eingeben müssen. Wenn Sie das Zertifikat und die Parametereinstellungen im Gerät verlieren, müssen Sie das Gerät neu kalibrieren.*

Überprüfen Sie bei Erhalt des neuen Geräts oder nach einer Neukalibrierung, dass die Fühlerparameter auf dem Kalibrierzertifikat mit den Einstellungen im Gerät übereinstimmen, siehe Kapitel 6.5.

5 Bedienung des Gerätes

Tasten auf der Vorderseite

	<p><Home>-Taste</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kehrt in den Messmodus (Hauptbildschirm) zurück.
	<p><Menü>-Taste</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltet vom Messmodus in den Menümodus um. • Im Menümodus: <ul style="list-style-type: none"> - Kehrt in die nächsthöhere Menüebene zurück.
	<p><OK>-Taste</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Menümodus: <ul style="list-style-type: none"> - Geht in das ausgewählte Menü. - Aktiviert oder bestätigt eine Auswahl. - Schaltet in den Bearbeitungsmodus (für Parameter). - Schaltet bei einem binären Parameter zwischen Werten um. • Im Bearbeitungsmodus: <ul style="list-style-type: none"> - Bestätigt den aktuellen Wert und springt in einem Satz von mehreren Werten zum nächsten weiter. - Verlässt den Bearbeitungsmodus beim letzten Wert. • In Dialogfenstern: <ul style="list-style-type: none"> - Bestätigt die Auswahl / speichert oder verwirft die neuen Einstellungen.
 	<p>Pfeiltasten: <Auf> / <Ab></p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Menümodus: <ul style="list-style-type: none"> - Wählt den vorherigen/nächsten Menüpunkt. • Im Bearbeitungsmodus: <ul style="list-style-type: none"> - Rollt aufwärts/abwärts durch die verfügbaren Zeichen. • Im Messmodus (wenn Statistik-Anzeige ausgewählt ist): <ul style="list-style-type: none"> - Erhöht/verringert die Anzahl N der Messungen für die Berechnung des Durchschnitts.
 	<p>Pfeiltasten: <Links> / <Rechts></p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Bearbeitungsmodus: <ul style="list-style-type: none"> - Rollt links/rechts durch einen Wert mit mehreren Zeichen. • In Dialogfenstern: <ul style="list-style-type: none"> - Wählt die linke/rechte Wahlmöglichkeit.
	<p><Ein/Aus>-Taste</p> <p>Schaltet MKT 10 ein oder aus (nur im Messmodus).</p>

Hauptbildschirm (Messmodus)

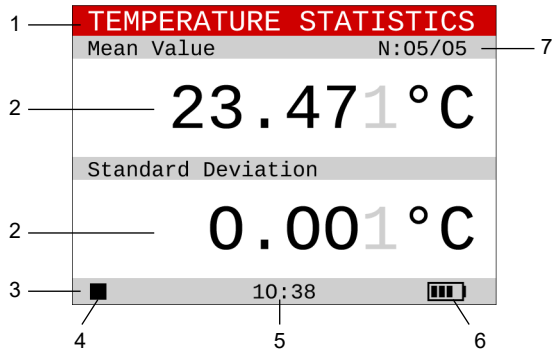


Abb. 5: Hauptbildschirm (Beispiel): Temperaturstatistik

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Bildschirmtitel | 5 | Uhrzeit |
| 2 | Gemessene/berechnete Werte
(unsignifikante Stellen in Grau) | 6 | Batterieladezustand oder
externe Stromversorgung |
| 3 | Statuszeile | 7 | Anzahl der durchgeführten/
eingestellten Messungen für die
Berechnung des Durchschnitts
(nur bei Statistik-Anzeige) |
| 4 | Blinkendes Quadrat zeigt
laufende Messung an | | |

Menübaum

Display mode [Anzeigemodus]	
Setup [Einstellungen]	Date / Time [Datum / Uhrzeit]
	Network configuration [Netzwerkkonfiguration]
	Units [Einheiten]
	Backlight [Hintergrundbeleuchtung]
	Sensor adjustment [Fühlerjustierung]
Service <i>passwortgeschützt, reserviert für Service- Mitarbeiter von Anton Paar</i>	

6 Gerät konfigurieren

Das MKT 10 ist nach dem Einschalten immer im Messmodus (Hauptbildschirm). Um das Gerät zu konfigurieren, drücken Sie die <Menü>-Taste, siehe Kapitel 5.

Bearbeiten Sie die Einstellungen mit den Pfeiltasten, wie in Kapitel 5 beschrieben.

Wenn Sie einen Wert außerhalb des gültigen Bereichs einzustellen versuchen, bleibt die bisherige Einstellung unverändert.

Verwenden Sie in Dialogfenstern zur Bestätigung die Tasten, wie in Kapitel 5 beschrieben, um die Änderungen zu speichern oder zu verwerfen.

Wenn Sie das Gerät mit der <Ein/Aus>-Taste ausschalten, bleiben alle Einstellungen im Gerät gespeichert.

6.1 Anzeigemodus

1. Drücken Sie die <Menü>-Taste.
2. Gehen Sie ins Menü *Display mode*.
3. Wählen Sie einen von drei Anzeigemodi und drücken Sie <OK>:

Temperature	Zeigt die Temperatur an. (2 signifikante Stellen nach dem Dezimalpunkt)
Temperature statistics	Zeigt die mittlere Temperatur und die Standardabweichung des gleitenden Durchschnitts über die letzten N Werte an. (2 signifikante Stellen nach dem Dezimalpunkt)
Resistance statistics	Zeigt den mittleren Widerstand und die Standardabweichung des gleitenden Durchschnitts über die letzten N Werte an. (3 signifikante Stellen nach dem Dezimalpunkt)

4. Wenn Sie einen Statistik-Anzeigemodus gewählt haben:

- Auf dem Hauptbildschirm können Sie durch Drücken der <Auf>- und <Ab>-Pfeiltasten jederzeit die Anzahl N der für die Berechnung des Durchschnitts verwendeten Messungen einstellen. Die aktuell eingestellte Anzahl N wird nach dem Schrägstrich angezeigt, siehe (7) in Abb. 5.

6.2 Temperatureinheiten für die Anzeige

1. Drücken Sie die <Menü>-Taste.
2. Gehen Sie ins Menü *Setup* > *Units*.
3. Wählen Sie eine von drei Temperatureinheiten und drücken Sie <OK>:
 - Celsius (°C)
 - Kelvin (K)
 - Fahrenheit (°F)
4. Drücken Sie die <Home>-Taste, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

6.3 Hintergrundbeleuchtung der Anzeige

Zur Verlängerung der Batterielebensdauer schaltet das Gerät nach einer angegebenen Zeit automatisch vom Betriebszustand (**active state**) in den Ruhezustand (**idle state**). Drücken Sie irgendeine Taste, um das Gerät in den Betriebszustand zurückzuführen.

1. Drücken Sie die <Menü>-Taste.
2. Gehen Sie ins Menü *Setup* > *Backlight*.
3. Wählen Sie "Active state" und drücken Sie <OK>.
4. Stellen Sie die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige für den Betriebszustand des Geräts auf einen Wert im Bereich 0–100 % ein und drücken Sie <OK>.

Änderungen werden sofort durchgeführt.

5. Wählen Sie "Idle state" und drücken Sie <OK>.
6. Stellen Sie die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige für den Ruhezustand des Geräts auf einen Wert im Bereich 0–100 % ein und drücken Sie <OK>.
7. Wählen Sie "Switch after" und drücken Sie <OK>.

Stellen Sie die Zeit, nach der das Gerät vom Betriebszustand in den Ruhezustand umschalten soll, auf einen Wert im Bereich 0–60 Minuten ein und drücken Sie <OK>.

Wenn Sie den Wert auf 0 einstellen, wird das Umschalten zwischen Betriebszustand und Ruhezustand abgestellt.

8. Drücken Sie die <Home>-Taste, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

6.4 Datum/Uhrzeit

Stellen Sie Datum und Uhrzeit ein, damit Sie Messungen leicht anhand des Datum/Uhrzeit-Stempels unterscheiden können.

1. Drücken Sie die <Menü>-Taste.
2. Gehen Sie ins Menü *Setup* > *Date / Time*.
3. Wählen Sie "Edit time" und drücken Sie <OK>.
4. Stellen Sie die aktuelle Uhrzeit im Format "hh:mm:ss" ein (hh=Stunde, mm=Minute, ss= Sekunde).
Drücken Sie <OK>, um eine Zahl zu bestätigen und zur nächsten zu springen.
5. Wählen Sie "Edit date" und drücken Sie <OK>.
6. Stellen Sie das aktuelle Datum im Format "dd.mm.yyyy" ein (dd=Tag, mm=Monat, yyyy=Jahr).
Drücken Sie <OK>, um eine Zahl zu bestätigen und zur nächsten zu springen.
7. Drücken Sie die <Home>-Taste, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

6.5 Fühlerparameter

WICHTIG: *Korrekte Fühlerparameter sind entscheidend für richtige Messergebnisse. Versuchen Sie nicht, die Fühlerparameter zu manipulieren. Ändern Sie diese Einstellungen nur, wenn nach einer Neukalibrierung neue Parameter einzugeben sind.*

Um die Fühlerparameter zu überprüfen oder um neue Parameter nach einer Neukalibrierung einzugeben:

1. Drücken Sie die <Menü>-Taste.
2. Gehen Sie ins Menü *Setup* > *Sensor adjustment*.

Die Fühlerparameter und die Kalibrierzeit werden angezeigt.

TIPP: *Die Kalibrierzeit "Cal. time" zählt die Tage, bis eine Neukalibrierung fällig ist. Wenn die Gültigkeit der aktuellen Kalibrierung abgelaufen ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt, und Sie können nicht mehr messen. Ein negativer Wert für "Cal. time" zeigt an, seit wie vielen Tagen eine Neukalibrierung überfällig ist.*

Um neue Parameter einzugeben:

- a. Wählen Sie Parameter "R0"/"a"/"b"/"c" und drücken Sie <OK>.
- b. Setzen Sie den Parameter auf den im Kalibrierzertifikat angegebenen Wert. Drücken Sie zur Bestätigung <OK>.
- c. Wiederholen Sie den Vorgang für alle Parameter.
- d. Wählen Sie "Cal. time" und drücken Sie <OK>.
- e. Stellen Sie die Kalibrierzeit entsprechend Ihrer Erfahrung und Ihren Genauigkeitsanforderungen ein. Drücken Sie zur Bestätigung <OK>.

WICHTIG: Die Kalibrierzeit hängt hauptsächlich von der thermischen Belastung des Pt 100 ab. Sie kann nur geschätzt werden, und letztlich müssen Sie darüber entscheiden. Vergleichen Sie deshalb das Gerät von Zeit zu Zeit (unabhängig von der Kalibrierzeit) und auch nach größerer thermischer Belastung mit kalibrierten Referenzgeräten zur Temperaturmessung. Lassen Sie das Gerät mit seinem Fühler mindestens einmal jährlich neu kalibrieren.

3. Drücken Sie die <Home>-Taste, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

7 Messen

Beachten Sie auch die Hinweise in Kapitel 9.

WICHTIG: Nach größeren Änderungen der Umgebungstemperatur braucht das MKT 10 einige Zeit, um sich an die neuen Umgebungsbedingungen anzupassen (20–30 Minuten).

1. Schalten Sie das Gerät ein.
2. Halten sie die Schutzhülse (6, Abb. 1) in einer Hand und ziehen Sie den Temperaturfühler vorsichtig am Kabel (5) heraus.
3. Bringen Sie den Fühler in guten thermischen Kontakt mit dem Gegenstand der Temperaturmessung.
4. Lesen Sie auf dem Hauptbildschirm die Messergebnisse ab.
5. Nachdem Sie die Messungen beendet haben, schieben Sie den Fühler vorsichtig zurück in die Schutzhülse, bis er fest in der Halterung sitzt.
6. Schalten Sie das Gerät aus.

8 Datenübertragung

Das MKT 10 ist mit einem integrierten Webserver ausgestattet, der die Messergebnisse und relevante Daten als HTML-Seiten und als XML-Datensatz zur Verfügung stellt.

Sie können das MKT 10 über Cat 5 Ethernet-Kabel an ein LAN (local area network) oder mit dem optionalen Netzteil PoE direkt an einen PC anschließen.

8.1 Kabelverbindungen

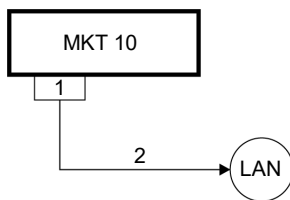


Abb. 6: MKT 10 (Stromversorgung über Ethernet oder Batterie) an ein LAN anschließen

- 1 Ethernet-/PoE-Anschluss
- 2 Ethernet-Kabel

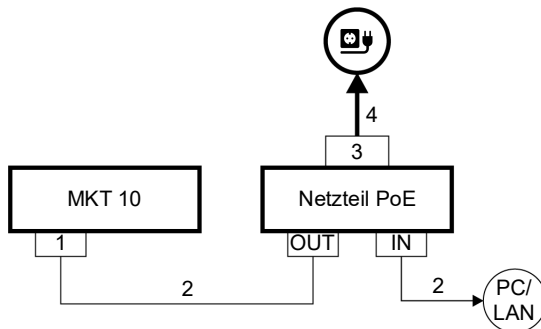


Abb. 7: MKT 10 (Stromversorgung über Stromnetz) direkt an einen PC oder an ein LAN anschließen (optionales Netzteil PoE erforderlich)

- 1 Ethernet-/PoE-Anschluss
- 2 Ethernet-Kabel
- 3 Stromanschluss
- 4 Netzkabel

8.2 Netzwerkeinstellungen

Um den Webserver des MKT 10 erreichen zu können, müssen Sie ihn richtig konfigurieren. Da die Netzwerkeinstellungen zu Ihrem jeweiligen Netzwerk passen müssen, sind keine Werte voreingestellt. Im allgemeinen können Sie keine beliebigen Werte für die Einstellung verwenden.

1. Drücken Sie die <Menü>-Taste.
2. Gehen Sie ins Menü *Setup > Network configuration*.
3. Wählen Sie "Webserver" und drücken Sie <OK>, um zwischen "on" und "off" hin- und herzuschalten.

Stellen Sie "Webserver: on" ein, um den Netzwerkzugang zu ermöglichen.

TIPP: *Der Webserver erhöht den Stromverbrauch beträchtlich. Schalten Sie ihn ab, wenn Sie ihn nicht benötigen.*

4. Für jede der Einstellungen "IP" (IP-Adresse), "NM" (Netzmaske) und "GW" (Gateway-Adresse):
 - a. Wählen Sie die Einstellung und drücken Sie <OK>.
 - b. Stellen Sie ihren Wert ein. Drücken Sie zur Bestätigung <OK>.

WICHTIG: *Die eingestellten Werte müssen zu Ihrem Netzwerk passen. Fragen Sie im Zweifelsfalle Ihren Netzwerkadministrator.*

TIPP: *Nur wenn Sie das Gerät direkt mit einem PC verbinden (kein LAN dazwischen), können Sie beliebige vernünftige Werte wie die folgenden für die Netzwerkeinstellungen verwenden:*

IP: 192.168.0.10 / NM: 255.255.255.0 / GW: 192.168.0.1

Weisen Sie in diesem Falle dem PC eine IP-Adresse im selben Subnetz wie dem des MKT 10 zu, z.B.:

IP: 192.168.0.20 / NM: 255.255.255.0 / GW: 192.168.0.1

Die angegebenen Einstellungen können praktisch verwendet werden, allerdings nur, wenn sowohl das MKT 10 wie auch der PC nicht selbst an einem Netzwerk hängen.

Die angezeigte MAC (media access control)-Adresse ist kennzeichnend für Ihr Gerät und kann nicht geändert werden.

5. Drücken Sie die <Home>-Taste, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

WICHTIG: *Stellen Sie sicher, dass auf dem PC, den Sie für den Zugang zum MKT 10 verwenden, keine Firewall-Einstellungen die Verbindung mit dem MKT 10 blockieren.*

8.3 Daten übertragen

Nachdem Sie die Kabel angeschlossen (siehe Kapitel 8.1) und das Netzwerk konfiguriert (siehe Kapitel 8.2) haben, können Sie auf das MKT 10 von jedem Webbrowser auf einem PC im selben Netzwerk aus zugreifen.

WICHTIG: *Der Webserver des MKT 10 liefert Daten nur im Messmodus.*

Netzwerkadressen für den Datenzugriff

- [IP-Adresse des MKT 10]
(z.B. 192.168.0.10)

Liefert eine HTML-Seite (Hauptseite) mit allgemeiner Information:

General:	
Version:	V 0.94
Serial number:	82123697
MAC address:	00 BD 3B 33 05 71
Date:	02.02.2017
Time:	11:51:52

Settings:	
Display mode:	Temperature Statistics
Samples:	05
Power Supply:	POE

Abb. 8: Beispiel: Hauptseite mit allgemeiner Information (Menü "General")

Auf einem schmalen Bildschirm wird die Menüschaftfläche statt der Menüleiste angezeigt. Klicken Sie auf die Menüschaftfläche, um das Menü auszuklappen.

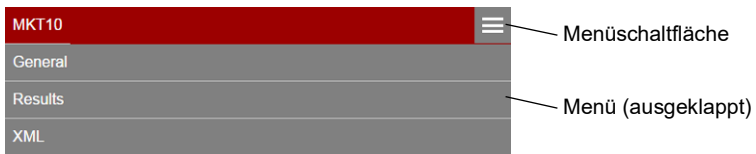
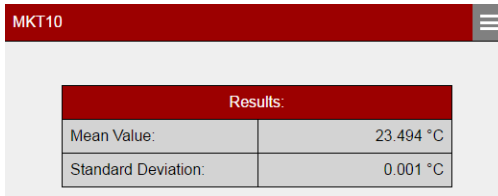


Abb. 9: Menü auf der HTML-Seite (ausgeklappt)

Sie können alle Daten über das Menü oder direkt über die Netzwerkadresse erreichen.

- [IP-Adresse des MKT 10]/results.shtml
(z.B. 192.168.0.10/results.shtml)

Liefert eine HTML-Seite mit dem aktuellen Messergebnis:



Results:	
Mean Value:	23.494 °C
Standard Deviation:	0.001 °C

Abb. 10: Beispiel: HTML-Seite mit dem aktuellen Messergebnis (Menü "Results")

- [IP-Adresse des MKT 10]/data.xml
(z.B. 192.168.0.10/data.xml)

Liefert einen XML-Datensatz mit dem aktuellen Messergebnis wie das folgende Beispiel:

```
<devicedata dataversion="0.2">
  <device name="MKT-10"/>
  <device date="02.02.17" time="11:54:50"/>
  <settings>
    <setting name="Displaymode">Temperature Statistics</setting>
    <setting name="Samples">05</setting>
    <setting name="Powersupply">POE</setting>
  </settings>
  <results>
    <result name="Mean" status="valid" unit="degC">23.451</result>
    <result name="S.Dev" status="valid" unit="degC">0.001</result>
  </results>
  <sensorparameter>
    <parameter name="R0">100.9000000 Ohm</parameter>
    <parameter name="a " ">+3.908300e-03</parameter>
    <parameter name="b " ">-5.775000e-07</parameter>
    <parameter name="c " ">-4.183000e-12</parameter>
    <parameter name="Caltime">100 days</parameter>
  </sensorparameter>
  <sysinfo>
    <sysinfo name="unit serialnumber">82123697</sysinfo>
    <sysinfo name="board serialnumber">22498236</sysinfo>
    <sysinfo name="firmware version">V 0.94</sysinfo>
    <sysinfo name="MAC">00BD3B330571</sysinfo>
    <sysinfo name="RREF">400.0000000 Ohm</sysinfo>
    <sysinfo name="D0">0.000000e+00 Ohm</sysinfo>
    <caldate>
      <date name="RREF, D0">31.01.2017</date>
      <date name="sensor">02.02.2017</date>
      <date name="sensor factory calibration">31.01.2017</date>
    </caldate>
  </sysinfo>
</devicedata>
```

Abb. 11: Beispiel: XML-Datensatz (Menü "XML")

9 Instandhaltung und Reinigung

9.1 Umgang mit Gerät und Fühler

- Vermeiden Sie es, das Gerät direktem Sonnenlicht und großen Temperaturschwankungen auszusetzen.
- Behandeln Sie den Fühler mit äußerster Sorgfalt, auch wenn er in der Schutzhülse oder im optionalen Schutzrohr aufbewahrt ist.

ACHTUNG

- Schützen Sie den Fühler vor thermischen Schocks und mechanischen Erschütterungen sowie schnellen Temperaturwechseln. Sonst kann sich die Kalibrierung verstellen, oder der Fühler kann zerstört werden.
- Verbiegen Sie den Fühler nicht, weil er dadurch bricht.
- Tauchen Sie den Fühler nicht in Flüssigkeiten.

Wenn Sie Messungen in Flüssigkeiten durchführen müssen, schieben Sie den Fühler in das optionale Schutzrohr, Mat.-Nr. 73735.

ACHTUNG

Wenn Sie den Fühler ohne Schutzrohr in Flüssigkeiten tauchen, kann der Fühler zerstört werden.

- Bewahren Sie den Fühler immer in der Schutzhülse oder im optionalen Schutzrohr auf. Entfernen Sie den Schutz nur für Messungen.

9.2 Regelmäßige Kalibrierung/Justierung

Für die Berechnung einer genauen Temperatur aus dem gemessenen elektrischen Widerstand ist es notwendig, das Gerät mit seinem Fühler regelmäßig zu kalibrieren/justieren (siehe auch Anhang B).

Für normalen Gebrauch, und wenn der Fühler mit Sorgfalt behandelt wird, reicht eine jährliche Kalibrierung durch Anton Paar oder einen amtlichen Kalibrierdienst aus. Wir empfehlen jedoch, das Gerät von Zeit zu Zeit mit Referenzgeräten zur Temperaturmessung zu vergleichen.

WICHTIG: Lassen Sie das Gerät mit seinem Fühler mindestens einmal jährlich neu kalibrieren. Die Kalibrierung darf nur von autorisierten und gut geschulten Personen durchgeführt werden. Für ausführliche Information verweisen wir auf EN 60751, oder wenden Sie sich an Ihre lokale Anton Paar-Vertretung.

9.3 Kalibrierung abgelaufen

Wenn die Kalibrierzeit (die Sie mit den Fühlerparametern eingestellt haben) abgelaufen ist (d.h. sie ist ≤ 0), passiert Folgendes:

- Sie sehen die Fehlermeldung "Sensor calibration out of date!" auf der Anzeige.
- Sie können nicht mehr messen.

Zur Abhilfe machen Sie Folgendes:

1. Drücken Sie <OK>.
Das bringt Sie direkt ins Menü *Setup > Sensor adjustment*.
2. Setzen Sie die Kalibrierzeit auf einen positiven Wert zurück, siehe Kapitel 6.5.
Dadurch wird das Gerät wieder betriebsbereit.
3. Es wird dringend empfohlen, das Gerät neu zu kalibrieren.

9.4 Gehäuse und Bildschirm reinigen

1. Reinigen Sie das Gehäuse des Geräts und den Bildschirm mit einem weichen Tuch und (warmem) Wasser.
2. Trocknen Sie mit einem weichen und trockenen Tuch nach.

9.5 Fühler reinigen

Wenn der Fühler verschmutzt ist, sodass kein einwandfreier thermischer Kontakt zustande kommt, reinigen Sie ihn vorsichtig mit einem trockenen Tuch.

10 Wartung und Reparatur

10.1 Von einem autorisierten Anton Paar-Servicetechniker durchgeführte Wartung

Das Gerät erfordert keine regelmäßige Wartung. Allerdings stellt Ihre lokale Anton Paar-Vertretung auf Wunsch optionale Services bereit.

Folgende Teile sind grundsätzlich von der Garantie ausgeschlossen (Verschleißteile)

- Kabel
- Sicherungen
- Batterien, Akkus
- Schutzfolien und -abdeckungen
- PT 100 Temperaturfühler

Alle Teile, die durch einen Sturz des Geräts beschädigt werden, sind ebenfalls grundsätzlich von der Garantie ausgeschlossen.

10.2 Von einer autorisierten Anton Paar-Vertretung durchgeführte Reparatur

Falls Ihr Gerät repariert werden muss, wenden Sie sich an Ihre Anton Paar-Vertretung, die die notwendigen Schritte unternehmen wird. Falls Ihr Gerät eingeschickt werden muss, fordern Sie bitte eine RMA (Rücksendenummer) an. Es darf nicht ohne die RMA und die ausgefüllte "Sicherheitsbestätigung für Gerätereparaturen" zurückgesendet werden. Bitte stellen Sie sicher, dass das Gerät vor der Rücksendung gereinigt wurde.

TIPP: Wenden Sie sich an Ihre lokale Anton Paar-Vertretung, die auf der Anton Paar-Website unter "Kontakt" (<https://www.anton-paar.com>) angegeben ist.

WICHTIG: Sie dürfen keine Geräte zurücksenden, die mit radioaktivem Material, Krankheitserregern oder anderen gesundheitsschädlichen Substanzen kontaminiert sind.

Anhang A: Technische Daten

A.1: Spezifikationen

Messbereich	
Temperatur	0 °C bis 100 °C ^a
Widerstand	80 Ω bis 175 Ω
Auflösung	
Temperatur	1 mK
Widerstand	0,4 mΩ
Messunsicherheit	
Temperatur	< 10 mK
Widerstand	< 4 mΩ
Messzeit	1 Sekunde

a Mit der Kalibrierung Mat.-Nr. 219436 sind Temperaturen im Bereich 0 °C bis 150 °C möglich; mit der speziellen Kalibrierung Mat.-Nr. 187445 sind Temperaturen im Bereich -50 °C bis 180 °C möglich.

A.2: Gerätedaten und Betriebsbedingungen

Interner Referenzwiderstand	
Hersteller, Typ	VISHAY, VHP 101 (400 Ω)
Temperaturkoeffizient	< 0,3 ppm/°C (+15 °C bis +25 °C)
Stabilität o. Spannungen (Herstellerinformation)	±2 ppm max. dR nach mindestens 10 Jahren
Messfühler	Pt 100
Messstrom	1 mA
Fühleranschluss	4-Leiter, verlötet
Fühlereingänge	1
Datenausgabe	Ethernet
Abmessungen (L×B×H)	200 mm × 100 mm × 35 mm
Gewicht	ca. 500 g
Stromversorgung	4× AA Alkali-Batterien 1,5 V LR06, EN91 oder PoE – Power over Ethernet (IEEE 802.3af)

Umgebungsbedingungen (EN 61010)	Betrieb nur in Innenräumen
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 °C bis 40 °C
Luftfeuchtigkeit	10 % bis 90 % rel. Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

A.3: Oberflächenmaterialien

Fühler

Material	Teilebezeichnung
AlMgSi1	Übergangsstück
NOUN NI007280	Fühlerrohr
POM	Schutzhülse
PTFE	Schrumpfschlauch
PVC	Kabel

Gehäuse

Material	Teilebezeichnung
ABS	Gehäuse
EBA Polyester	Folientastatur
TPS – SEBS / SBS	Gehäusedichtung

Schutzrohr (optional)

Das optionale Schutzrohr besteht aus rostfreiem Stahl 1.4404.

ACHTUNG

Prüfen Sie, bevor Sie das Schutzrohr in eine Substanz eintauchen, ob sein Material gegen die Substanz chemisch beständig ist.

Anhang B: Kalibrierung / Justierung

Temperaturberechnungsmethode des MKT 10

Das MKT 10 berechnet die Temperatur aus dem gemessenen Widerstand gemäß EN 60751.

Für industrielle Platin-Widerstandsthermometer definiert EN 60751 die Beziehung zwischen Widerstand und Temperatur folgendermaßen:

Temperaturbereich $[-200\text{ °C} \leq t \leq 0\text{ °C}]$

$$R_t = R_0 \cdot [1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot (t - 100) \cdot t^3] \quad (\text{Gl. 1})$$

Temperaturbereich $[0\text{ °C} \leq t \leq 850\text{ °C}]$

$$R_t = R_0 \cdot (1 + A \cdot t + B \cdot t^2) \quad (\text{Gl. 2})$$

t Temperatur in °C

R_t Widerstand bei Temperatur t

R₀ Widerstand bei 0 °C

Die Koeffizienten A, B und C eines Pt 100-Standardfühlers (nominell R₀=100 Ω) sind gemäß EN 60751 so definiert:

$$A = 3.9083 \times 10^{-3} \text{ °C}^{-1}$$

$$B = -5.775 \times 10^{-7} \text{ °C}^{-2}$$

$$C = -4.183 \times 10^{-12} \text{ °C}^{-4}$$

Für genaue Messungen müssen alle diese Parameter eigens für jeden Fühler bei einer Kalibrierung bestimmt werden.

Gerät und Fühler kalibrieren/justieren

Eine korrekte Kalibrierung/Justierung ist entscheidend für richtige Messergebnisse.

WICHTIG:

- *Die Kalibrierung darf nur von autorisierten und gut geschulten Personen durchgeführt werden.*
- *Halten Sie jede Kalibrierung schriftlich fest, und bewahren Sie diese Protokolle sorgfältig auf.*

1. Stellen Sie den Anzeigemodus auf "Resistance statistics" ein, siehe Kapitel 6.1.

Stellen Sie die Anzahl N der für die Berechnung des Durchschnitts verwendeten Messungen auf den Maximalwert 50.

2. Für den Anwendungsbereich des Gerätes genügt es, eine 3-Punkt-Messung durchzuführen.
3. Bestimmen Sie aus den Messergebnissen die Parameter R_0 , A und B gemäß Gl. 2.
4. Geben Sie die ermittelten Parameter ins MKT 10 ein, siehe Kapitel 6.5.
5. Stellen Sie die Kalibrierzeit auf einen geeigneten Wert ein.
6. Führen Sie mit den neu justierten Fühlerparametern zur Überprüfung eine Kalibriermessung durch.

Anhang C: Konformitätserklärung

DocuSign Envelope ID: 3F05A827-AF39-4661-AA4C-46F7A4A1A482

EU Konformitätserklärung (Übersetzung)



Der Hersteller **Anton Paar GmbH**, Anton-Paar-Str. 20, A-8054 Graz, Österreich – Europa, erklärt, dass das nachfolgende Produkt

Produktbezeichnung: **MKT 10**
 Typenbezeichnung: **MKT 10**
 Materialnummer: 172072

die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union erfüllt. Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

Elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU, ABI. L 96/79 vom 29.3.2014)

Folgende Normen wurden angewandt:

- EN 61326-1:2013 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

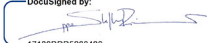
Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU, ABI. L 96/357 vom 29.3.2014)


Folgende Normen wurden angewandt:

- EN 61010-1:2010 +A1:2019 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

RoHS Richtlinie (2011/65/EU, ABI. L 174/88 vom 1.7.2011)

Ort und Datum der Ausstellung: Graz, 2022-08-11

DocuSigned by:

 171300DD05260426...
 DI Steffen Rierner, MBA
 Executive Director
 Business Unit Measurement

DocuSigned by:

 66833374CFAF464...
 Dr. DI Wolfgang Baumgartner
 Head of Lab Density & Concentration
 Business Unit Measurement