

User Manual/Bruger manual

ETM 2000 Series

Digital thermometers/digitale termometre

© Copyright 2000 AMETEK DENMARK A/S





.....**ENGLISH**

.....**DANSK**

List of contents

1.0	Introduction	2
2.0	Operating the instrument	3
2.1	Switch on/Switch off.....	3
2.2	Probe connection.....	3
2.3	Backlight	3
2.4	Symbol display.....	4
2.5	Data hold.....	4
2.6	SpeedRead	4
2.7	Differential input.....	5
2.8	Celsius/Fahrenheit selection	5
2.9	Manual selection of display resolution.....	6
2.10	Selection of thermocouple	6
2.11	MAX/MIN function.....	6
2.11.1	Error indications regarding sensor.....	7
3.0	Data logging.....	8
3.1	Setting internal clock.....	8
3.2	Manual logging	9
3.3	Preset interval logging	9
3.4	Output of stored data on instrument display.....	10
3.5	Output stored data to DigiLog and PC software.....	10
3.6	Transmission of stored data to a printer or terminal emulator....	10
3.7	Erasing of stored data.....	11
4.0	Electrical specifications	12
4.1	ETM-2000, ETM-2029, and ETM-2098	12
4.2	ETM-2024 and ETM-2084	12
4.3	Batteries.....	13
5.0	Adjustment and calibration procedures	14
5.1	RTD Pt100, ETM-2084	14
5.1.1	Zero offset calibration procedure	15
5.2	Thermocouples, model ETM-2098	18
5.2.1	Calibration mode.....	19
5.2.2	Calibration with "cold junction compensation" activated	21
5.2.3	Zero offset calibration procedure	21
6.0	Warranty.....	23

1.0 Introduction

These operating instructions cover all models in the ETM 2000 Series. Therefore, some of the options described may not apply to this instrument. Please check the functions of the instrument you have purchased before proceeding. If in doubt, the type designation will appear on the display when the instrument is switched on.

Table of functions

Model	ETM 2000	ETM 2024	ETM 2029	ETM 2084	ETM 2098
Sensor type	K	PT100	K,T,J,N,R, ,S	PT100	K,T,J,R,N, ,S
2 input					Yes
SpeedRead		Yes	Yes		Yes
C°/F°	*	Yes	Yes	Yes	Yes
Data Hold	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Range lock		Yes	Yes	Yes	Yes
MAX/MIN		Yes	Yes	Yes	Yes
Density	IP 65	IP 67	IP 65	IP 67	IP 65
Logging function				Yes	Yes


* The instrument is delivered with °C readout.

Refer to rear of instrument for the temperature ranges.

Batteries

Two type AA batteries (Penlight) included.

Follow instructions on reverse of instrument for fitting/replacement.


When  symbol appears on display, replace batteries.


Serial No.

The S/N of the ETM instruments is placed under the batteries. This will secure that the number is not being removed by accident or by wear and tear.

2.0 Operating the instrument

2.1 Switch on/Switch off

Press  key for on and  key for off. The instrument will automatically switch off after 12 min. unless any key is activated or the instrument is in **LOG MAX/MIN** mode.

If  key is held when unit is switched on, automatic switch off function will be disabled until the unit is switched off. Display shows \wedge and \vee .

2.2 Probe connection




Warning

Do not bring the probe into contact with any service connected to a hazardous voltage (i.e. a voltage exceeding 30 volts RMS or 42.5 volts peak with respect to either earth or ground).

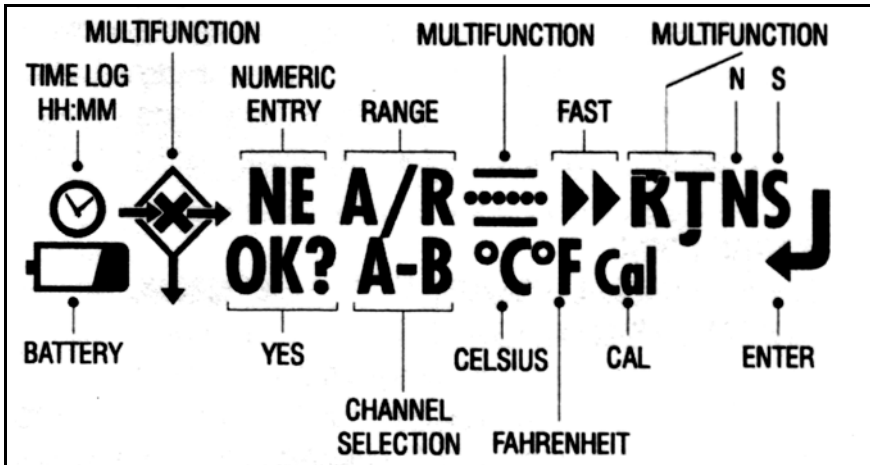
Ensure that the probe is suitable for the application, paying particular attention to the temperature range and type of thermocouple. Connect probe plug into the socket at top of instrument ensuring correct polarity.

Please note that temperature information on probes is typically the specification of the sensor element. Very often a plastic handle or similar is mounted on the sensor. Such handles cannot stand the often very high temperatures.



2.3 Backlight

Press and hold  key. The light will be on as long as the key is held.

2.4 Symbol display



2.5 Data hold

Pressing the  key freezes the display and  will appear on the display. Press once more to return to normal display.




2.6 SpeedRead



Models ETM-2029 and ETM-2098.

This is a function that gives an indicative reading within 14 sec. The use of this function will reduce the accuracy to $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

For correct SpeedRead measurements the probe must be in good thermal contact with medium under test prior to activating the function. A steep temperature gradient or wide temperature difference between the initial probe temperature and item under test is required.

SpeedRead is suitable for core frozen food measurements and hot/cold liquids. Good thermal contact is unlikely when a general purpose probe is used on the surface of food produce (not suitable for use with between pack probe).


Insert probe and press  key. The  symbol will appear and the display will flash **FAST** until the correct reading appears and the  will be displayed.




This reading will automatically be held. Press  key to return to normal mode. If it is not possible to obtain a faster reading due to the similarity of probe tip temperature and temperature of item to be measured then the  symbol will be cancelled and the instrument will return to normal mode.

2.7 Differential input

Model ETM-2098.


The thermometer can be set to read input **A**, **B** or **A-B**, which will result in readout of the difference between input A and input B (A minus B).

Input is selected by pressing the  key. The channel selected will be shown on the display, and recalled, when the instrument is next powered up.

NOTE: The channel selection will not operate if the display is in **HOLD**, **MAX/MIN** or **LOG** mode. These will be shown as ,  or  in the symbol display.

2.8 Celsius/Fahrenheit selection

Models ETM-2024, ETM-2029, ETM-2084 and ETM-2098.

Select the desired temperature scale by pressing  key. The selected scale is confirmed by **°C** or **°F** in the symbol display and is retained when the instrument is switched off.



NOTE: Celsius/Fahrenheit selection is not possible, if one of the functions **HOLD**, **MAX/MIN** or **LOG** has been selected.

These are indicated in the display as \diamond , $\wedge\vee$ or \diamond in the symbol display.

Model ETM-2000 always shows °C.


2.9 Manual selection of display resolution

Models ETM-2024, ETM-2029, ETM-2084 and ETM-2098.

All instruments have a 0.1° resolution in the range from -199.0° to +199.9° and a 1° resolution outside this range. To fix the display to a 1° resolution in the entire measuring range, press the  key. A/R will now disappear from the symbol display. To cancel the mode press the  key again and A/R will be shown on the symbol display again.


2.10 Selection of thermocouple



Models ETM-2029 and ETM-2098.


Press the  key to select type **K**, **T**, **J**, **N**, **R** or **S** thermocouple. This selection is retained when the instrument is switched off.

2.11 MAX/MIN function

Models ETM-2024, ETM-2029, ETM-2084 and ETM-2098.

Press the  key to start. The instrument will display alternating \wedge and \vee symbols and current reading. Press again to display **MAX** temperature reading and the \wedge symbol will be displayed. Press again to display **MIN** temperature reading and the \vee symbol will be displayed. Press again to return to the actual temperature display.

Press the  key to display the average temperature since the **MAX/MIN** mode was activated and  symbol will appear on display.

Press the  key again to return to actual temperature display.

NOTE: To reset **MAX/MIN** function switch instrument off.

2.11.1 Error indications regarding sensor

If the sensor is open circuit, the display will show **O-C** as long as the condition exists.



NOTE: If **MAX/MIN** mode is selected, **O-C** will not be cleared even after the open circuit has been cleared. If overrange or underrange occurs the instrument will display **Out**.

3.0 Data logging





The following additional functions apply to models **ETM-2084** and **ETM-2098**. These models have functions that enable the user to store and retrieve up to 250 readings and output such to a PC or Epson compatible printer via AMETEK's infrared EasyLink-box. This is delivered together with Digilog PC software, a Windows™ software package.



When keying in numerical values please follow the **YELLOW** figures on the front plate. While keying in, the symbol display will show **NE**.

Before starting the data logging make sure that all stored data has been cleared.





If the symbols  or  are shown in the display, data are stored in the memory.


Data are deleted by pressing the  key and then the  key.

The  symbol will appear in the display. Press . After removal of data, the  or  symbols will disappear from the display. The instrument returns to normal mode.

Having pressed the  and the  symbols and not wanting to delete data, you will have to switch off the instrument and switch it on again to avoid that data are erased.





3.1 Setting internal clock

Press  key.  and **NE** symbols with the current year and month settings will appear on the display (**YYMM**). Key in new year and month if desired and press  to accept. Display will show current date (**DD**). Key in date and press .

hours and minutes setting (24 hour clock) (**HHMM**). Key in hours and minutes and press  to accept. Instrument will then return to normal mode.



If you wish to stop the keying you will have to switch off the instrument and switch it on again.




3.2 Manual logging

This function allows readings to be stored as and when required. A maximum of 50 readings can be stored this way. When ready to store a reading press the  key to store data.  and **NE** symbols will appear on the display. Now it is possible to enter up to a four digit reference number including decimal point (**12.34**). Press  key to enter and store reading. Instrument will return to standard mode, however the  symbol will remain on display until data is erased.

3.3 Preset interval logging



This function allows readings to be taken automatically at a preset time interval.





NOTE: If data is already stored, as signified by the  or  symbols appearing on display, this function will not operate.

Press  key. **NE** symbol and **0000** will appear on the display. Enter required time interval in hh:mm (**HH:MM**). To take a reading for example every minute, key in **0001** and press . Current reading will return to display and  will remain on display. Instrument will continue logging until a maximum of 250 readings are taken or data is downloaded.




If you wish to stop the logging you will have to switch off the instrument and switch it on again.

3.4 Output of stored data on instrument display




This feature will only function if either the  or the  symbol is displayed.

To view data press  , then  and  keys. The first stored reading will be displayed. Press  key to view successively stored readings and any other key to return to normal mode.

3.5 Output stored data to DigiLog and PC software

Follow the instructions of the program. To output data to DigiLog, press the  key, followed by  key and finally  .

3.6 Transmission of stored data to a printer or terminal emulator

To print data via an Epson compatible printer with RS232 serial interface press the  key, followed by the  key and finally  .

Printer settings must be as follows:







9600 Baud, 8 data bits, no parity, 1 stop bit, no flow control.



It is also possible to transmit data to a terminal emulator this way, for example Hyper Terminal in your PC.

Ensure that PC/printer is ready to receive information. After transmission, the unit will return to normal operation and any autologging will stop.

NOTE: Always use the supplied RS 232 cable.

3.7 Erasing of stored data

To erase stored data press  key, then , and  will be displayed. Finally press . After erasure, neither the  nor the  symbol will be displayed. The unit will return to normal mode.

If after pressing  and  you do not wish to delete data you must turn instrument off and on, then the stored data will not be lost.

4.0 Electrical specifications

(concerning temperature ranges, please see reverse of instrument)

4.1 ETM-2000, ETM-2029, and ETM-2098

Celsius:

$\pm 0.1\%$ of measured value, $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$, ± 1 digit at temperatures above -100°C .

$\pm 0.5\%$ of measured value, $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$, ± 1 digit at temperatures below -100°C .

Except type R and type S thermocouples, which have the following specifications:

$\pm 0.1\%$ of measuring range, $\pm 0.2\%$ of measuring value, ± 1 digit.

Fahrenheit:

$\pm 0.1\%$ of measuring value, $\pm 0.4^{\circ}\text{F}$, ± 1 digit, at temperatures above -148°F .

$\pm 0.5\%$ of measuring value, $\pm 0.4^{\circ}\text{F}$, ± 1 digit, at temperatures below -148°F .

Except type R and S thermocouples, which have the following specifications:

$\pm 0.1\%$ of measuring range, $\pm 0.2\%$ of measuring value, ± 1 digit.

A typical standard sensor type K, DIN class 2, has the following specifications:

$\pm(2.5^{\circ}\text{C}$ or $0.0075 \times$ measuring value) $^{\circ}\text{C}$.

4.2 ETM-2024 and ETM-2084

Celsius:

$\pm 0.2\%$ of measuring value, $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$, ± 1 digit, at temperatures between -150°C and 800°C .

Fahrenheit:

$\pm 0.2\%$ of measuring value, $\pm 0.2^{\circ}\text{F}$, ± 1 digit, at temperatures between -238°F and 1472°F .

A typical PT100 standard sensor, DIN class B, has the following specification:

$\pm(0.3 + 0.005 \times \text{measuring value})^{\circ}\text{C}$.

4.3 Batteries

Two type AA batteries (Penlight) included. Follow the instructions for fitting/replacement on the reverse of the instrument.

Battery lifetime is app. 500 hours, however less if backlight is used.

5.0 Adjustment and calibration procedures

5.1 RTD Pt100, ETM-2084

Equipment

RTD Pt100 electronic simulator with a nominal excitation current of 1 mA as supplied from ETM-2084.

Accuracy $\pm(0.02\%$ of reading + $0.05^{\circ}\text{C}/0.09^{\circ}\text{F}$) **or** precision calibration resistors. Reference IEC Pt100 tables.

4-pin plug part No. 123027.

Procedure

1. Connect 4-pin plug (123027) to instrument under test. Use a 4-wire configuration and connect to the test source as described by test equipment wiring instructions.
2. Install batteries correctly and switch instrument on by pressing the "ON" button at the same time holding down key "5". All segments on the display will illuminate and then the display will scroll the model number followed by "0" on the display. Now release key "5".

The instrument is now ready to receive a **4-digit code** to enable calibration mode.

If there is an **offset at zero** refer to section 5.1.1.

3. Type in **6,0,7,1** followed by \downarrow : The instrument is now ready to receive the calibration reference resistance as indicated on the instrument's display.

Set Pt100 simulator to $\equiv 0.00^{\circ}\text{C}$ or resistance $100.00\ \Omega$ and press key "3". The display will now show a number of counts between **3600** and **4200**. Press key "2" to accept the reading.

4. The display will then call for an input of **-100°C ±0.05°C**. Set Pt100 simulator to $\equiv -100.00^{\circ}\text{C}$ or resistance $60.25\ \Omega$. After 5 sec. press key **"3"** and display will show a number of counts between **2200** and **2800**.* Press key **"2"** to accept the reading.
5. The display will then call for an input of **199°C ±0.05°C**. Set Pt100 simulator to $\equiv 199.00^{\circ}\text{C}$ or a resistance of $175.47\ \Omega$. After 5 sec. press key **"3"** and the display will show a number of counts between **6600** and **7200**.*

Press key **"2"** to accept the reading.

6. The display will then call for an input of **750°C ±0.05°C**. Set Pt100 simulator to $\equiv 750.00^{\circ}\text{C}$ or resistance $360.47\ \Omega$. After 5 sec. press key **"3"** and the display will show a number of counts between **3800** and **4300**.* Press key **"2"** to accept the reading.

The instrument will now pause for 10 seconds to store the calibration readings. In the meantime it will show the reading of the current simulated input. To finish the adjustment routine switch instrument off and then on again.

7. Use Pt100 simulator or precision calibration resistance to check full range of instrument and verify calibration is within published specification, rounding up spec. on one degree resolution if $>$ or $= 0.5^{\circ}\text{C}$, i.e. @ 300°C (0.2% reading $\pm 0.1^{\circ}\text{C} \pm 1$ digit) = ($0.7^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$) rounding = $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

If the instrument does not meet specification, please follow point 1 to 7 to tighten linearity.

*** NOTE:** If the counts are out of range, there is a fault. Turn off the instrument and return the unit for service.

5.1.1 Zero offset calibration procedure

Set Pt100 simulator to $\equiv 0.00^{\circ}\text{C}$ or resistance $100.00\ \Omega$. Press **"ON"** to switch the instrument on, then press and hold key **"5"**. All segments on the display will illuminate and then the display will scroll the model number followed by **"0"** on the display. Now release the key **"5"**. The

Instrument is now ready to receive a **4-digit code** to enable **zero calibration** mode.

Type in **1,8,1,2** followed by \downarrow . The unit is now in a state that will allow any offset indicated in the display to be zeroed.

Adjustment:

Determine which offset code is required from the table next page. I.e. if instrument reads +0.3 for a zero input, enter the code "17" from the table. Then press enter (\downarrow).

Switch off the instrument, then on again and verify that offset has been corrected. If there is still an offset, repeat the procedure.

Repeat point **7.** to check full range of the instrument.

RTD model ETM-2084 zero offset codes

Indicated temperature offset °C	Correction code to enter
+2.0	40
+1.9	39
+1.8	38
+1.7	37
+1.6	36
+1.5	35
+1.4	34
+1.3	33
+1.2	32
+1.1	31
+1.0	30
+0.9	29
+0.8	28
+0.7	27
+0.6	26
+0.5	25
+0.4	24
+0.3	23
+0.2	22
+0.1	21
0.0	20
-0.1	19
-0.2	18
-0.3	17
-0.4	16
-0.5	15
-0.6	14
-0.7	13
-0.8	12
-0.9	11
-1.0	10
-1.1	9
-1.2	8
-1.3	7

To be continued on the next page

RTD model ETM-2084 zero offset codes - continued

Indicated temperature offset °C	Correction code to enter
-1.4	6
-1.5	5
-1.6	4
-1.7	3
-1.8	2
-1.9	1
-2.0	0

5.2 Thermocouples, model ETM-2098

Equipment

Thermocouple simulator/mV source with facility to switch from compensated to uncompensated output. Accuracy type K output, min. $\pm(0.01\%$ of readout + 0.1°C).

Alternatively, highly stable and accurate millivolt source with resolution down to $0.01\ \mu\text{V}$. Accuracy 0.1% of reading or better.

2-wire copper cable fitted with miniature copper plug.

Type K thermocouple cable with K type miniature thermocouple plug fitted.

Type T thermocouple cable with T type miniature thermocouple plug fitted.

Two new type AA batteries or similar.

Procedure

If the error is due to a zero offset outside of instrument's specification, please refer to section **5.2.2. Calibration with "cold junction compensation"** activated. If not carry on from point **1**.

1. Switch on mV source or thermocouple simulator (set for type K and switch to **uncompensated output**) for at least half an hour to stabilise. For optimal calibration, ambient temperature should not exceed $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
2. Fit copper cable to the calibration source and plug into miniature thermocouple (T/C) socket on instrument. Channel **B** on ETM-2098 models.

3. Fit batteries into instrument and follow correct orientation instructions. You are now ready to put instrument into calibration mode.
On instruments with data logging facility, it will be necessary to **clear data**, before the calibration will allow calibration mode to be enabled. Refer to operation instructions to clear data.

Set unit for a type K input and set to measure in °C on channel B input. The calibration default is for a type K even on type T only models. All calibration is performed in °C.

5.2.1 Calibration mode

1. Switch instrument **"ON"** at the same time holding down key **"5"**. All segments on display will illuminate and then the display will scroll the model number followed by **"0"** on the display. Now release key **"5"**. Enter the **4 digit code** to enable calibration mode.

Type in **6,0,7,1** followed by \downarrow : The Instrument is now ready to receive calibration reference signal as indicated on the instrument's display. In this mode, "cold junction compensation" is not activated.

2. Output **0 mV** or **0°C** from the calibration source:
Enter reference signal. Wait 5 sec. Then press the **"3"** key.
The display will then show a number of counts between **1700** and **2100**. Press **"2"** to accept the reading.
3. The display will then call for an input of **190°C ±0.2°C / (7739 μV) ±8.0 μV**. Enter reference signal. Wait 5 sec. Press key **"3"**.
The display will show a number of counts between **3750** and **4150***. Press **"2"** to accept the reading.
4. The display will then call for an input of **230°C ±0.2°C/(9343 μV) ±8.2 μV**. Enter reference signal. Wait 5 sec. Then press key **"3"**.
The display will then show a number of counts between **4150** and **4550***. Press **"2"** to accept the reading.

5. The display will then call for an input of **500°C ±0.5°C/(20644 μV) ±21 μV**.
Enter reference signal. Wait 5 sec. Then press key "3".
Display will then show a number of counts between **6900** and **7300***. Press "2" to accept the reading.
6. The display will then call for an input of **1350°C ±0.5°C/(54138 μV) ±21 μV**.
Enter reference signal. Wait 5 sec. Then press key "3".
The display will then show "out"*. Press "2" to accept the reading.
7. The display will then call for an input of **-55°C ±0.2°C/(-2067 μV) ±71 μV**.
Enter reference signal. Wait 5 sec. Then press key "3".
The display will then show a number of counts between **1450** and **1630***. Press "2" to accept the reading.
8. The display will then call for an input of **-120°C ±0.2°C/(-4138 μV) ±5.21 μV**.
Enter reference signal. Wait 5 sec. Then press key "3".
The display will then show a number of counts between **900** and **1100***. Press "2" to accept the reading.
9. The display will then call for an input of **-220°C ±0.5°C/(-6158 μV) ±2.2 μV**.
Enter reference signal. Wait 5 sec. Then press key "3".
The display will then show a number of counts between **400** and **600***. Press "2" to accept the readout.
10. The instrument will now calculate the new constants and will thereafter show the actual temperature.

Switch off the instrument to finish the adjustment routine.

- * **NOTE:** If the number is outside the range, the instrument is either faulty or the entered reference voltage is wrong.
Switch off the instrument and return the unit for service.

5.2.2 Calibration with "cold junction compensation" activated

To check the function and whether the instrument has been correctly adjusted, carry out the following:

1. Connect thermocouple cable to calibration source. Use type "K" cable for all models except models 2006T, 2086T, where type "T" has to be used. Switch calibration source to a **compensated output**.
2. Plug thermocouple into socket of instrument under test. For optimum accuracy allow ten minutes to stabilise, then switch instrument on.
3. Select outputs to check full range of instrument and verify calibration is within published specification. Round to 1 degree resolution, if the rejection is $>$ or $= 0.5^{\circ}\text{C}$, i.e. @ 300°C (0.1% readout, $\pm 0.2^{\circ}\text{C} \pm 1 \text{ digit}^{**}$) = $(0.5^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C})$ rounding = $\pm 2^{\circ}\text{C}^{**}$
0.1% scale $\pm 0.2\%$ readout type R & S ranges.

If the instrument does not meet the specification, steps **1**, page 14 to point **10**, page 20 may be followed to increase the linearity, but remember to take into account **uncertainties of the calibration source**.

If the instrument has a "zero offset" error or is out of specs. at 0°C , this may be adjusted by referring to "**zero offset**" calibration procedure.

5.2.3 Zero offset calibration procedure

Switch on the instrument by pressing the "**ON**" key, then press and hold the "**5**"-key. All segments on the display will illuminate and then the display will scroll the model number followed by "**0**" on the display. Now release key "**5**". The instrument is ready to receive a **4-digit code**.

Type in **1,8,1,2** followed by \downarrow . The unit is now in a state that will allow any offset indicated on the display to be zeroed. **Note the offset value**.

Please note that "cold junction compensation" is still active. Thermocouple signal has to be set to 0°C .

Adjustment:

Determine which offset code is required from the table below. I.e., if the instrument reads +0.5 too much, enter the code "50" from the table.

Then press enter (↵).

Switch off the instrument and switch it on again to check whether the offset has been corrected. If there is still an offset, repeat the procedure from point 1, page 14.

Offset correction

Indicated offset instrument °C	Correction code to enter	Indicated offset instrument °F
+1.0	200	32 +1.8
+0.9	190	32 +1.6
+0.8	180	32 +1.4
+0.7	170	32 +1.3
+0.6	160	32 +1.1
+0.5	150	32 +0.9
+0.4	140	32 +0.7
+0.3	130	32 +0.5
+0.2	120	32 +0.4
+0.1	110	32 +0.2
0.0	100	32
-0.1	90	32 -0.2
-0.2	80	32 -0.4
-0.3	70	32 -0.5
-0.4	60	32 -0.7
-0.5	50	32 -0.9
-0.6	40	32 -1.1
-0.7	30	32 -1.3
-0.8	20	32 -1.4
-0.9	10	32 -1.6
-1.0	0	32 -1.8

Repeat **5.2.2.** to check full range of instrument.

6.0 Warranty

AMETEK DENMARK A/S grants a 2 year warranty from the date of purchase against faulty workmanship and materials. During the warranty period any defective instrument will be repaired or replaced at the discretion of the manufacturer. This warranty does not cover damage or failure resulting from misuse or accident.

Modification, adjustment or any alteration with the internal arrangement of the instrument shall absolve the manufacturer from any liability in respect of the instrument.

Any instrument to be repaired should be forwarded to the supplier, carriage paid and at the owner's risk. A brief description of the fault should be included.

Serial No.

The S/N of the ETM instruments is placed under the batteries to secure that the number will not be removed by accident or by wear and tear.

Indholdsfortegnelse

1.0	Introduktion	2
2.0	Betjening	4
2.1	Tænd/sluk	4
2.2	Følertilslutning	4
2.3	Baggrundsbelysning	4
2.4	Symbol display	5
2.5	Data hold	5
2.6	SpeedRead	5
2.7	Indgangsvælger og differensmåling	6
2.8	Celsius/Fahrenheit valg	7
2.9	Manuelt valg af displayopløsning	7
2.10	Valg af termoelementtype	7
2.11	MAX/MIN funktion	8
2.11.1	Fejlindikationer vedrørende føler	8
3.0	Data opsamling	9
3.1	Indstilling af dato og tid	9
3.2	Manuel dataopsamling	10
3.3	Tidsbestemt dataopsamling	10
3.4	Udlæsning af gemte data på instrumentdisplay	11
3.5	Overførsel af gemte data til DigiLog PC software	11
3.6	Overførsel af gemte data til printer eller terminalemulator	11
3.7	Sletning af gemte data	12
4.0	Elektriske specifikationer	13
4.1	ETM-2000, ETM-2029, og ETM-2098	13
4.2	ETM-2024 and ETM-2084	13
4.3	Batterier	14
5.0	Justerings-/kalibreringsprocedurer	15
5.1	RTD Pt100, ETM-2084	15
5.1.1	Zero offset kalibreringsprocedure	16
5.2	Termopar, model ETM-2098	19
5.2.1	Kalibreringsindstilling	20
5.2.2	Kalibrering med "koldt loddede kompensering" aktiveret	22
5.2.3	Zero offset kalibreringsprocedure	22
6.0	Garanti	24

1.0 Introduktion

Denne brugsanvisning dækker alle modeller inden for AMETEK ETM 2000 serien . Det er derfor muligt, at nogle af optionerne ikke forefindes på Deres instrument. Inden ibrugtagning, bør man derfor undersøge, hvilke optioner instrumentet er udstyret med. Er De i tvivl om, hvilken type instrument De er i besiddelse af, kan typen aflæses på displayet, når instrumentet tændes.

Funktionsoversigt

Model	ETM 2000	ETM 2024	ETM 2029	ETM 2084	ETM 2098
Sensortype	K	PT100	K,T,J,N,R,S	PT100	K,T,J,R,N,S
2 indgange					Ja
SpeedRead		Ja	Ja		Ja
C°/F°	*	Ja	Ja	Ja	Ja
Data Hold	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Manuelt område		Ja	Ja	Ja	Ja
MAX/MIN		Ja	Ja	Ja	Ja
Tæthedegrad	IP 65	IP 67	IP 65	IP 67	IP 65
Dataopsamling				Ja	Ja

* Instrumentet leveres med °C udlæsning.

Temperaturmåleområder, se instrumentets bagside.

Batterier

To type AA batterier (Penlight) medfølger.

Følg instruktionerne for montage/udskiftning på bagsiden af instrumentet.

Udskift batterierne, når displayet viser  symbolet.


Serienummer

ETM instrumenternes serienummer er placeret under batterierne. Dette sikrer, at nummeret ikke utilsigtet bliver fjernet ved brug og slitage.

2.0 Betjening

2.1 Tænd/sluk

Tryk på  for at tænde og  for at slukke. Instrumentet slukker automatisk efter 12 minutter, med mindre instrumentet udfører **dataopsamling**, eller hvis **MAX/MIN** funktionen er i brug.

Hvis  holdes nede, når instrumentet tændes, vil den automatiske slukkefunktion være sat ud af funktion. Dette indikeres i displayet, som skiftevis viser \wedge og \vee .

2.2 Følertilslutning



Advarsel


Sørg for at føleren ikke kommer i berøring med farlige spændinger

(dvs. en spænding på over 30 V RMS eller 42,5 V spidsspænding i forhold til jord).

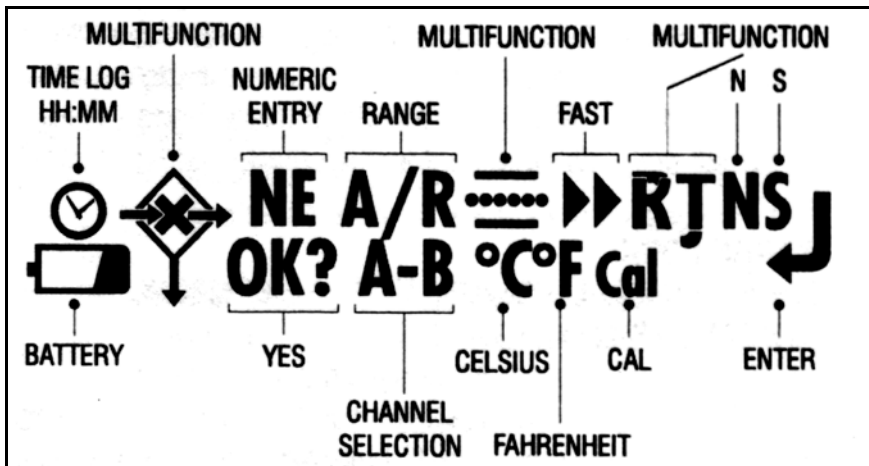
Sørg for at føleren passer til opgaven, vær specielt opmærksom på temperaturområdet og termoelementtypen. Sæt følerstikket i instrumentet. Ved termoelementstikket skal man være opmærksom på, at benene ikke er lige brede. Tving ikke stikket i med modsat polaritet.

Vær opmærksom på at temperaturopgivelser på følere typisk er specifikationen på følerelementet. Ofte er der monteret et plasthåndtag eller lignende på føleren. Disse tåler IKKE de meget høje temperaturer.



2.3 Baggrundsbelysning

Tryk på  . Lyset er tændt, så længe knappen holdes nede.

2.4 Symbol display



2.5 Data hold

Ved at trykke på  fastholdes måleværdien og  kommer til syne i displayet.
Et tryk mere resulterer i, at instrumentet igen vender tilbage til normalvisning.




2.6 SpeedRead



Modellerne ETM-2029 og ETM-2098.

Ved hjælp af denne funktion fremkommer måleværdien hurtigere (14 sek.). Nøjagtigheden reduceres samtidig til $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Der skal være god termisk kontakt mellem føleren og målemediet, inden tasten aktiveres. Temperaturændringer skal ligeledes ske meget hurtigt, eller også skal der være meget stor forskel mellem følertemperaturen og temperaturen på målemediet. SpeedRead er velegnet til måling af den indre temperatur i dybfrosne madvarer og varme/kolde væsker.


God termisk kontakt ved måling af overfladetemperaturen på levnedsmidler kan sjældent opnås med en universalføler eller en indstiksføler.



Stik føleren ind og tryk på . Symbolet  kommer til syne i displayet, og displayet blinker **FAST**, indtil den korrekte måleværdi fremkommer, og  bliver vist i displayet.

Måleværdien fastholdes automatisk. Tryk på  for at vende tilbage til normal temperaturvisning. Hvis det ikke er muligt at opnå et hurtigere måleresultat på grund af en for lille forskel mellem følertemperaturen og temperaturen på målemediet, vil symbolet  (SpeedRead) blive afbrudt, og instrumentet vender tilbage til normalfunktion.

2.7 Indgangsvælger og differensmåling


Model ETM-2098.

Termometret kan indstilles til at måle fra indgang **A**, indgang **B** eller **A-B**, som medfører en udlæsning af differencen mellem indgang A og indgang B (A minus B). Der vælges indgang ved at trykke på . Den valgte indgang vil blive vist på displayet og gemt, så instrumentet starter med den valgte indgang, når det tændes næste gang.

BEMÆRK: Indgangsvælgeren fungerer ikke, hvis en af funktionerne **HOLD**, **MAX/MIN** eller **LOG** er valgt. Disse indikeres på displayet som , $\wedge\vee$ eller  i symboldisplayet.

2.8 Celsius/Fahrenheit valg

Modellerne ETM-2024, ETM-2029, ETM-2084 og ETM-2098.


Vælg den ønskede temperatureenhed ved at trykke på  tasten. Den valgte enhed bekræftes ved et °C eller °F symbol i displayet og bibeholdes, når instrumentet slukkes.

BEMÆRK: Celsius/Fahrenheit valg er ikke mulig, hvis en af funktionerne **HOLD**, **MAX/MIN** eller **LOG** er valgt. Disse indikeres på displayet som \diamond , $\wedge \vee$ eller \diamond i symbol displayet.

Model ETM-2000 viser altid °C.

2.9 Manuelt valg af displayopløsning


Modellerne ETM-2024, ETM-2029, ETM-2084 og ETM-2098.

Alle instrumenter har en opløsning på 0,1° i området fra -199,0° til +199,9° og en opløsning på 1° uden for dette område. For at indstille displayet til en fast opløsning på 1° i hele måleområdet, trykkes på  tasten. Dette indikeres ved, at A/R forsvinder i symboldisplayet.

For at ophæve denne indstilling trykkes igen på  tasten, og A/R kommer atter til syne i symboldisplayet.


2.10 Valg af termoelementtype




Modellerne ETM-2029 og ETM-2098.

Tryk på  tasten for at vælge type **K**, **T**, **J**, **N**, **R** eller **S** termoelement. Det indstillede valg gemmes, når instrumentet slukkes. Den valgte type vises i symbol displayet.

2.11 MAX/MIN funktion

Modellerne ETM-2024, ETM-2029, ETM-2084 og ETM-2098.

Denne funktion aktiveres ved at trykke på . Instrumentet vil skiftevis vise \wedge og \vee i symboldisplayet samt den aktuelle måleværdi. Tryk igen for at vise **MAX** måleværdi, og \wedge symbolet vil nu være fast. Tryk igen for at vise **MIN** måleværdi, og symbolet \vee kommer til syne. Tryk igen for at vende tilbage til den aktuelle måleværdi.

Tryk på  tasten for at vise gennemsnitstemperaturen fra tidspunktet, hvor **MAX/MIN** funktionen blev aktiveret.  symbolet kommer til syne på displayet. Tryk på  igen for at vende tilbage til den aktuelle måleværdi.

BEMÆRK: For at annullere **MAX/MIN** funktionen, skal apparatet slukkes.

2.11.1 Fejlindikationer vedrørende føler

Hvis målekredsen er åben, kommer **O-C** til syne på displayet.

BEMÆRK: Hvis **MAX/MIN** funktionen er valgt, vil **O-C** ikke forsvinde fra displayet, selv om fejlen rettes. Ved over-/underskridelse af måleområdet, vil **Out** blinke i displayet.







3.0 Data opsamling

Følgende ekstrafunktioner findes på modellerne med dataopsamling **ETM-2084** og **ETM-2098**. Disse modeller har funktioner, der gør det muligt for brugeren at gemme op til 250 udlæsninger og videresende disse til en PC eller Epson kompatibel printer via AMETEK's infrarøde EasyLink-boks. Denne leveres sammen med DigiLog PC software, en Windows™ softwarepakke.

Ved indtastning af talværdier, skal De orientere Dem efter de GULE tal på forpladen. Når en sådan indtastning skal ske, er det vist i symboldisplayet med **NE**.






Før De går i gang med dataopsamling, skal De sikre Dem, at hukommelsen er slettet.

Hvis symbolerne  eller  vises i displayet, er der data i hukommelsen.

Data slettes ved at trykke på  og derefter . Nu vises  i displayet. Tryk derefter . Efter sletningen vil  eller  symbolerne være fjernet fra displayet. Instrumentet vender tilbage til normal temperaturvisning.

Hvis De efter at have trykket på  og  ikke ønsker at slette data, må De slukke for apparatet og tænde det igen. Derved undgås sletning.





3.1 Indstilling af dato og tid

Tryk på  og symbolerne  og **NE** vises i displayet. År og måned vises på displayet (**ÅÅMM**). Indtast år og måned og tryk på  for accept. Displayet viser nu den indstillede dato (**DD**). Indtast dato og tryk på . Displayet viser nu timer og minutter (24 timers ur) (**TTMM**). Indtast timer og minutter og tryk på  for accept. Instrumentet vil derefter vende tilbage til temperaturvisning.

Ønsker De at afbryde indtastningen, må De slukke for apparatet og tænde det igen.



3.2 Manuel dataopsamling




Med denne funktion kan man gemme displayværdier. I alt 50 udlæsninger kan gemmes på denne måde.

Tryk på  for at gemme data.  og **NE** vises i displayet. Det er nu muligt at indtaste en reference med op til 4 cifre, inklusive punktum (**12.34**). Afslut med . Instrumentet vender tilbage til normal temperaturvisning, men  forbliver på displayet, indtil hukommelsen slettes.

3.3 Tidsbestemt dataopsamling



Denne funktion gør det muligt at gemme måleværdier med brugerindstillede intervaller.





BEMÆRK: Hvis data allerede er lagret, vist ved at  eller  symbolerne er synlige på displayet, kan denne funktion ikke aktiveres.

Tryk på . **NE** symbolet og **0000** kommer til syne på displayet. Indtast ønsket tidsinterval i timer og minutter (**TTMM**). Ønskes f.eks. dataopsamling hvert minut tast **0001** og tryk derefter på . Derefter vender displayet tilbage til temperaturvisning og  vises på symboldisplayet. Instrumentet fortsætter med at gemme data, indtil maksimalt 250 udlæsninger er gemt. Data udlæses og overføres, eller instrumentet slukkes.




Ønsker De at afbryde dataopsamlingen, må De slukke for apparatet og tænde det igen.

3.4 Udlæsning af gemte data på instrumentdisplay

Denne funktion fungerer kun, hvis enten  eller  symbolerne er vist i displayet.

For at se data trykkes på , derefter  og . De først gemte data bliver vist. Tryk på  for at se successivt lagrede målinger og tryk på en vilkårlig tast for at vende tilbage til normalfunktion.

3.5 Overførsel af gemte data til DigiLog PC software

Følg instruktionerne i programmet. Når data skal overføres til DigiLog, skal følgende tastsekvens bruges , derefter  og til slut .

3.6 Overførsel af gemte data til printer eller terminalemulator

For at udskrive data via en Epsonkompatibel printer med RS232 seriel interface tryk på , derefter  og til sidst .

Printeropsætning skal være, som følger:







9600 Baud, 8 data bits, ingen paritet, 1 stop bit, ingen flowkontrol.

Det er også muligt på denne måde at overføre data til en terminalemulator, f.eks. Hyper Terminal i Deres PC.

Sørg for at PC/printer er klar til at modtage informationer. Efter transmissionen vender apparatet tilbage til normalfunktion, og oplysningssamling stopper.

BEMÆRK: Anvend altid det medleverede RS 232 kabel.

3.7 Sletning af gemte data

For at slette gemte data trykkes på , derefter , og  vises i symbol displayet. Tryk derefter . Efter sletningen vil  eller  symbolerne være fjernet fra displayet. Apparatet vender tilbage til normal temperaturvisning.

Hvis De efter at have trykket på  og  ikke ønsker at slette data, må De slukke for apparatet og tænde det igen. Kun dette vil sikre, at Deres data ikke bliver slettet.

4.0 Elektriske specifikationer

(vedrørende temperaturmåleområder, se instrumentets bagside)

4.1 ETM-2000, ETM-2029, og ETM-2098

Celsius:

$\pm 0,1\%$ af måleværdi, $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, ± 1 digit, ved temperaturer over -100°C .
 $\pm 0,5\%$ af måleværdi, $\pm 0,2^{\circ}\text{C} \pm 1$ digit, ved temperaturer under -100°C .

Dog undtaget type R og S termoelementer, som har følgende specifikationer:

$\pm 0,1\%$ af måleområde, $\pm 0,2\%$ af måleværdi, ± 1 digit.

Fahrenheit:

$\pm 0,1\%$ af måleværdi, $\pm 0,4^{\circ}\text{F}$, ± 1 digit, ved temperaturer over -148°F .
 $\pm 0,5\%$ af måleværdi, $\pm 0,4^{\circ}\text{F}$, ± 1 digit, ved temperaturer under -148°F .

Dog undtaget type R og S termoelementer, som har følgende specifikationer:

$\pm 0,1\%$ af måleområde, $\pm 0,2\%$ af måleværdi, ± 1 digit.

En typisk standardføler type K, DIN klasse 2, har følgende specifikation:

$\pm (2,5^{\circ}\text{C}$ eller $0,0075 \times \text{måleværdi})^{\circ}\text{C}$.

4.2 ETM-2024 and ETM-2084

Celsius:

$\pm 0,2\%$ af måleværdi, $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, ± 1 digit, ved temperaturer mellem -150°C og 800°C .

Fahrenheit:

$\pm 0,2\%$ af måleværdi, $\pm 0,2^{\circ}\text{F}$, ± 1 digit, ved temperaturer mellem -238°F og 1472°F .

En typisk PT100 standard føler, DIN klasse B, har følgende specifikation:
 $\pm(0,3 + 0,005 \times \text{måleværdi}) \text{ } ^\circ\text{C}$.

4.3 Batterier

To type AA batterier (Penlight) medfølger. Følg instruktionerne for montage/udskiftning på bagsiden af instrumentet.

Batteriernes levetid er ca. 500 timer, dog kortere hvis der anvendes baggrundsbelysning.

5.0 Justerings-/kalibreringsprocedurer

5.1 RTD Pt100, ETM-2084

Udstyr

RTD Pt100 elektronisk simulator med nominel målestrøm på 1 mA som fra ETM-2084.

Nøjagtighed $\pm(0,02\%$ af udlæsning + $0,05^{\circ}\text{C}/0,09^{\circ}\text{F}$) **eller** præcisionskalibreringsresistorer. Reference IEC Pt100 tabeller. 4-bens stik nr. 123027.

Procedure

1. Sæt 4-bens stikket (123027) i instrumentet, der skal testes. Anvend en 4-leder konfiguration og slut den til testkilden som beskrevet under instruktioner for ledningsføring af testudstyr.
2. Når batterierne er korrekt isat, tændes instrumentet på "**ON**", hvorefter "**5**"-tasten holdes nede. Displayet bliver oplyst og modelnummer efterfulgt af "**0**" ruller hen over skærmen. "**5**"-tasten kan herefter slippes.

Instrumentet er nu klar til at modtage en **4-cifret kode** og kan herefter indstilles til kalibrering. Hvis der er en **offsetfejl ved nul**, konferer med afsnit **5.1.1**.

3. Indtast **6,0,7,1** efterfulgt af \downarrow : Instrumentet er nu klar til at modtage kalibreringsreferencemodstanden som indikeret på instruments display.

Indstil Pt100 simulatoren til $\equiv 0,00^{\circ}\text{C}$ eller modstand $100,00\ \Omega$ og tryk på "**3**". Displayet viser nu et antal tællinger mellem **3600** og **4200**. Tryk på tasten "**2**" for at acceptere udlæsningen.

4. Displayet beder om et input på **$-100^{\circ}\text{C} \pm 0,05^{\circ}\text{C}$** . Indstil Pt100 simulatoren til $\equiv -100,00^{\circ}\text{C}$ eller en modstand på $60,25\ \Omega$. Efter 5 sek. trykkes på tasten "**3**" og displayet viser herefter et antal tællinger mellem **2200** og **2800**.* Tryk på "**2**" for at acceptere udlæsningen.
5. Displayet beder om et input på **$199^{\circ}\text{C} \pm 0,05^{\circ}\text{C}$** . Indstil Pt100

simulatoren til $\equiv 199,00^{\circ}\text{C}$ eller en modstand på $175,47\ \Omega$. Efter 5 sek. trykkes på tasten "3" og displayet viser herefter et antal tællinger mellem **6600** og **7200**.* Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.

6. Displayet beder om et input på **$750^{\circ}\text{C} \pm 0,05^{\circ}\text{C}$** . Indstil Pt100 simulatoren til $\equiv 750,00^{\circ}\text{C}$ eller en modstand på $360,47\ \Omega$. Efter 5 sek. trykkes på tasten "3" og displayet viser herefter et antal tællinger mellem **3800** og **4300**.* Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.

Instrumentet gemmer kalibreringsværdierne (Ca. 10 sek.) og viser imens udlæsningen af det aktuelt simulerede input. For at afslutte justeringsrutinen slukkes og tændes for instrumentet.

7. Brug en Pt100 simulator eller en præcisionskalibreringsmodstand for at checke instrumentets totale område samt, om kalibreringen er inden for de oplyste specifikationer og afrund med 1 grad, hvis opløsningen er $>$ eller $= 0,5^{\circ}\text{C}$, d.v.s. @ 300°C ($0,2\%$ udlæsning $\pm 0,1^{\circ}\text{C} \pm 1$ ciffer) = ($0,7^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$) afrunding = $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Hvis instrumentet ikke overholder specifikationerne, følges pkt. 1 til 7 for at justere lineariteten.

* **BEMÆRK:** Hvis tællingerne er uden for området, er der en fejl. Sluk for instrumentet og returnér det for servicering.

5.1.1 Zero offset kalibreringsprocedure

Indstil Pt100 simulatoren til $\equiv 0,00^{\circ}\text{C}$ eller en modstand på $100,00\ \Omega$. Tænd for instrumentet på "ON", hvorefter "5"-tasten holdes nede. Displayet bliver oplyst og modelnummer efterfulgt af "0" ruller hen over skærmen. "5"-tasten kan herefter slippes. Instrumentet er nu klar til at modtage en **4-cifret kode**, så instrumentet kan indstilles til **nulkalibrering**.

Indtast **1,8,1,2** efterfulgt af \downarrow . Enhver offset, der vises på displayet, kan nu nulstilles.

Justering:

Find ud fra tabellen på næste side den offset kode, der skal anvendes. Dvs. hvis instrumentet siger +0,3 for nul input, skal koden "17" fra tabellen indtastes. Tryk derefter på enter (↵).

Sluk for instrumentet og tænd for det igen og kontroller, om offset fejlen er rettet. Hvis der stadigvæk er en offset fejl, gentages proceduren. Gentag pkt. 7. for at checke hele instrumentets område.

RTD model ETM-2084 nul offset koder.

Indikeret offset instrument °C	Korrektionskode, der indtastes
+2,0	40
+1,9	39
+1,8	38
+1,7	37
+1,6	36
+1,5	35
+1,4	34
+1,3	33
+1,2	32
+1,1	31
+1,0	30
+0,9	29
+0,8	28
+0,7	27
+0,6	26
+0,5	25
+0,4	24
+0,3	23
+0,2	22
+0,1	21
0,0	20
-0,1	19
-0,2	18
-0,3	17
-0,4	16
-0,5	15
-0,6	14
-0,7	13
-0,8	12
-0,9	11
-1,0	10
-1,1	9
-1,2	8
-1,3	7

Fortsættes på næste side

RTD model ETM-2084 nul offset koder - fortsat

Indikeret offset instrument °C	Korrektionskode, der indtastes
-1,4	6
-1,5	5
-1,6	4
-1,7	3
-1,8	2
-1,9	1
-2,0	0

5.2 Termopar, model ETM-2098

Udstyr

Termopar-simulator/mV-forsyning med mulighed for at skifte fra kompenseret til ikke kompenseret udgangssignal. Nøjagtighed type K udgangssignal, min. $\pm(0,01\%$ af udlæsning + $0,1^{\circ}\text{C}$).

Alternativt kan anvendes en stabil og nøjagtig millivoltforsyning med en opløsning på $0,01 \mu\text{V}$. Nøjagtighed $0,1\%$ af udlæsning eller bedre.

2-leder kobberkabel med miniature kobberstik.

Termoelement type K med type K miniaturestik.

Termoelement type T med type T miniaturestik.

To nye AA batterier el. lign.

Procedure

Hvis fejlen skyldes en nul-offset uden for instrumentets specifikationer, henvises der til afsnit **5.2.2. Kalibrering med "koldt loddested kompensering" aktiveret**. Hvis ikke, gå videre fra pkt. 1.

1. Tilslut mV-forsyning eller termopar-simulatoren (sat til type K og omskiftet til **ikke kompenseret udgangseffekt**) i mindst en halv time for at stabilisere. For optimal kalibrering bør omgivende temperatur ikke overstige $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
2. Tilslut kobberkablet til kalibreringskilden og sæt miniature termopar-stikket (T/C) i instrumentet. Kanal **B** ETM-2098 modeller.
3. Sæt batterierne i instrumentet og følg instruktionerne for korrekt installering. Instrumentet kan herefter indstilles til kalibrering.

På instrumenter med data-logning, er det nødvendigt at **slette alle log data**, inden kalibreringsmenuen kan aktiveres. Der henvises til instruktionerne om sletning af data.

Indstil til type K indgang og indstil til måling i °C på kanal B indgangen. Kalibrerings-default er type K også på modeller, der kun er type T. Al kalibrering udføres i °C.

5.2.1 Kalibreringsindstilling

1. Tænd for instrumentet på "ON" og hold derefter "5"-tasten nede. Display segmenter bliver oplyst og modelnummer efterfulgt af "0" bliver vist i displayet. "5"-tasten kan herefter slippes. Der kan nu indtastes den **4-cifrede adgangskode** .

Indtast **6,0,7,1** efterfulgt af \downarrow : Instrumentet er nu klar til at modtage kalibreringsreferencesignal som indikeret på instruments display. I denne indstilling er "koldt loddedet kompensering" ikke aktiveret.

2. Udgangseffekt **0 mV** eller **0°C** fra kalibreringskilden:
Påtryk referencesignal. Vent 5 sek. Tryk derefter på tasten "3".
Displayet viser et tal mellem **1700** og **2100**. Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.
3. Displayet beder om et input på **190°C ±0,2°C / (7739 μV) ±8,0 μV**.
Påtryk referencesignal. Vent 5 sek. Tryk derefter på tasten "3".
Displayet viser et tal mellem **3750 & 4150***. Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.
4. Displayet beder nu om et input på **230°C ±0,2°C/(9343 μV) ±8,2 μV**.
Påtryk referencesignal. Vent 5 sek. Tryk derefter på tasten "3".
Displayet viser et tal mellem **4150 & 4550***. Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.
5. Displayet beder nu om et input på **500°C ±0,5°C/(20644 μV) ±21 μV**.
Påtryk referencesignal. Vent 5 sek. Tryk derefter på tasten "3".
Displayet viser et tal mellem **6900 & 7300***. Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.

6. Displayet beder nu om et input på $1350^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}/(54138 \mu\text{V}) \pm 21 \mu\text{V}$
Påtryk referencesignal. Vent 5 sek. Tryk derefter på tasten "3".
Displayet viser "out"*. Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.
7. Displayet beder nu om et input på $-55^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}/(-2067 \mu\text{V}) \pm 71 \mu\text{V}$.
Påtryk referencesignal. Vent 5 sek. Tryk derefter på tasten "3".
Displayet viser et tal mellem 1450 & 1630*. Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.
8. Displayet beder nu om et input på $-120^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}/(-4138 \mu\text{V}) \pm 5,21 \mu\text{V}$.
Påtryk referencesignal. Vent 5 sek. Tryk derefter på tasten "3".
Displayet viser et tal mellem 900 & 1100*. Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.
9. Displayet beder nu om et input på $-220^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}/(-6158 \mu\text{V}) \pm 2,2 \mu\text{V}$.
Påtryk referencesignal. Vent 5 sek. Tryk derefter på tasten "3".
Displayet viser et tal mellem 400 & 600*. Tryk på "2" for at acceptere udlæsningen.
10. Instrumentet vil nu beregne nye konstanter, hvorefter det viser den aktuelle temperatur.

Sluk for instrumentet for at afslutte justeringsrutinen.

* **BEMÆRK:** Hvis det aflæste tal er uden for området, er der en fejl enten på instrumentet eller også er den påtrykte reference spænding forkert.
Sluk for instrumentet og returnér det for servicering.

5.2.2 Kalibrering med ”koldt loddested kompensering” aktiveret

For at kontrollere om funktionen fungerer, og om instrumentet er korrekt justeret, udføres følgende procedure:

1. Forbind termoelementkablet til reference udstyr. Benyt type ”K” kabel for alle modeller undtagen 2006T, 2086T, hvor type ”T” skal anvendes. Indstil reference udstyr til kompenseret udgangssignal.
2. Sæt termoelementet i stikket på instrumentet under test. For optimal nøjagtighed, lad instrumentet stabilisere i 10 min. Tænd derefter for instrumentet.
3. Verificer, at instrumentet overholder den opgivne specifikation. Der afrundes til 1 grads opløsning, hvis afvisningen er $>$ eller $= 0,5^{\circ}\text{C}$, dvs. @ 300°C ($0,1\%$ udl. $\pm 0,2^{\circ}\text{C} \pm 1$ ciffer**) = ($0,5^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$) afrunding = $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ** $0,1\%$ skala $\pm 0,2\%$ udl. type R & S områder)

Hvis instrumentet ikke overholder specifikationerne, kan pkt. **1**, side 15 til pkt. **10**, side 21 følges for at stramme op på lineariteten, men husk at tage højde for **unøjagtigheder på reference udstyret**.

Hvis instrumentet har en ”zero offset” fejl eller er uden for specifikationerne ved 0°C , kan dette justeres ved at følge ”**zero offset**” kalibreringsprocedure.

5.2.3 Zero offset kalibreringsprocedure

Tænd for instrumentet på ”**ON**” og hold derefter ”**5**”-tasten nede. Display segmenter bliver oplyst og modelnummer efterfulgt af ”**0**” bliver vist. ”**5**”-tasten kan herefter slippes. Instrumentet er nu klar til at modtage en **4-cifret kode**.

Indtast **1,8,1,2** efterfulgt af \downarrow . Enhver offset, der vises på displayet, kan nu nulstilles. **Noter offset værdien**.

Bemærk, at ”koldt loddested kompensering” stadigvæk er aktiv. Termoparsignalet skal sættes til 0°C .

Justering:

Find ud af på tabellen, hvilken offset kode, der skal anvendes. Dvs. hvis instrumentet siger +0,5 for meget, skal koden "50" fra tabellen indtastes. Tryk derefter på enter (↵).

Sluk for instrumentet og tænd for det igen og kontroller, om offset er rettet. Hvis der stadigvæk er en offset fejl, gentag proceduren fra pkt. 1, side 15.

Offset korrektion.

Indikeret offset instrument °C	Korrektionskode, der indtastes	Indikeret offset instrument °F
+1,0	200	32 +1,8
+0,9	190	32 +1,6
+0,8	180	32 +1,4
+0,7	170	32 +1,3
+0,6	160	32 +1,1
+0,5	150	32 +0,9
+0,4	140	32 +0,7
+0,3	130	32 +0,5
+0,2	120	32 +0,4
+0,1	110	32 +0,2
0,0	100	32
-0,1	90	32 -0,2
-0,2	80	32 -0,4
-0,3	70	32 -0,5
-0,4	60	32 -0,7
-0,5	50	32 -0,9
-0,6	40	32 -1,1
-0,7	30	32 -1,3
-0,8	20	32 -1,4
-0,9	10	32 -1,6
-1,0	0	32 -1,8

Gentag afsnit **5.2.2.** for at kontrollere hele instrumentets område.

6.0 Garanti

AMETEK DENMARK A/S yder 2 års garanti fra købsdato på materiale- og fabrikationsfejl.

I garantiperioden forbeholder AMETEK DENMARK A/S sig ret til enten at ombytte instrumentet eller reparere dette efter eget skøn. Garantien dækker ikke ved fejlbehandling eller beskadigelse af instrumentet.

Enhver modifikation, fejljustering eller indgreb i apparatet medfører bortfald af garantien.

Forsendelse sker for ejers regning og risiko. En kort beskrivelse af eventuel fejl skal være vedlagt.

Serienummer

ETM instrumenternes serienummer er placeret under batterierne, dette sikrer, at nummeret ikke utilsigtet bliver fjernet ved brug og slitage.