

---

# **Instructions for Programming & Verifying MULTICAL<sup>®</sup> III, type 66-B**

---



## Contents - Inhalt - Indholdsfortegnelse

<b>English - Instructions for Programming &amp; Verifying MULTICAL® III, type 66-B</b>	<b>5</b>
1. Introduction	7
2. PC and Printer Requirements	7
3. Software installation	7
4. Connecting MULTICAL® III, Type 66-B to the PC	8
5. Reading MULTICAL® III,	
6. Partial programming	9
7. Total reprogramming	9
8. Data input	9
9. Adjusting the printer	10
10. Program Revisions	10
11. Equipment description	11
12. Function	11
13. Verification data	11
14. Verification	14
15. Certificate printout	14
16. Calculation	15
17. Calibration procedure	16
18. Calculating equipment uncertainty	18
19. Maintenance	20
20. Trouble shooting	20
21. Alphabetical index	21
	24
<b>Deutsch - Anweisungen für die Programmierung und Beglaubigung von MULTICAL® III, typ 66-B</b>	<b>25</b>
1. Einleitung	27
2. Anforderungen an PC und Drucker	27
3. Installation der Software	27
4. Anschluß von MULTICAL® III Typ 66-B an einen PC	28
5. Ablesung von MULTICAL® III Typ 66-B	29
6. Teilprogrammierung	29
7. Vollständige Programmierung	29
8. Dateneingabe	29
9. Druckereinstellung	30
10. Programmrevisionen	30
11. Beschreibung der Ausrüstung	31
12. Funktion	31
13. Beglaubigungsdaten	31
14. Beglaubigung	34
15. "Certificate Printout"	34
16. Berechnung	35
17. Eichverfahren	36
18. Berechnung von der Unsicherheit der Ausrüstung	38
19. Wartung	40
20. Problemlösung	40
21. Alphabetisches Register	41

<b>Dansk - Instruktioner for Programmering og Verificering MULTICAL® III, type 66-B</b>	<b>45</b>
1. Introduktion	47
2. Krav til PC og printer	47
3. Installation af software	47
4. Tilslutning af MULTICAL® III type 66-B til PC	48
5. Aflæsning af MULTICAL® III type 66-B	49
6. Delvis programmering	49
7. Fuldstændig programmering	49
8. Dataindlæsning	49
9. Printerjustering	50
10. Programrevisioner	50
11. Udstyrsbeskrivelse	51
12. Funktion	51
13. Verifikationsdata	51
14. Verifikation	54
15. "Certificate printout"	54
16. Beregning	55
17. Kalibreringsprocedure	56
18. Beregning af udstyrets usikkerhed	58
19. Vedligeholdelse	60
20. Fejlfinding	60
21. Alfabetisk register	61

# **Instructions for Programming & Verifying MULTICAL<sup>®</sup> III, type 66-B**

**English**



# Programming

## 1. Introduction

The heat meter MULTICAL® III, type 66-B, from KAMSTRUP A/S is based on micro-processor techniques, which means that all integrator functions can be programmed.

This software package has been developed with a view to providing our distributors and end-users with simple and effective access to the programming and verification of MULTICAL® III, type 66-B.

## 2. PC and Printer Requirements

The PC must be an IBM compatible 486 or Pentium, with at least 16 MB RAM. To install the program at least 10 MB must be available on the hard disk. The PC must be equipped with a 3.5"/1.44 MB floppy drive.

The program must be installed on your hard disk. Do not run the program directly from the floppy disks.

The program can run on Windows 95 or Windows 98.

The monitor you use must be VGA or better as the program is displayed in a VGA format. If the monitor has a better resolution than VGA, the menu displayed will be more compact and not fill the entire screen.

To program MULTICAL® III, type 66-B, a serial data link (COM-port) must be connected between the integrator and the PC. An optical read-out head can be used, type 66-99-102, or a programming box, type 79-64-406. Verification Equipment, type 66-99-281, is used to program and verify the meter.

With all connection types, the program can be set up to use either COM1 or COM2 of the PC.

The program can also be used to produce labels for MULTICAL® III, type 66-B. The printer you will use for printing the labels must be suitable for use with Windows and able to take small self-adhesive label sheets. Connect the printer to the computer's parallel port, LPT1.

KAMSTRUP A/S recommend that you use e.g. an OKI 610ex, OKI 410ex or a HP4 laser printer. However, other printer types may also be suitable.

Original self-adhesive label sheets for MULTICAL® III, type 66-B, can be ordered from KAMSTRUP A/S, type no. 2008-259.

## 3. Software installation

Check that the computer has at least 10 MB of space available on the hard disk . Use e.g. Windows File Manager to check the capacity.

Close any other programs you have open under Windows before installing this program.

Start Windows Program Manager, select File and click on Run....

Insert floppy disk #1 into the floppy disk drive, usually drive A.

Write A:\ Setup           Enter

Follow the directions given by the program, inserting disks #2, #3, #4 and #5, when prompted to do so.

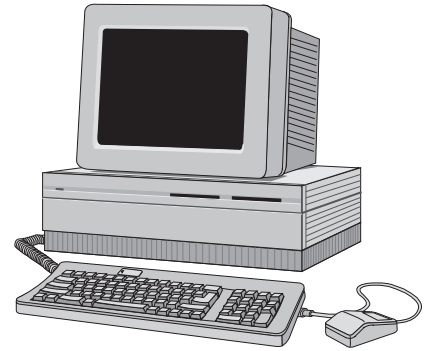
When the installation is completed, an icon called "EXMC3COM" will appear on your monitor. Leave Windows, and restart your computer for changes to be effected.

To start the program, double-click on the new "EXMC3COM" icon.

Note: If the appropriate printer driver is not installed, the "EXMC3COM" program will not be able to start.

#### 4. Connecting MULTICAL® III, Type 66-B to the PC

MULTICAL® III is programmed by means of serial data transmission between the integrator and the computer. The connection can be either an optical read-out head, type 66-99-102, a programming unit, type 79-64-406, or Verification Equipment, type 66-99-281.



##### Optical read-out head, type 66-99-102

The optical head fits between the two guides on the front of MULTICAL® III. It holds itself in place by means of a magnet. The cable from the read-out head must always point downwards  $\pm 20^\circ$ .



The optical read-out head must not be used or stored in the vicinity of data disks or computers as the magnet may damage data. Always cover the magnet with the protective disc when not in use.

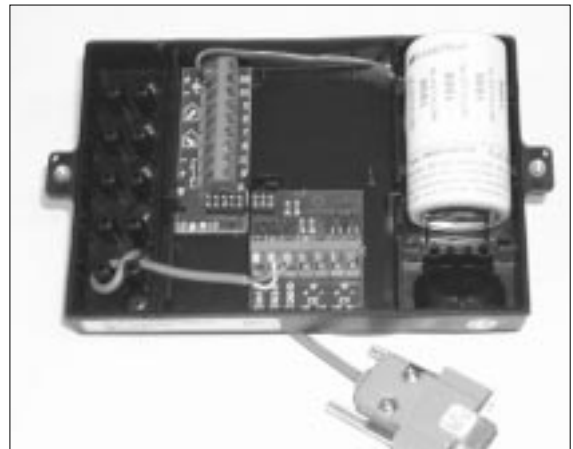
The optical head is the best solution together with a portable computer. E.g. tariff limits can be reprogrammed quickly and simply on site without interrupting MULTICAL® III. If a data communication module, e.g. M-Bus or Echelon, is installed in the MULTICAL® III, programming via the optical head may be disabled.

If your PC has a 25-pole COM-plug, you must use a 9M/25F adapter. Please order type no. 66-99-120.

##### Programming unit, type 79-64-406

The programming box includes both battery and data PCB, which makes it the perfect choice, when programming MULTICAL® III from a desk-top computer.

As data communication is effected through the connecting bracket, and not through the optical eye, this method is specially suitable for "Total programming", i.e. when the programming lock is to be opened (see section 7. Total programming).



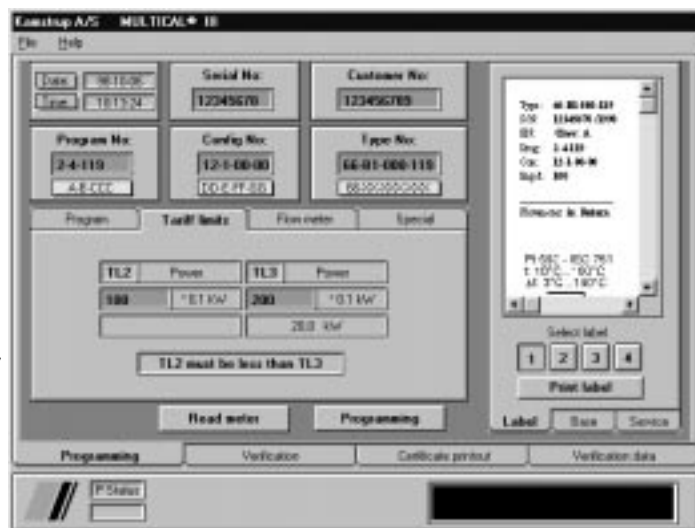
##### Verification Equipment, type 66-99-281

Using this equipment makes it possible to program and verify MULTICAL® III. Note that power is supplied to the equipment via the net adaptor supplied. The net adaptor must be set at 9 V.

## 5. Reading MULTICAL® III, Type 66-B

Start the program by double clicking on the icon. Connect the serial data communication as described in the previous section, and select the menu *Read meter*.

Data is transmitted from the meter and displayed on your screen. Once the meter has been read, the status field in the bottom right hand corner of the screen will indicate whether the meter can be programmed fully or partially.



## 6. Partial programming

The meter can only be partially programmed when the programming lock (shown here with a white circle) inside MULTICAL® III, type 66-B, is disconnected. This restriction means that there is no access to legal parameters A-B-CCC, whereas all remaining data can be programmed as required.

This restriction is used when a type approved meter has been verified, in order to ensure that the original operating parameters are not tampered with.

Please investigate national requirements in relation to verification before breaking the verification seal in the integrator!

## 7. Total reprogramming

When the programming lock is connected, it is possible to totally program MULTICAL® III - including legal A-B-CCC data. Once the meter data have been read (Read meter), the status field on the screen will indicate that total programming has been accessed.

For security reasons, do not use a soldering iron to short-circuit the programming lock. Order an original short-circuit pin from KAMSTRUP A/S instead.

Please note that the data logging memory of the integrating unit will not be changed/deleted during programming, unless you decide to do so.

## 8. Data input

It is important that you are totally conversant with the functions of MULTICAL® III before programming. All necessary information can be found in the "Technical Description, MULTICAL® III & ULTRA-FLOW® II, document no. 5810-133/GB.

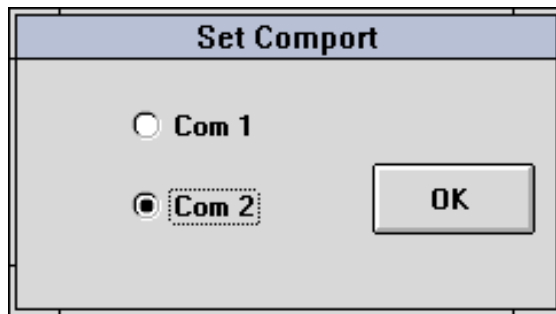
Furthermore, the internal clock in the computer must be set correctly, as this date and time will be transmitted to the integrator during any programming.

### 9. Adjusting the printer

Select Printer settings in the program under *File* and select Std. setting.

Place the original label sheets, type 2008-259 in the printer and click on Print label.

Check that the text is placed correctly. If an adjustment is needed, select Printer settings again and enter new X and Y values.



### 10. Program Revisions

The programming software for MULTICAL® III will be revised continuously with new codes for flow meters, display indications and label types.

A yearly subscription keeps you abreast of new developments with this product.

## Test and Verification

### 11. Equipment description

Verification equipment, type No. 66-99-281 is used to test and verify the MULTICAL® III integrator top (type 66-B).

The test comprises volume simulation of up to three flow meter inputs, i.e. V1 - VA and VB. Various flow and return temperatures are simulated which, together with volume simulation for V1, forms the basis for verifying the energy calculation.

The equipment is primarily designed for use by laboratories testing and verifying thermal heat meters, although it can also be used simply to test if the meter is functional.



Use the computer program, type No. 66-99-200, to test MULTICAL® III, type 66-B. This program can be used to both test and verify. All data communication between the computer and the integrator is transmitted via one of the serial ports in the computer; COM1 or COM2 whichever you have connected to the Verification equipment, type No. 66-99-281.

The test does not include the temperature sensors or the flow part.

Your computer must comply with the specification stated in the first part of this manual, pertaining to programming.

### 12. Function

The verification equipment, type 66-99-281 is fitted into a standard MULTICAL® III base containing a battery, connection PCB, verification PCB, micro-processor, control relays and precision resistors. This base can simply be fitted onto the MULTICAL® III top section in place of the integrator base.

During the test, the integrator is supplied from the battery. The verification PCB is supplied by an external net adapter with 9-12 V DC - which is included in the supply. The microprocessor simulates the volume, based on the pulse frequency and number of pulses pr. test point set up in the computer program. Temperature simulation is achieved by means of fixed precision resistors, which change automatically via relays, which are controlled by the microprocessor.

After the test, the computer reads all the registers in the integrator and compares the values to the true values calculated.

The deviation determined for each test point - shown as a percentage - can be printed on a test certificate or stored in the computer under the serial number of the MULTICAL® III tested.

### 13. Verification data

When the verification equipment, type 66-99-281, is used for the first time, a series of data must be typed in the menu "Verification data". As these data are crucial to the verification result they are protected by a password. Kamstrup A/S or your local distributor can disclose this password, on request.





## Permissible error and Uncertainty

A maximum permitted error, expressed as a percentage, plus the measuring uncertainty for the equipment must be typed in under each of the three verification points; T1, T2 and T3. The "Permissible error" minus "uncertainty" will be stated as the MPE on the calibration certificate. According to EN1434, the MPE is  $\pm(0.5 + \Delta t_{\min}/\Delta t)\%$ .

## Heat coefficients in the flow and return pipes

The heat coefficients used during the computer calculation of the "true" energy, must be typed into these fields. As MULTICAL® III, type 66-B, uses Dr. Stuck's heat coefficients<sup>1)</sup> the same table will naturally be used during verification. Please note that in accordance with EN 1434, only values from the 16 bar table will be used.

The following table shows k-factors for flow and return pipes at test points T1, T2 and T3.

Test No.	tF/tR [°C]	k in flow [MJ/m <sup>3</sup> /K]	k in return [MJ/m <sup>3</sup> /K]
T1	43/40	4.1408	4.1458
T2	80/60	4.0732	4.1191
T3	160/20	3.8338	4.2150

## Test points

Test point	tF/tR	$\Delta t$
T1:	43/40°C	3°C
T2:	80/60°C	20°C
T3:	160/20°C	140°C

Test points T1 - T2 and T3 are determined by the size of the temperature simulation resistors fitted in the test equipment. Type no. 66-99-281 has the following nominal test points.

The "true" temperatures, which are calculated automatically by the computer program based on the "Measured resistance" values typed in.

## Measured resistance

To update calibration of the temperature simulators, type in the new measured resistance values for the temperature resistors. A calibration sheet listing measured resistance values for all simulators is supplied by Kamstrup A/S with the verification equipment. The temperature simulators should be calibrated once a year - please refer to section 17 for details on the calibration procedure.

In accordance with IEC 751, Amendement 2 1995-07, the nominal temperatures have the following resistance values:

Temperature [°C]	66-99-282	66-99-281
	Nom. resistance Pt 100 [Ω]	Nom. resistance Pt 500 [Ω]
20	107.794	538.968
40	115.541	577.704
43	116.699	583.495
60	123.242	616.210
80	130.897	654.484
160	161.054	805.272

## Enter No. of integrations

Enter the number of energy integrations required at each test point in this field. For example, if the program number is A-B-119 (which suits ULTRAFLOW® II, Qn 1.5 m<sup>3</sup>/h), 1000 volume pulses must be received for each integration, corresponding to 0.01 m<sup>3</sup>. If in doubt, please refer to the CCC-table in the Technical Description for MULTICAL® III & ULTRAFLOW® II.

<sup>1)</sup> Tables and heat coefficients for water as heat-conveying liquid.

When checking to see that MULTICAL® III, type 66-B, functions satisfactorily use at least 1 integration. When verifying the meter you must, however, use at least 5, 2 and 1 integrations, respectively at T1, T2 and T3.



### 14. Verification

This menu appears on the computer screen during test and verification. All necessary information can be transferred directly from MULTICAL® III, 66-B by means of serial data transfer, which simplifies verification. However, the type No. of the MULTICAL® III which has been tested must be filled in manually.

### Heat meter data

Before starting the test or verification, check that all the heat meter data are correct, then start the procedure by clicking on "Start Test". The test takes somewhere between one and five minutes, depending on the test type selected and the size of the meter.

### Test data

When the test has been completed, the results will be displayed on the screen. If the results are acceptable, click on "Accept test". All verification data will then be stored in the database under the serial number of the heat meter. If you prefer a printed certificate of the test results move your cursor to "Certificate printout" and click.

### Test type

This field is used to select either combined verification and volume test or separate volume or verification test. When verifying a MULTICAL® III, 66-B, which will only have one flow meter connected (to V1), separate verification can be selected which reduces the time taken to carry out the test. If the time taken to test is not critical, we would recommend that you always select a combined verification and volume test.

### 15. Certificate printout

This menu is used to print calibration certificates. Type in the serial number of the MULTICAL® III you require a certificate for.



The default language for the certificate text is English. If you prefer the certificate with another language, click on "Change language". You can now type the text you require, selecting an appropriate font.



## 16. Calculation

During verification, a series of calculations are continuously carried out. These calculations are used to determine the measured error and are based on the following:

Volume:  $\text{TrueV} = \text{Vol.pulse/pulse/litre} \text{ [litre]} \text{ (No. of pulses divided by pulse/l)}$

Temperature

difference:  $\Delta t = T_f - T_r \text{ [}^\circ\text{C]}$

The formula and method of calculating  $T_f$  and  $T_r$  can be seen in the chapter relating to calibration.

Heat coefficient: Heat coefficient -  $k$  - in accordance with STUCK's 16 bar table:

1 Joule = 1 Wattsecond = 0.2388459 Calorie

Vol. meter in flow:

Test	Test point:		$k \text{ [MJ m}^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}]$	$k \text{ [kWh m}^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}]$
	$T_f$	$T_r$		
1	43°C	40°C	4.1408	1.15022
2	80°C	60°C	4.0732	1.13145
3	160°C	20°C	3.8338	1.06494

Vol. meter in return:

Test	Test point:		$k \text{ [MJ m}^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}]$	$k \text{ [kWh m}^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}]$
	$T_f$	$T_r$		
1	43°C	40°C	4.1458	1.15161
2	80°C	60°C	4.1191	1.14419
3	160°C	20°C	4.2150	1.17083

Energy:  $k$  from column  $[\text{MJ m}^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}]$  is used, the TrueV in litres is:

$$\text{True E} = \Delta t \times \text{TrueV}/1000 \times k \quad [\text{MJ}]$$

$$\text{True E} = \Delta t \times \text{TrueV}/1000 \times k \times 0.277778 \quad [\text{kWh}]$$

$$\text{True E} = \Delta t \times \text{TrueV}/1000 \times k /4.1868 \quad [\text{Mcal}]$$

$$\text{True Quick} = \sum \text{INT} \times (\Delta t \times 100 \times k/4.1868)$$

Deviation:  $\text{Error} = (\text{Measured Quick} - \text{True Quick}) \times (100/\text{True Quick} \text{ [%]})$

Measured Energy:  $\text{Measured E} = \text{True E} + \text{Error} \quad [\text{MJ,kWh}]$   
 $\text{Measured E} = \text{True E} \times (1+\text{Error}/100) \quad [\text{MJ,kWh}]$

### 17. Calibration procedure

The verification equipment has very stable long-term resistance references. Under normal conditions these require calibration just once a year.

During calibration use a six or seven digit precision ohmmeter with 4-wire connection and traceable calibration.

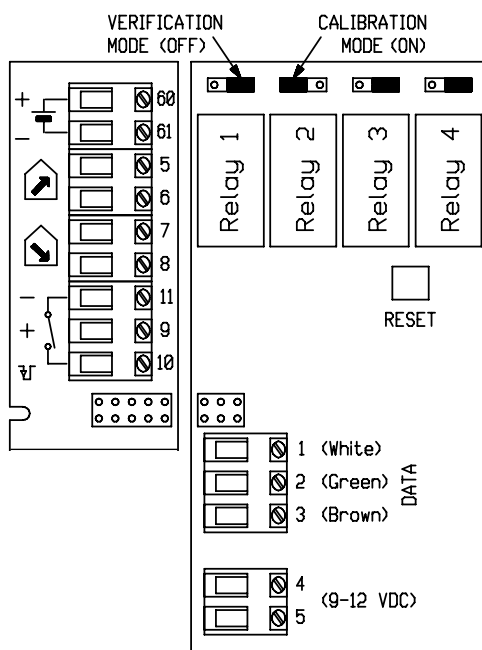
We would recommend that a recognised institute or laboratory calibrate the equipment.

17.1 If the equipment is to be calibrated in a different location, remove the 9-pole sub D plug in the computer's COM-port. The test unit, including power supply, should be moved to the calibration site.

17.2 Turn on the power to the test unit.

1: White 2: Green 3: Brown (cable to computer serial port)

4 and 5: 9 - 12 V DC with automatic polarisation



17.3 Disconnect the blue sensor cables for Tr (nos. 7 and 8) on the connection PCB. Connect the wires to a precision ohmmeter and measure the reference resistance, which replaces the return sensor. Figures i parenthesis are Pt 100 values.

True Rr = 616.210 Ω (123.242 Ω) at Tr = 60°C. Make a note of the measured Rr60

Move jumper J1 to relay “on” position and measure Rr40.

True Rr = 577.704 Ω (115.541 Ω) at Tr = 40°C. Make a note of the Rr40 measurement

Replace the J1 jumper.

Move jumper J2 to relay “on” position and measure Rr20.

True Rr = 583.968 Ω (107.794 Ω) at Tr = 20°C. Make a note of the Rr20 measurement

Replace the J2 jumper.

- 17.4 Disconnect the red sensor cables for Tf (nos. 5 and 6) on the connection PCB. Connect the wires to a precision ohmmeter and measure the reference resistance, which replaces the flow pipe sensor.

True Rf = 805.272 Ω (161.054 Ω) at Tf = 160°C. Note the measured Rf160

Move the jumper J3 to relay "on" position and measure Rf80.

True Rf = 654.484 Ω (130.897 Ω) at Tf = 80°C. Note the measured Rf80

Replace the J3 jumper.

Move the jumper J4 to relay "on" position and measure Rf43.

Sand Rf = 583.495 Ω (116.699 Ω) at Tf = 43°C. Note the measured Rf43

Replace the J4 jumper.

- 17.5 Measure Rr40 and Rf160 once again. Check that the measured values are the same as the values previously noted, to make sure that J1 J2, J3 and J4 are not supplied in the relay "on" position.

Reconnect the blue cables to nos 7 and 8.

Reconnect the red cables to nos. 5 and 6.

- 17.6 Enter the measured resistance values Rr20, Rr40, Rr60, Rf43, Rf80 and Rf160 in the set up menu:

"Verification data" to determine temperatures Tf and Tr.

Tf and Tr are calculated automatically by the computer as in the following example:

Rf43 is measured at 583.532 Ω

Pt500 (pt100) sensors comply with standard IEC 751

$$R_T = R_0 (1 + A \times T + B \times T^2)$$

RT: Resistance at a given temperature T

R0: Resistance at 0°C for Pt500: R0 = 500 Ω (for Pt100: R0 = 100 Ω)

A = 0.0039083°C<sup>-1</sup>

B = -0.5775 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-2</sup>

T can be calculated as follows:

$$T = \frac{(-R_0 \times A) + \sqrt{(R_0 \times A)^2 - 4 \times R_0 \times B \times (R_0 - R_T)}}{2 \times R_0 \times B}$$

With RT = Rf43 = 583.532 Ω inserted in the above formula, T = **43.019°C**

Use the same method to determine the remaining values.

## 18. Calculating equipment uncertainty

The following uncertainty calculations are only guidelines based on annual calibration of the equipment. You may wish to calibrate more or less frequently.

In accordance with the WECC 19-1990 and the EAL-R2 (April, 1997) standards "Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibrations", uncertainty is determined by calculating the standard deviation(s) of each uncertain component. If a measured standard deviation is not available, this can be calculated by dividing the tolerance value with e.g.  $\sqrt{3}$  (1.732), depending on the selected No. of integrations at each test point.

Subsequently calculate the following:

- Calculate deviations
- Calculate variations ( $s^2$ ),
- Total variations
- Determine the square root of the total of variations and
- Multiply the result with 2 ( $k=2$ ).

Conditions for uncertainty calculations:

$$Q = V \times \Delta\Theta \times k$$

Q: Energy

V: Volume

$\Delta\Theta$ : Temperature difference between flow and return

k: Heat coefficient

Uncertainty can be found on  $\Delta\Theta$  (variations on reference resistor type VISHAY S102C).

Additionally, reading MULTICAL<sup>®</sup> III gives an uncertainty which must be taken into consideration.

Specifications for resistors:

TCR Temperature coefficient:  $\pm 1.5$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$

1 year's stability:  $\pm 0.0025\%$

Thermal EMF:  $0.1\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$  ( $0.1$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$  at URT = 1 Volt. This point is therefore not significant)

At T ambient =  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$  and 1 year's calibration interval, the following is apparent:

### 18.1 Uncertainty calculation for T1

Tf and Tr : 43 and 40  $^{\circ}\text{C}$

$$\text{TCR} : 583.5 \times 1.5 \times 10^{-6} \times 5 = 4.4 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0.0023 \text{ }^{\circ}\text{C}) ; \quad s^2 = 0.00232^2/3 = 1.8 \times 10^{-6} \text{ } [^{\circ}\text{C}^2]$$

$$\text{TCR} : 577.7 \times 1.5 \times 10^{-6} \times 5 = 4.4 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0.0023 \text{ }^{\circ}\text{C}) ; \quad s^2 = 0.00232^2/3 = 1.8 \times 10^{-6} \text{ } [^{\circ}\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 583.5 \times 0.000025 = 14.5 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0.0077 \text{ }^{\circ}\text{C}) ; \quad s^2 = 0.00772^2/3 = 19.8 \times 10^{-6} \text{ } [^{\circ}\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 577.7 \times 0.000025 = 14.5 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0.0077 \text{ }^{\circ}\text{C}) ; \quad s^2 = 0.00772^2/3 = 19.8 \times 10^{-6} \text{ } [^{\circ}\text{C}^2]$$

$$\sum s^2 = 43.2 \times 10^{-6} \text{ } [^{\circ}\text{C}^2]$$

$$s = 0.0066 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Measuring ability } (k=2) = 0.0132 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t = 3 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

Relative measuring ability at  $\Delta\Theta$  and thus the energy calculation:  $U = 0.44\%$

Furthermore, consideration should be given to the calibrating institutes resistance measurement uncertainty.

Added to which is the readout uncertainty of the integrator. To limit this to a minimum, the calculator must make at least 3 integrations. Repeat testing determined a standard deviation of  $s = 0.15\%$ . With  $k=2$ ,  $U = 0.3\%$

$$\text{The combined uncertainty is thus } = \sqrt{0.44^2 + 0.3^2} \% \quad \mathbf{U = 0.53 \%}$$

## 18.2 Uncertainty calculation for T2

Tf and Tr : 80 and 60 °C

$$\text{TCR} : 654.5 \times 1.5 \times 10^{-6} \times 5 = 4.9 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0.0026 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0.0026^2/3 = 2.25 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{TCR} : 616.2 \times 1.5 \times 10^{-6} \times 5 = 4.4 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0.0023 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0.0023^2/3 = 1.9 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 654.5 \times 0.000025 = 16.4 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0.0086 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0.0086^2/3 = 24.65 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 616.2 \times 0.000025 = 14.5 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0.0077 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0.0077^2/3 = 21.5 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\sum s^2 = 50.3 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$s = 0.007 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\text{Measuring ability (k=2)} = 0.014 \text{ }^\circ\text{C}$$

$\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Relative measuring ability at  $\Delta\Theta$  and thus the energy calculation:  $U = 0.07 \%$

Furthermore, consideration should be given to the calibrating institutes resistance measurement uncertainty.

Added to which is the readout uncertainty of the integrator. To limit this to a minimum, the calculator must make 3 integrations. Repeat testing determined a standard deviation of  $s = 0.03 \%$ . With  $k=2$ ,  $U = 0.08 \%$

The combined uncertainty is thus  $= \sqrt{0.07^2 + 0.08^2} \%$       **U = 0.11 %**

## 18.3 Uncertainty calculation for T3

Tf and Tr : 160 and 20 °C

$$\text{TCR} : 805.3 \times 1.5 \times 10^{-6} \times 5 = 6 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0.0034 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0.0034^2/3 = 3.8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{TCR} : 538.97 \times 1.5 \times 10^{-6} \times 5 = 4.0 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0.002 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0.002^2/3 = 1.4 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 805.3 \times 0.000025 = 20 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0.0112 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0.0112^2/3 = 42 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 538.97 \times 0.000025 = 13.5 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0.0069 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0.0069^2/3 = 15.9 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\sum s^2 = 63.1 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$s = 0.008 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\text{Measuring ability (k=2)} = 0.016 \text{ }^\circ\text{C}$$

$\Delta t = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

Relative measuring ability at  $\Delta\Theta$  and thus the energy calculation:  $U = 0.01 \%$

Furthermore, consideration should be given to the calibrating institutes resistance measurement uncertainty.

Added to which is the readout uncertainty of the integrator. To limit this to a minimum, the calculator must make 3 integrations. Repeat testing determined a standard deviation of  $s = 0.01 \%$ . With  $k=2$ ,  $U = 0.02 \%$

The combined uncertainty is thus  $= \sqrt{0.01^2 + 0.02^2} \%$       **U = 0.024 %**

The above clearly confirms that calibrating more than once a year will reduce the uncertainty of the equipment. The long-term stability will typically improve with time, so that frequent calibration is only necessary the first year. The frequency of calibration should be determined on the basis of the calibration results.

As described, all calculations above are based on a readout uncertainty measured over three integrations. If the number of integrations is reduced or increased, the readout uncertainty will be as follows:

Readout uncertainty contra integrations

Number of Integrations	T1	T2	T3
1	0.70%	0.10%	0.035%
2	0.50%	0.07%	0.025%
3	0.40%	0.06%	0.020%
5	0.32%	0.05%	0.016%
10	0.22%	0.04%	0.012%

The computer program will not accept less than 5, 2 and 1 integrations, respectively at T1, T2 and T3.

### 19. Maintenance

The verification equipment, type 66-99-281, has been designed to run for a number of years with just a minimum of maintenance.

However, the following steps should be taken at regular intervals to ensure optimum operation.

#### Recalibration

When the equipment is delivered, it is accompanied by a Calibration Certificate issued by Kamstrup A/S. The calibrated resistance values used are described in section 13.

The equipment must be recalibrated at least once a year - please refer to section 17.

#### Replacing the connection PCB

The connection PCB (placed in the left hand side of the unit) must be replaced at regular intervals as the pin connections to the integration top become worn with time - depending, obviously on the extent of use.

During normal conditions, replacement after every 500 verified integrators would be appropriate.

The PCB has type no. 5550-368 and can be ordered from Kamstrup A/S.

### 20. Trouble shooting

ID	Problem	Solution
Programming failed (runtime error).	No communication to PC.	Check that you have selected the correct COM-port. Check the connections to the computer.
	No supply.	The net adaptor must be connected to 230 V AC and set at 9 V DC. The read LED must be lit.
Error > MPE.	The equipment is not calibrated.	Select "Verification data" and enter the correct resistance values.
Update (verification data)	The program malfunctions on "Update"	Double click in the data field and enter resistance values with up to 4 decimals.

The following functions can only be accessed if MULTICAL® III has S/N > 680.000		
CCC=166, 167, 171 or 172.	Measuring units "Om3" and "OGJ" are shown as AU1 and AU2.	"Om3" and "OGJ" can only be used by newer versions of MULTICAL® III with serial number higher than 680.000.
DD=28 or 36.	Malfunction in the display sequence when changing from or to DD=28 or DD=36.	Changing from or to DD=28 or DD=36 requires total reprogramming.
Preset Input A-B.	Preset values are not transferred.	When preset values have been entered "Power-On reset" must be activated.

## 21. Alphabetical index

The below-mentioned alphabetical index explains every word that can be seen on the screen.

The index can both be read as information and used to look up words when a question arises.

### A

A-B-CCC	Program No. of integrating unit. Determines placing of flow meter in flow or return pipe, energy measuring unit and number of pulses/litre.
Accept test	Saves current verification data.
Address, RS-232	The integrating unit comprises an addressable data sequence which can be used when several meters are connected in a network, e.g. through external RS 232/485 converters.
Average period	Indicates the period of time, over which the average peak flow or peak power is measured.

### B

Base	Database of the programming software, used for storing set-ups.
------	---

### C

CCC	Flow meter code. E.g. CCC=119 with 100 imp/l is used for ULTRAFLOW® II, Qn 1.5 m <sup>3</sup> /h.
Change/Save	Changes or saves data in the internal database.
Com1	Serial data port no. 1 of the PC
Com2	Serial data port no. 2 of the PC
Config No.	Config No. of the meter = DD-E-FF-GG-III indicates display indication, tariff type, pulse coding of required extra water meters, information code.
Cooling	Tariff type E=3 divides the energy consumption in relation to the actual difference between forward and return temperatures.
Customer No.	11-digit customer number which can be displayed. The customer number can be changed without changing the series no.

### D

Date	Calendar of the PC which will be transferred to MULTICAL® III, Type 66-B. The format is YY-MM-DD
DD	Display code indicating the number of indications which it is possible to read from the display
DD-E-FF-GG	Config No. of the meter = DD-E-FF-GG indicates display indication, tariff type, pulse coding of required extra water meters, information code.
Day	Determines the target date (1...28), see Target date

### E

E	The required tariff is selected by means of "E". E.g. E= 3 means "cooling tariff", whereas E=0 means "no tariff".
EMF	Electro Magnetic Force.
EN1434	European Standard for heat meters.

**E**  
Energy The accumulated energy (e.g. in kWh) is stored in the memory, when the first information code >000 occurs. When clicking on Read info code date, energy, volume as well as info code are shown as from the time, at which the error occurred. Please note that Energy and Volume are shown without decimal point ! The actual position of the decimal point appears from the CCC-table of the "Technical Description".

**F**  
FF Flow meter coding of water meter VA. E.g. FF=04 means that water meter VA has been coded for 10 l/imp.

File When clicking on File in the top left hand corner you can choose between Printer setting, Comport and End.

File Name Under Base, File name shows the actual file, which can be opened or saved.

Flow The actual water flow of water meter V1 can be used as tariff basis (E=2).

Font setting Choice of actual typestyle font.

**G**  
GG Flow meter coding of water meter VB. E.g. GG=04 means that water meter VB has been coded for 10 l/imp.

**H**  
Help When clicking on Help in the top left hand corner you can find information on the program revision.

**I**  
Info code Under Service the Read info code is used to show the first info code which was set in the meter, as well as the actual count of energy and volume when the info code occurred.

Info date The date on which the first info code occurred.

**L**

Label Information on the front label which the equipment can print out.

Landscape Means that sheets with front labels are placed transversely.

**M**  
MCIII, front label text Text which can be printed on the front label of the meter.

Min Number of minutes chosen as the averaging time for peak flow or peak power. Can be chosen between 1...120 Min.

mm Number of millimeters, by which the front label printout is to be adjusted.

Month The month (1...12) chosen for Target date. See Target date and day.

MPE Maximum Permissible Error.

**O**  
OK In sub-menus like Set Comport and Printer alignment, click on OK when the changes have been accepted.

Open Opens the database file shown under File Name:

Orient States placement of label sheet: Landscape or Portrait.

**P**

PCB	Print Circuit Board.
Power	The actual heat flow rate for water meter V1 can be used as tariff basis (E=1).
Print label	Starts printing of the shown label.
Printer alignment and Font setting for label	Sub-menu for printer set-up.
Programming	Starts programming of the meter. All the shown data will be transferred to the meter.
Portrait	Means that the sheet of front labels is placed upright.
PPM	Parts per Million (1/1,000,000)
P Status	Programming counter stating how many times the meter has been programmed since it left the factory.

**Q**

Quick	High resolution measuring unit for thermal energy.
-------	--

**R**

Read info code	Command which reads the meter's info code, as well as the date, on which it occurred and the corresponding energy and volume counts.
Read meter	Reads the meter's set-up. All the meter's data are transferred to the display.
RS-232 Address	The integrating unit comprises an addressable data sequence which can be used when a number of meters have been connected into a network, e.g. through external RS 232/485 converters.

**S**

Save	Stores a set-up in the database.
Select label	Original label sheets include 4 labels each. With Select label choose 1 of the 4 labels to be printed out.
Serial No.	The meter's series no.
Service	Service menu including Read info code and Time/date setting.
Set Comport	Is used to select Com1 or Com2 of the PC for data communication with the meter. Usually the Com port is chosen after the installation of the program, as the set-up is stored automatically. Start test Use this command to start the automatic verification sequence.
Start test	Use this command to start the automatic verification sequence.
Status	Shows the actual state of the program, e.g. "Programming".
Std. setting	Standard setting is the basic set-up of the program when supplied.

**T**

Target date	The yearly target date is most frequently the accounting date of the district heating station. On Target date all relevant registers are stored for later reading. The format is MM-DD, MM=1...12 and DD=1...28.
Tariff limits	The tariff limits determine when the tariff registers TA2 and TA3 are to accumulate energy parallel to the energy indication. Tariff limits are only used with E=1, 2, 3 or 5.

Test end	Registers value after verification.
Test Initial	Registers value before verification.
Time	The actual time of the PC, which is transferred to the meter during programming.
Times New Roman	Standard font type used for printing front labels for MULTICAL® III, Type 66-B.
TL2	Tariff limit 2 indicating the starting conditions for TA2.
TL3	Tariff limit 3 indicating the starting conditions for TA3.
Type No.	The Type No. of the meter includes information on power supply, data module, sensor type, pick-up unit and language on the front label.
<b>V</b>	
VA	Secondary water meter VA to be connected to terminals 65 and 66. Set-up of pulse figure takes place through FF.
VB	Secondary water meter VB to be connected to terminals 67 and 68. Set-up of pulse figure takes place through GG.
V1	Primary water meter V1. The meter used as basis for the energy counting.
<b>W</b>	
Water	Volume register for V1, see Read info code.
WIN95	PC program from Microsoft.
WIN98	PC program from Microsoft.

**Anweisungen für die  
Programmierung und  
Beglaubigung von  
MULTICAL<sup>®</sup> III, typ 66-B**

**Deutsch**



# Programmierung

## 1. Einleitung

Der Wärmehähler MULTICAL® III Typ 66-B von KAMSTRUP basiert auf der Mikroprozessortechnik, d.h. alle Rechenwerksfunktionen können programmiert werden.

Wir haben dieses Softwarepaket entwickelt, um unseren Händlern und Endverbrauchern einfache und effektive Programmierung und Beglaubigung des MULTICAL® III Typ 66-B Zählers anzubieten.

## 2. Anforderungen an PC und Drucker

Der PC muß eine IBM kompatible 486 oder Pentium Ausgabe mit min. 16 MB RAM sein. Um das Programm installieren zu können, muß es auf der Festplatte mindestens 10 MB frei geben. Der PC muß ein 3.5"/1.44 MB Diskettenlaufwerk haben.

Das Programm kann nicht direkt von den Disketten verwendet werden, sondern muß auf der Festplatte installiert sein.

Das Programm kann zusammen mit Windows 95 oder Windows 98 verwendet werden.

Der verwendete Monitor muß der VGA Typ sein, da das Programm in VGA Format gezeigt wird. Sollte die Auflösung des Schirms besser als VGA sein, wird das gezeigte Menü kompakter sein und nicht den ganzen Schirm ausfüllen.

Um MULTICAL® III Typ 66-B programmieren zu können, muß es eine serielle Datenverbindung (COM-Port) zwischen Rechenwerk und PC geben. Der optische Lesekopf Typ 66-99-102 oder die Programmierungsausrüstung Typ 79-64-406 sind anwendbar. Verwendet man Beglaubigungsausrüstung Typ 66-99-281 kann sowohl die Programmierung als die Beglaubigung ausgeführt werden.

Bei allen Anschlußtypen kann das Programm auf die Verwendung von entweder COM1 oder COM2 des PCs eingestellt werden.

Das Programm kann gleichzeitig für das Drucken der Aufkleber für MULTICAL® III Typ 66-B verwendet werden. Der Drucker muß zusammen mit Windows verwendet werden können und zum Drucken der kleinen Selbstklebeetikettenbogen geeignet sein. Der Drucker muß an den parallelen Port des Computers, LPT1, angeschlossen werden.

KAMSTRUP A/S empfiehlt z.B. einen OKI 610ex, OKI 410ex oder einen HP4 Laserdrucker, andere Druckertypen können aber auch verwendet werden.

Bogen mit originalen Selbstklebeetiketts für MULTICAL® III Typ 66-B können bei Kamstrup A/S bestellt werden, Bestellnr. Typ 2008-259.

## 3. Installation der Software

Kontrollieren Sie, ob es auf der Festplatte des Computers mindestens 10 MB frei gibt, z.B. mittels des Windows Dateisystems. Schliessen Sie andere offene Windows Programme vor der Installation des Programms.

Die Programmverwaltung von Windows öffnen, Dateien wählen und auf Ausführen klicken ...

Die erste Diskette in das Diskettenlaufwerk, normalerweise Laufwerk A, einsetzen.

"A:\ Setup" schreiben und "Enter" drücken.

Folgen Sie die Anweisungen des Programms und setzen Sie die Disketten Nr. 2, 3, 4 und 5 ein, wenn das Programm dazu auffordert.

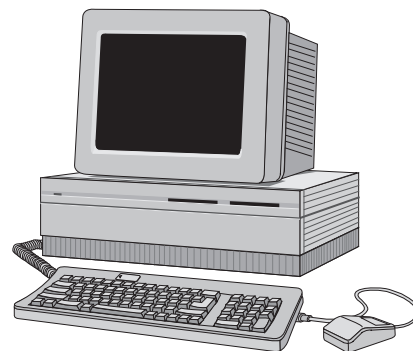
Wenn die Installation fertiggestellt ist, wird das Symbol "EXMC3Com" am Schirm erscheinen. Windows schließen und den Computer wiederanlaufen lassen. Die Änderungen sind jetzt in Kraft getreten.

Auf das neue Symbol "EXMC3Com" doppelklicken, um das Programm zu starten.

Wichtig: Wenn nicht der richtige Druckertreiber installiert ist, kann das Programm "EXMC3Com" nicht starten.

#### 4. Anschluß von MULTICAL® III Typ 66-B an einen PC

MULTICAL® III wird durch serielle Datenübertragung zwischen Rechenwerk und Computer programmiert. Die Datenübertragung kann mittels des optischen Lesekopfes Typ 66-99-102, der Programmierungseinheit Typ 79-64-406 oder Beglaubigungsausrüstung Typ 66-99-281 durchgeführt werden.



##### Optischer Lesekopf Typ 66-99-102



Der optische Lesekopf paßt zwischen den beiden Führungen auf der Vorderseite von MULTICAL® III, wo er mittels eines Magnets festgehalten wird. Das Kabel vom Lesekopf muß immer nach unten zeigen  $\pm 20^\circ$ .

Der optische Lesekopf darf nicht in der Nähe von Disketten oder Computern angewendet oder aufbewahrt werden, da der Magnet die Daten beschädigen kann. Decken Sie immer den Magnet mit der Schutzscheibe, wenn nicht im Gebrauch.

Der optische Lesekopf bietet die beste Lösung für die Verwendung zusammen mit einem tragbaren Computer an. Zum Beispiel können neue Tariffgrenzen schnell und einfach an der Betriebsstelle eingegeben werden, ohne MULTICAL® III zu unterbrechen. Ist MULTICAL® III mit einem eingebauten Kommunikationsmodul versehen, kann die Programmierung durch den optischen Lesekopf gesperrt sein.

Hat der Computer einen 25-poligen COM-Stecker, muß einen 9M/25F Adapter, Bestellnr. Typ 66-99-120, verwendet werden.



##### Programmierungseinheit Typ 79-64-406

Die Programmierungseinheit schließt sowohl Batterie als Datenplatine ein und ist deshalb die perfekte Wahl, wenn MULTICAL® III von einem Computer programmiert wird.

Da die Datenkommunikation durch den Anschlußboden, und nicht durch das optische Auge, vor sich geht, eignet sich dieses Verfahren besonders für die "vollständige Programmierung", d.h. wenn die Programmiersperre offen ist (siehe Abschnitt 7. Vollständige Programmierung).



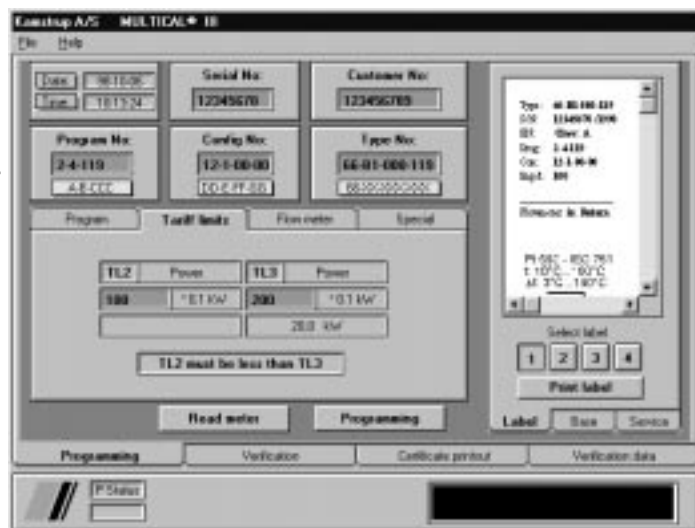
##### Beglaubigungsausrüstung Typ 66-99-281

Wird diese Ausrüstung verwendet, ist sowohl die Programmierung als die Beglaubigung von MULTICAL® III möglich. Nehmen Sie bitte zur Kenntnis, daß die Ausrüstung durch den beigefügten Netzadapter, der auf 9V eingestellt werden muß, spannungsversorgt wird.

## 5. Ablesung von MULTICAL® III Typ 66-B

Das Programm wird durch Doppelklicken auf das Symbol "EXMC3Com" gestartet. Die serielle Datenkommunikation, wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, anschliessen und das Menü "Read meter" wählen.

Daten werden vom Zähler übertragen und an den Schirm angezeigt. Wenn die Ablesung fertig ist, wird das Statusfeld links unten am Schirm angegeben, ob der Zähler vollständig oder teilweise programmiert werden kann.



## 6. Teilprogrammierung

Der Zähler kann nur teilweise programmiert werden, wenn die Programmiersperre in MULTICAL® III Typ 66-B (hier mit einem weißen Ring gezeigt) unterbrochen worden ist. Die Einschränkung bedeutet, daß es zu den legalen Parametern A-B-CCC kein Zugriff gibt, während alle übrigen Daten je nach Bedarf programmiert werden können.

Die Einschränkung wird verwendet, wenn ein typenzugelassener Zähler beglaubigt worden ist, um zu sichern, daß die ursprünglichen Betriebsparameter nicht geändert werden.

Nationale Anforderungen in bezug auf die Beglaubigung sollten untersucht werden, bevor die Beglaubigungsplombe des Rechenwerks gebrochen wird.

## 7. Vollständige Programmierung

Ist die Programmiersperre geschlossen, ist es möglich, MULTICAL® III vollständig zu programmieren - einschl. legale Daten A-B-CCC. Wenn die Zählerdaten abgelesen worden sind (Read meter), wird das Statusfeld am Schirm angegeben, daß vollständige Programmierung möglich ist.

Aus Sicherheitsgründen sollte zum Kurzschluß der Programmiersperre kein LötKolben verwendet werden. Bestellen Sie statt dessen eine originale Kurzschlußnadel bei Kamstrup A/S.

Nehmen Sie zur Kenntnis, daß der Datenerfassungsspeicher des Rechenwerks während der Programmierung nicht geändert/gelöscht wird, wenn nicht von Ihnen gewünscht und gutgeheissen.

## 8. Dateneingabe

Es ist wichtig, mit den Funktionen von MULTICAL® III vertraut zu sein, bevor man die Programmierung anfängt. Alle notwendigen Auskünfte gehen aus der Technischen Beschreibung, MULTICAL® III & ULTRAFLOW® II, Dok. Nr. 5810-134/D" hervor.

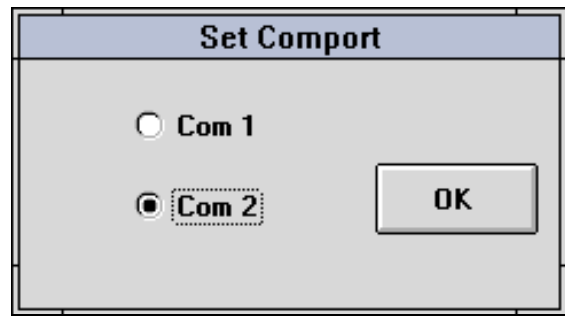
Weiterhin muß der interne Zeitgeber des Computers korrekt eingestellt sein, da Datum und Uhrzeit bei der Programmierung an das Rechenwerk übertragen werden.

### 9. Druckereinstellung

Wählen Sie "Printer settings" im Programm unter "File" und hiernach "Std. setting".

Placieren Sie die originalen Etikettenbogen, Typ 2008-259, in den Drucker und klicken Sie auf "print label".

Kontrollieren Sie, daß der Text korrekt placiert ist. Sollte die Justierung notwendig sein, wählen Sie nochmals "Printer settings" und geben Sie neue x und y Werte ein.



### 10. Programmrevisionen

Die Programmiersoftware für MULTICAL® III wird laufend mit neuen Durchflußzähler-Codes, Anzeigen und Etikett-Typen aktualisiert werden.

Ein Jahresabonnement wird Ihnen in bezug auf die Entwicklung was dieses Produkt betrifft auf dem Laufenden halten.

## Prüfung und Beglaubigung

### 11. Beschreibung der Ausrüstung

Die Beglaubigungs-ausrüstung Typ 66-99-281 wird für die Prüfung und Beglaubigung des Rechenwerks MULTICAL® III (Typ 66-B) verwendet.

Die Prüfung umfaßt die Volumensimulation von bis zu drei Durchflußzählereingänge, d.h. V1 - VA und VB. Verschiedene Vor- und Rücklauftemperature werden simuliert, die zusammen mit der Volumensimulationen von V1 die Basis für die Beglaubigung der Energieberechnung ausmachen.

Die Ausrüstung ist primär für den Gebrauch der Laboratorien, die Wärmezähler prüfen und beglaubigen, konstruiert, kann aber verwendet werden, um nur die Funktion des Zählers zu prüfen.



Das Computerprogramm Typ 66-99-200 wird für die Prüfung von MULTICAL® III Typ 66-B verwendet. Dieses Programm kann für sowohl Prüfung als Beglaubigung verwendet werden. Die totale Datenkommunikation zwischen dem Computer und dem Rechenwerk wird durch den seriellen Port des Computers übertragen, COM1 oder COM2, der mit der Beglaubigungs-ausrüstung Typ Nr. 66-99-281 verbunden ist.

Diese Prüfung umfaßt nicht die Temperaturfühler und den Durchflußteil.

Der Computer muß die Anforderungen erfüllen, die im ersten Teil dieser Anleitung betreffend die Programmierung spezifiziert sind.

### 12. Funktion

Die Beglaubigungs-ausrüstung Typ 66-99-281 ist in einem MULTICAL® III Standardbodenstück montiert und schließt eine Batterie, eine Anschlußplatine, eine Beglaubigungsplatine, einen Mikroprozessor, Steuerrelais und Präzisionswiderstände ein. Der MULTICAL® III Oberteil kann ganz einfach statt dem Rechenwerksbodenstück mit diesem Bodenstück montiert werden.

Das Rechenwerk wird während der Prüfung von der Batterie versorgt. Die Beglaubigungsplatine wird durch einen externen Netzadapter, der beigelegt ist, mit 9-12 V DC versorgt. Der Mikroprozessor simuliert das Volumen auf der Basis von der Impulsfrequenz und der Anzahl der Impulse pro Testpunkt, die im Computerprogramm gewählt worden ist. Die Temperatursimulation wird mittels festen Präzisionswiderstände erreicht, die sich mittels Relais, die vom Mikroprozessor gesteuert werden, automatisch ändern.

Nach der Prüfung liest der Computer alle Register des Rechenwerks ab und vergleicht die Werte mit den berechneten Werten.

Die für jeden Testpunkt festgelegte Abweichung - in Prozent gezeigt - kann in einem Prüfungszertifikat ausgeschrieben oder unter der Seriennummer des geprüften MULTICAL® III in einem Computer gespeichert werden.

### 13. Beglaubigungsdaten

Wenn Beglaubigungs-ausrüstung Typ 66-99-281 zum erstenmal in Gebrauch genommen wird, muß eine Reihe von Daten in das Menü "Verification data" eingegeben werden. Da diese Daten für das Beglaubigungsergebnis entscheidend sind, sind sie durch ein Passwort geschützt. Kamstrup oder Ihr nächster Händler kann Ihnen über das Passwort informieren.





## Zulässiger Fehler und zulässige Unsicherheit

Der max. zulässige Fehler, in Prozent ausgedrückt, sowie die Meßunsicherheit der Ausrüstung müssen unter jedem der drei Beglaubigungspunkte; T1, T2 og T3, eingeschrieben werden. Der "zulässige Fehler" abz. die "unsicherheit" wird im Beglaubigungszertifikat als MPE aufgegeben. Gemäß EN 1434 ist  $MPE \pm(0.5 + \Delta t_{min}/\Delta t)\%$ .

## Wärmeoeffizienten in Vor- und Rücklauf

Die in der Computerberechnung der "wahren" Energie verwendeten Wärmeoeffiziente müssen in diese Felder eingeschrieben werden. Da MULTICAL® III Typ 66-B die Wärmeoeffizienten von Dr. Stuck<sup>1)</sup> verwenden, wird diese Tabelle natürlich auch bei der Beglaubigung verwendet. Nehmen Sie zur Kenntnis, daß nach EN 1434 werden nur die Werte der 16 Bar Tabelle verwendet.

Die untenstehende Tabelle zeigt k-Faktore für Vor- und Rücklauf in den Testpunkten T1, T2 und T3.

Testpunkt	tF/tR [°C]	k im Vorlauf [MJ/m <sup>3</sup> /K]	k im Rücklauf [MJ/m <sup>3</sup> /K]
T1	43/40	4,1408	4,1458
T2	80/60	4,0732	4,1191
T3	160/20	3,8338	4,2150

## Testpunkte

Testpunkt	tF/tR	$\Delta t$
T1:	43/40°C	3°C
T2:	80/60°C	20°C
T3:	160/20°C	140°C

Die Testpunkte T1 - T2 und T3 werden von der Größe der in der Testausrüstung montierten Temperatursimulierungswiderstände bestimmt. Der Typ 66-99-281 hat folgende nominelle Testpunkte.

Die aufgegebenen Werte sind die "wahren" Temperature, die auf der Basis der eingegebenen "gemessenen Widerstandswerte" vom Computerprogramm automatisch berechnet werden.

## Gemessener Widerstand

Um die Eichung der Temperatursimulatoren zu aktualisieren, sollen die neuen gemessenen Widerstandswerte eingegeben werden. Ein Eichbogen mit Angabe der gemessenen Widerstandswerte von allen Simulatoren wird zusammen mit der Beglaubigungsausrüstung von KAMSTRUP A/S geliefert. Die Temperatursimulatoren sollen einmal pro Jahr geeicht werden - sehen Sie bitte Abschnitt 17 betreffend Einzelheiten über das Eichverfahren. In Übereinstimmung mit IEC 751, 2. Nachtrag 1995-07, haben die Nenntemperature die folgenden Widerstandswerte:

Temperatur [°C]	66-99-282	66-99-281
	Nennwiderstand Pt 100 [Ω]	Nennwiderstand Pt 500 [Ω]
20	107.794	538.968
40	115.541	577.704
43	116.699	583.495
60	123.242	616.210
80	130.897	654.484
160	161.054	805.272

## Anzahl der Integrationen eingeben

Geben Sie in diesem Feld die in jedem Testpunkt geforderte Anzahl der Integrationen ein. Ist die Prog. Nummer z.B. A-B-119 (was ULTRAFLOW® II, Qn 1,5 m<sup>3</sup>/h entspricht), müssen vor jeder Integration 1000 Volumenimpulse, entsprechend 0,01 m<sup>3</sup>, empfangen werden. Im Zweifelsfalle sehen Sie die CCC-Tabelle der technischen Beschreibung für MULTICAL® III & ULTRAFLOW® II.

<sup>1)</sup> Tabelle und Wärmeoeffizienten für Wasser als Wärmeträgermedium.

Um zu kontrollieren, ob MULTICAL® III Typ 66-B zufriedenstellend funktioniert muß mindestens eine Integration verwendet werden. Soll der Zähler aber beglaubigt werden, muß mindestens 5 bzw. 2 und 1 Integration bei T1, T2 und T3 verwendet werden.



### 14. Beglaubigung

Dieses Menü erscheint am Computerschirm während Prüfung und Beglaubigung. Alle notwendigen Auskünfte können durch serielle Datenübertragung direkt von MULTICAL® III Typ 66-B abgelesen werden, wodurch die Beglaubigung einfacher wird. Die Typnummer des geprüften MULTICAL® III muß aber manuell eingegeben werden.

### Wärmezählerdaten

Kontrollieren Sie vor dem Anfang der Prüfung oder Beglaubigung, daß alle Wärmezählerdaten korrekt sind. Hiernach wird das Verfahren beim Klicken auf

"Start Test" angefangen. Die Prüfung dauert eine bis fünf Minuten abhängig vom gewählten Testtyp und der Größe des Zählers.

### Prüfdaten

Sobald die Prüfung beendet worden ist, werden die Resultate angezeigt. Können die Resultate angenommen werden, klicken Sie auf "Accept test". Alle Beglaubigungsdaten werden dann unter der Seriennummer des Wärmezählers in der Datenbank gespeichert. Sollte ein Zertifikat mit den Testresultaten ausgeschrieben werden, bewegen Sie den Cursor zu "certificate printout" und klicken Sie darauf.

### "Test Type"

In diesem Feld wählt man entweder kombiniere Beglaubigung und Volumenprüfung oder separate Volumen- oder Beglaubigungsprüfung. Bei der Beglaubigung eines MULTICAL® III Typ 66-B mit nur einem angeschlossenen Wasserzähler (V1) kann separate Beglaubigung gewählt werden, wodurch die Dauer der Prüfung reduziert wird. Ist der Zeitverbrauch bei einer Prüfung nicht kritisch, empfehlen wir, daß man immer kombinierte Beglaubigung und Volumenprüfung wählt.



In Standardausgabe wird das Zertifikat in englischer Sprache ausgeschrieben. Wünschen Sie das Zertifikat in einer anderen Sprache ausgeschrieben, klicken Sie auf "change language". Hiernach kann der gewünschte Text eingegeben und ein passender Schrifttyp gewählt werden.

### 15. "Certificate Printout"

Dieses Menü wird beim Ausschreiben der Beglaubigungsergebnisse verwendet. Geben Sie die Seriennummer des MULTICAL® III ein, über den ein Zertifikat gewünscht wird.



## 16. Berechnung

Während der Beglaubigung werden eine Reihe von Berechnungen laufend durchgeführt. Diese Berechnungen werden bei der Bestimmung des gemessenen Fehlers verwendet und basieren auf folgendem:

Volumen: Wahres V = Vol.puls/Impuls/l [Liter] (Anzahl der Impulse durch Impulse/l dividiert)

Temperatur-  
unterschied::  $\Delta t = T_V - T_R$  [°C]

Die Formel und das Verfahren für die Berechnung von TV og TR gehen aus dem Kapitel über die Eichung hervor.

Wärmeoeffizient: Wärmeoeffizient - k - nach der 16 Bar Tabelle von Dr. Stuck,  
1 Joule = 1 Wattsekunde = 0,2388459 Cal.

### Wassermähler im Vorlauf

Test	Testpunkt		k [MJ m <sup>-3</sup> °C <sup>-1</sup> ]	k [kWh m <sup>-3</sup> °C <sup>-1</sup> ]
	T <sub>V</sub>	T <sub>R</sub>		
1	43°C	40°C	4,1408	1,15022
2	80°C	60°C	4,0732	1,13145
3	160°C	20°C	3,8338	1,06494

### Wassermähler im Rücklauf

Test	Testpunkt:		k [MJ m <sup>-3</sup> °C <sup>-1</sup> ]	k [kWh m <sup>-3</sup> °C <sup>-1</sup> ]
	T <sub>V</sub>	T <sub>R</sub>		
1	43°C	40°C	4,1458	1,15161
2	80°C	60°C	4,1191	1,14419
3	160°C	20°C	4,2150	1,17083

Energie: K von Kolonne [MJ m<sup>-3</sup> °C<sup>-1</sup>] wird verwendet, das wahre V in Liter ist:

$$\text{Wahre E} = \Delta t \times \text{WahresV}/1000 \times k \quad [\text{MJ}]$$

$$\text{Wahre E} = \Delta t \times \text{WahresV}/1000 \times k \times 0,277778 \quad [\text{kWh}]$$

$$\text{Wahre E} = \Delta t \times \text{WahresV}/1000 \times k /4,1868 \quad [\text{Mcal}]$$

$$\text{Wahres Quick} = \sum \text{INT} \times (\Delta t \times 100 \times k/4,1868)$$

Abweichung: Fehler = (gemessener Quick - wahrer Quick) x 100/wahrer Quick [%]

Gemessene Energie: Gemessene E = wahre E + Abweichung [MJ, kWh]

Energie: Gemessene E = wahre E x (1+Abweichung/100) [MJ, kWh]

## 17. Eichverfahren

Die Beglaubigungsausrüstung hat sehr Langzeitstabilewiderstandsreferenzen. Unter normalen Umständen brauchen diese nur einmal pro Jahr geeicht zu werden.

Bei der Eichung verwendet man einen 6 oder 7-stelligen Präzisionsohmmeter mit 4-Leiter Anschluß und rückverfolgbare Eichung.

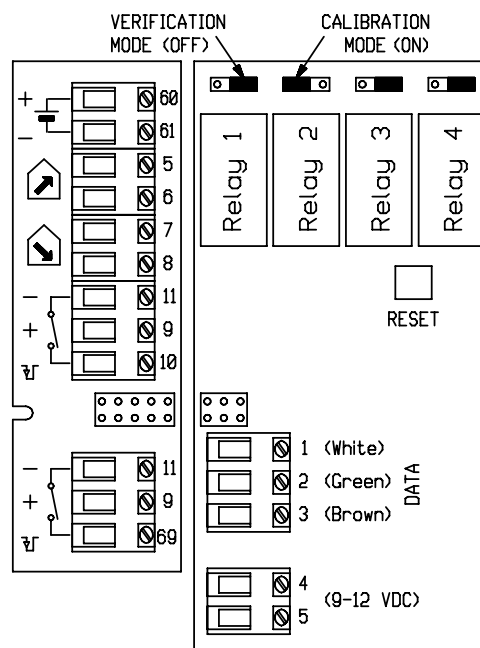
Wir empfehlen, daß ein anerkanntes Institut oder Laboratorium die Ausrüstung eicht.

17.1 Kann die Ausrüstung nicht an der Betriebsstelle geeicht werden, entfernt man den 9-poligen sub-D Stecker vom COM-port des computers. Die Testeinheit, einschl. Stromversorgung soll zur Eichstelle gebracht werden.

17.2 Schalten Sie den Strom zur Prüfeinheit ein.

1: weiß 2: grün 3: braun (Kabel zum seriellen Port des Computers)

4 und 5: 9 - 12 V DC (mit automatischer Polarisierung)



17.3 Das blaue TR Fühlerkabel (Nr. 7 und 8) auf der Anschlußplatine ausschalten. Die Leitungen an einen Präzisionsohmmeter anschliessen und den Referenzwiderstand, der den Rücklauffühler ersetzt, messen. Die eingeklammerten Zahlen sind Pt 100 Werte.

Wahrer  $R_r = 616,210\ \Omega$  ( $123,242\ \Omega$ ) bei  $T_R = 60^\circ\text{C}$ . Den gemessenen  $R_{r60}$  notieren.

Den Jumper J1 zu Relais "ON" bewegen und  $R_{r40}$  messen.

Wahrer  $R_r = 577,704\ \Omega$  ( $115,541\ \Omega$ ) =  $40^\circ\text{C}$ . Den gemessenen  $R_{r40}$  notieren.

Den Jumper J1 zurücksetzen.

Den Jumper J2 zu Relais "ON" bewegen und  $R_{r20}$  messen.

Wahrer  $R_r = 583,968\ \Omega$  ( $107,794\ \Omega$ ) bei  $T_R = 20^\circ\text{C}$ . Den gemessenen  $R_{r20}$  notieren.

Den Jumper J2 zurücksetzen.

- 17.4 Das rote Tv Fühlerkabel (Nr. 5 und 6) auf der Anschlußplatine ausschalten. Die Leitungen an einen Präzisionsohmmeter anschliessen und den Referenzwiderstand, der den Vorlauffühler ersetzt, messen.

Wahrer RV = 805,272 Ω (161,054 Ω) bei Tv = 160°C. Den gemessenen RV160 notieren.

Den Jumper J3 zu Relais "ON" bewegen und RV80 messen.

Wahrer RV = 654,484 Ω (130,897 Ω) = 80°C. Den gemessenen RV80 notieren.

Den Jumper J3 zurücksetzen.

Den Jumper J4 zu Relais "ON" bewegen und RV43 messen.

Wahrer RV = 583,495 Ω (116,699 Ω) bei Tv = 43°C. Den gemessenen RV43 messen.

Den Jumper J4 zurücksetzen.

- 17.5 RR40 und RV160 nochmals messen. Kontrollieren Sie, daß die gemessenen Werte dieselben sind wie die früher notierten Werte, um zu sichern, daß J1, J2, J3 und J4 nicht als "Relais ein" geliefert ist.

Die blauen Kabel wieder an Nr. 7 und 8 anschliessen.

Die roten Kabel wieder an Nr. 5 und 6 anschliessen.

- 17.6 Geben Sie die gemessenen Widerstandswerte RR20, RR40, RR60, RV43, RV80 und RV160 im Einstellungs Menü: "Verification Data" ein, um die Temperatur Tv und Tr festzulegen.

Tv und Tr werden wie im untenstehenden Beispiel vom Computer automatisch berechnet:

RV43 wird bei 583,532 Ω gemessen.

Pt500 (Pt100) Fühler erfüllen den Standard IEC 751.

$$RT = R0 (1 + A \times T + B \times T^2)$$

RT: Widerstand bei einer gegebenen Temperatur T

R0: Widerstand bei 0°C bei Pt 500: R0 = 500 Ω (bei Pt100: R0 = 100 Ω)

A = 0,0039083°C<sup>-1</sup>

B = -0,5775 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-2</sup>

T kann wie folgt berechnet werden:

$$T = \frac{(-R0 \times A) + \sqrt{(R0 \times A)^2 - 4 \times R0 \times B \times (R0 - RT)}}{2 \times R0 \times B}$$

Wird RT = Rf43 = 583.532 Ω in der obenerwähnten Formel eingesetzt T = **43.019°C**

Dasselbe Verfahren wird zur Festlegung der übrigen Werte verwendet.

## 18. Berechnung von der Unsicherheit der Ausrüstung

Die folgenden Unsicherheitsberechnungen sind nur Richtlinien, die auf Jährlicher Eichung der Ausrüstung basieren. Man kann wählen, in größeren oder kleineren Intervallen zu eichen.

Nach den Normen WECC 19-1990 und EAL-R2, April 1997, "Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibrations", wird die Unsicherheit durch die Berechnung der Standardabweichung von jedem unsicheren Komponent bestimmt. Ist kein gemessener Standardfehler zur Verfügung, kann er dadurch berechnet werden, daß man den Toleranzwert durch z.B.  $\sqrt{3}$  (1,732), abhängig von der bei jedem Prüfpunkt gewählten Anzahl der Integrationen, dividiert.

Hiernach werden die folgenden Berechnungen gemacht:

- Abweichungen berechnen
- Die Varianz berechnen ( $s^2$ )
- Totale Varianz
- Die Quadratwurzel der totalen Varianz bestimmen und
- das Resultat um 2 ( $k=2$ ) multiplizieren

Bedingungen für Unsicherheitsberechnungen:

$$Q = V \times \Delta\theta \times k$$

Q: Energie

V: Volumen

$\Delta\theta$ : Temperaturunterschied zwischen Vor- und Rücklauf

k: Wärmekoeffizient

Die Unsicherheit von  $\Delta\theta$  kann berechnet werden (die Varianz vom Referenzwiderstand Typ VISHAY S102C).

Weiterhin gibt es eine Unsicherheit bei der Ablesung von MULTICAL® III, die berücksichtigt werden muß.

Spezifikationen von Widerständen:

TCR Temperaturkoeffizient:  $\pm 1,5$  ppm/°C

Stabilität über 1 Jahr:  $\pm 0,0025\%$

Thermischer EMF:  $0,1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  ( $0,1$  ppm/°C bei URT = 1 Volt. Dieser Punkt ist deshalb ohne Bedeutung)

Bei T Umgebungen =  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  und einem Eichintervall von 1 Jahr ergibt sich folgendes:

### 18.1 Unsicherheitsberechnung von T1

TV und TR: 43 und  $40^\circ\text{C}$

$$\text{TCR} : 583,5 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,4 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0023^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,00232^2/3 = 1,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{TCR} : 577,7 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,4 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0023^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,00232^2/3 = 1,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 583,5 \times 0,000025 = 14,5 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0077^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,00772^2/3 = 19,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 577,7 \times 0,000025 = 14,5 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0077^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,00772^2/3 = 19,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\sum s^2 = 43,2 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$s = 0,0066 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\text{Meßfähigkeit } (k=2) = 0,0132 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 3^\circ\text{C}$$

relative Meßfähigkeit von  $\Delta\theta$  und damit die Energieberechnung:  $U = 0,44\%$ .  $U = 0,44\%$

Weiterhin soll die Unsicherheit von der Widerstandsmessung des Eichinstituts berücksichtigt werden.

Dazu kommt die Ausgabeunsicherheit des Rechenwerks. Um diese so klein wie möglich zu machen, soll das Rechenwerk mindestens 3 Integrationen machen. Nach wiederholten Prüfungen ergab sich eine Standardabweichung von  $s = 0,15$ . Bei  $k=2$ ,  $U = 0,3\%$  wird die kombinierte Unsicherheit also =  $\sqrt{0,44^2 + 0,3^2} \%$

$$\underline{\underline{U = 0,53 \%}}$$

## 18.2 Unsicherheitsberechnung von T2

TV und TR: 80 und 60°C

$$\begin{array}{ll}
 \text{TCR : } 654,5 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,9 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0,0026 \text{ }^\circ\text{C}) ; & s^2 = 0,0026^2/3 = 2,25 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 \text{TCR : } 616,2 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,4 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0,0023 \text{ }^\circ\text{C}) ; & s^2 = 0,0023^2/3 = 1,9 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 \text{Stab: } 654,5 \times 0,000025 = 16,4 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0,0086 \text{ }^\circ\text{C}) ; & s^2 = 0,0086^2/3 = 24,65 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 \text{Stab: } 616,2 \times 0,000025 = 14,5 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0,0077 \text{ }^\circ\text{C}) ; & s^2 = 0,0077^2/3 = 21,5 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 & \Sigma s^2 = 50,3 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 & s = 0,007 \text{ } ^\circ\text{C} \\
 \text{Meßfähigkeit (k=2)} = & 0,014 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{array}$$

$$\Delta t = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

relative Meßfähigkeit von  $\Delta\Theta$  und damit die Energieberechnung:  $U = 0,07 \%$

Weiterhin soll die Unsicherheit von der Widerstandsmessung des Eichinstituts berücksichtigt werden.

Dazu kommt die Ausgabeunsicherheit des Rechenwerks. Um diese so klein wie möglich zu machen, soll das Rechenwerk mindestens 3 Integrationen machen. Nach wiederholten Prüfungen ergab sich eine Standardabweichung von  $s = 0,04$ . Bei  $k=2$ ,  $U = 0,08\%$  wird die kombinierte Unsicherheit also =

$$= \sqrt{0,07^2 + 0,08^2} \quad \mathbf{U = 0,11 \%}$$

## 18.3 Unsicherheitsberechnung von T3

TV und TR: 160 und 20°C

$$\begin{array}{ll}
 \text{TCR : } 805,3 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 6 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0,0034 \text{ }^\circ\text{C}) ; & s^2 = 0,0034^2/3 = 3,8 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 \text{TCR : } 538,97 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,0 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0,002 \text{ }^\circ\text{C}) ; & s^2 = 0,002^2/3 = 1,4 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 \text{Stab: } 805,3 \times 0,000025 = 20 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0,0112 \text{ }^\circ\text{C}) ; & s^2 = 0,0112^2/3 = 42 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 \text{Stab: } 538,97 \times 0,000025 = 13,5 \text{ m}\Omega \ (\Rightarrow 0,0069 \text{ }^\circ\text{C}) ; & s^2 = 0,0069^2/3 = 15,9 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 & \Sigma s^2 = 63,1 \times 10^{-6} \text{ } [^\circ\text{C}^2] \\
 & s = 0,008 \text{ } ^\circ\text{C} \\
 \text{Meßfähigkeit (k=2)} = & 0,016 \text{ } ^\circ\text{C}
 \end{array}$$

$$\Delta t = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$$

relative Meßfähigkeit von  $\Delta\Theta$  und damit die Energieberechnung:  $U = 0,01 \%$

Weiterhin soll die Unsicherheit von der Widerstandsmessung des Eichinstituts berücksichtigt werden.

Dazu kommt die Ausgabeunsicherheit des Rechenwerks. Um diese so klein wie möglich zu machen, soll das Rechenwerk mindestens 3 Integrationen machen. Nach wiederholten Prüfungen ergab sich eine Standardabweichung von  $s = 0,01$ . Bei  $k=2$ ,  $U = 0,02 \%$  wird die kombinierte Unsicherheit also =

$$= \sqrt{0,01^2 + 0,02^2} \quad \mathbf{U = 0,024 \%}$$

Das obige bestätigt ganz klar, daß die Unsicherheit der Ausrüstung reduziert wird, wenn sie häufiger als einmal pro Jahr geeicht wird. Die Langzeitstabilität verbessert sich typisch mit der Zeit, so daß häufige Eichung nur das erste Jahr notwendig sein wird. Das Eichintervall soll auf der Basis der Eichresultate bestimmt werden.

Wie beschrieben basieren allen obigen Berechnungen auf eine über drei Integrationen gemessenen Ausgabeunsicherheit. Wird die Anzahl der Integrationen reduziert oder erhöht, wird die Ausgabeunsicherheit wie folgt sein:

**Ausgabeunsicherheit kontra Integrationen**

Anzahl der Integrationen	T1	T2	T3
1	0,70%	0,10%	0,035%
2	0,50%	0,07%	0,025%
3	0,40%	0,06%	0,020%
5	0,32%	0,05%	0,016%
10	0,22%	0,04%	0,012%

Das Computerprogramm akzeptiert nicht unter 5 bzw. 2 und 1 Integrationen bei T1, T2 und T3.

**19. Wartung**

Beglaubigungs-ausrüstung Typ 66-99-281 ist auf jahrelange Funktion mit nur weniger Wartung konstruiert.

Folgendes soll aber regelmäßig ausgeführt werden, um optimalen Betrieb zu sichern:

**Nach-Eichung**

Bei der Lieferung ist ein von Kamstrup A/S ausgestelltes Eichzertifikat beigelegt. Die verwendeten geeichten Widerstandswerte sind im Abschnitt 13 beschrieben.

Die Ausrüstung soll mindestens einmal pro Jahr nachgeeicht werden - siehe Abschnitt 17.

**Ersatz der Anschlußplatine**

Die Anschlußplatine (in der linken Seite der Einheit placiert) soll regelmäßig ersetzt werden, da die Anschlußstifte zum Rechenwerk mit der Zeit abgenutzt werden - natürlich abhängig vom Anwendungsgrad.

Unter normalen Umständen wird es passend sein, die Platine nach allen 500 geeichten Rechenwerken zu ersetzen.

Die Platine hat die Typnr. 5550-368 und kann bei Kamstrup A/S bestellt werden.

**20. Problemlösung**

ID	Problem	Lösung
Programming failed (Runtime error)	Fehlende Kommunikation mit dem PC	Die Wahl des COM-Ports sowie den PC-Anschluß kontrollieren.
	Fehlende Versorgung	Der Netzadapter muß 230 VAC angeschlossen und auf 9VDC eingestellt sein. Die rote Leuchtdiode muß leuchten.
Error > MPE.	Die Ausrüstung ist nicht geeicht.	"Verification data" wählen und korrekte Widerstandswerte eingeben.
Update (verification data)	Das Programm fehlt bei "Update"	In den Eingabefeldern doppelklicken und die Widerstandswerte mit bis zu 4 Dezimalen eingeben.

Folgende Funktionen sind nur zugänglich bei MULTICAL® III S/N > 680.000		
CCC=166, 167, 171 oder 172.	Die Meßeinheiten "0m3" und "0GJ" werden als AU1 und AU2 gezeigt.	"0m3" und "0GJ" kann nur bei neueren Versionen von MULTICAL® III mit S/N > 680.000 ausgeführt werden
DD=28 oder 36.	Anzeigefolgenfehler beim Wechsel von oder zu DD=28 oder DD=36.	Änderung auf oder von DD=28 oder DD=36 fordert vollständige Programmiermöglichkeit.
Preset Input A-B.	Voreingestellte Werte werden nicht übertragen.	Wenn die voreingestellten Werte eingegeben worden sind, muß "Power-On reset" ausgeführt werden.

## 21. Alphabetisches Register

Das untenstehende alphabetische Register erklärt die angezeigten Ausdrücke.

Das Register kann sowohl als Information gelesen oder zum Nachschlagen verwendet werden, wenn eine Frage entsteht.

### A

A-B-CCC	Die Programmierungsnummer des Rechenwerks. Bestimmt die Placierung des Durchflußzählers in Vor- oder Rücklauf, die Meßeinheit und die Anzahl der Impulse/Liter.
Accept test	Speichert aktuelle Beglaubigungsdaten.
Adresse, RS-232	Das Rechenwerk schließt eine adressierbare Datenfolge ein, die verwendet werden kann, wenn mehrere Zähler in einem Netz verbunden sind, z.B. durch externe RS 232/485 Umsetzer.
Average period	Gibt die Zeitperiode an, über die die Mitteldurchfluß- oder Mittelleistungsspitze gemessen wird.

### B

Base	Datenbank der Programmierungssoftware zur Speicherung der Einstellungen.
------	--

### C

CCC	Durchflußzählercode. Zum Beispiel wird CCC=119 mit 100 Imp/l bei ULTRA-FLOW® II, Qn 1,5 m <sup>3</sup> /h verwendet.
Change/Save	Ändert oder speichert Daten in der internen Datenbank.
Com 1	Der serielle Datenport des Computers Nr. 1
Com 2	Der serielle Datenport des Computers Nr. 2
Config. no.	Die Konfigurationsnr. des Zählers = DD-E-FF-GG gibt Anzeigen, Tariftyp, Impulskodierung der gewünschten extra Wasserzählern an.
Cooling	Tariftyp E=3 teilt den Energieverbrauch im Verhältnis zu den aktuellen Vor- und Rücklauftemperaturen auf.
Customer no.	11-stellige Kundennummer, die von der Anzeige abgelesen werden kann. Die Kundennummer kann geändert werden, ohne die Seriennummer zu ändern.

### D

Date	Der Kalender des Computers, der an MULTICAL® III, Typ 66-B, übertragen wird. Das Format ist YY-MM-DD.
DD	Anzeigekeycode, der die Anzahl der Anzeigen angibt, die vom Display abgelesen werden können.
DD-E-FF-GG	Die Konfigurationsnr. des Zählers = DD-E-FF-GG gibt Anzeigen, Tariftyp, Impulskodierung der gewünschten extra Wasserzähler an.
Day	Bestimmt den Stichtag (1 ... 28), siehe "Target date".

<b>E</b>	
E	Der gewünschte Tarif wird mittels "E" gewählt. Zum Beispiel bedeutet E=3 "Abkühlungstarif", wogegen E=0 "keinen Tarif" bedeutet.
EMF	(Electro Magnetic Force) Elektromagnetischer Kraft.
EN1434	Europäischer Wärmezählerstandard. (DIN/EN1434)
Energy	Die summierte Energie (z.B. in kWh) wird gespeichert, wenn der erste Informationscode >000 entsteht. Durch klicken auf "Read" wird das Datum, Energievolumen sowie der Informationscode zum Zeitpunkt, zu dem der Fehler entstand, angezeigt. Die Energie und das Volumen werden ohne Dezimalkomma gezeigt! Die Kommaplacierung geht aus der CCC-Tabelle der technischen Beschreibung hervor.
<b>F</b>	
FF	Durchflußzählerkodierung von Wasserzähler VA. Zum Beispiel bedeutet FF=04, daß Wasserzähler VA auf 10 l/Imp. kodiert ist.
File	Klickt man auf "File" in der oberen linken Ecke, kann man zwischen Druckereinstellung, Com Port und Beenden wählen.
File name	Unter "Base", zeigt "File name" die aktuelle Datei an, die geöffnet oder gespeichert werden kann.
Flow	Der aktuelle Durchfluß von Wasserzähler V1 kann als Tarifbasis verwendet werden (E=2).
Font setting	Wahl der aktuelle Schrifttyp.
<b>G</b>	
GG	Durchflußzählerkodierung von Wasserzähler VB. Zum Beispiel bedeutet GG=04, daß Wasserzähler VB auf 10 l/Imp. kodiert ist.
<b>H</b>	
Help	Klickt man auf "Help" in der oberen linken Ecke erscheint Information über die Programmrevision.
<b>I</b>	
Info code	Unter "Service" wird "Read info code" verwendet, um den ersten Infocode, der im Zähler entstand sowie die summierte Energie und das summierte Volumen zum Zeitpunkt, wo der Infocode entstand, zu zeigen.
Info date	Datum des ersten Infocodes.
<b>L</b>	
Label	Information über das Frontetikett, das von der Ausrüstung ausgeschrieben werden kann.
Landscape	Bedeutet, daß Bogen mit Frontetiketts horizontal ausgeschrieben werden müssen.

**M**

MCIII, front label text	Text, der auf das Frontetikett des Zählers ausgeschrieben werden kann.
Min	Die Anzahl der Minuten, die für Spitzendurchfluß oder Spitzenleistung als Mittelzeit gewählt worden ist.  Kann zwischen 1 ... 120 Min. gewählt werden
mm	Die Anzahl der Millimeter, um die den Ausdruck des Frontetiketts justiert werden muß.
Month	Der Monat (1 ... 12), in dem der Stichtag gewählt worden ist. Siehe Stichtag und -tag.
MPE	(Maximum Permissible Error) Max. zulässiger Fehler.

**O**

OK	Auf OK klicken, wenn Änderungen in Submenüs wie "Set Comport" und "Printer alignment" genehmigt worden sind.
Open	Öffnet die Datenbankdatei, die unter "File name" gezeigt wird.
Orient	Gibt an, wie der Etikettbogen wenden soll: horizontal oder vertikal.

**P**

PCB	Platine.
Power	Die aktuelle Wärmeleistung von Wasserzähler V1 kann als Tarifgrundlage (E=1) verwendet werden.
Print label	Fängt Ausdrucken des gezeigten Etiketts an.
Printer alignment and font setting for label	Submenüs unter "Printer set-up".
Programming	Startet die Programmierung des Zählers. Alle gezeigten Daten werden zum Zähler übertragen.
Portrait	Bedeutet, daß das Bogen mit Frontetiketts vertikal placiert werden soll.
PPM	(Parts per Million) 1/1.000.000.
P Status	Programmierungszählwerk, das angibt, wieviele Male der Zähler programmiert worden ist seit er das Werk verließ.

**Q**

Quick	Hochauflösbare Meßeinheit für die Wärmeenergie.
-------	---

**R**

Read info code	Befehl, der den Infocode des Zählers sowie das Datum, an dem er entstand und die entsprechenden Energie- und Volumenstände abliest.
Read meter	Liest die Einstellungen des Zählers ab. Alle Zählerdaten werden zum Display übertragen.
RS-232 Address	Das Rechenwerk schließt eine adressierbare Datenfolge ein, die verwendet werden kann, wenn eine Anzahl der Zähler in einem Netzwerk verbunden sind, z.B. durch externe RS 232/485 Umsetzer.

<b>S</b>	
Save	Speichert eine Einstellung in die Datenbank.
Select label	Originale Etikettenbogen schliessen je vier Etiketts ein. Mittels "select label" wird eines der 4 Etiketts für das Ausdrucken gewählt.
Serial no.	Die Seriennummer des Zählers.
Service	Servicemenü, das 'Info-code ablesen' und 'Einstellung von Zeit/Datum' einschließt.
Set COM port	Wird verwendet, wenn man Com1 oder Com2 des Computers für die Datenkommunikation mit dem Zähler wählt. Normalerweise wird der Com-Port bei der Programminstallation gewählt, indem die Einstellungen automatisch gespeichert werden.
Start test	Dieser Befehl wird verwendet, um die automatische Beglaubigungssequenz zu starten.
Status	Zeigt den aktuellen Stand des Programms an, z.B. 'Programmierung'.
Std. setting	Die Standardeinstellung ist die Basiseinstellung des Programms vom Werk aus.
<b>T</b>	
Target date	Der jährliche Stichtag ist meistens das Abrechnungsdatum des Heizwerks. Am Stichtag werden alle relevanten Register für spätere Ablesung gespeichert. Das Format ist MM-DD, MM=1...12 und DD = 1...28.
Tariff limits	Die Tarifgrenzen bestimmen, wann die Tarifregister TA2 und TA3 parallel zur Energieanzeige die Energie summieren sollen. Die Tarifgrenzen werden nur mit E=1, 2, 3 oder 5 verwendet.
Test end	Registriert den Wert nach der Beglaubigung.
Test initial	Registriert den Wert vor der Beglaubigung.
Time	Die aktuelle Zeit des Computers, die bei der Programmierung an den Zähler übertragen wird.
Times New Roman	Standardschrifttyp, der beim Ausdrucken der Frontetiketts für MULTICAL® III Typ 66-B verwendet wird.
TL2	Tariffgrenze 2 gibt die Startbedingungen von TA2 an.
TL3	Tariffgrenze 3 gibt die Startbedingungen von TA3 an.
Type No.	Die Typnummer des Zählers schließt Information über Stromversorgung, Datenmodul, Fühlertyp, Abtasteinheit und Sprache des Frontetikette ein.
<b>V</b>	
VA	Sekundärer Wasserzähler, VA, zum Anschluß an Klemme 65 und 66. Den Impulswert durch FF einstellen.
VB	Sekundärer Wasserzähler, VB, zum Anschluß an Klemme 67 und 68. Den Impulswert durch GG einstellen.
V1	Primärer Wasserzähler, V1. Der Zähler, auf dem die Energiezählung basiert.
<b>W</b>	
Water	Volumenregister für V1, siehe "Read info code".
WIN 95	PC Programm von MicroSoft.
WIN 98	PC Programm von MicroSoft.

# **Instruktioner for Programmering og Verificering MULTICAL<sup>®</sup> III, type 66-B**

**Dansk**



# Programmering

## 1. Introduktion

Kamstrups varmetæller MULTICAL® III type 66-B er baseret på mikroprocessorteknik, dvs. alle regneværksfunktioner kan programmeres.

Denne softwarepakke er udviklet med henblik på at give vore forhandlere og slutbrugere enkel og effektiv adgang til programmering og verifikation af MULTICAL® III type 66-B.

## 2. Krav til PC og printer

PC'en skal være en IBM kompatibel 486 eller Pentium udgave med min. 16 MB RAM. For at kunne installere programmet skal der være min. 10 MB fri på harddisken. PC'en skal være forsynet med et 3,5"/1,44 MB diskettedrev.

Programmet kan ikke køres direkte fra disketterne, men skal installeres på harddisken.

Programmet kan anvendes sammen med Windows 95 eller Windows 98.

Den anvendte monitor skal være en VGA type, da programmet vises i VGA format. Hvis skærmen har en bedre opløsning end VGA, vil den viste menu være mere kompakt og ikke fylde hele skærmen.

For at programmere MULTICAL® III type 66-B må der være en seriel dataforbindelse (COM-port) mellem regneværk og PC. Et optisk læsehoved type 66-99-102 eller programmeringsudstyr type 79-64-406 kan anvendes. Anvendes verifikationsudstyr type 66-99-281 kan der foretages både programmering og verifikation.

Ved alle tilslutningstyper kan programmet opsættes til enten at anvende PC'ens COM1 eller COM2.

Programmet kan samtidig bruges til udskrivning af labels til MULTICAL® III type 66-B. Printerens skal kunne anvendes sammen med Windows og være egnet til udskrift af små selvkøbende labelsark. Printerens tilsluttes computerens parallelle port, LPT1.

KAMSTRUP A/S anbefaler f.eks. en OKI 610ex, OKI 410ex eller en HP4 laserprinter, men andre printertyper kan også anvendes.

Ark med originale selvkøbende labels for MULTICAL® III type 66-B, type 2008-259, kan bestilles hos KAMSTRUP A/S.

## 3. Installation af software

Check om computeren har min. 10 MB ledig plads på harddisken, f.eks. ved hjælp af Windows filsystem. Luk andre åbne Windows programmer, før programmet installeres.

Åbn programstyringen i Windows, vælg Filer og klik på Kør ...

Indsæt den første diskette i diskettedrevet, som oftest drev A.

Skriv A:\ Setup           Enter

Følg programmets anvisninger og indsæt diskette nr, 2, 3, 4 og 5 efterhånden som programmet beder om det.

Når installationen er udført, vil ikonen "EXMC3Com" fremkomme på skærmen. Luk Windows ned og genstart computeren for at ændringerne skal træde i kraft.

Dobbeltklik på den nye ikon "EXMC3Com" for at starte programmet.

Bemærk: Hvis den rigtige printerdriver ikke er installeret, kan programmet "EXMC3Com" ikke starte.

#### 4. Tilslutning af MULTICAL® III type 66-B til PC

MULTICAL® III programmeres ved seriel dataoverførsel mellem regneværk og computer. Dataoverførslen kan foretages ved hjælp af optisk læsehoved type 66-99-102, programmeringsenhed type 79-64-406 eller verifikationsudstyr type 66-99-281.

##### Optisk læsehoved type 66-99-102

Det optiske hoved placeres mellem de to stag på forsiden af MULTICAL® III, hvor det fastholdes ved hjælp af en magnet. Læsehovedets kabel skal altid vende nedad  $\pm 20^\circ$ .

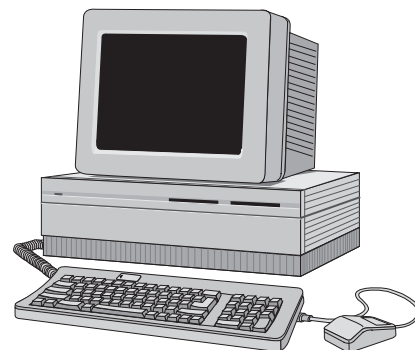
Det optiske læsehoved må ikke anvendes eller opbevares i nærheden af disketter eller computere, da magneten kan



beskadige dataene. Dæk altid magneten med beskyttelseskiven, når den ikke er i brug.

Det optiske hoved er den bedste løsning sammen med en bærbar computer. F.eks. kan nye tarifgrænser indprogrammeres hurtigt og enkelt på stedet uden at afbryde MULTICAL® III. Hvis MULTICAL® III har et indbygget kommunikationsmodul, f.eks. M-Bus eller Echelon, kan programmering via det optiske hoved være sat ud af kraft.

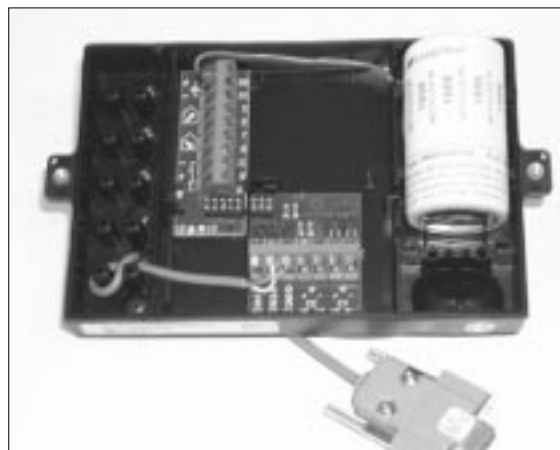
Har computeren et 25-polet COM-stik, skal der anvendes en 9M/25F adapter, type 66-99-120.



##### Programmeringsenhed type 79-64-406

Programmeringsenheden inkluderer både batteri og dataprint og er derfor det perfekte valg, når MULTICAL® III programmeres fra en computer.

Da datakommunikationen foregår gennem tilslutningsbunden, og ikke via det optiske øje, er denne metode specielt egnet for "fuldstændig programmering", dvs. når programmeringslåsen skal være åben (se afsnit 7. Fuldstændig programmering).



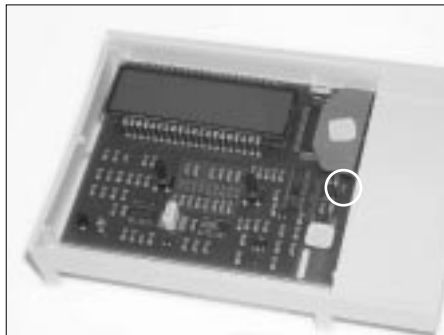
##### Verifikationsudstyr type 66-99-281

Når dette udstyr anvendes, kan der både foretages programmering og verifikation af MULTICAL® III. Bemærk at udstyret skal være tilsluttet spændingsforsyning via den medfølgende netadapter, der skal indstilles til 9V.

## 5. Aflæsning af MULTICAL® III type 66-B

Start programmet ved at dobbeltklikke på ikonen "EXMC3Com". Tilslut den serielle datakommunikation som beskrevet i foregående afsnit og vælg menuen "aflæs måler".

Data overføres fra måleren og vises på skærmen. Når måleren er aflæst, vil statusfeltet i nederste højre hjørne af skærmen vise, om måleren kan programmeres fuldstændigt eller delvist.



## 6. Delvis programmering

Måleren kan kun programmeres delvist, hvis programmeringslåsen i MULTICAL® III type 66-B (her vist med en hvid ring om) er afbrudt. Begrænsningen betyder, at der ikke er adgang til de legale parametre A-B-CCC, medens alle øvrige data kan programmeres efter behov.

Denne begrænsning anvendes, når en typegodkendt måler er blevet verificeret for at sikre, at de oprindelige driftsparametre

ikke ændres.

Nationale verifikationskrav bør undersøges, før regneværkets verifikationsplombe brydes.

## 7. Fuldstændig programmering

Når programmeringslåsen er sluttet, er det muligt at programmere MULTICAL® III totalt - inkl. legale data A-B-CCC. Når målerdataene er aflæst (Read meter), vil statusfeltet på skærmen oplyse, at der er adgang til fuldstændig programmering.

Af sikkerhedsgrunde bør der ikke anvendes en loddekolbe til kortslutning af programmeringslåsen. Rekvirer i stedet en original kortslutningsnål hos KAMSTRUP A/S.

Bemærk, at regneværkets datalogningshukommelse ikke ændres/slettes under programmering medmindre det godkendes.

## 8. Dataindlæsning

Det er vigtigt, at man er fortrolig med MULTICAL® IIIs funktioner, før programmering påbegyndes. Alle nødvendige oplysninger fremgår af "Teknisk beskrivelse, MULTICAL® III & ULTRAFLOW® II, dok. nr. 5810-131/DK".

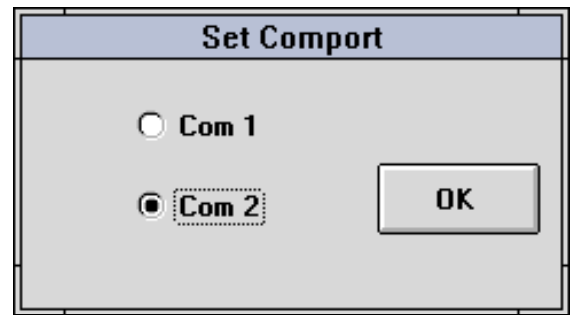
Endvidere skal computerens interne ur være indstillet korrekt, da dato og klokkeslæt vil blive overført til regneværket ved programmering.

## 9. Printerjustering

Vælg printeropsætning i programmet under "Filer" og vælg standardopsætning.

Læg de originale labelsark, type 2008-259, i printeren og klik på udskriv label.

Check at teksten er placeret korrekt. Hvis justering er nødvendig, vælg printeropsætning og indtast nye x og y værdier.



## 10. Programrevisioner

Programmeringssoftwaren til MULTICAL® III vil løbende blive opdateret med nye koder for flowmålere, displayvisninger og labelstyper.

Et årsabonnement holder dig på forkant med udviklingen hvad dette produkt angår.

## Test og verifikation

### 11. Udstyrsbeskrivelse

Verifikationsudstyr type 66-99-281 anvendes til test og verifikation af regneværket MULTICAL® III (type 66-B).

Testen omfatter volumensimulation af op til tre flowmålerindgange, dvs. V1 - VA og VB. Der simuleres forskellige frem- og returløbstemperaturer, som sammen med volumensimulationen for V1, danner grundlag for verifikation af energiberegningen.

Udstyret er primært konstrueret til brug for laboratorier, som tester og verificerer varmeenergimålere, men kan også bruges til blot at teste, om måleren fungerer. Computerprogram type 66-99-200 anvendes til test af MULTICAL® III type 66-B. Dette program kan anvendes til både test og verifikation. Al datakommunikation mellem computeren og regneværket overføres via den af computerens serielle porte; COM1 eller COM2, som er tilsluttet verifikationsudstyret type nr. 66-99-281.

Denne test omfatter ikke temperaturfølerne og flowdelen.

Computeren skal opfylde de krav, der er specificeret i første del af denne manual vedrørende programmering.

### 12. Funktion

Verifikationsudstyr type 66-99-281 er monteret i en standard MULTICAL® III bund og indeholder batteri, tilslutningsprint, verifikationsprint, mikroprocessor, styrerelæer og præcisionsmodstande. MULTICAL® III regneværket kan helt enkelt monteres på denne bund i stedet for regneværksbunden.

Under testen forsynes regneværket fra batteriet. Verifikationsprintet forsynes via den medfølgende eksterne netadapter med 9-12 V DC. Mikroprocessoren simulerer volumen baseret på pulsfrekvens og det antal pulser pr. testpunkt, som er valgt i computerprogrammet. Temperatursimulering opnås ved hjælp af faste præcisionsmodstande, som ændres automatisk via relæer, styret af mikroprocessoren.

Efter testen aflæser computeren alle registre i regneværket og sammenligner værdierne med de beregnede værdier.

Den afvigelse, som er fastlagt for hvert testpunkt - vist som en procent - kan udskrives på et test-certifikat eller lagres i computeren under den testede MULTICAL® IIIs serienummer.

### 13. Verifikationsdata

Første gang verifikationsudstyr type 66-99-281 tages i brug skal en række data indtastes i menuen "Verification data". Da disse data er afgørende for verifikationsresultatet, er de beskyttet af et password, som kan oplyses af KAMSTRUP A/S



# CERTIFICATE OF CALIBRATION

## Multical Verification Equipment

Customer: **Kamstrup A/S**  
**Industrivej 28, Stilling**  
**DK-8660 Skanderborg**

Type no.: **66-99-281**                      Type of Multical III: **66-B**

Serial no.: **511383**

Procedure: Kamstrup A/S no.: 5509-405 QI

Test equipment:

DMM, Datron 1271

no.: 14-021-010

Standard Resistor, Vishay RTB 10

no.: 14-061-020

This certificate provides traceability of measurement to recognised national/international standards.

Expanded Uncertainty:  $\pm 15$  ppm  
 (Coverage factor  $k=2$ )

Measurements:

		Nominal temperature [°C]	Nominal resistance [ohm] *	Measured resistance [ohm]	Calculated temperature [°C] *
T1	t <sub>F</sub>	43	583.495	583.546	43.027
	t <sub>R</sub>	40	577.704	557.702	39.999
T2	t <sub>F</sub>	80	654.484	654.516	80.017
	t <sub>R</sub>	60	616.210	616.210	60.000
T3	t <sub>F</sub>	160	805.272	805.293	160.011
	t <sub>R</sub>	20	538.968	537.852	19.426

\* According to IEC 751 Amendment 2, 1995-07 "Industrial platinum resistance thermometer sensors"

Date: **1998-10-12**

Calibrated by: **JLH**

Ta.: **22.5°C**

Kamstrup A/S - Industrivej 28 - DK-8660 Skanderborg - Denmark

## Tilladelig fejl og usikkerhed

Max. tilladt fejl, udtrykt i procent, samt udstyrets måleusikkerhed skal angives under hvert af de tre verifikationspunkter; T1, T2 og T3. Den "tilladte fejl" minus "usikkerhed" vil blive angivet som MPE på verifikationscertifikatet. Ifølge EN 1434 er  $MPE \pm(0.5 + \Delta t_{min}/\Delta t)\%$ .

## Varmekoefficienter i frem- og returløb

De varmekoefficienter, som anvendes i computerberegningen af den "sande" energi skal indtastes i disse felter. Da MULTICAL® III type 66-B anvender Dr. Stuck's varmekoefficienter<sup>1)</sup> bliver denne tabel naturligvis også anvendt ved verifikation. Bemærk at ifølge EN 1434 vil der kun blive anvendt værdier fra 16 bar tabellen.

Nedenstående tabel viser k-faktorer for frem- og returløb ved testpunkterne T1, T2 og T3.

Testpunkt	tF/tR [°C]	k i fremløb [MJ/m <sup>3</sup> /K]	k i returløb [MJ/m <sup>3</sup> /K]
T1	43/40	4,1408	4,1458
T2	80/60	4,0732	4,1191
T3	160/20	3,8338	4,2150

## Testpunkter

Testpunkt	tF/tR	$\Delta t$
T1:	43/40°C	3°C
T2:	80/60°C	20°C
T3:	160/20°C	140°C

Testpunkterne T1 - T2 og T3 bestemmes af størrelsen af de temperatursimuleringsmodstande, som er monteret i testudstyret. Type 66-99-281 har følgende nominelle testpunkter.

De angivne værdier er de "sande" temperaturer, som beregnes automatisk af computerprogrammet på basis af de indtastede "målte modstandsværdier".

## Målt modstand

For at opdatere temperatursimulatorernes kalibrering indtastes temperaturmodstandenes nye målte modstandsværdier. Et kalibreringsark med angivelse af målte modstandsværdier for alle simulatorer leveres af KAMSTRUP A/S sammen med verifikationsudstyret. Temperatursimulatorerne bør kalibreres en gang om året - se venligst afsnit 17 vedr. enkeltheder om kalibreringsproceduren.

I overensstemmelse med IEC 751, 2. tillæg 1995-07, har de nominelle temperaturer følgende modstandsværdier:

Temperatur [°C]	66-99-282	66-99-281
	Nom. modstand Pt 100 [Ω]	Nom. modstand Pt 500 [Ω]
20	107.794	538.968
40	115.541	577.704
43	116.699	583.495
60	123.242	616.210
80	130.897	654.484
160	161.054	805.272

## Indsæt antal integrationer

Indsæt i dette felt det antal integrationer, der kræves i hvert testpunkt. Hvis for eksempel prog. nummeret er A-B-119 (svarende til ULTRAFLOW® II, Qn 1,5 m<sup>3</sup>/h), skal der modtages 1000 volumenpulser for hver integration svarende til 0,01 m<sup>3</sup>. I tilfælde af tvivl se CCC-tabellen i Teknisk beskrivelse for MULTICAL® III & ULTRA-FLOW® II.

<sup>1)</sup> Tabeller og varmekoefficienter for vand som varmebærende medium.

For at kontrollere om MULTICAL® III type 66-B fungerer tilfredsstillende skal der bruges mindst en integration. Skal måleren imidlertid verificeres, skal der bruges mindst hhv. 5, 2 og 1 integration ved T1, T2 og T3.



### 14. Verifikation

Denne menu fremkommer på computerskærmen under test og verifikation. Alle nødvendige informationer kan overføres direkte fra MULTICAL® III type 66-B ved seriel dataoverførsel, hvilket forenkler verifikationen. Imidlertid skal den testede MULTICAL® III's typenummer indtastes manuelt.

#### “Heat meter data”

Før test eller verifikation startes, kontrolleres det, at alle varmetællerdata er korrekte, og herefter startes proceduren ved at klikke på "start test". Testen tager imellem et og fem minutter afhængig af den valgte testtype og målerens størrelse.

#### “Test data”

Når testen er fuldført bliver resultaterne vist på skærmen. Hvis resultaterne kan godkendes, klik på "Accept test". Alle verifikationsdata bliver så lagret i databasen under varmetællerens serienummer. Hvis der ønskes udskrevet et certifikat med testresultaterne, flyt cursoren til "certificate printout" og klik.

#### “Test type”

Dette felt anvendes til valg af enten kombineret verifikation og volumentest eller separat volumen eller verifikationstest. Ved verifikation af en MULTICAL® III type 66-B, som kun har én vandmåler tilsluttet (V1) kan der vælges separat verifikation, hvorved den tid det tager at udføre testen reduceres. Hvis tidsforbruget ved en test ikke er kritisk, anbefaler vi, at der altid vælges kombineret verifikation og volumentest.

### 15. “Certificate printout”

Denne menu anvendes til udskrift af kalibreringscertifikater. Indtast serienummeret på den MULTICAL® III, der ønskes certifikat på.



Certifikater bliver som standard udskrevet på engelsk. Ønskes certifikatet udskrevet på et andet sprog, klikkes der på "change language". Herefter kan den ønskede tekst indtastes og en passende skrifttype vælges.



## 16. Beregning

Under verifikation udføres der løbende en række beregninger. Disse beregninger anvendes til bestemmelse af den målte fejl og er baseret på følgende:

Volumen:  $\text{SandV} = \text{Vol.puls/puls/l [liter]} \text{ (antal pulser divideret med pulser/l)}$

Temperatur-  
forskkel:  $\Delta t = T_f - T_r \text{ [}^\circ\text{C]}$

Formlen for og metoden til beregning af  $T_f$  og  $T_r$  fremgår af kapitlet om kalibrering.

Varmekoefficient: Varmekoefficient - k - ifølge Stucks 16 bar tabel,  
1 Joule = 1 Wattsekund = 0,2388459 Cal.

Vandmåler i fremløb,

Test	Testpunkt		k [MJ m <sup>-3</sup> °C <sup>-1</sup> ]	k [kWh m <sup>-3</sup> °C <sup>-1</sup> ]
	T <sub>f</sub>	T <sub>r</sub>		
1	43°C	40°C	4,1408	1,15022
2	80°C	60°C	4,0732	1,13145
3	160°C	20°C	3,8338	1,06494

Vandmåler i returløb,

Test	Testpunkt:		k [MJ m <sup>-3</sup> °C <sup>-1</sup> ]	k [kWh m <sup>-3</sup> °C <sup>-1</sup> ]
	T <sub>f</sub>	T <sub>r</sub>		
1	43°C	40°C	4,1458	1,15161
2	80°C	60°C	4,1191	1,14419
3	160°C	20°C	4,2150	1,17083

Energi: K fra kolonne [MJ m<sup>-3</sup> °C<sup>-1</sup>] anvendes, den sande V i liter er:

$$\text{Sand E} = \Delta t \times \text{SandV}/1000 \times k \quad [\text{MJ}]$$

$$\text{Sand E} = \Delta t \times \text{SandV}/1000 \times k \times 0,277778 \quad [\text{kWh}]$$

$$\text{Sand E} = \Delta t \times \text{SandV}/1000 \times k / 4,1868 \quad [\text{Mcal}]$$

$$\text{Sand Quick} = \sum \text{INT} \times (\Delta t \times 100 \times k / 4,1868)$$

Afvigelse:  $\text{Fejl} = (\text{målt Quick} - \text{sand Quick}) \times 100 / \text{sand Quick} [\%]$

Målt energi:  $\text{Målt E} = \text{sand E} + \text{afvigelse} \quad [\text{MJ, kWh}]$

Energi:  $\text{Målt E} = \text{sand E} \times (1 + \text{afvigelse}/100) \quad [\text{MJ, kWh}]$

## 17. Kalibreringsprocedure

Verifikationsudstyret har meget langtidsstabile modstandsreferencer. Under normale omstændigheder skal disse kun kalibreres én gang om året.

Ved kalibrering anvendes et 6 eller 7 cifret præcisionsohmmeter med 4-leder tilslutning og sporbar kalibrering.

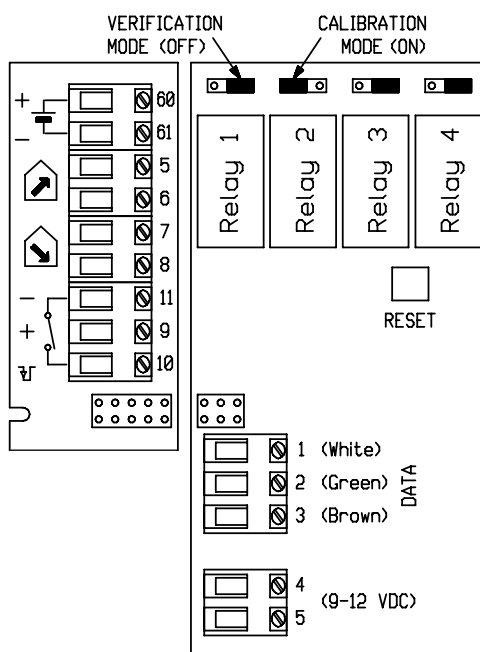
Vi anbefaler, at et anerkendt institut eller laboratorium kalibrerer udstyret.

17.1 Hvis udstyret skal transporteres til kalibrering, fjernes det 9-polede sub-D stik fra computerens COM-port. Testenheden, incl. strømforsyning, kan nu bringes til kalibreringsstedet.

17.2 Tænd for strømmen til testenheden.

1: hvid 2: grøn 3: brun (kabel til computerens serielle port)

4 og 5: 9 - 12 V DC (med automatisk polarisering)



17.3 Afbryd det blå Tr følerkabel (nr. 7 og 8) på tilslutningsprintet. Tilslut ledningerne til et præcisionsohmmeter og mål referencemodstanden, som erstatter returføleren. Tallene i parentes er Pt 100 værdier.

Sand  $R_r = 616,210 \Omega$  ( $123,242 \Omega$ ) ved  $T_r = 60^\circ\text{C}$ . Noter den målte  $R_{r60}$  værdi.

Flyt jumper J1 til position relæ "ON" og mål  $R_{r40}$ .

Sand  $R_r = 577,704 \Omega$  ( $115,541\Omega$ ) =  $40^\circ\text{C}$ . Noter den målte  $R_{r40}$  værdi.

Flyt jumper J1 tilbage.

Flyt jumper J2 til position relæ "ON" og mål  $R_{r20}$ .

Sand  $R_r = 583,968 \Omega$  ( $107,794 \Omega$ ) ved  $T_r = 20^\circ\text{C}$ . Noter den målte  $R_{r20}$  værdi.

Flyt jumper J2 tilbage.

- 17.4 Afbryd det røde Tf følerkabel (nr. 5 og 6) på tilslutningsprintet. Tilslut ledningerne til et præcisionsohmmeter og mål referencemodstanden, som erstatter fremløbsføleren.  
 Sand  $R_f = 805,272 \Omega$  ( $161,054 \Omega$ ) ved  $T_f = 160^\circ\text{C}$ . Noter den målte  $R_{f160}$  værdi.  
 Flyt jumper J3 til position relæ "ON" og mål  $R_{f80}$ .  
 Sand  $R_f = 654,484 \Omega$  ( $130,897 \Omega$ ) =  $80^\circ\text{C}$ . Noter den målte  $R_{f80}$  værdi.  
 Flyt J3 tilbage.  
 Flyt jumper J4 til position relæ "ON" og mål  $R_{f43}$ .  
 Sand  $R_f = 583,495 \Omega$  ( $116,699 \Omega$ ) ved  $T_f = 43^\circ\text{C}$ . Noter den målte  $R_{f43}$ .  
 Flyt jumper J4 tilbage.

- 17.5 Mål  $R_{r40}$  og  $R_{f160}$  igen. Kontroller, at de målte værdier er de samme som de tidligere noterede værdier for at sikre, at J1, J2, J3 og J4 ikke leveres i "RELAY ON" position.  
 Tilslut de blå kabler til nr. 7 og 8 igen.  
 Tilslut de røde kabler til nr. 5 og 6 igen.

- 17.6 Indtast de målte modstandsværdier  $R_{r20}$ ,  $R_{r40}$ ,  $R_{r60}$ ,  $R_{f43}$ ,  $R_{f80}$ , og  $R_{f160}$  i opsætningsmenuen: "Verifikationsdata" for at fastlægge temperaturerne  $T_f$  og  $T_r$ .

$T_f$  og  $T_r$  beregnes automatisk af computeren som i følgende eksempel:

$R_{f43}$  måles ved  $583,532 \Omega$

Pt500 (Pt100) følere opfylder IEC 751 standarden

$$R_T = R_0 (1 + A \times T + B \times T^2)$$

$R_T$ : Modstand ved en given temperatur  $T$

$R_0$ : Modstand ved  $0^\circ\text{C}$  ved Pt500:  $R_0 = 500 \Omega$  (ved Pt100:  $R_0 = 100 \Omega$ )

$A = 0,0039083^\circ\text{C}^{-1}$

$B = -0,5775 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-2}$

$T$  kan udregnes som følger:

$$T = \frac{(-R_0 \times A) + \sqrt{(R_0 \times A)^2 - 4 \times R_0 \times B \times (R_0 - R_T)}}{2 \times R_0 \times B}$$

Indsættes  $R_T = R_{f43} = 583,532 \Omega$  i ovennævnte formel,  $T = 43,019^\circ\text{C}$

Samme metode anvendes til bestemmelse af de øvrige værdier.

## 18. Beregning af udstyrets usikkerhed

Følgende usikkerhedsberegninger, som er baseret på kalibrering af udstyret en gang om året, er kun vejledende. Man kan vælge at kalibrere med større eller mindre intervaller.

Ifølge normerne WECC 19-1990 og EAL-R2, april 1997, "Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibrations", bestemmes usikkerheden ved at beregne standardafvigelsen for hver usikkerhedskomponent. Hvis der ikke foreligger en målt standardfejl, kan den beregnes ved at dividere toleranceværdien med  $\sqrt{n}$ , f.eks.  $\sqrt{3} = 1,732$ , afhængig af det valgte antal integrationer ved hvert testpunkt.

Herefter foretages følgende beregninger:

- beregn afvigelser
- beregn variansen ( $s^2$ )
- total varians
- bestem kvadratroden af den totale varians og
- multipliser resultatet med 2 ( $k=2$ )

Betingelser for usikkerhedsberegninger:

$$Q = V \times \Delta\theta \times k$$

Q: energi

V: volumen

$\Delta\theta$ : temperaturforskelle mellem frem- og returløb

k: varmekoefficient

Usikkerhed for  $\Delta\theta$  kan findes (variansen for referencemodstand type VISHAY S102C).

Desuden er der en usikkerhed ved aflæsning af MULTICAL® III, som skal indregnes.

Specifikationer for modstande:

TCR temperaturkoefficient:  $\pm 1,5$  ppm/°C

1 års stabilitet:  $\pm 0,0025\%$

Termisk EMF:  $0,1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  ( $0,1$  ppm/°C ved URT = 1 Volt. Dette punkt er derfor uden betydning)

Ved T omgivelser  $= 23 \pm 5^\circ\text{C}$  og et kalibreringsinterval på 1 år fremkommer følgende:

### 18.1 Usikkerhedsberegning for T1

Tf og Tr : 43 og 40 °C

$$\text{TCR} : 583,5 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,4 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0023 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0023^2/3 = 1,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{TCR} : 577,7 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,4 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0023 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0023^2/3 = 1,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 583,5 \times 0,000025 = 14,5 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0077 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0077^2/3 = 19,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 577,7 \times 0,000025 = 14,5 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0077 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0077^2/3 = 19,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\sum s^2 = 43,2 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$s = 0,0066 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\text{Måleevne} \quad (k=2) = 0,0132 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 3 \text{ }^\circ\text{C}$$

relativ måleevne ved  $\Delta\theta$  og dermed energiberegningen:  $U = 0,44\%$

Endvidere skal usikkerheden på kalibreringsinstitutets modstandsmåling medregnes.

Dertil kommer regneværkets udlæsningsusikkerhed. For at gøre denne så lille som muligt skal regneværket foretage mindst 3 integrationer. Efter gentagne tests fremkom en standardafvigelse på  $s = 0,15$ . Med  $k=2$ ,  $U = 0,3\%$  er den kombinerede usikkerhed således  $= \sqrt{0,44^2 + 0,3^2} \%$

$$\mathbf{U = 0,53 \%}$$

## 18.2 Usikkerhedsberegning for T2

Tf og Tr : 80 og 60 °C

$$\text{TCR} : 654,5 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,9 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0026 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0026^2/3 = 2,25 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{TCR} : 616,2 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,4 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0023 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0023^2/3 = 1,9 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 654,5 \times 0,000025 = 16,4 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0086 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0086^2/3 = 24,65 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 616,2 \times 0,000025 = 14,5 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0077 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0077^2/3 = 21,5 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\sum s^2 = 50,3 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$s = 0,007 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\text{Måleevne (k=2)} = 0.014 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

relativ måleevne ved  $\Delta\Theta$  og således energiberegningen:  $U = 0,07 \%$

Endvidere skal usikkerheden på kalibreringsinstituttets modstandsmåling medregnes.

Dertil kommer regneværkets udlæsningsusikkerhed. For at gøre denne så lille som muligt skal regneværket foretage mindst 3 integrationer. Efter gentagne tests fremkom en standardafvigelse på  $s = 0,04$ . Med  $k=2$ ,  $U = 0,08\%$

er den kombinerede usikkerhed således  $= \sqrt{0,07^2 + 0,08^2} \%$  **U = 0,11 %**

## 18.3 Usikkerhedsberegning for T3

Tf og Tr : 160 og 20 °C

$$\text{TCR} : 805,3 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 6 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0034 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0034^2/3 = 3,8 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{TCR} : 538,97 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 5 = 4,0 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,002 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,002^2/3 = 1,4 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 805,3 \times 0,000025 = 20 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0112 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0112^2/3 = 42 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\text{Stab} : 538,97 \times 0,000025 = 13,5 \text{ m}\Omega \quad (\Rightarrow 0,0069 \text{ }^\circ\text{C}) ; \quad s^2 = 0,0069^2/3 = 15,9 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$\sum s^2 = 63,1 \times 10^{-6} \quad [^\circ\text{C}^2]$$

$$s = 0,008 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\text{Måleevne (k=2)} = 0,016 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 150 \text{ }^\circ\text{C}$$

relativ måleevne ved  $\Delta\Theta$  og dermed energiberegningen:  $U = 0.01 \%$

Endvidere skal usikkerheden på kalibreringsinstituttets modstandsmåling medregnes.

Dertil kommer regneværkets udlæsningsusikkerhed. For at gøre denne så lille som muligt skal regneværket foretage mindst 3 integrationer. Efter gentagne tests fremkom en standardafvigelse på  $s = 0,01$ . Med  $k=2$ ,  $U = 0.02 \%$

er den kombinerede usikkerhed således  $= \sqrt{0,01^2 + 0,02^2} \%$  **U = 0,024 %**

Ovenstående bekræfter klart, at det reducerer udstyrets usikkerhed, hvis der kalibreres oftere end en gang om året. Lantidsstabiliteten forbedres typisk med tiden således at det kun vil være nødvendigt at kalibrere ofte det første år. Kalibreringsintervallet bør bestemmes af kalibreringsresultaterne.

Som beskrevet er alle ovenstående beregninger baseret på en udlæsningsusikkerhed, som er målt over tre integrationer. Hvis antallet af integrationer reduceres eller forøges, vil udlæsningsusikkerheden være som følger:

Antal integrationer	T1	T2	T3
1	0,70%	0,10%	0,035%
2	0,50%	0,07%	0,025%
3	0,40%	0,06%	0,020%
5	0,32%	0,05%	0,016%
10	0,22%	0,04%	0,012%

Udlæsningsusikkerhed kontra integrationer

Computerprogrammet vil ikke acceptere mindre end henholdsvis 5, 2 og 1 integration ved T1, T2 og T3.

## 19. Vedligeholdelse

Verifikationsudstyr type 66-99-281 er konstrueret til at fungere en årrække med kun lidt vedligeholdelse.

Følgende bør udføres jævnligt for at sikre optimal drift:

### Efterkalibrering

Ved levering medfølger et kalibreringscertifikat, som er udstedt af KAMSTRUP A/S. De anvendte kalibrerede modstandsværdier er beskrevet i afsnit 13.

Udstyret skal efterkalibreres mindst en gang om året - se afsnit 17.

### Udskiftning af tilslutningsprint

Tilslutningsprintet (i venstre side af enheden) skal udskiftes regelmæssigt, da forbindelsesstifterne til regneværkstoppen bliver slidt med tiden - naturligvis afhængig af anvendelsesgraden.

Under normale omstændigheder vil det være passende at udskifte printet for hver 500 verificerede regneværker.

ID	Problem	Løsning
Programming failed (runtime error).	Manglende kommunikation til PC'en. Manglende forsyning.	Check valg af COM-Port samt tilslutning til PC'en. Netadapteren skal tilsluttes 230 V AC og indstilles til 9 V DC. Den røde lysdiode skal lyse.
Error > MPE.	Udstyret er ikke kalibreret.	Vælg "Verification data" og indlæg korrekte modstandsværdier.
Update (verification data)	Programmet fejler ved "Update".	Dobbeltklik i indtastningsfelter og indtast modstandsværdierne med op til 4 decimaler.

Følgende funktioner er kun tilgængelige, hvis MULTICAL® III har S/N > 680.000		
CCC=166, 167, 171 eller 172.	Måleenhederne "Om3" og "OGJ" vises som AU1 og AU2.	"Om3" og "OGJ" kan kun udføres af nyere MULTICAL® III med S/N > 680.000.
DD=28 eller 36.	Ved ændring fra - eller til DD=28 eller DD=36, fejler display rækkefølgen.	Ændring til- eller fra DD=28 eller DD=36 kræver totalprogrammering.
Preset Input A-B.	Preset værdierne bliver ikke overført.	Når preset værdierne er indlagt, skal der udføres "Power-On reset".

## 21. Alfabetisk register

Nedenstående alfabetiske register forklarer de udtryk, der fremkommer på skærmen.

Registeret kan både læses som information og bruges som opslagsregister, når der opstår et spørgsmål.

### A

A-B-CCC	Regneværkets programmeringsnummer. Bestemmer flowmålerens placering i frem- eller returløb, måleenhed og antal pulser/liter.
Accept test	Gemmer aktuelle verifikationsdata.
Address, RS-232	Regneværket indeholder en adresserbar datasekvens, som kan anvendes, når flere målere er sluttet sammen i et net, f.eks. via eksterne RS 232/485 convertere.
Average period	Angiver den midlingsperiode, over hvilken spidsflow eller -effekt måles.

### B

Base	Database i programmeringssoftwaren til lagring af opsætninger.
------	--

### C

CCC	Flowmålerkode. F.eks. anvendes CCC=119 med 100 imp/l for ULTRAFLOW® II, Qn 1,5 m <sup>3</sup> /h.
Change/Save	Ændrer eller gemmer data i den interne database.
Com 1	Computerens serielle dataport nr. 1
Com 2	Computerens serielle dataport nr. 2
Config. no.	Målerens konfigurationsnr. = DD-E-FF-GGI angiver displayvisning, tariffype, pulskodning for ønskede ekstra vandmålere.
Cooling	Tariffype E=3 deler energiforbruget i forhold til de aktuelle frem- og returløbstemperaturer.
Customer no.	11-cifret kundenummer, som kan aflæses på displayet. Kundenummeret kan ændres uden at ændre serienummeret.

### D

Date	Computerens kalender, som overføres til MULTICAL® III, type 66-B. Formatet er YY-MM-DD.
DD	Displaykode, som angiver, hvor mange visninger der kan aflæses på displayet.
DD-E-FF-GG	Målerens konfigurationsnr. = DD-E-FF-GG angiver displayvisning, tariffype, pulskodning af ønskede ekstra vandmålere.
Day	Bestemmer skæringsdagen (1 ... 28), se "Target date".

### E

E	Den ønskede tarif vælges ved hjælp af "E". F.eks. betyder E=3 "afkølingstarif", hvorimod E=0 betyder "ingen tarif".
EMF	(Electro Magnetic Force) Elektromagnetisk kraft.
EN1434	Europæisk varmemålerstandard (Rekvireres hos Dansk Standard).
Energy	Den opsummerede energi (f.eks. i kWh) lagres i hukommelsen, når den første informationskode >000 opstår. Ved at klikke på "Read" vises dato, energivolumen samt informationskoden på det tidspunkt, fejlen opstod. Bemærk at

energi og volumen vises uden decimalkomma! Kommaplaceringen fremgår af CCC-tabellen i den Tekniske beskrivelse.

<b>F</b>	
FF	Flowmålerkodning af vandmåler VA. F.eks. betyder FF=04 at vandmåler VA er kodet til 10 l/imp.
File	Når der klikkes på "File" i øverste venstre hjørne, kan man vælge mellem printerindstilling, Com port og afslut.
File name	Under "Base", viser "File name" den aktuelle fil, som kan åbnes eller gemmes.
Flow	Det aktuelle flow for vandmåler V1 kan bruges som tariffbasis (E=2).
Font setting	Valg af aktuel skrifttype.
<b>G</b>	
GG	Flowmålerkodning for vandmåler VB. F.eks. betyder GG=04 at vandmåler VB er kodet til 10 l/imp.
<b>H</b>	
Help	Ved at klikke på Help i øverste venstre hjørne fremkommer der information om programrevisionen.
<b>I</b>	
Info code	Under "Service" anvendes "Read info code" til visning af den første infokode, der blev sat i målere samt opsummeret energi og volumen på det tidspunkt, da infokoden opstod.
Info date	Dato for den første infokode.
<b>L</b>	
Label	Information om den frontetiket, udstyret kan skrive ud.
Landscape	Betyder, at ark med frontetiketter udskrives liggende.
<b>M</b>	
MCIII, front label text	Tekst som kan udskrives på målerens frontetiket.
Min	Det antal minutter, der er valgt som middeltid for spidsflow eller spidseffekt. Kan vælges mellem 1 ... 120 Min.
mm	Det antal millimeter, frontetikettens udskrift skal justeres med.
Month	Den måned (1 ... 12), hvori skæringsdagen er valgt. Se skæringsdato og -dag.
MPE	(Maximum Permissible Error) Max. tilladt fejl.
<b>O</b>	
OK	Klik på OK, når ændringen er godkendt i undermenuer som "Set Comport" og "Printer alignment".
Open	Åbner den databasefil, som er vist under "File name".
Orient	Angiver, hvordan labelarket skal vende: horisontalt eller vertikalt.
<b>P</b>	
PCB	Print.
Power	Den aktuelle varmeeffekt for vandmåler V1 kan bruges som tarifgrundlag

	(E=1)
Print label	Starter udskrivning af den viste label.
Printer alignment and font setting for label	Undermenu i "Printer set-up".
Programming	Starter programmering af måleren. Alle de viste data vil blive overført til måleren.
Portrait	Betyder, at arket med forsidelabels skal placeres vertikalt.
PPM	(Parts per Million) 1/1.000.000.
P Status	Programmeringstæller, som angiver hvor mange gange måleren er blevet programmeret, siden den forlod fabrikken.
<b>Q</b>	
Quick	Højopløselig måleenhed for varmeenergi.
<b>R</b>	
Read info code	Kommando, som aflæser målerens info-kode samt datoen for dens opståen og de tilsvarende energi- og volumenstande.
Read meter	Aflæser målerens opsætning. Alle målerens data overføres til display.
RS-232 Address	Regneværket indeholder en adresserbar datastreng, som kan anvendes, hvis et antal målere er sluttet sammen i et net, f.eks. via eksterne RS 232/485 omformere.
<b>S</b>	
Save	Lagrer en opsætning i databasen.
Select label	Originale labelsark indeholder 4 labels hver. Ved hjælp af "select label" vælges 1 af de 4 labels til udskrivning.
Serial no.	Målerens serienummer.
Service	Servicemenu indeholdende 'aflæs info-kode' og 'opsætning af tid/dato'.
Set COM port	Anvendes, når man skal vælge computerens Com1 eller Com2 til datakommunikation med måleren. Sædvanligvis bliver Com porten valgt ved programinstallationen, idet opsætningen lagres automatisk.
Start test	Denne kommando anvendes til start af den automatiske verifikationssekvens.
Status	Viser programmets aktuelle status, f.eks. 'programmering'.
Std. setting	Standardopsætningen er programmets basisopsætning ved levering.
<b>T</b>	
Target date	Den årlige skæringsdag er som oftest fjernvarmeværkets afregningsdato. På skæringsdagen lagres alle relevante registre til senere aflæsning. Formatet er MM-DD, MM=1...12 og DD = 1...28.
Tariff limits	Tarifgrænserne bestemmer, hvornår tarifregistre TA2 og TA3 skal opsummere energi parallelt med energivisningen. Tarifgrænserne bruges kun med E=1, 2, 3 eller 5.
Test end	Registrerer værdien efter verifikation.
Test initial	Registrerer værdien før verifikation.
Time	Computerens aktuelle tid, som overføres til måleren ved programmering.
Times New Roman	Standardskrifttype, som anvendes ved udskrift af frontetiketter til MULTICAL®

III type 66-B.

TL2 Tarifgrænse 2 angiver startbetingelserne for TA2.  
TL3 Tarifgrænse 3 angiver startbetingelserne for TA3.  
Type No. Målerens typenummer indeholder information om strømforsyning, datamodul, følertype, aftastningsenhed og sprog på frontetiketten.

## **V**

VA Sekundær vandmåler, VA, som tilsluttes klemme 65 og 66. Pulsværdien opsættes via FF.

VB Sekundær vandmåler, VB, som tilsluttes klemme 67 og 68. Pulsværdien opsættes via GG.

V1 Primær vandmåler, V1. Den måler, der anvendes som grundlag for energitællingen.

## **W**

Water Volumenregister for V1, se "Read info code".

WIN95 PC program fra MicroSoft.

WIN 98 PC program fra MicroSoft.



Kamstrup A/S, Industrivej 28, DK-8660 Skanderborg  
Fax: +45 89 93 10 01, Tel: +45 89 93 10 00