

TZA 4

Digital measuring computer

Calculateur
de mesure numérique

Manual
Mode d'emploi

42/18-40 XL

Rev. 03

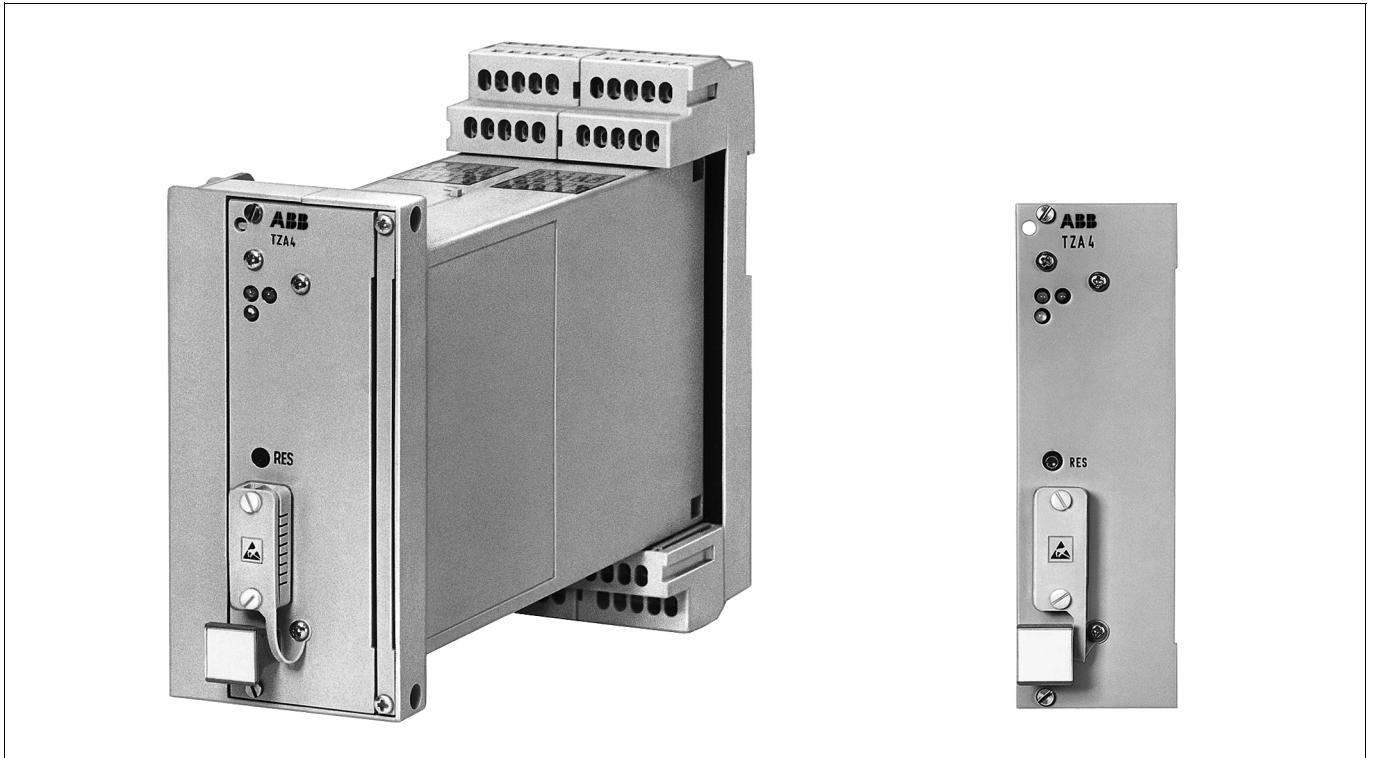


Table of contents	Page
TECHNICAL DESCRIPTION	
1 Field of application	3
2 Technical data ¹⁾	3
3 Mode of operation	6
4 Construction	7
4.1 Designs	7
4.2 Circuit design	8
4.3 Plug-in jumpers and solder links	11
OPERATING INSTRUCTIONS	
5 Mounting and connection instructions	13
5.1 Mounting	13
5.2 Electrical connections	13
5.2.1 Fuses	13
5.3 Connecting the signal inputs and outputs	13
5.3.1 Current and voltage inputs	13
5.3.2 Resistance inputs	14
5.3.3 Current and voltage output	14
5.3.4 Binary inputs (EB 1 ... EB 4; ENI)	14
5.3.5 Binary output	14
5.3.6 Alarm switch	15
5.3.7 Fault signalling	15
5.3.8 Serial interface	15
5.3.9 Expansion module	15
6 Commissioning	16
6.1 Switching on the unit	16
6.2 Interventions during operation	16
6.3 Program-specific data sheets	16
6.4 Functional checks	16
6.5 Checking the computation results	16
6.6 Loading a computation program	16
7 Maintenance	17
8 Packing instructions	17
9 Spare parts	17
10 Connection diagrams	18
11 Dimensional drawings	20

Important Instructions for Your Safety.

Please read and observe.

Correct and safe operation of the Digital Measuring Computer TZA 4 calls for appropriate transportation and storage, expert installation and commissioning as well as correct operation and meticulous maintenance.

Only those persons conversant with the installation, commissioning, operation and maintenance of similar apparatus and who possess the necessary qualifications are allowed to work on the apparatus.

Please take note of

- the contents of this Operating Manual,
- the safety regulations affixed to the apparatus as well as
- the safety regulations pertaining to the installation and operation of electrical systems.

The directives, norms and guidelines mentioned in this Operating Manual are applicable in the Federal Republic of Germany. When using the apparatus in other countries, please observe the national regulations prevailing in the respective country.

The Digital Measuring Computer TZA 4 has been designed and tested in accordance with DIN VDE 0411 Part 1, "Safety requirements for electronic measuring apparatus", and has been supplied in a safe condition. In order to retain this condition and to ensure safe operation, the safety instructions in this Operating Manual bearing the headline "Caution" must be observed. Otherwise, persons can be endangered and the apparatus itself as well as other equipment and facilities can be damaged.

If the information in this Operating Manual should prove to be insufficient in any point, the Service Department will be delighted to give you more information.

1) Note:

A detailed table of the computation programs is given on the last pages of this manual.

TECHNICAL DESCRIPTION

1 Field of application

The Digital Measuring Computer TZA 4 interconnects several input signals (e.g. current, voltage, resistance, pulses) based on a mathematical or logical algorithm.

The result is output as an analog or binary signal.

Thus, using the Digital Measuring Computer TZA 4 relatively complex computational problems can be solved. Such computational operations performed in the foreground relieves post-connected process control systems.

Examples of application:

- Calculation of flow rate with status correction
- Calculation of thermal and refrigerant power
- Calculation of level
- Arithmetic logic operations

When calculating the flow rate, the Digital Measuring Computer TZA 4 already supplies counting pulses of quantity acquisition.

The Digital Measuring Computer TZA 4 can also be freely programmed in BASIC 52 to perform individual tasks, apart from being programmed to execute standard computation programs.

The configuration program TZAKON, in conjunction with a PC, produces the user with simple configuration and parameter definition by means of its user guidance.

The user should fill out the questionnaire which has been delivered for the respective computation program so that the manufacturer can design the instrument to specification.

Parameter definition files or individual programs compiled by the manufacturer can be loaded into the measuring computer at the factory or on the customer's premises.

2 Technical data

Calibration uncertainty

$$F_{\text{cal.}} = \pm 0.1\% \text{ } ^1)$$

Input

Analog inputs (E1 ... E6)

Current

Signal range limits

$$- 20 \dots 0 \dots + 20 \text{ mA} \text{ } ^2) \text{ } ^3) \quad R_{\text{input}} = 50 \Omega$$

Effect of temperature

$$\leq \pm 0.01\% \text{ } ^1) / \text{K}$$

Characteristic deviation of the A/D conversion

$$\leq \pm 0.05\% \text{ } ^1) \pm 1 \text{ digit}$$

Linear A/D conversion

Up to 21 mA

Max. permissible input current

$$\pm 40 \text{ mA}$$

Voltage

Signal range limits

$$- 10 \dots 0 \dots + 10 \text{ V} \text{ } ^2) \text{ } ^3) \quad R_E > 20 \text{ k}\Omega$$

$$- 1 \dots 0 \dots + 1 \text{ V} \text{ } ^2) \text{ } ^3) \quad R_E > 10 \text{ M}\Omega$$

$$- 0.2 \dots 0 \dots + 0.2 \text{ V} \text{ } ^2) \text{ } ^3) \quad R_E > 10 \text{ M}\Omega$$

Effect of temperature

$$\leq 0.01\% \text{ } ^1) / \text{K}$$

Characteristic deviation of the A/D conversion

$$\leq \pm 0.05\% \text{ } ^1) \pm 1 \text{ Digit}$$

Linear A/D conversion

Up to 1.05 · signal range limit

Max. permissible input voltage

$$\pm 12 \text{ V}$$

Resistance

Measuring range limits

$$0 \dots 100 \Omega \text{ } ^4) \quad I_K = 2.0 \text{ mA}$$

$$0 \dots 1 \text{ k}\Omega \text{ } ^4) \quad I_K = 0.2 \text{ mA}$$

$$0 \dots 10 \text{ k}\Omega \text{ } ^4) \quad I_K = 0.02 \text{ mA}$$

Effect of temperature

$$0.02\% \text{ } ^1) / \text{K}$$

Characteristic deviation of the A/D conversion

$$\leq \pm 0.05\% \text{ } ^1) \pm 1 \text{ digit}$$

Linear A/D conversion

Up to 1.05 · signal range limit

Input open:

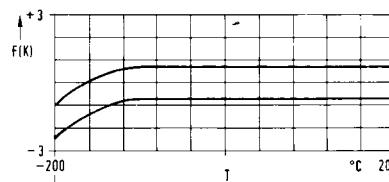
Permissible

Pt 100 IEC (4-wire circuit)

Measuring range limits

$$- 200 \dots 0 \dots + 200 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ } ^5)$$

Nonlinearity



¹⁾ Referred to the positive signal range limit

²⁾ Subranges can be parametrized

³⁾ Corresponds to ± 3600 digits

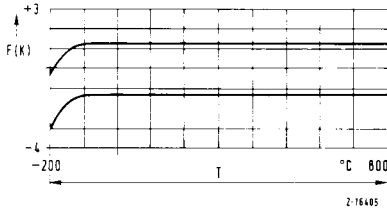
⁴⁾ Corresponds to 3600 digits

⁵⁾ Corresponds to 379 ... 3600 digits

Effect of temperature
 $\leq 0.1 \text{ K/K}$

Measuring range limits
 $-200 \dots 0 \dots +800 \text{ }^\circ\text{C}^{1)}$

Nonlinearity



Effect of temperature
 $\leq 0.1 \text{ K/K}$

Binary inputs

Binary logic inputs: EB1...EB4 and ENI (ENI alt. to EB4)

EB1...EB4 L^{?)} = 0...0.8 V against system zero
 H^{?)} = 3.5...5 V against system zero
 Input resistance R_i > 30 kΩ
 Overloading $\pm 20 \text{ V}$

ENI: Input for inductive pickup and floating contact switch powered by:
 Int. voltage source: U_i $\approx 9.1 \text{ V}$
 Internal resistance: R_i $\approx 1 \text{ k}\Omega$
 L-level < 1 mA
 H-level > 2.5 mA

Functions (can be set by program):

- Binary status L or H
 Input EB1...EB4, ENI
- Frequency:³⁾
 Input: EB4/ENI
 Programmable time basis: 0.01...4.5·10⁵ s
 Uncertainty of the time basis: 0.05 ‰ $\pm 0.02 \text{ ms}$
 Max. frequency range at EB4: 0...100 kHz²⁾
 Max. frequency range at ENI: 0...10 kHz²⁾
- Pulse counter with start/stop input:³⁾
 Pulse input: EB4/ENI or EB3
 Start/stop input: EB1 or EB2
 Reset input: EB2 or EB1
 Start/stop time range: 0.2 ms...∞
 Min. pulse width EB3, EB4: 5 μs²⁾
 Min. pulse width ENI: 50 μs²⁾
 Max. counting range: 0...4·10⁹ pulses
- Pulse duration:³⁾
 Input (H): EB1 or EB2
 Time measuring range: 0.2 ms...4.5·10⁵ s
 Resolution: 1.1 μs
 Uncertainty: 0.05 ‰ $\pm 0.02 \text{ ms}$
- Duration of period:³⁾
 Input: EB1 or EB2
 Measuring range: 0.2 ms...4.5·10⁵ s
 Resolution: 1.1 μs
 Uncertainty: 0.05 ‰ $\pm 0.02 \text{ ms}$

¹⁾ Corresponds to 177...3464 digits

²⁾ With scanning rate 1 : 1

³⁾ As from firmware version 1.2

Output

Analog outputs (A1; A2)⁴⁾

	Current output	Voltage output
Signal range	4...20 mA ⁵⁾ 0...+20 mA ⁵⁾	0...10 V ⁵⁾ I _{max} = 4 mA, (R _i < 1 Ω)
Load	$\leq 750 \text{ }\Omega$	$\geq 2.5 \text{ k}\Omega$
Load dependency		max. 0.1% ⁶⁾
Effect of temperature		$\leq 0.01\% \text{ }^{6)} / \text{K}$
Characteristic deviation of the D/A conversion		$\leq \pm 0.05\% \text{ }^{6)} \pm 1 \text{ digit}$
Residual ripple		$\leq 0.2\% \text{ }^{6)}$
Output	Open permitted	Short-circuit proof

Binary output (AB 1)

Can be programmed as

- Static binary output
 Signal level
 L^{?)} = 0...0.8 V against system zero
 H^{?)} = 3.5...5 V against system zero
 Max. output current
 2 mA
- Counting output Z for standard programs
 Max. pulse train
 1 Imp/s $\approx 3600 \text{ Imp/h}$
 Pulse width
 500 μs
- Pulse output
 Max. pulse train
 16 000 s⁻¹ at scanning rate 1 : 1
 Pulse width and pulse interval can be parameterized
 0.030...70 ms
- Frequency output
 Frequency range 0.1 Hz...10 kHz
 Pulse duty cycle 1 : 1

Alarm signal output (Al. val 1 = GW1, Al. val. 2 = GW2)

Transistor output with optoelectronic coupler, electrically isolated, open collector for external supply

Max. rating
 24 V DC (+25%); 100 mA

Max. insulation voltage (peak-peak)
 500 V

Programmable as:

- alarm signal output GW1;
 GW2 for signalling alarm value infringement
- Counting output for connection to external counters
 Pulse width 25...250 ms, parameterizable

⁴⁾ Subranges can be parameterized

⁵⁾ Positive signal range limit $\approx 3600 \text{ digits}$

⁶⁾ Referred to positive range limit

⁷⁾ L $\hat{=}$ low; H $\hat{=}$ high

Fault signal output

Signal level

„Active“: L¹⁾: 0...0.8 V against system zero
„Inactive“: H¹⁾: 3.5...5 V against system zero

Check

Red LED on front panel

Expansion module

24 binary inputs/outputs

(3 ports, each with 8 assignment possibilities)

Each port assigned as input or output via the program.

Input

Signal level

L¹⁾ = 0...0.8 V against system zero
H¹⁾ = 3.5...5 V against system zero

Input resistance

R_E > 100 kΩ

Max. input voltage

- 0.5...+5.5 V

Output

Signal level

L¹⁾ = 0...0.8 V against system zero
H¹⁾ = 3.5...5 V against system zero

Max. output current

2 mA

Interfaces

RS-232C (standard)

Version

Full duplex

2 signal lines TXD and RXD as well as
1 neutral line without electrical isolation

Baud rate

9600 baud

Bit rate

1 start bit, 8 data bits, 1 stop bit

Signal level (TXD)

Logic 0 = +12 V against system zero
Logic 1 = -12 V against system zero

Signal level (RXD)

Logic 0 = +3...+12 V against system zero
Logic 1 = -3...-12 V against system zero

Input impedance

> 3 kΩ

RS-422

Version

Full duplex,
4 signal line and 1 neutral line with electrical isolation

Baud rate

9600 baud

Bit rate

1 start bit, 8 data bits, 1 stop bit

Signal level (TXD)

5 V symmetrical against zero

Signal level (RXD)

0.2 V...5 V symmetrical against zero with external converter

¹⁾ L ≙ low; H ≙ high

Memory capacity for EPROM 2

Programs and files: 31 KBytes

Individual program length + file length + computation time,
see table inserted into the folded page 3.

Power supply

Primary clocked power supply unit with electrical isolation

Rated voltage

230 V AC (-15%...+10%)

115 V AC (-15%...+10%)

24 V UC (-15%...+10% at AC; 18...30 V at DC,
briefly 33 V DC for 1 s)

Frequency

48...62 Hz

Residual ripple

≤ 20% (peak-peak)

Power consumption

Approx. 8 VA

Effect of A/D or D/A conversion

≤ ± 0.1%²⁾ / 10%³⁾

Electrical safety

Tested

to DIN VDE 0411 or IEC 348

Class of protection

I

Insulation group

B to DIN VDE 0110

Test voltage

Mains against input/output 4 kV

Alarm signalling unit against system zero: 0.5 kV

Electromagnetic compatibility

Tested to IEC 801/DIN 0843

Industrial standard to NAMUR

Climatic capabilities

	19" plug-in card	Surface mount. case	Field case
Application class to DIN 40 040	KTF	KTF	JTD
Ambient temperature (°C)	0...+65	0...+65	-10...+65
Transportation and storage temperature (°C)	-40...+80	-40...+80	-40...+80
Relative annual average atmospheric humidity	≤ 75%	≤ 75%	≤ 80%
Condensation	None	None	Permissible

²⁾ Referred to the output span

³⁾ Referred to the rated voltage

Mechanical capabilities

Tested to
DIN IEC 68 Part 2-27
DIN IEC 68 Part 2-6

Transportation
Impact 30g/ 11 ms
Vibration 10 mm/2g

In operation
Vibration 10 mm/2g

Complies with seismic capabilities, test class II to DIN IEC 50 A (CO) 179, 08.89 for severe and most severe earthquakes.

Case and mounting

	19" plug-in card	Surface mounting case	Field case
Degree of protection DIN 40 050	IP 00	IP 20	IP 65
Electrical connections	32-pole spring-contact strip to DIN 41 612 Design D or F	Tab connect. 6.3mmx0.8mm or screw terminals 2.5 mm ²	Screw terminals for 2.5 mm ²
Color	RAL 7032	RAL 7032	RAL 7032
Mounting orientation	Vertical	Vertical	Cable glands facing downwards
Weight approx.	0.8 kg	1.2 kg	2.5 kg

3 Mode of operation

Up to 6 analog signals e.g. current, voltage, resistance can be connected to the inputs E1...E6. They are routed for processing via the range selector switch MUX and the A/D converter to the microprocessor.

Instead of the analog inputs E5, E6 4 binary inputs EB...EB4 e.g. for pulses or binary states can be selected.

An expansion module permits connection of 8 or 24 additional binary inputs or outputs.

The binary states of the inputs EB1...EB4, ENI and of the expansion module are read directly by the microprocessor.

All input signals are processed digitally according to the computation algorithm which has been programmed.

The A/D converter has a resolution of ± 3600 digits. The floating point arithmetic operates with 8 digits and has hence a high degree of computational accuracy.

After A/D conversion, the computation results are output in analog form at the current output A1 (I_A) or at the voltage output A2 (U_A). The pulse output AB1 for activation of electronic pulse counters, the alarm switches GW1, GW2, the outputs of the expansion module as well as the fault signal are directly controlled by the microprocessor.

The electronic potential separation guarantees signal isolation of up to ± 12 V between the inputs and outputs also in respect of ground among themselves.

Basic alignment of the inputs and outputs (calibration) based on the specific type of instrument is performed before the instrument is supplied.

The operating system and the calibration date are stored in EPROM 1.

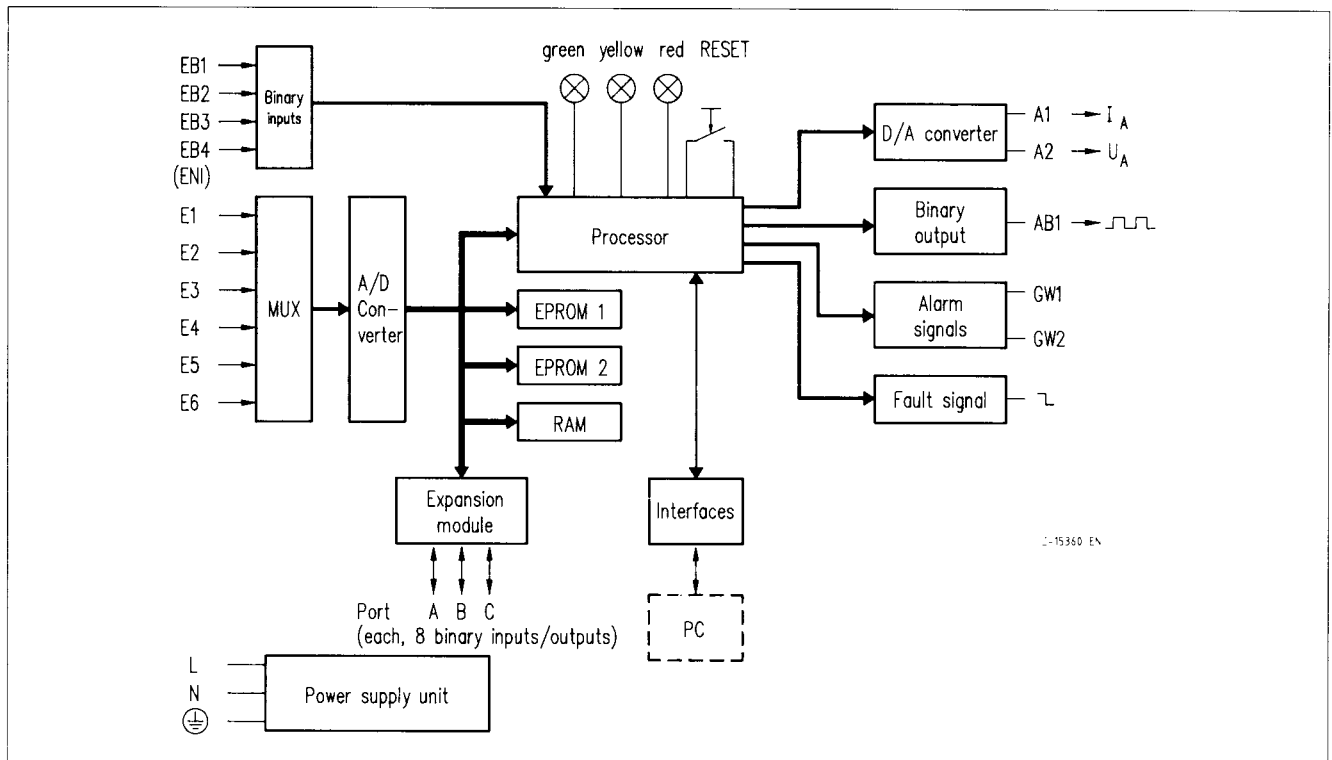


Fig. 1 Functional diagram

EPROM 2 contains all the computation programs and the pertinent parameter definition files. Several computation programs and parameter definition files can be saved. The total capacity of EPROM 2 is 31 KBytes for programs and files.

Both EPROMs can be plugged in.

On starting the Digital Measuring Computer TZA 4 the current computation program with relevant parameter definition file is loaded into the RAM, using the autostart list.

Start or restart is carried out with the switch RES or after power-ON.

If there is a mains failure, the program is interrupted. Important data is preserved for approx. 2 hours by means of a capacitor.

On the front of the unit are situated 3 LEDs for the operating states

- Operation (green)
- Status indicator (command mode or run mode) (yellow)
- Fault signalling (red)

The serial interface RS-232 C (optionally RS-422) is provided for connection of a PC.

The following functions can be performed by virtue of the configuration program TZAKON:

- Readout programs and files which have been loaded in the TZA 4.
- Select the current file
- Load new parameter file with relevant program (from a diskette) into the Measuring Computer TZA 4
- Test run via PC
- Open file for standard program e.g. flow rate calculation with state correction
- Compile individual BASIC programs

Please consult Operating Manual 42/18-41 EN 1) for further information on the software.

4 Construction

4.1 Designs

The 19" plug-in card with front panel and a 32-pole blade connector, degree of protection IP 00, is inserted into the space provided in the subrack for this purpose and fastened there.

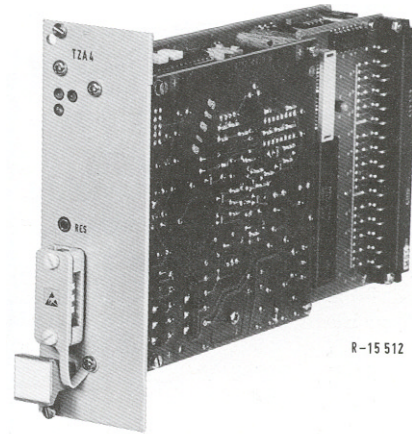


Fig. 2 19" plug-in card

In the surface-mounting case IP20, the 19" plug-in card (with blade connector D or F) is fitted in the plastic case and secured to the front panel with two screws.

Due to the limited number of external terminals, only 8 modules inputs/outputs are possible in the version with the expansion module.

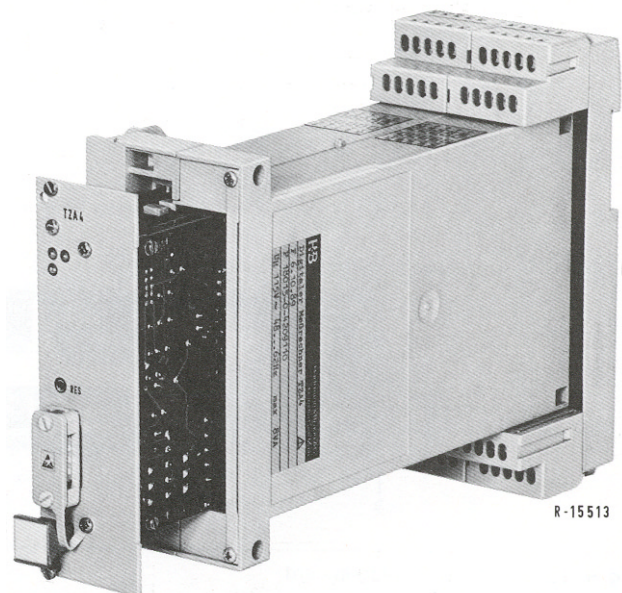


Fig. 3 Surface-mounting case IP 20 with 19" plug-in card (partially pulled out)

The field case IP 65, also made of plastic, features a swivel support with spring-contact strip for accommodating the 19" plug-in card (blade connector D). To establish PC connection Via the serial interface, open the field case, unlock the circuit board, wing it outwards and connect the appropriate interface connector. The 19 " plug-in card remains in a swung-out position while working with the PC.

4.2 Circuit design

Note

The figures in parantheses are identical to the reference figures of Figs. 5 ... 9

All designs (19,, plug-in card, surface mounting case IP 20, field case IP 65) have the same type of circuit design on a 19" plug-in card, featuring the following modules:

- Motherboard (1)
- Mains card (2)
- Front panel (3)
- Expansion module (4)

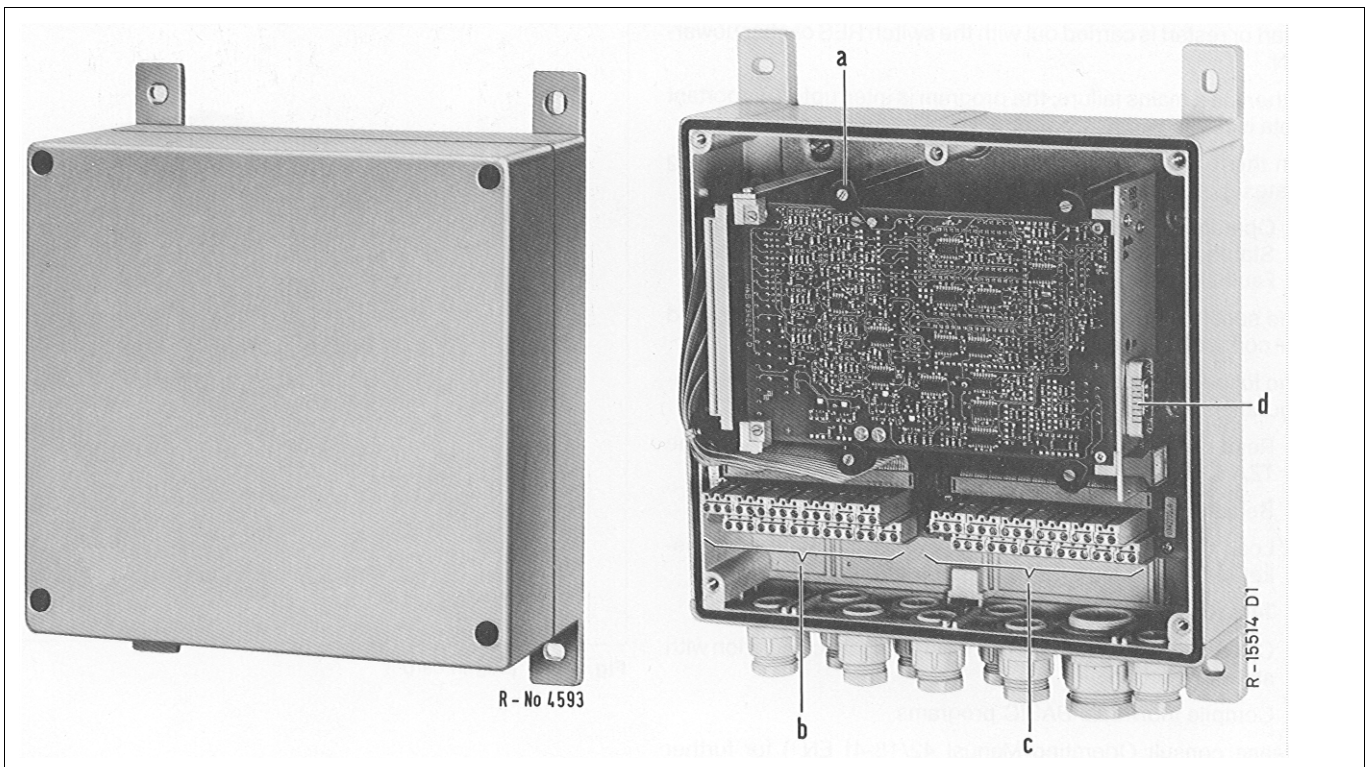


Fig. 4 Field case IP 65 with 19" plug-in card, closed and open
 a) Circuit board interlock
 b) Terminals for inputs, outputs and mains (standard version)
 c) Terminals for expansion module d) Interface connection
 d) interface connection

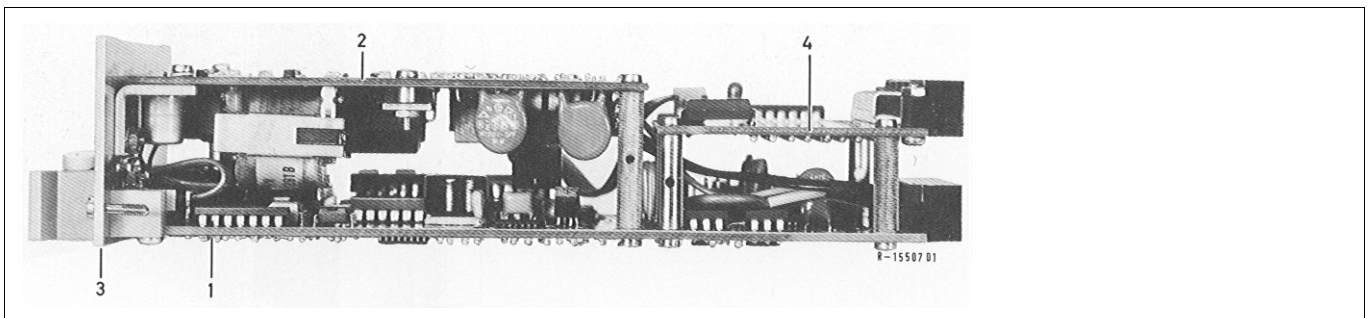


Fig. 5 Layout of the 19" plug-in card
 1 Motherboard (1) 2 Mains card (2)
 3 Front pane (3) 4 Expansion module (4)

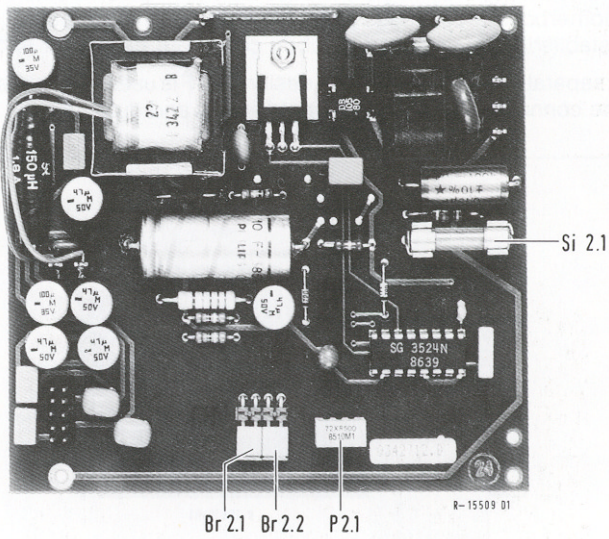


Fig. 7 Mains card
Si 2.1 Mains fuse

4.2.1 Motherboard

The entire processing electronics (without power supply unit) is located on the motherboard.

The input jumpers (1.8) can be plugged in and correspond to the type and number of the inputs (see commissioning, Section 6).

An expansion module (4) which is fitted must be removed in order to replug the jumpers.

The serial interface (1.11) is, depending on the order, connected at the factory by means of solder links. It can be altered on removing the mains card (2) (4 screws) e.g. from RS-232 C to RS-422 (see Section 4.3.3).

The latter applies when converting from EPROM 1 (1.5) to EPROM 2 (1.6).

The 32-pole blade connector (1.9) features design D or F.

4.2.2 Mains card

The mains card (2) is available in the versions:

230 V AC

115 V AC

24 V UC

Access is gained to the mains fuse Si 2.1 (see Section 5.2.1 for data) on removing the mains card from the motherboard.

Potentiometer P 2.1 and jumpers Br 2.1 and Br 2.2 are set by an internal factory adjustment and may not be changed (voltage adjustment).

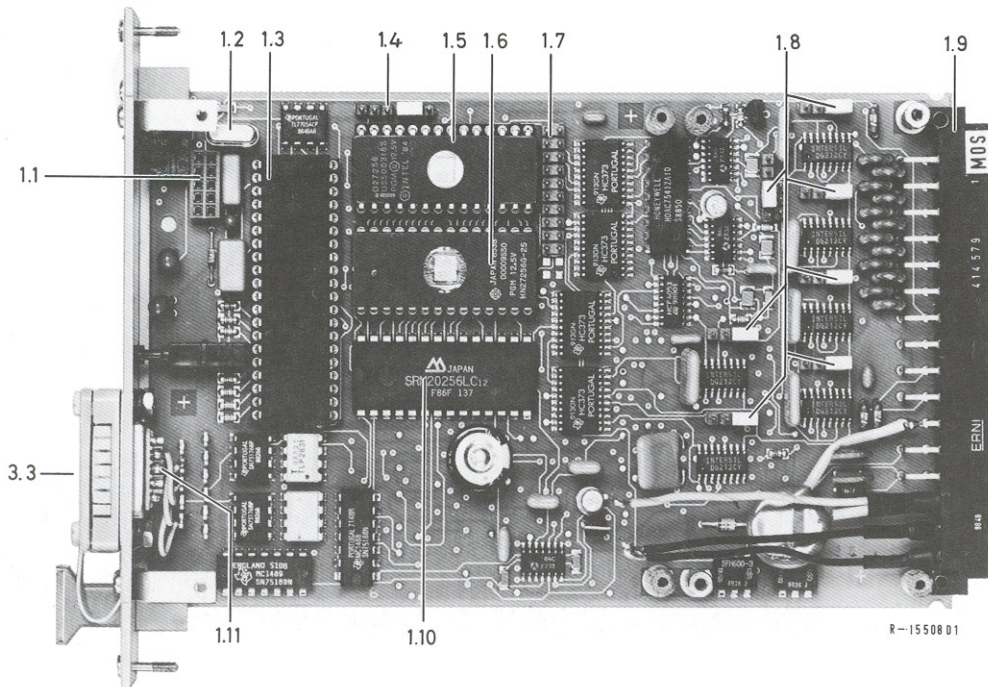


Fig. 6 Motherboard

- | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------|
| 1.1 Power supply unit connection | 1.2 Crystal unit | 1.3 Microprocessor |
| 1.4 Jumpers (for loading the EPROMs) | 1.5 EPROM 1 (operating system) | 1.6 EPROM 2 (computation programs) |
| 1.7 Connection of the expansion module | 1.8 Input jumpers | 1.9 Blade connector |
| 1.10 RAM | 1.11 Serial interface | 3.3 Interface connector |

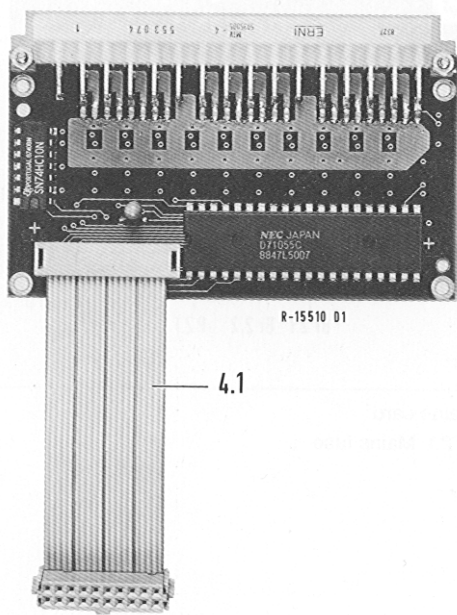


Fig. 8 Expansion module
4.1 Ribbon cable with connector

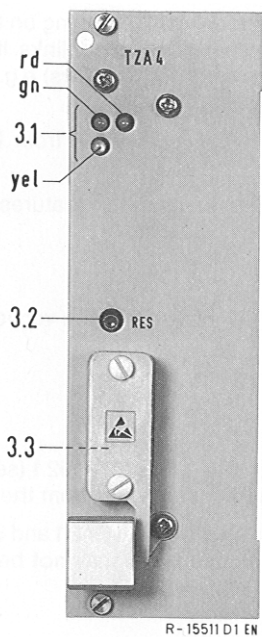


Fig. 9 Front panel
3.1 Operator status indicator
Green LED[^] = Pilot light (power supply)
Yellow LED = Status indicator (software)
Red LED = Fault signalling (hardware)
3.2 Reset button (RES)
3.3 Interface connector

4.2.3 Expansion module

The expansion module (4) is secured with 4 screws onto the motherboard. Electrical connection to the motherboard is established by means of a ribbon cable with connector (4.1)

A separate blade connector of design D or F is used to establish the connection to the appropriate inputs and outputs.

4.2.4 Front panel

On the front panel (3) are located the LED indicators for the operating status (3.1), the reset button (3.2) as well as the connector which is covered by a flap, for the serial interface (3.3).

4.3 Plug-in jumpers and solder links

4.3.1 Plug-in jumpers of the analog signal inputs (see Fig. 10)

Range \ Input	E1	E2	E3	E4	E5 ¹⁾	E6 ¹⁾	I _k ²⁾
± 20 mA	401	403	405	407	411	417	-
± 10 V	402	404	406	408	412	418	-
± 1 V	-	-	-	-	-	-	-
± 200 mV	-	-	-	-	-	-	-
0 ... 100 Ω	-	-	-	-	-	-	72
0 ... 1 kΩ	-	-	-	-	-	-	81
0 ... 10 kΩ	-	-	-	-	-	-	82
- 200 ... + 200 °C	-	-	-	-	-	-	61
- 200 ... + 800 °C	-	-	-	-	-	-	71

Table 1 Plug-in jumpers for the analog inputs E1 ... E6 and I_k
- = Plug-in jumpers inactive

4.3.2 Solder links for the analog signal inputs E5, E6 or the binary inputs EB1 .. EB4

The inputs E5 and E6 can be connected as analog inputs or as binary inputs. To this effect, certain solder links on the solder side of the motherboard (Fig. 11) must be changed (see Section 5.3.4).

(Use soldering irons of low power).

- 1) See also Section 4.3.2 and 4.3.3 for additional solder links
- 2) Only one resistance range with several inputs

Solder links Br... \ Input	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4
	Analog		Binary			
409	o—o	—	—	—	—	—
410	—	—	o—o	—	—	—
413	o—o	—	—	—	—	—
414	—	—	—	o—o	—	—
415	—	o—o	—	—	—	—
416	—	—	—	—	o—o	—
419	—	o—o	—	—	—	—
420	—	—	—	—	—	o—o

Table 2 Solder links for analog signal inputs E5; E6 or binary inputs EB1 ... EB4
o—o Solder link closed

4.3.3 Solder links for analog signal input E5 and binary inputs EB3 and EB4 (see Fig. 11)

If input E5 is connected as analog input and EB3; EB4 as binary inputs, arrange solder link assignment as indicated in Table 3.

Solder links Br... \ Input	E5	EB3	EB4
	analog	binary	
409	o—o	—	—
410	—	—	—
413	o—o	—	—
414	—	—	—
415	—	—	—
416	—	o—o	—
419	—	—	—
420	—	—	o—o

Table 3 Solder links for analog signal input E5 and binary inputs EB3; EB4
o—o Solder link closed

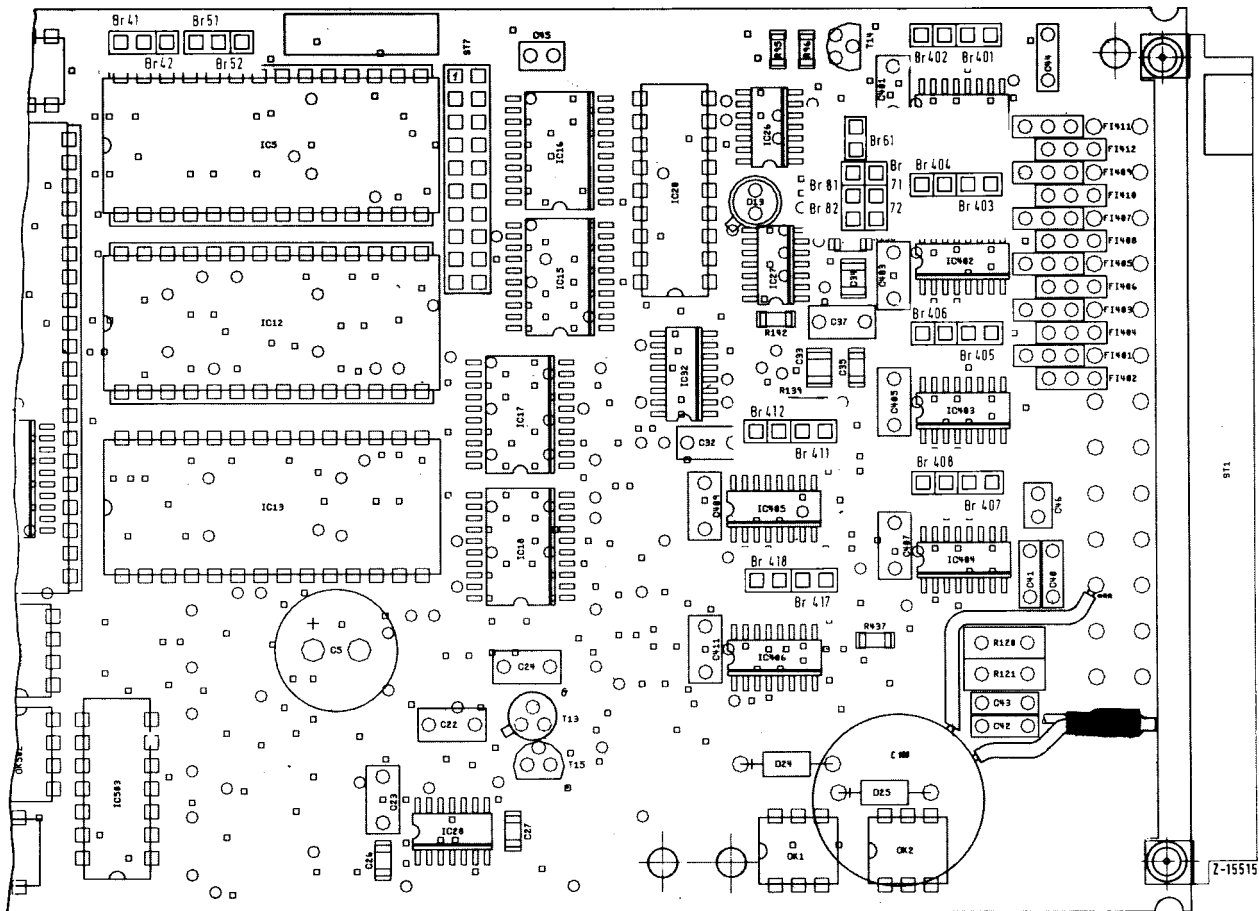


Fig. 10 Position of the plug-in jumpers for the analog inputs E 1 ... E 6 and for the EPROM "load" (motherboard, component side)

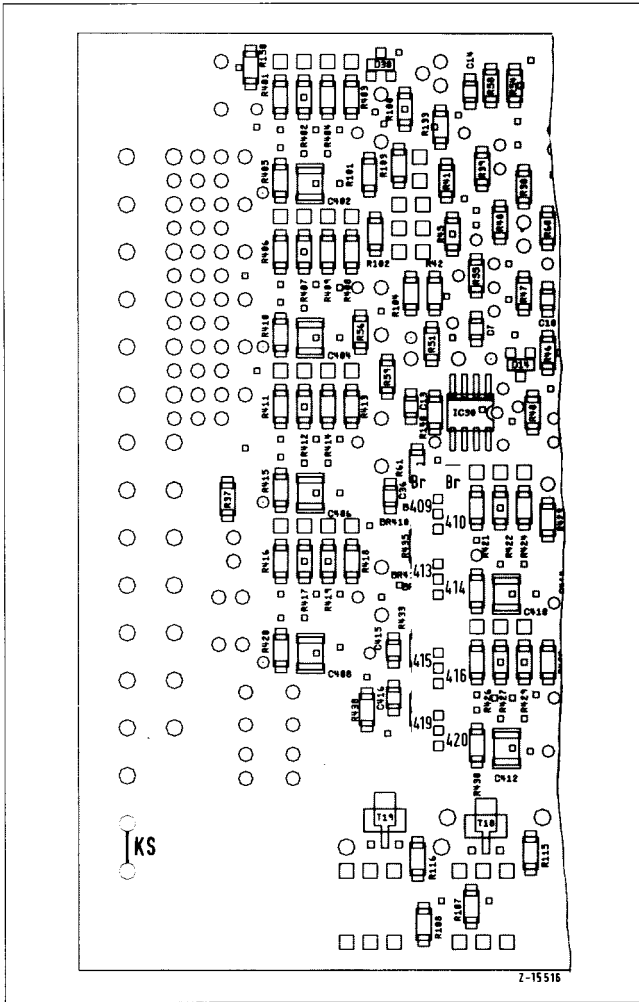



Fig. 11 Solder links for the analog inputs E5, E6 and the binary inputs EB1...EB4 (motherboard, solder side)
 Jumper closed

4.3.4 Solder links and solder connections for serial interface

Position solder links acc. to Table 4 for activation of the serial interface (e.g. RS-422) (use soldering rod of low power). Then connect the connector pins to the appropriate soldering terminal.

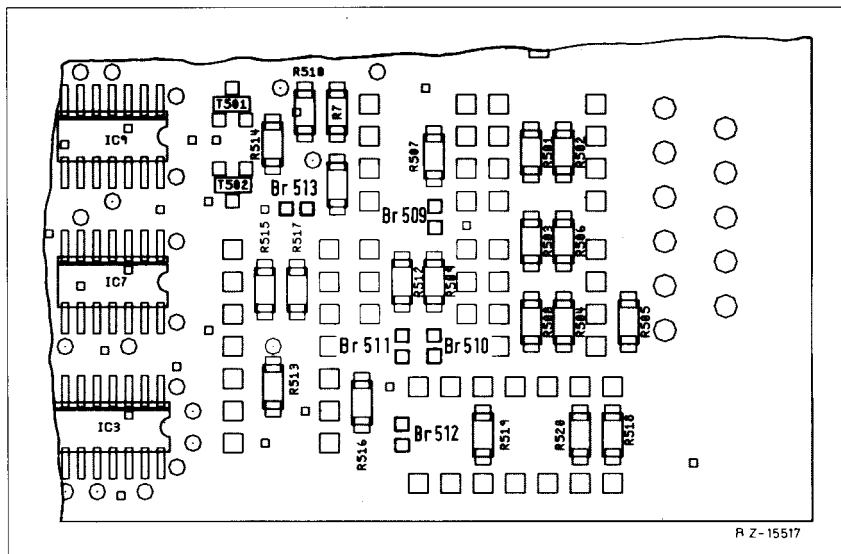


Fig. 12 Solder links for the serial interface (motherboard, solder side)

Solder link (Fig. 12)	Interface	
	RS-232 C	RS-422
509	-	-
510	-	0-0
511	-	0-0
512	0-0	-
513	-	0-0
Connector pin (Fig. 13)		
1	-	-
2	L 507	L 501
3	L 508	L 504
4	-	-
5	L 506	-
6	-	L 502
7	-	L 503
8	-	L 505
9	-	-

Table 4 Solder links on the motherboard and interface connector wiring on the front panel

4.3.5 "Load" plug-in jumpers for EPROM

Function	Plug-in jumper Br... ¹⁾	
	Plugged in	open
EPROM 1 (operating system loading active)	41	42; 51; 52
EPROM 2 (computation programs) loading active	51	52
EPROM 2, EPROM 1 loading inhibited (as delivered)	52	41; 42; 51

Table 5

¹⁾ see Fig. 10

4.3.6 Solder link for control loop

Model 19" plug-in card, connector D and 24 VUC power supply, has a link for control loop (KS) soldered between connections a30 and a32 (see Fig. 11).

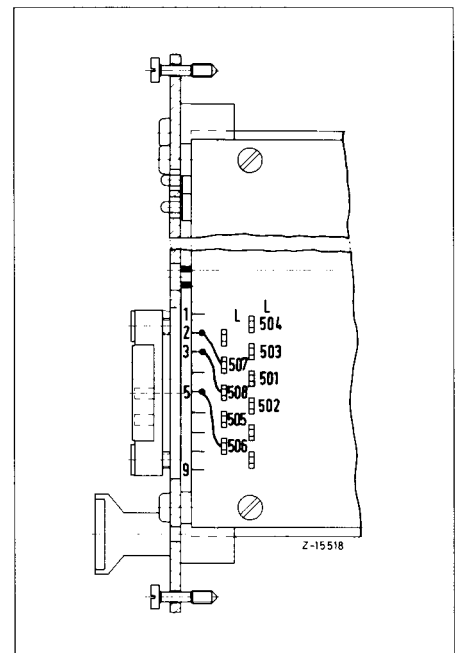


Fig. 13 Soldering terminals for the serial interface (motherboard, component side)

The wiring for RS-232 C is illustrated

OPERATING INSTRUCTIONS

5 Mounting and connection instructions

5.1 Mounting

When mounting the unit please bear in mind the specifications regarding climatic and mechanical capabilities given in the technical data (Section 2).

5.1.1 19" plug-in card

To fit the card in a 19" subrack, mount the spring-contact strips on the subrack at an appropriate distance apart. If a plug-in card width of 8T (40.6 mm) is used, a maximum of 10 Digital Measuring Computers TZA 4 can be connected to a subrack.

After inserting the card into the spring-contact strip of the slot provided for this purpose, the plug-in card is secured in the slot with the two screws located on the front panel.

5.1.2 Surface-mounting case IP 20

The plastic surface-mounting case IP 20 is designed for wall mounting of individual units using a screw fastening or for mounting on a top-hat rail, using a snap fastening, acc. to EN 50022. The external electrical connections must still be accessible after mounting.

For temperature considerations, it is not allowed to place several units over each other in a horizontal position (handles of the plug-in cards at the left or right) or when featuring a high-density arrangement, it is not allowed to place them in several rows above each other (handles of the plug-in cards at the top or bottom).

5.1.3 Field case IP 65

The field case with degree of protection IP 54 can be mounted at the 4 corner tabs on a wall or using a 2" pipe clamp on a horizontal or vertical pipe of a similar diameter. The cable glands must always face downwards.

5.2 Electrical connections

Caution

When selecting and installing the connecting cables please take note of the electrical regulations applicable in your country for cable installations using mains voltages.

It must be possible to switch off the power supply at two poles using an external switch.

Before making any other connection, connect the protective ground terminal to a protective conductor.

Make the other electrical connections acc. to the connection diagrams (Section 5.3).

The polarity is of no significance when connecting the 24 V UC power supply.

For **EMC-suitable installation**, shielded cables must be connected to inputs and outputs. Provide an electrical connection with the protective conductor at the extremities of the shielding in accordance with RF regulations.

For 19" plug-in card take care to connect the protective conductor to the subrack and the subrack to the case or cabinet in accordance with RF regulations.

19" plug-in card

The signal and power supply lines are routed to the appropriate spring-contact strip (in the version with expansion module, 2 spring-contact strips) and are connected there.

The connections can be made either as a solder connection, in wire-wrap technology (1 mm x 1 mm) or as a Maxi-Termi-Point connection (2.4 mm x 0.8 mm).

Surface-mounting case IP 20

The connector assembly of the IP 20 case features either blade-type terminals for tab connectors A 6.3 mm x 0.8 mm or screw terminals for wires up to 2.5 mm².

Caution

Blade-type terminals and fitted tab connectors which are not in use can be under voltage. They must be covered with an insulating sleeve if the degree of protection IP 20 is not guaranteed by another appropriate measure.

Field case IP 65

The electrical connecting cables are routed through the cable gland fittings. On removal of the case lid, the connection for wires up to 2.5 mm² can be made at the terminals. The terminals are grouped in 2 blocks, see Fig. 4.

5.2.1 Fuses

The fuses for the power supply are located on the mains card, see Fig. 7.

Only the following types of fuses may be used:

230 V AC: Glass cartridge link T 0.063	250 C (DIN 41 662)
115 V AC: Glass cartridge link T 0.1	250 C (DIN 41 662)
24 V UC: Glass cartridge link T 0.5	250 C (DIN 41 662)

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement.

The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse-holder are prohibited.

5.3 Connecting the signal inputs and outputs

Before connecting ensure that the specifications for transmission and reception equipment in respect of

- input and output assignment
- measuring and signal ranges

coincide with the design data for the Digital Measuring Computer TZA 4 (see Section 6.3).

For standard programs, using the configuration program TZAKON a documentation of the connection and design data can be recompiled on the PC.

5.3.1 Current and voltage inputs

If a current or voltage signal is present at the input, all input terminals (E1 ... E6) may have a potential difference of max. ± 12 V in respect of each other or in respect of all terminals connected internally or externally (e.g. via ground) with the reference point.

With standard programs, the **lower-range signal value** is used to calculate if **the input circuit is interrupted** or if the **lower-range signal value is undershoot** (e.g. 4 mA).

If the **upper-range signal value** is overshoot the **1.1-fold upper-range signal value** is used to calculate.

If the program features min. or max. values, these min. or max. values are used to calculate in the event of their being over or undershot.

Correct polarity must be borne in mind when connecting the signal lines (See connection diagrams).

5.3.2 Resistance inputs

Resistors or resistance thermometers Pt 100 IEC in 2-wire, 3-wire or 4-wire circuit can be connected at inputs E1 ... E6.

For standard programs, T is calculated on the basis of R.

As a principle, the 4-wire circuit should be used since the line resistance is not taken into consideration with the measurement, hence giving the greatest measurement accuracy.

There is only one constant current source I_k available.

If several resistance thermometers are connected to the 4-wire circuit, use similar measuring ranges (see Section 4.3.1).

When using a 2-wire or 3-wire circuit, line resistance is added to the measurement resistance.

If no line resistance has been specified when ordering, a line resistance of 10 Ω will be set.

5.3.3 Current and voltage output

A current output and a voltage output (A1; A2) are available in each case.

Both outputs can have the same function or depending on the program they can perform different functions, e.g.

- Current output = Thermal power
- Voltage output = Flow rate

The voltage output is short-circuit proof; the current output can be operated open.

5.3.4 Binary inputs (EB1 ... EB4; ENI)

If the solder links BR410; 414; 416; 420 are arranged for binary input (see Table 2 and Fig. 10), the analog inputs E5; E6 cannot be used.

The binary inputs EB4 and ENI can only be used alternatively.

If only ENI is used, the analog inputs E5 and E6 are available additionally.

Binary signal lines must be shielded as a principle, place the shield at terminal c16; c18; c20 or c22.

5.3.5 Binary output

For pulse counting an electronic pulse counter with digital display (see technical data, Section 2) is connected to the binary output (AB1) = equal to count output Z.

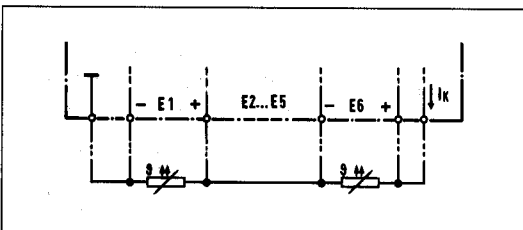


Fig. 14 4-wire connection with up to 6 resistance thermometers

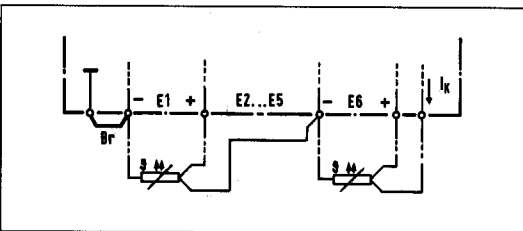


Fig. 15 3-wire connection with up to 6 resistance thermometers

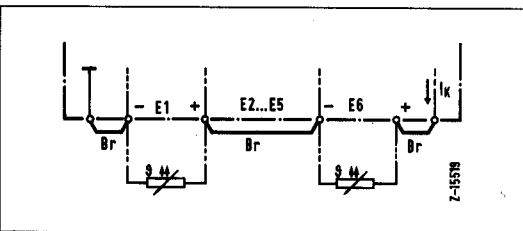


Fig. 16 2-wire connection with up to 6 resistance thermometers

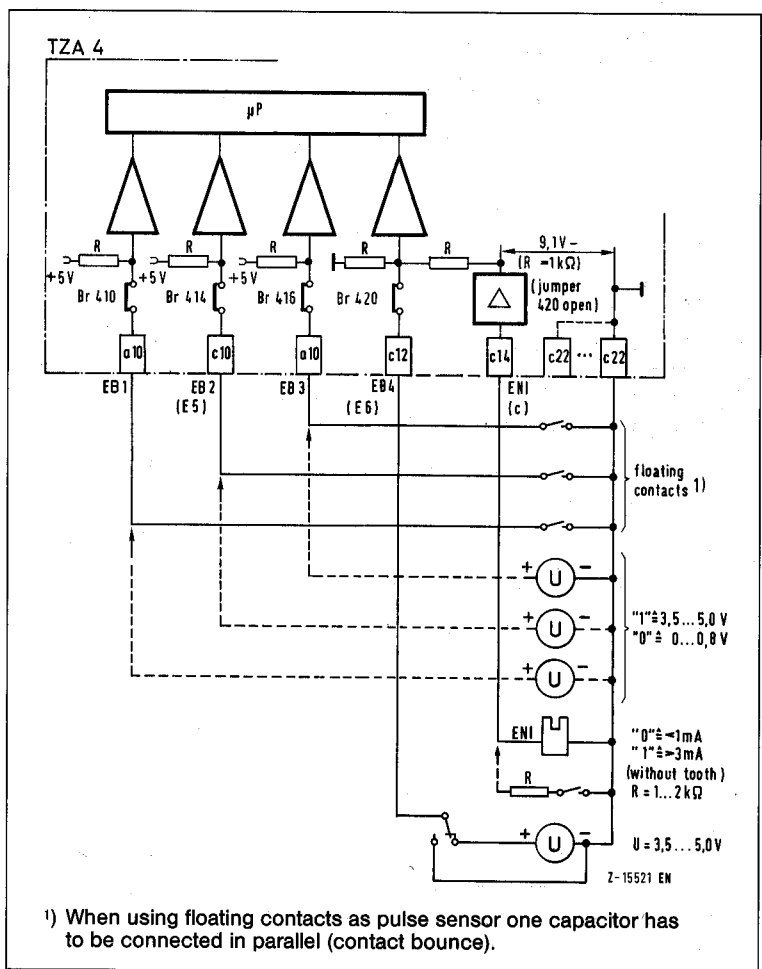


Fig. 17 Binary input circuit

5.3.6 Alarm switch

The Digital Measuring Computer TZA 4 has two alarm switches (GW1; GW2) which are electrically isolated from each other by means of an optoelectronic coupler with transistor output.

For standard computation programs, preset the alarm values for the max. 6 inputs and 2 outputs, the hysteresis and the functions for parameter definition. The alarm switches can be operated as NC or NO switches.

Alarm switches are also programmable as counting output for pulse counting. In this case, function "alarm signal" is inhibited.

The power supply of the circuit must be provided externally.

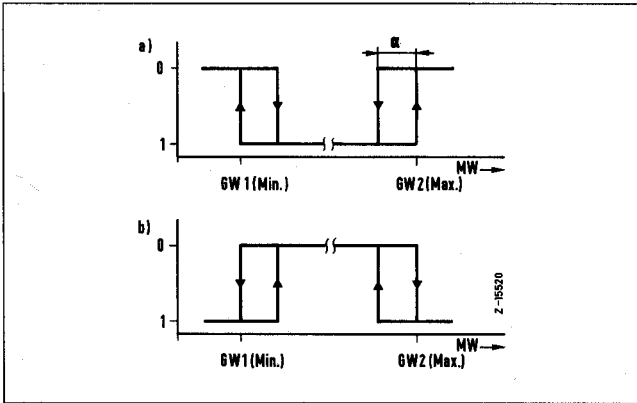


Fig. 18 Functions of the alarm switches

- a) NC circuit: alarm = transistor non-conducting (0)
- b) NO circuit: alarm = transistor conducting (1)
- GW1 Alarm value 1
- GW2 Alarm value 2
- α = Hysteresis (general: 1%)
- MW Measured value

5.3.7 Fault signalling

The internal monitoring routine is routed additionally outwards (terminal z2 / \perp) to enable fault detection at an early stage. The „high” level is 3.5... 5 V in the operating state. In the event of a fault signal, the level springs to the “low” status.

At the same time, an optical fault signal appears on the front panel in the form of the red LED (3.1).

This red LED also lights up if the reset button RES (3.2) is pressed.

Permanently lit = Hardware fault

Flashing = e.g. watchdog command incorrectly set in the program.

5.3.8 Serial interface

An interface connector (3.3) (9-pin D connector) is located on the front panel for connection of a PC for configuration, parameter definition or for data transmission.

The interface cable with jacks at each end is to be connected directly to the PC in the case of the RS-232 C interface; with the RS-422 interface, however, connect it only via an external level converter.

5.3.9 Expansion module

There are 3 x 8 binary inputs or outputs additionally available via the expansion module (4). Their functions are determined by the program.

Active or passive sensors (use +5 V of pin 32) can be connected.

Use a shielded lead material; fit the shield at terminal c22.

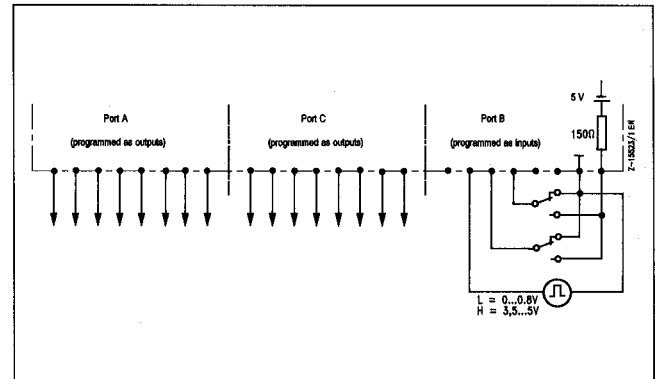


Fig. 19 Example for the inputs and outputs (changeover contact) of the expansion module (determined by the program)

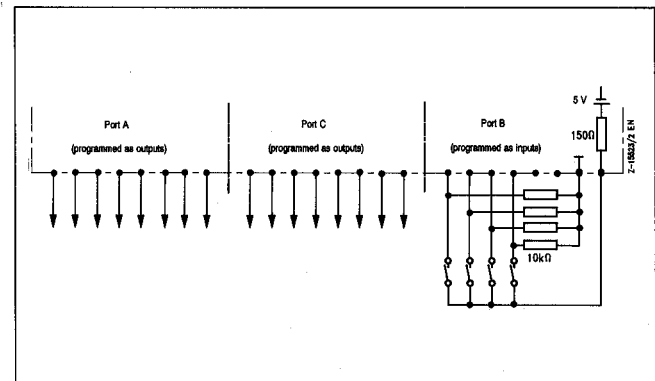


Fig. 20 Example for the inputs and outputs (NO contact) of the expansion module (determined by program)

6 Commissioning

6.1 Switching on the unit

Before switching on the unit make sure it is set to the voltage of the power supply. The Digital Measuring Computer TZA 4 which has already been loaded with a program is ready for operation once the power supply is switched on. The green LED (3.1) on the front panel lights up.

Functions of the operating state indicator (3.1):

- Green LED \triangleq Power supply monitoring
(green light: power supply switched on)
- Yellow LED \triangleq Software monitoring
(yellow light: program stop; watchdog inactive)
- Red LED \triangleq Hardware monitoring (red light: hardware fault or watchdog command incorrectly set)

6.2 Interventions during operation



Caution

Any operation on the opened apparatus under voltage shall be carried out by a person who is aware of the hazard involved.

Live parts may be exposed when pulling out the 19" plug-in card.

In the surface-mounting case (degree of protection IP 20) and in the IP 65 field case, the electrical input and output circuits are interrupted after pulling out the plug-in card. In such a case, an external protective circuit, for example, with interlock diodes must be provided.

6.3 Program-specific data sheets

A data sheet and a check list are enclosed with the Digital Measuring Computer TZA 4 on delivery.

The **data sheet** contains specifications pertaining to:

- Program No.
- Number of the parameter file (YYMMTTXX)¹⁾
- Catalog No.
- Serial No.
- Power supply
- Measuring task
- Signal or measuring ranges for inputs and outputs
- Specifications on min./max. values
- Specifications on alarm signal outputs
- Input jumpers set at the factory
- Terminal assignment for plug connector design D
(with plug connectors design F: z \triangleq a
d \triangleq c)

The **check list** contains a number of check values (generally extreme values of the inputs) which were compiled at the time of configuration and are used for checking the Digital Measuring Computer.

¹⁾ Y \triangleq Year; M \triangleq Month; T \triangleq Day; XX \triangleq Daily serial no.

6.4 Functional checks

Functional checks can be carried out to check computational functioning and the terminal wiring.

To this effect, the unit must already be in operation and input signal must be present.

The inputs are switched off successively, e.g. by short circuiting at the current input or at the voltage input by disconnecting at one pole and short circuiting the inputs.

The individual input functions are listed in the following table.

Computation programs	Switch off input	Output signal
110	E 1 ... E 6	Decreases with "positive" inputs Increases with "negative" inputs
120	Counter (quot.)	Decreases
420 430	E 1 (p) E 2 (T) E 4 (Δp)	Decreases Increases Decreases tp zero

Table 6 Functional check of the inputs and outputs (rough check)

6.5 Checking the computation results

Based on the check list (see Section 6.3), using appropriate measuring equipment (e.g. Kompavi 10) at input and output the computation result can be checked.

It is not possible to align the TZA 4 (hardware).

The instrument design can be modified only via personal computer, using the configuration program TZAKON. The check values are displayed on the monitor.

6.6 Loading a computation program

To load a standard computation program the following items are required:

- Interface cable
- Configuration program TZAKON
- Personal computer

To begin with, establish the connection between the PC and Digital Measuring Computer TZA 4 using the interface cable (see Section 5.3.8).

Then the desired modifications can be accomplished with the configuration program TZAKON.

The configuration program TZAKON is started in DOS with: c:/>cd TZAKON and TZAKON.

After starting, the yellow signal lamp (3.1) on the front panel of the Digital Measuring Computer TZA 4 goes out.

To "burn" a program, jumpers must be fitted in advance acc. to Table 5.

7 Maintenance

The Digital Measuring Computer TZA 4 requires no maintenance.

Caution

When the apparatus is connected to its supply, terminals may be live, and the opening of covers or removal of parts (except those to which access can be gained by hand) is likely to expose live parts.

The apparatus shall be disconnected from all voltage sources before it is opened for any replacement, maintenance or repair.

Any adjustment, maintenance and repair of the opened apparatus under voltage shall be avoided as far as possible and, if inevitable, shall be carried out by a person who is aware of the hazard involved.

Capacitors inside the apparatus may still be charged even if the apparatus has been disconnected from all voltage sources.

Caution



The circuit boards contain MOS components.

When handling them safety measures for electrostatically endangered components must be taken (ground working surfaces and personnel).

Faults and unusual stresses

Whenever it is likely that the protection has been impaired, the apparatus shall be made inoperative and be secured against any unintended operation.

It must be assumed that the protection has been impaired when

- the apparatus has visible signs of damage;
- the apparatus no longer functions;
- the apparatus has been stored in unfavorable conditions for a long time;
- the apparatus has been subjected to adverse transport conditions.

8 Packing instructions

If the original packing is no longer available, the unit must be packed in a sufficiently large crate lined with shock-absorbing material (excelsior, spun rubber or similar). For overseas shipment the unit must additionally be sealed airtight in 0.2 mm thick polyethylene, together with a desiccant (e.g. silica gel).

These packing instructions also apply when returning the instrument to the manufacturer (e.g. for repair).

9 Spare parts

The components parts listed below are available as spare parts from the spare parts service of the manufacturer¹⁾ by specifying the designation and Catalog No.

Whenever ordering spare parts or making complaints, please state the serial number given on the rating plate.

Note:

All spare parts are handled by means of EDP. Thus, the catalog designation (= object), the order confirmation, shipping papers and invoice are subject to the laws of automatic data processing. Verbal deviations are possible of the catalog designation in the paperwork of the manufacturer.

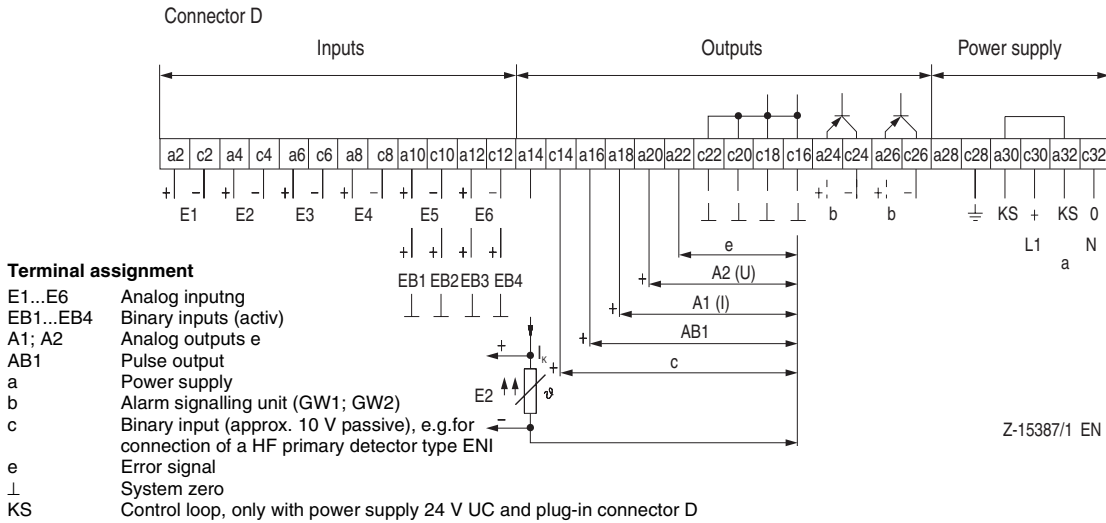
The Catalog No. (B-Nr.) is the sole criterion!

Designation	Catalog No. (B-Nr.)
Interface cable RS-232	18004-4-0342732
Plug-in jumpers (bag to 10 pcs.)	18004-4-0342025
Fuses for 230 V AC (10 pcs.)	18004-4-0344803
115 V AC (10 pcs.)	18004-4-0344804
24 V UC (10 pcs.)	18004-4-0344805
Motherboard with connector D	18004-4-0344801
with connector F	18004-4-0344802
Power supply unit for 230 V AC	18004-4-0342062
115 V AC	18004-4-0342063
24 V UC	18004-4-0342064
Expansion module	
with blade connector, design D	18004-4-0342010
with blade connector, design F	18004-4-0342012
Surface-mounting IP 20	
with spring-contact strip, design D	
Plug connection	18004-4-0342788
Screw connection	18004-4-0342789
with spring-contact strip, design F	
Plug connection	18004-4-0342733
Screw connection	18004-4-0342773
EPROM (computation program blank)	18005-4-0368145

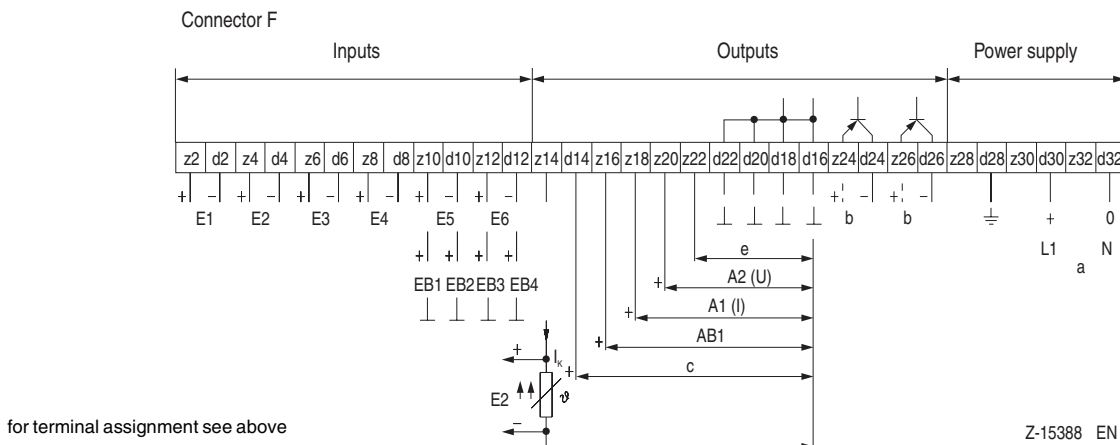
¹⁾ Send orders to:
Hartmann & Braun AG
Teile-Service
Höseler Platz 2
D-42579 Heiligenhaus

10 Connection diagrams

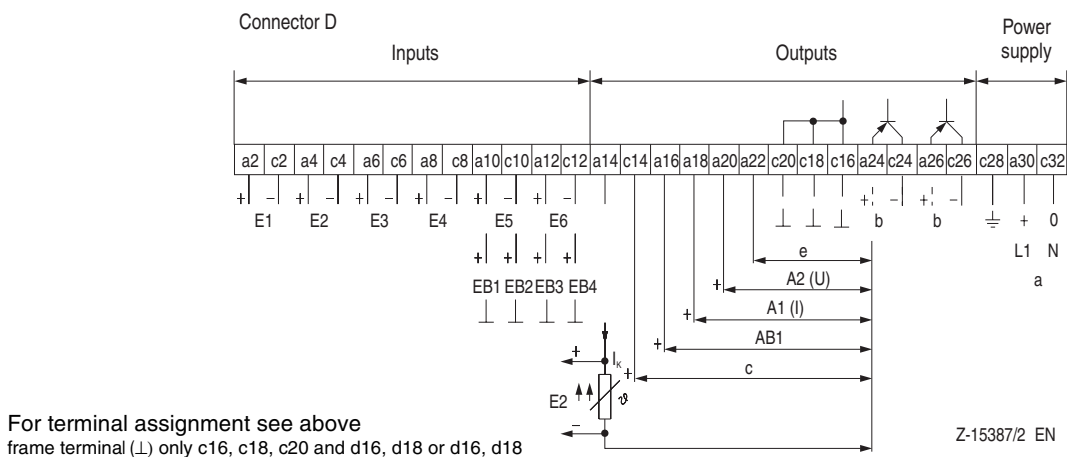
19" plug-in card, connector D



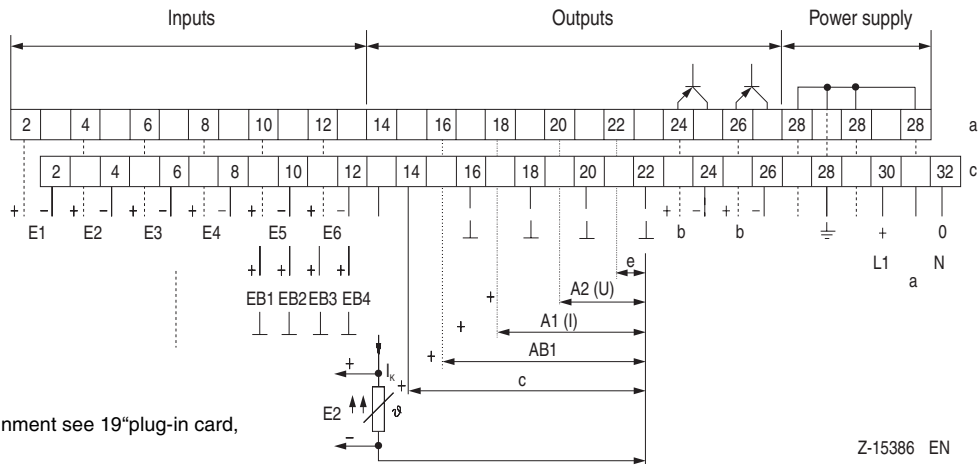
19" plug-in card, connector F



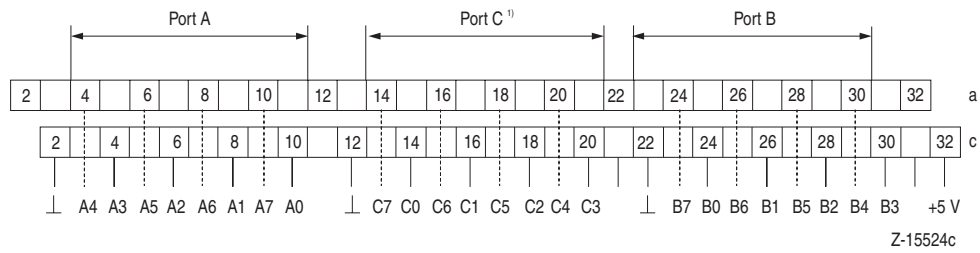
Surface mounting case IP 20



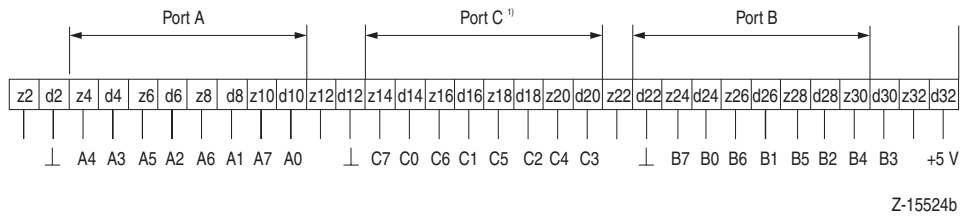
Field housing IP 65 (with terminal block at the left)



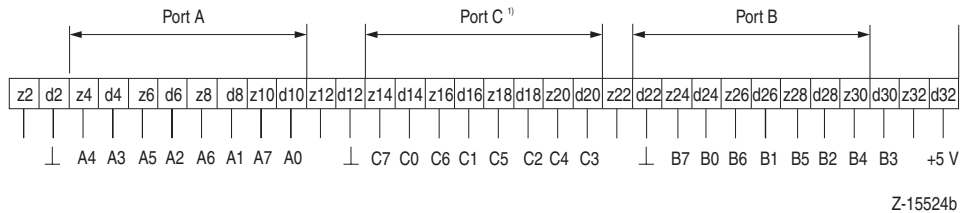
Expansionmodule field housing IP 65



19" plug-in card, plug connector D or surface-mounting case¹⁾ IP 20, plug connector D



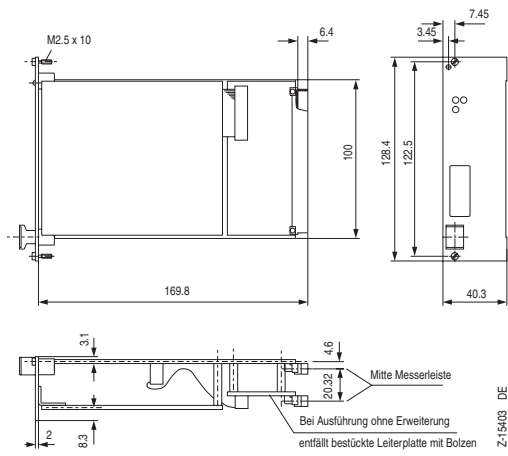
19" plug-in card, plug connector F or surface-mounting case¹⁾ IP 20, plug connector F



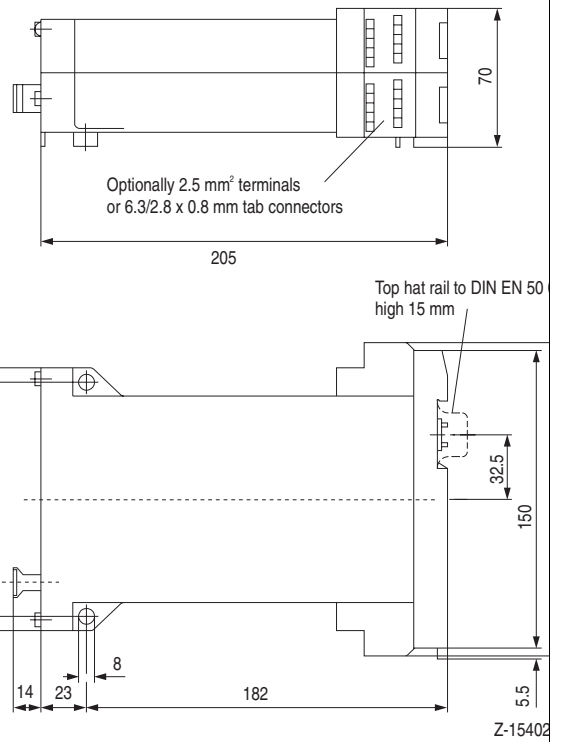
¹⁾ Terminal assignment for IP 20 only possible at Port C

11 Dimensional drawings (dimensions in mm)

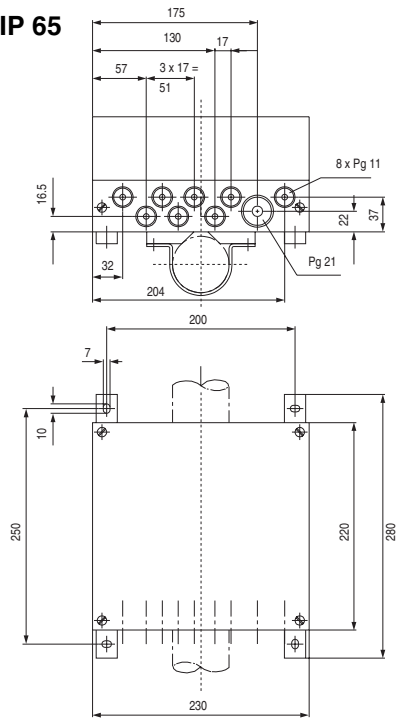
19" plug-in card



Surface-mounting case IP 20



Field housing IP 65



1 = fastening (vertical or horizontal)
for pipe 2" outer diameter

Table des matières		Page
DESCRIPTIONS TECHNIQUE		
1	Domaine d'utilisation	22
2	Caractéristiques techniques ¹⁾	22
3	Principe de fonctionnement	25
4	Construction	26
4.1	Présentations	26
4.2	Structure du circuit	27
4.3	Ponts enfichables et ponts soudés	30
INSTRUCTIONS DE SERVICE		
5	Instructions de montage et de raccordement ..	32
5.1	Montage	32
5.2	Raccordements électriques	32
5.2.1	Fusibles	32
5.3	Raccordement des entrées et des sorties de signaux	32
5.3.1	Entrées de courant et de tension	32
5.3.2	Entrées de résistance	33
5.3.3	Sortie de courant et de tension	33
5.3.4	Entrées binaires (EB 1 ... EB 4; ENI)	33
5.3.5	Sortie binaire	33
5.3.6	Commutateurs de signal de valeurs limites	34
5.3.7	Message d'erreur	34
5.3.8	Interface série	34
5.3.9	Module d'extension	34
6	Mise en service	35
6.1	Mise en marche de l'appareil	35
6.2	Interventions en cours de service	35
6.3	Fiche techniques spécifiques au programme	35
6.4	Contrôles fonctionnels	35
6.5	Vérification du résultat de calcul	35
6.6	Chargement d'un programme de calcul	35
7	Entretien	36
8	Prescriptions concernant l'emballage	36
9	Liste des pièces de rechange	36
10	Schémas des connexions	37
11	Croquis cotés	39

Remarques importantes concernant votre sécurité!

A observer et à lire attentivement!

Le fonctionnement impeccable et fiable du calculateur de mesure TZA 4 ne peut être assuré que s'il a été transporté et stocké de manière appropriée, installé et mis en service professionnellement, utilisé selon les consignes et soigneusement entretenu.

Seules les personnes étant familiarisées avec l'installation et la mise en service et l'entretien d'appareils comparables et ayant reçu une qualification adéquate, sont autorisées à travailler sur cet appareil.

Veillez observer:

- le contenu de ce mode d'emploi,
- les prescriptions de sécurité sur l'appareil ainsi que
- les prescriptions de sécurité en vigueur pour l'installation et l'exploitation d'installations électriques.

Les réglementations, normes et directives énoncées dans cette notice d'emploi sont valables en République Fédérale d'Allemagne. Pour une utilisation de cet appareil à l'extérieur du territoire de la République Fédérale d'Allemagne, il faudra tenir compte des réglementations en vigueur dans les autres pays.

Cet calculateur a été conçu et vérifié conformément aux normes DIN VDE 0411, partie 1 "Mesures de sécurité pour les appareils de mesure électroniques" et a quitté l'usine dans un état impeccable à l'égard des règlements de sécurité. Afin de maintenir cet état et pour assurer un fonctionnement sans danger, l'utilisateur doit se conformer aux consignes de sécurité et avertissements signalés dans ce mode d'emploi par "Attention". Si ces consignes de sécurité ne sont pas observées, des personnes peuvent être mises en danger et l'appareil même ou d'autres appareils et installation peuvent être endommagés.

Au cas où les informations fournis dans ce mode d'emploi ne suffiraient pas, veuillez vous adresser au service technique compétent Hartmann & Braun qui vous donnera volontiers de plus amples informations.

1) Remarque:

Le tableau exhaustif de tous les programmes de calcul est représenté sur une feuille de-pliante sur la page de couverture 3.

Sous réserve de modifications techniques.

Une réimpression, polycopie, traduction même partielles ne sont pas admises sans autorisation préalable.

DESCRIPTION TECHNIQUE

1 Domaine d'utilisation

Le calculateur de mesure numérique TZA 4 combine plusieurs signaux d'entrée (courant, tension, résistance, impulsions, etc.) selon un algorithme mathématique ou logique.

Le résultat est délivré sous forme de signal analogique ou binaire.

Le calculateur de mesure numérique TZA 4 permet par conséquent de solutionner des tâches de calcul relativement complexes. De telles opérations de calcul soulagent les systèmes de conduite de processus placés en aval.

Exemples d'utilisation:

- calcul du débit avec correction d'état
- calcul du rendement thermique et frigorifique
- calcul du niveau de remplissage
- combinaisons arithmétiques

Dans le cas du calcul du débit, le calculateur de mesure numérique TZA 4 délivre déjà des impulsions de comptage destinées à la saisie quantitative.

Outre pour l'exécution de programmes de calcul standard, le calculateur de mesure TZA 4 peut être aussi librement programmé en Basic 52 pour des tâches individuelles.

Le programme de configuration TZAKON permet à l'utilisateur, en liaison avec un PC, grâce à son assistance en mode de menus conviviaux, de procéder à des configurations et à des paramétrages de manière confortable.

Pour le dimensionnement spécial de l'appareil par le constructeur, l'utilisateur doit remplir un questionnaire fourni avec l'appareil pour le programme de calcul souhaité.

Les fichiers de paramétrage ou les programmes individuels réalisés par le constructeur peuvent être chargés dans le calculateur de mesure départ usine ou sur place.

2 Caractéristiques techniques

Incertitude de calibrage

$$F_{\text{cal.}} = \pm 0,1\% ^1)$$

Entrée

Entrées analogiques (E1 ... E6)

Courant

Valeurs limites de gamme de signal

$$- 20 \dots 0 \dots + 20 \text{ mA} ^2) \quad R_E = 50 \Omega$$

Influence de la température

$$\leq \pm 0,01\% ^1) / K$$

Ecart de caractéristique de la conversion analogique / numérique

$$\leq \pm 0,05\% ^1) \pm 1 \text{ digit}$$

Conversion analogique/numérique linéaire jusqu'à 21 mA

Courant d'entrée maximal admissible

$$\pm 40 \text{ mA}$$

Tension

Valeurs limites de gamme de signal

$$- 10 \dots 0 \dots + 10 \text{ V} ^2) \quad R_E > 20 \text{ k}\Omega$$

$$- 1 \dots 0 \dots + 1 \text{ V} ^2) \quad R_E > 10 \text{ M}\Omega$$

$$- 0,2 \dots 0 \dots + 0,2 \text{ V} ^2) \quad R_E > 10 \text{ M}\Omega$$

Influence de la température

$$\leq 0,01\% ^1) / K$$

Ecart de caractéristique de la conversion analogique / numérique

$$\leq \pm 0,05\% ^1) \pm 1 \text{ digit}$$

Conversion analogique/numérique linéaire

jusqu'à 1,05 x la valeur limite de gamme de signal

Tension d'entrée maximale admissible

$$\pm 12 \text{ V}$$

Résistance

Valeurs limites de gamme de signal

$$0 \dots 100 \Omega ^4) \quad I_K = 2,0 \text{ mA}$$

$$0 \dots 1 \text{ k}\Omega ^4) \quad I_K = 0,2 \text{ mA}$$

$$0 \dots 10 \text{ k}\Omega ^4) \quad I_K = 0,02 \text{ mA}$$

Influence de la température

$$0,02\% ^1) / K$$

Ecart de caractéristique de la conversion analogique / numérique

$$\leq \pm 0,05\% ^1) \pm 1 \text{ digit}$$

Conversion linéaire analogique/numérique

jusqu'à 1,05 x la valeur limite de gamme de résistance

Entrée ouverte:

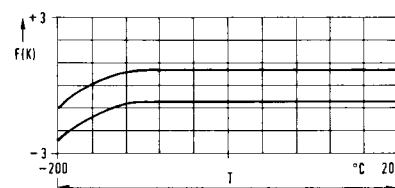
admissible

Pt 100 CEI (montage à 4 fils)

Valeurs limites de gamme de mesure

$$- 200 \dots 0 \dots + 200 \text{ } ^\circ\text{C} ^5)$$

Ecart de linéarité



Influence de la température

$$\leq 0,1 \text{ K/K}$$

¹⁾ rapportée à la valeur limite de gamme de signal positive

²⁾ gammes partielles paramétrables

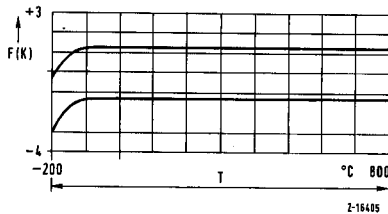
³⁾ correspond à ± 3600 digits

⁴⁾ correspond à 3600 digits

⁵⁾ correspond à 379 ... 3600 digits

Valeurs limites de gamme de mesure
- 200...0...+800 °C¹⁾

Ecart de linéarité



Influence de la température
 $\leq 0,1 \text{ K/K}$

Entrées binaires

Entrées logiques binaires: EB1...EB4 et ENI (ENI alt. à EB4)

EB1...EB4 L⁷⁾ = 0...0,8 V contre le neutre du système
H⁷⁾ = 3,5...5 V contre le neutre du système
résistance d'entrée $R_e > 30 \text{ k}\Omega$
cap. de surcharge: $\pm 20 \text{ V}$

ENI: entrée pour prise d'indication et commutateur de contact exempt de potentiel alimentés par:
source de tens. int.: $U_i \approx 9,1 \text{ V}$
résistance int.: $R_i \approx 1 \text{ k}\Omega$
niveau L⁷⁾ < 1 mA
niveau H⁷⁾ > 2,5 mA

Fonctions (réglables par programme):

- Etats binaires L ou H
Entrée EB1...EB4, ENI
- Fréquence:³⁾
Entrée EB4/ENI
Base de temps programmable: $0,01 \dots 4,5 \cdot 10^5 \text{ s}$
Incertitude de la base de temps: $0,05 \% \pm 0,02 \text{ ms}$
Plage de fréquence max. p. EB4: $0 \dots 100 \text{ kHz}^2)$
Plage de fréquence max. p. ENI: $0 \dots 10 \text{ kHz}^2)$
- Compteur d'impulsions avec entrée marche/arrêt:³⁾
Entrée à impulsions: EB4/ENI ou EB3
Entrée marche/arrêt: EB1 ou EB2
Entrée de reset: EB2 ou EB1
Plage temporelle marche/arrêt: $0,2 \text{ ms} \dots \infty$
Durée d'impulsion min. EB3, EB4: $5 \mu\text{s}^2)$
Durée d'impulsion min. ENI: $50 \mu\text{s}^2)$
Plage de comptage max.: $0 \dots 4 \cdot 10^9 \text{ impuls.}$
- Durée d'impulsion:³⁾
Entrée (H): EB1 ou EB2
Gamme de mesure temporelle: $0,2 \text{ ms} \dots 4,5 \cdot 10^5 \text{ s}$
Résolution: $1,1 \mu\text{s}$
Incertitude: $0,05 \% \pm 0,02 \text{ ms}$
- Durée de période:³⁾
Entrée: EB1 ou EB2
Gamme de mesure: $0,2 \text{ ms} \dots 4,5 \cdot 10^5 \text{ s}$
Résolution: $1,1 \mu\text{s}$
Incertitude: $0,05 \% \pm 0,02 \text{ ms}$

1) correspond à 177...3464 digits

2) pour rapport de balayage 1 : 1

3) à partir de la version microprogrammation 1.2

4) gammes partielles paramétrables

5) valeur limite de gamme de signal positive $\approx 3600 \text{ digits}$

6) rapportée à la valeur limite de gamme positive

7) L $\hat{=}$ low; H $\hat{=}$ high

Sortie

Sorties analogiques (A1; A2)⁴⁾

	Sortie de courant	Sortie de tension
Gamme de signal	4...20 mA ⁵⁾	0...10 V ⁵⁾
	0...+20 mA ⁵⁾	$I_{\text{max}} = 4 \text{ mA}, (R_i < 1 \Omega)$
Charge	$\leq 750 \Omega$	$\geq 2,5 \text{ k}\Omega$
Dépendance de la charge		0,1% ⁶⁾ max.
Influence de la température		$\leq 0,01 \% ^6) / \text{K}$
Ecart de caractéristique de la conversion N/A		$\leq \pm 0,05 \% ^6) \pm 1 \text{ digit}$
Ondulation résid.		$\leq 0,2 \% ^6)$
Sortie	ouverte admissible	résistant aux court-circuits

Sortie binaire (AB 1)

Programmable en tant que

- sortie binaire statique
niveau du signal
L⁷⁾ = 0...0,8 V contre le neutre du système
H⁷⁾ = 3,5...5 V contre le neutre du système
Courant de sortie max. 2 mA
- Sortie de comptage Z pour programmes standard
Train d'impulsions max 1 imp./s $\hat{=}$ 3600 imp./h
Durée d'impulsion 500 μs
- Sortie à impulsions
Train d'impulsions max. 16000 s^{-1} pour rapport de balayage 1 : 1
Durée d'impulsion et pause d'impulsion paramétrables 0,030...70 ms
- Sortie fréquence
Gamme des fréquences 0,1 Hz...10 kHz
Taux d'impulsions 1 : 1

Sortie de signal de valeur limite (GW 1, GW 2)

Sortie sur transistors avec optocoupleur, à séparation galvanique, open collector pour alimentation externe

- Charge max. 24 V- (+25%); 100 mA
Tension d'isolation max. (crête-crête) 500 V
- Programmable en tant que
- sortie de signal de valeur limite GW1; GW2 pour signalisation de dépassements de la valeur limite
 - sortie à comptage pour raccordement à des compteurs externes durée d'impulsions 25...250 ms, paramétrable

Sortie de signal d'erreur

Niveau du signal
„actif“: L⁷⁾: 0...0,8 V contre le neutre du système
„inactif“: H⁷⁾: 3,5...5 V contre le neutre du système

Contrôle par DEL rouge en face avant

Module d'extension

24 entrées/sorties binaires
(3 ports de 8 possibilités d'occupation chacun)
Chaque port programmable en tant qu'entrée ou sortie

Entrée

Niveau du signal
L¹⁾ = 0...0,8 V contre le neutre du système
H¹⁾ = 3,5...5 V contre le neutre du système

Résistance d'entrée
R_E > 100 kΩ

Tension d'entrée max.
- 0,5...+ 5,5 V

Sortie

Niveau du signal
L¹⁾ = 0...0,8 V contre le neutre du système
H¹⁾ = 3,5...5 V contre le neutre du système

Courant de sortie max.
2 mA

Interfaces

RS-232 C (standard)

Exécution
duplex intégral
2 lignes de signaux XD et RXD et
1 ligne neutre sans séparation galvanique

Taux de bauds
9600 Bauds

Débit binaire
1 bit de départ, 8 bits de données, 1 bit d'arrêt

Niveau de signal (TXD)
logique 0 = +12 V contre le neutre du système
logique 1 = -12 V contre le neutre du système

Niveau de signal (RXD)
logique 0 = +3...+12 V contre le neutre du système
logique 1 = -3...-12 V contre le neutre du système

Impédance d'entrée
> 3 kΩ

RS-422

Exécution
duplex intégral
4 lignes de signaux et 1 ligne neutre avec séparation galvanique

Taux de bauds
9600 bauds

Débit binaire
1 bit de départ, 8 bits de données, 1 bit d'arrêt

Niveau de signal (TXD)
5 V symétrique contre le neutre

Niveau de signal (RXD)
0,2 V...5V symétrique contre le neutre avec convertisseur externe

Capacité de mémoire pour EPROM 2

Programmes et fichiers: 31 Koctets
Longueur de programme individuel + longueur de fichier
+ temps de calcul
cf. tableau enfiché dans la page de couverture 3

Alimentation

Bloc secteur à synchronisation primaire avec séparation galvanique

Tension nominale

230 V AC (- 15%...+ 10%)
115 V AC (- 15%...+ 10%)
24 V UC (tous courants) (- 15%...+10% pour AC;
18...30 V pour DC,
brièvement 33 V DC pendant 1 s

Fréquence
48...62 Hz

Ondulation résiduelle
≤ 20% (crête-crête)

Consommation
8 VA env.

Influence sur la conversion A/N resp. N/A
≤ ± 0,1%²⁾ / 10%³⁾

Sécurité électrique

Essai
selon DIN VDE 0411 ou CEI 348

Classe de protection
I

Groupe d'isolation
B suivant DIN VDE 0110

Tension d'essai
secteur contre entrée/sortie: 4 kV
indicateur de valeur limite contre neutre du système: 500 V

Compatibilité électromagnétique

Essai selon CEI 801 / DIN 0843
Standard industriel selon NAMUR

Conditions d'environnement

	Carte enfichable 19"	Boîtier pour montage en saillie	Boîtier local
Classe d'utilisation selon DIN 40040	KTF	KTF	JTD
Température ambiante (°C)	0...+65	0...+65	-10...+65
Température de stockage et de transport (°C)	-40...+80	-40...+80	-40...+80
Humidité relative de l'air en moyenne annuelle	≤ 75%	≤ 75%	≤ 80%
Condensation	aucune	aucune	admissible

¹⁾ L ≙ low; H ≙ high

¹⁾ rapportée à l'étendue de sortie

²⁾ rapportée à la tension nominale

Sollicitation mécaniques

Essais selon

DIN CEI 68 partie 2-27

DIN CEI 68 partie 2-6

Transport

chocs 30g/ 11 ms

oscillations 10 mm/2g/2...150 Hz

En service

oscillations 10 mm/2g/2...150 Hz

Remplit en même temps les sollicitations sismiques, classe d'essai III, selon DIN CEI 50 A (CO) 179, 08.89 pour séismes à échelle élevée et très élevée.

Boîtier et montage

	Carte enfichable 19"	Boîtier pour montage en saillie	Boîtier local
Degré de protection selon DIN 40050	IP 00	IP 20	IP 65
Raccordement électrique	réglette fem. à 32 pôles s. DIN 41 612 présentation D ou F	fiche plate 6,3mmx0,8mm ou bornes à vis 2,5 mm ²	bornes à vis pour 2,5 mm ²
Couleur	RAL 7032	RAL 7032	RAL 7032
Position d'utilisation	à la verticale	à la verticale	presse-étoupe vers le bas
Poids	0,8 kg env.	1,2 kg env.	2,5 kg env.

3 Principe de fonctionnement

Sur les entrées E1...E6, il est possible d'appliquer au maximum 6 signaux analogiques, par exemple courant, tension, résistance. Ils arrivent au microprocesseur en vue d'un traitement via le commutateur de voie de mesure MUX et via le convertisseur analogique/numérique.

Au lieu des entrées analogiques E5, E6, 4 entrées binaires EB1...EB4 peuvent également être sélectionnées pour les impulsions ou les états binaires par exemple.

Un module d'extension permet de réaliser le raccordement de 8 ou resp. de 24 entrées ou sortie binaires supplémentaires.

Les états binaires des entrées EB1...EB4, ENI et du module d'extension sont directement lus par le microprocesseur.

Le traitement numérique de tous les signaux d'entrée s'effectue conformément à l'algorithme de calcul programmé.

La résolution du convertisseur analogique/numérique est de ± 3600 digits. L'arithmétique floating point (virgule flottante) fonctionne avec 8 positions et assure par conséquent une précision de calcul élevée.

La délivrance des résultats de calcul s'effectue à la suite de la conversion numérique/analogique sous forme analogique sur la sortie de courant A1 (I_A) ou resp. sur la sortie de tension A2 (U_A). La sortie à impulsions AB1 pour la commande des compteurs électroniques, les commutateurs de valeurs limites GW1, GW2, les sorties du module d'extension ainsi que le signal d'erreur sont directement commandés par le microprocesseur.

La séparation électronique du potentiel assure la séparation des signaux jusqu'à ± 12 V entre les entrées et les sorties entre elles et contre la masse.

L'équilibrage de base (calibrage) spécifique à l'appareil des entrées et des sorties est opéré une seule fois avant que l'appareil soit livré.

Le système d'exploitation et les données de calibrage sont déposés dans l'EPROM 1.

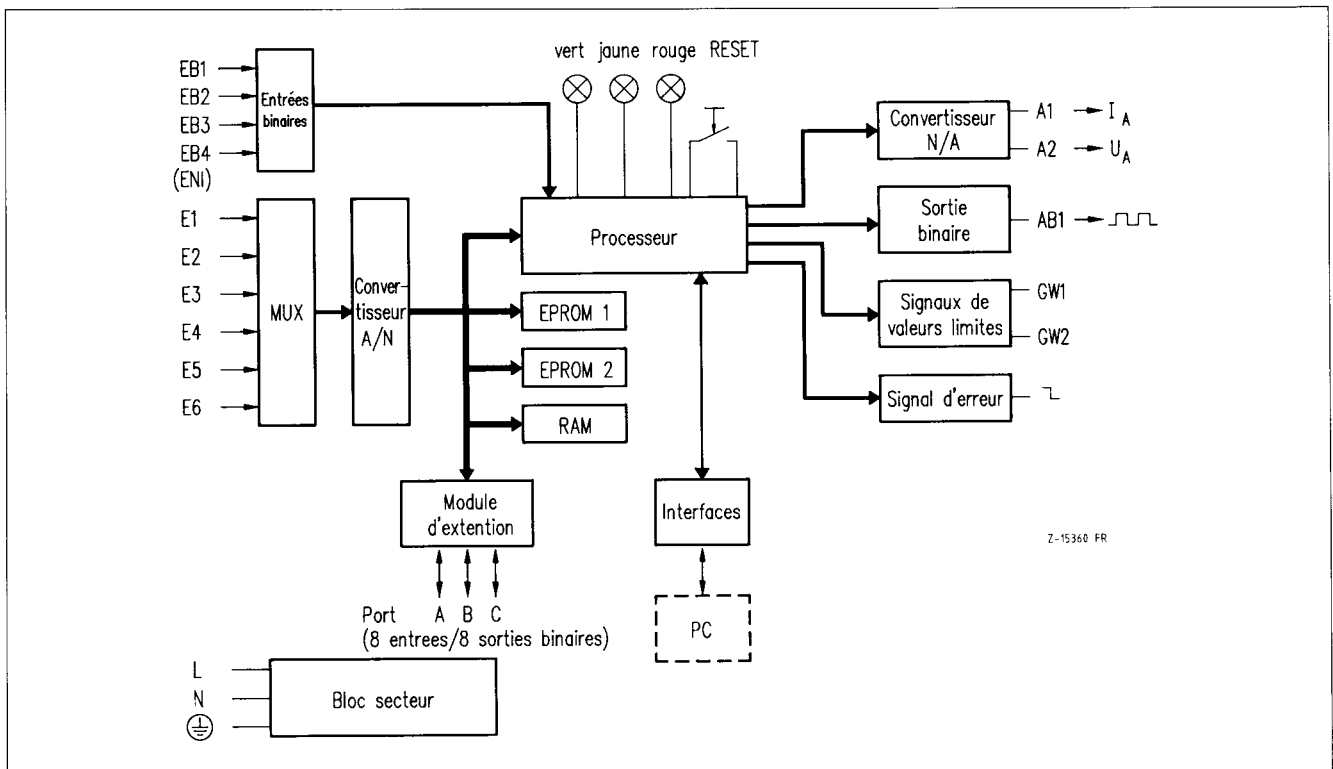


Figure 1 Schéma de fonctionnement

L'EPROM 2 contient tous les programmes de calcul et les fichiers de paramètres appartenants. Plusieurs programmes de calcul et fichiers de paramètres peuvent y être mémorisés. La capacité totale de l'EPROM 2 est de 31 Koctets pour les programmes et les fichiers.

Les deux EPROM sont enfichables.

Lors du démarrage du calculateur de mesure numérique TZA4, le programme de calcul actuel se trouve chargé dans la RAM avec le fichier de paramètres correspondant à l'aide de la liste autostart.

Le démarrage (start) ou le redémarrage (restart) est réalisé en actionnant le commutateur RES ou à la suite d'un power-ON.

En cas de coupure du secteur, le programme est interrompu. Les données importantes sont cependant conservées pendant 2 heures environ au moyen d'un condensateur.

3 voyants lumineux sont installés en face avant pour l'indication des états de fonctionnement

- fonctionnement (vert)
- indication d'état (mode commande ou mode run) (jaune)
- signalisation d'erreur (rouge)

Pour le raccordement d'un PC, l'interface série RS-232 C (au choix RS-422) est prévue.

Le programme de configuration TZAKON permet d'exécuter les fonctions suivantes:

- lecture des programmes et des données chargés dans le TZA 4
- sélection du fichier actuel
- charger le nouveau fichier de paramètres avec le programme appartenant (à partir d'une disquette) dans le calculateur de mesure TZA 4
- marche de test par le PC
- établissement d'un fichier pour les programmes standard, par exemple calcul de débit avec correction d'état
- établissement de programmes individuels en BASIC

Pour de plus amples informations concernant le logiciel, veuillez vous reporter au mode d'emploi 42/18-41 (en allemand ou anglais).

4 Construction

4.1 Présentation

La carte enfichable 19" avec face avant et une réglette mâle à 32 pôles, degré de protection IP 00 est introduite puis fixée dans l'emplacement d'enfichage du châssis prévu à cet effet.

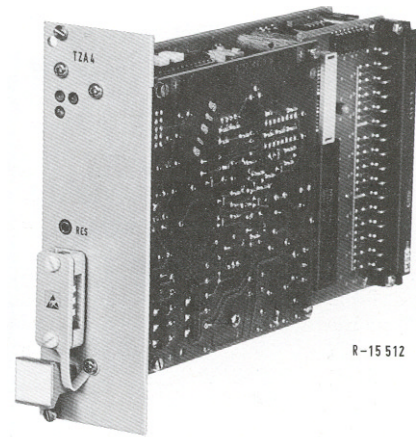


Figure 2 Carte enfichable 19"

Dans le cas du boîtier pour montage en saillie IP 20, la carte enfichable 19" (avec réglette mâle D ou F) est poussée dans le boîtier en matière plastique puis fixée dans la face avant au moyen de deux vis.

Du fait du nombre limité des bornes extérieures, l'exécution avec un module d'extension ne permet de réaliser que 8 entrées/sorties de module.

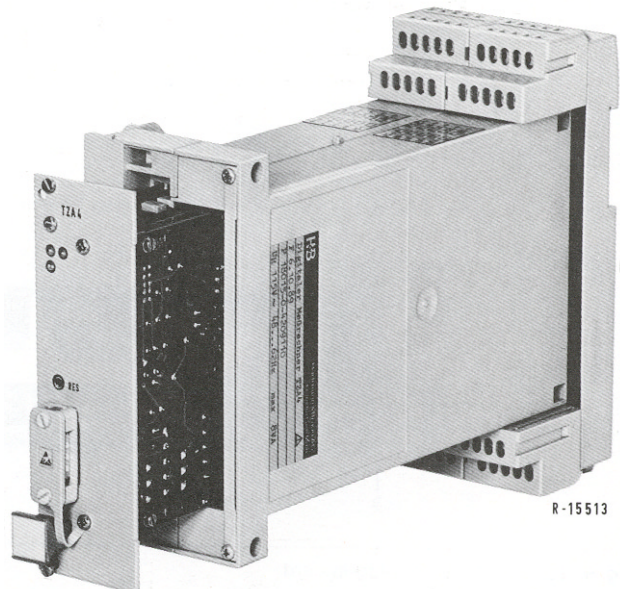


Figure 3 Boîtier pour montage en saillie IP 20 avec carte enfichable 19" (en partie extraite)

Dans le boîtier local IP 65 qui est également exécuté en matière Plastique, est logé un support pivotable avec réglette femelle destiné à accueillir la carte enfichable 19" (réglette Mâle D). Pour réaliser un raccordement de PC par l'interface sérielle, il convient d'ouvrir le boîtier local, de déverrouiller la carte imprimée, de la faire sortir et de raccorder la fiche d'interface correspondante. Lors du travail sur le PC, la carte enfichable 19" demeure sortie.

4.2 Structure du circuit

Remarque

Les chiffres entre parenthèses sont identiques aux chiffres de référence des figures 5 ... 9.

Une caractéristique commune à toutes les présentations (carte enfichable 19", boîtier pour montage en saillie IP 20, boîtier local IP 65) est la structure de leur circuit sur une carte enfichable 19" sur laquelle les modules suivants sont montés:

- carte imprimée de base (1)
- carte de bloc secteur (2)
- face avant (3)
- module d'extension (4)

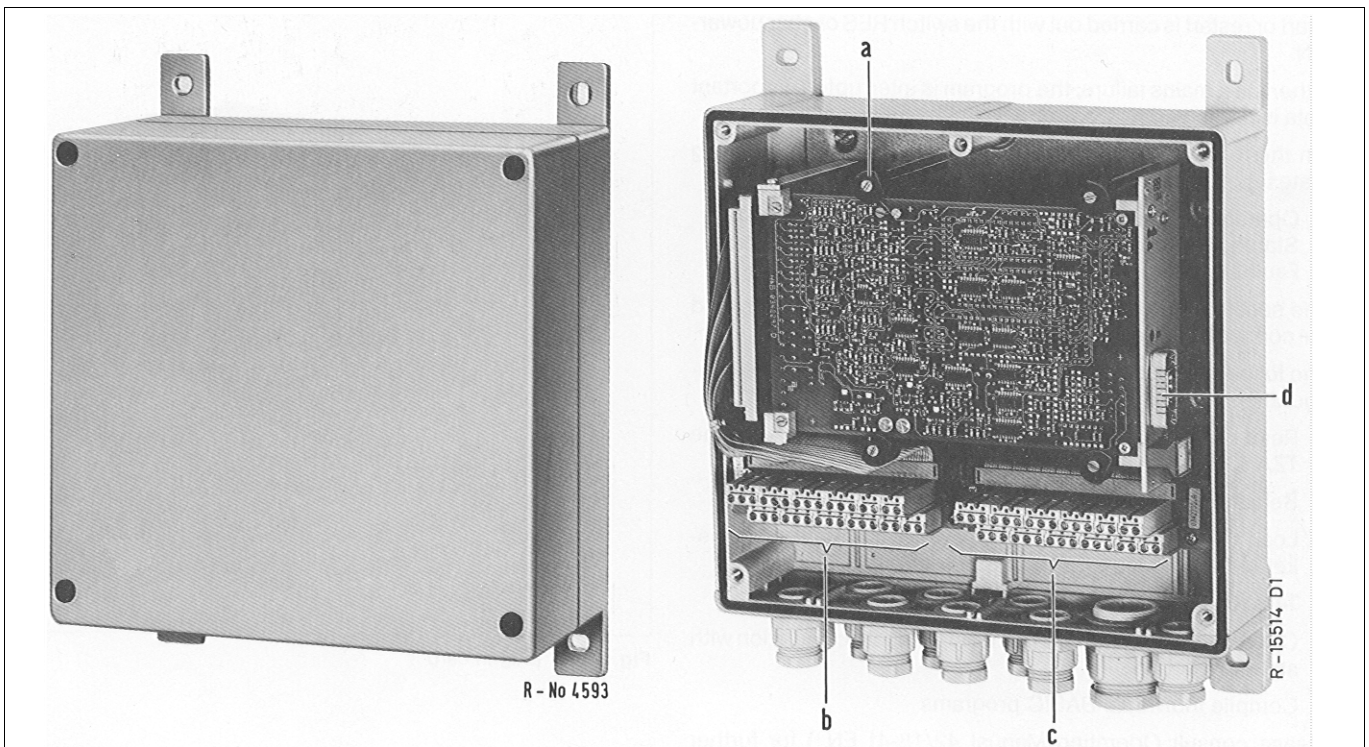


Figure 4 Boîtier local IP 65 avec carte enfichable 19", fermé et ouvert

- a) Verrouillage de la carte imprimée
- b) Bornes de raccordement pour entrées, sorties et secteur (exécution standard)
- c) Bornes de raccordement pour module d'extension)
- d) Raccordement d'interface

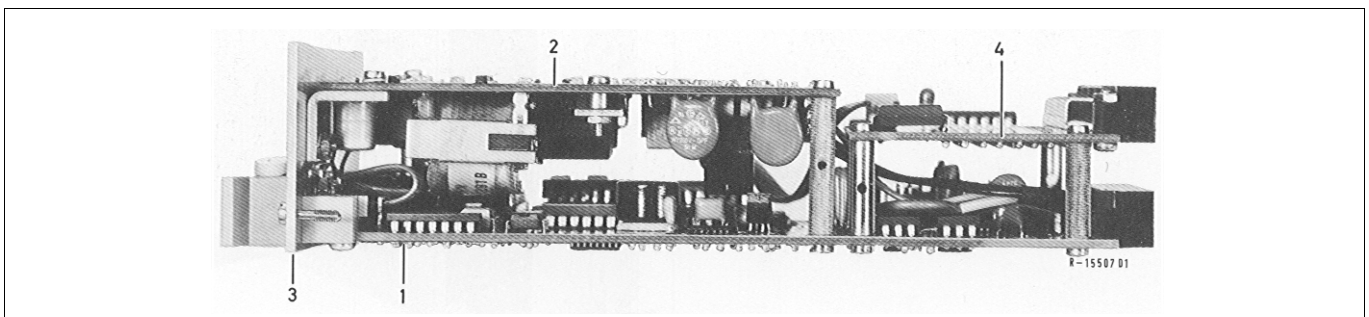


Figure 5 Structure de la carte enfichable

- 1 carte imprimée de base
- 2 carte de bloc secteur
- 3 face avant
- 4 module d'extension

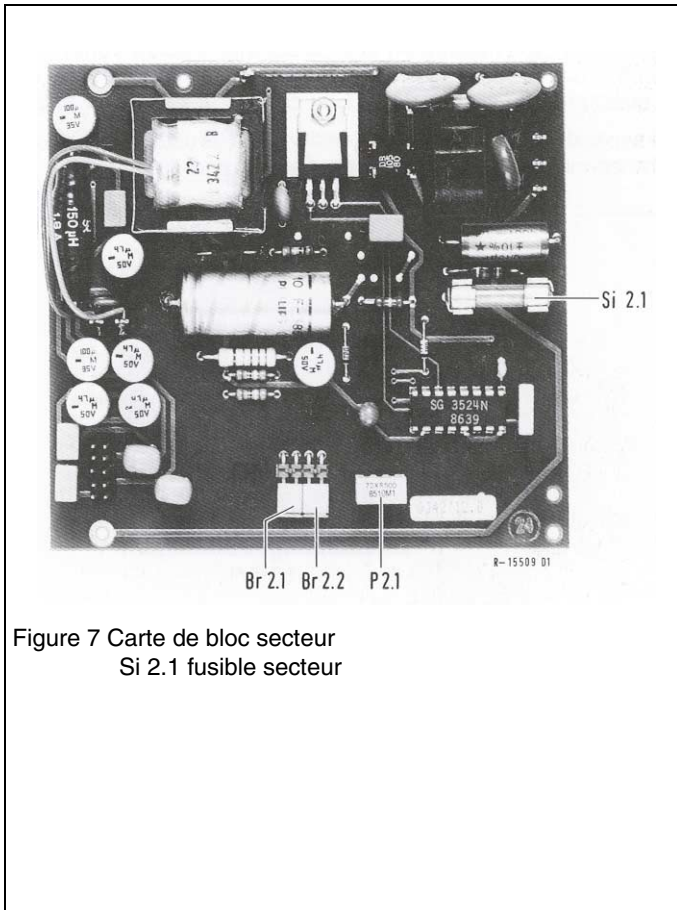


Figure 7 Carte de bloc secteur
Si 2.1 fusible secteur

4.2.1 Carte imprimée de base

La totalité de l'électronique de traitement (sans bloc secteur) est logée sur la carte imprimée de base.

Les ponts d'entrée (1.8) sont enfichables et correspondent au type et au nombre d'entrées (cf. mise en service, paragraphe 6). Un module d'extension en place (4) doit être dévissé pour pouvoir déplacer les ponts.

L'interface sérielle (1.11) est montée, en fonction de la passation de commande, départ usine par des ponts soudés. Elle peut être modifiée après avoir dévissé la carte de bloc secteur (2) (4 vis), par exemple de RS-232 C sur RS-422 (cf. paragraphe 4.3.3).

Ce dernier point est également valable pour le remplacement de l'EPROM 1 (1.5) ou resp. de l'EPROM 2 (1.6).

La réglette mâle à 32 pôles (1.9) est exécutée en présentation D ou F.

4.2.2 Carte de bloc secteur

La carte de bloc secteur (2) est disponible en versions suivantes:

- 230 V AC
- 115 V AC
- 24 V UC

Le fusible secteur Si 2.1 (caractéristiques, cf. paragraphe 5.2.1) devient accessible après avoir retiré la carte de bloc secteur de la carte imprimée de base.

Le potentiomètre P 2.1 et les ponts Br 2.1 et Br 2.2 ont été réglés lors de l'équilibrage en usine interne et ne doivent en aucun cas être modifiés (équilibrage de tension).

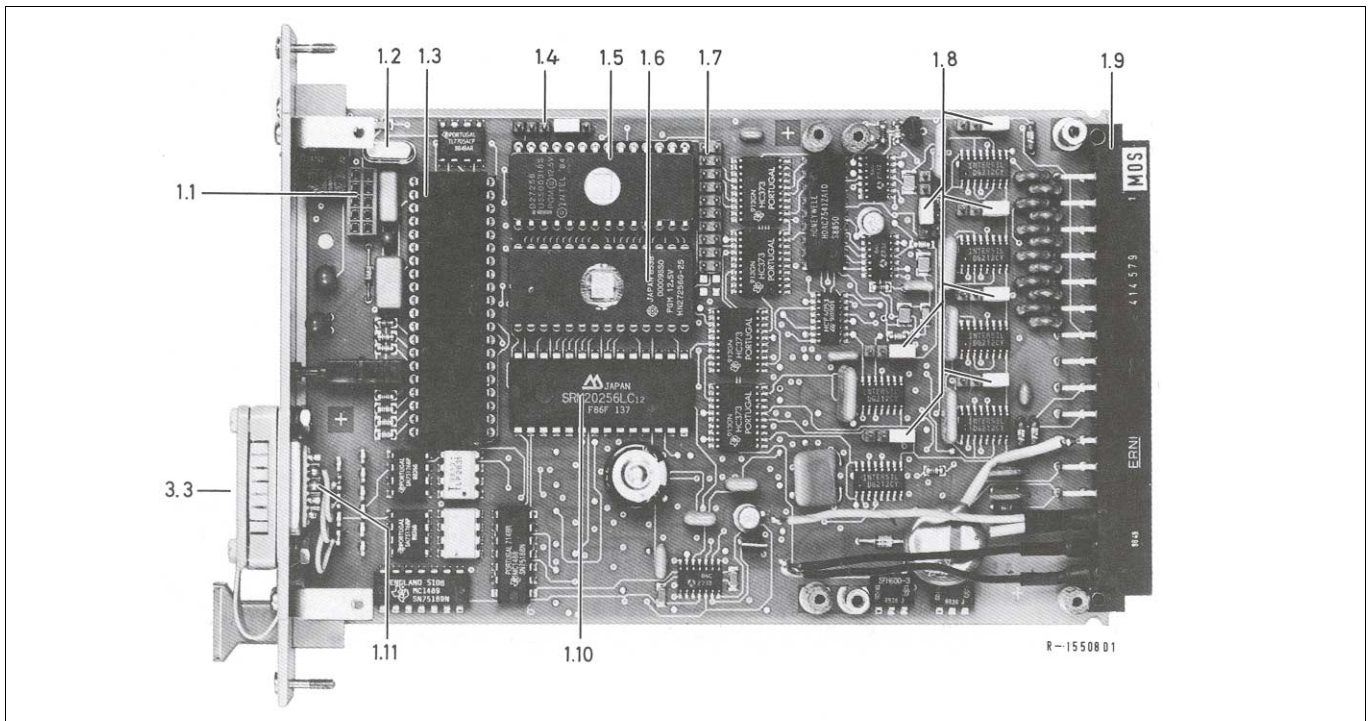


Figure 6 Carte imprimée de base

- | | | |
|------------------------------------|--|-------------------------------|
| 1.1 raccordement de bloc secteur | 1.5 EPROM 1 (système d'exploitation) | 1.9 réglette mâle |
| 1.2 cristal oscillateur | 1.6 EPROM 2 (programmes de calcul) | 1.10 RAM (mémoire de travail) |
| 1.3 microprocesseur | 1.7 raccordement du module d'extension | 1.11 interface sérielle |
| 1.4 ponts (pour charger les EPROM) | 1.8 ponts d'entrée | 3.3 fiche d'interface |

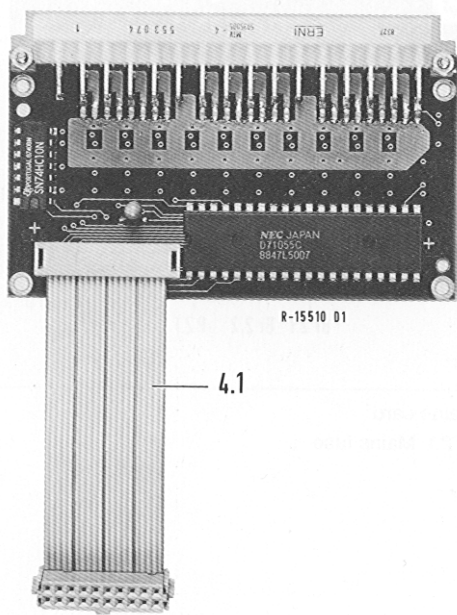


Figure 8 Module d'extension
4.1 Limande avec connecteur

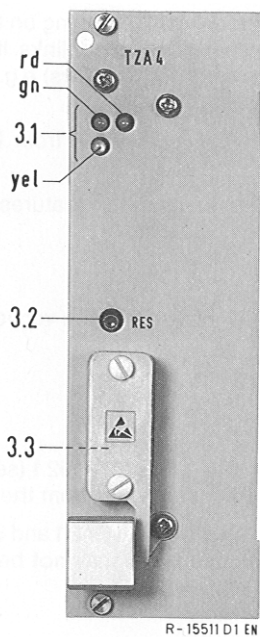


Figure 9 Face avant
3.1 indicateur d'état de fonctionnement
DEL verte ~ indicateur de fonctionnement
(alimentation)
DEL jaune ~ indicateur d'état (logiciel)
DEL rouge = signalisation d'erreur (matériel)
3.2 touche reset (RES)
3.3 Fiche d'interface

4.2.3 Module d'extension

Le module d'extension (4) est fixé à la carte imprimée de base par 4 vis. La liaison électrique à la carte imprimée de base est assurée par une limande dotée d'un connecteur (4.1).

La liaison aux entrées et aux sorties correspondantes s'effectue par une réglette mâle séparée présentation D ou F.

4.2.4 Face avant

Les indicateurs DEL d'état de fonctionnement (3.1), la touche reset (3.2) ainsi que la fiche recouverte d'un capuchon pour l'interface série (3.3) sont disposés en face avant (3).

4.3 Ponts enfichables et ponts soudés

4.3.1 Ponts enfichables des entrées de signal analogique (cf. Fig. 10)

Gamme	Entrée	E1	E2	E3	E4	E5 ¹⁾	E6 ¹⁾	I _k ²⁾
± 20 mA		401	403	405	407	411	417	-
± 10 V		402	404	406	408	412	418	-
± 1 V		-	-	-	-	-	-	-
± 200 mV		-	-	-	-	-	-	-
0 ... 100 Ω		-	-	-	-	-	-	72
0 ... 1 kΩ		-	-	-	-	-	-	81
0 ... 10 kΩ		-	-	-	-	-	-	82
- 200 ... + 200 °C		-	-	-	-	-	-	61
- 200 ... + 800 °C		-	-	-	-	-	-	71

Tableau 1 Ponts enfichables pour les entrées de signaux E1 ... E6 et I_k
- = pont enfichable inactif

4.3.2 Ponts soudés pour les entrées de signaux analogiques E5, E6 et pour les entrées binaires EB1 .. EB4

Les entrées E5 et E6 peuvent être montées en tant qu'entrées analogiques ou en tant qu'entrées binaires. A cet effet, il convient de modifier quelques ponts soudés sur le côté brasage de la carte imprimée de base (figure 11) (cf. paragraphe 5.3.4).

(Utiliser à cet effet des fers à souder de faible puissance).

1) cf. également paragraphe 4.3.2 et 4.3.3 pour ponts soudés supplémentaires

2) pour plusieurs entrées, uniquement une gamme de résistance

Entrée	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4
Ponts soudés Br...	analogique		binaire			
409	o—o	-	-	-	-	-
410	-	-	o—o	-	-	-
413	o—o	-	-	-	-	-
414	-	-	-	o—o	-	-
415	-	o—o	-	-	-	-
416	-	-	-	-	o—o	-
419	-	o—o	-	-	-	-
420	-	-	-	-	-	o—o

Tableau 2 Ponts soudés pour les entrées analogiques E5; E6 ou les entrées binaires EB1...EB4 o—o pont soudé fermé

4.3.3 Ponts soudés pour l'entrée analogique du signal E4 et les entrées binaires EB3 et EB4 (cf. Fig. 11)

Lorsque l'entrée E5 est montée en tant qu'entrée analogique et EB3; EB4 sont montées en tant qu'entrées binaires, effectuer l'affectation des ponts selon le tableau 3.

Entrée	E5	EB3	EB4
Ponts soudés Br...	analog.	binaire	
409	o—o	-	-
410	-	-	-
413	o—o	-	-
414	-	-	-
415	-	-	-
416	-	o—o	-
419	-	-	-
420	-	-	o—o

Tableau 3 Ponts soudés pour l'entrée analogique du signal E5 et les entrées binaires EB3, EB4 o—o pont soudé fermé

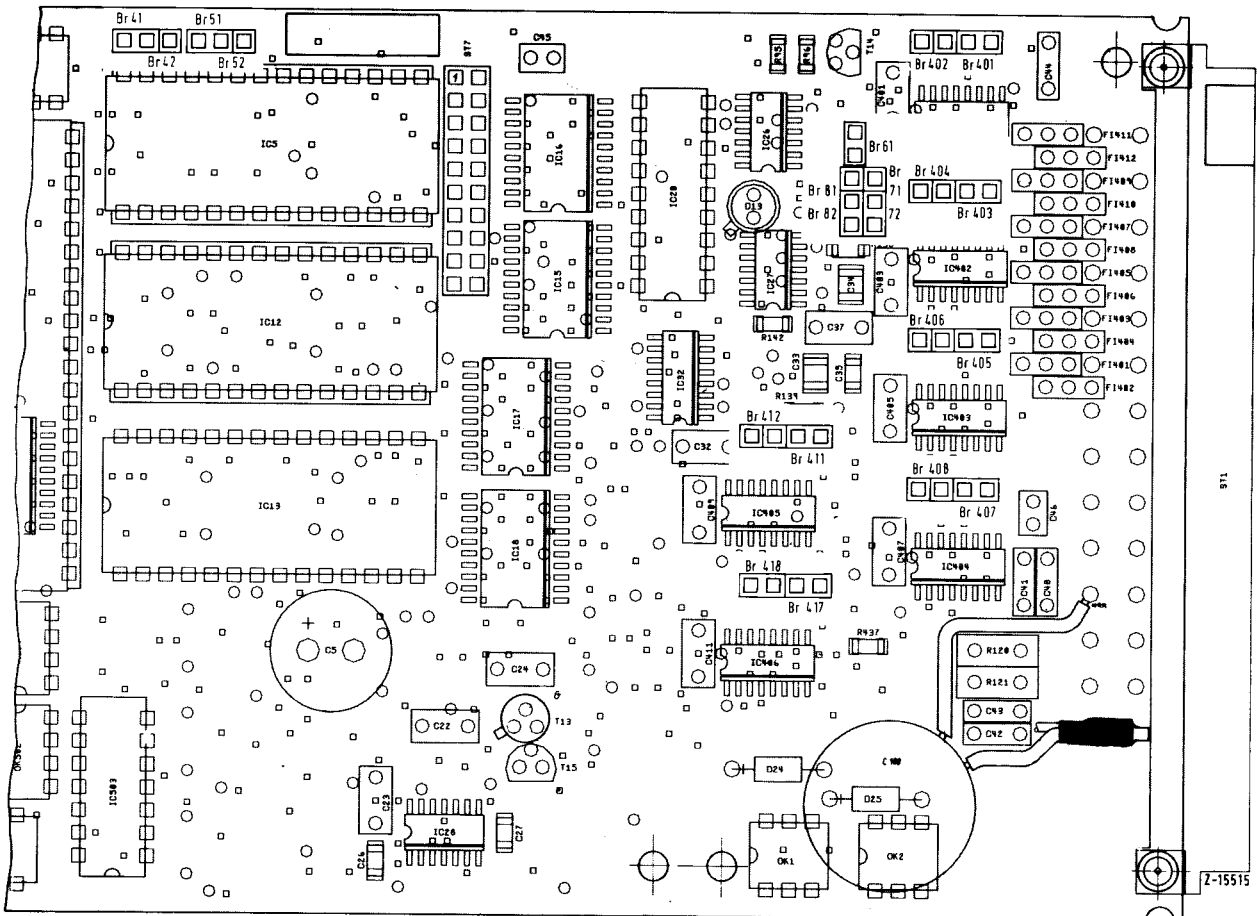


Figure 10 Position des ponts enfichables pour les entrées analogiques E1 ... E6 et pour „charger” EPROM (carte imprimée de base, côté équipement)

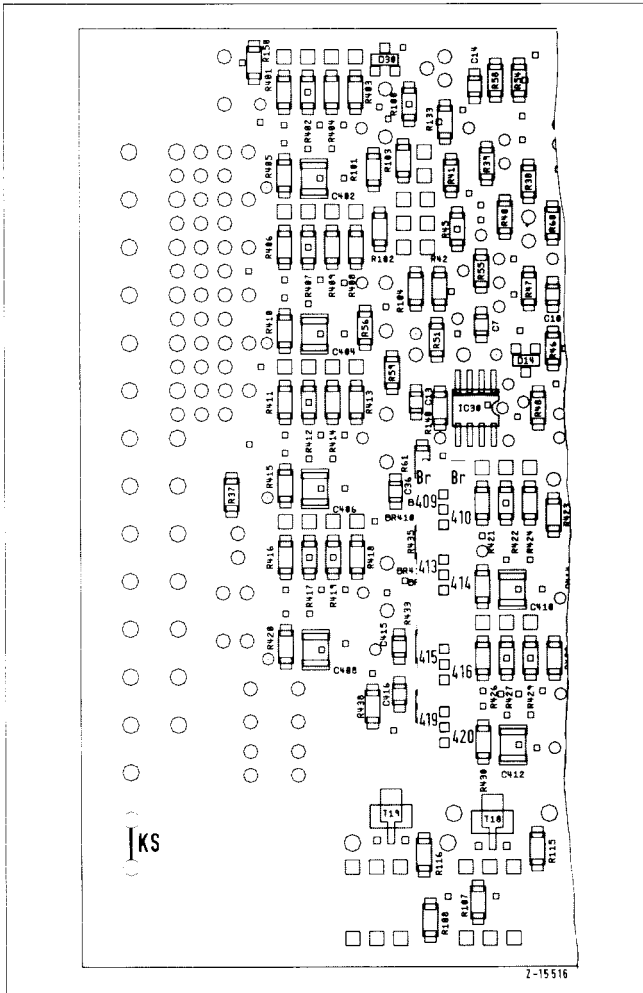


Figure 11 Ponts soudés pour les entrées analogiques E 5; E 6 et pour les entrées binaires EB1 ... EB4 (Carte imprimée de base, côté brasage)
 □ pont fermé

4.3.4 Ponts soudés et raccords soudés pour l'interface sérielle

Pour activer l'interface sérielle (par ex. RS-422), les ponts soudés sont à poser conformément au tableau 4 (utiliser un fer à souder de faible puissance). Ensuite, réaliser la liaison des points de contact avec le plot de soudage correspondant.

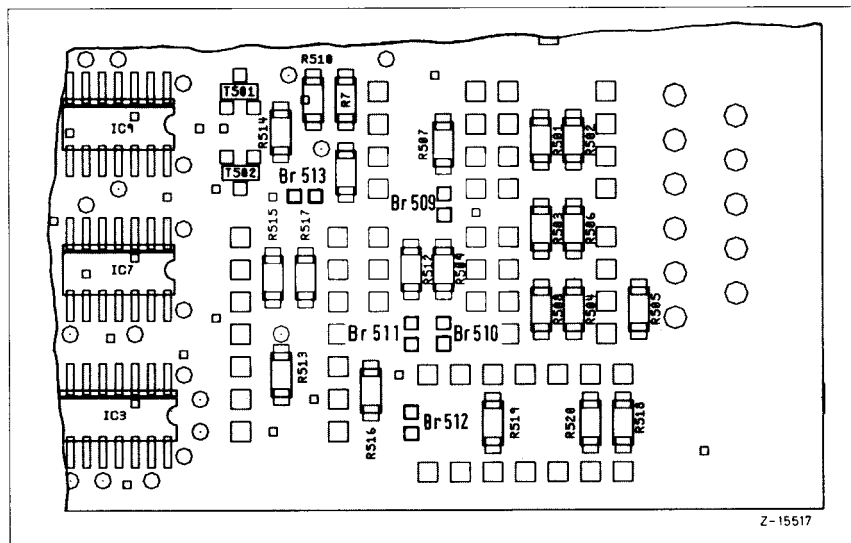


Figure 12 Ponts soudés pour l'interface sérielle (carte imprimée de base, côté brasage)

Pont soudé Br... (Fig. 12)	Interface	
	RS-232C	RS-422
509	-	-
510	-	o—o
511	-	o—o
512	o—o	-
513	-	o—o
Pointe de contact (Fig. 13)		
1	-	-
2	L 507	L 501
3	L 508	L 504
4	-	-
5	L 506	-
6	-	L 502
7	-	L 503
8	-	L 505
9	-	-

Tableau 3 Ponts soudés sur la carte imprimée de base et câblage de la fiche d'interface sur la face avant

4.3.5 Ponts enfichables pour „charger” EPROM

Fonction	Pont enfich. Br... ¹⁾	
	enfilé	ouvert
EPROM 1 (système d'exploitation) chargement actif	41	42; 51; 52
EPROM 2 (programmes de calcul) chargement actif	51	52
EPROM 2, EPROM 1 chargement verrouillé (état de livraison)	52	41; 42; 51

Tableau 4

¹⁾ cf. Figure 10

4.3.6 Pont soudé pour la boucle de contrôle

Pour la version carte enfichable 19", connecteur D et alimentation 24 V tous courants, un pont pour la boucle de contrôle (KS) est soudé entre les raccords a30 et a32 (cf. Fig. 11).

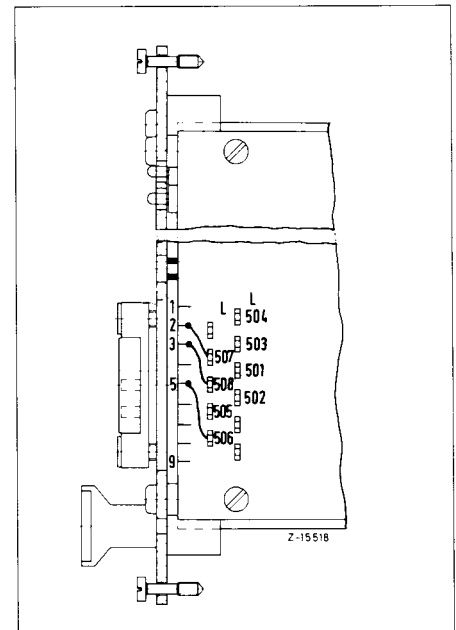


Figure 13 Plots de soudage pour l'interface sérielle, (carte imprimée de base, côté équipement)
 La figure représente le câblage pour RS-232 C

INSTRUCTIONS DE SERVICE

5 Instructions de montage et de raccordement

5.1 Montage

Pour procéder au montage de l'appareil, il convient d'observer les indications relatives aux conditions d'environnement et aux sollicitations mécaniques stipulées dans les caractéristiques techniques (paragraphe 2).

5.1.1 Carte enfichable 19''

Pour opérer un montage dans un châssis 19'', il convient de monter les réglettes femelles sur celui-ci à distance adéquate. Pour une largeur de carte enfichable de 8 unités (40,6 mm), un maximum de 10 calculateurs de mesure numériques TZA 4 peut prendre place dans un châssis.

Après enfichage dans la réglette femelle de l'emplacement de tiroir prévu, la carte enfichable doit ensuite être fixée sur le tiroir par les deux vis se trouvant dans la face avant.

5.1.2 Boîtier pour montage en saillie IP 20

Le boîtier pour montage en saillie IP 20 en matière plastique se prête au montage mural d'appareils individuels par fixation vissée ou par fixation par enclenchement sur un profilé chapeau selon EN 50022. Les raccordements électriques externes doivent pouvoir encore être accessibles après le montage.

Pour des raisons de température, il n'est pas admis de disposer plusieurs appareils les uns au-dessus des autres à l'horizontale (poignées de carte enfichable à gauche resp. à droite) ou, en cas d'une disposition en montage contigu (poignées de carte imprimée en dessous ou au-dessus) sur plusieurs rangées les unes au-dessus des autres).

5.1.3 Boîtier local IP 65

Le boîtier local degré de protection IP 54 peut être monté par les quatre pattes angulaires sur un mur ou, au moyen d'une bride à tube de 2'', sur un tube horizontal ou vertical de diamètre correspondant. Les presse-étoupe doivent toujours être dirigés vers le bas.

5.2 Raccordements électriques

Attention

Lors du choix du matériau des lignes ainsi que lors de l'exécution de l'installation, il faudra tenir compte des exigences DIN 57 100/VDE 0100) „Spécifications pour l'exécution des installations à courant fort de tension nominale inférieure ou égale à 1000 V”.

L'alimentation doit pouvoir être coupée sur deux pôles par un commutateur externe.

Le raccordement de la borne de terre de protection doit être connecté à la terre de protection avant de procéder à tout autre raccordement.

Pour le reste, les raccordements électriques doivent être effectués conformément aux schémas de raccordement (paragraphe 5.3).

En présence d'une alimentation en 24 V UC (tous courants), le raccordement est indépendant de la polarité.

Pour **remplir les exigences de compatibilité électromagnétique**, des lignes blindées sont à raccorder aux entrées et sorties. Le blindage doit être connecté, en conformité aux régulations H.F., aux extrémités avec le conducteur de protection. Pour le type de présentation carte enfichable, veiller à ce que le conducteur de protection soit connecté au châssis et le châssis soit connecté au boîtier ou à l'armoire en conformité aux régulations H.F..

Carte enfichable 19''

Les lignes de signaux et d'alimentation sont amenées à la réglette femelle correspondante (pour l'exécution avec module d'extension, 2 réglettes femelles) pour y être raccordées.

Les raccordements peuvent être au choix exécutés en tant que connexion soudée en technique wire-wrap (1 mm x 1 mm) soit en tant que connexion Maxi-Termi-Point (2,4 mm x 0,8 mm).

Boîtier pour montage en saillie IP 20

Dans la pièce de raccordement du boîtier IP 20 sont installés soit des pattes de connexion pour fiches plates A 6,3 mm x 0,8 mm soit des bornes à vis pour fils jusqu'à 2,5 mm².

Attention

Les pattes de connexion inutilisées et les fiches plates enfichées peuvent être sous tension. Elles doivent donc être recouvertes par une douille d'isolation dans la mesure où le degré de protection IP 20 n'est pas assuré par une autre mesure adéquate.

Boîtier local IP 65

Les lignes de raccordement électrique sont amenées par les presse-étoupe. Après avoir enlevé le couvercle du boîtier, la liaison sur les bornes de raccordement pour fils jusqu'à 2,5 mm² au maximum peut être opérée. Les bornes de raccordement sont groupés en 2 blocs, cf. figure 4.

5.2.1 Fusibles

Les fusibles pour l'alimentation se trouvent sur la carte de bloc secteur, cf. figure 7.

Seuls les types de fusibles suivants peuvent être utilisés:

230 V AC: fusible G T 0, 063 250 C (DIN 41662)

115 V AC: fusible G T 0, 1 250 C (DIN 41662)

24 V UC: fusible T 0, 5 250 C (DIN 41662)

Pour procéder à un remplacement des fusibles, s'assurer que seuls des fusibles du calibre convenable et du type spécifié sont utilisés en rechange.

L'utilisation de fusibles bricolés et le court-circuitage des porte-fusibles sont interdits.

5.3 Raccordement des entrées et des sorties de signaux

Avant de procéder au raccordement, il convient de vérifier si les indications partant sur les capteurs et les récepteurs quant

- à l'occupation des entrées et des sorties
- aux gammes de mesure et de signaux

correspondent bien aux caractéristiques dimensionnelles du calculateur de mesure numérique TZA 4 (cf. paragraphe 6.3).

En présence de programmes standard, il est possible d'établir sur le PC une nouvelle documentation des caractéristiques de raccordement et de dimensionnement au moyen du programme de configuration TZAKON.

5.3.1 Entrées de courant et de tension

Lorsqu'un signal de courant ou de tension est appliqué à l'entrée, toutes les bornes d'entrée (E1 ... E6) peuvent dans ce cas présenter une différence de potentiel de ± 12 V max. les unes par rapport aux autres ou contre tous les points internes et externes (par exemple par la terre) reliés au point de référence.

Dans le cas des programmes standard, le calcul se fait avec la **valeur de début de signal** en cas de **coupeure du circuit d'entrée** ou de **dépassement vers le bas de la valeur de début de signal** (par exemple 4 mA).

En cas de **dépassement vers le haut de la valeur de fin de signal**, le calcul se fait avec **1,1 fois environ la valeur de fin de signal**.

Si des valeurs mini ou maxi sont contenues dans le programme, le calcul se fait dans ce cas avec ces valeurs mini ou maxi en cas de leur dépassement vers le haut ou vers le bas.

Lors du raccordement des lignes de signaux, il faut tenir compte de la polarité adéquate (cf. les schémas de raccordement).

5.3.2 Entrées de résistance

Des résistances ou sondes à résistance Pt 100 CEI en montage 2, 3 ou 4 fils peuvent être raccordées aux entrées E1 ... E6.

Pour des programmes standard, T est calculée sur la base de R.

En générale, il est conseillé d'utiliser un montage 4 fils qui permet d'obtenir un maximum de précision de mesure étant donné que la résistance de ligne n'entre pas dans la mesure.

Une seule source de courant constant I_k est à disposition.

Lorsque plusieurs sondes à résistance sont connectées en montage 4 fils il convient d'utiliser des étendues de mesure identiques (cf. le paragraphe 4.3.1).

En montage 2 fils ou 3 fils, la résistance de ligne est augmentée de la résistance de la mesure.

Lorsque, lors de la commande, il n'est pas indiqué une résistance de ligne, une résistance de ligne de 10 Ω est déterminée.

5.3.3 Sortie de courant et de tension

Une sortie de courant et une sortie de tension sont à chaque fois disponibles (A1; A2).

Les deux sorties peuvent avoir la même fonction ou exécutent des fonctions différentes suivant le programme, par exemple:

- sortie de courant = rendement thermique
- sortie de tension = débit

La sortie de tension résiste aux court-circuits; la sortie de courant peut être exploitée ouverte.

5.3.4 Entrées binaires (EB1 ... EB4; ENI)

Lorsque les ponts soudés Br410; 414; 416; 420 pour entrée binaire (cf. tableau 2 et figure 10) sont posés, les entrées analogiques E5; E6 ne peuvent pas être utilisées.

Les entrées binaires EB4 et ENI ne peuvent être utilisées qu'alternativement.

Si seulement ENI est utilisée, les entrées analogiques E5 et E6 sont dans ce cas en plus disponibles.

Les lignes de signaux binaires doivent obligatoirement être blindées; le blindage doit être posé sur la borne c16; c18; c20 ou c22.

5.3.5 Sortie binaire

Pour le comptage quantitatif, un compteur d'impulsions électronique à indicateur numérique (cf. caractéristiques techniques, paragraphe 2) doit être raccordé à la sortie binaire (AB 1) = sortie de comptage Z.

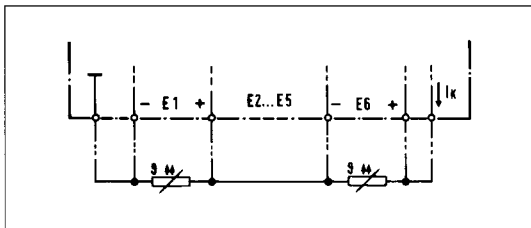


Figure 14 Raccordement à 4 fils avec 6 thermomètres à résistance au maximum

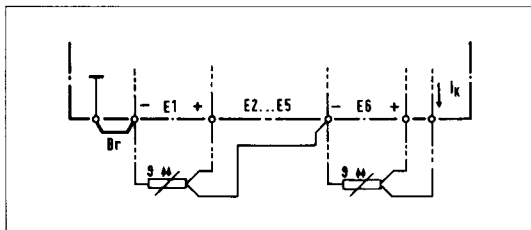


Figure 15 Montage à 3 fils avec 6 thermomètres à résistance au maximum

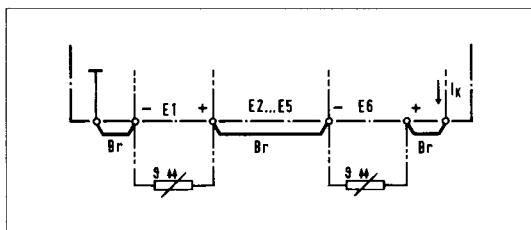


Figure 16 Montage à 2 fils avec 6 thermomètres à résistance au maximum

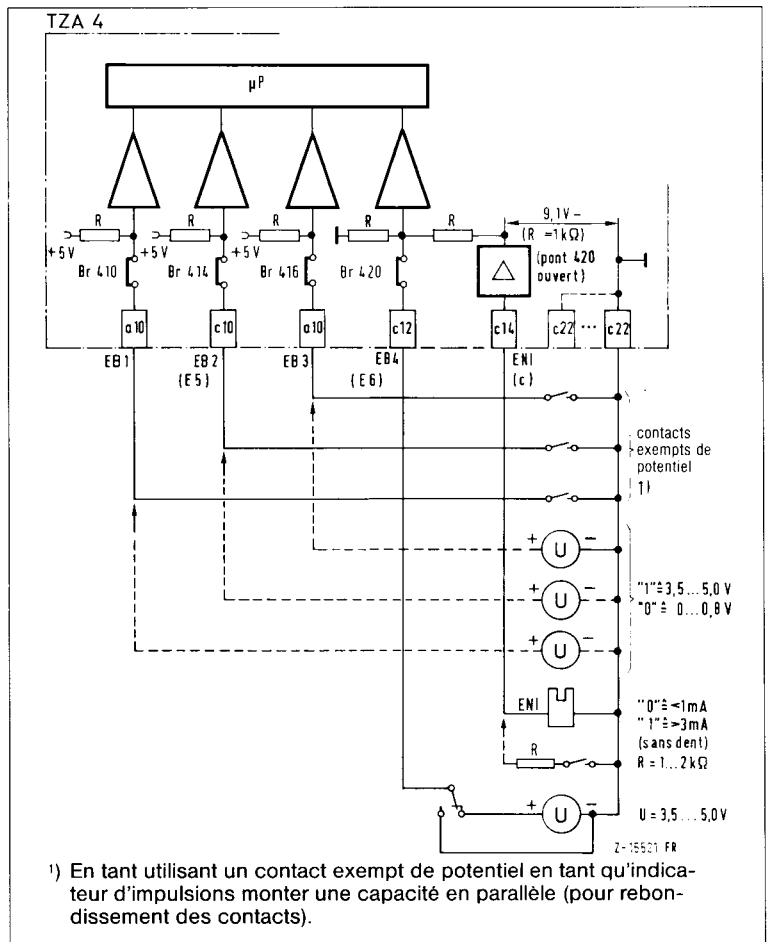


Figure 17 Montage des entrées binaires

1) En tant utilisant un contact exempt de potentiel en tant qu'indicateur d'impulsions monter une capacité en parallèle (pour rebondissement des contacts).

5.3.6 Commutateurs de signal de valeurs limites

Le calculateur de mesure numérique TZA 4 dispose de 2 commutateurs de signal de valeurs limites (GW 1; GW2) galvaniquement séparés par des optocoupleurs avec sortie sur transistors.

Pour les programmes de calcul standard, les valeurs limites doivent être prédéterminées pour les 6 entrées et les 2 sorties au maximum, pour l'hystérèse et la fonction en cas de paramétrage. Les commutateurs de signal de valeurs limites peuvent être exploités en tant que commutateurs de courant de travail ou de repos.

Les commutateurs de signal de valeur limite peuvent aussi être programmés en tant que sortie de comptage pour un comptage quantitatif. Dans ce cas, la fonction "signal de valeur limite" est bloquée.

L'alimentation du circuit de commutation doit avoir lieu de manière externe.

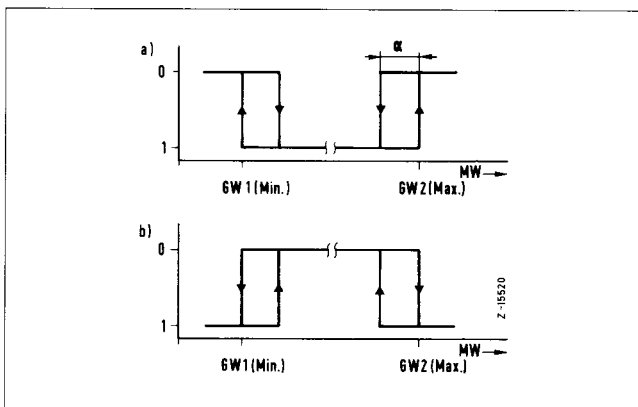


Figure 18 Fonction des commutateurs de signal de valeurs limites

- a) Circuit de courant de travail: alarme = transistor verrouillant (0)
- b) Circuit de courant de repos: alarme = transistor conducteur (1)

GW1 valeur limite 1
 GW2 valeur limite 2
 α = hystérèse (communément: 1 %)
 MW valeur mesurée

5.3.7 Messages d'erreur

Pour assurer une détection précoce des erreurs, la routine de contrôle interne est en plus amenée vers l'extérieur (borne 22 / \perp). En état de fonctionnement, le niveau „high” est de 3,5... 5 V. En présence d'un signal d'erreur, le niveau saute sur l'état „low”.

Sur le face avant, il y simultanément apparition d'un message d'erreur optique par la DEL rouge (3.1).

Cette DEL rouge (3.1) s'allume également lorsque l'on appuie sur la touche reset RES (3.2).

Eclairage continu = défaut de matériel

Clignotement = par exemple instruction watchdog mise d'une façon erronée dans le programme

5.3.8 Interface série

Pour le raccordement d'un ordinateur personnel en vue de configurer, paramétrer ou de procéder à un transfert de données, une fiche d'interface (3.3) (fiche D à 9 pôles) est disposée en face avant du TZA 4.

Le câble d'interface doté de douilles aux deux extrémités doit être raccordé, en présence de l'interface RS-232, directement au PC; par contre, en présence de l'interface RS-422, uniquement par un convertisseur de niveau externe.

5.3.9 Module d'extension

Le module d'extension (4) permet de disposer en outre de 3 x 8 entrées ou resp. sorties binaires. Leur fonction étant déterminée par le programme.

Des capteurs actifs ou passifs (utiliser les + 5 V de la broche 32) peuvent être raccordés.

Il convient d'utiliser des lignes blindées; le blindage doit être posé sur la borne c 22.

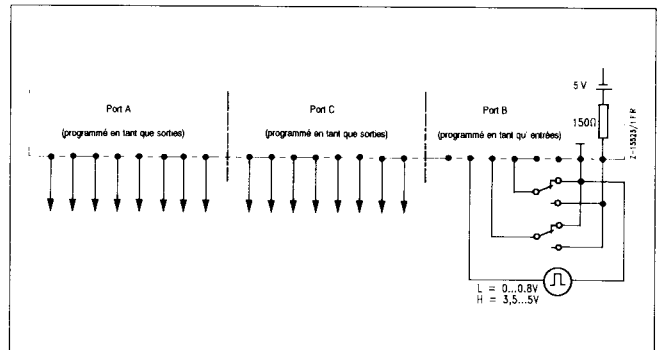


Figure 19 Exemple d'entrées et de sorties (inverseur) du module d'extension (déterminées par programme)

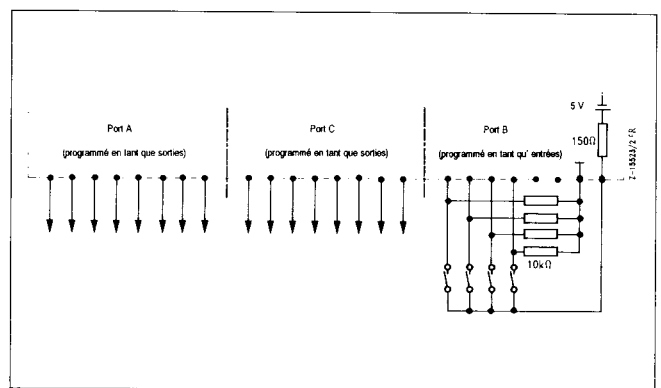


Figure 20 Exemple des entrées et de sorties (contacteur) du module d'extension (déterminées par programme)

6 Mise en service

6.1 Mise en marche de l'appareil

Avant de mettre l'appareil en marche, s'assurer qu'il est réglé pour la tension du circuit d'alimentation. Le calculateur de mesure numérique TZA 4 contenant déjà un programme est prêt à fonctionner dès que l'alimentation vient d'être mise en circuit. La DEL verte (3.1) en face avant s'allume.

Fonction de l'indicateur d'état de fonctionnement (3.1):

DEL verte $\hat{=}$ contrôle d'alimentation (vert allumé: alimentation en circuit)

DEL jaune $\hat{=}$ contrôle de logiciel (jaune allumé: arrêt programme; watchdog inactif)

DEL rouge $\hat{=}$ contrôle matériel (rouge allumé: erreur de matériel ou erreur de mise de l'instruction watchdog)

6.2 Interventions en cours de service



Attention

Des travaux sur l'appareil ouvert sous tension doivent exclusivement être opérés par un personnel qualifié connaissant les risques encourus.

En retirant la carte enfichable 19'', des pièces sous tension risquent de devenir accessibles.

Dans le cas du boîtier pour montage en saillie (degré de protection IP 20) et du boîtier local IP 65, les circuits de courant électrique d'entrée et de sortie de trouvent coupés après avoir tiré la carte enfichable. Dans ce cas, il convient de prévoir un montage de protection externe avec diodes interlock.

6.3 Fiches techniques spécifiques au programme

Une fiche technique et un tableau de contrôle sont fournis avec le calculateur de mesure numérique TZA 4 pour les programmes standard.

La **fiche technique** contient des indications concernant:

- le numéro de programme
- le numéro du fichier de paramètres (YYMMTXX)¹⁾
- le numéro de commande
- le numéro de fabrication
- l'alimentation
- la tâche de mesure
- les gammes de signaux et de mesure pour les entrées et les sorties
- les valeurs mini/maxi
- les sorties de signal de valeurs limites
- les ponts des entrées réglés départ usine
- l'occupation de raccordement pour connecteurs présentation D (pour connecteurs de présentation F: z $\hat{=}$ a
d $\hat{=}$ c)

La **fiche de contrôle** présente toute une série de valeurs de contrôle (dans la plupart des cas valeurs extrêmes des entrées) qui ont été établies lors de la configuration et qui servent à opérer le contrôle du calculateur de mesure numérique.

¹⁾ Y $\hat{=}$ année; M $\hat{=}$ mois; T $\hat{=}$ jour; XX $\hat{=}$ courant du jour

6.4 Contrôles fonctionnels

Pour le contrôle de la fonction de calcul et du câblage de raccordement, des contrôles fonctionnels peuvent être exécutés.

A cet effet, l'appareil doit déjà être en service et des signaux d'entrée doivent être appliqués.

Les entrées sont consécutivement mises hors circuit; par exemple dans le cas d'une entrée de courant par court-circuitage ou dans le cas d'une entrée de tension, par déconnexion unipolaire de la borne et court-circuitage des entrées.

La fonction de chaque entrée est représentée sur le tableau ci-dessous.

Programmes de calcul	Mettre entrée hors circuit	Signal de sortie
110	E 1 ... E 6	décroit pour entrées „positives” croît pour entrées „négatives”
120	compteur (quot.)	décroit
420 430	E 1 (p) E 2 (T) E 4 (Δp)	décroit croît décroit sur zero

Tableau 5 Contrôle fonctionnel des entrées et des sorties (contrôle grossier)

6.5 Contrôle du résultat de calcul

A l'aide du tableau de contrôle (cf. paragraphe 6.3), il est possible de contrôler le résultat de calcul dans l'entrée et la sortie au moyen d'appareils de mesure correspondants (Kompavi 10 par exemple).

Un équilibrage du TZA 4 (matériel) n'est pas possible.

La modification du dimensionnement de l'appareil peut uniquement être exécutée par un ordinateur personnel à l'aide du programme de configuration TZAKON. Ce faisant, les valeurs de contrôle sont affichées sur l'écran.

6.6 Chargement d'un programme de calcul

Les éléments suivants sont requis pour charger un programme de calcul standard:

- câble d'interface
- programme de configuration TZAKON
- ordinateur personnel

Il convient tout d'abord d'établir, au moyen du câble d'interface, la liaison entre le PC et le calculateur de mesure numérique TZA 4 (cf. paragraphe 5.3.8).

Le programme de configuration TZAKON permet ensuite d'exécuter les modifications souhaitées.

Le programme de configuration TZAKON est lancé en DOS par `c:\>cd TZAKON` et avec TZAKON.

A la suite du lancement, le témoin jaune (3.1) s'éteint sur la face avant du calculateur de mesure numérique TZA 4.

Pour „brûler” un programme, il convient en premier lieu d'enficher des ponts conformément au tableau 5.

7 Entretien

Le calculateur de mesure numérique TZA 4 ne requiert pas d'entretien.

Attention


Lorsque l'appareil est connecté à son alimentation, des bornes peuvent être dangereuses au toucher et l'ouverture de couvercles ou l'enlèvement d'éléments (à l'exception de ceux manoeuvrables à la main) risque de donner accès à des parties dangereuses au toucher.

L'appareil doit être déconnecté de toute source d'alimentation avant d'être ouvert pour tout réglage, remplacement, entretien ou réparation.

Tout réglage, entretien et réparation de l'appareil ouvert sous tension doivent être évités autant que possible et, s'ils sont inévitables, être effectués seulement par un personnel qualifié bien averti des risques que cela implique.

Des condensateurs situés dans l'appareil peuvent rester chargés, même après avoir séparé l'appareil de toute source de tension.

Attention

 Les cartes imprimées contiennent des composants MOS.

Lors de leur manipulation, il convient de prendre des mesures de protection pour les composantes à risque électrostatique (mise à la terre des surfaces de travail et du personnel).

Dérangements et sollicitations exceptionnelles

Lorsqu'un fonctionnement sans danger ne semble plus possible, l'appareil doit être arrêté et protégé de manière à empêcher toute remise en marche involontaire.

On peut supposer qu'un fonctionnement sans danger n'est plus possible

- si l'appareil présente des traces visibles d'endommagements
- si l'appareil ne fonctionne plus,
- à la suite d'un stockage prolongé dans des conditions défavorables,
- à la suite de lourdes contraintes lors du transport.

8 Prescriptions concernant l'emballage

Au cas où l'emballage d'origine ne serait plus disponible, l'appareil devra être transporté dans une caisse assez grande remplie de matériaux amortissant les chocs (fibre d'emballage, poils en caoutchouc, etc.). Dans le cas d'une expédition en outre-mer, l'appareil doit être en plus soudé d'une manière étanche à l'air dans une feuille de polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur en ajoutant un déshydratant pour emballage (par exemple gel de silice).

Ces prescriptions d'emballage sont aussi valables pour des réexpéditions au fabricant de l'appareil (réparation).

9 Liste des pièces de rechange

Les pièces mentionnées ci-dessous sont disponibles en tant que pièces de rechange en indiquant la désignation et le numéro de commande auprès du service de pièces de rechange du constructeur de l'appareil¹⁾. Lors de la passation de commande de pièces de rechange ou en cas de réclamations de tout type, il convient de toujours indiquer le numéro de fabrication de l'appareil.

Remarque

L'ensemble de la vente des pièces de rechange s'effectue par ordinateur; la vente est ainsi soumise aux lois du traitement des données par machines en ce qui concerne la désignation de commande (= objet) mentionnée sur la confirmation de commande, sur le bordereau de livraison et sur la facture. C'est pour cette raison que la désignation de commande peut varier verbalement dans la correspondance du fabricant de l'appareil.

Seul le numéro de commande est valable.

Désignation	N° de commande
Câble d'interface RS-232	18004-4-0342732
Ponts enfichables (sachet de 10 unités)	18004-4-0342025
Fusibles pour 230 V AC (10 unités)	18004-4-0344803
115 V AC (10 unités)	18004-4-0344804
24 V UC (10 unités)	18004-4-0344805
Carte imprimée de base avec fiche D	18004-4-0344801
avec fiche F	18004-4-0344802
Bloc secteur pour 230 V AC	18004-4-0342062
115 V AC	18004-4-0342063
24 V UC	18004-4-0342064
Module d'extension	
avec réglette mâle présentation D	18004-4-0342010
avec réglette mâle présentation F	18004-4-0342012
Boîtier pour montage en saillie IP 20	
avec réglette femelle présentation D	
connecteur	18004-4-0342788
raccordement vissé	18004-4-0342789
avec réglette femelle présentation F	
connecteur	18004-4-0342733
raccord vissé	18004-4-0342773
EPROM (programme de calcul vide)	18005-4-0368145

¹⁾ Commande auprès de:
Hartmann & Braun AG
Teile-Service
Höseler Platz 2
D-42597 Heiligenhaus

10 Schémas des connexions

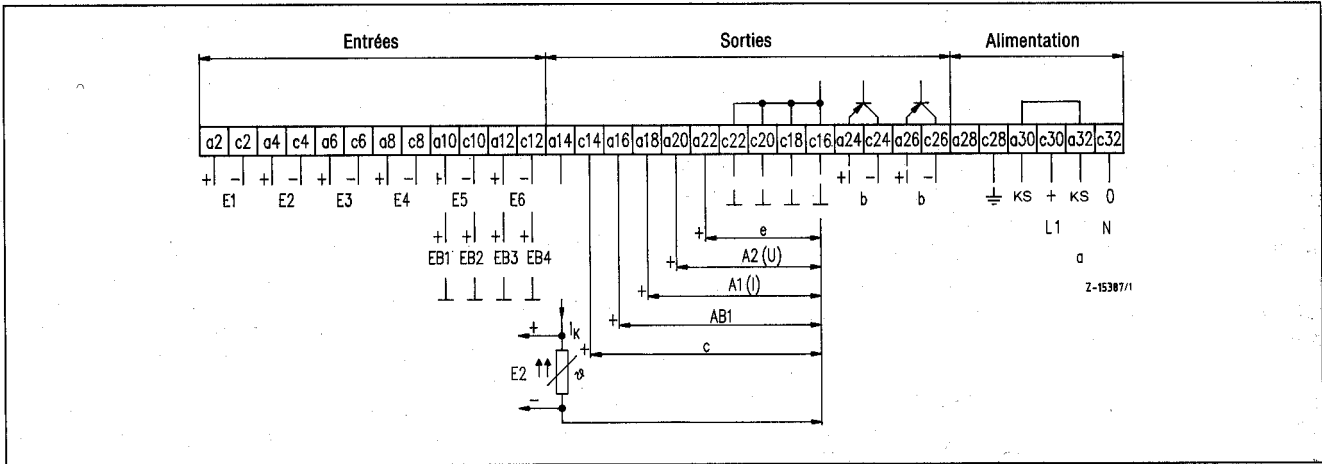


Figure 21 Carte enfichable 19", connecteur D

Occupation des raccordements

E1 ... E6 entrée analogique

EB1 ... EB6 entrées binaires (actives)

A1; A2 sorties analogiques

AB1 sortie à impulsions

a alimentation

b indicateur de valeur limite (GW1; GW2)

c entrée binaire (10 V passive env.), p. ex.

pour le raccordement de capteurs de mesure HF TYPE ENI

e signal d'erreur

⊥ neutre du système

KS boucle de contrôle, pour alimentation 24 V tous courants et connecteur D seulement

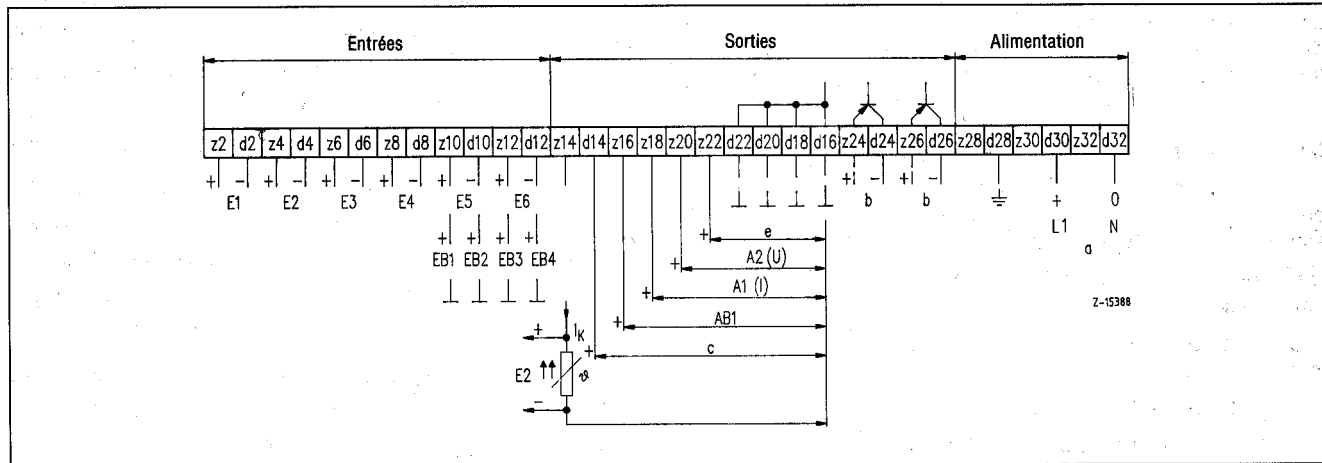


Figure 22 Carte enfichable 19", connecteur F

occupation des raccordements, cf. figure 21

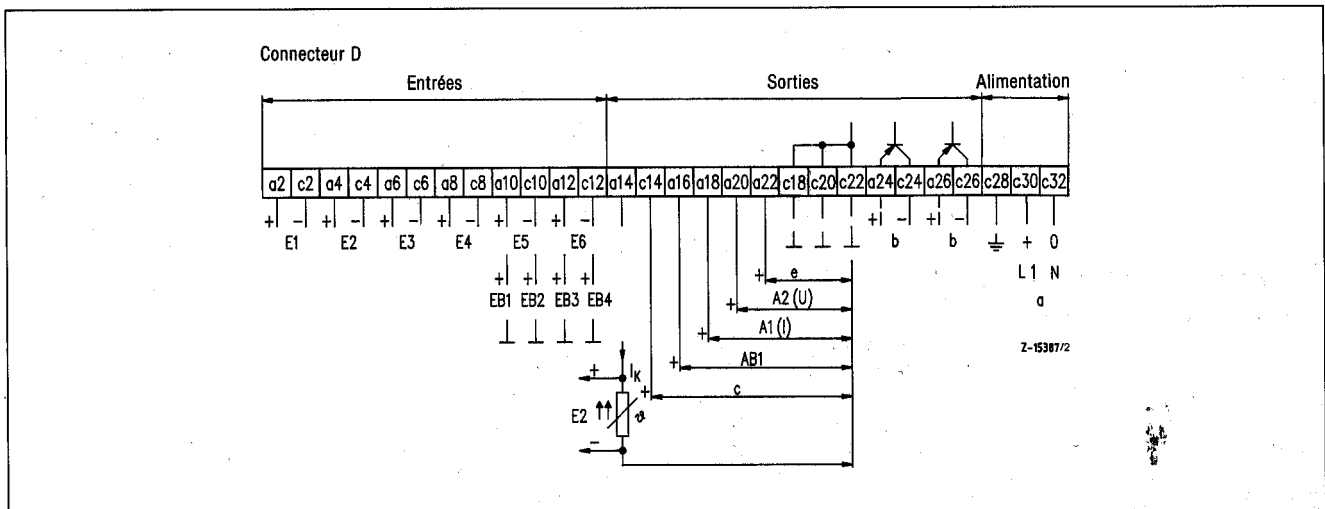


Figure 23 Boîtier pour montage en saillie IP 20

Affectation des bornes, cf. Fig. 21; raccordement à la terre (⊥) seulement c16; c18 et c20 ou d16; d18 et d20

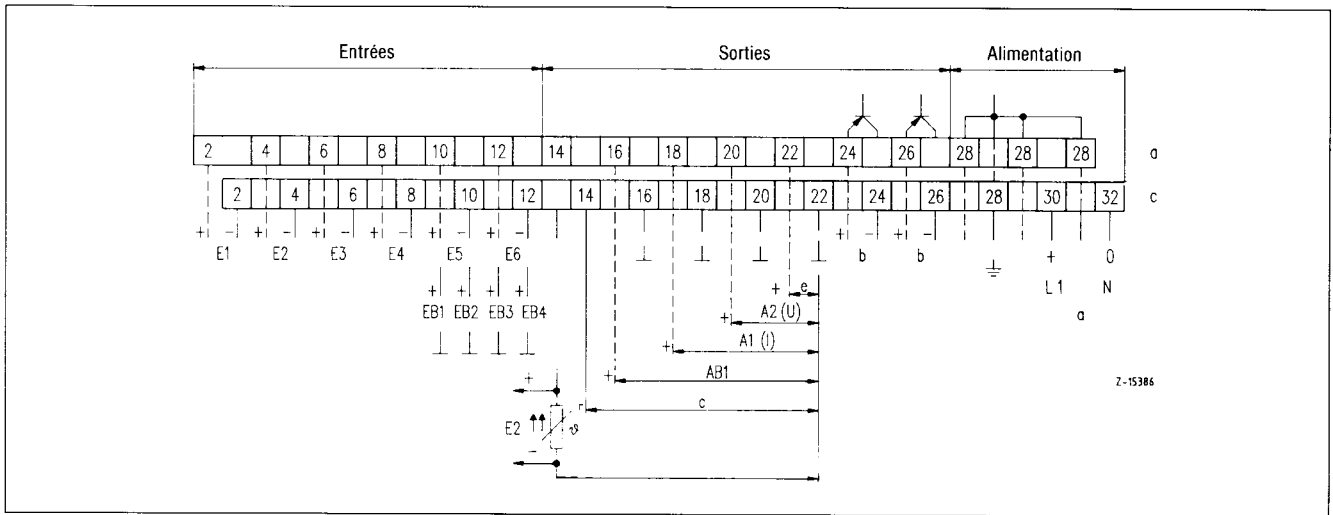


Figure 23 Boîtier local IP 65 (avec bornier de raccordement à gauche)
occupation des raccordements, cf. figure 21

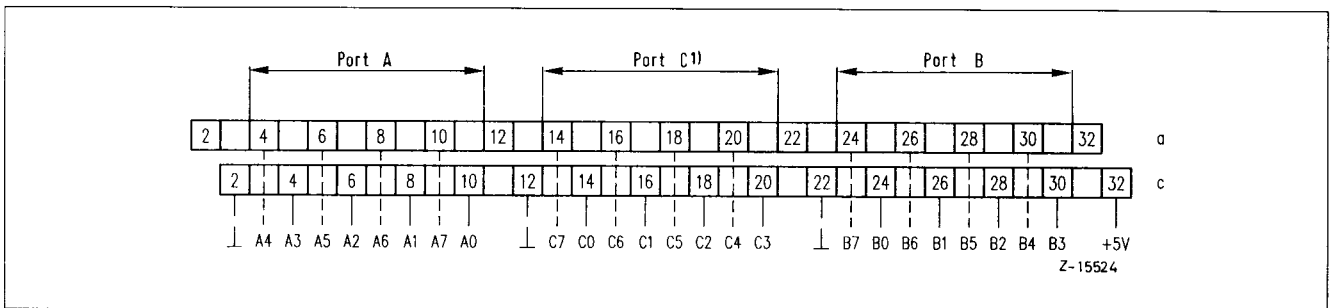


Figure 25 Boîtier local IP 65

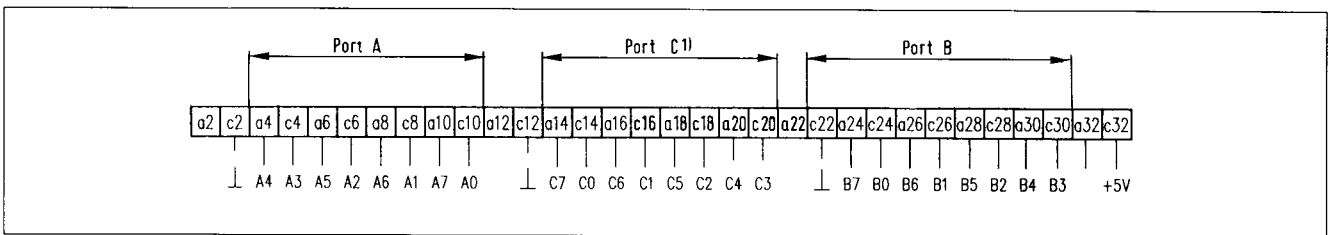


Figure 26 Module d'extension; carte enfichable 10", connecteur D ou resp.
boîtier pour montage en saillie 1) IP 20, connecteur D

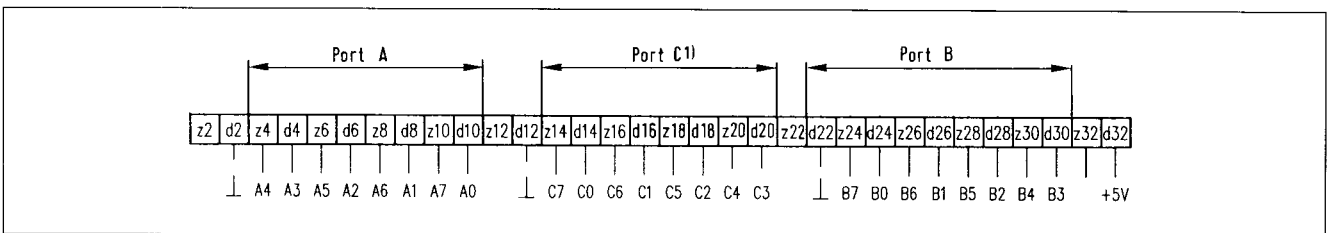


Figure 27 Carte enfichable 19", connecteur F

1) Occupation des raccordements pour IP 20 uniquement possible sur Port C

11 Croquis cotés (cotes en mm)

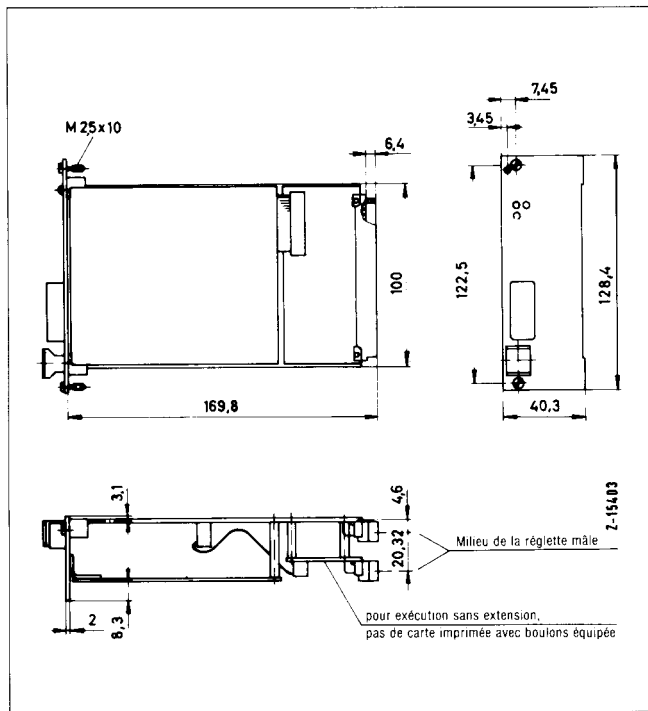


Figure 28 Carte enfichable 19"

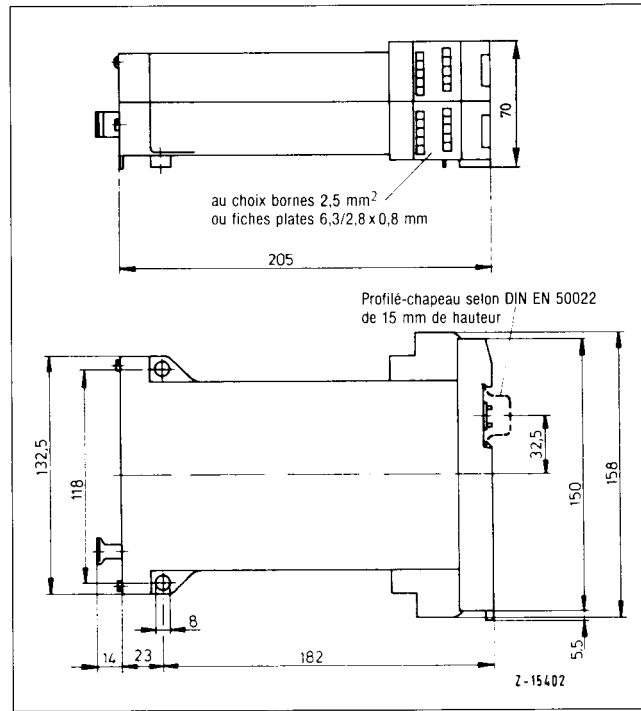


Figure 29 Boîtier pour montage en saillie IP 20

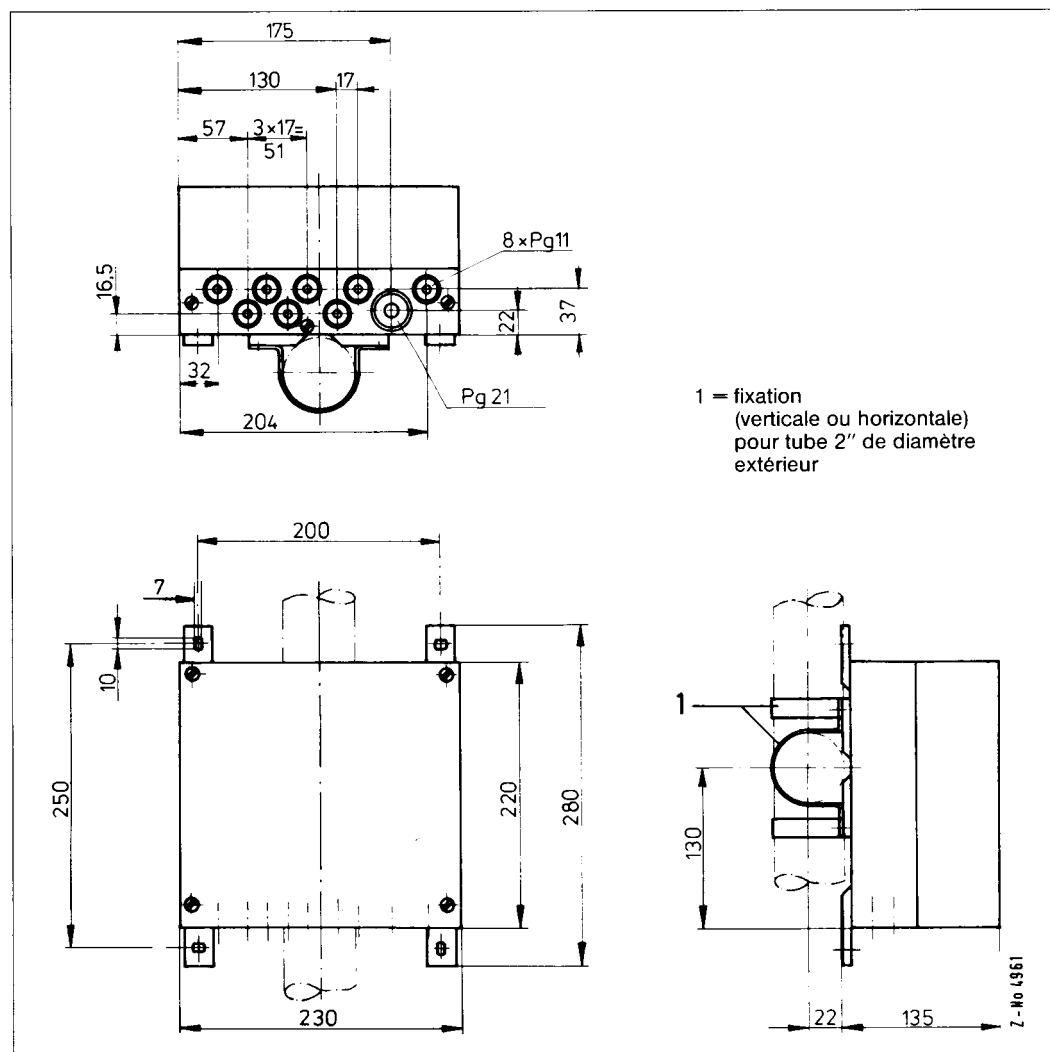


Figure 30 Boîtier local IP 65

Computation programs

Digital computer TZA 4 Computation programs						
Pr. No.	Computational task/ computational formula			19" plug-in card: design F		
				19" plug-in card, design D		
				Surface-mounting case		
				Field housing		
				Inputs		
				Length (Byte)		
				Program	File	
				Comp. time ms		
P 111	Summation ⁵⁾	$A = c_1 E_1 + c_2 E_2 + c_3 E_3 + c_4 E_4 + c_5 E_5 + c_6 E_6 + K$		470	550	200
P 112	Averaging ⁵⁾	$A = \frac{c_1 E_1 + c_2 E_2 + \dots + c_6 E_6}{c_1 + c_2 + \dots + c_6}$		420	450	200
P 113	ρ_n from analysis ⁵⁾	$A = [\rho_{n1} \times V_1 + \rho_{n2} V_2 + \dots + \rho_{nrest} (100 - V_1 - V_2 - \dots - V_6)]/100$		555	450	340
P 121	Formation of Product/quotient ⁵⁾	$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) \times (c E + K_3) \times (c E + K_4) \times (c E + K_5) \times (c E + K_6) + K_7$		710	about 600	about 300
P 122		$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) / [(c E + K_3) \times (c E + K_4) \times (c E + K_5) \times (c E + K_6)] + K_7$		815		
P 123		$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) \times (c E + K_3) / [(c E + K_4) \times (c E + K_5) \times (c E + K_6)] + K_7$		815		
P 124		$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) \times (c E + K_3) \times (c E + K_4) / [(c E + K_5) \times (c E + K_6)] + K_7$		815		
P 125		$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) \times (c_3 E + c_4 E + K_4) \times (c_5 E + c_6 E + K_6) + K_7$		690		
P 126		$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) \times (c_3 E + c_4 E + K_4) / (c_5 E + c_6 E + K_6) + K_7$		790		
P 127		$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) / [(c_3 E + c_4 E + K_4) \times (c_5 E + c_6 E + K_6)] + K_7$		790		
P 128		$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) \times (c_3 E + c_4 E + K_4) / (c_5 E + c_6 E + K_6) + K_7$		790		
P 141	Root extracting ⁵⁾	$A = \frac{(cE + K_1)(cE + K_2) \sqrt{(cE + K_3)(cE + K_4)}}{\sqrt{(cE + K_5)(cE + K_6)} + K_7}$		1740	about 600	270
P 143		$A = \frac{cE + K_1}{cE + K_2} \sqrt{\frac{(cE + K_3)(cE + K_4)}{(cE + K_5)(cE + K_6)} + K_7}$		1840		270
P 144		$A = (cE + K_1)(c_2 E + c_3 E + K_3) \sqrt{\frac{(cE + K_4)(cE + K_5)}{cE + K_6}} + K_7$		940		220
P 145		$A = \frac{cE + K_1}{cE + K_2} (c_3 E + c_4 E + K_4) \sqrt{\frac{cE + K_5}{cE + K_6}} + K_7$		1040		270
P 211		Curve formation ⁵⁾	22 reference points, straight line sections $A = f[E_1, E_2]$ $f(E_1) = \text{straight line interpolation}$			2200
P 212		22 reference points, curve/polynominal $A = f[E_1, E_2]$ $f(E_1) = \text{spline-interpolation}$		3540	630	
P 221	Saturated steam limit	Saturated steam temperature $h = f(p)$ $A = t_s = f(p)$		1250		
P 222		Saturated steam pressure $h = f(T)$ $A = p_s = f(T)$		1360		
Boiler water level with reference column						
P 311	Outer, p-correction	$h = f(\Delta p, p)$	$A = h = \frac{H(\rho_{vergl} - \rho_D) - 10197, 16\Delta p}{\rho_W - \rho_D}$	1245	900	200/500 ⁶⁾
P 312	Outer, p-, T-correction	$h = f(\Delta p, p, T)$		1300	300	200/500
P 313	Inner, p-correction	$h = f(\Delta p, p)$	$A = h = H - \frac{10197, 16\Delta p}{\rho_W - \rho_D}$	960	300	200
Tank contents						
P 321	Container lying down	$V = f(h) = f(\Delta p)$		1730		
P 322	Container lying down	$M = f(h, p); \rho = f(p)$		2050		
P 323	Container lying down	$M = f(h, p); \rho = f(t)$		2050		
Flow rate (liquid)						
P 411	$Q_m = f(\Delta p, T)$	$A = Q_m \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\Delta p_r} \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{K_1 - K_2} t$		 P 141 ⁹⁾ 1740 	about 600	
P 412	$Q_m = f(\Delta p, p)$	$A = Q_m \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\rho}$				
P 414	$Q_v = f(\Delta p, T)$	$A = Q_v \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\Delta p_r} \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \frac{1}{\sqrt{K_1 - K_2} t}$				
Flow rate (water, steam)						
P 421	Steam	$Q_m = f(\Delta p, p, T)$		2600	420	300/700
P 422	Steam	$Q_m = f(\Delta p, p)$		2500	400	250/500
P 423	Steam	$Q_m = f(\Delta p, T)$		2300	400	300/500
P 424	Water	$Q_m = f(\Delta p, p, T)$		3000	420	300/600
P 425	Water	$Q_m = f(\Delta p, T)$ $A = Q_m = Q_{mr} \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_r}} \sqrt{\frac{v_r}{v}}$		2700	400	250/450
P 426	Saturated steam	$Q_m = f(\Delta p, p)$		2180	400	200/400
P 427	Saturated steam	$Q_m = f(\Delta p, T)$		2220	400	250/400
P 428	Condensate minus (Water)	$Q_m = f(\Delta p, T)$		2030	400	200/400

Digital computer TZA 4					
Computation programs					
Pr. No.	Computational task/ computational formula	19" plug-in card: design F			
		19" plug-in card, design D Surface-mounting case Field housing			
		Inputs		Comp. time ms	
		Length (Byte)			
		Program	File		
P 431	Flow rate (gas, dry) $Q_n = f(\Delta p, p, T, Z, \rho_n)$ $A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)(T_r/T)(\rho_{nr}/\rho_n)(Z_r/Z)}$	2630	550	300/650 ⁶⁾	
P 432	$Q_n = f(\Delta p, p, T, Z)$ $A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)(T_r/T)(Z_r/Z)}$	2500	500	300/650	
P 433	$Q_n = f(\Delta p, p)$ $A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)}$	1670	400	250	
P 434	$Q_n = f(\Delta p, T)$ $A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(T_r/T)}$	1590	400	250	
P 438	$Q_v = f(\Delta p, p, T, Z)$ $A = Q_v = Q_{vr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p_r/p)(T/T_r)(Z/Z_r)}$	2500	500	300/650 ⁷⁾	
	Flow rate (wet gas) (split-range for Δp); $Z/Z_n = 1$				
P 441	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, Z, \rho_n)$; $\varphi = 0...1 = \text{const.}$				
P 442	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T)$; $\rho_n = \text{const.}, \varphi = 0...1 = \text{const.}$	5250	4900		
					$A = Q_n \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \frac{p - \varphi \cdot p_s}{T} \cdot \frac{1}{\sqrt{\rho}}$
P 443	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \rho_n, \varphi)$				
P 444	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \varphi)$; $\rho_n = \text{const.}$	5500	5100		
					$\rho \sim [\rho_n t_r (\rho - \varphi p_s) + 0, 8038 \cdot \varphi p_s] \cdot \frac{1}{T}$

Digital measuring computer TZA 4																
Pr. No.	Connections (connector and terminal assignment)															
	z2, d2	z4, d4	z6, d6	z8, d8	z10, d10	z12, d12	z10	d10	z12	d12	z18,d22	z20,d22	z16,d22	z14,d22	z24, d24	
	a2, c2	a4, c4	a6, c6	a8, c8	a10, c10	a12, c12	a10	c10	a12	c12	a18, c16	a20,c16	a16, c16	a14, c16	a24, c24	
	E1 ⁴⁾	E2	E3	E4	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4	A1	A2	AB1	I _k	GW1	
											mA	V	Counter pulses			
P111	E1	E2	E3	E4	E5	E6					Sum or difference, average value		X			
P112	E1	E2	E3	E4	E5	E6							-			
P113	V 1 %	V 2 %	V 3 %	V 4 %	V 5 %	V 6 %					ρ _n	ρ _n	-			
P121 P122 P123 P124 P125 P126 P127 P128	In each parenthesis any arbitrary input E1 ... E6 can be selected for E. E2 ... E6 can be used repeatedly. The factors C1 ... C6 and K1 ... K7 can be used with sign.											A	A	X		
P141 P143 P144 P145	In each parenthesis any arbitrary input E1 ... E6 can be selected for E. E2 ... E6 can be used repeatedly.. The factors C1 ... C6 and K1 ... K7 can be used with sign. At P 141 and P 143 any arbitrary slot (E) can be occupied with 2 transmitters with different measuring ranges (split-range).											A	A	X		
P211	E1	E2									A	A	-			
P212	E1	E2									A	A	-			
P221	p	-									t _s	t _s	-			
P222	-	t									p _s	p _s	-			
P311	p	-		Δp ¹⁾							h	h	-			
P312	p	t		Δp							h	h	-			
P313	p	-		Δp							h	h	-			
P321				Δp ¹⁾							V ↔ V		-			
P322	p	-		Δp							M ↔ M		-			
P323		t		Δp							M ↔ M		-			
P411	-	t		Δp							Q _m	Q _m	-			
P412	-	-	ρ ⁸⁾	Δp							Q _m	Q _m	X			
P414	-	t	-	Δp							Q _m	Q _v	-			
P421	p	t		Δp							Q _m	Q _m	-			
P422	p	-		Δp							Q _m	Q _m	-			
423	-	t		Δp							Q _m	Q _m	-			
P424	p	t		Δp							Q _m	Q _m	X ¹⁰⁾			
P425	-	t		Δp							Q _m	Q _m	-			
P426	p	-		Δp							Q _m	Q _m	-			
P427	-	t		Δp							Q _m	Q _m	-			
P428	-	t		Δp							Q _m	Q _m	-			
P431	p	t	ρ ⁸⁾	Δp							Q _n	Q _n	-			
P432	p	t	-	Δp							Q _n	Q _n	-			
P433	p	-	-	Δp							Q _n	Q _n	X ¹⁰⁾			
P434	-	t	-	Δp							Q _n	Q _n	-			
P438	p	t	-	Δp							Q _v	Q _v	-			
P441	p	t	ρ ⁸⁾	Δp1	Δp2 ⁷⁾	-					Q _n ↔ Q _m	Q _n ↔ Q _m	-			
P442	p	t	-	Δp1	Δp2	-					Q _n ↔ Q _m	Q _n ↔ Q _m	X ¹²⁾			
P443	p	t	ρ ⁸⁾	Δp1	Δp2	Moisture ¹³⁾					Q _n ↔ Q _m	Q _n ↔ Q _m	-			
P444	p	t	-	Δp1	Δp2	Moisture ¹³⁾					Q _n ↔ Q _m	Q _n ↔ Q _m	-			

In programs with Pt 100 directly or resistance pickup necessary.
(Per program only 1 resistance range possible)

Can be used for all inputs E1...E6 and for outputs A1 and A2.
GW2 is then group contact for the alarm values (min., max.) for all inputs and for A1 max.
GW1, GW2 can be used as pulse outputs for counter (24 V DC, external); alarm value signalling is then no longer possible.
GW1 can also be used as pulse output for counter (24 V DC, external);

Digital measuring computer TZA 4						
Computation programs						
Pr. No.	Computational task/ computational formula			19" plug-in card: design F		
				19" plug-in card, design D		
				Surface-mounting case		
				Field housing		
				Inputs		
				Length (Byte)		
				Program	File	
				Comp. time ms		
P 461	Flow rate (gas) (split-range for Δp): α-, ϵ-correction					
	Gas (dry) $Q_n = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \rho_n, Z, \alpha, \epsilon) A = Q_n \sim \alpha \times \epsilon \times (P 431)$			3480	630	
P 462	Gas (dry) $Q_n = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, \alpha, \epsilon) A = Q_n \sim \alpha \times \epsilon \times (P 432)$			3370	600	
P 471	Flow rate (steam) (split-range for Δp): α-, ϵ-correction					
	Steamf $Q_m = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \alpha, \epsilon) A = Q_m \sim \alpha \times \epsilon \times (P 421)$			3480	510	
P 472	Saturated steamf $Q_m = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, \alpha, \epsilon) A = Q_m \sim \alpha \times \epsilon \times (P 426)$			3060	480	
P 511	Flow rate (volumetric flowmeter)					
	Liquid $Q_m = f(Q_v, T) A = Q_m = Q_v \times \rho_t - Q_v \times (K1-K2 \times t)$			P 123 ⁹⁾ 810	ca. 600	
P 512	Gas $Q_n = f(Q_v, p, T) A = Q_n \sim Q_v \times p/T$					
P 513	Gas $Q_n = f(Q_v, p) A = Q_n \sim Q_v \times p$					
P 514	Gas $Q_n = f(Q_v, T) A = Q_n \sim Q_v/T$					
P 515	Water $Q_m = f(Q_v, T) A = Q_m = Q_v \times \rho_t$					
P 521	Flow rate (open channel) $Q_v = f(h) A = Q_v \sim h^{3/2}$			P 141 ⁹⁾ 1740	about 600	
P 611	Thermal power (water) Differential pressure meth. $W = f(\Delta p, T) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot h$			3300	420	250/570
P 612	Differential pressure meth. $W = f(\Delta p, T_{warm}, T_{cold}) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot (h_{warm} - h_{cold})$			3270	460	250/800
P 613	Differential pressure meth. $W = f(\Delta p, \Delta T, T_{Dr}) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot \Delta T \cdot cp$			4040	460	250/800
P 616	Volumetric flowmeter $W = f(Q_v, T) A = W \sim Q_v \times v_r/v \times h$			3150	420	200/390
P 617	Volumetric flowmeter $W = f(Q_v, T_{warm}, T_{cold}) A = W \sim Q_v \times v_r/v \times (h_{warm} - h_{cold})$			3380	460	210/570
P 618	Volumetric flowmeter $W = f(Q_v, \Delta T, T_r) A = W \sim Q_v \times v_r/v \times \Delta T \times cp$			3920	460	220/800
P 622	Thermal/refrigerant power, liquid, brine Differential pressure meth. $W = f(\Delta p, T_{warm}, T_{cold}) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\rho_{Dr}} \cdot (t_{warm} - t_{cold})$			P 144 ⁹⁾	about 600	
P 623	Differential pressure meth. $W = f(\Delta p, \Delta T) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\rho_{Dr}} \cdot \Delta T \cdot cp$			940		
P 627	Volumetric flowmeter $W = f(Q_v, T_{warm}, T_{cold}) A = W \sim Q_v \times \rho \times (h_{warm} - h_{cold})$			P 125		
P 628	Volumetric flowmeter $W = f(Q_v, \Delta t) A = W \sim Q_v \times \rho \times \Delta T \times cp$			690		
P 631	Thermal power (differential pressure method) Steam $W = f(\Delta p, p, T) W = Q_m \times h \times c_w$			2380		
P 632	Steam $W = f(\Delta p, p) Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v}$			2310	400	250/800
P 633	Steam $W = f(\Delta p, T)$			2065	400	250/900
P 636	Saturated steam $W = f(\Delta p, p) (c_w = \text{dimensional factor})$			2000	400	250/600
P 637	Saturated steam $W = f(\Delta p, T)$			1910	400	250/600
P 641	Heating power (wet gas) (split-range for Δp); $Z/\rho_n = 1$ $W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \rho_n, H_u \text{ oder } W_2); \varphi = 0 \dots 1 = \text{const.}$			6400		
P 642	$W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, H_u \text{ oder } W_2); \rho_n = \text{const.}, \varphi = 0 \dots 1 = \text{const.}$			6200		
P 643	$W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, H_u \text{ oder } W_2, \varphi); \rho_n = \text{const.}$			6400		
P 645	$W = f(\Delta p_1, p, T, \rho_n, H_u \text{ oder } W_2, \varphi)$			6050		
P 651	Heating power (volumetric flowmeter) Gas dry $W = f(Q_v, p, T, H_u) A = W = Q_v \times p/T \times H_u$			P 123 ⁹⁾ 815	ca. 600	
P 661	Thermal power (differential pressure method), steam minus water Flow restrictor „steam“ $Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v_D}$ $W = Q_m(h_D - h_W)$			4650	280/1400	
P 662	Flow restrictor „water“ $W = f(\Delta p, p, T_D, T_W) Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v_W}$ $W = Q_m(h_D - h_W)$			5160	280/1400	
P 663	Flow restrictor satur. steam $W = f(\Delta p, p, T_W) Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v}$ $W = Q_m(h_D - h_W)$			4150	280/1400	
P 711	Rotor temperature $t = f(U, l); R_0; \alpha_0 A = t = \frac{U}{l} \cdot \frac{1}{R_0 - \alpha_0} + \left(t_0 - \frac{1}{\alpha_0}\right)$			P 122 ⁹⁾ 815	about 600	
P 721	Power factor, cos φ $\cos \varphi = f(\tan \varphi) \tan \varphi = (P_{Q1} + \dots + P_{Q3}) / (P_{W1} + \dots + P_{W3})$			1280		
P 723	$\cos \varphi = f(\varphi)$ linearization for ETL 30			1290		
P 810	Rotational speed, time functions					

Digital measuring computer TZA 4																
Connections (connector and terminal assignment)																
Pr. No.	z2, d2	z4, d4	z6, d6	z8, d8	z10, d10	z12, d12	z10	d10	z12	d12	z18,d22	z20,d22	z16,d22	z14,d22	z24, d24	z26, d26
	a2, c2	a4, c4	a6, c6	a8, c8	a10, c10	a12, c12	a10	c10	a12	c12	3) a18,c16	3) a20,c16	3) a16, c16	3) a14, c16	a24, c24	a26, c26
	E1 ⁴⁾	E2	E3	E4	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4	A1	A2	AB1	I _K	GW1	GW2
P461	p	t	ρ _n ⁸⁾	Δp	Δp2 ⁷⁾						Q _n	Q _n	X	In programs with Pt 100 directly or resistance pickup necessary. (Per program only 1 resistance range possible)	Can be used for all inputs E1...E6 and for outputs A1 and A2. GW1 is then group contact for the alarm values (min., max.) for all inputs and for A1 max. GW1, GW2 can be used as pulse outputs for counter (24 V DC, external); alarm value signalling is then no longer possible.	
P462	p	t		Δp	Δp2						Q _n	Q _n	X			
P471	p	t		Δp	Δp2 ⁷⁾						Q _m	Q _m	X			
P472	p	t		Δp	Δp2						Q _m	Q _m	X			
P511	-	t		Q _v							Q _m	Q _m				
P512	p	t		Q _v							Q _n	Q _n	X			
P513	p	-		Q _v							Q _n	Q _n				
P514	-	t		Q _v							Q _n	Q _n				
P515	-	t		Q _v							Q _m	Q _m				
P521	-	-	-	-							Q _v	Q _v	X			
P611	-	t	-	Δp							2) W ↔ Q _m					
P612	-	t _{warm}	t _{cold}	Δp							W ↔ Q _m					
P613	-	ΔT ⁸⁾	t	Δp							W ↔ Q _m					
P616	-	t	-	Q _v							W ↔ Q _m		X ^{2),10)}			
P617	-	t _{warm}	t _{cold}	Q _v							W ↔ Q _m					
P618	-	ΔT ⁸⁾	t	Q _v							W ↔ Q _m					
P622	-	t _{warm}	t _{cold}	Δp							2) W ↔ Q _m					
P623	-	ΔT ⁸⁾	-	Δp							W ↔ Q _m		X			
P627	-	t _{warm}	t _{cold}	Q _v							W ↔ Q _m					
P628	-	ΔT ⁸⁾	-	Q _v							W ↔ Q _m					
P631	p	t		Δp							2) W ↔ Q _m					
P632	p	-		Δp							W ↔ Q _m					
P633	-	t		Δp							W ↔ Q _m					
P636	p	-		Δp							W ↔ Q _m					
P637	-	t		Δp							W ↔ Q _m					
P641	p	t	Δp2 ⁷⁾	Δp1	H _u ; W _z	ρ _n ⁸⁾					W ↔ Q _n , t _r					
P642	p	t	Δp2 ⁷⁾	Δp1	H _u ; W _z	-					W ↔ Q _n , t _r					
P643	p	t	Δp2 ⁷⁾	Δp1	H _u ; W _z	moist ³⁾					W ↔ Q _n , t _r					
P645	p	t	ρ _n ⁸⁾	Δp	H _u ; W _z	moist ³⁾					W ↔ Q _n , t _r		X ¹¹⁾			
P651	p	t		Q _v	H _u						2) W ↔ Q _v					
P661	p	t _D	t _w	Δp							W, W _D , W _W , Q _m					
P662	p	t _D	t _w	Δp							W, W _D , W _W , Q _m		X			
P663	p	-	t _w	Δp							W, W _{satD} , W _W , Q _m					
P711	U	I									t	t				
P721	P _{W1} ⁸⁾	P _{Q1} ⁸⁾	P _{W2} ⁸⁾	P _{Q2} ⁸⁾	P _{W3} ⁸⁾	P _{Q3} ⁸⁾					cos φ	cos φ				
P723	φ										cos φ	cos φ				
P810																

Indices

o	=	Reference value (z. B. 15 °C)
b	=	Operation
n	=	Standard state (1013 mbar, 0 °C)
s	=	Saturation state
tr	=	dry
t	=	Temperature
ref.	=	Reference column
D	=	Steam
W	=	Water
Dr	=	Measured at the flow restrictor
r	=	Calculation value
f	=	Moist
W _Z	=	Wobbe coefficient

Foot notes

1)	Δp = only linear	8)	only transmitter possible
2)	A1, A2, AB1 assignment can be selected	9)	Can be implemented with this program
3)	for pin c16 also c8; c20; c22 for pin d16 also d18; d20; d22	10)	A1, A2, AB1, GW1 (counter) can be selected
4)	When assigned p, then overpressure or absolute pressure	11)	A1, A2, AB1, GW1, GW2 (counter) can be selected
5)	Terminal assignment acc. to specification of the respective Data Sheet	12)	Output A = Q
6)	1st value = main signal (e.g. Δp) 2nd value = correction signal (e.g. P, T, ρ)	13)	Humidity sensor (linear): $\phi_o, \tau_o, F_n, f_o, F_n, t_r$
7)	Δp transmitter with smaller range		

Legend

E	=	Input value (e.g. 64 bar)	cp	=	Specific thermal coefficient (kJ/h × K)
A	=	Output value e.g. 1000 m ³ /h)	P _W	=	Electrical active power (W)
c	=	Weighting factor (sign + or -)	P _Q	=	Electrical reactive power (Var)
K	=	Constante (sign + or -)	α	=	Temperature coefficient of copper (P 711)
p	=	Absolute pressure in bar (in formulas)	α	=	Flow rate coefficient (P 461; P 462, P 741, P 472)
Δp	=	Differential pressure linear or root extracted (mbar)	ϕ	=	relative humidity
T	=	Temperature (K)	F _n	=	absolute humidity
ΔT	=	Temperature difference (K)	W _Z	=	Wobbe coefficient
ρ	=	Operating density (kg/m ³)	Z	=	Real gas factor
ρ_n	=	Standard density (kg/m ³) (0 °C, 1013 mbar)	U	=	Voltage (V)
Q _m	=	Mass flow rate (kg/h)	I	=	Current (A)
Q _n	=	Volume flow rate (m ³ /h) in standard state	ϵ	=	Expansion coefficient
Q _v	=	Volume flow rate (m ³ /h) in operating state	h	=	Enthalpy (kJ/kg)
H _u	=	Lower caloric value (kJ/m ³) in standard state	R	=	Electr. resistance (Ω)
V	=	Volume percents (%) (P 113)	t	=	Temperature (°C)
V	=	Volume (m ³) (P 321)	v	=	spec. Volume (m ³ /kg)
W	=	Thermal or refrigerant power (kJ/h or W) e.g. heating power	H	=	Distance between nozzles and the boiler
h	=	High (P 311...P 313, P 321...323, P 521)			

Programmes de calcul

Calculateur de mesure numérique TZA 4					
Programmes de calcul					
No pr.	Tache de calcul / formule de calcul			Carte enfichable 19, présentation F	
				Carte enfichable 19, présentation D	
				Boitier pour montage en saillie	
				Boitier local	
				Entrées	
				Longueur (octest)	
				programme	durée de calcul ms
				fichier	
P 111	Cumulation ⁵⁾	$A = c_1 E_1 + c_2 E_2 + c_3 E_3 + c_4 E_4 + c_5 E_5 + c_6 E_6 + K$	470	550	200
P 112	Form de moyen. ⁵⁾	$A = \frac{c_1 E_1 + c_2 E_2 + \dots + c_6 E_6}{c_1 + c_2 + \dots + c_6}$	420	450	200
P 113	ρ_n rés. de l'anal. ⁵⁾	$A = [\rho_{n1} \times V_1 + \rho_{n2} V_2 + \dots + \rho_{nrest} (100 - V_1 - V_2 - \dots - V_6)]/100$	555	450	340
P 121	Formation of produit/quotient ⁵⁾	$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) \times (c E + K_3) \times (c E + K_4) \times (c E + K_5) \times (c E + K_6) + K_7$	710	env. 600	ca. 300
P 122		$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) / [(c E + K_3) \times (c E + K_4) \times (c E + K_5) \times (c E + K_6)] + K_7$	815		
P 123		$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) \times (c E + K_3) / [(c E + K_4) \times (c E + K_5) \times (c E + K_6)] + K_7$	815		
P 124		$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) \times (c E + K_3) \times (c E + K_4) / [(c E + K_5) \times (c E + K_6)] + K_7$	815		
P 125		$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) \times (c_3 E + c_4 E + K_4) \times (c_5 E + c_6 E + K_6) + K_7$	690		
P 126		$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) \times (c_3 E + c_4 E + K_4) / (c_5 E + c_6 E + K_6) + K_7$	790		
P 127		$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) / [(c_3 E + c_4 E + K_4) \times (c_5 E + c_6 E + K_6)] + K_7$	790		
P 128		$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) \times (c_3 E + c_4 E + K_4) \times (c_5 E + c_6 E + K_6) + K_7$	790		
P 141	Extraction de rac. ⁵⁾	$A = (cE + K_1)(cE + K_2) \sqrt{\frac{(cE + K_3)(cE + K_4)}{(cE + K_5)(cE + K_6)} + K_7^2}$	1740	env. 600	270
P 143		$A = \frac{cE + K_1}{cE + K_2} \sqrt{\frac{(cE + K_3)(cE + K_4)}{(cE + K_5)(cE + K_6)} + K_7^8}$	1840		270
P 144		$A = (cE + K_1)(c_2 E + c_3 E + K_3) \sqrt{\frac{(cE + K_4)(cE + K_5)}{cE + K_6} + K_7}$	940		220
P 145		$A = \frac{cE + K_1}{cE + K_2} (c_3 E + c_4 E + K_4) \sqrt{\frac{cE + K_5}{cE + K_6} + K_7}$	1040		270
P 211		Formation de branches de la courbe⁵⁾ 22 noeuds d'interpolation, section de droite $A = f[f(E_1), E_2]$ $f(E_1) =$ Interpolation de droit			2200
P 212	22 noeuds d'interp., branch. de courbe /polyn. $A = f[f(E_1), E_2]$ $f(E_1) =$ Interpolation spline		3540	630	
P 221	Limite de vapeur saturée Température de vapeur de saturée $h = f(p)$ $A = t_s = f(p)$			1250	
P 222	Pression de vapeur saturée $h = f(T)$ $A = t_s = f(T)$			1360	
P 311	Niveau d'eau de chaudière avec colonne de référence extérieur, correction p $h = f(\Delta p, p)$ $A = h = \frac{H(\rho_{comp} - \rho_D) - 10197, 16\Delta p}{\rho_W - \rho_D}$		1245	900	200/500 ⁶⁾
P 312	extérieur, correction p/T $h = f(\Delta p, p, T)$		1300	300	200/500
P 313	intérieur, correction p $h = f(\Delta p, p)$ $A = h = H - \frac{10197, 16\Delta p}{\rho_W - \rho_D}$		960	300	200
P 321	Contenu de cuve réservoir couché $V = f(h) = f(\Delta p)$		1730		
P 322	réservoir couché $M = f(h, \rho); \rho = f(p)$		2050		
P 323	réservoir couché $M = f(h, \rho); \rho = f(t)$		2050		
P 411	Débit (liquide) $Q_m = f(\Delta p, T)$ $A = Q_m \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\Delta \rho} \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{K_1 - K_2 t}$		 P 141 ⁹⁾ 1740 	env. 600	
P 412	$Q_m = f(\Delta p, \rho)$ $A = Q_m \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\rho}$				
P 414	$Q_v = f(\Delta p, T)$ $A = Q_v \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\Delta \rho} \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \frac{1}{\sqrt{K_1 - K_2 t}}$				
P 421	vapeur $Q_m = f(\Delta p, p, T)$		2600	420	300/700
P 422	vapeur $Q_m = f(\Delta p, p)$		2500	400	250/500
P 423	vapeur $Q_m = f(\Delta p, T)$		2300	400	300/500
P 424	eau $Q_m = f(\Delta p, p, T)$ $A = Q_m = Q_{mr} \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta \rho_r}} \sqrt{\frac{v_r}{v}}$		3000	420	300/600
P 425	eau $Q_m = f(\Delta p, T)$		2700	400	250/450
P 426	Vapeur saturée $Q_m = f(\Delta p, p)$		2180	400	200/400
P 427	Vapeur saturée $Q_m = f(\Delta p, T)$		2220	400	250/400
P 428	Eau condensée $Q_m = f(\Delta p, T)$		2030	400	200/400

Calculateur de mesure numérique TZA 4					
Programmes de calcul					
No pr.	Tache de calcul / formule de calcul	Carte enfichable 19, présentation F			
		Carte enfichable 19, présentation D Boitier pour montage en saillie Boitier local			
		Entrées			
		Longueur (octest)		Durée de calcul ms	
		programme	fichier		
P 431	Débit (gaz sec) $Q_n = f(\Delta p, p, T, Z, \rho_n)$ $A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)(T_r/T)(\rho_{nr}/\rho_n)(Z_r/Z)}$	2630	550	300/650 ⁶⁾	
P 432	$Q_n = f(\Delta p, p, T, Z)$ $A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)(T_r/T)(Z_r/Z)}$	2500	500	300/650	
P 433	$Q_n = f(\Delta p, p)$ $A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)}$	1670	400	250	
P 434	$Q_n = f(\Delta p, T)$ $A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(T_r/T)}$	1590	400	250	
P 438	$Q_v = f(\Delta p, p, T, Z)$ $A = Q_v = Q_{vr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p_r/p)(T/T_r)(Z/Z_r)}$	2500	500	300/650 ⁷⁾	
	Débit (gaz, humide) (split-range pour Δp); $Z/Z_n = 1$				
P 441	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, Z, \rho_n)$; $\varphi = 0...1 = \text{const.}$				
P 442	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T)$; $\rho_n = \text{konst.}, \varphi = 0...1 = \text{const.}$	5250	4900		
P 443	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \rho_n, \varphi)$				
P 444	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \varphi)$; $\rho_n = \text{const.}$	5500	5100		

Calculateur de mesure numérique TZA 4																	
Pr. No.	Raccordements (occupation de fiches et des bornes)																
	z2, d2	z4, d4	z6, d6	z8, d8	z10, d10	z12, d12	z10	d10	z12	d12	z18,d22	z20,d22	z16,d22	z14,d22	z24, d24	I _k	GW1
a2, c2	a4, c4	a6, c6	a8, c8	a10, c10	a12, c12	a10	c10	a12	c12	a18, c16	a20,c16	a16, c16	a14, c16	a24, c24			
E1 ⁴⁾	E2	E3	E4	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4	A1	A2	AB1					
										mA	V	Impuls d. comp.					
P111	E1	E2	E3	E4	E5	E6											
P112	E1	E2	E3	E4	E5	E6											
P113	V 1 %	V 2 %	V 3 %	V 4 %	V 5 %	V 6 %											
P121 P122 P123 P124 P125 P126 P127 P128	Dans chaque parenthèse, il est possible de choisir une entrée quelconque E1 ... E6 pour E E2 ... E6 peuvent être utilisées plusieurs fois.. Les facteurs C1 ... C6 et K1 ... K7 peuvent être porteurs de signes.										A	A	X				
P141 P143 P144 P145	Dans chaque parenthèse, il est possible de choisir une entrée quelconque E1 ... E6 pour E E2 ... E6 peuvent être utilisées plusieurs fois.. Les facteurs C et K peuvent être porteurs de signes. Pour P141 et P 143, un emplacement quelconque (E) peut être occupé par 2 transducteurs de mesure aux gammes de mesure différentes (split-range).										A	A	X				
P211	E1	E2								A	A	-					
P212	E1	E2								A	A	-					
P221	p	-								t _s	t _s	-					
P222	-	t								p _s	p _s	-					
P311	p	-		Δp ¹⁾						h	h	-					
P312	p	t		Δp						h	h	-					
P313	p	-		Δp						h	h	-					
P321				Δp ¹⁾						V ↔ V		-					
P322	p	-		Δp						M ↔ M		-					
P323		t		Δp						M ↔ M		-					
P411	-	t		Δp						Q _m	Q _m	-					
P412	-	-	ρ ⁸⁾	Δp						Q _m	Q _m	X					
P414	-	t	-	Δp						Q _m	Q _v	-					
P421	p	t		Δp						Q _m	Q _m	-					
P422	p	-		Δp						Q _m	Q _m	-					
423	-	t		Δp						Q _m	Q _m	-					
P424	p	t		Δp						Q _m	Q _m	X ¹⁰⁾					
P425	-	t		Δp						Q _m	Q _m	-					
P426	p	-		Δp						Q _m	Q _m	-					
P427	-	t		Δp						Q _m	Q _m	-					
P428	-	t		Δp						Q _m	Q _m	-					
P431	p	t	ρ ⁸⁾	Δp						Q _n	Q _n	-					
P432	p	t	-	Δp						Q _n	Q _n	-					
P433	p	-	-	Δp						Q _n	Q _n	X ¹⁰⁾					
P434	-	t	-	Δp						Q _n	Q _n	-					
P438	p	t	-	Δp						Q _v	Q _v	-					
P441	p	t	ρ ⁸⁾	Δp1	Δp2 ⁷⁾	-				Q _n ↔ Q _m	Q _n ↔ Q _m	-					
P442	p	t	-	Δp1	Δp2	-				Q _n ↔ Q _m	Q _n ↔ Q _m	X ¹²⁾					
P443	p	t	ρ ⁸⁾	Δp1	Δp2	humid. ¹³⁾				Q _n ↔ Q _m	Q _n ↔ Q _m	-					
P444	p	t	-	Δp1	Δp2	humid. ¹³⁾				Q _n ↔ Q _m	Q _n ↔ Q _m	-					

Requis pour les programmes avec PT 100 directement ou capteurs de résistance
(Par programme uniquement 1 gamme de résistance possible)

Utilisable pour toutes les entrées E1...E6 et pour la sortie A1 et A2.
GW1 peut aussi être utilisée en tant que sortie d'impulsions pour compteur (24 V DC externe). GW2 sert alors de contact collectif pour les valeurs limites (min, max) de toutes les entrées et pour A1 max.
GW1, GW2 peuvent être utilisées en tant que sortie d'impulsions pour compteur (24 V DC externe). Dans ce cas, une signalisation de valeurs limites n'est plus possible.

Calculateur de mesure numérique TZA 4
Programmes de calcul

No pr.	Tache de calcul / formule de calcul	Carte enfichable 19, présentation F		
		Longueur (octets)		Durée de calcul ms
		programme	fichier	
		Carte enfichable 19, présentation D		
		Boîtier pour montage en saillie		
		Boîtier local		
		Entrées		
P 461	Débit (gaz) (split-range pour Δp): α-, ε correction Gaz (sec) $Q_n = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \rho_n, Z, \alpha, \varepsilon) A = Q_n \sim \alpha \times \varepsilon \times (P 431)$	3480	630	
P 462	Gaz (sec) $Q_n = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, \alpha, \varepsilon) A = Q_n \sim \alpha \times \varepsilon \times (P 432)$	3370	600	
P 471	Débit (vapeur) (split-range pour Δp): α-, ε correction Vapeur $Q_m = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \alpha, \varepsilon) A = Q_m \sim \alpha \times \varepsilon \times (P 421)$	3480	510	
P 472	Vapeur saturée $Q_m = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, \alpha, \varepsilon) A = Q_m \sim \alpha \times \varepsilon \times (P 426)$	3060	480	
Débit (compteur de volume)				
P 511	Liquide $Q_m = f(Q_v, T) A = Q_m = Q_v \times \rho_t - Q_v \times (K1 - K2 \times t)$	P 123 ⁹⁾ 810	env. 600	
P 512	Gaz $Q_n = f(Q_v, p, T) A = Q_n \sim Q_v \times p/T$			
P 513	Gaz $Q_n = f(Q_v, p) A = Q_n \sim Q_v \times p$			
P 514	Gaz $Q_n = f(Q_v, T) A = Q_n \sim Q_v/T$			
P 515	Eau $Q_m = f(Q_v, T) A = Q_m = Q_v \times \rho_t$			
P 521	Débit (drains ouvert) $Q_v = f(h) A = Q_v \sim h^{3/2}$	P 141 ⁹⁾ 1740	env. 600	
Rendement thermique eau				
P 611	Méthode de pression diff. $W = f(\Delta p, T) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot h$	3300	420	250/570
P 612	Méthode de pression diff. $W = f(\Delta p, T_{chaude}, T_{froide}) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot (h_{warm} - h_{cold})$	3270	460	250/800
P 613	Méthode de pression diff. $W = f(\Delta p, \Delta T, T_{Dr}) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot \Delta T \cdot cp$	4040	460	250/800
P 616	Compteur de volume $W = f(Q_v, T) A = W \sim Q_v \times v_r/v \times h$	3150	420	200/390
P 617	Compteur de volume $W = f(Q_v, T_{chaude}, T_{froide}) A = W \sim Q_v \times v_r/v \times (h_{warm} - h_{cold})$	3380	460	210/570
P 618	Compteur de volume $W = f(Q_v, \Delta T, T_r) A = W \sim Q_v \times v_r/v \times \Delta T \times cp$	3920	460	220/800
Rendement thermique/frigorifique liquide, saumure				
P 622	Méthode de pression diff. $W = f(\Delta p, T_{chaude}, T_{froide}) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\rho_{Dr}} \cdot (t_{warm} - t_{cold})$	P 144 ⁹⁾	env. 600	
P 623	Méthode de pression diff. $W = f(\Delta p, \Delta T) A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\rho_{Dr}} \cdot \Delta T \cdot cp$	940		
P 627	Compteur de volume $W = f(Q_v, T_{chaude}, T_{froide}) A = W \sim Q_v \times \rho \times (h_{warm} - h_{cold})$	P 125		
P 628	Compteur de volume $W = f(Q_v, \Delta t) A = W \sim Q_v \times \rho \times \Delta T \times cp$	690		
Rendement thermique (méthode de pression différentielle)				
P 631	Vapeur $W = f(\Delta p, p, T) W = Q_m \times h \times c_w$	2380	450	300/1200
P 632	Vapeur $W = f(\Delta p, p) Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v}$	2310	400	250/800
P 633	Vapeur $W = f(\Delta p, T)$	2065	400	250/900
P 636	Vapeur saturée $W = f(\Delta p, p) (c_w = \text{facteur de dimension})$	2000	400	250/600
P 637	Vapeur saturée $W = f(\Delta p, T)$	1910	400	250/600
Rendement thermique (gaz humide) (split-range pour Δp); Z/Z_n = 1				
P 641	$W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \rho_n, H_u \text{ oder } W_2); \varphi = 0 \dots 1 = \text{const.}$	6400		
P 642	$W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, H_u \text{ or } W_2); \rho_n = \text{const.}, \varphi = 0 \dots 1 = \text{const.}$	6200		
P 643	$W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, H_u \text{ or } W_2, \varphi); \rho_n = \text{const.}$	6400		
P 645	$W = f(\Delta p_1, p, T, \rho_n, H_u \text{ or } W_2, \varphi)$	6050		
Rendement calorifique (compteur de volume)				
P 651	Gaz sec $W = f(Q_v, p, T, H_u) A = W = Q_v \times p/T \times H_u$	P 123 ⁹⁾ 815	env. 600	
Rendement thermique (méthode de pression différentielle), vapeur moins eau				
P 661	Appareil d'étranglement „vapeur“ $W = Q_m(h_D - h_W)$	4650	280/1400	
P 662	Appareil d'étranglement „water“ $W = f(\Delta p, p, T_D, T_W)) Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v_W}$ $W = Q_m(h_D - h_W)$	5160		
P 663	Appar. d'étr. „vapeur saturée“ $W = f(\Delta p, p, T_W)) Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v}$ $W = Q_m(h_D - h_W)$	4150		
P 711	Température du rotor $t = f(U, I); R_0; \alpha_0$ $A = t = \frac{U}{I} \cdot \frac{1}{R_0 - \alpha_0} + \left(t_0 - \frac{1}{\alpha_0} \right)$	P 122 ⁹⁾ 815	env. 600	
Facteur de rendement, cos φ				
P 721	$\cos \varphi = f(\tan \varphi) \tan \varphi = (P_{Q1} + \dots + P_{Q3}) / (P_{w1} + \dots + P_{w3})$	1280		
P 723	$\cos \varphi = f(\varphi)$ linéarisation pour ETL 30	1290		
P 810	Vitesse, fonctions de temps			

Calculateur de mesure numérique TZA 4

Raccordements (occupation de fiches et des bornes)																	
Pr. No.	z2, d2	z4, d4	z6, d6	z8, d8	z10, d10	z12, d12	z10	d10	z12	d12	z18,d22	z20,d22	z16,d22	z14,d22	z24, d24	z26, d26	
	a2, c2	a4, c4	a6, c6	a8, c8	a10, c10	a12, c12	a10	c10	a12	c12	3) a18,c16	3) a20,c16	3) a16, c16	3) a14, c16	a24, c24	a26, c26	
	E1 ⁴⁾	E2	E3	E4	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4	A1	A2	AB1	I _K	GW1	GW2	
P461	p	t	ρ _n ⁸⁾	Δp	Δp2 ⁷⁾						Q _n	Q _n	X	Requis pour les programmes avec PT 100 directement ou capteurs de résistance (Par programme uniquement 1 gamme de résistance possible)	Utilisable pour toutes les entrées E1...E6 et pour la sortie A1 et A2. GW1 peut aussi être utilisée en tant que sortie d'impulsions pour compteur (24 V DC externe). GW2 sert alors de contact collectif pour les valeurs limites (min, max) de toutes les entrées et pour A1 max. GW1, GW2 peuvent être utilisées en tant que sortie d'impulsions pour compteur /24 V DC externe). Dans ce cas, une signalisation de valeurs limites n'est plus possible.		
P462	p	t		Δp	Δp2						Q _n	Q _n	X				
P471	p	t		Δp	Δp2 ⁷⁾						Q _m	Q _m	X				
P472	p	t		Δp	Δp2						Q _m	Q _m	X				
P511	-	t		Q _v							Q _m	Q _m					
P512	p	t		Q _v							Q _n	Q _n					
P513	p	-		Q _v							Q _n	Q _n	X				
P514	-	t		Q _v							Q _n	Q _n					
P515	-	t		Q _v							Q _m	Q _m					
P521	-	-	-	-							Q _v	Q _v	X				
P611	-	t	-	Δp							2) W ↔ Q _m						
P612	-	t _{chaude}	t _{froide}	Δp							W ↔ Q _m						
P613	-	ΔT ⁸⁾	t	Δp							W ↔ Q _m						
P616	-	t	-	Q _v							W ↔ Q _m						
P617	-	t _{chaude}	t _{froide}	Q _v							W ↔ Q _m						
P618	-	ΔT ⁸⁾	t	Q _v							W ↔ Q _m						
P622	-	t _{chaude}	t _{froide}	Δp							2) W ↔ Q _m						
P623	-	ΔT ⁸⁾	-	Δp							W ↔ Q _m		X				
P627	-	t _{chaude}	t _{froide}	Q _v							W ↔ Q _m						
P628	-	ΔT ⁸⁾	-	Q _v							W ↔ Q _m						
P631	p	t		Δp							2) W ↔ Q _m						
P632	p	-		Δp							W ↔ Q _m						
P633	-	t		Δp							W ↔ Q _m						
P636	p	-		Δp							W ↔ Q _m						
P637	-	t		Δp							W ↔ Q _m						
P641	p	t	Δp2 ⁷⁾	Δp1	H _u ; W _z	ρ _n ⁸⁾					W ↔ Q _n , t _r						
P642	p	t	Δp2 ⁷⁾	Δp1	H _u ; W _z	-					W ↔ Q _n , t _r						
P643	p	t	Δp2 ⁷⁾	Δp1	H _u ; W _z	humid ³⁾					W ↔ Q _n , t _r						
P645	p	t	ρ _n ⁸⁾	Δp	H _u ; W _z	humid ³⁾					W ↔ Q _n , t _r						
P651	p	t		Q _v	H _u						2) W ↔ Q _v						
P661	p	t _D	t _w	Δp							W, W _D , W _w , Q _m						
P662	p	t _D	t _w	Δp							W, W _D , W _w , Q _m		X				
P663	p	-	t _w	Δp							W, W _s , W _w , Q _m						
P711	U	I									t	t					
P721	P _{w1} ⁸⁾	P _{Q1} ⁸⁾	P _{w2} ⁸⁾	P _{Q2} ⁸⁾	P _{w3} ⁸⁾	P _{Q3} ⁸⁾					cos φ	cos φ					
P723	φ										cos φ	cos φ					
P810																	

Indices

o	=	valeur de référence (15 °C par ex.)
b	=	service
f	=	humide
n	=	état standard (1013 mbar, 0 °C)
s	=	état saturation
tr	=	sec
t	=	température
ref.	=	colonne de référence
D	=	vapeur
W	=	eau
Dr	=	mesurée sur l'appareil d'étranglement
r	=	valeur de calcul
W _z	=	indice de Wobbe

Notes

1)	Δp = uniquement linéaire	8)	uniquement transducteur de mesure possible
2)	A1, A2, AB1 occupation sélectionnable	9)	réalisable avec le programme
3)	pour broche 16 également c8; c20; c22 pour broche d16 également d18; d20; d22	10)	A1, A2, AB1, GW1 ((compteur) au choix
4)	Si occupé par p, surpression ou pression absolute	11)	A1, A2, AB1, GW1, GW2 (compteur) au choix
5)	Occupation des raccordements conformément aux indications de la fiche technique correspondante	12)	sortie A = Q
6)	1ère valeur = signal principal (Δp par ex.) 2ème valeur = signal de correction (P, T, ρ par exemple)	13)	au choix: Q_{nfr} , Q_{mfr} , Q_{ntr} , Q_{mtr} indicateur d'humidité (linéaire): φ_o , τ_o , F_n , f_o , F_n , t_r
7)	Transducteur de mesure de Δp avec la gamme plus petite		

Légende

E	=	valeur d'entrée (64 bar par ex.)	cp	=	coefficient thermique spécifique (kJ/h × K)
A	=	valeur de sortie (1000 m³/h par ex.)	P _W	=	puissance électrique active (W)
c	=	facteur de pondération (signe + ou -)	P _Q	=	puissance électrique inactive (Var)
K	=	constante (signe + ou -)	α	=	coefficient de température de cuivre (P 711)
p	=	pression absolue (bar) (en formule)	α	=	coefficient de débit (P 461; P 462, P 741, P 472)
Δp	=	pression différentielle linéaire ou avec extraction de racine (mbar)	φ	=	humidité relative
T	=	température (K)	F _n	=	humidité absolue
ΔT	=	différence de température (K)	W _z	=	indice de Wobbe
ρ	=	densité de service (kg/m³)	Z	=	facteur de gaz réel
ρ_n	=	densité normale (kg/m³) (0 °C, 1013 mbar)	U	=	tension (V)
Q _m	=	débit massique (kg/h)	I	=	courant (A)
Q _n	=	débit volumique (m³/h) à l'état standard	ϵ	=	indice d'expansion
Q _v	=	débit volumique (m³/h) à l'état de service	h	=	enthalpie (kJ/kg)
H _u	=	valeur calorifique (kJ/m³) à l'état standard	R	=	résistance (Ω)
V	=	parts volumique (%) (P 113)	t	=	température (°C)
V	=	parts volumique (m³) (P 321)	v	=	volume spécifique (m³/kg)
W	=	flux thermique ou frigorifique (kJ/h ou W) ou resp. rendement calorifique	H	=	ecart des tubulures sur la chaudière
h	=	hauteur (pour P 311...P 313, P 321...323, P 521)			

Subject to technical changes.

This technical documentation is protected by copyright. Translating, photocopying and disseminating it in any form whatsoever - even editings or excerpts thereof - especially as reprint, photomechanical or electronic reproduction or storage on data processing systems or networks is not allowed without the permission of the copyright owner and non-compliance will lead to both civil and criminal prosecution.

Sous réserve de modifications techniques.

Cette documentation technique est protégée par des droits d'auteur. Toute traduction, polycopie et diffusion - aussi sous forme d'une révision ou d'extraits - ainsi que toute réimpression, reproduction photomécanique ou électronique ou mise en mémoire dans systèmes informatiques ou des réseaux de données n'est pas permise sans autorisation titulaire des droits et soumise aussi bien à la poursuite judiciaire qu'à la juridiction civile.



ABB Automation Products GmbH

Borsigstrasse 2

D-63755 Alzenau

Phone/Tel. +49(0) 60 23 92 - 0

Fax +49(0) 60 23 92 - 33 00

<http://www.abb.com>

Subject to technical changes.
Sous réserve de modifications techniques.
Printed in the Fed. Rep. of Germany
42/1-40 XL Rev. 03
Edition 06.01