



## Inhaltsverzeichnis

### TECHNISCHE BESCHREIBUNG

	Seite
<b>1 Anwendungsgebiet</b> .....	3
<b>2 Technische Daten</b> <sup>1)</sup> .....	3
<b>3 Arbeitsweise</b> .....	6
<b>4 Aufbau</b> .....	7
4.1 Bauformen .....	7
4.2 Schaltungsaufbau .....	8
4.3 Steck- und Lötbrücken .....	10

### BETRIEBSANLEITUNG

<b>5 Montage- und Anschlußanweisung</b> .....	12
5.1 Montage .....	12
5.2 Elektrische Anschlüsse .....	12
5.2.1 Sicherungen .....	12
5.3 Anschluß der Signal-Eingänge und -Ausgänge ...	12
5.3.1 Strom- und Spannungs-Eingänge .....	12
5.3.2 Widerstandseingänge .....	13
5.3.3 Strom- und Spannungsausgang .....	13
5.3.4 Binäreingänge (EB 1 ... EB 4; ENI) .....	13
5.3.5 Binärausgang .....	13
5.3.6 Grenzsichlerschalter .....	14
5.3.7 Fehlermeldung .....	14
5.3.8 Serielle Schnittstelle .....	14
5.3.9 Erweiterungsmodul .....	14
<b>6 Inbetriebnahme</b> .....	15
6.1 Einschalten des Gerätes .....	15
6.2 Eingriffe während des Betriebes .....	15
6.3 Programmspezifische Datenblätter .....	15
6.4 Funktionskontrollen .....	15
6.5 Überprüfen des Rechenergebnisses .....	15
6.6 Laden eines Rechenprogramms .....	15
<b>7 Wartung</b> .....	16
<b>8 Verpackungsvorschrift</b> .....	16
<b>9 Ersatzteilliste</b> .....	16
<b>10 Anschlußschaltbilder</b> .....	17
<b>11 Maßbilder</b> .....	19

### Wichtige Hinweise zu Ihrer Sicherheit! Unbedingt lesen und beachten!

Der einwandfreie und sichere Betrieb des digitalen Messrechners TZA4 setzt voraus, dass er sachgemäß transportiert und gelagert, fachgerecht installiert und inbetriebgenommen sowie bestimmungsgemäß bedient und sorgfältig instandgehalten wird.

An dem Gerät dürfen nur Personen arbeiten, die mit der Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung vergleichbarer Geräte vertraut sind und über die für ihre Tätigkeit erforderliche Qualifikation verfügen.

Zu beachten sind

- der Inhalt dieser Betriebsanleitung,
- die auf dem Gerät angebrachten Sicherheitsvorschriften,
- die einschlägigen Sicherheitsvorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Anlagen.

Die in dieser Betriebsanleitung genannten Verordnungen, Normen und Richtlinien gelten in der Bundesrepublik Deutschland. Bei der Verwendung des Gerätes in anderen Ländern sind die einschlägigen nationalen Regeln zu beachten.

Der digitale Messrechner TZA4 ist gemäß DIN VDE 0411 Teil 1 „Schutzmaßnahmen für elektronische Messgeräte“ gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, sind die in dieser Betriebsanleitung mit „Achtung“ überschriebenen Sicherheitsvorschriften zu befolgen! Anderenfalls können Personen gefährdet und das Gerät selbst sowie andere Geräte und Einrichtungen beschädigt werden.

Sollten die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Informationen in irgendeinem Fall nicht ausreichen, so steht Ihnen ABB mit weitergehenden Auskünften gerne zur Verfügung.

#### <sup>1)</sup> Hinweis

Die Tabellen aller Rechenprogramme befinden sich auf den letzten Seiten der Bedienungsanleitung.

## TECHNISCHE BESCHREIBUNG

### 1 Anwendungsgebiet

Der Digitale Meßrechner TZA 4 verknüpft mehrere Eingangssignale (z.B. Strom, Spannung, Widerstand, Impulse) nach einem mathematischen bzw. logischen Algorithmus.

Das Ergebnis wird als analoges oder binäres Signal ausgegeben.

Mit dem Digitalen Meßrechner TZA 4 können somit relativ komplexe Rechenaufgaben gelöst werden. Solche im Vorfeld durchgeführte Rechenoperationen entlasten nachgeschaltete Prozeßleitsysteme.

Anwendungsbeispiele:

- Durchflußberechnung mit Zustandskorrektur
- Wärme- und Kälte-Leistungsberechnung
- Füllstandsberechnung
- Arithmetische Verknüpfungen

Bei der Durchflußberechnung liefert der Digitale Meßrechner TZA 4 bereits Zählimpulse zur Mengenerfassung

Außer zur Ausführung listenmäßiger Rechenprogramme ist der Digitale Meßrechner TZA 4 auch für individuelle Aufgaben in Basic 52 frei programmierbar.

Das Konfigurierprogramm TZAKON gestattet in Verbindung mit einem PC, dem Anwender durch seine Bedienung eine komfortable Konfiguration und Parametrierung.

Zur speziellen Auslegung des Gerätes durch den Hersteller ist vom Anwender für das jeweils gewünschte Rechenprogramm ein mitgelieferter Fragebogen auszufüllen.

Vom Hersteller erstellte Parametrierdateien oder individuelle Programme können werkseitig oder vor Ort in den Meßrechner geladen werden.

### 2 Technische Daten

Kalibrier-Unsicherheit

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

#### Eingang

Analogeingänge (E1 ... E6)

##### Strom

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

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

Kennlinienabweichung der A/D-Umsetzung  
 $\leq \pm 0,05 \% ^1) \pm 1 \text{ Digit}$

Lineare A/D-Umsetzung  
 bis 21 mA

Max. zulässiger Eingangsstrom  
 $\pm 40 \text{ mA}$

##### Spannung

Signalbereichsgrenzen  
 $- 10 \dots 0 \dots + 10 \text{ V} ^2)$   $R_E > 20 \text{ k}\Omega$   
 $- 1 \dots 0 \dots + 1 \text{ V} ^2)$   $R_E > 10 \text{ M}\Omega$   
 $- 0,2 \dots 0 \dots + 0,2 \text{ V} ^2)$   $R_E > 10 \text{ M}\Omega$

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

Kennlinienabweichung der A/D-Umsetzung  
 $\leq \pm 0,05 \% ^1) \pm 1 \text{ Digit}$

Lineare A/D-Umsetzung  
 bis  $1,05 \cdot \text{Signalbereichsgrenze}$

Max. zulässige Eingangsspannung  
 $\pm 12 \text{ V}$

#### Widerstand

Meßbereichsgrenzen  
 $0 \dots 100 \Omega ^4)$   $I_K = 2,0 \text{ mA}$   
 $0 \dots 1 \text{ k}\Omega ^4)$   $I_K = 0,2 \text{ mA}$   
 $0 \dots 10 \text{ k}\Omega ^4)$   $I_K = 0,02 \text{ mA}$

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

Kennlinienabweichung der A/D-Umsetzung  
 $\leq \pm 0,05 \% ^1) \pm 1 \text{ Digit}$

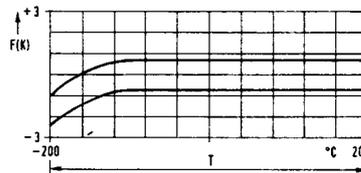
Lineare A/D-Umsetzung  
 bis  $1,05 \cdot \text{Widerstandsbereichsgrenze}$

Eingang offen:  
 Zulässig

#### Pt 100 IEC (4-Leiter-Schaltung)

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

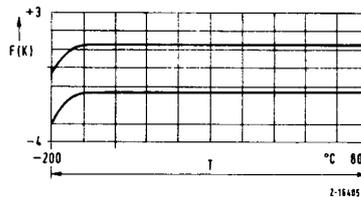
Kennlinienabweichung



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

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

Kennlinienabweichung



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

#### Binäreingänge

Binär-Logik-Eingänge: EB1 ... EB4 und ENI (ENI alt. zu EB4)

EB1 ... EB4  $L^?) = 0 \dots 0,8 \text{ V}$  gegen System-Null  
 $H^?) = 3,5 \dots 5 \text{ V}$  gegen System-Null  
 Eingangswiderstand  $R_E > 30 \text{ k}\Omega$   
 Überlastbarkeit:  $\pm 20 \text{ V}$

ENI: Eingang für Induktions-Abgriff und potentialfreie Kontakt-Schalter versorgt aus:  
 int. Spannungsquelle:  $U_i \approx 9,1 \text{ V}$   
 Innenwiderstand:  $R_i \approx 1 \text{ k}\Omega$   
 L-Pegel  $< 1 \text{ mA}$   
 H-Pegel  $> 2,5 \text{ mA}$

<sup>1)</sup> bezogen auf die positive Signalbereichsgrenze

<sup>2)</sup> Teilbereiche parametrierbar

<sup>3)</sup> entspricht  $\pm 3600 \text{ Digit}$

<sup>4)</sup> entspricht  $3600 \text{ Digit}$

<sup>5)</sup> entspricht  $379 \dots 3600 \text{ Digit}$

## Schnittstellen

### RS-232 C (Standard)

Ausführung  
Voll duplex  
2 Signalleitungen TXD und RXD sowie  
1 Nulleitung ohne galvanische Trennung

Baudrate  
9600 Baud

Bitfolge  
1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit

Signalpegel (TXD)  
Logisch 0 = +12 V gegen System-Null  
Logisch 1 = -12 V gegen System-Null

Signalpegel (RXD)  
Logisch 0 = +3...+12 V gegen System-Null  
Logisch 1 = -3...-12 V gegen System-Null

Eingangsimpedanz  
> 3 k $\Omega$

### RS-422

Ausführung  
Voll duplex,  
4 Signal- und 1 Nulleitung mit galvanischer Trennung

Baudrate  
9600 Baud

Bitfolge  
1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit

Signalpegel (TXD)  
5 V symmetrisch gegen Null

Signalpegel (RXD)  
0,2 V... 5V symmetrisch gegen Null mit externem  
Konverter

## Speicherkapazität für EPROM 2

Programme und Dateien : 31 KByte  
Einzelprogrammlänge + Dateilänge + Rechenzeiten  
siehe Tabelle in Umschlagseite 3 eingesteckt

## Energieversorgung

Primär getaktetes Netzteil mit galvanischer Trennung

Nennspannung

230 V AC (- 15%... + 10%)  
115 V AC (- 15%... + 10%)  
24 V UC (- 15%... + 10% bei -; 18... 30 V bei ~)  
kurzzeitig 33 V- für 1 s

Frequenz  
48... 62 Hz

Restwelligkeit  
 $\leq 20\%$  (Spitze-Spitze)

Leistungsaufnahme  
ca. 8 VA

Einflussfaktor auf A/D-bzw. D/A-Umsetzung  
 $\leq \pm 0,1\%$  <sup>1)</sup> /  $10\%$  <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Bezogen auf die Ausgangsspanne

<sup>2)</sup> Bezogen auf die Nennspannung

## Elektrische Sicherheit

Prüfung  
nach DIN VDE 0411 bzw. IEC 348

Schutzklasse  
I

Isolationsgruppe  
B nach DIN VDE 0110

Prüfspannung  
Netz gegen Eingang/Ausgang: 4 kV  
Grenzsignalgeber gegen System-Null: 0,5 kV

## Elektromagnetische Verträglichkeit

Prüfung nach IEC 801/DIN 0843  
Industriestandard nach NAMUR

## Klimatische Beanspruchung

	19"-Steck- karte	Aufbau- gehäuse	Feldgehäuse
Anwendungs- klasse nach DIN 40 040	KTF	KTF	JTD
Umgebungs- temperatur (°C)	0...+65	0...+65	-10...+65
Transport- und Lager- temperatur (°C)	-40...+80	-40...+80	-40...+80
Relative Luftfeuchte im Jahresmittel	$\leq 75\%$	$\leq 75\%$	$\leq 80\%$
Betauung	keine	keine	zulässig

## Mechanische Beanspruchung

Prüfungen nach  
DIN IEC 68 Teil 2-27  
DIN IEC 68 Teil 2-6

Transport  
Stoß 30g/ 11 ms  
Schwingen 10 mm/2g

In Funktion  
Schwingen 10 mm/2g

Erfüllt seismische Beanspruchung, Prüfklasse III, nach DIN IEC 50 A (CO) 179; 08. 89 für schwere und schwerste Erdbeben

## Gehäuse und Montage

	19"-Steck- karte	Aufbau- gehäuse	Feldgehäuse
Schutzart n. DIN 40 050	IP 00	IP 20	IP 65
Elektrische Anschlüsse	32polige Federleiste n. DIN 41612 Bauform D od. F	Flachstecker 6,3mm x 0,8mm oder Schraub- klemmen 2,5 mm <sup>2</sup>	Schraub- klemmen für 2,5 mm <sup>2</sup>
Farbe	RAL 7032	RAL 7032	RAL 7032
Gebrauchs- lage	senkrecht	senkrecht	Stopfbuchsen nach unten
Gewicht ca.	0,8 kg	1,2 kg	2,5 kg

### 3 Arbeitsweise

Auf die Eingänge E1...E6 können maximal 6 analoge Signale, z.B. Strom, Spannung, Widerstand aufgeschaltet werden. Sie gelangen über den Meßstellenumschalter MUX und den A/D-Wandler zur Verarbeitung an den Mikroprozessor.

Anstelle der analogen Eingänge E5, E6 können auch 4 binäre Eingänge EB1...EB4, z.B. für Impulse bzw. Binärzustände gewählt werden.

Ein Erweiterungsmodul ermöglicht den Anschluß von 8 bzw. 24 zusätzlichen binären Ein- oder Ausgängen.

Die binären Zustände der Eingänge EB1...EB4, ENI und des Erweiterungsmoduls werden vom Mikroprozessor direkt eingelesen.

Die digitale Verarbeitung aller Eingangssignale erfolgt entsprechend dem programmierten Rechenalgorithmus.

Der A/D-Wandler hat eine Auflösung von  $\pm 3600$  Digit. Die Floating-Point-Arithmetik arbeitet mit 8 Stellen und weist daher eine hohe Rechengenauigkeit auf.

Die Ausgabe der Rechenergebnisse erfolgt nach der D/A-Wandlung in analoger Form an dem Stromausgang A1 ( $I_A$ ) bzw. dem Spannungsausgang A2 ( $U_A$ ). Der Impulsausgang AB1 zur Ansteuerung elektronischer Zählwerke, die Grenzschnittschalter GW1, GW2, die Ausgänge des Erweiterungsmoduls sowie das Fehlersignal werden vom Mikroprozessor direkt gesteuert.

Die elektronische Potentialtrennung gewährleistet die Signal-trennung bis  $\pm 12V$  zwischen Ein- und Ausgängen untereinander und gegen Masse.

Der gerätespezifische Grundabgleich (Kalibrierung) der Ein- und Ausgänge wird einmalig vor der Geräteauslieferung vorgenommen.

Im EPROM 1 sind das Betriebssystem und die Kalibrierdaten abgelegt.

EPROM 2 enthält alle Rechenprogramme und die zugehörigen Parameterdateien. Es können mehrere Rechenprogramme und Parameterdateien abgespeichert werden. Die Gesamtkapazität des EPROMs 2 beträgt 31 KByte für Programme und Dateien.

Beide EPROMs sind steckbar.

Beim Start des digitalen Meßrechners TZA 4 wird mit Hilfe der Autostart-Liste das aktuelle Rechenprogramm mit zugehöriger Parameterdatei in das RAM geladen.

Der Start oder Restart wird mit dem Schalter RES oder nach Power-ON ausgeführt.

Bei Netzausfall bricht das Programm ab. Wichtige Daten bleiben mittels Kondensator für ca. 2 Stunden erhalten.

Auf der Gerätefront befinden sich 3 Leuchtanzeigen für die Betriebszustände

- Betrieb (grün)
- Statusanzeige (Kommando-Mode oder Run-Mode) (gelb)
- Fehler-Signalisierung (rot)

Für den Anschluß eines PC ist die serielle Schnittstelle RS-232 C (wahlweise RS-422) vorgesehen.

Das Konfigurierprogramm **TZAKON** gestattet die Ausführung folgender Funktionen:

- Im TZA 4 geladene Programme und Dateien auslesen
- Auswahl der aktuellen Datei
- Neue Parameterdatei mit zugehörigem Programm (von einer Diskette) in den Meßrechner TZA 4 laden
- Testlauf über PC
- Dateierstellung für listenmäßige Programme, z.B. Durchflußberechnung mit Zustandskorrektur
- Erstellung individueller BASIC-Programme

Weitere Informationen zur Software sind in der Gebrauchsanweisung 42/18-41 (Konfigurierprogramm TZAKON) enthalten.

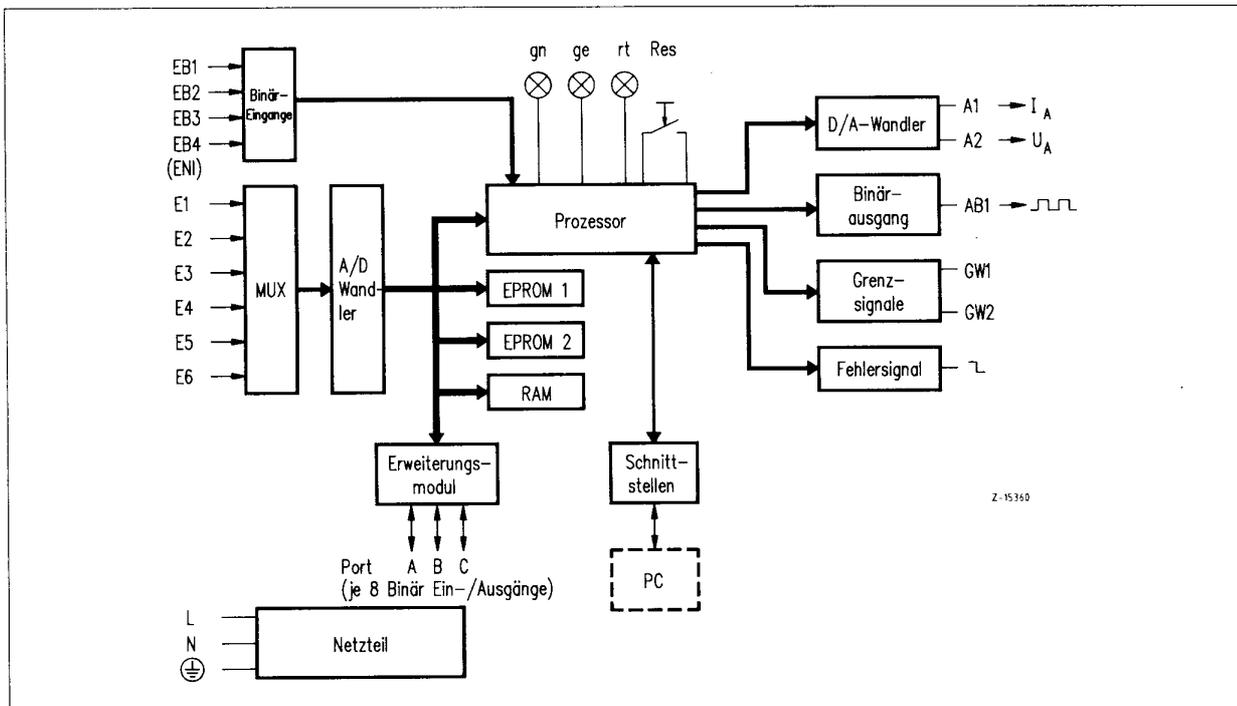


Bild 1 Wirkschaltplan

Funktionen (per Programm einstellbar):

a) Binärzustände L oder H  
Eingang EB1 ... EB4, ENI

b) Frequenz:<sup>3)</sup>  
Eingang: EB4/ENI  
Programmierbare Zeitbasis: 0,01 ... 4,5 · 10<sup>5</sup> s  
Unsicherheit der Zeitbasis: 0,05 ‰ ± 0,02 ms  
max. Frequenzbereich bei EB4: 0 ... 100 kHz<sup>2)</sup>  
max. Frequenzbereich bei ENI: 0 ... 10 kHz<sup>2)</sup>

c) Impulzzähler mit Start/Stop-Eingang:<sup>3)</sup>  
Impuls-Eingang: EB4/ENI oder EB3  
Start/Stop-Eingang: EB1 oder EB2  
Reset-Eingang: EB2 oder EB1  
Start/Stop-Zeit-Bereich: 0,2 ms ... ∞  
min. Impulsbreite EB3, EB4: 5 µs<sup>2)</sup>  
min. Impulsbreite ENI: 50 µs<sup>2)</sup>  
max. Zählbereich: 0 ... 4 · 10<sup>9</sup> Impulse

d) Impulsdauer:<sup>3)</sup>  
Eingang (H): EB1 oder EB2  
Zeit-Messbereich: 0,2 ms ... 4,5 · 10<sup>5</sup> s  
Auflösung: 1,1 µs  
Unsicherheit: 0,05 ‰ ± 0,02 ms

e) Periodendauer:<sup>3)</sup>  
Eingang: EB1 oder EB2  
Meßbereich: 0,2 ms ... 4,5 · 10<sup>5</sup> s  
Auflösung: 1,1 µs  
Unsicherheit: 0,05 ‰ ± 0,02 ms

- Impulsausgang  
Max. Impulsfolge  
16000 s<sup>-1</sup> bei Tastverhältnis 1 : 1  
Impulsbreite und Impulspause parametrierbar  
0,030 ... 70 ms
- Frequenzausgang  
Frequenzbereich 0,1 Hz ... 10 kHz  
Tastverhältnis 1 : 1

#### Binärsignalausgang (GW 1, GW 2)

Transistor-Ausgang mit Optokoppler, galvanisch getrennt, offener Kollektor für externe Versorgung

Max. Belastung  
24 V<sup>-</sup> (+ 25%); 100 mA

Max. Isolationsspannung (Spitze-Spitze)  
500 V

Programmierbar als:

- Grenzsingalausgang GW 1; GW 2 zum Signalisieren von Grenzwertüberschreitungen
- Zählzugang zum Anschluß an externe Zählwerke  
Impulsbreite 25 ... 250 ms, parametrierbar

#### Fehlersignalausgang<sup>7)</sup>

Signalpegel

„Aktiv“: L: 0 ... 0,8 V gegen System-Null  
„Inaktiv“: H: 3,5 ... 5 V gegen System-Null

Kontrolle

rote LED auf Frontplatte

## Ausgang

### Analogausgänge (A1; A2)<sup>4)</sup>

	Stromausgang	Spannungsausgang
Signalbereich	4 ... 20 mA <sup>5)</sup> 0 ... +20 mA <sup>5)</sup>	0 ... 10 V <sup>5)</sup> I <sub>max</sub> = 4 mA, (R <sub>L</sub> < 1 Ω)
Bürde	≤ 750 Ω	≥ 2,5 kΩ
Bürdenabhängigkeit	max. 0,1% <sup>6)</sup>	
Temperatur-einflußeffekt	≤ 0,01 % <sup>6)</sup> / K	
Kennlinien-abweichung der D/A-Umsetzung	≤ ± 0,05 % <sup>6)</sup> ± 1 Digit	
Restwelligkeit	≤ 0,2% <sup>6)</sup>	
Ausgang	offen zulässig kurzschlußfest	

### Binärausgang (AB 1)<sup>7)</sup>

Programmierbar als

- statischer Binärausgang

Signalpegel

L = 0 ... 0,8 V gegen System-Null  
H = 3,5 ... 5 V gegen System-Null

Max. Ausgangsstrom  
2 mA

- Zählzugang Z für listenmäßige Programme

Max. Impulsfolge  
1 Imp/s ≅ 3600 Imp/h

Impulsbreite  
500 µs

## Erweiterungsmodul

24 binäre Ein-/ Ausgänge

(3 Ports mit je 8 Belegungsmöglichkeiten)

Jeder Port als Ein- oder Ausgang über Programm zugeordnet.

### Eingang<sup>7)</sup>

Signalpegel

L = 0 ... 0,8 V gegen System-Null  
H = 3,5 ... 5 V gegen System-Null

Eingangswiderstand

R<sub>E</sub> > 100 kΩ

Max. Eingangsspannung

- 0,5 ... + 5,5 V

### Ausgang<sup>7)</sup>

Signalpegel

L = 0 ... 0,8 V gegen System-Null  
H = 3,5 ... 5 V gegen System-Null

max. Ausgangsstrom

2 mA

1) entspricht 177 ... 3464 Digit

2) bei Tastverhältnis 1 : 1

3) ab Firmware-Version 1.2

4) Teilbereiche parametrierbar

5) Positive Signalebereichsgrenze ≅ 3600 Digit

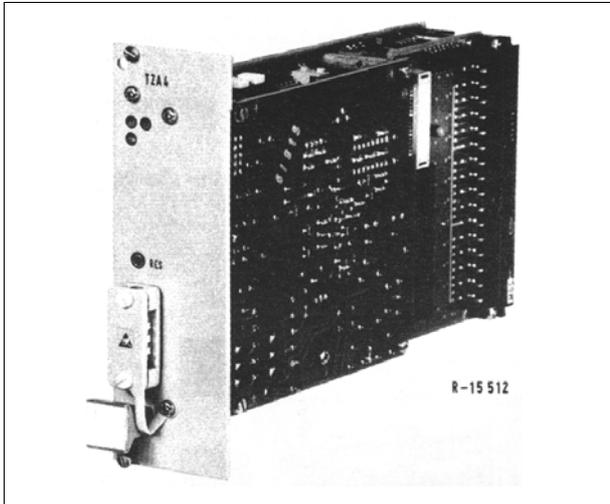
6) bezogen auf die positive Bereichsgrenze

7) L ≅ low; H ≅ high

## 4 Aufbau

### 4.1 Bauformen

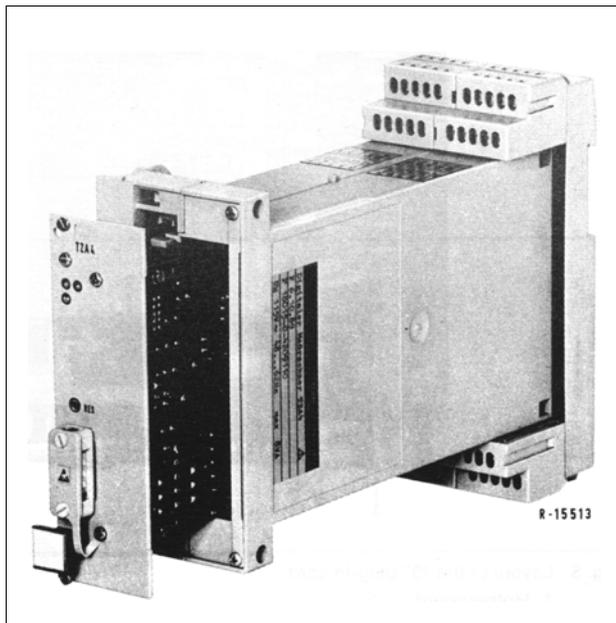
Die **19"-Steckkarte** mit Frontplatte und einer 32poligen Messerleiste, Schutzart IP 00 wird in den vorgesehenen Einschubplatz des Baugruppenträgers eingeschoben und dort befestigt.



**Bild 2** 19"-Steckkarte

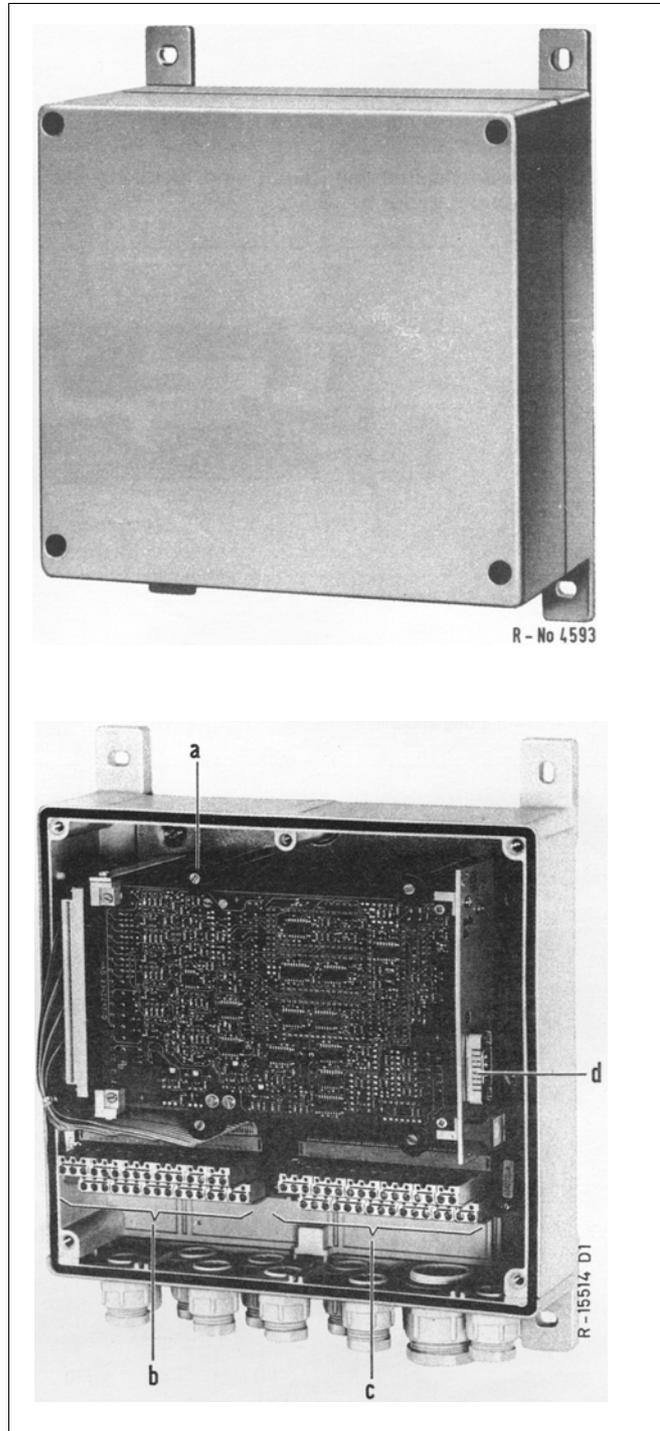
Bei dem **Aufbaugehäuse IP 20** wird die 19"-Steckkarte (mit Messerleiste D oder F) in das aus Kunststoff bestehende Gehäuse geschoben und mit 2 Schrauben in der Frontplatte befestigt.

Auf Grund der begrenzten Zahl der äußeren Klemmen sind bei der Ausführung mit **Erweiterungsmodul** nur 8 Modul-Eingänge/-Ausgänge möglich.



**Bild 3** Aufbaugehäuse IP 20 mit 19"-Steckkarte, (teilweise herausgezogen)

In dem **Feldgehäuse IP 54**, ebenfalls aus Kunststoff, befindet sich ein schwenkbarer Träger mit Federleiste zur Aufnahme der 19"-Steckkarte (Messerleiste D). Um einen PC-Anschluß über die serielle Schnittstelle herzustellen, ist das Feldgehäuse zu öffnen, die Leiterplatte zu entriegeln, herauszuschwenken und der entsprechende Schnittstellenstecker anzuschließen. Während der Arbeit mit dem PC bleibt die 19"-Steckkarte ausgeschwenkt.



**Bild 4** Feldgehäuse IP 54 mit 19"-Steckkarte, geschlossen und geöffnet  
 a) Leiterplattenverriegelung  
 b) Anschlußklemmen für Eingänge, Ausgänge und Netz (Standardausführung)  
 c) Anschlußklemmen für Erweiterungsmodul,  
 d) Schnittstellenanschluß

## 4.2 Schaltungsaufbau

Allen Bauformen (Steckkarte 19", Aufbaugehäuse IP 20, Feldgehäuse IP 54) gemeinsam ist ihr Schaltungsaufbau auf einer 19"-Steckkarte. Auf ihr sind folgende Baugruppen untergebracht:

- Grundleiterplatte (1)
- Netzteilkarte (2)
- Frontplatte (3)
- Erweiterungsmodul (4)

### Hinweis

Die in Klammern stehenden Ziffern sind identisch mit den Bezugszahlen der Bilder 5...9.

### 4.2.1 Grundleiterplatte

Auf der Grundleiterplatte ist die gesamte Verarbeitungselektronik (ohne Netzteil) untergebracht.

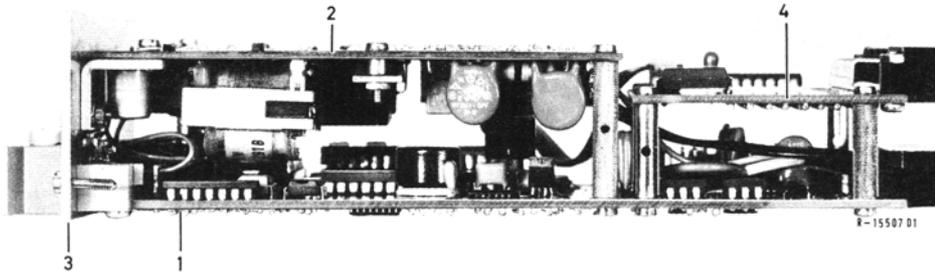
Die Eingangsbrücken (1.8) sind steckbar und entsprechen der Art und Anzahl der Eingänge (siehe Inbetriebnahme, Abschnitt 6).

Ein vorhandenes Erweiterungsmodul (4) muß zum Umstecken der Brücken abgeschraubt werden.

Die Serielle Schnittstelle (1.11) ist, je nach Bestellung, werkseitig durch Lötbrücken geschaltet. Sie kann nach Lösen der Netzteilkarte (2) (4 Schrauben) geändert werden, z.B. von RS-232 C auf RS-422 (siehe Abschnitt 4.3.3).

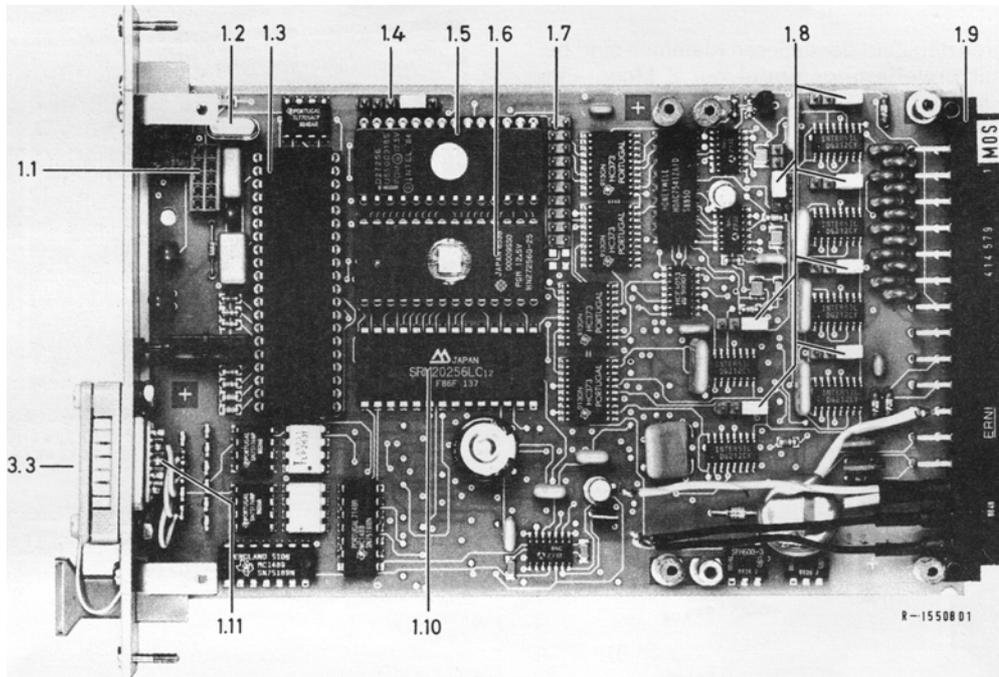
Letzteres gilt für das Wechseln von EPROM 1 (1.5) bzw. EPROM 2 (1.6).

Die 32polige Messerleiste (1.9) ist in der Bauform D oder F ausgeführt.



**Bild 5** Aufbau der 19"-Steckkarte

- 1 Grundleiterplatte
- 2 Netzteilkarte
- 3 Frontplatte
- 4 Erweiterungsmodul



**Bild 6** Grundleiterplatte

- |                                  |                                     |                              |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1.1 Netzteilanschluß             | 1.5 EPROM 1 (Betriebssystem)        | 1.9 Messerleiste             |
| 1.2 Schwingquarz                 | 1.6 EPROM 2 (Rechenprogramme)       | 1.10 RAM (Arbeitsspeicher)   |
| 1.3 Mikroprozessor               | 1.7 Anschluß des Erweiterungsmoduls | 1.11 Seriellen Schnittstelle |
| 1.4 Brücken zum Laden der EPROMs | 1.8 Eingangsbrücken                 | 3.3 Schnittstellenstecker    |

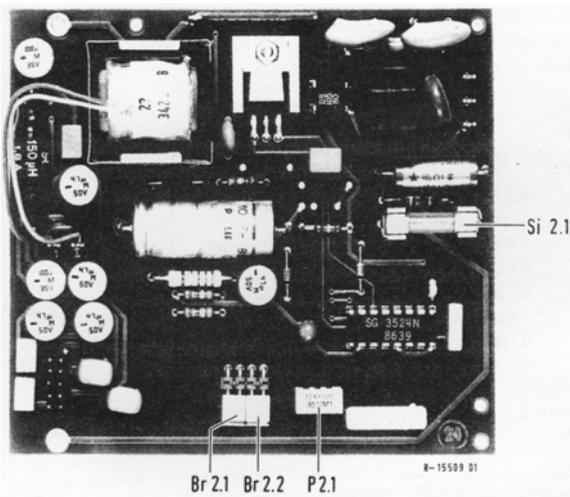
### 4.2.2 Netzteilkarte

Die Netzteilkarte (2) steht in den Ausführungen:

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

zur Verfügung. An die Netzsicherung Si 2.1 (Daten siehe Abschnitt 5.2.1) gelangt man nach Abnahme der Netzteilkarte von der Grundleiterplatte.

Das Potentiometer P 2.1 und die Brücken Br 2.1 und Br 2. 2 sind beim internen Werksabgleich eingestellt worden und dürfen **nicht** verändert werden (Spannungsabgleich).



**Bild 7** Netzteilkarte  
Si 2.1 Netzsicherung

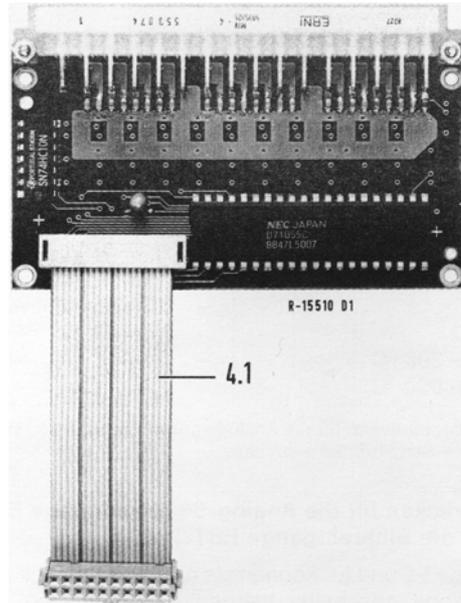
### 4.2.3 Erweiterungsmodul

Das Erweiterungsmodul (4) ist mit 4 Schrauben auf der Grundleiterplatte befestigt. Die elektrische Verbindung zur Grundleiterplatte wird mittels Flachbandkabel mit Steckeranschluß (4.1) hergestellt.

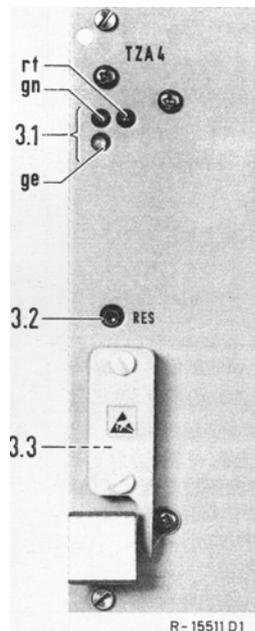
Die Verbindung zu den zugehörigen Eingängen und Ausgängen erfolgt über eine separate Messerleiste der Bauform D oder F.

### 4.2.4 Frontplatte

Auf der Frontplatte (3) befinden sich die LED-Anzeigen für den Betriebszustand (3.1), der Reset-Taster (3. 2) sowie der mit einer Kappe abgedeckte Stecker für die Serielle Schnittstelle (3. 3).



**Bild 8** Erweiterungsmodul  
4.1 Flachbandkabel mit Steckeranschluß



**Bild 9** Frontplatte  
3.1 Betriebszustandsanzeige  
LED grün = Betriebsanzeige (Energieversorgung)  
LED gelb = Statusanzeige (Software)  
LED rot = Fehler-Signalisierung (Hardware)  
3.2 Reset-Taster (RES)  
3.3 Schnittstellenstecker

## 4.3 Steck- und Lötbrücken

### 4.3.1 Steckbrücken der Analog-Signaleingänge

Eingang	E1	E2	E3	E4	E5 <sup>1)</sup>	E6 <sup>1)</sup>	I <sub>k</sub> <sup>2)</sup>
Bereich							
± 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

**Tabelle 1** Steckbrücken für die Analogsignaleingänge E1... E6 und I<sub>k</sub>  
 - = Steckbrücke nicht aktiv

### 4.3.2 Lötbrücken für die Analog-Signaleingänge E5, E6 oder die Binäreingänge EB1..EB4

Die Eingänge E5 und E6 können als Analog-Eingänge oder als Binär-Eingänge geschaltet werden. Dazu müssen auf der Lötseite der Grundleiterplatte (Bild 11) einige Lötbrücken geändert werden (siehe Abschnitt 5.3.4).

(LötKolben geringer Leistung verwenden).

<sup>1)</sup> siehe auch Abschnitte 4.3.2 und 4.3.3 für zusätzliche Lötbrücken

<sup>2)</sup> bei mehreren Eingängen nur ein Widerstandsbereich

Eingang	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4
Lötbrücken BR...	analog		binär			
409	o-o	-	-	-	-	-
410	-	-	o-o	-	-	-
413	o-o	-	-	-	-	-
414	-	-	-	o-o	-	-
415	-	o-o	-	-	-	-
416	-	-	-	-	o-o	-
419	-	o-o	-	-	-	-
420	-	-	-	-	-	o-o

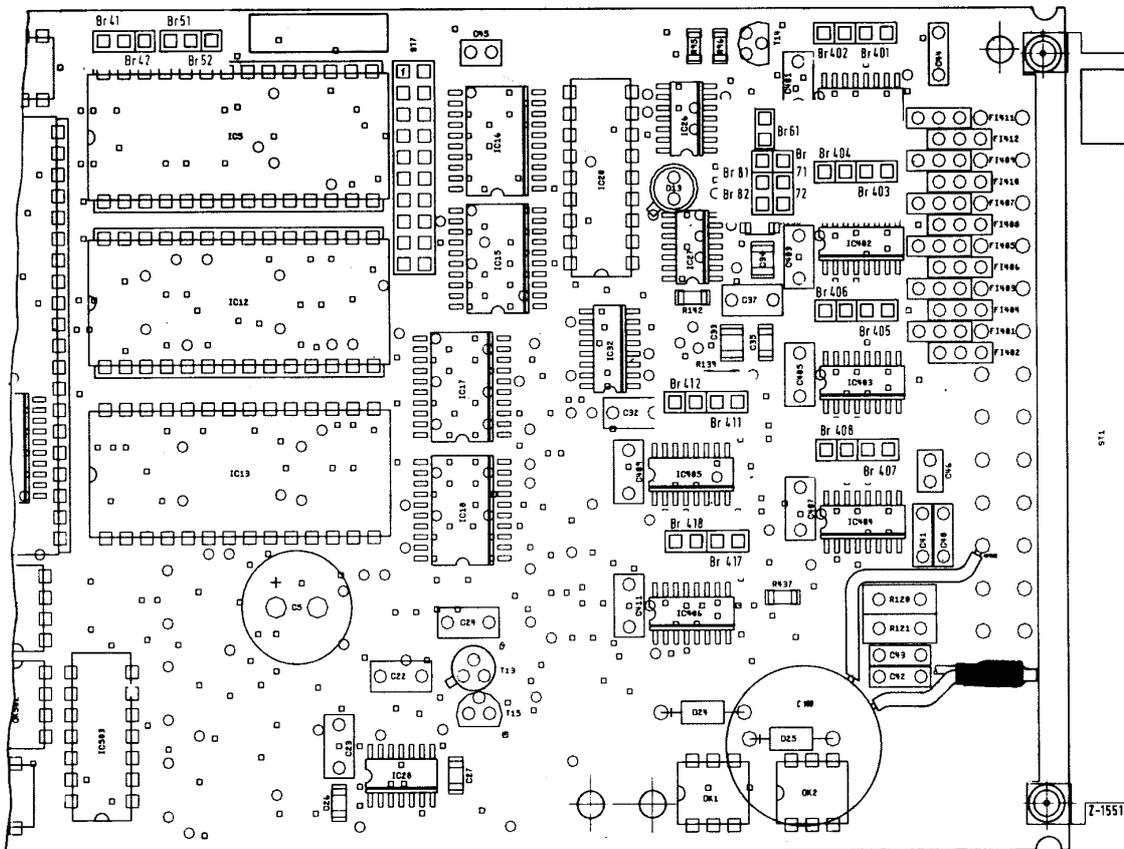
**Tabelle 2** Lötbrücken für die Analogsignaleingänge E5; E6 oder die Binäreingänge EB1... EB4 o-o Lötbrücke geschlossen

### 4.3.3 Lötbrücken für den Analog-Signaleingang E5 und die Binäreingänge EB3 und EB4

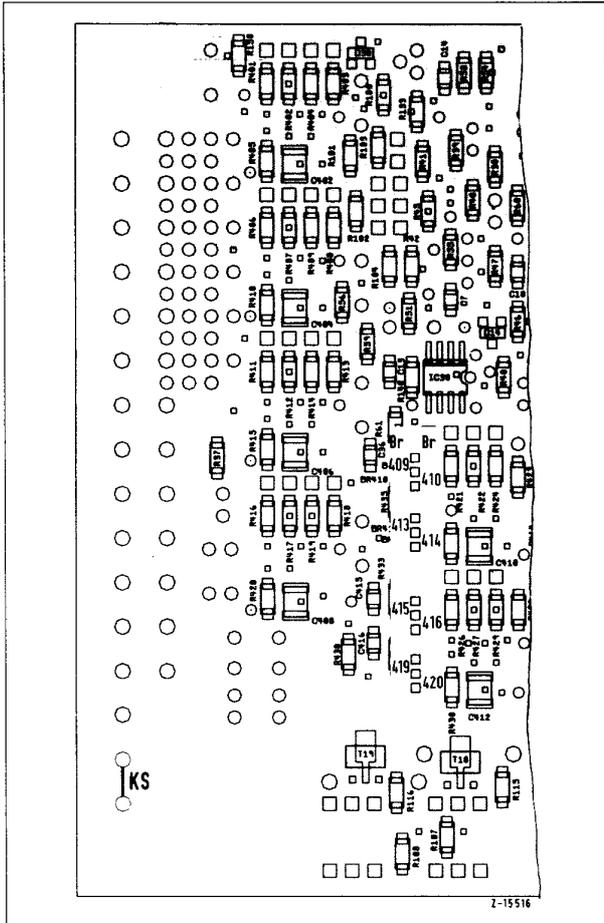
Wird der Eingang E5 als Analog-Eingang und werden EB3; EB4 als Binär-Eingänge geschaltet, so ist die Brückenbelegung gemäß Tabelle 3 auszuführen.

Eingang	E5	EB3	EB4
Lötbrücken BR...	analog	binär	
409	o-o	-	-
410	-	-	-
413	o-o	-	-
414	-	-	-
415	-	-	-
416	-	o-o	-
419	-	-	-
420	-	-	o-o

**Tabelle 3** Lötbrücken für den Analog-Signaleingang E5 und die Binäreingänge EB3, EB4 o-o Lötbrücke geschlossen



**Bild 10** Lage der Steckbrücken für die Analogeingänge E 1... E 6 und für EPROM „laden“ (Grundleiterplatte, Bestückungsseite)

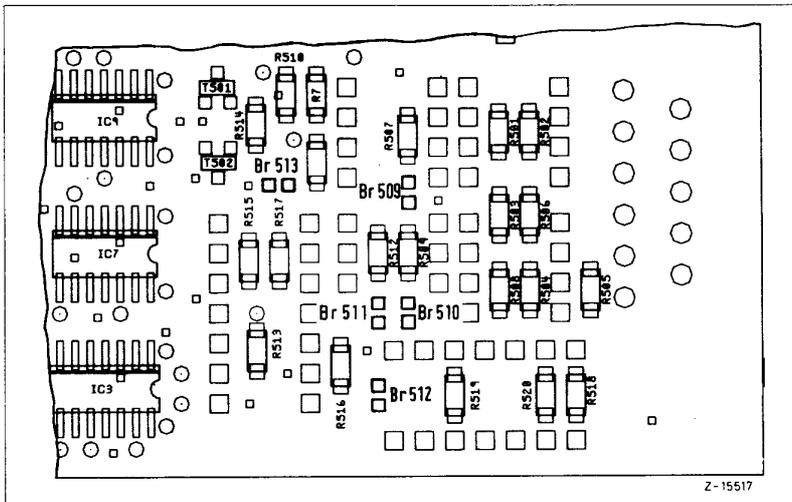


**Bild 11** Lötbrücken für die Analog-Signaleingänge E 5; E 6 und die Binäreingänge EB1 ... EB4 sowie die Kontrollschleife KS (Grundleiterplatte, Lötseite)

■ Brücke geschlossen

### 4.3.4 Lötbrücken und Lötanschlüsse für die Serielle Schnittstelle

Zur Aktivierung der Seriellen Schnittstelle (z.B. RS-422) sind die Lötbrücken gemäß Tabelle 4 zu legen (LötKolben geringer Leistung verwenden). Anschließend ist die Verbindung der Steckerstifte mit dem zugehörigen Lötstützpunkt herzustellen.



**Bild 12** Lötbrücken für die Serielle Schnittstelle (Grundleiterplatte, Lötseite)

Lötbrücke Br... (Bild 12)	Schnittstelle	
	RS-232C	RS-422
509	-	-
510	-	○—○
511	-	○—○
512	○—○	-
513	-	○—○
Steckerstift (Bild 13)		
1	-	-
2	L 5607	L 501
3	L 508	L 504
4	-	-
5	L 506	-
6	-	L 502
7	-	L 503
8	-	L 505
9	-	-

**Tabelle 4** Lötbrücken auf der Grundleiterplatte und Verdrahtung des Schnittstellensteckers auf der Frontplatte

### 4.3.5 Steckbrücken für EPROM „laden“

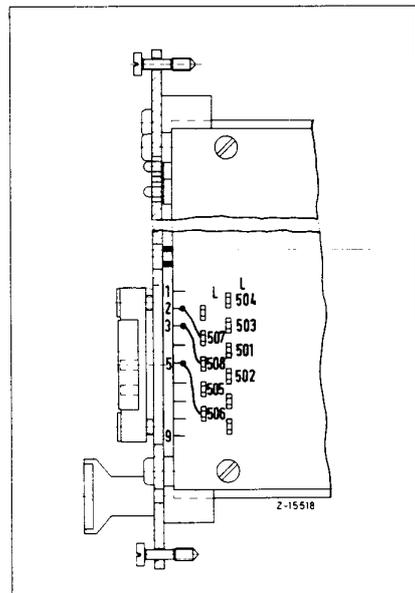
Funktion	Steckbrücke Br... <sup>1)</sup>	
	gesteckt	offen
EPROM 1 (Betriebssystem) laden aktiv	41	42, 51, 52
EPROM 2 (Rechenprogramme) laden aktiv	51	41, 42, 52
EPROM 2, EPROM 1 laden gesperrt (Lieferzustand)	52	41, 42, 51

**Tabelle 5**

<sup>1)</sup> siehe Bild 10

### 4.3.6 Lötbrücke für die Kontrollschleife

Bei der Ausführung 19"-Steckkarte, Steckverbinder D und 24 V UC Energieversorgung ist zwischen den Anschlüssen a30 und a32 eine Brücke für die Kontrollschleife (KS) eingelötet (siehe Bild 11).



**Bild 13** Lötstützpunkte für die Serielle Schnittstelle (Grundleiterplatte, Bestückungsseite)

Dargestellt ist die Verdrahtung für RS-232C

## BETRIEBSANLEITUNG

### 5 Montage- und Anschlußanweisung

#### 5.1 Montage

Für die Gerätemontage sind die Angaben bezüglich der klimatischen und mechanischen Beanspruchung in den Technischen Daten (Abschnitt 2) zu beachten.

##### 5.1.1 19''-Steckkarte

Zum Einbau in einen 19''-Baugruppenträger sind die Federleisten im entsprechenden Abstand auf diesen zu montieren. Bei einer Steckkartenbreite von 8T (40,6 mm) können maximal 10 Digitale Meßrechner TZA 4 in einem Baugruppenträger Platz finden.

Nach dem Einstecken in die Federleiste des vorgesehenen Einschubplatzes wird die Steckkarte mit den beiden in der Frontplatte befindlichen Schrauben am Einschub befestigt.

##### 5.1.2 Aufbaugehäuse IP 20

Das Aufbaugehäuse IP 20 aus Kunststoff ist zur Wandmontage von Einzelgeräten mit Schraubbefestigung bzw. zur Schnappbefestigung auf einer Hutschiene nach EN 50022 geeignet. Die äußeren elektrischen Anschlüsse müssen nach der Montage noch zugänglich sein.

Es ist aus Temperaturgründen nicht zulässig, mehrere Geräte übereinander in waagrecht Lage (Steckkartengriffe links bzw. rechts) bzw. bei dicht-an-dicht-Anordnung (Steckkartengriffe unten oder oben) in mehreren Reihen übereinander anzuordnen.

##### 5.1.3 Feldgehäuse IP 65

Das Feldgehäuse in Schutzart IP 65 kann an den 4 Ecklaschen an einer Wand oder mittels einer 2''-Rohrschelle an einem waagrecht oder senkrecht verlaufendem Rohr entsprechenden Durchmessers montiert werden. Die Stopfbuchsen müssen stets nach unten gerichtet sein.

#### 5.2 Elektrische Anschlüsse

Sowohl bei der Wahl des Leitungsmaterials als auch bei der Ausführung der Installation sind die Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V (DIN VDE 0100) zu beachten.

Die Energieversorgung muß durch einen externen Schalter zweipolig abschaltbar sein.

Der Schutzleiteranschluß ist vor jeder anderen Verbindung mit dem Schutzleiter zu verbinden.

Die elektrischen Anschlüsse sind im übrigen entsprechend den Anschlußschaltbildern (Abschnitt 5.3) auszuführen.

Bei Energieversorgung 24 V UC ist der Anschluß polaritätsunabhängig.

Empfohlen wird die Verwendung von eindrätigen Kupferleitern oder feindrätigen Kupferleitern mit gasdicht aufgedrimpten, schmelzverzinnnten Kupferaderendhülsen oder Kupferstiftkabelschuhen. Die Anschlussleitungen müssen fest verlegt sein.

Bei der Bauform Steckkarte ist darauf zu achten, daß der Schutzleiter mit dem Baugruppenträger und dieser mit dem Gehäuse bzw. Schrank HF-mäßig verbunden ist.

##### 19''-Steckkarte

Die Signal- und Energieversorgungsleitungen werden zur entsprechenden Federleiste (bei der Ausführung mit Erweiterungsmodul 2 Federleisten) geführt und dort angeschlossen.

Die Anschlüsse können wahlweise als Lötverbindung, in Wire-Wrap-Technik (1 mm x 1 mm) oder als Maxi-Termi-Point-Verbindung 2,4 mm x 0,8 mm) ausgeführt werden.

##### Aufbaugehäuse IP 20

Im Anschlußteil des IP-20-Gehäuses befinden sich wahlweise Steckmesser für Flachstecker A 6,3 mm x 0,8 mm oder Schraubklemmen für Drähte bis 2,5 mm<sup>2</sup>.



**Warnung!** Nicht benutzte Steckmesser und aufgesteckte Flachstecker können Spannung führen. Sie sind mit einer Isolierhülse abzudecken, sofern die Schutzart IP 20 nicht durch eine andere, geeignete Maßnahme gewährleistet wird.

##### Feldgehäuse IP 65

Die elektrischen Anschlußleitungen werden durch die Stopfbuchsenverschraubungen geführt. Nach Abnahme des Gehäusedeckels kann die Verbindung an den Anschlußklemmen für Drähte bis max. 2,5 mm<sup>2</sup> vorgenommen werden. Die Anschlußklemmen sind in 2 Blöcken gruppiert, siehe Bild 4.

#### 5.2.1 Sicherungen

Die Sicherungen für die Energieversorgung befinden sich auf der Netzteilkarte, siehe Bild 7.

Es dürfen nur folgende Sicherungstypen verwendet werden:

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

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

24 V UC: G-Schmelzeinsatz T 0, 5 250 C (DIN 41662)

Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden.

Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

#### 5.3 Anschluß der Signal-Eingänge und -Ausgänge

Vor dem Anschluß ist zu überprüfen, ob die Angaben für Geber und Empfangsgeräte bezüglich

- Eingang- und Ausgangsbelegung
- Meß- und Signalbereiche

mit den Auslegungsdaten für den Digitalen Meßrechner TZA 4 übereinstimmen (siehe Abschnitt 6.3).

Bei listenmäßigen Programmen kann mit dem Konfigurierprogramm TZAKON am PC eine Dokumentation der Anschluß- und Auslegungsdaten neu erstellt werden.

##### 5.3.1 Strom- und Spannungs-Eingänge

Liegt am Eingang ein Strom- oder Spannungssignal an, dann dürfen alle Eingangsklemmen (E1 ... E6) untereinander oder gegen alle intern und extern (z.B. über Erde) mit dem Bezugspunkt verbundenen Punkte eine Potentialdifferenz von max. ± 12 V aufweisen.

Bei listenmäßigen Programmen wird bei **Unterbrechung des Eingangskreises** oder **Überschreitung des Signalanfangswertes** (z.B. 4 mA) mit dem **Signalanfangswert** gerechnet.

Bei **Überschreiten des Signalendwertes** wird mit ca. dem **1,1fachen Signalendwert** gerechnet.

Stehen im Programm Min- oder Max.-Werte, so wird bei deren Unter- oder Überschreiten mit diesen Min- oder Max.-Werten gerechnet.

Beim Anschluß der Signalleitungen muß auf die richtige Polarität geachtet werden (siehe Anschlußschaltbilder).

### 5.3.2 Widerstandseingänge

An die Eingänge E1 ... E6 können Widerstände oder Widerstandsthermometer Pt 100 IEC in 2-Leiter-, 3-Leiter- oder 4-Leiterschaltung angeschlossen werden.

Bei listenmäßigen Programmen wird T aus R berechnet.

Grundsätzlich sollte die 4-Leiterschaltung angewendet werden, bei der der Leitungswiderstand nicht mit in die Messung eingeht und dadurch die höchste Meßgenauigkeit erzielt wird.

Es steht nur eine Konstantstromquelle  $I_K$  zur Verfügung.

Werden bei der 4-Leiterschaltung mehrere Widerstandsthermometer aufgeschaltet, so sind daher gleiche Meßbereiche zu verwenden (siehe Abschnitt 4.3.1).

Bei Anwendung der 2-Leiter- oder 3-Leiterschaltung addiert sich der Leitungswiderstand zum Meßwiderstand hinzu.

Wurde bei Auftragserteilung der Leitungswiderstand nicht angegeben, wird ein fester Leitungswiderstand von 10  $\Omega$  mit eingerechnet.

### 5.3.3 Strom- und Spannungsausgang

Es stehen jeweils ein Stromausgang und ein Spannungsausgang (A1; A2) zur Verfügung.

Beide Ausgänge können die gleiche Funktion haben oder führen nach Programm verschiedene Funktionen aus, z.B.:

- Stromausgang = Wärmeleistung
- Spannungsausgang = Durchfluß

Der Spannungsausgang ist kurzschlußfest; der Stromausgang kann offen betrieben werden.

### 5.3.4 Binäreingänge (EB1 ... EB4; ENI)

Liegen die Lötbrücken Br410; 414; 416; 420 für Binäreingang (siehe Tabelle 2 und Bild 10), dann können die Analogeingänge E5; E6 nicht benutzt werden.

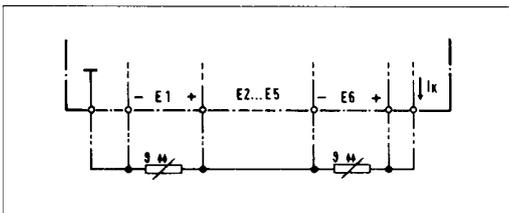
Die Binäreingänge EB4 und ENI können nur alternativ benutzt werden.

Wird nur ENI benutzt, dann stehen zusätzlich die Analogeingänge E5 und E6 zur Verfügung.

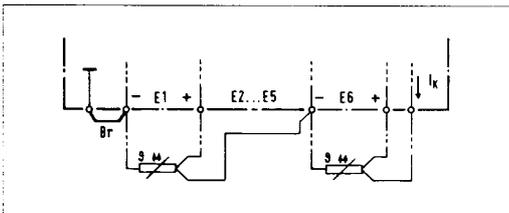
Die Binär-Signalleitungen sind grundsätzlich abzuschirmen; der Schirm ist auf Klemme c16; c18; c20 oder c22 zu legen.

### 5.3.5 Binärausgang

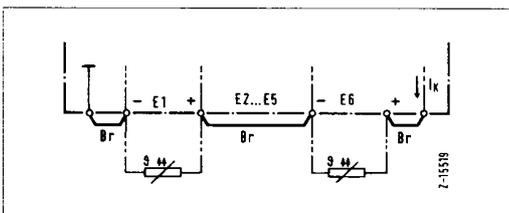
Zur Mengenzählung wird an den Binärausgang (AB 1) = Zählanzeige Z ein elektronisches Impulszählwerk mit digitaler Anzeige (siehe Technische Daten, Abschnitt 2) angeschlossen.



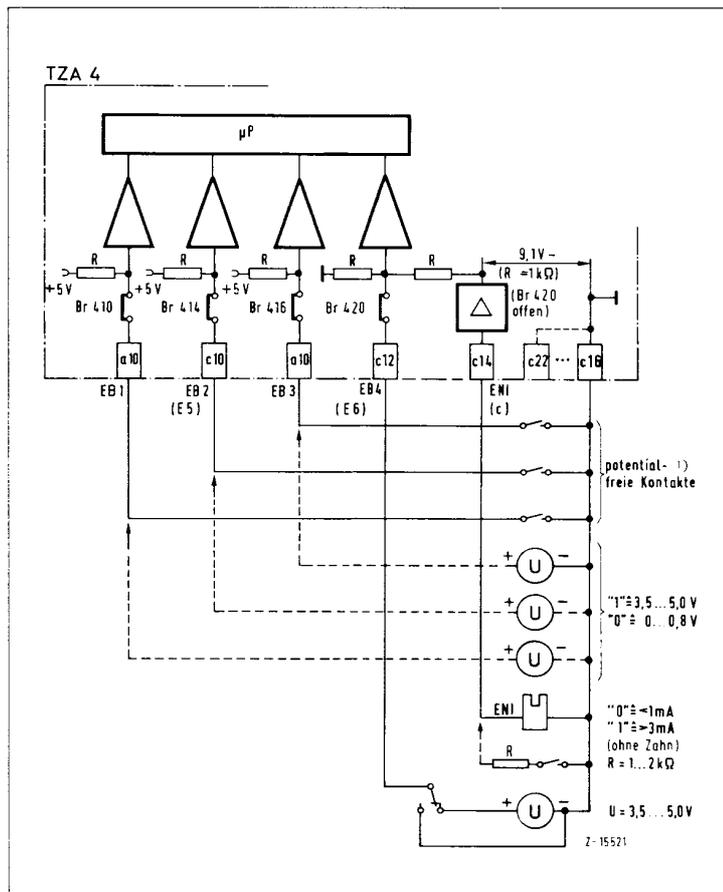
**Bild 14** 4-Leiteranschluß mit max. 6 Widerstandsthermometern



**Bild 15** 3-Leiterschaltung mit max. 6 Widerstandsthermometern



**Bild 16** 2-Leiterschaltung mit max. 6 Widerstandsthermometern



**Bild 17** Beschaltung der Binäreingänge

1) Bei Verwendung eines potentialfreien Kontaktes als Impulsgeber ist eine Kapazität parallel zu schalten (Kontaktprellen).

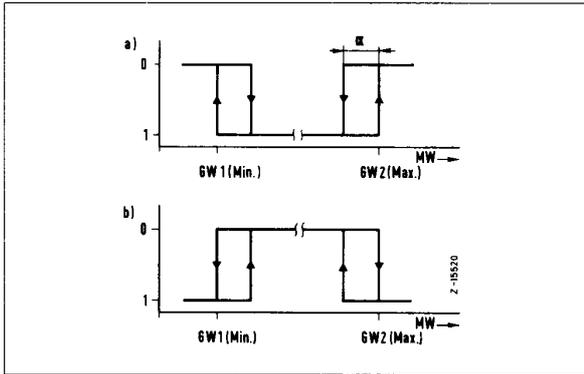
### 5.3.6 Grenzsignalschalter

Der Digitale Meßrechner TZA 4 verfügt über 2 durch Optokoppler galvanisch getrennte Grenzsignalschalter (GW 1; GW2) mit Transistor-Ausgang.

Für Standard-Rechenprogramme sind die Grenzwerte für die max. 6 Eingänge und 2 Ausgänge, die Hysterese und die Funktion bei der Parametrierung vorzugeben. Die Grenzsignalschalter können als Ruhestrom- oder Arbeitsstromschalter betrieben werden.

Die Grenzsignalschalter können auch als Zählzugang für Mengenzählung programmiert werden. In diesem Fall ist die Funktion „Grenzsinal“ gesperrt.

Die Energieversorgung des Schaltkreises muß extern erfolgen.



**Bild 18** Funktion der Grenzsignalschalter

- a) Ruhestromschaltung: Alarm = Transistor sperrend (0)
- b) Arbeitsstromschaltung: Alarm = Transistor leitend (1)
- GW1 Grenzwert 1
- GW2 Grenzwert 2
- $\alpha$  = Hysterese (üblich: 1%)
- MW Meßwert

### 5.3.7 Fehlermeldung

Zur frühzeitigen Fehlererkennung ist die interne Überwachungsroutine zusätzlich nach außen geführt (Klemme z2 /  $\perp$ ). Im Betriebszustand beträgt der „high“-Pegel 3,5... 5 V.

Bei Fehlersignal springt der Pegel in den „low“-Zustand.

Auf der Frontplatte erscheint gleichzeitig eine optische Fehlermeldung durch die rote LED (3.1).

Auch beim Drücken des Reset-Tasters RES (3.2) leuchtet diese rote LED auf.

Dauerlicht = Hardware-Fehler

Blinken = z.B. Watchdog-Befehl im Programm falsch gesetzt.

### 5.3.8 Serielle Schnittstelle

Zum Anschluß eines Personalcomputers zum Konfigurieren, Parametrieren oder zum Datentransfer ist auf der Frontplatte des TZA 4 ein Schnittstellenstecker (3.3) angebracht (9poliger D-Stecker).

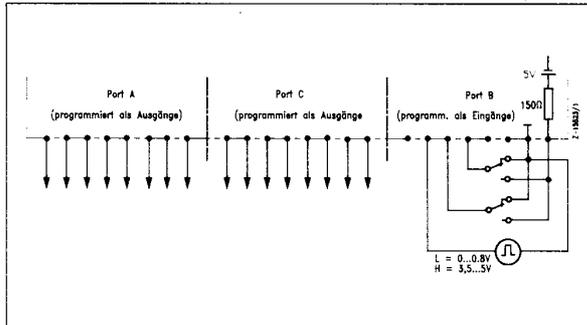
Das Schnittstellenkabel mit beidseitigen Buchsen ist bei der Schnittstelle RS-232 direkt an den PC, bei der Schnittstelle RS-422 dagegen nur über einen externen Pegelumsetzer anzuschließen.

### 5.3.9 Erweiterungsmodul

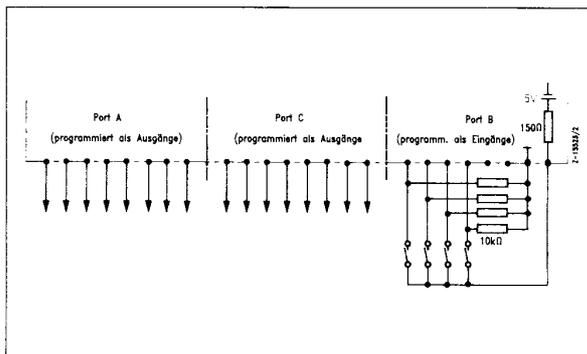
Über das Erweiterungsmodul (4) stehen zusätzlich 3 · 8 binäre Eingänge bzw. Ausgänge zur Verfügung. Ihre Funktion wird durch das Programm festgelegt.

Es können aktive oder passive Geber (+5 V von Pin 32 verwenden) angeschlossen werden.

Es ist geschirmtes Leitungsmaterial zu verwenden; der Schirm ist an Klemme c2; c12 oder c22 des Erweiterungsmoduls zu legen.



**Bild 19** Beispiel für die Ein- und Ausgänge (Wechsler) des Erweiterungsmoduls (durch Programm festgelegt)



**Bild 20** Beispiel für die Ein- und Ausgänge (Schließer) des Erweiterungsmoduls (durch Programm festgelegt)

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Einschalten des Gerätes

Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, daß die am Gerät eingestellte Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt. Der bereits mit einem Programm geladene Digitale Meßrechner TZA 4 ist nach Einschalten der Energieversorgung betriebsbereit. Die grüne LED (3.1) auf der Frontseite leuchtet auf.

Funktion der Betriebszustandsanzeige (3.1):

grüne LED  $\hat{=}$  Energieversorgungs-Überwachung (grün leuchtet: Energieversorgung eingeschaltet)

gelbe LED  $\hat{=}$  Software-Überwachung (gelb leuchtet: Programm-Stop; Watchdog inaktiv)

rote LED  $\hat{=}$  Hardware-Überwachung (rot leuchtet: Hardware-Fehler oder Watchdog-Befehl falsch gesetzt)

### 6.2 Eingriffe während des Betriebes

#### Warnhinweise

Arbeiten unter Spannung am offenen Gerät dürfen nur von einer Fachkraft ausgeführt werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.



Beim Ziehen der 19"-Steckkarte können spannungsführende Teile freigelegt werden.

Beim Aufbauegehäuse (Schutzart IP 20) und beim IP-65-Feldgehäuse sind nach Ziehen der Steckkarte die elektrischen Eingangs- und Ausgangsstromkreise unterbrochen. Für diesen Fall ist z.B. eine externe Schutzbeschaltung mit Interlock-Dioden vorzusehen.

### 6.3 Programmspezifische Datenblätter

Dem Digitalen Meßrechner TZA 4 wird bei Lieferung für listenmäßige Programme ein Datenblatt und eine Kontrolltabelle beigegeben.

Das **Datenblatt** enthält Angaben über:

- Programm-Nr.
- Nummer der Parameter-Datei (YYMMTTXX)<sup>1)</sup>
- Bestell-Nr.
- Fertigungs-Nr.
- Energieversorgung
- Meßaufgabe
- Signal- bzw. Meßbereiche für Eingänge und Ausgänge
- Angaben über Min./Max.-Werte
- Angaben über Grenzsignalausgänge
- werkseitig eingestellte Brücken der Eingänge
- Anschlußbelegung für Steckverbinder Bauform D (bei Steckverbindern Bauform F: z  $\hat{=}$  a  
d  $\hat{=}$  c)

Im **Kontrollblatt** sind eine Reihe von Kontrollwerten (meistens Extremwerte der Eingänge) enthalten, die bei der Konfigurierung erstellt worden sind, und zur Überprüfung des Digitalen Meßrechners dienen.

<sup>1)</sup> Y  $\hat{=}$  Jahr; M  $\hat{=}$  Monat; T  $\hat{=}$  Tag; XX  $\hat{=}$  Tages-Laufnr.

### 6.4 Funktionskontrollen

Zur Kontrolle der Rechenfunktion und der Anschlußverdrahtung können Funktionskontrollen ausgeführt werden.

Dazu muß das Gerät bereits in Betrieb sein und es müssen Eingangssignale anstehen.

Die Eingänge werden nacheinander abgeschaltet; z.B. bei Stromeingang durch Kurzschließen bzw. bei Spannungseingang durch einpoliges Abklemmen und Kurzschließen der Eingänge.

Die Funktion der einzelnen Eingänge ist aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen.

Rechenprogramme	Eingang abschalten	Ausgangssignal
110	E1... E 6	fällt bei „positiven“ Eingängen, steigt bei „negativen“ Eingängen
120	Zähler (Quotient)	fällt
420 430	E 1 (p) E 2 (T) E 4 ( $\Delta$ )	fällt steigt fällt auf Null

**Tabelle 6** Funktionskontrolle der Eingänge und Ausgänge (Grob-Überprüfung)

### 6.5 Überprüfen des Rechenergebnisses

Anhand der Kontrolltabelle (siehe Abschnitt 6.3 kann mit entsprechenden Meßgeräten (z.B. Kompavi 10) im Ein- und Ausgang das Rechenergebnis überprüft werden.

Ein Abgleich des TZA 4 (Hardware) ist nicht möglich.

Die Änderung der Geräteauslegung kann nur mit Hilfe des Konfigurierprogrammes TZAKON über einen Personalcomputer ausgeführt werden. Dabei werden die Kontrollwerte auf dem Bildschirm angezeigt.

### 6.6 Laden eines Rechenprogramms

Zum Laden eines listenmäßigen Rechenprogrammes werden benötigt:

- Schnittstellenkabel
- Konfigurierprogramm TZAKON
- Personalcomputer

Zunächst ist mit dem Schnittstellenkabel die Verbindung zwischen PC und dem Digitalen Meßrechner TZA 4 herzustellen (siehe Abschnitt 5.3.8).

Mit dem Konfigurierprogramm TZAKON können dann die gewünschten Änderungen ausgeführt werden.

Das Konfigurierprogramm TZAKON wird in DOS mit `c:/>cd TZAKON` und mit TZAKON gestartet.

Nach dem Starten erlischt die gelbe Signallampe (3.1) auf der Frontplatte des Digitalen Meßrechners TZA 4.

Zum „Brennen“ eines Programmes sind zuvor Brücken gemäß Tabelle 5 zu stecken.

## 7 Wartung

Der digitale Meßrechner TZA 4 benötigt keine Wartung.

### Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

### Warnhinweise

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.

Vor einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist.

Wenn danach eine Wartung oder eine Reparatur an geöffnetem Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbunden Gefahren vertraut ist.

Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde.

### Achtung!



Die Leiterplatten enthalten MOS-Bauteile.

Bei ihrer Handhabung sind Schutzmaßnahmen für elektrostatisch gefährdete Bauteile zu treffen (Arbeitsfläche und Personal erden).

## 8 Verpackungsvorschrift

Ist die Originalverpackung nicht mehr vorhanden, so ist das Gerät in Luftpolsterfolie oder Wellpappe einzuschlagen und in einer genügend großen, mit stoßdämpfendem Material (Schaumstoff o.ä.) ausgelegten Kiste zu verpacken. Die Dicke der Polsterung ist an das Gerätegewicht und die Versandart anzupassen. Die Kiste ist als „Zerbrechliches Gut“ zu kennzeichnen.

Bei Überseeversand ist das Gerät zusätzlich in eine 0,2 mm dicke Polyethylenfolie unter Beigabe eines Trockenmittels (z.B. Kieselgel) luftdicht einzuschweißen. Die Menge des Trockenmittels ist an das Verpackungsvolumen und die voraussichtliche Transportdauer (mind. 3 Monate) anzupassen. Die Kiste ist zusätzlich mit einer Lage Doppelpechpapier auszukleiden.

## 9 Ersatzteilliste

Ersatzteile für den Digitalen Meßrechner TZA 4 sind in der folgenden Ersatzteilliste aufgeführt. Bitte geben Sie bei Ersatzteilbestellungen <sup>1)</sup> die Bezeichnung und die Bestellnummer (B-Nr.) des Ersatzteils an. Gegen Sie auch stets die auf dem Typschild eingetragenen Fertigungs- und Auftragsnummern an.

Die Bezeichnungen in der Ersatzteilliste, der Auftragsbestätigung, dem Lieferschein und der Rechnung können von den in der vorliegenden Gebrauchsanweisung verwendeten funktionsbezogenen Benennungen abweichen.

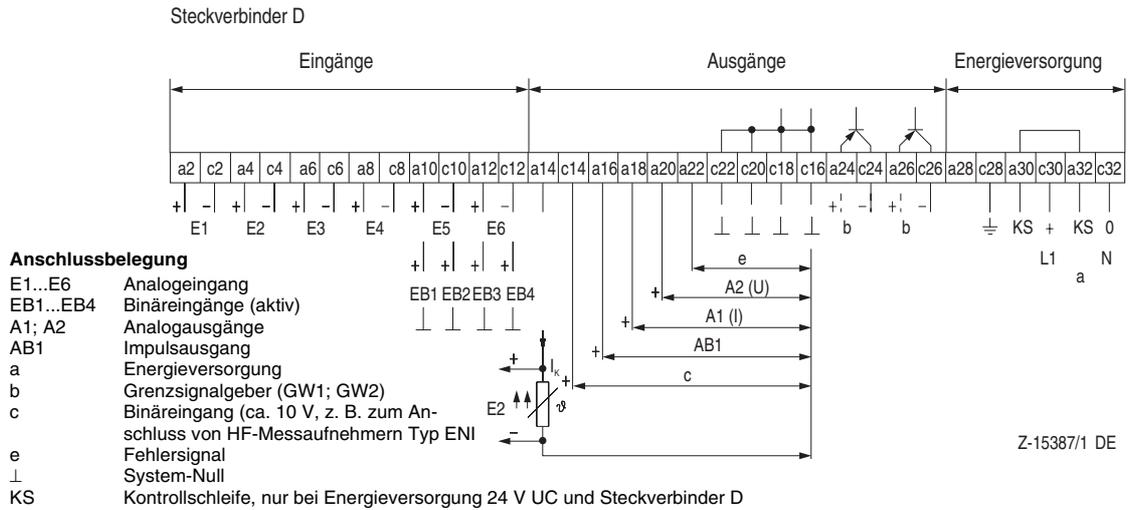
Maßgebend ist allein die Bestellnummer.

Bezeichnung	Bestell-Nr. (B-Nr.)
Schnittstellenkabel RS-232	18004-4-0342732
Steckbrücken (Beutel à 10 Stück)	18004-4-0342025
Sicherungen für 230 V AC (10 Stück)	18004-4-0344803
115 V AC (10 Stück)	18004-4-0344804
24 V UC (10 Stück)	18004-4-0344805
Grundleiterplatte mit Stecker D	18004-4-0344801
mit Stecker F	18004-4-0344802
Netzteil für 230 V AC	18004-4-0342062
115 V AC	18004-4-0342063
24 V UC	18004-4-0342064
Erweiterungsmodul	
mit Messerleiste Bauform D	18004-4-0342010
mit Messerleiste Bauform F	18004-4-0342012
Aufbaugehäuse IP 20	
mit Federleiste Bauform D	
Steckanschluß	18004-4-0342788
Schraubanschluß	18004-4-0342789
mit Federleiste Bauform F	
Steckanschluß	18004-4-0342733
Schraubanschluß	18004-4-0342773
EPROM (Rechenprogramm-leer)	18005-4-0368145

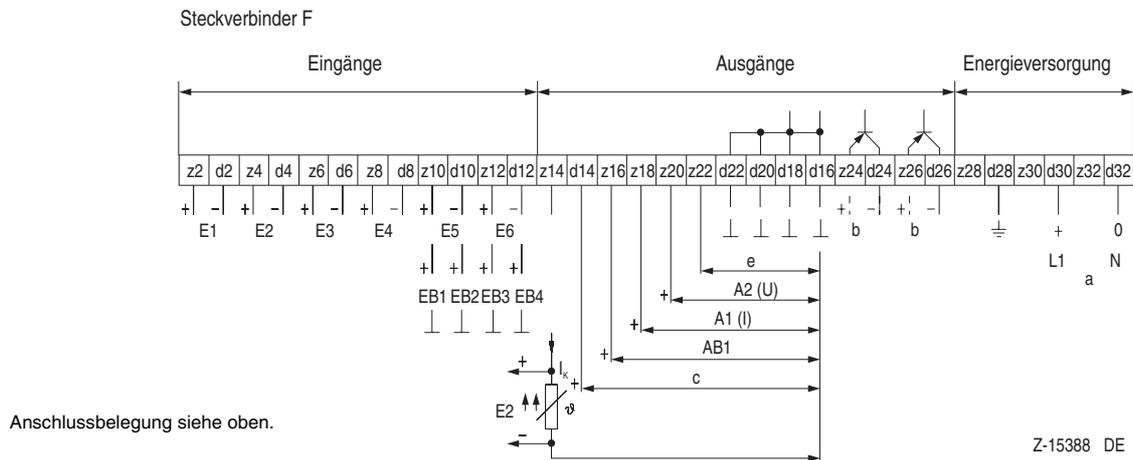
<sup>1)</sup> Bestellungen an:  
Hartmann & Braun AG  
Teile-Service  
Höseler Platz 2  
42579 Heiligenhaus

## Anschlusspläne

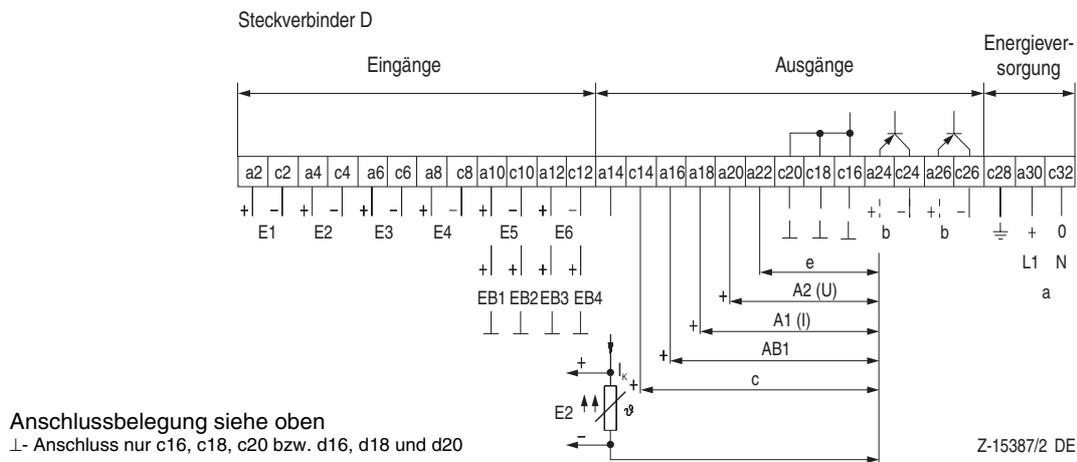
### 19"-Steckkarte



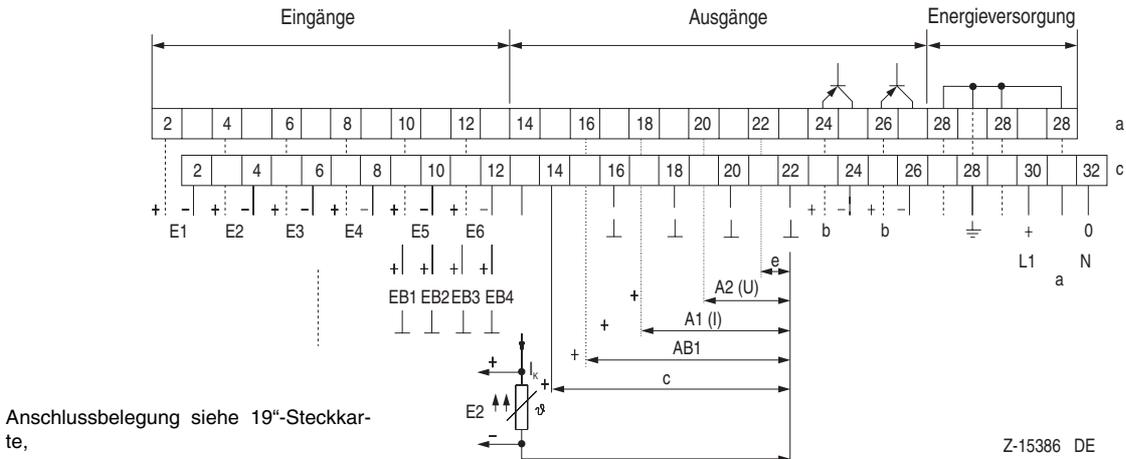
### 19"-Steckkkarte



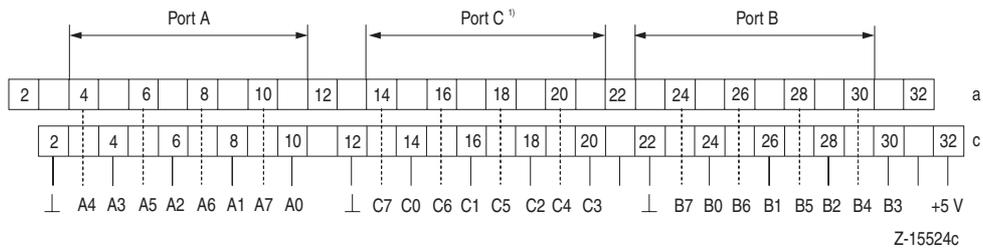
### Aufbauehäuse IP 20



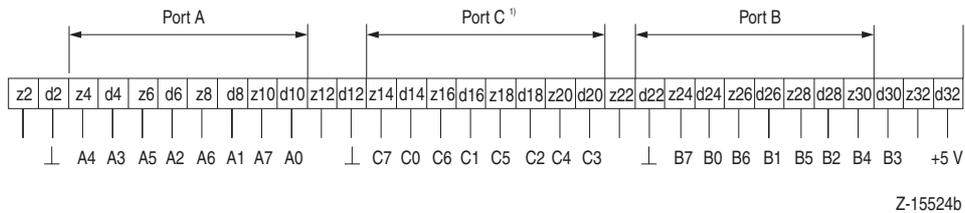
### Feldgehäuse IP 65 (mit Anschlussklemmblock links)



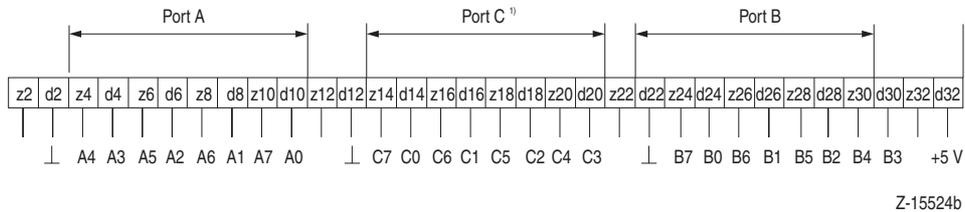
### Erweiterungsmodul Feldgehäuse IP 65



### 19“-Steckkarte, Steckverbinder D bzw. Aufbaugehäuse<sup>1)</sup> IP 20, Steckverbinder D



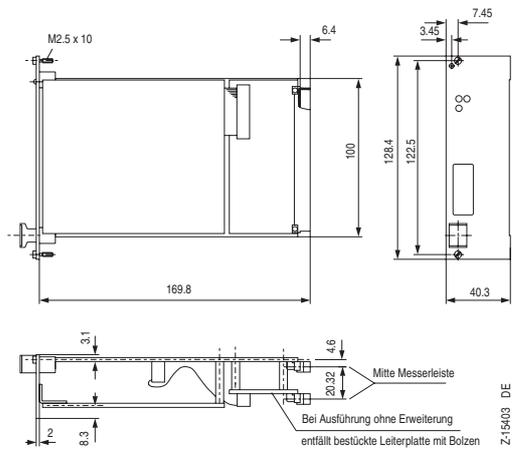
### 19“-Steckkarte, Steckverbinder F bzw. Aufbaugehäuse<sup>1)</sup> IP 20, Steckverbinder F



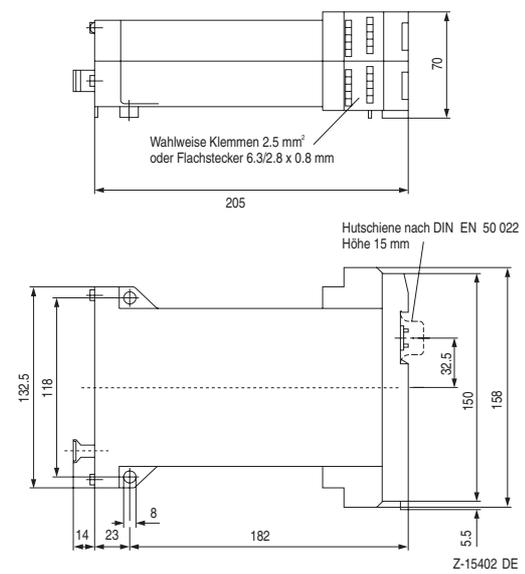
<sup>1)</sup> Anschlussbelegung bei IP 20 nur an Port C möglich

## Maßbilder

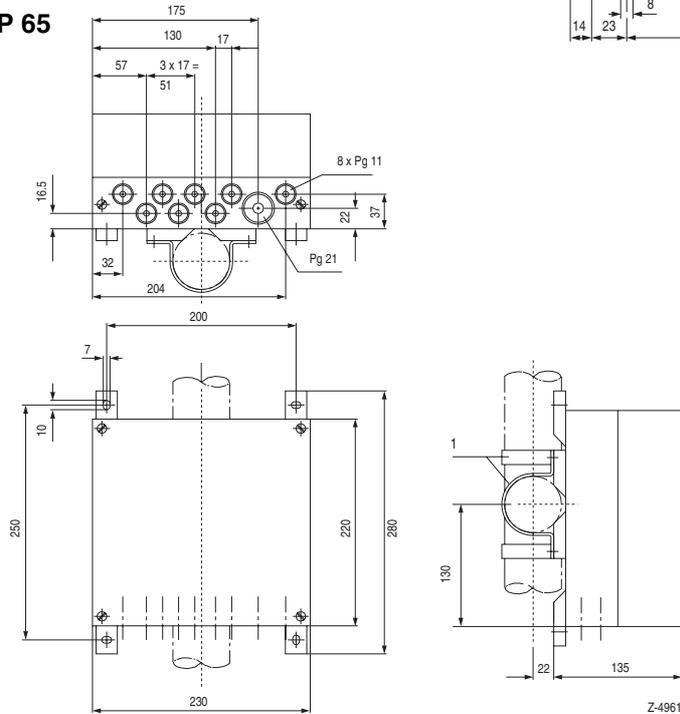
### 19"-Steckkarte



### Aufbaugehäuse IP 20



### Feldgehäuse IP 65



1 = Befestigung (senkrecht oder waagrecht)  
für Rohr 2"-Außendurchmesser

# Rechenprogramme

Digitaler Messrechner TZA 4							
Rechenprogramme							
Pr.-Nr.	Rechenaufgabe / Rechenformel			19“-Steckkarte: Bauform F			
				19“-Steckkarte, Bauform D			
				Aufbaugeschäfte			
				Feldgehäuse			
				Eingänge			
				Länge (Byte)	Rechenzeit		
				Programm	Datei		
				ms			
P 111	Summierung <sup>5)</sup>	$A = c_1 E_1 + c_2 E_2 + c_3 E_3 + c_4 E_4 + c_5 E_5 + c_6 E_6 + K$		470	550	200	
P 112	Mittelwertbildung <sup>5)</sup>	$A = \frac{c_1 E_1 + c_2 E_2 + \dots + c_6 E_6}{c_1 + c_2 + \dots + c_6}$		420	450	200	
P 113	$\rho_n$ aus Analyse <sup>5)</sup>	$A = [\rho_{n1} \times V_1 + \rho_{n2} V_2 + \dots + \rho_{nrest} (100 - V_1 - V_2 - \dots - V_6)]/100$		555	450	340	
P 121	Produkt-Quotienten-Bildung <sup>5)</sup>	$A = (c E + K_1) \times (c E + K_2) \times (c E + K_3) \times (c E + K_4) \times (c E + K_5) \times (c E + K_6) + K_7$		710	ca. 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	$A = (c_1 E + c_2 E + K_2) \times (c_3 E + c_4 E + K_4) / (c_5 E + c_6 E + K_6) + K_7$		790				
P 141	Radizierung <sup>5)</sup>	$A = (cE + K_1)(cE + K_2) \sqrt{\frac{(cE + K_3)(cE + K_4)}{(cE + K_5)(cE + K_6)} + K_7^2}$		1740	ca. 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		Kurvenzugbildung <sup>5)</sup>	22 Stützwerte, Geraden-Abschnitte	$A = f[(E_1), E_2]$ $f(E_1) = \text{Geraden-Interpolation}$		2200	560
P 212		22 Stützwerte, Kurvenzug/Polynom	$A = f[(E_1), E_2]$ $f(E_1) = \text{Spline-Interpolation}$	3540	630		
P 221	Sattdampf-Grenzlinie	Sattdampf-Temperatur = f(p)	$A = t_s = f(p)$	1250			
P 222	Sattdampf-Druck	= f(T)	$A = p_s = f(T)$	1360			
P 311	Kesselwasserstand mit Vergleichssäule	außen, p-Korrektur	$h = f(\Delta p, p)$	$A = h = \frac{H(\rho_{\text{Vergl}} - \rho_D) - 10197, 16\Delta p}{\rho_W - \rho_D}$	1245	900	200/500 <sup>6)</sup>
P 312		außen, p-, T-Korrektur	$h = f(\Delta p, p, T)$		1300	300	200/500
P 313		innen, p-Korrektur	$h = f(\Delta p, p)$		$A = h = H - \frac{10197, 16\Delta p}{\rho_W - \rho_D}$	960	300
P 321	Tankinhalt	liegender Behälter	$V = f(h) = f(\Delta p)$	1730			
P 322		liegender Behälter	$M = f(h, \rho); \rho = f(p)$	2050			
P 323		liegender Behälter	$M = f(h, \rho); \rho = f(t)$	2050			
P 411	Durchfluss (Flüssigkeit)	$Q_m = f(\Delta p, T)$	$A = Q_m \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\Delta \rho} \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{K_1 - K_2} t$	     P 141 <sup>9)</sup>   1740     	ca. 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	Durchfluss (Wasser, Dampf)	Dampf	$Q_m = f(\Delta p, p, T)$	2600	420	300/700	
P 422		Dampf	$Q_m = f(\Delta p, p)$	2500	400	250/500	
P 423		Dampf	$Q_m = f(\Delta p, T)$	2300	400	300/500	
P 424	Wasser	Wasser	$Q_m = f(\Delta p, p, T)$	3000	420	300/600	
P 425		Wasser	$Q_m = f(\Delta p, T)$				2700
P 426	Sattdampf	$Q_m = f(\Delta p, p)$	$A = Q_m = Q_{mr} \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_r}} \sqrt{\frac{v_r}{v}}$	2180	400	200/400	
P 427	Sattdampf	$Q_m = f(\Delta p, T)$		2220	400	250/400	
P 428	Kondensat (Wasser)	$Q_m = f(\Delta p, T)$		2030	400	200/400	

Digitaler Messrechner TZA 4				
Rechenprogramme				
Pr.-Nr.	Rechenaufgabe / Rechenformel	19"-Steckkarte: Bauform F		
		19"-Steckkarte, Bauform D Aufbaugehäuse Feldgehäuse		
		Eingänge		Rechenzeit ms
		Länge (Byte)		
		Programm	Datei	
P 431	<b>Durchfluss (Gas, trocken)</b> $Q_n = f(\Delta p, \rho, T, Z, \rho_n) \quad A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)(T_r/T)(\rho_{nr}/\rho_n)(Z_r/Z)}$	2630	550	300/650 <sup>6)</sup>
P 432	$Q_n = f(\Delta p, \rho, T, Z) \quad A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)(T_r/T)(Z_r/Z)}$	2500	500	300/650
P 433	$Q_n = f(\Delta p, \rho) \quad A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p/p_r)}$	1670	400	250
P 434	$Q_n = f(\Delta p, T) \quad A = Q_n = Q_{nr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(T_r/T)}$	1590	400	250
P 438	$Q_v = f(\Delta p, \rho, T, Z) \quad A = Q_v = Q_{vr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \sqrt{(p_r/p)(T/T_r)(Z/Z_r)}$	2500	500	300/650 <sup>7)</sup>
	<b>Durchfluss (Gas, feucht) (Split-range für <math>\Delta p</math>); <math>Z/Z_n = 1</math></b>			
P 441	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, \rho, T, Z, \rho_n); \varphi = 0 \dots 1 = \text{konst.}$			
P 442	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, \rho, T); \rho_n = \text{konst.}, \varphi = 0 \dots 1 = \text{konst.}$	5250	4900	
P 443	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, \rho, T, \rho_n, \varphi)$			
P 444	$Q = f(\Delta p_1, \Delta p_2, \rho, T, \varphi); \rho_n = \text{konst.}$	5500	5100	

Digitaler Messrechner TZA 4																
Pr.-Nr.	Anschlüsse (Stecker-, Klemmenbelegung)															
	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 <sub>k</sub>
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 <sup>4)</sup>	E2	E3	E4	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4	A1	A2	AB1				
										mA	V	Zählerimpulse				
P111	E1	E2	E3	E4	E5	E6				Summe oder Differenz, Mittelwert		X				
P112	E1	E2	E3	E4	E5	E6						-				
P113	V 1 %	V 2 %	V 3 %	V 4 %	V 5 %	V 6 %				ρ <sub>n</sub>	ρ <sub>n</sub>	-				
P121 P122 P123 P124 P125 P126 P127 P128	In jeder Klammer kann für E ein beliebiger Eingang E1 ... E6 gewählt werden. E2 ... E6 können mehrfach eingesetzt werden. Die Faktoren C1 ... C6 und K1 ... K7 können mit Vorzeichen versehen werden.										A	A	X			
P141 P143 P144 P145	In jeder Klammer kann für E ein beliebiger Eingang E1 ... E6 gewählt werden. E2 ... E6 können mehrfach eingesetzt werden. Die Faktoren C1 ... C6 und K1 ... K7 können mit Vorzeichen versehen werden. Bei P 141 und P 143 kann ein beliebiger Platz (E) mit 2 Messumformern mit unterschiedlichen Messbereichen belegt werden (Split-range).										A	A	X			
P211	E1	E2								A	A	-				
P212	E1	E2								A	A	-				
P221	p	-								t <sub>s</sub>	t <sub>s</sub>	-				
P222	-	t								p <sub>s</sub>	p <sub>s</sub>	-				
P311	p	-		Δp <sup>1)</sup>						h	h	-				
P312	p	t		Δp						h	h	-				
P313	p	-		Δp						h	h	-				
P321				Δp <sup>1)</sup>						V ↔ V		-				
P322	p	-		Δp						M ↔ M		-				
P323		t		Δp						M ↔ M		-				
P411	-	t	-	Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	-				
P412	-	-	ρ <sup>8)</sup>	Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	X				
P414	-	t	-	Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>v</sub>	-				
P421	p	t		Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	-				
P422	p	-		Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	-				
423	-	t		Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	-				
P424	p	t		Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	X <sup>10)</sup>				
P425	-	t		Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	-				
P426	p	-		Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	-				
P427	-	t		Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	-				
P428	-	t		Δp						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	-				
P431	p	t	ρ <sub>n</sub> <sup>8)</sup>	Δp						Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>	-				
P432	p	t	-	Δp						Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>	-				
P433	p	-	-	Δp						Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>	X <sup>10)</sup>				
P434	-	t	-	Δp						Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>	-				
P438	p	t	-	Δp						Q <sub>v</sub>	Q <sub>v</sub>	-				
P441	p	t	ρ <sub>n</sub> <sup>8)</sup>	Δp1	Δp2 <sup>7)</sup>	-				Q <sub>n</sub> ↔ Q <sub>m</sub>	Q <sub>n</sub> ↔ Q <sub>m</sub>	-				
P442	p	t	-	Δp1	Δp2	-				Q <sub>n</sub> ↔ Q <sub>m</sub>	Q <sub>n</sub> ↔ Q <sub>m</sub>	X <sup>12)</sup>				
P443	p	t	ρ <sub>n</sub> <sup>8)</sup>	Δp1	Δp2	Feuchte <sup>13)</sup>				Q <sub>n</sub> ↔ Q <sub>m</sub>	Q <sub>n</sub> ↔ Q <sub>m</sub>	-				
P444	p	t	-	Δp1	Δp2	Feuchte <sup>13)</sup>				Q <sub>n</sub> ↔ Q <sub>m</sub>	Q <sub>n</sub> ↔ Q <sub>m</sub>	-				

Bei Programmen mit Pt 100 direkt oder Widerstandsgeber erforderlich.  
(pro Programm nur 1 Widerstandsbereich möglich)

Für alle Eingänge E1 ... E6 und für Ausgänge A1 und A2 anwendbar.  
GW1 kann auch als Impulsausgang für Zähler (24 V DC, extern) verwendet werden; GW2 ist dann Sammelkontakt für die Grenzwerte (min., max.) aller Eingänge und für A1 max.;  
GW1, GW2 können als Impulsausgänge für Zähler (24 V DC, extern) verwendet werden; Grenzwertsignalisierung ist dann nicht mehr möglich.

Digitaler Messrechner TZA 4					
Rechenprogramme					
Pr.-Nr.	Rechenaufgabe / Rechenformel			19"-Steckkarte: Bauform F	
				19"-Steckkarte, Bauform D	
				Aufbaugehäuse	
				Feldgehäuse	
				Eingänge	
				Länge (Byte)	
				Programm	Datei
					Rechenzeit ms
P 461	<b>Durchfluss (Gas) (Split-range für Δp): α-, ε-Korrektur</b>				
	Gas (trocken)	$Q_n = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \rho_n, Z, \alpha, \varepsilon)$	$A = Q_n \sim \alpha \times \varepsilon \times (P 431)$	3480	630
P 462	Gas (trocken)	$Q_n = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, \alpha, \varepsilon)$	$A = Q_n \sim \alpha \times \varepsilon \times (P 432)$	3370	600
P 471	<b>Durchfluss (Dampf) (Split-range für Δp): α-, ε-Korrektur</b>				
	Dampf	$Q_m = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \alpha, \varepsilon)$	$A = Q_m \sim \alpha \times \varepsilon \times (P 421)$	3480	510
P 472	Sattdampf	$Q_m = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, \alpha, \varepsilon)$	$A = Q_m \sim \alpha \times \varepsilon \times (P 426)$	3060	480
P 511	<b>Durchfluss (Volumen-Messer)</b>				
	Flüssigkeit	$Q_m = f(Q_v, T)$	$A = Q_m = Q_v \times \rho_t \sim Q_v \times (K1 - K2 \times t)$	P 123 <sup>9)</sup> 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	Wasser	$Q_m = f(Q_v, T)$	$A = Q_m = Q_v \times \rho_t$		
P 521	<b>Durchfluss (offene Gerinne)</b>			P 141 <sup>9)</sup> 1740	ca. 600
	$Q_v = f(h)$	$A = Q_v \sim h^{3/2}$			
P 611	<b>Wärmeleistung Wasser</b>				
	Wirkdruckverfahren	$W = f(\Delta p, T)$	$A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot h$	3300	420
P 612	Wirkdruckverfahren	$W = f(\Delta p, T_{warm}, T_{kalt})$	$A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot (h_{warm} - h_{kalt})$	3270	460
P 613	Wirkdruckverfahren	$W = f(\Delta p, \Delta T, T_{Dr})$	$A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{v_r/v} \cdot \Delta T \cdot cp$	4040	460
P 616	Volumen-Messer	$W = f(Q_v, T)$	$A = W \sim Q_v \times v_r/v \times h$	3150	420
P 617	Volumen-Messer	$W = f(Q_v, T_{warm}, T_{kalt})$	$A = W \sim Q_v \times v_r/v \times (h_{warm} - h_{kalt})$	3380	460
P 618	Volumen-Messer	$W = f(Q_v, \Delta T, T_r)$	$A = W \sim Q_v \times v_r/v \times \Delta T \times cp$	3920	460
P 622	<b>Wärme-/Kälte-Leistung Flüssigkeit, Sole</b>				
	Wirkdruckverfahren	$W = f(\Delta p, T_{warm}, T_{kalt})$	$A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\rho_{Dr}} \cdot (t_{warm} - t_{kalt})$	P 144 <sup>9)</sup>	
P 623	Wirkdruckverfahren	$W = f(\Delta p, \Delta T)$	$A = W \sim \sqrt{\Delta p} \cdot \sqrt{\rho_{Dr}} \cdot \Delta T \cdot cp$	940	ca. 600
P 627	Volumen-Messer	$W = f(Q_v, T_{warm}, T_{kalt})$	$A = W \sim Q_v \times \rho \times (h_{warm} - h_{kalt})$	P 125	
P 628	Volumen-Messer	$W = f(Q_v, \Delta T)$	$A = W \sim Q_v \times \rho \times \Delta T \times cp$	690	
P 631	<b>Wärme-Leistung (Wirkdruckverfahren)</b>				
	Dampf	$W = f(\Delta p, p, T)$	$W = Q_m \times h \times c_w$	2380	450
P 632	Dampf	$W = f(\Delta p, p)$	$Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v}$	2310	400
P 633	Dampf	$W = f(\Delta p, T)$		2065	400
P 636	Sattdampf	$W = f(\Delta p, p)$	$(c_w = \text{Dimensionsfaktor})$	2000	400
P 637	Sattdampf	$W = f(\Delta p, T)$		1910	400
P 641	<b>Heizleistung (Gas feucht) (Split-range für Δp); Z/Z<sub>n</sub> = 1</b>				
	$W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, \rho_n, H_u \text{ oder } W_2)$ ; $\varphi = 0 \dots 1 = \text{konst.}$			6400	
P 642	$W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, H_u \text{ oder } W_2)$ ; $\rho_n = \text{konst.}, \varphi = 0 \dots 1 = \text{konst.}$			6200	
P 643	$W = f(\Delta p_1, \Delta p_2, p, T, H_u \text{ oder } W_2, \varphi)$ ; $\rho_n = \text{konst.}$			6400	
P 645	$W = f(\Delta p_1, p, T, \rho_n, H_u \text{ oder } W_2, \varphi)$			6050	
P 651	<b>Heizleistung (Volumen-Messer)</b>			P 123 <sup>9)</sup> 815	ca. 600
	Gas trocken	$W = f(Q_v, p, T, H_u)$	$A = W = Q_v \times p/T \times H_u$		
P 661	<b>Wärme-Leistung (Wirkdruckverfahren), Dampf minus Wasser</b>				
	Drosselgerät „Dampf“		$Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v_D}$	4650	280/1400
			$W = Q_m(h_D - h_W)$		
P 662	Drosselgerät „Wasser“	$W = f(\Delta p, p, T_D, T_W)$	$Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v_W}$	5160	280/1400
			$W = Q_m(h_D - h_W)$		
P 663	Drosselgerät „Sattdampf“	$W = f(\Delta p, p, T_W)$	$Q_m = Q_{mr} \sqrt{\Delta p / \Delta p_r} \cdot \sqrt{v_r/v}$	4150	280/1400
			$W = Q_m(h_D - h_W)$		
P 711	<b>Rotor-Temperatur</b>				
	$t = f(U, I); R_0; \alpha_0$		$A = t = \frac{U}{I} \cdot \frac{1}{R_0 - \alpha_0} + \left( t_0 - \frac{1}{\alpha_0} \right)$	P 122 <sup>9)</sup> 815	ca. 600
P 721	<b>Leistungsfaktor, cos φ</b>				
	$\cos \varphi = f(\tan \varphi)$	$\tan \varphi = (P_{Q1} + \dots + P_{Q3}) / (P_{W1} + \dots + P_{W3})$		1280	
P 723	$\cos \varphi = f(\varphi)$	Linearisierung für ETL 30		1290	

Digitaler Messrechner TZA 4																
Anschlüsse (Stecker-, Klemmenbelegung)																
Pr.-Nr.	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 <sup>4)</sup>	E2	E3	E4	E5	E6	EB1	EB2	EB3	EB4	A1	A2	AB1	I <sub>k</sub>	GW1	GW2
P461	p	t	ρ <sub>n</sub> <sup>8)</sup>	Δp	Δp2 <sup>7)</sup>						Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>	X	Bei Programmen mit Pt 100 direkt oder Widerstandsgeber erforderlich (pro Programm nur 1 Widerstandsbereich möglich).  Für alle Eingänge E1 ... E6 und für Ausgänge A1 und A2 anwendbar. GW1 kann auch als Impulsausgang für Zähler (24 V DC, extern) verwendet werden; GW2 ist dann Sammelkontakt für die Grenzwerte (min., max.) aller Eingänge und für A1 max.; GW1, GW2 können als Impulsausgänge für Zähler (24 V DC, extern) verwendet werden; Grenzwertsignalisierung ist dann nicht mehr möglich.		
P462	p	t		Δp	Δp2						Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>	X			
P471	p	t		Δp	Δp2 <sup>7)</sup>						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	X			
P472	p	t		Δp	Δp2						Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>	X			
P511	-	t									Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>				
P512	p	t		Q <sub>v</sub>							Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>				
P513	p	-		Q <sub>v</sub>							Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>	X			
P514	-	t		Q <sub>v</sub>							Q <sub>n</sub>	Q <sub>n</sub>				
P515	-	t		Q <sub>v</sub>							Q <sub>m</sub>	Q <sub>m</sub>				
P521	-	-	-	-							Q <sub>v</sub>	Q <sub>v</sub>	X			
P611	-	t	-	Δp							2) W ↔ Q <sub>m</sub>					
P612	-	t <sub>warm</sub>	t <sub>kalt</sub>	Δp							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P613	-	t	-	Δp							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P616	-	t	-	Q <sub>v</sub>							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P617	-	t <sub>warm</sub>	t <sub>kalt</sub>	Q <sub>v</sub>							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P618	-	ΔT <sup>8)</sup>	t	Q <sub>v</sub>							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P622	-	t <sub>warm</sub>	t <sub>kalt</sub>	Δp							2) W ↔ Q <sub>m</sub>					
P623	-	ΔT <sup>8)</sup>	-	Δp							W ↔ Q <sub>m</sub>		X			
P627	-	t <sub>warm</sub>	t <sub>kalt</sub>	Q <sub>v</sub>							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P628	-	ΔT <sup>8)</sup>	-	Q <sub>v</sub>							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P631	p	t		Δp							2) W ↔ Q <sub>m</sub>					
P632	p	-		Δp							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P633	-	t		Δp							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P636	p	-		Δp							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P637	-	t		Δp							W ↔ Q <sub>m</sub>					
P641	p	t	Δp2 <sup>7)</sup>	Δp1	H <sub>u</sub> ; W <sub>z</sub>	ρ <sub>n</sub> <sup>8)</sup>					W ↔ Q <sub>n</sub> , t <sub>r</sub>					
P642	p	t	Δp2 <sup>7)</sup>	Δp1	H <sub>u</sub> ; W <sub>z</sub>	-					W ↔ Q <sub>n</sub> , t <sub>r</sub>					
P643	p	t	Δp2 <sup>7)</sup>	Δp1	H <sub>u</sub> ; W <sub>z</sub>	Feuchte <sup>13)</sup>					W ↔ Q <sub>n</sub> , t <sub>r</sub>					
P645	p	t	ρ <sub>n</sub> <sup>8)</sup>	Δp	H <sub>u</sub> ; W <sub>z</sub>	Feuchte <sup>13)</sup>					W ↔ Q <sub>n</sub> , t <sub>r</sub>					
P651	p	t		Q <sub>v</sub>	H <sub>u</sub>						2) W ↔ Q <sub>v</sub>					
P661	p	t <sub>D</sub>	t <sub>w</sub>	Δp							W, W <sub>D</sub> , W <sub>w</sub> , Q <sub>m</sub>					
P662	p	t <sub>D</sub>	t <sub>w</sub>	Δp							W, W <sub>D</sub> , W <sub>w</sub> , Q <sub>m</sub>		X			
P663	p	-	t <sub>w</sub>	Δp							W, W <sub>sattD</sub> , W <sub>w</sub> , Q <sub>m</sub>					
P711	U	I									t	t				
P721	P <sub>W1</sub> <sup>8)</sup>	P <sub>Q1</sub> <sup>8)</sup>	P <sub>W2</sub> <sup>8)</sup>	P <sub>Q2</sub> <sup>8)</sup>	P <sub>W3</sub> <sup>8)</sup>	P <sub>Q3</sub> <sup>8)</sup>					cos φ	cos φ				
P723	φ										cos φ	cos φ				
P810																

Indices

Fußnoten

o = Bezugswert (z. B. 15 °C)	1) $\Delta p$ = nur linear	8) nur Messumformer möglich
b = Betrieb	2) A1, A2, AB1 Belegung wählbar	9) mit diesem Programm realisiert
n = Normzustand (1013 mbar, 0 °C)	3) für pin c16 auch c8; c20; c22 für pin d16 auch d18; d20; d22	10) A1, A2, AB1, GW1 (Zähler) wählbar
s = Sättigungsgrad	4) Wenn mit p belegt, dann Überdruck oder Absolutdruck	11) A1, A2, AB1, GW1, GW2 (Zähler) wählbar
tr = trocken	5) Anschlussbelegung gemäß Angaben des zugehörigen Datenblattes	12) Ausgang A = Q wählbar: $Q_{nfr}$ , $Q_{mf}$ , $Q_{ntr}$ , $Q_{mtr}$
t = Temperatur	6) 1. Wert = Hauptsignal (z. B. $\Delta p$ ) 2. Wert = Korrektursignal (z. B. P, T, $\rho$ )	13) Feuchtegeber (linear): $\varphi_o$ , $\tau_o$ , $F_n$ , $f_o$ , $F_n$ , $t_r$
Vergl.= Vergleichssäule	7) $\Delta p$ -Messumformer mit dem kleineren Bereich	
D = Dampf		
W = Wasser		
Dr = am Drosselgerät gemessen		
r = Berechnungswert		
f = feucht		
$W_z$ = Wobbezahl		

#### Legende

E = Eingangswert (z. B. 64 bar)	$c_p$ = spez. Wärmekoeffizient ( $\text{kJ/h} \times \text{K}$ )
A = Ausgangswert (z. B. 1000 $\text{m}^3/\text{h}$ )	$P_W$ = elektrische Wirkleistung (W)
c = Bewertungsfaktor (Vorzeichen + oder -)	$P_Q$ = elektrische Blindleistung (Var)
K = Konstante (Vorzeichen + oder -)	$\alpha$ = Temperatur-Koeffizient von Kupfer (P 711)
p = Absolutdruck in bar (in Formeln)	$\alpha$ = Durchflusskoeffizient (P 461; P 462, P 741, P 472)
$\Delta p$ = Wirkdruck bzw. Differenzdruck linear oder radiziert (mbar)	$\varphi$ = relative Feuchte
T = Temperatur (K)	$F_n$ = absolute Feuchte
$\Delta T$ = Temperaturdifferenz (K)	$W_z$ = Wobbezahl
$\rho$ = Betriebsdichte ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	Z = Realgasfaktor
$\rho_n$ = Normdichte ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) (0 °C, 1013 mbar)	U = Spannung (V)
$Q_m$ = Massendurchfluss ( $\text{kg}/\text{h}$ )	I = Strom (A)
$Q_n$ = Volumendurchfluss ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) im Normzustand	$\varepsilon$ = Expansionszahl
$Q_v$ = Volumendurchfluss ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) im Betriebszustand	h = Enthalpie ( $\text{kJ}/\text{kg}$ )
$H_u$ = unterer Heizwert ( $\text{kJ}/\text{m}^3$ ) im Normzustand	R = elektr. Widerstand ( $\Omega$ )
V = Volumenanteile (%) (P 113)	t = Temperatur (°C)
V = Volumen ( $\text{m}^3$ ) (P 321)	v = spez. Volumen ( $\text{m}^3/\text{kg}$ )
W = Wärme- oder Kälteleistung ( $\text{kJ}/\text{h}$ oder W) bzw. Heizleistung	H = Stutzenabstand am Dampfkessel
h = Höhe (P 311...P 313, P 321...323, P 521)	

---

ABB bietet umfassende und kompetente Beratung  
in über 100 Ländern, weltweit.

[www.abb.de/durchfluss](http://www.abb.de/durchfluss)

ABB optimiert kontinuierlich ihre Produkte,  
deshalb sind Änderungen der technischen Daten  
in diesem Dokument vorbehalten.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (01.2005)

© ABB 2005



**ABB Automation Products GmbH**

Vertrieb Instrumentation  
Borsigstr. 2, 63755 Alzenau, DEUTSCHLAND

Der kostenlose und direkte Zugang zu Ihrem Vertriebszentrum:

**Tel: +49 800 1114411, Fax: +49 800 1114422**

E-Mail Customer Care Center:

[CCC-Support.deapr@de.abb.com](mailto:CCC-Support.deapr@de.abb.com)