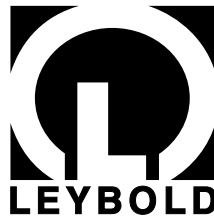


Vakuumpumpen

Instrumente

Bauteile und Ventile



LEYBOLD VAKUUM

GA 09.504 / 5.01

COMBIVAC CM 31

Kat.-Nr.
157 89, 896 89, 897 89

Gebrauchsanleitung

LEYBOLD-Service

Falls Sie ein Gerät an LEYBOLD schicken, geben Sie an, ob das Gerät frei von gesundheitsgefährdenden Schadstoffen ist oder ob es kontaminiert ist. Wenn es kontaminiert ist, geben Sie auch die Art der Gefährdung an. Geräte ohne Erklärung über Kontaminierung muß LEYBOLD an den Absender zurückschicken.

Allgemeine Hinweise

Eine Änderung der Konstruktion und der angegebenen Daten behalten wir uns vor.
Die Abbildungen sind unverbindlich.

Inhalt

	Seite		Seite
1	Beschreibung	2.3.4	Statusfeld
1.1	Allgemeine Angaben	2.3.5	Taste TM 1, TM 2 und PM
1.1.1	Verwendungszweck	2.3.6	Taste HV
1.2	Technische Daten	2.3.7	Taste Dekrement
1.2.1	Allgemeine Daten	2.3.8	Taste Inkrement
1.2.2	TM-Meßkanäle	2.3.9	Taste PARA
1.2.3	PM-Meßkanal	2.3.9.1	Kontrolle und Einstellen der Geräteparameter
1.2.4	Relais-Ausgänge	2.3.9.2	Verriegeln der Parametereinstellung
1.2.5	SchreiberAusgänge	2.4	Versorgungs-und Steckeranschlüsse auf der Geräterückseite
1.2.6	Netzversorgung	2.4.1	Spannungsversorgung
1.2.7	HV-Steuereingang (nur für PENNINGVAC)	2.4.2	Anschluß der THERMOVAC-Meßröhre
1.2.8	Mechanische Eigenschaften	2.4.3	Anschluß der PENNINGVAC-Meßröhre
1.2.9	Umgebungsbedingungen	2.4.4	Ausgangs-Schraubklemmen der THERMOVAC-Meßkanäle
1.2.10	RS 232 C-Schnittstelle	2.4.5	Ausgangs-Schraubklemmen des PENNINGVAC-Meßkanals
1.3	Technische Beschreibung	2.4.6	RS 232 C-Schnittstelle
1.3.1	COMBIVAC CM 31	2.5	Aufstellen des Gerätes
1.3.2	Meßverfahren THERMOVAC (Pirani)	2.5.1	Einbau
1.3.3	Meßverfahren PENNINGVAC (Kaltkatode)	2.5.2	Rackeinbau
1.3.4	RS 232 C-schnittstelle	2.5.3	Schalttafeleinbau
1.4	Ausstattung	2.5.4	Verwendung des CM 31 als Tischgerät
1.4.1	Lieferumfang	2.6	Überprüfung der Gerätefunktion
1.4.2	Zubehör	2.6.1	Die THERMOVAC-Meßkanäle
2	Bedienung und Betrieb	2.6.2	Der PENNINGVAC-Meßkanal
2.1	Inbetriebnahme	2.7	Abgleich der THERMOVAC-Meßröhren
2.2	Elektrischer Anschluß	2.8	Außerbetriebsetzung
2.2.1	Änderung der Netzspannungsein- stellung/ Sicherungswchsel	2.9	Zustandsmeldungen
2.3	Bedienelemente und deren Funktion	2.10	Schreibertabellen
2.3.1	Bargraph-Anzeige	2.10.1	Schreibertabellen für den TM-Meßkanal
2.3.2	Numerische Anzeige	2.10.2	Schreibertabellen für den PM-Meßkanal
2.3.3	Maßeinheit		

	Seite		Seite
3	RS 232 C-Schnittstelle		
3.1	Technische Beschreibung	3.5.3	Bedienparameter
3.2	Schnittstellenparameter	3.6	Ausgabe von Fehlermeldungen
3.2.1	Baudrate	3.6.1	Schnittstellenfehler (ERI)
3.2.2	Datenformat	3.7	Programmbeispiel zur Einstellung von Parametern
3.2.3	Ende- und Quittungszeichen für Fernsteuerbetrieb	3.8	Beispiele von Leitungsverbindungen zwischen Schnittstelle und IBM [®] -PC
3.2.4	Ausgaberate und Endezeichen für Druckerausgabe	4	Wartung
3.3	Inbetriebnahme	4.1	Service bei LEYBOLD
3.3.1	Fernsteuerbetrieb	5	Kurzanweisung
3.3.1.1	Leitungsverbindung		
3.3.1.2	Baudrate und Datenformat		
3.3.1.3	Endezeichen		
3.3.1.4	Quittierungszeichen		
3.3.1.5	Rücksetz-Zeichen		
3.3.2	Druckerbetrieb		
3.3.2.1	Ausgabe der Meßwerte auf einen Drucker		
3.3.2.2	RS 232 C Baudrate und Datenformat bei Druckerausgabe		
3.3.2.3	Ausgaberate bei Druckerausgabe		
3.3.2.4	Endezeichen		
3.4	Datenausgabe und Datenformate		
3.4.1	Meßwertausgabe		
3.4.1.1	Fernsteuerbetrieb		
3.4.1.2	Druckerausgabe		
3.4.2	Parameterausgabe und Antwortzeiten		
3.5	Schnittstellenbefehle und Dateneingabe beim A-Seriengerät mit RS 232 C-Schnittstelle		
3.5.1	Meßwertbildung und Anzeigebefehle		
3.5.2	Triggereinstellungsbefehle		

1 Beschreibung

1.1 Allgemeine Angaben



Das COMBIVAC CM 31 wird betriebsbereit ausgeliefert. Trotzdem empfehlen wir Ihnen, diese Gebrauchsanleitung sorgfältig zu lesen, um Ihnen so von Anfang an ein optimales Arbeiten zu gewährleisten.

Diese Gebrauchsanleitung enthält wichtige Informationen zum Verständnis, zur Aufstellung, Inbetriebnahme, Betrieb und zur Fehlersuche des CM 31.

Wichtige Anweisungen, die die technische Sicherheit und den Betriebsschutz betreffen, sind durch Kennzeichnungen hervorgehoben.

Vorsicht Steht bei Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen.



Achtung Bezieht sich auf Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um Beschädigungen oder Zerstörungen des CM 31 zu vermeiden.

Hinweis Gilt für technische Erfordernisse, die der Benutzer besonders beachten muß.

Abbildungshinweise z.B. (2/5) geben mit der ersten Ziffer die Abbildungsnummer an und mit der zweiten Ziffer die Position in dieser Abbildung.

Das CM 31 unmittelbar nach Empfang auspacken, auch wenn die Inbetriebnahme erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt.

Transportverpackung auf äußere Schäden untersuchen.

Verpackungsmaterial vollständig entfernen.

Hinweis Für eventuelle Schadensersatzforderungen ist der Transportbehälter und das Verpackungsmaterial gut aufzubewahren.

CM 31 auf Vollständigkeit prüfen (siehe Abschnitt 1.4).

CM 31 einer sorgfältigen Sichtprüfung unterziehen.

Werden Beschädigungen festgestellt, ist umgehend eine Schadensmeldung an den Spediteur und den Versicherer zu leiten. Falls es notwendig ist, das beschädigte Teil zu ersetzen, bitte mit der Auftragsabteilung in Verbindung setzen.

1.1.1 Verwendungszweck

Das COMBIVAC CM 31 ist ein universell verwendbares Vakuummeter, das durch die Kombination von zwei Meßprinzipien - Pirani (Thermovac) und Penning - eine lückenlose Messung und Kontrolle des Vakuumdruckes zwischen $1 \cdot 10^{-9}$ mbar und Atmosphärendruck ermöglicht.

Es lassen sich ein PENNINGVAC-Sensor (PR 32, PR 25, PR 35 oder PR 36) und max. zwei THERMOVAC-Sensoren (TR 201, TR 205, TR 206 oder auch TR 211 und TR 216) anschließen.

Die eingebaute RS 232 C-Schnittstelle erlaubt den rechnergesteuerten Betrieb sowie den Meßdatenaustausch zwischen dem COMBIVAC CM 31 und einem Rechner.

Prüfen Sie bitte an Hand der technischen Daten, ob das Meßgerät für Ihre Applikation geeignet ist.

1.2 Technische Daten

1.2.1 Allgemeine Daten

Meßbereich	$1 \cdot 10^{-9}$ mbar bis $1 \cdot 10^{+3}$ mbar
THERMOVAC-Meßkanäle	2
PENNINGVAC-Meßkanal	1
Maßeinheit	mbar, Torr, Pa, Micron (umschaltbar)
Gasart	Luft / N ₂ , Ar (umschaltbar)
Meßwertanzeige	
digital	7 Segment-LCD
analog	LCD-Laufbalken
Meßwertauflösung	siehe Tabelle 3 und 4 bzw. Tabelle 7 und 8 im Abschnitt 2.10.1 bzw. 2.10.2.

1.2.2 TM-Meßkanäle

Meßbereich	$1 \cdot 10^{-3}$ mbar bis 1000 mbar
Meßunsicherheit im Bereich	
10^{-3} bis 10^{-2} mbar:	20 % vom Meßwert
10^{-2} bis 10^{+2} mbar:	15 % vom Meßwert
Sensoren	TR 201; DN 10 KF, TR 205; DN 16 CF und TR 206; DN 10 KF TR 211; DN 16 KF und TR 216; DN 16 KF
Leitungslänge	bis 100 m
Leitungslängenabgleich	bei TR 211 und TR 216 automatisch
Für TR 201, TR 205 und TR 206	Einstellung der Leitungslänge im Parameter-Modus (siehe Parameterseite 9)

Reaktionszeit der Schaltpunkte bei Druckänderung größer als 1 Meßdekade	ca. 30 ms
Schaltpunkte	2 je Meßkanal; Wechselkontakt
Modi	Einzel / Intervall
Bereitmelder	1 x je Meßkanal, potentialfreier Schließer, 1 Kontakt geschlossen bei Betriebsbereitschaft
Fehleranzeige FAIL	optisch, 1x je Meßkanal

1.2.3 PM-Meßkanal

Meßbereich	1·10 ⁻⁹ mbar bis 1·10 ⁻² mbar
Meßunsicherheit im Bereich von 1·10 ⁻⁸ mbar bis 1·10 ⁻⁴ mbar	± 30 % vom Meßwert
Sensoren	PR 25; DN 25 KF PR 35; DN 40 KF und PR 36; DN 40 CF PR 31 und PR 32 (eingeschränkter Meßbereich)
Leitungslänge	bis 100 m für den Druckbereich 1·10 ⁻⁸ mbar bis 1·10 ⁻² mbar
Reaktionszeit der Schaltpunkte bei Druckänderung größer als 1 Meßdekade	ca. 40 ms
Schaltpunkte	2; Wechselkontakt
Modi	Einzel / Intervall
Bereitmelder	potentialfreier Schließer, 1 Kontakt geschlossen bei Betriebsbereitschaft
Fehleranzeige FAIL	optisch

1.2.4 Relais-Ausgänge

Je Meßkanal zwei variable Schaltpunkte mit je einem potentialfreien Relais-Wechselkontakt und einem Bereit-Meldekreis mit Schließkontakt.

Max. Schaltspannung	250 V AC / 60 V DC
Max. Schaltvermögen	5 A (AC, ohmsche-Last) 0,7 A (DC)
Kontaktlebensdauer	60 000 Zyklen
Einstellbereich Schaltpunkte	
PM-Meßkanal	1·10 ⁻⁸ bis 1·10 ⁻² mbar
TM-Meßkanal	5·10 ⁻³ bis 500 mbar 3,7·10 ⁻³ bis 370 Torr

Hinweis

Die Relais-Ausgänge sind auch für SPS-Signale geeignet.

1.2.5 Schreiberausgänge

Jeder Meßkanal hat einen Schreiberausgang.

Spannungsbereich	0 bis 10 V (nominal) (Grenzwerte -0,6 V bis +10,6 V)
Lastwiderstand	R _a ≥ 2,5 kΩ
Ausgangsspannung bei Störung	10,2 V bis 10,6 V
Kennlinienverlauf	linear / logarithmisch
PENNING	
log.	1,43 V / Dekade (0 V ≅ 1·10 ⁻⁹ mbar)
linear:	0 - 10 V ≅ 0 - 1·10 ⁻⁷ mbar 0 - 10 V ≅ 0 - 1·10 ⁻⁶ mbar 0 - 10 V ≅ 0 - 1·10 ⁻⁵ mbar : : 0 - 10 V ≅ 0 - 1·10 ⁻² mbar
THERMOVAC	
log.	1,67 V / Dekade (0 V ≅ 1·10 ⁻³ mbar) 0-10 V ≅ 5·10 ⁻⁴ - 1000 mbar (1,587 V / Dekade)
linear:	0 - 10 V ≅ 0 - 1·10 ⁻² mbar 0 - 10 V ≅ 0 - 1·10 ⁻¹ mbar 0 - 10 V ≅ 0 - 1·10 ⁰ mbar : : 0 - 10 V ≅ 0 - 1000 mbar
Reaktionszeit	ca. 100 ms
Auflösung	2,5 mV (12 Bit)
Abweichung vom Anzeigewert	± 2 %

1.2.6 Netzversorgung

Kaltgerätesteckdose	
Netzspannung (umschaltbar)	100 V, 120 V 200 V, 230 V +10 % / -15 %
Netzfrequenz	50 bis 60 Hz
Leistungsaufnahme	35 VA

1.2.7 HV-Steuereingang (nur für PENNINGVAC)

Eingangsspannung	0 bis 24 V DC
Max. Eingangsspannungsbereich	- 33 V bis + 33 V
SPS kompatibler Logikpegel (Low)	< 7 V; 0 A
SPS kompatibler Logikpegel (High)	> 13 V; 7 mA (bei 24 V)
Kontaktgabe über Relais	ca. 24 V, werden vom Gerät über Schutzwiderstand bereitgestellt

1.2.8 Mechanische Eigenschaften

Abmessung (BxHxT) in mm	106,5 x 128,5 x 285,5
Einbautiefe	375 mm
Gewicht	2,3 kg

1.2.9 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis 60 °C
max. rel. Luftfeuchte	80 % n.c.

1.2.10 RS 232 C-Schnittstelle

BAUD-Rate	2400, fest eingestellt
Datenformat	ASCII - Zeichensatz ein Start-Bit, sieben Daten-Bits + ein Space-Bit, ein Stop-Bit keine Parity
Signalpegel	ca. ± 8 V
Betriebsarten bei Ein- und Mehrkanalgeräten der A-Serie	
- Talk-only-Betrieb	automatische Meßwertausgabe alle 10 s, bei Betriebsstörung Ausgabe von Statusmeldung anstelle des jeweiligen Meßwertes
- Remote-Betrieb	Meßwernerfassung, Statusmeldungen, Parametereinstellung (abhängig vom jeweiligen Totaldruckmeßgerät)
Anschlußstecker	Sub-D-Buchse, 9-polig
Aktive Leitungen	TxD (Transmit Data) auf PIN 2 RxD (Receive Data) auf PIN 3 GND Signalmasse auf PIN 5
Statussignal	DTR (Data Terminal ready) auf PIN 6 RTS (Request to send) auf PIN 8
Abschirmung	PIN 9
Leitungslänge	max. 20 m

1.3 Technische Beschreibung

1.3.1 COMBIVAC CM 31

Dieses Kombinationsgerät hat drei Meßkanäle, zwei THERMOVAC und ein PENNINGVAC. Damit ist eine lückenlose Messung und Kontrolle des Vakuums über 12 Dekaden von $1 \cdot 10^{-9}$ mbar bis Atmosphärendruck möglich. Sechs Schaltpunkte, drei logarithmische Schreiberausgänge und die Eigenüberwachung erlauben die Integration des COMBIVAC CM 31 in komplexe Vakuumsteuerungen. Die beiden THERMOVAC-Kanäle sind unmittelbar nach Anlegen der Netzspannung aktiv. Der PENNINGVAC-Kanal kann vom zweiten THERMOVAC-Kanal (TM 2) extern oder manuell ein- und ausgeschaltet werden; siehe auch Abschnitt 2.3.6.

Alle Betriebszustände der Trigger und Meßsysteme werden angezeigt und entsprechend über die Ausgänge gemeldet.

1.3.2 Meßverfahren THERMOVAC (Pirani)

Bei diesem Meßverfahren im Bereich $5 \cdot 10^{-4}$ bis 1000 mbar wird die Wärmeleitfähigkeit des Gases zur Druckmessung genutzt. Um bei den Sensoren eine möglichst kurze Ansprechzeit zu erreichen, kommt bei allen THERMOVAC-Geräten ausschließlich das Prinzip des geregelten Piranis zum Einsatz.

Hierbei ist der Meßfaden Teil einer Wheatstone-Brücke. Ändert sich die Fadentemperatur aufgrund von Druckänderungen, so entsteht ein Ungleichgewicht in der Brücke. Eine schnell ansprechende Regelung paßt die Heizleistung des Fadens so an, daß die Fadentemperatur wieder den Nominalwert erreicht und die Meßbrücke wieder ins Gleichgewicht kommt. Die Anzeige ist gasartabhängig. Im Normalfall ist die Anzeige der Geräte auf Stickstoff bzw. Luft ausgelegt, wahlweise kann die Anzeige auf Argon umgestellt werden.

Der mechanische Aufbau der Meßröhren ist robust und gegen Staub geschützt. Sechs Typen können verwendet werden:

- TR 201 DN 10 KF / TR 211 DN 16 KF für Standardanwendungen mit Wolfram-Meßfaden,
- TR 205 DN 16 CF, eine ausheizbare Ausführung und
- TR 206 DN 10 KF / TR 216 DN 16 KF in korrosionsschutzter Bauart mit Nickel / Platin-Meßfaden.

1.3.3 Meßverfahren PENNINGVAC (Kaltkatode)

Zur Druckmessung wird im Sensor durch Anlegen einer Hochspannung eine Gasentladung gezündet. Der dabei entstehende Ionenstrom wird als druckproportionales

Signal ausgegeben. Ein neuer Sensoraufbau erlaubt den sicheren und zuverlässigen Meßbetrieb dieses „invertierten Pennings“ von $1 \cdot 10^{-9}$ mbar bis $1 \cdot 10^{-2}$ mbar. Es steht je eine Version mit KF und CF-Flansch zur Verfügung. Die spezielle Legierung für den Magneten erlaubt ein Ausheizen des Sensors (mit CF-Flansch) bis 250 °C ohne Abnehmen des Magneten. Die robusten Elektroden lassen sich zum Reinigen bzw. Austausch einfach herausnehmen und wieder einsetzen.

1.3.4 RS 232 C-Schnittstelle

Die Schnittstelle arbeitet wahlweise in Verbindung mit Drucker, Fernbedienungsterminal oder Rechner.

Die RS 232 C-Schnittstelle ist geeignet zur Datenübertragung über Entfernungen bis 20 m. Mit Medienwandlern auf z.B. RS 422- oder Glasfaser-Übertragungstrecken lassen sich auch wesentlich größere Entfernungen überbrücken. Außerdem ist mit Hilfe von Modems (Modulatoren zum Senden im Tonfrequenzbereich und Demodulatoren zum Rückverwandeln in digitale Signale) auch eine Übertragung über Telefonleitungen möglich.

1.4 Ausstattung

1.4.1 Lieferumfang

	Kat.-Nr.
COMBIVAC CM 31	
Europa 230 V ; mbar	157 89
USA 120 V; Torr	896 89
Japan 100 V; Torr	897 89
Gebrauchsanleitung	GA 09.504
	Best.-Nr.
2 Schmelzeinsätze T 0,315 A	520 25 310
2 Schmelzeinsätze T 0,630 A	520 25 313
Netzleitung 2 m (abhängig von der CM 31 Version)	
Europa	200 59 051
USA / Japan	200 27 550
Zwei Schraubklemmen 4pol.	200 60 806
Eine Schraubklemme 5pol.	200 60 807
Drei Schraubklemmen 8pol.	200 60 808
Vier Schrauben M 3 x 8 mm	200 80 029
Ein Gerätefuß	200 60 900
Vier Klebefüße	229 48 120

1.4.2 Zubehör

	Kat.-Nr.
THERMOVAC-Meßröhre TR 201, DN 10 KF	162 02
THERMOVAC-Meßröhre TR 201, 1/8" NPT	896 72
THERMOVAC-Meßröhre TR 205, DN 16 CF	158 50
THERMOVAC-Meßröhre TR 206, DN 10 KF	162 31
THERMOVAC-Meßröhre TR 211, DN 16 KF	157 85
THERMOVAC-Meßröhre TR 211, 1/8" NPT	896 33
THERMOVAC-Meßröhre TR 216, DN 16 KF	157 87
Ersatz-Meßzelle TR 201, DN 10 KF	162 09
Ersatz-Meßzelle TR 201, 1/8" NPT	896 76
Ersatz-Meßzelle TR 205, DN 16 CF	158 51
Ersatz-Meßzelle TR 206, DN 10 KF	162 32
Ersatz-Meßzelle TR 211, DN 16 KF	157 75
Ersatz-Meßzelle TR 211, 1/8" NPT	896 34
Ersatz-Meßzelle TR 216, DN 16 KF	157 77
Meßleitung 5 m zu TR-Röhren	162 26
Meßleitung 10 m zu TR-Röhren	162 27
Meßleitung 20 m zu TR-Röhren	162 28
Verlängerungsleitung 20 m zu TR-Röhren	160 77
THERMOVAC Meßröhrensimulator T 210	157 10
PENNINGVAC-Meßröhre PR 25, DN 25 KF	157 54
PENNINGVAC-Meßröhre PR 35, DN 40 KF	157 51
PENNINGVAC-Meßröhre PR 36, DN 40 CF	157 53
Meßleitung 5 m zu PR-Meßröhren	162 88
Meßleitung 10 m zu PR-Meßröhren	162 89
Meßleitung 20 m zu PR-Meßröhren	157 56
Meßleitungen bis 100 m	auf Anfrage
Testkopf T 35 (PENNINGVAC)	157 62
Einbaurahmen 19", 3 HE	161 00
Abdeckplatte 1/4 19", 3 HE	161 02

2 Bedienung und Betrieb

2.1 Inbetriebnahme

Prüfen Sie bitte an Hand der technischen Daten, ob das Meßgerät für Ihre Applikation geeignet ist.

Vor Anschluß an das Netz bitte sicherheitshalber folgende Prüfung vornehmen:

- Einstellung auf richtige Netzspannung (Geräterückseite); siehe Abb. 1.

Falls Änderungen nötig, siehe Abschnitt 2.2.1.

- Einsatz der richtigen Netzsicherung.

Siehe hierzu Abschnitt 2.2.1.

Das COMBIVAC CM 31 ist im Auslieferungszustand betriebsbereit.

Meßröhre über die entsprechende Meßleitung anschließen (siehe hierzu auch Abschnitt 2.4).

Versorgungsspannung über die mitgelieferte Netzleitung ans CM 31 anschließen.

Nach Anlegen der Netzspannung erfolgt ein Selbsttest des Gerätes. Hierbei leuchten kurzzeitig alle Anzeigeelemente auf.

Abhängig vom Betriebszustand Ihrer Vakuumanlage erhalten Sie eine entsprechende Druckanzeige. Über die Tasten TM 1, TM 2 bzw. PM kann die gewünschte Meßstelle angewählt werden.

Gewünschte Geräteparameter gemäß Abschnitt 2.3.9 kontrollieren bzw. einstellen.

Hinweis

Nach Anlegen der Netzspannung und erfolgtem Selbsttest oder nach Sensorwechsel (TM-Meßkanal) erscheint

abwechselnd für 1 bis 5 s in der Anzeige „TEST“ und „noSEn“. Hierbei wird festgestellt, welcher THERMOVAC-Sensor am TM-Meßkanal angeschlossen ist.

2.2 Elektrischer Anschluß

Achtung



Vor der Erstinbetriebnahme des Gerätes sind folgende Schritte durchzuführen:

- Prüfen und gegebenenfalls Anpassen der eingestellten Netzspannung an die vorhandene Netzspannung.

- Einbau bzw. Prüfen und gegebenenfalls Austauschen der eingebauten Netzsicherung (s. Abschnitt 2.2.1).

Am CM 31 ist die Netzspannung eingestellt, die an der Kaltgerätesteckdose (lesbar) nach rechts auf die Markierung (1/3) zeigt.

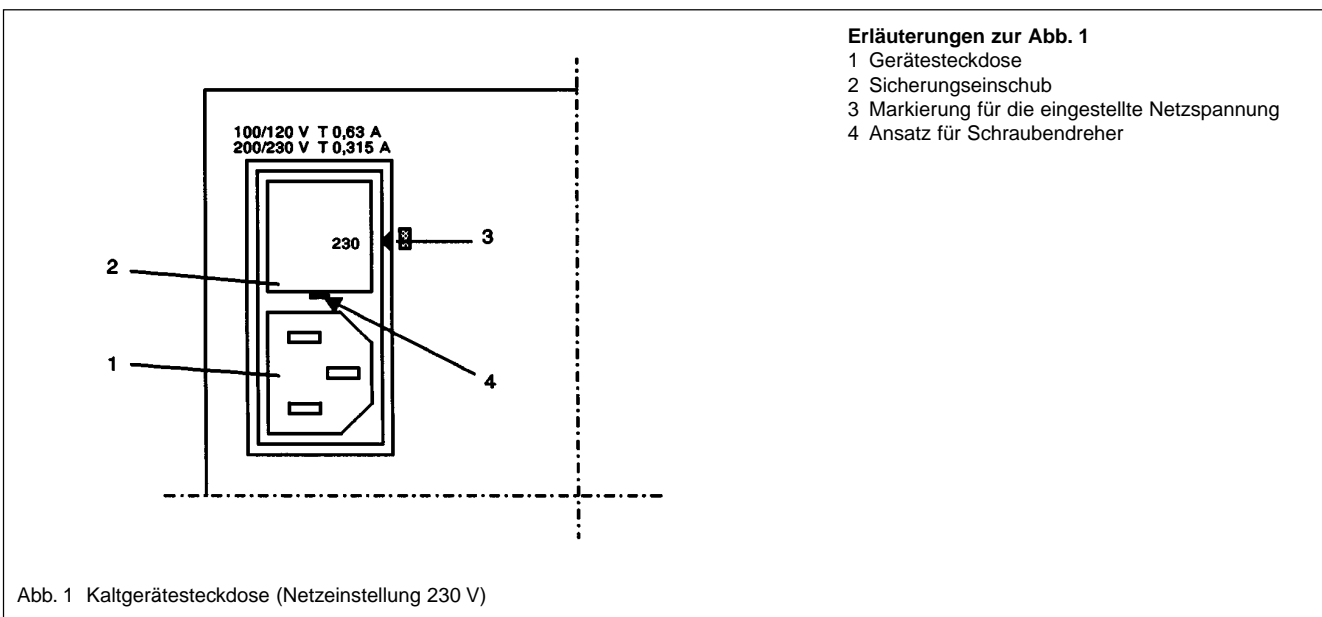
In die Kaltgerätesteckdose integriert ist die Feinsicherung und der Spannungswähler für vier verschiedene Netzspannungsbereiche.

Der Anschluß der Versorgungsspannung erfolgt über die mitgelieferte steckbare Netzleitung. Dazu befindet sich auf der Geräterückseite eine Kaltgerätesteckdose (7/5).

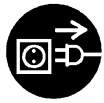
Vorsicht



Es dürfen nur 3adrige Netzleitungen mit Schutzleiter verwendet werden. Ein Einsatz des Gerätes ohne angeschlossenen Schutzleiter ist nicht zulässig.



2.2.1 Ändern der Netzspannungseinstellung / Sicherungswechsel



Zum Ändern der Netzspannungseinstellung oder Wechsel der Netzsicherung ist die Netzleitung zu entfernen.

Zum Einstellen der Gerätespannung ist der Sicherungseinschub (1/2) neben der Gerätesteckdose (1/1) mit einem Schraubendreher herauszunehmen und so zu drehen, daß die gewünschte Spannung (lesbar) nach rechts auf die Markierung (1/3) zeigt. Den Sicherungseinschub (1/2) in dieser Stellung wieder in die Gerätesteckdose einschieben.

Je nach Netzspannungseinstellungen ist eine der folgenden Netzsicherungen erforderlich:

- 100 V Netzsicherung T 0,63 A (Ø 5 x 20 mm),
- 120 V Netzsicherung T 0,63 A (Ø 5 x 20 mm),
- 200 V Netzsicherung T 0,315 A (Ø 5 x 20 mm),
- 230 V Netzsicherung T 0,315 A (Ø 5 x 20 mm).

2.3 Bedienelemente und deren Funktion

Eine Übersicht über die Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente ist in Abb. 2 dargestellt.

Die Bedienung des Gerätes erfolgt über sieben Taster.

Hinweis

Wird eine Taste gedrückt, die im gewählten Betriebszustand keine Funktion hat, so leuchtet das Zeichen (2/9) auf.

2.3.1 Bargraph-Anzeige

In der Bargraph-Anzeige (2/7) erfolgt die quasi analoge Meßwertdarstellung in logarithmischer Skalierung. Die Pfeile an den beiden Enden der Bargraph-Anzeige signalisieren Bereichsunter- bzw. Bereichsüberschreitung. Je nach Meßprinzip leuchtet die obere Skala (Exponenten: -3 bis +3) oder die untere (Exponenten: -8 bis -2). Bei der Druckeinheit Pa oder Micron erscheint keine Skalenbeschriftung.

Erläuterungen zur Abb. 2

- 1 Taste HV
- 2 Taste PM
- 3 Taste TM 2
- 4 Taste TM 1
- 5 Statusfeld
- 6 Bereichsunter- bzw. Bereichsüberschreitung
- 7 Bargraph-Anzeige
- 8 Numerische Anzeige
- 9 Hinweis auf Gebrauchsanweisung
- 10 Maßeinheiten
- 11 Gerätefehler
- 12 Taste PARA
- 13 Parameter vergrößern (Inkrement)
- 14 Parameter verkleinern (Dekrement)

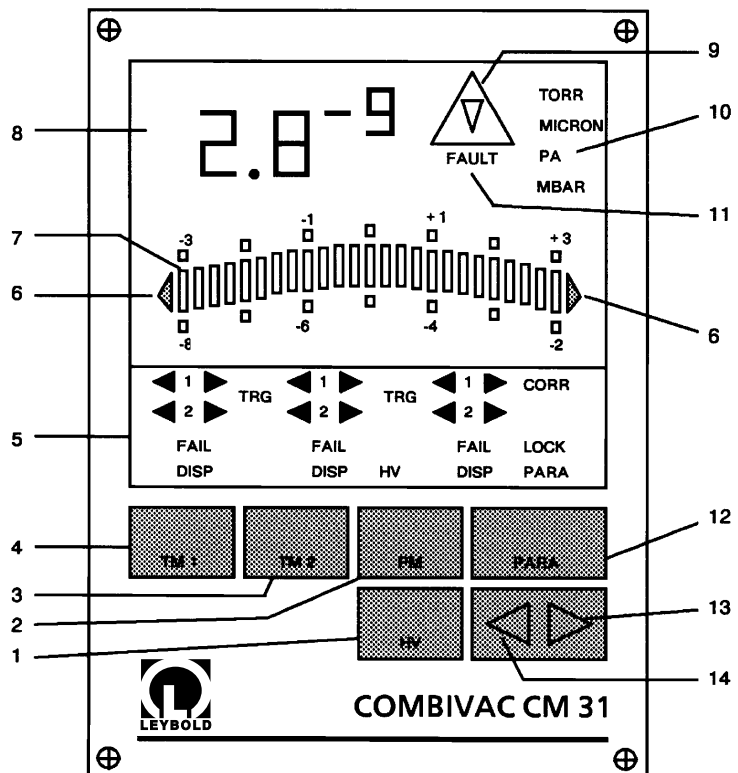


Abb. 2 Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente

2.3.2 Numerische Anzeige

In der numerischen Anzeige (3/3) erfolgt die Darstellung des Druckmeßwertes bezogen auf die jeweils eingestellte Maßeinheit.

Für die Maßeinheiten Torr, Pa und mbar erfolgt die Meßwertdarstellung in exponentieller Darstellung.

Ist die Maßeinheit Micron gewählt, erfolgt eine 5stellige Digitalanzeige. Oberhalb von 99000 Micron erfolgt eine automatische Umschaltung auf Torr. Es wird auf $1 \cdot 10^2$ Torr umgeschaltet. Alle weiteren Druckmeßwerte werden jetzt in Torr angezeigt.

Bei Unterschreitung eines Druckes von $9,0 \cdot 10^1$ Torr erfolgt eine automatische Umschaltung zurück in die Maßeinheit Micron. Das CM 31 zeigt jetzt 90000 Micron an. Alle weiteren Druckmeßwerte werden jetzt in Micron angegeben. Kleinster Anzeigewert ist 1 Micron.

2.3.3 Maßeinheit

Rechts neben der numerischen Anzeige befindet sich die Darstellung der Maßeinheiten (3/4). Es leuchtet immer nur die Maßeinheit auf, die in der Parameterseite 6 ausgewählt worden ist.

In der Einstellung Micron wechselt die Einstellung druckabhängig zwischen Micron und Torr; (siehe Abschnitt 2.3.2).

2.3.4 Statusfeld

Das Statusfeld (3/1) für die Meßkanäle befindet sich zwischen dem Tastenfeld und der Meßwertanzeige.

Im Statusfeld (3/1) erfolgt die Anzeige der Trigger- und Gerätezustände. Diese sind den jeweils darunter befindlichen über die Taste anwählbaren Meßkanälen zugeordnet. Eine Übersicht über die Anordnung der Trigger- bzw. Gerätezustände ist der Abb. 3 zu entnehmen. Im folgenden werden sie kurz beschrieben.

Trigger 1 (< 1 >)

Die im Statusfeld angegebenen Trigger und Statusanzeigen beziehen sich jeweils auf den Meßkanal, dessen Meßwertanzeige mit der darunter befindlichen Taste angewählt wird.

Leuchtet der linke Pfeil der Triggeranzeige, so ist der Druck kleiner als der eingestellte Triggerwert.

Leuchtet der rechte Pfeil der Triggeranzeige, so ist der Druck größer als der eingestellte Triggerwert.

Trigger 2 (< 2 >)

Für den Trigger 2 gilt analog die gleiche Aussage wie für Trigger 1.

FAIL

Die Bezeichnung FAIL leuchtet bei einem Sensorfehler; siehe Abschnitt 2.9.

DISP

Die Bezeichnung DISP zeigt jeweils den Meßkanal an, dessen Meßwert in der Anzeige dargestellt wird. Hier TM 1, TM 2 oder PM.

HV

Bei eingeschalteter Hochspannung des PM-Kanals leuchtet die Bezeichnung HV (Hochvakuummeßstelle).

CORR

Ist in der Parameterseite 4 eine andere Gasart als das Standardgas „Luft / Stickstoff“ eingestellt, so leuchtet die

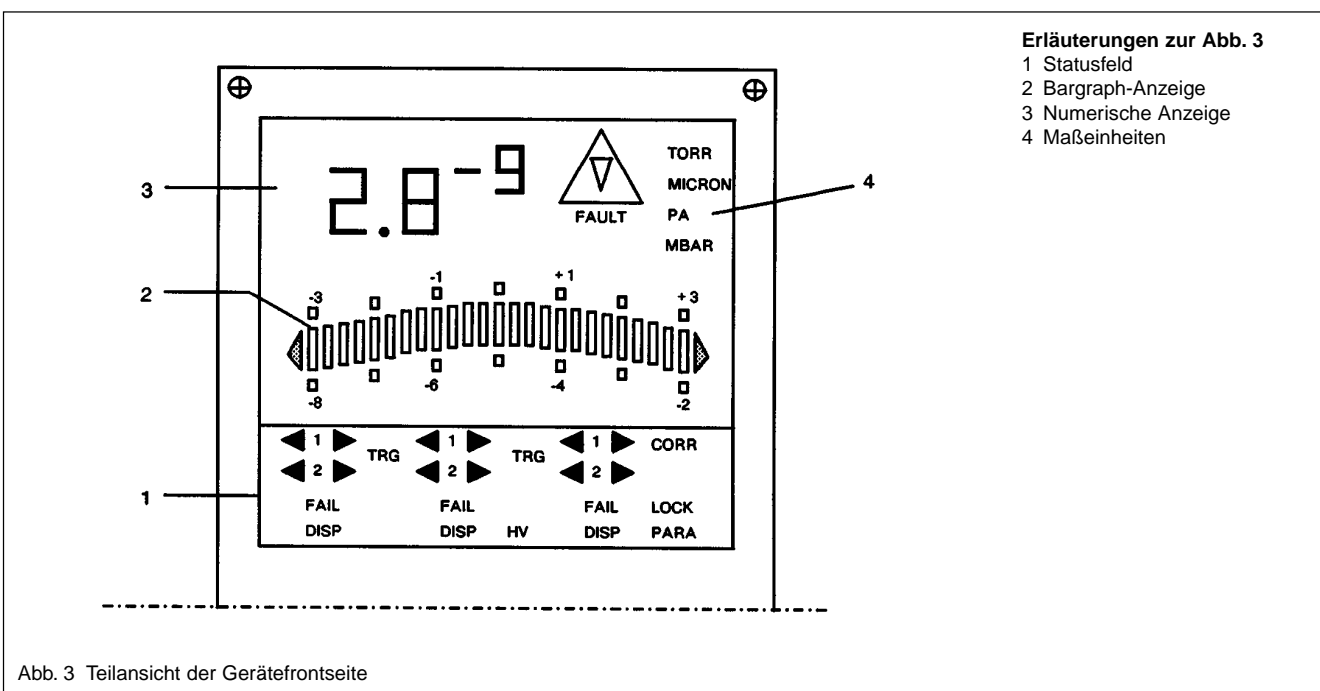


Abb. 3 Teilansicht der Gerätefrontseite

Anzeige CORR.

LOCK

Die Anzeige LOCK leuchtet, wenn die Parametereinstellung über die Tastatur gesperrt ist. Siehe hierzu auch Abschnitt 2.3.9.2.

PARA

Die Anzeige PARA leuchtet bei der Einstellung der Geräteparameter. Es werden die Geräteparameter des zur Zeit in der Anzeige dargestellten Meßkanals angezeigt.

2.3.5 Taste TM 1, TM 2 und PM

Durch Drücken der Taste TM 1, TM 2 oder PM wird der entsprechende Meßkanal angewählt. In der Anzeige (3/2) und (3/3) erfolgt die Darstellung des Druckmeßwertes für den angewählten Meßkanal.

Die Meßwertausgabe der Trigger- und Schreiberausgänge aller hier möglichen Meßkanäle werden von der Wahl des angezeigten Kanals nicht beeinflusst.

2.3.6 Taste HV

Die Taste HV (4/1) dient zum Ein- und Ausschalten der Hochspannung für den PM-Meßkanal.

Nach Einschalten der PM-Hochspannung wird unmittelbar ein Wert angezeigt, falls der PM-Meßkanal zur Anzeige gewählt wurde. Ab 10 s nach Hochspannung „EIN“ wird geprüft, ob die Meßröhre gezündet hat, und ein Druck über $5 \cdot 10^{-9}$ mbar gemessen wird. Solange diese Bedingung nicht erfüllt ist, erscheint FAIL und die Trigger sind nicht aktiv.

Ist diese Bedingung nach dem Einschalten der Hochspannung einmal erfüllt worden, wird Meßbereitschaft gemeldet. Die Trigger sind danach aktiv, unabhängig vom weiteren Druck oder Leitungs- bzw. Sensorzustand bis zum Ausschalten der Hochspannung.

Vorsicht



Auch bei vorliegender Fehlermeldung bleibt die PM-Hochspannung (3,3 kV) eingeschaltet.

Hinweis

- PENNINGVAC-Meßsysteme sollten erst bei einem Druck von mindestens $1 \cdot 10^{-2}$ mbar oder niedriger eingeschaltet werden. Jedes PENNING-Meßgerät, bedingt durch das physikalische Prinzip, läßt sich bei höheren Drücken einschalten (HV-Ein).
- Nach Einschalten der Hochspannung wird in der Meßröhre zunächst mit 3,3 kV die Gasentladung gezündet. Bei erfolgter Zündung wird die Zündspannung auf 1,6 kV Betriebsspannung abgesenkt, was zu einer längeren Standzeit der Röhren insbesondere unter Argonatmosphäre führt.

Bei Einschalten des Pennings oberhalb von $1 \cdot 10^{-2}$ mbar erscheint auf der Anzeige ein beliebiger Druckwert. Bei längerem Betrieb in diesem unzulässigen Druckbereich kann es auch zu erhöhter Verschmutzung des Meßsystems kommen.

Weiteres zur Wirkungsweise dieser Taste finden Sie unter Parameterseite 7 „Automatisches Ein-/Ausschalten des PENNINGVAC“.

Erläuterungen zur Abb. 4

- 1 Taste HV
- 2 Taste PM
- 3 Taste TM 2
- 4 Taste TM 1
- 5 Statusfeld
- 6 Taste Dekrement

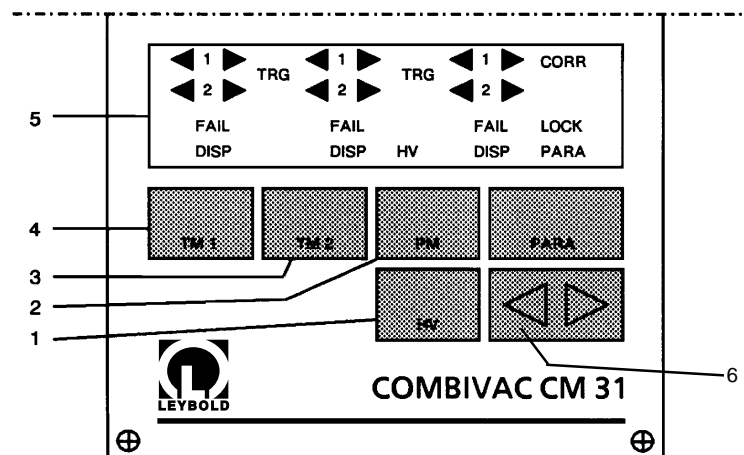


Abb. 4 Teilansicht der Gerätefrontseite

2.3.7 Taste Dekrement

Die Taste Dekrement (5/3) dient zum Einstellen der Trigger und anderer Geräteparameter. Mit jedem Drücken wird der angezeigte Zustand um 1 zurückgesetzt, bei Zahlenwerten wird die niederwertigste Anzeigenstelle um 1 verkleinert.

Wird die Taste Dekrement beim Einstellen der Trigger länger als 2 s gedrückt, beginnt ein Schnell-Lauf, der den Wertebereich schnell durchläuft.

2.3.8 Taste Inkrement

Die Taste Inkrement (5/2) dient zum Einstellen der Trigger und anderer Geräteparameter. Mit jedem Drücken wird der angezeigte Zustand um 1 vorgesetzt, bei Zahlenwerten wird die niederwertigste Anzeigenstelle um 1 vergrößert.

Wird die Taste Inkrement beim Einstellen der Trigger länger als 2 s gedrückt, beginnt ein Schnell-Lauf, der den Wertebereich schnell durchläuft.

2.3.9 Taste PARA

Die Taste „PARA“ (5/1) dient zum Umschalten auf den Parametermodus, bei dem einzelne Geräteparameter kontrolliert bzw. eingestellt werden können sowie zum Blockieren der Parametereinstellung.

Hinweis

Bei vorgewählter Einstellung (siehe Einstellung AUTO.1) zum druckabhängigen Ein- bzw. Ausschalten des PENNINGVAC-Meßkanals durch die Thermovac-Meßstelle 2 wird bei Drücken oberhalb (unterhalb) dieser Schaltschwelle der TM 2-Meßkanal (PM-Meßkanal) angezeigt. Drückt man jetzt die Taste PM (TM 2) wird die entsprechende Druckanzeige des PM-Meßkanals (TM 2-Meßkanals) angezeigt. Nach 1 min springt die Anzeige wieder automatisch in den TM 2-Meßkanal (PM-Meßkanal) zurück.

2.3.9.1 Kontrolle und Einstellen der Geräteparameter

Zur Kontrolle und zum Einstellen der einzelnen Geräteparameter wird die Taste PARA (5/1) gedrückt. Die Anzeige PARA im Statusfeld (4/5) leuchtet, und die erste Parameterseite des augenblicklich angewählten Meßkanals wird angezeigt.

Durch erneutes Betätigen der Taste PARA wird auf die jeweils nächste Geräteparameterseite gewechselt.

Auf der Bargraph-Anzeige (2/7) erfolgt durch Aufleuchten von Balken die Darstellung der Seitennummer des Geräteparameters. Die Anzahl der aufleuchtenden Balken (von rechts beginnend) entspricht der Seitennummer des Geräteparameters. Die Geräteparameterseiten-Nummern werden aus technischen Gründen erst ab Seite drei dargestellt, d.h.:

3 Balken entsprechen der Geräteparameterseite 3,

4 Balken entsprechen der Geräteparameterseite 4 usw.

Innerhalb der einzelnen Seiten können die Parameter über die Tasten Dekrement (5/3) und Inkrement (5/2) verändert werden. Jede Veränderung über die Tasten Dekrement (5/3) oder Inkrement (5/2) wird sofort wirksam.

Hinweis

Wird ca. 1 Minute keine Taste gedrückt, so schaltet das CM 31 automatisch wieder in die Meßwertanzeige zurück. Es wird jeweils diejenige Einstellung gespeichert, die beim Verlassen der Parameterseite angezeigt wurde.

Sollten sich in der Anzeige keine Änderungen nach Druck auf Tasten Dekrement (5/3) oder Inkrement (5/2) ergeben, ist die Einstellung verriegelt. Es leuchtet dann auch LOCK.

Ein Verlassen des Parametermodus ist möglich durch
- Betätigen einer beliebigen Meßkanalwahltaste oder
- automatisch nach der letzten Parameterseite.

Man unterscheidet zwei Parameterebenen.

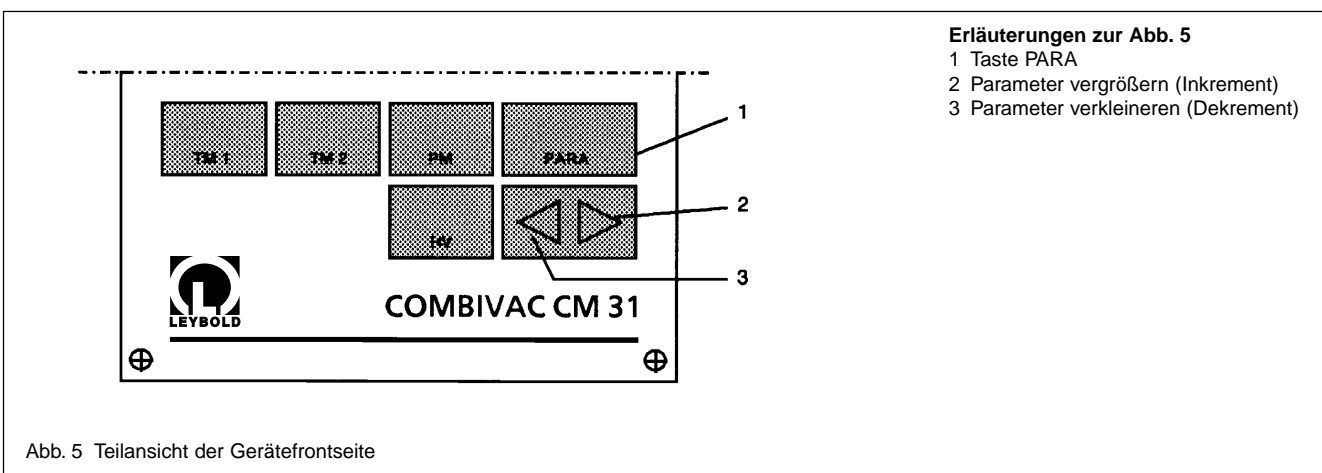


Abb. 5 Teilansicht der Gerätefrontseite

Parameterebene 1

In der Parameterebene 1 befindet sich folgender Inhalt:

Seite 1

Eingestellter Triggerwert von Trigger 1.

Die beiden Pfeile von Trigger 1 blinken bei nicht geschlossenem oder defektem Sensor am THERMOVAC-Meßkanal sowie beim PENNINGVAC-Meßkanal bei nicht eingeschalteter Hochspannung.

Bei betriebsbereitem THERMOVAC oder eingeschalteter PM-Hochspannung blinkt der linke Pfeil, wenn der eingestellte Triggerwert kleiner als der gemessene Druck ist.

Bei betriebsbereitem THERMOVAC oder eingeschalteter PM-Hochspannung blinkt der rechte Pfeil, wenn der eingestellte Triggerwert größer als der gemessene Druck ist.

Triggerschwellen im Auslieferungszustand:

TM $5 \cdot 10^{-3}$ mbar / $3,7 \cdot 10^{-3}$ Torr

PM $1 \cdot 10^{-8}$ mbar / $7,5 \cdot 10^{-9}$ Torr

Seite 2

Eingestellter Triggerwert von Trigger 2.

Die Darstellung erfolgt analog zur Seite 1.

Seite 3

Einstellung der Betriebsart Level-Trigger oder Intervall-Trigger.

Die gezeichneten Diagramme (Abb. 6) geben eine Über-

sicht über die beiden Trigger-Zustände.

L Level-Trigger

Beide Triggerausgänge arbeiten unabhängig voneinander. Die Einstellung der Schwellwerte ist beim PM-Meßkanal zwischen $1 \cdot 10^{-8}$ mbar und $1 \cdot 10^{-2}$ mbar und beim TM Meßkanal zwischen $5 \cdot 10^{-3}$ und 500 mbar möglich.

Die druckabhängige Hysterese ist in Tabelle 3 und 4 bzw. 7 und 8 Abschnitt 2.10 dargestellt.

I Intervall-Trigger

Die beiden Trigger (Trigger 1 und Trigger 2) sind miteinander verknüpft. Bei der Schwellwert-Einstellung muß folgende Bedingung erfüllt sein:

Schwellwert 1 < Schwellwert 2

Das eingestellte Intervall (Differenz zwischen Schwellwert 1 und 2) kann 5 % des eingestellten Wertes von Schwellwert 1 nicht unterschreiten.

Ausgang 2 arbeitet auch bei dieser Einstellung als Level-Trigger. Ausgang 1 arbeitet als Intervall-Trigger.

Soll vom Level-Trigger in den Intervall-Trigger umgeschaltet werden und ist dabei die Bedingung Schwellwert 1 < Schwellwert 2 nicht erfüllt, so erscheint die Anzeige

L (für Level) und das Zeichen



als Hinweis auf die Gebrauchsanweisung. Gleichzeitig blinken im Statusfeld (2/5) die Zahlen 1 und 2 der Anzeige < 1 > oder < 2 >.

Um die Umschaltung zu ermöglichen, muß zuerst die Bedingung Schwellwert 1 < Schwellwert 2 erfüllt werden.

Auslieferungszustand L (Level-Trigger)

Seite 4

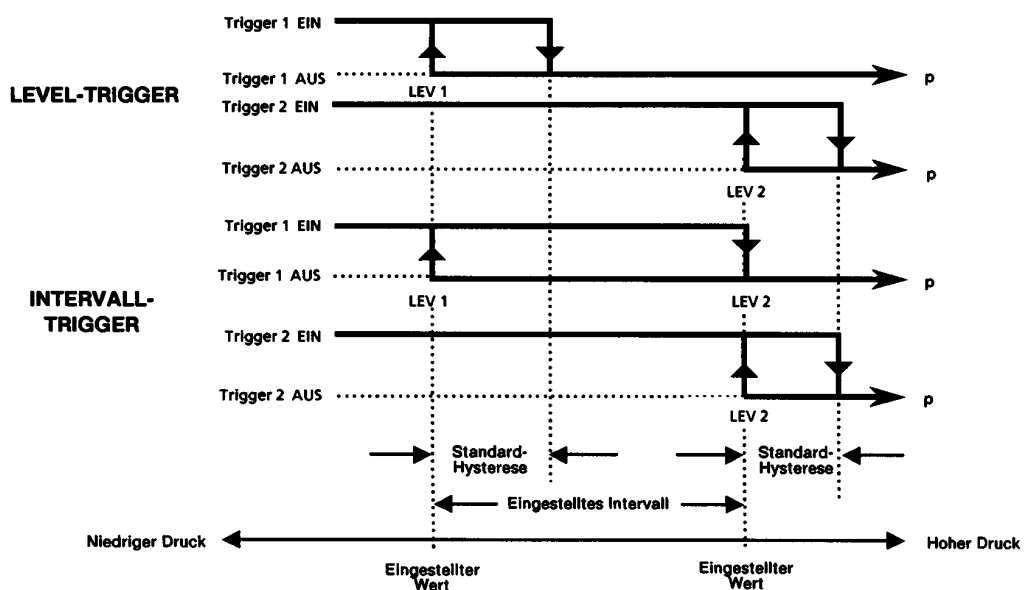


Abb. 6 Darstellung der Level-Trigger und Intervall-Trigger

Gasart-Korrektur
GAS.n2 \cong Luft / Stickstoff (N₂)
GAS.Ar \cong Argon

Auslieferstatus: Luft / Stickstoff

Zur genaueren Bestimmung des wahren Druckes eines anderen Gases als Luft oder N₂ in der Apparatur muß der angezeigte Wert mit dem für dieses Gas charakteristischen Faktor multipliziert werden.

Gas	Korrekturfaktor	
O ₂	0,88	Die Korrekturfaktoren
He	4,7	sind jeweils auf die
H ₂	2,28	Einstellung GAS.n2 bezogen.
Ne	2,16	

Seite 5

Softwareversion und Verriegelung (LOCK); siehe auch Abschnitt 2.3.9.2.

Der Ausstieg aus dem Parametermodus und Übergang in den Meßbetrieb geschieht durch Drücken der Taste des gewünschten Meßkanals (TM 1, TM 2 oder PM) oder durch Drücken der Taste PARA.

Parameterebene 2

Durch Drücken der Taste **Inkrement** (2/13) in Geräteparameterseite 5, gelangt man in die **Parameterebene 2**.

In der Parameterebene 2 befindet sich folgender Inhalt:

Seite 6

Maßeinheiten TORR, PA, MICRON, MBAR
Die eingestellte Maßeinheit blinkt.

Hinweis

Die hier eingestellte Maßeinheit gilt für alle drei angeschlossenen Meßkanäle.

Auslieferstatus: MBAR (230 V-Version)
TORR (100 V oder 120 V-Version)

Wird die Einheit „MICRON“ über einen TM-Meßkanal eingestellt, zeigt der PM-Meßkanal immer in „TORR“ an.

Sollen die TM-Meßkanäle in „MICRON“ anzeigen, kann diese nicht über den PM-Meßkanal eingestellt werden, sondern nur, wenn vorher ein TM-Meßkanal angezeigt wurde.

Seite 7

Hinweis

In der Geräteparameterseite 2 gibt es in der Parameterseite 7 für den THERMOVAC-Meßkanal und für den PENNINGVAC-Meßkanal unterschiedliche Anzeigen.

Seite 7 für THERMOVAC-Meßkanal

Fadenmaterial des angeschlossenen Sensors (FILAMENT).

FIL tu Wolfram TR 211, TR 201 und TR 205

FIL ni Nickel TR 206

FIL pt Platin TR 216

Auslieferstatus FIL tu

Seite 7 für PENNINGVAC-Meßkanal

Die Geräteparameterseite 7 dient zum automatischen, druckabhängigen Ein/Aus-Schalten des PENNING-Meßkanals.

Nach Aufruf der Geräteparameterseite 7 erscheint im Display die Bezeichnung AUTO.0 oder AUTO.1.

AUTO.0 Die Hochspannung kann mit der Taste „HV“ oder über den externen Eingang HV-ON ein- und ausgeschaltet werden. Eine druckabhängige Steuerung durch Meßkanal TM 2 erfolgt nicht.

AUTO.1 Die Hochspannung wird druckabhängig durch Meßkanal TM 2 automatisch ein- und ausgeschaltet. Mit der Taste „HV“ oder über den externen Eingang HV-ON läßt sich die Hochspannung jederzeit ausschalten und wieder einschalten, wenn der Druck $p < 1 \cdot 10^{-2}$ mbar ist.

Die genannten Druckgrenzwerte liegen zum

- Einschalten der Hochspannung bei
 $< 1 \cdot 10^{-2}$ mbar = $7,5 \cdot 10^{-3}$ Torr = 1 Pa = 8 Micron

- Ausschalten der Hochspannung bei
 $> 5 \cdot 10^{-2}$ mbar = $3,75 \cdot 10^{-2}$ Torr = 5 Pa = 37 Micron

Die Druckanzeige wird bei Automatikbetrieb druckabhängig auf den jeweils günstigeren Meßkanal (TM2/PM) umgeschaltet. Bei Sensorfehler im TM2 muß die Hochspannung vom Bediener eingeschaltet werden.

Das Umschalten der Anzeige erfolgt vom THERMOVAC- auf PENNINGVAC-Meßkanal bei einem Druck $< 3 \cdot 10^{-3}$ mbar und das Umschalten von PENNINGVAC- auf THERMOVAC-Meßkanal bei $> 5 \cdot 10^{-3}$ mbar.

Nach Betätigung der Tastatur kann die Umschaltung um 1 min verzögert werden.

Auslieferstatus AUTO.1

Seite 8

Die Geräteparameterseite 8 dient zum Umschalten der numerischen Anzeige von der Standardauflösung (zweistelligen Mantisse) auf die hohe Auflösung (dreistellige Mantisse).

Std Standardauflösung z.B. $3.0 \cdot 10^{-2}$

HIGH Hohe Auflösung z.B. $3.00 \cdot 10^{-2}$

Siehe hierzu auch die Tabelle 3 und 4 im Abschnitt 2.10.1 bzw. die Tabellen 7 und 8 im Abschnitt 2.10.2.

Seite 9

Hinweis

In der Geräteparameterebene 2 gibt es in der Parameterseite 9 für den THERMOVAC-Meßkanal und für den PENNINGVAC-Meßkanal unterschiedliche Anzeigen.

Seite 9 für THERMOVAC-Meßkanal (TM)

Leitungslängeneinstellung für THERMOVAC-Meßröhren.

Hinweis

In der Geräteparameterseite 9 erfolgt die Einstellung der Leitungslänge für die THERMOVAC-Meßröhren.

Nach Aufruf der Parameterseite 9 erscheint auf dem Display „CL xxx“.

CL Leitungslänge

xxx Längenangabe in m

Durch Drücken der Taste Inkrement bzw. Dekrement kann die Leitungslänge im Bereich von 0 m bis 100 m in Sprüngen zu 5 m (5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m usw.) eingestellt werden. Die Grundeinstellung beträgt 5 m.

Hinweis

Zwischenwerte sind auf- bzw. abzurunden.

Die Werte gelten nur für Standardmeßleitungen mit Leitungsmaterial 6 x 0,14 mm².

Hinweis

Bei der Kombination der Meßröhre TR 211 ab der Baureihe B1 oder der Meßröhre TR 215 / 216 und TM-Meßkanal ab Softwareversion 2.0 erfolgt ein automatischer Leitungslängenabgleich. In der Parameterseite 9 wird „CLA“ angezeigt.

Seite 9 für PENNINGVAC-Meßkanal (PM)

Einstellung des Analogausganges (siehe hierzu auch abschnitt 2.10.3).

Es können 7 verschiedene Bereiche eingestellt werden.

Logarithmische Ausgangscharakteristik:

Ano⁻⁸ : log 1·10⁻⁹ - 1·10⁻² mbar (1,43 V / Dekade)

Lineare Ausgangscharakteristik:

	0	0,1	1	...	5 V	...	10 V
Anl ⁻⁷ :	1·10 ⁻⁹	1·10 ⁻⁸					1·10 ⁻⁷ mbar
Anl ⁻⁶ :	1·10 ⁻⁸	1·10 ⁻⁷					1·10 ⁻⁶ mbar
Anl ⁻⁵ :	1·10 ⁻⁷	1·10 ⁻⁶					1·10 ⁻⁵ mbar
Anl ⁻⁴ :	1·10 ⁻⁶	1·10 ⁻⁵					1·10 ⁻⁴ mbar
Anl ⁻³ :	1·10 ⁻⁵	1·10 ⁻⁴					1·10 ⁻³ mbar
Anl ⁻² :	1·10 ⁻⁴	1·10 ⁻³					1·10 ⁻² mbar

Seite 10 für THERMOVAC-Meßkanal (TM)

Einstellung des Analogausganges (siehe hierzu auch Abschnitt 2.10.2).

Es können 8 verschiedene Bereiche eingestellt werden.

Logarithmische Ausgangscharakteristik:

Ano⁻³ : log 1·10⁻³ - 1000 mbar (1,67 V / Dekade)

Ano⁻⁴ : log 5·10⁻⁴ - 1000 mbar (1,587 V / Dekade)

Lineare Ausgangscharakteristik:

	0	0,1	1	...	5 V	...	10 V
Anl ⁻² :	1·10 ⁻⁴	1·10 ⁻³					1·10 ⁻² mbar
Anl ⁻¹ :	1·10 ⁻³	1·10 ⁻²					1·10 ⁻¹ mbar
Anl ⁺⁰ :	1·10 ⁻²	1·10 ⁻¹					1·10 ⁺⁰ mbar
Anl ⁺¹ :	1·10 ⁻¹	1·10 ⁺⁰					1·10 ⁺¹ mbar
Anl ⁺² :	1·10 ⁺⁰	1·10 ⁺¹					1·10 ⁺² mbar
Anl ⁺³ :	1·10 ⁺¹	1·10 ⁺²					1·10 ⁺³ mbar

2.3.9.2 Verriegeln der Parametereinstellung

Durch Verriegeln der Parametereinstellung kann ein ungewolltes Verändern einmal eingestellter Parameter verhindert werden.

Ein Festhalten der Taste PARA des TM 1 Meßkanals in der Geräteparameterseite 5 (Softwareversion) für mehr als 5 s verriegelt **alle Parameter** gegen Veränderungen. Es leuchtet die Anzeige „LOCK“. Im Zustand „LOCK“ können über die Taste PARA nur die eingestellten Werte kontrolliert werden. Die Tasten TM 1, TM 2 und PM sind nicht verriegelt.

Das Entriegeln ist nur unter der Anzeige Softwareversion (Parameterseite 5) des TM 1 Meßkanals durch Drücken der Taste PARA (5 s) möglich.

2.4 Versorgungs- und Steckeranschlüsse auf der Geräterückseite

Alle Versorgungs- und Steckeranschlüsse befinden sich auf der Geräterückseite. Diese sind in Abb. 7 dargestellt.

2.4.1 Spannungsversorgung

Der Netzanschluß, das Umschalten des CM 31 auf andere Netzspannungen und der Austausch der Netzsicherungen ist im Abschnitt 2.2 beschrieben.

2.4.2 Anschluß der THERMOVAC-Meßröhre

Die THERMOVAC-Meßröhren für die Meßkanäle TM 1 und TM 2 werden an die Anschlußbuchse (7/4) bzw. (7/10) angeschlossen.

2.4.3 Anschluß der PENNINGVAC-Meßröhre



Die Versorgung der PENNINGVAC-Meßröhre erfolgt durch eine Hochspannung über die Anschlußbuchse (7/9).
(Zündspannung 3,3 kV; Betriebsspannung 1,6 kV; $I_{R_1} = 7,7 \text{ M}\Omega$).

Die Belegung der Buchse ist wie folgt:
Innenleiter Positive Hochspannung
Außenleiter Rückleitung und Abschirmung

2.4.4 Ausgangs-Schraubklemmen der THERMOVAC-Meßkanäle

Die Anschlüsse sind auf zwei Klemmleisten verteilt. Eine 4polige Klemmleiste (7/6) bzw. (7/7) oberhalb und eine 8polige (7/3) bzw. (7/12) unterhalb des Meßröhrenanschlusses. Die Klemmleisten übereinander sind immer einem THERMOVAC-Meßkanal zugeordnet. Die Kontaktbelegung ist für beide Meßkanäle gleich. Die Schraubklemmen haben aber je Meßkanal **unterschiedliche** Kontaktbezeichnungen.

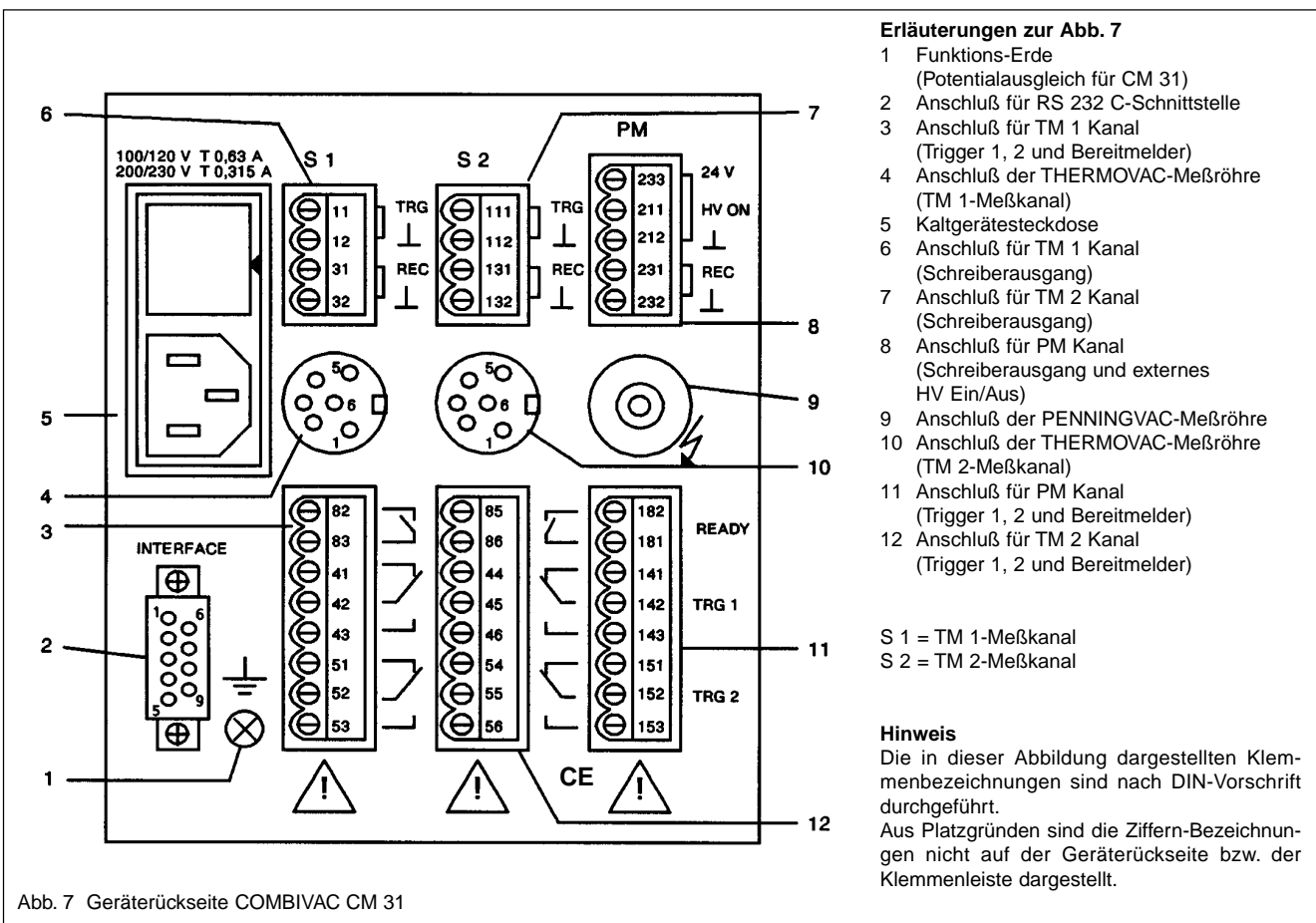


Abb. 7 Geräterückseite COMBIVAC CM 31

Die Belegung der 4poligen Klemmleiste (Abb. 7) ist wie folgt:

TM1	TM2	Kontaktbelegung
11	111	Triggerschwellwert (TRG) in Vorber.
12	112	Triggerschwellwert (Masse) Vorbereitung
31	131	Schreiberausgang 0 bis 10 V (REC)
32	132	Schreiberausgang (Masse)

Die Belegung der 8poligen Klemmleiste (Abb. 7) ist wie folgt:

TM1	TM2	Kontaktbelegung	Kontaktsymbol
82	85	C Ready	
83	86	NO (offen)	
41	44	NC (geschlossen)	
42	45	C Trigger 1	
43	46	NO (offen)	
51	54	NC (geschlossen)	
52	55	C Trigger 2	
53	56	NO (offen)	

Bedeutung der Relaisbezeichnung:

NC	Normally Closed (Ruhekontakt)
NO	Normally Open (Arbeitskontakt)
C	Common (Mittenkontakt)

Hinweis

Für die 8polige Klemmleiste ist eine max. zulässige Betriebsspannung gegen Schutzterde von 250 V AC und 50/60 Hz zugelassen.

2.4.5 Ausgangs-Schraubklemmen des PENNINGVAC-Meßkanals

Die Anschlüsse sind auf zwei Klemmleisten verteilt. Eine 5polige Klemmleiste (7/8) oberhalb und eine 8polige (7/11) unterhalb des Meßröhrenanschlusses.

Die Belegung der 5poligen Klemmleiste (Abb. 7) ist wie folgt:

PM	Kontaktbelegung
233	ca. +24 V ($R_i = 680 \Omega$) für externen Kontakt auf 211
211	HV-Steuereingang für PM (HV ON)
212	Masse für HV-Steuereingang
231	Schreiberausgang 0 bis 10 V (REC)
232	Masse für Schreiberausgang

Für den PENNINGVAC-Meßkanal ist die Kontaktbelegung der 8poligen Klemmleiste (7/11) identisch mit der 8poligen Klemmleiste (7/3) bzw. (7/12) des THERMOVAC-Meßkanals, jedoch mit unterschiedlichen Kontaktbezeichnungen.

Die Belegung der 8poligen Klemmleiste (Abb. 7) ist wie folgt:

PM	Kontaktbelegung (Ruhezustand)	Kontaktsymbol
182	C Ready	
181	NO (offen)	
141	NC (geschlossen)	
142	C Trigger 1	
143	NO (offen)	
151	NC (geschlossen)	
152	C Trigger 2	
153	NO (offen)	

Bedeutung der Relaisbezeichnung:

NC	Normally Closed (Ruhekontakt)
NO	Normally Open (Arbeitskontakt)
C	Common (Mittenkontakt)

2.4.6 RS 232 C-Schnittstelle

Der Anschluß erfolgt über eine 9-polige Sub-D-Buchse (3/2).

Pin-Belegung der Schnittstellenbuchse am A-Seriengerät:

Pin-Nr.	Bezeichnung	Erläuterungen
1		frei
2	TxD	Sende-Daten (Ausgang)
3	RxD	Empfangs-Daten (Eingang)
4		frei
5	GND	Bezugsmasse für Signale
6	DTR	führt bei Netz EIN H-Signal (ca. + 8 V)
7		frei
8	RTS	führt bei Netz EIN H-Signal (ca. + 8 V)
9	Shield	Masseanschluß für Leitungsschirm

2.5 Aufstellen des Gerätes

Das CM 31 arbeitet zuverlässig bei den üblichen industriellen Umgebungsbedingungen (siehe Abschnitt 1.2.9).

Das Gerät wird in einem robusten Tischgehäuse ausgeliefert. Das Metallgehäuse hat auf seiner Ober- und Unterseite Lüftungsschlitze. Beim Einbau in einen Schrank ist für ausreichende Belüftung des Gerätes zu sorgen. Siehe hierzu auch Abschnitt 1.2.9 „Umgebungsbedingungen“.

Aufgrund seiner Metallausführung ist ein guter Schutz vor elektromagnetischen Störeinflüssen (EMV) gegeben. Trotzdem sollte der Montageabstand zu starken Magnetfeldern, großen Transformatoren, Motoren etc. so groß sein, daß das CM 31 hiervon nicht beeinflusst wird.

2.5.1 Einbau

Hinweis

Beim Einbau des CM 31 ist darauf zu achten, daß die im Gehäuse befindlichen Lüftungsschlitze nicht verdeckt werden. Für ausreichenden Luftdurchsatz ist zu sorgen.

2.5.2 Rackeinbau

Im Lieferzustand ist das CM 31 für den Einbau in ein 19" Rack mit 3 Höheneinheiten vorbereitet.

Das CM 31 wird in das Rack eingesetzt und mit vier Befestigungsschrauben von der Frontseite aus angeschraubt. Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang enthalten.

2.5.3 Schalttafeleinbau

Im Lieferzustand ist das CM 31 für den Einbau in eine Schalttafel vorbereitet. Der zum Einbau erforderliche Schalttafelausschnitt ist in Abb. 8 angegeben.

2.5.4 Verwendung des CM 31 als Tischgerät

Zur Verwendung des CM 31 als Tischgerät kann an der Geräteunterseite der Standfuß (Best.-Nr. 200 60 900) angebracht werden. Der Standfuß wird von der Geräterückseite in die unterste Nut der Eckleiste eingesetzt und nach vorne geschoben, bis er einrastet.

Die vier Klebefüße (Best.-Nr. 229 48 120) sind an der Unterseite des Standfußes und des Gerätes im hinteren Bereich aufzukleben.

2.6 Überprüfung der Gerätefunktion

2.6.1 Die THERMOVAC-Meßkanäle

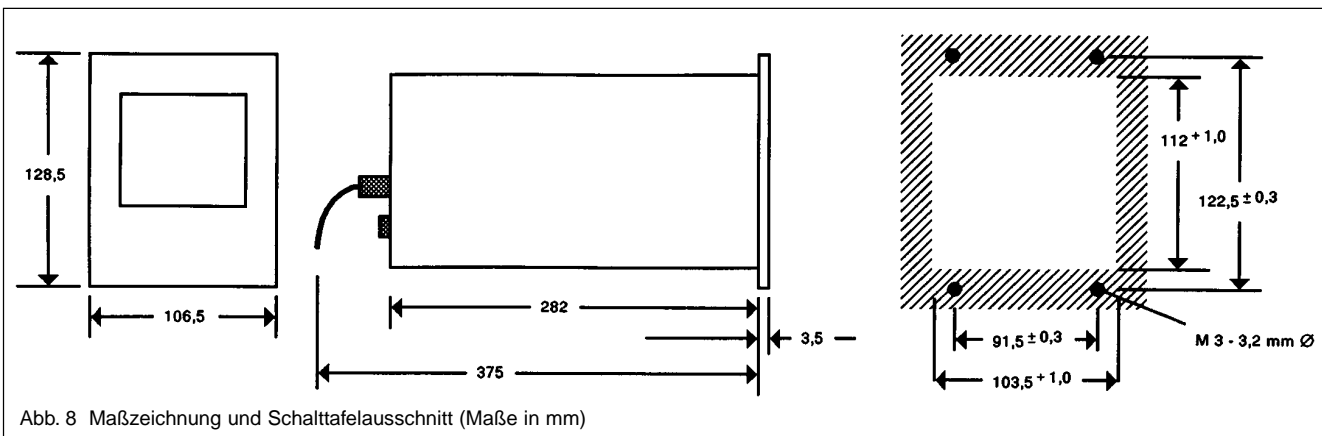
Die THERMOVAC-Meßkanäle sind werkseitig abgeglichen und wartungsfrei.

Mit dem Testkopf T 210 lassen sich die Gerätefunktionen überprüfen. Der Testkopf stellt einen Simulator der THERMOVAC-Meßröhre dar, liefert aber **keine Kalibrierwerte**.

Mit Hilfe des Einstellknopfes können beliebige Druckwerte im Meßbereich von $5 \cdot 10^{-4}$ mbar bis 1000 mbar eingestellt werden.

Diese Einstellmöglichkeit ist besonders bei der Überprüfung von Schaltpunkteinstellung und Schaltpunktreaktion an Vakuumanlagen interessant, da diese Funktionsprüfung ohne Inbetriebnahme der Vakuumpumpen durchgeführt werden kann.

Bei Auftreten einer Fehlfunktion an der Meßeinrichtung kann mit Hilfe des Testkopfes T 210 festgestellt werden, ob der Fehler an der Meßröhre, der Meßleitung oder dem CM 31 selber liegt.



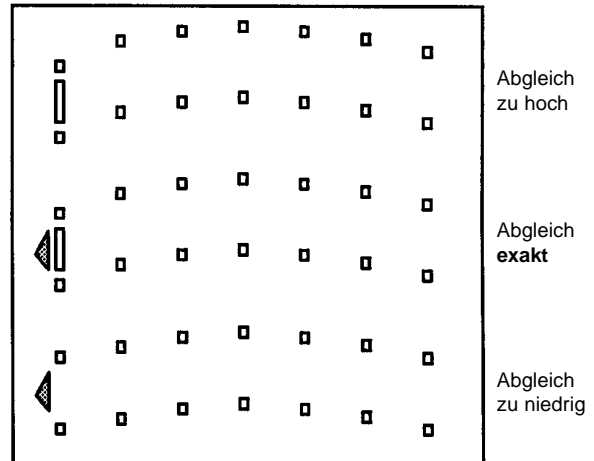
2.6.2 Der PENNINGVAC-Meßkanal

Der PENNINGVAC-Meßkanal ist werkseitig abgeglichen und wartungsfrei.

Mit dem Testkopf T 35 läßt sich die Gerätefunktion überprüfen. Der Testkopf stellt einen Simulator der PENNINGVAC-Meßröhre dar. Mit eingebauten Widerständen werden verschiedene Druckwerte simuliert, die an drei Steckbuchsen zur Verfügung stehen.

Die Prüfwerte sind auf dem Testkopf angegeben.

Bei Auftreten einer Fehlfunktion an der Meßeinrichtung kann mit Hilfe des Testkopfes T 35 festgestellt werden, ob der Fehler an der Meßröhre, der Meßleitung oder dem CM 31 selber liegt.



Vakuum-Apparatur belüften und nochmals die 100%-Einstellung kontrollieren. Eine eventuelle Abweichung mit dem Potentiometer korrigieren.

War eine Korrektur der 100 %-Einstellung notwendig, Nullpunkt-Einstellung wiederholen.

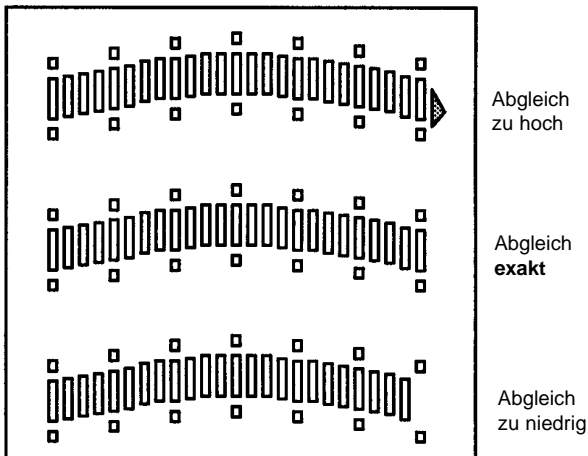
Hinweis

Bei Torr-Einstellung ist der Teilstrich +3 ständig abgeschaltet.

2.7 Abgleich der THERMOVAC-Meßröhren

Die Alterung und die Verschmutzung des Meßfadens beeinträchtigen die Genauigkeit der Druckanzeige. Daher wird empfohlen, die THERMOVAC-Meßröhren bei Bedarf abzugleichen. Der Abgleich kann wie folgt durchgeführt werden:

Vakuum-Apparatur belüften und Potentiometer 100 % an der THERMOVAC-Meßröhre so einstellen, daß sich folgende Bargraph-Anzeige ergibt:



Hinweis

Um einen stabilen, aber dennoch exakten Abgleich des 100 % Punktes zu gewährleisten, sollte das Abgleich-Potentiometer (100 %) nach aufleuchten des letzten Bargraph-Segments um 90 ° im Uhrzeigersinn weitergedreht werden. Hierbei darf der rechte Pfeil (Bereichsüberschreitung) gerade aufleuchten.

Vakuum-Apparatur auf einen Druck $5 \cdot 10^{-4}$ mbar evakuieren und Potentiometer „0“ an der THERMOVAC-Meßröhre so einstellen, daß sich folgende Bargraph-Anzeige ergibt:

2.8 Außerbetriebsetzung

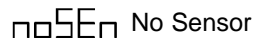
Durch Ziehen des Netzsteckers wird das Gerät ausgeschaltet.

2.9 Zustandsmeldungen

Das COMBIVAC CM 31 zeigt verschiedene Zustandsmeldungen an.

FAIL FAIL bezeichnet einen Sensorfehler.

Liegt bei Anwahl eines THERMOVAC-Meßkanals ein Fehler vor, so wird einer der nachfolgenden Fehler im Display angezeigt:

 No Sensor

Fehlerursache:

- Nicht gesteckte Leitung.
- Unterbrochene Leitung.
- Nicht identifizierbarer Sensor.
- Fehlender Sensor.

 Filament broken

Fehlerursache:

- Meßfaden defekt.

FAIL Für den PENNINGVAC-Meßkanal gilt:

HV (Hochspannung) wurde bei einem Druck kleiner $5 \cdot 10^{-9}$ mbar / Torr ($5 \cdot 10^{-7}$ Pa) eingeschaltet.

Leistungsunterbrechung.

Sensor nicht angeschlossen.

Hinweis

Wird die Hochspannung eingeschaltet, erscheint nach 10 s die Meldung „FAIL“ solange, bis die Meßröhre gezündet hat und ein Druck über $5 \cdot 10^{-9}$ mbar gemessen wird.

FAULT Fehler im Programmablauf des Mikroprozessors, z.B. durch außergewöhnlich starke elektromagnetische Störungen bzw. kurzzeitigen Netzausfall (1 bis 3 Sekunden). In diesem Fall wird das Gerät bzw. der betroffene Meßkanal durch eine Watchdog-Funktion in einen stabilen Zustand versetzt:

- Display: Statusanzeige FAULT, andere Segmente können flackern.
- Schreiberausgang wird auf 10,2 bis 10,6 V hochgesetzt.
- Kontakt des Bereitmelderelais ist geöffnet, Triggerrelais sind in Ruhelage.

Abhilfe:

Gerät ausschalten (vom Netz trennen). Nach frühestens 5 Sekunden wieder in Betrieb nehmen.



Dies ist ein Hinweis, das CM 31 gemäß Gebrauchsanleitung zu bedienen, da hier eine Fehlbedienung vorliegt.

Z.B.: L

Die Trigger sind im Intervall-Modus, aber der Schwellwert 1 ist größer/gleich Schwellwert 2.

Das Zeichen leuchtet auch kurz auf, wenn eine Taste gedrückt wird, die im Moment keine Funktion hat. Nach kurzer Zeit erlischt dieses Zeichen wieder.



Dieses Zeichen kennzeichnet einen geräteinternen Fehler bzw. einen Gerätedefekt. Gerät instandsetzen lassen.



Initialisierungstext bei Sensortausch im TM-Meßkanal.

Für den PENNINGVAC-Meßkanal gilt:



Aus

Ursache:

- Hochspannung nicht eingeschaltet.

2.10 Schreibertabellen

2.10.1 Schreibertabellen für den TM-Meßkanal

Tabelle 1 Verhalten von Schreiber Ausgang, Trigger-Relais und Bereitmelder im TM-Meßkanal

TM-Meßkanal Zustand	TM-Bereitmelderkontakt	Trigger-Relais Arbeitskontakt	Schreiber-Ausgang
Netz „AUS“	offen	offen	--
Sofort nach Netz „EIN“	offen	offen	10,2 - 10,6 V
Netz „EIN“ nach ca. 1 s und gültigem Meßwert	geschlossen	je nach Druck offen oder geschlossen	0 bis 10 V
Fadenbruch	offen	offen	10,2 - 10,6 V
Kein Sensor angeschlossen	offen	offen	10,2 - 10,6 V

Tabelle 2 Verhalten von TM-Druckanzeige zu TM-Schreiber Ausgang für Einstellung An⁰⁻³

mbar	Pa	Torr	Micron	Schreiber-Spannung
1,0·10 ⁻³	1,0·10 ⁻¹	1,0·10 ⁻³	1	0,00 V
2,0·10 ⁻³	2,0·10 ⁻¹	2,0·10 ⁻³	2	0,50 V
5,0·10 ⁻³	5,0·10 ⁻¹	5,0·10 ⁻³	5	1,16 V
9,0·10 ⁻³	9,0·10 ⁻¹	9,0·10 ⁻³	9	1,59 V
1,0·10 ⁻²	1,0·10 ⁰	1,0·10 ⁻²	10	1,67 V
2,0·10 ⁻²	2,0·10 ⁰	2,0·10 ⁻²	20	2,17 V
5,0·10 ⁻²	5,0·10 ⁰	5,0·10 ⁻²	50	2,83 V
9,0·10 ⁻²	9,0·10 ⁰	9,0·10 ⁻²	90	3,26 V
1,0·10 ⁻¹	1,0·10 ¹	1,0·10 ⁻¹	100	3,33 V
2,0·10 ⁻¹	2,0·10 ¹	2,0·10 ⁻¹	200	3,84 V
5,0·10 ⁻¹	5,0·10 ¹	5,0·10 ⁻¹	500	4,50 V
9,0·10 ⁻¹	9,0·10 ¹	9,0·10 ⁻¹	900	4,92 V
1,0·10 ⁰	1,0·10 ²	1,0·10 ⁰	1000	5,00 V
2,0·10 ⁰	2,0·10 ²	2,0·10 ⁰	2000	5,50 V
5,0·10 ⁰	5,0·10 ²	5,0·10 ⁰	5000	6,16 V
9,0·10 ⁰	9,0·10 ²	9,0·10 ⁰	9000	6,59 V
1,0·10 ¹	1,0·10 ³	1,0·10 ¹	10 000	6,67 V
2,0·10 ¹	2,0·10 ³	2,0·10 ¹	20 000	7,17 V
5,0·10 ¹	5,0·10 ³	5,0·10 ¹	50 000	7,83 V
9,0·10 ¹	9,0·10 ³	9,0·10 ¹	90 000	8,26 V
1,0·10 ²	1,0·10 ⁴	1,0·10 ²	1,0·10 ² Torr	8,33 V
2,0·10 ²	2,0·10 ⁴	2,0·10 ²	2,0·10 ² Torr	8,84 V
5,0·10 ²	5,0·10 ⁴	5,0·10 ²	5,0·10 ² Torr	9,50 V
9,0·10 ²	9,0·10 ⁴	*)	*)	9,92 V
1,0·10 ³	1,0·10 ⁵	--	--	10,00 V

*) FS: 7,6·10² Torr \approx 9,8 V

Gleichungen für den Schreiber Ausgang (U_a) beim THERMOVAC-Meßkanal; siehe auch Tabelle 2:

Für An⁰⁻³

$$U_a = \frac{10}{6} (\log p + 3)$$

Für An⁰⁻⁴

$$U_a = 1,58704 \cdot \log p + 5,23887$$

Für An¹⁺³

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 10$$

Für An¹⁺²

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 100$$

Für An¹⁺¹

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 1000$$

Für An¹⁰

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 10000$$

Für An¹⁻¹

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 100000$$

Für An¹⁻²

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 1000000$$

U_a Schreiber Ausgangsspannung in V und $U_{a \max} = 10$ V
 p Druck in mbar oder Torr

Beispiel

$$p = 7 \cdot 10^{-2} \text{ mbar}$$

$$U_a = \frac{10}{6} (\log 7 \cdot 10^{-2} + 3) = \frac{10}{6} (-1,15 + 3) = 3,08 \text{ V}$$

Tabelle 3 Anzeigeauflösung und -schritte

Druck [mbar / Torr]	Schrittweite bei STD	Schrittweite bei HIGH
1,00·10 ⁻³ bis 1,00·10 ⁻² bis 3,00·10 ⁻² bis 6,00·10 ⁻² bis 1,00·10 ⁻¹ bis 3,00·10 ⁻¹ bis 6,00·10 ⁻¹ bis 1,00·10 ⁰ usw. usw. usw. bis	0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte	0,1er-Schritte 0,01er-Schritte 0,02er-Schritte 0,05er-Schritte 0,01er-Schritte 0,02er-Schritte 0,05er-Schritte 0,01er-Schritte 0,02er-Schritte 0,05er-Schritte 0,01er-Schritte 0,02er-Schritte 0,05er-Schritte
9,90·10 ¹ 9,95·10 ¹ 1,00·10 ² bis 2,00·10 ² bis 3,00·10 ² 3,50·10 ² 4,00·10 ² 5,00·10 ² 6,00·10 ² 8,00·10 ² **) 1,00·10 ³ **)	0,1er-Schritte 0,1er-Schritte	0,05er-Schritte 0,1er-Schritte

**) FS: 7,6·10² Torr

Tabelle 4 Zuordnung: Meßbereich, Meßunsicherheit und Schalthysterese in Einstellung Leveltrigger und Standard-Auflösung

mbar	Pa	Torr	Micron	Meßun- sicherheit	Trigger-Hysterese Level-Trigger
1,0·10 ⁻³ bis 4,9·10 ⁻³	1,0·10 ⁻¹ bis 4,9·10 ⁻¹	1,0·10 ⁻³ bis 4,9·10 ⁻³	1, 2, 3, 4	± 20 %	nicht einstellbar
5,0·10 ⁻³ bis 9,9·10 ⁻³	5,0·10 ⁻¹ bis 9,9·10 ⁻¹	5,0·10 ⁻³ bis 9,9·10 ⁻³	5, 6, 7, 8, 9	± 20 %	+ 20 %
1,0·10 ⁻² bis 9,9·10 ⁻²	1,0·10 ⁰ bis 9,9·10 ⁰	1,0·10 ⁻² bis 9,9·10 ⁻²	10, 11, 12... 99	± 15 %	+ 10 %
1,0·10 ⁻¹ bis 9,9·10 ⁻¹	1,0·10 ¹ bis 9,9·10 ¹	1,0·10 ⁻¹ bis 9,9·10 ⁻¹	100, 110... 990	± 15 %	+ 10 %
1,0·10 ⁰ bis 9,9·10 ⁰	1,0·10 ² bis 9,9·10 ²	1,0·10 ⁰ bis 9,9·10 ⁰	1000, 1100... 9900	± 15 %	+ 10 %
1,0·10 ¹ bis 9,9·10 ¹	1,0·10 ³ bis 9,9·10 ³	1,0·10 ¹ bis 9,9·10 ¹	10000, 11000... 99000	± 15 %	+ 10 %
1,0·10 ² bis 2,9·10 ²	1,0·10 ⁴ bis 2,9·10 ⁴	1,0·10 ² bis 2,9·10 ²	1,0·10 ² bis 2,9·10 ² Torr	± 50 %	+ 20 %
3,0·10 ²	3,0·10 ⁴	3,0·10 ²	3,0·10 ² Torr	--	+ 20 %
3,5·10 ²	3,5·10 ⁴	3,5·10 ²	3,5·10 ² Torr	--	+ 20 %
4,0·10 ²	4,0·10 ⁴	4,0·10 ²	4,0·10 ² Torr	--	+ 20 %
5,0·10 ²	5,0·10 ⁴	5,0·10 ²	5,0·10 ² Torr	--	nicht einstellbar
6,0·10 ²	6,0·10 ⁴	6,0·10 ²	6,0·10 ² Torr	--	nicht einstellbar
8,0·10 ²	8,0·10 ⁴	7,6·10 ²	7,6·10 ² Torr	--	nicht einstellbar
1,0·10 ³	1,0·10 ⁵	--	--	--	nicht einstellbar

Hinweis

Die kleinste Schalthysterese bei Intervall-Trigger beträgt + 5 % vom Triggerwert.

2.10.2 Schreibertabellen für den PM-Meßkanal

Tabelle 5 Verhalten von Schreiberausgang, Trigger-Relais und Bereitmelder im PM-Meßkanal

PM-Meßkanal Zustand	PM-Bereitmeldekontakt	Trigger-Relais Arbeitskontakt	Schreiber-Ausgang
Netz „AUS“	offen	offen	--
Sofort nach Netz „EIN“	offen	offen	10,2 - 10,6 V
Sofort nach HV-Ein	offen	offen	10,2 - 10,6 V
Meßwert ($p > 5 \cdot 10^{-9}$ mbar) nach 10 s vorhanden	geschlossen	je nach Druck offen oder geschlossen	-0,2 - 10,2 V
Kein Meßwert nach 10 s vorhanden	offen	offen	10,2 - 10,6 V
HV-Aus	offen	offen	--

Gleichung für den Schreiberausgang (U_a) beim PENNINGVAC-Meßkanal; siehe auch Tabelle 6:

Für Ano^{-8}

$$U_a = \frac{10}{7} (\log p + 9)$$

Für AnI^{-2}

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 10$$

Für AnI^{-3}

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 100$$

Für AnI^{-4}

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 1\,000$$

Für AnI^{-5}

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 10\,000$$

Für AnI^{-6}

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 100\,000$$

Für AnI^{-7}

$$U_a = \frac{p}{p_{\max}} \cdot 1\,000\,000$$

U_a Schreiberausgangsspannung in V und $U_{a\max} = 10$ V
 p Druck in mbar oder Torr

Beispiel

$$p = 7 \cdot 10^{-3} \text{ mbar}$$

$$U_a = \frac{10}{7} (\log 7 \cdot 10^{-3} + 9) = \frac{10}{7} (-2,155 + 9) = 9,78 \text{ V}$$

Tabelle 6 Beispieltabelle für PM-Schreiberausgang bei Ano^{-8}

mbar	Pa	Torr	Schreiber-Spannung
$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	0,00 V
$2,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	0,43 V
$5,0 \cdot 10^{-9}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	1,00 V
$9,0 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-7}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$	1,36 V
$1,0 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	1,43 V
$2,0 \cdot 10^{-8}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	1,86 V
$5,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	2,43 V
$9,0 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-8}$	2,79 V
$1,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	2,86 V
$2,0 \cdot 10^{-7}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$	3,29 V
$5,0 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	3,86 V
$9,0 \cdot 10^{-7}$	$9,0 \cdot 10^{-5}$	$9,0 \cdot 10^{-7}$	4,22 V
$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	4,29 V
$2,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	4,72 V
$5,0 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-6}$	5,28 V
$9,0 \cdot 10^{-6}$	$9,0 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	5,65 V
$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	5,71 V
$2,0 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	6,14 V
$5,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	6,71 V
$9,0 \cdot 10^{-5}$	$9,0 \cdot 10^{-3}$	$9,0 \cdot 10^{-5}$	7,08 V
$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	7,14 V
$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	7,57 V
$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	8,14 V
$9,0 \cdot 10^{-4}$	$9,0 \cdot 10^{-2}$	$9,0 \cdot 10^{-4}$	8,51 V
$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	8,57 V
$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	9,00 V
$5,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	9,57 V
$9,0 \cdot 10^{-3}$	$9,0 \cdot 10^{-1}$	$9,0 \cdot 10^{-3}$	9,93 V
$1,0 \cdot 10^{-2}$	1,0	$1,0 \cdot 10^{-2}$	10,00 V

Tabelle 7 Anzeigeauflösung und -schritte

Druck [mbar]	Schrittweite bei STD	Schrittweite bei HIGH
9,90·10 ⁻¹⁰ bis	0,1er-Schritte	0,05er-Schritte
1,00·10 ⁻⁹ bis	0,1er-Schritte	0,01er-Schritte
3,00·10 ⁻⁹ bis	0,1er-Schritte	0,02er-Schritte
6,00·10 ⁻⁹ bis	0,1er-Schritte	0,05er-Schritte
1,00·10 ⁻⁸ bis	0,1er-Schritte	0,01er-Schritte
3,00·10 ⁻⁸ bis	0,1er-Schritte	0,02er-Schritte
6,00·10 ⁻⁸ bis	0,1er-Schritte	0,05er-Schritte
1,00·10 ⁻⁷ usw. usw. usw. bis	0,1er-Schritte 0,1er-Schritte 0,1er-Schritte	0,01er-Schritte 0,02er-Schritte 0,05er-Schritte
1,00·10 ⁻³ bis	0,1er-Schritte	0,1er-Schritte
6,00·10 ⁻³ bis	0,2er-Schritte	0,2er-Schritte
1,00·10 ⁻²		

Tabelle 8 Zuordnung; Meßbereich, Meßunsicherheit und Schalthysterese in Einstellung Level-Trigger

mbar	Pa	Torr	Meßunsicherheit	Trigger-Hysterese Level-Trigger
9,9·10 ⁻¹⁰	9,9·10 ⁻⁸	9,9·10 ⁻¹⁰	--	nicht einstellbar
1,0·10 ⁻⁹ bis 9,9·10 ⁻⁹	1,0·10 ⁻⁷ bis 9,9·10 ⁻⁷	1,0·10 ⁻⁹ bis 9,9·10 ⁻⁹	--	nicht einstellbar
1,0·10 ⁻⁸ bis 9,9·10 ⁻⁸	1,0·10 ⁻⁶ bis 9,9·10 ⁻⁶	1,0·10 ⁻⁸ bis 9,9·10 ⁻⁸	± 30 %	+ 20 %
1,0·10 ⁻⁷ bis 9,9·10 ⁻⁵	1,0·10 ⁻⁵ bis 9,9·10 ⁻³	1,0·10 ⁻⁷ bis 9,9·10 ⁻⁵	± 30 %	+ 10 %
1,0·10 ⁻⁴ bis 1,0·10 ⁻²	1,0·10 ⁻² bis 1,0·10 ⁰	1,0·10 ⁻⁴ bis 1,0·10 ⁻²	--	+ 20 %

3 RS 232 C-Schnittstelle

3.1 Technische Beschreibung

Die Pegel der RS 232 C-Schnittstelle sind wie folgt definiert:

Pegel	LOW (L)	HIGH (H)
Spannungsbereich	-3 bis -25 V	3 bis 25 V
Logikzustand	logisch 1	logisch 0
Pegelbezeichnung	Mark	Space

Die Schnittstelle arbeitet wahlweise im:

Drucker-Betrieb

Die Meßwertausgabe erfolgt im Abstand von 10 s über die Schnittstelle. Die Steuerung des Gerätes und Einstellung von Parametern erfolgt über die Tastatur.

Fernsteuer-Betrieb

Die Meßwertausgabe über die Schnittstelle erfolgt (nach Erhalt des ersten Zeichens) auf Anforderung. Wichtige Geräteparameter können auch über die Schnittstelle eingestellt werden.

Während des Empfangs von Schnittstellennachrichten und der Verarbeitung kann die Tastatur für kurze Zeit (max. 2 s.) blockiert sein. Die Steuerung erfolgt durch den angeschlossenen Rechner und während der Übertragungsfreien Zeit über die Tastatur. Soll die Parametereinstellung über die Tastatur verhindert werden, ist die LOCK[®]-Funktion zu verwenden.

Hinweis

Nach Netz-Ein befindet sich das Gerät zunächst grundsätzlich im Drucker-Modus, d.h. es sendet unaufgefordert im Abstand von ca. 10 s die Meßwerte. Unmittelbar nach Erhalt des ersten Zeichens vom Steuerrechner wechselt das Gerät in den Fernsteuer-Modus.

Zur Übertragung von Daten werden ausschließlich die Zeichen des 7-Bit-ASCII-Codes verwendet.

Bei Verwendung eines Rechners benötigt dieser eine Empfangs-Buffer-Größe von mindestens 30 Zeichen.

Zeichen zur Datenfluß-Steuerung wie X ON/X OFF werden nicht ausgewertet und führen zu Fehlermeldungen.

Die RS 232 C-Schnittstelle benötigt minimal drei Leitungen:

- Sendeleitung (TxD; Transmit data)
- Empfangsleitung (RxD; Receive data)
- Bezugsmasse (GND; Signal Ground)

Der Anschluß erfolgt über eine 9-polige Sub-D-Buchse (7/2).

3.2 Schnittstellenparameter

3.2.1 Baudrate

Die Baudrate ist fest eingestellt auf 2400 Baud.

3.2.2 Datenformat

Das Datenformat ist fest eingestellt auf:
1 Startbit, 7 Datenbits + 1 Space, 1 Stopbit

Es wird kein Paritätsbit gebildet und auch beim Empfang keine Paritätsprüfung durchgeführt.

3.2.3 Ende- und Quittungszeichen für Fernsteuerbetrieb

Als Endezeichen wird im Fernsteuerbetrieb für beide Richtungen das Zeichen <CR> (Wagenrücklauf; ASCII-Code: 13_d) benutzt.

Das A-Seriengerät antwortet nach Empfang einer Zeichenkette, die mit dem Endezeichen <CR> beendet wurde, mit dem ASCII-Zeichen <ACK> (acknowledge = erkannt) oder <NAK> (not acknowledge = nicht erkannt) abhängig, ob der Befehl erkannt und ausgeführt werden kann oder nicht.

3.2.4 Ausgaberate und Endezeichen für Druckerausgabe

Die Ausgaberate beträgt fest eingestellt 6 Meßwerte pro Minute, d.h. im Abstand von 10 s werden alle Meßwerte oder Sensorstatus eines Gerätes gesendet.

Als Endezeichen wird bei Druckerausgabe die Zeichenfolge <CR> <LF> (Wagenrücklauf; ASCII-Code: 13_d und Zeilenvorschub; ASCII-Code: 10_d) benutzt.

3.3 Inbetriebnahme

3.3.1 Fernsteuerbetrieb

3.3.1.1 Leitungsverbindung

Zur Funktion des A-Seriengerätes in Verbindung mit Rechner oder Terminal ist eine Leitungsverbindung gemäß Abschnitt 3.8 herzustellen.

Das A-Seriengerät benötigt mindestens 3 Leitungen:

- Sendedaten	TxD	Pin 2	Gegenseite: Empfangsdaten
- Empfangsdaten	RxD	Pin 3	Gegenseite: Sendedaten
- Signalmasse	GND	Pin 5	Gegenseite: Signalmasse

Die Signale DTR und RTS werden vom A-Seriengerät zur Verfügung gestellt, um der Gegenseite korrekte Statusbedingungen zu bieten, das A-Seriengerät selber benötigt diese Signalverbindungen nicht.

Es ist sehr zu empfehlen, vor allem bei möglichen elektromagnetischen Störeinflüssen, ein abgeschirmtes Schnittstellenkabel zu verwenden. In diesem Fall soll die Abschirmung nur auf der A-Seriengeräteseite (Pin 9) angeschlossen werden.

Bei sehr stark elektromagnetisch gestörter Umgebung und Potentialdifferenzen zwischen A-Seriengerät und Gegenseite (auch Sensorseite) sollten Ausgleichsmasseleitungen mit genügend großem Querschnitt zwischen den verschiedenen Gehäusemasseanschlüssen hergestellt werden (beim A-Seriengerät ist für diesen Zweck der 4 mm Schraubanschluß an der Rückwand zu benutzen).

Alternativ können zur Vermeidung von Ausgleichsströmen auch RS 232-Isolierverstärker oder Lichtleitersysteme eingesetzt werden, die der Rechner-Zubehörhandel anbietet.

3.3.1.2 Baudrate und Datenformat

Bei Inbetriebnahme des Gerätes mit Anschluß an Rechner oder Terminal muß an diesem Steuergerät die richtige Baudrate und das richtige Datenformat eingestellt werden.

3.3.1.3 Endezeichen

Als Endezeichen wird im Fernsteuerbetrieb für beide Richtungen das Zeichen <CR> (Wagenrücklauf; ASCII-Code: 13_d) benutzt. Das Zeichen <LF> (Zeilenvorschub; ASCII-Code: 10_d) wird vom A-Seriengerät grundsätzlich ignoriert.

Abgesehen von einer einzigen Ausnahme muß jede Befehlszeichenkette zum A-Seriengerät mit <CR> abgeschlossen werden. Die einzige Ausnahme hiervon bildet das Reset-Kommando, das aus dem einzigen Zeichen <ESC> besteht (siehe auch 3.3.1.5).

In der anderen Richtung gibt es keine Ausnahme, alle vom A-Seriengerät gesendeten Zeichenketten werden im Fernsteuermodus mit <CR> abgeschlossen.

Bei fehlendem oder falschem Endezeichen <CR> können Fehlfunktionen der Schnittstelle auftreten.

3.3.1.4 Quittierungszeichen

Im Fernsteuerbetrieb antwortet das A-Seriengerät auf jede empfangene Zeichenkette, die mit dem Endezeichen <CR> abgeschlossen wurde, mit einem der beiden Quittierungs-Zeichen: <ACK> oder <NAK>.

<ACK> (ASCII-Code: 6_d) bedeutet, daß der empfangene Befehl erkannt worden ist, die Parameter plausibel angegeben wurden, und der Befehl im derzeitigen Betriebszustand ausführbar ist.

<NAK> (ASCII-Code: 21_d) bedeutet, daß verschiedene Fehler bei der Übertragung aufgetreten sein können:

- Übertragungsfehler allgemein, Störung, falsche Baudrate, falsche Anzahl Start-, Stopp- oder Daten-Bits
- Falsches Befehlskürzel oder Befehl jetzt nicht ausführbar (z.B. MIS statt MES für Meßwert-Sendeanforderung)
- Falsches Richtungskennzeichen (R/W)
- Parameter im falschen Bereich, nicht zulässig, unvollständig, falsche Anzahl, nicht oder falsch getrennt (: oder ;).

Es muß unbedingt beachtet werden, daß das Gerät erst nach Empfang des <ACK> - oder <NAK> - Zeichens **und** der eventuell angeforderten Antwortzeichenkette zum Empfang und zur Bearbeitung des nächsten Kommandos bereit ist.

Zeichen, die nach dem letzten Befehls-Endezeichen und vor dem Quittierungszeichen und der Antwortzeichenkette an das Gerät gesendet werden, werden von diesem ignoriert.

Beispiel für ein CM 31

Kommunikationsablauf z.B. Meßwert von TM-Meßkanal 1 auslesen und anschließend beim PM-Meßkanal die Gasart Argon einstellen, wobei ein Zeichen fehlerhaft übertragen wird mit anschließender Korrektur durch den Steuerrechner:

Steuerrechner sendet „MES R TM1<CR>“
Bearbeitungszeit des A-Seriengerätes

A-Seriengerät sendet „<ACK><CR>“
Bearbeitungszeit des A-Seriengerätes

A-Seriengerät sendet
„TM1:MBAR : 3.72E+01<CR>“

Steuerrechner sendet „GBS W PM1 ARGON<CR>“
Bearbeitungszeit des A-Seriengerätes

A-Seriengerät sendet „<NAK><CR>“

Steuerrechner sendet „GAS W PM1 ARGON<CR>“
Bearbeitungszeit des A-Seriengerätes

A-Seriengerät sendet „<ACK><CR>“

Hinweis

Die Bearbeitungszeiten der Schnittstellenbefehle des A-Seriengerätes können bis ca. 500 ms betragen, sind aber in den meisten Fällen deutlich kürzer.

3.3.1.5 Rücksetz-Zeichen

Mit dem Zeichen <ESC> (Escape; ASCII-Code: 27_d) ohne <CR> läßt sich die Schnittstelle des A-Seriengerätes wieder in einen definierten Zustand zurücksetzen. Eine eventuell in Bearbeitung befindliche Empfangszeichenkette wird gelöscht und die Abarbeitung abgebrochen.

Der Empfang des <ESC> - Zeichens wird mit <ACK> <CR> quittiert. Anschließend ist die Schnittstelle wieder empfangsbereit.

3.3.2 Druckerbetrieb

3.3.2.1 Ausgabe der Meßwerte auf einen Drucker

Nach Inbetriebnahme sendet das A-Seriengerät automatisch im Abstand von 10 s alle Meßwerte eines Gerätes oder die entsprechenden Sensor-Statusinformationen.

Zur Funktion des A-Seriengerätes in Verbindung mit Drucker ist eine Leitungsverbindung gemäß Abschnitt 2.2 herzustellen. Der Drucker muß über eine RS 232 C-Schnittstelle mit den für das A-Seriengerät erforderlichen Schnittstelleneigenschaften verfügen.

Das A-Seriengerät benötigt mindestens 2 Leitungen:

- Sendedaten TxD Pin 2 Gegenseite: Empfangsdaten
- Signalmasse GND Pin 5 Gegenseite: Signalmasse

3.3.2.2 RS 232 C Baudrate und Datenformat bei Druckerausgabe

Baudrate und Datenformat sind fest vorgegeben (siehe Abschnitt 3.2.1 und 3.2.2).

3.3.2.3 Ausgaberate bei Druckerausgabe

Die periodische Ausgabe der Meßdaten auf z.B einen Drucker erfolgt in einem fest eingestellten Zeitintervall (siehe Abschnitt 3.2.4).

3.3.2.4 Endezeichen

Als Endezeichen wird im Druckerbetrieb die Zeichenfolge <CR> <LF> (Wagenrücklauf und Zeilenvorschub benutzt (siehe Abschnitt 3.3.1.3)).

3.4 Datenausgabe und Datenformate

3.4.1 Meßwertausgabe

3.4.1.1 Fernsteuerbetrieb

Das A-Seriengerät sendet den Meßwert nach Aufforderung durch den Befehl „MES R Meßkanal“

R Read = lesen (optional)
Meßkanal TM1, TM2, PM

Ausgabe, wenn Meßbetrieb möglich, ergibt folgendes Meßwertformat:

Meßkanal:Einheit:-n.nnE-mm<CR>

Bedeutung:

Meßkanal	TM1, TM2, PM	3 Zeichen
:Einheit	mbar, Torr, Pa, Micron	7 Zeichen
:-n.nn	Mantisse evtl. mit Vorzeichen	6 Zeichen
E-mm	Exponent immer mit Vorzeichen	4 Zeichen
<CR>	Endezeichen	1 Zeichen

Die Länge der gesamten Zeichenkette für einen Meßwert beträgt somit 21 Zeichen.

Beispiel TM1:MBAR : 7.61E-01<CR>

Ausgabe, wenn kein Meßbetrieb möglich Statusformat:

Meßkanal:Fehlernr.:Fehlertext<CR>

Bedeutung:

Meßkanal TM1, TM2, PM

Fehlernr.	Fehlertext	Beschreibung
0	OFF	HV Aus (nur bei PM-Meßkanal)
1	FILBR	Fadenbruch (bei TM-Meßkanal und DM-Meßkanal mit 300erTHERMOVAC-Sensor)
2		nicht benutzt
3	NOSEN	kein Sensor angeschlossen (bei TM- und DM-Meßkanal)
4	FAIL	Sensorfehler bei DM-Kanal oder allgemeiner Fehler, nicht näher spezifizierbar

Die Länge der gesamten Zeichenkette für den Sensorstatus beträgt ebenfalls 21 Zeichen.

Beispiel TM1:3 :NOSEN<CR>

3.4.1.2 Druckerausgabe

Im „Print Only“ Betrieb wird der Meßwert im folgenden Format an den Drucker gesendet:

Ausgabe, wenn Meßbetrieb möglich

Meßwertformat:

Meßkanal:Einheit:-n.nnE-mm<CR><LF>

Bedeutung:

Meßkanal	TM1, TM2, PM	3 Zeichen
:Einheit	mbar, Torr, Pa, Micron	7 Zeichen
:-n.nn	Mantisse evtl. mit Vorzeichen	6 Zeichen
E-mm	Exponent immer mit Vorzeichen	4 Zeichen
<CR><LF>	Endezeichen	2 Zeichen

Die Länge der gesamten Zeichenkette für einen Meßwert beträgt somit für ein Einkanalgerät 22 Zeichen.

Beispiel

TM1:MBAR:4.04E+00

TM2:MBAR:5.00E-04

PM1:MBAR:1.00E-05<CR> <LF>

Ausgabe, wenn kein Meßbetrieb möglich

Statusformat:

Meßkanal:Fehlernr.:Fehlertext<CR><LF>

Bedeutung:

Meßkanal TM1, TM2, PM

Fehlernr.	Fehlertext	Beschreibung
0	OFF	HV Aus (nur bei PM-Meßkanal)
1	FILBR	Fadenbruch (bei TM-Meßkanal und DM-Meßkanal mit 300er THERMOVAC-Sensor)
2		nicht benutzt
3	NOSEN	kein Sensor angeschlossen (bei TM- und DM-Meßkanal)
4	FAIL	Sensorfehler bei DM-Kanal oder allgemeiner Fehler, nicht näher spezifizierbar

Beispiele:

TM1:3 :NOSEN TM2:1 :FILBR PM1:0 :OFF<CR><LF>

3.4.2 Parameterausgabe und Antwortzeiten

Das Format der Antworten auf Parameterabfragen ist in der Liste der Programmierbefehle im Abschnitt 3.5 angegeben.

Parameter-Einstellungen und Parameter- und Meßwert-Abfragen erfordern geräteinterne Berechnungen und somit Antwortzeiten, die maximal 2 s betragen können.

Empfängt das A-Seriengerät während der Bearbeitung eines Befehls oder während des Sendens einer Ausga-

beizenkette weitere Zeichen, werden diese ignoriert und sind ungültig.

3.5 Schnittstellenbefehle und Dateneingabe beim A-Seriengerät mit RS 232 C Schnittstelle

Die Schnittstellenbefehle setzen sich aus folgenden Teilen zusammen:

- Befehlskürzel 3 Zeichen z.B. MES für Meßwert (obligatorische Angabe)
- Richtungs-Zeichen 1 Zeichen R=Read oder W=Write
(kann entfallen, wenn Befehl nur schreiben oder nur lesen ermöglicht)
- Meßkanal 3 Zeichen TM1, TM2, PM
- Trennzeichen 1 Zeichen <,>
(Komma; ASCII-Code: 44_d)
- Parameter-Wert soviel Zeichen wie nötig; evtl. mit weiteren Trennzeichen

Hinweise

- Richtungskennzeichen:

W = Schreiben von Parametern (Write)

R = gesetzte Parameter lesen (Read)

- Bei den Programmierbefehlen der A-Seriengeräte können Leerzeichen beliebig eingefügt oder weggelassen werden.

- Alle eingegebenen Zeichen werden in großer oder kleiner Schreibweise akzeptiert.

3.5.1 Meßwertbildung und Anzeigebefehle

Gasarteinstellung

Auswahl Gasart

Gasart auslesen

Antwortformat:

GAS

GAS W Meßkanal, Gasart

GAS R Meßkanal

GAS Meßkanal, Gasart

Gasart: N2 Stickstoff
Ar Argon

Display; Meßkanal-Anzeigezuordnung

Zuordnung Meßkanal

ins Display

Auslesen angezeigter

Meßkanal

Antwortformat:

DSP

DSP W Meßkanal

DSP R

DSP Meßkanal

Hinweis

Bei Einstellung der Maßeinheit Micron erfolgen alle Meßwert-Ausgaben und Triggereinstellwerte grundsätzlich in Micron, also auch beim PM-Kanal, obwohl der Meßwert im Gerätedisplay in Torr angezeigt wird.

3.5.2 Triggereinstellungsbefehle

Einzeltrigger einstellen für Level-Mode und falls vorhanden CE-Mode

Triggerwerte einstellen	TRG
Wertevorrat für p1:	TRG W Meßkanal, p1, p2 1 oder 2, entspricht Trigger 1 oder Trigger 2 eines Meßkanals
Wertevorrat für p2:	-n.nnE-mm Triggerschwellwert im zulässigen Bereich für den entsprechenden Sensor (siehe Geräte GA). Im Einzelnen bedeuten: -n.nn Mantisse evtl. zusätzlich mit Vorzeichen -mm Exponent immer mit Vorzeichen

Hinweis

- Bei Wechsel des Triggermodus werden die Triggerpegel auf ihre Minimalwerte gesetzt (siehe Beschreibung der Parameterseite 1).
- Beim Einstellen der Trigger können Rundungsabweichungen von $\pm 0,1$ der Mantisse entstehen.

Triggerwerte auslesen	TRG R Meßkanal, p1
Antwortformat	TRG Meßkanal, Trigger 1/2, Wert

Beide Trigger einstellen für Level-, Intervall-, CI- und CE-Mode

Triggerwerte einstellen	TRC
Wertevorrat für p1, p2:	TRC W Meßkanal, p1, p2 p1 \cong Triggerwert für Trigger 1 p2 \cong Triggerwert für Trigger 2 Format: -n.nnE-mm Triggerschwellwert im zulässigen Bereich für den entsprechenden Sensor (siehe technische Daten „Schaltpunkte“). Im Einzelnen bedeuten: -n.nn Mantisse evtl. zusätzlich mit Vorzeichen -mm Exponent immer mit Vorzeichen

Beispiel

TRC W TM1,1.00, 2.00

3.5.3 Bedienparameter

Parametereinstellung über Tastatur

Parameter änderbar (Geräteparameter über Tastatur einstellbar)	LOK LOK W OFF
Parameter nicht änderbar (Geräteparameter über Tastatur nicht einstellbar)	LOK W ON
Lock-Status auslesen	LOK R

Meßwert auslesen

aktuellen Meßwert lesen	MES MES R Meßkanal(das R=Read kann weglassen werden, weil nur lesen möglich)
-------------------------	--

Printer Start

(Start der Druckerausgabe)	PRS
Drucker-Ausgabesteuerung	PRS W oder PRS

High Voltage Switching

Schalten der Hochspannung; nur für PM-Kanal im CM 33	HVS
Hochspannung ausschalten	HVS W Meßkanal,OFF
Hochspannung einschalten	HVS W Meßkanal,ON
Zust. Hochspannung auslesen	HVS R Meßkanal
Antwortformat:	HVS Meßkanal,OFF HVS Meßkanal,ON

3.6 Ausgabe von Fehlermeldungen

3.6.1 Schnittstellenfehler (ERI)

Fehlermeldungen, die wegen Interface-Bedienerfehlern auftreten, werden auf Anfrage in folgendem Format an den Rechner gesendet:

Fehlerabfrage	ERI R
Antwort	Fehler-Meldung

Bedeutung von Fehler-Meldung:

OK	letzter Befehl in Ordnung
SYNERR p1	Syntaxfehler mit der Bedeutung von p1 1 = Empfangsbuffer voll 2 = Befehl nicht interpretierbar; ungültig
PARERR p1	Parameterfehler mit der Bedeutung von p1 3 = Unzulässiger Meßkanal 4 = Fehlerhafter Befehlsparameter 5 = Schreib- bzw. Lesefunktion unzulässig

Die gespeicherten Schnittstellenfehler werden beim nächsten Schnittstellenbefehl gelöscht.

3.7 Programmbeispiel zur Einstellung von Parametern

'Sample Remote Control Commands for A-series CM31 with RS232 Interface

```
CLS

'initialize constants
NAK$ = CHR$(21): ACK$ = CHR$(6)
'opening RS232 communication
OPEN „COM1:2400,N,8,1,rs,cs,ds,cd“ FOR RANDOM AS #1

LOCATE 1, 1: PRINT "Sample Control Program for Leybold A-Series Gauge";
LOCATE 2, 1: PRINT "COMBIVAC CM31 with RS232-Interface";

' set display to PM measurement channel
PRINT #1, "dsp w pm1" ' command: set display to PM
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character from CM31
DO ' start point of the never ending loop
CLS

' cold cathode high voltage on (to PM measurement channel)
PRINT #1, "HVs w pm1,On" ' send output command to CM31: PM high voltage on
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character from CM31
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r" ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$ ' get error code from CM31
LOCATE 4, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 4, 1: PRINT "RS232 failure on cold cathode high voltage on command: ";
LOCATE 4, 40: PRINT FailMessg$; ' error code to screen
ELSE
LOCATE 4, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 4, 1: PRINT "CM31 PM high voltage on successful";
END IF

' read cold cathode high voltage status (from CM31 PM measurement channel)
PRINT #1, "hVs R PM1" ' command: read cold cathode voltage status
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character from CM31
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r" ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$ ' get error code from CM31
LOCATE 5, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 5, 1: PRINT "failure on reading HV status of PM channel: ";
LOCATE 5, 40: PRINT FailMessg$; ' error code to screen
ELSE
LINE INPUT #1, HvStatus$ ' if no failure then get HV status
LOCATE 5, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 5, 1: PRINT "PM HV status: ";
LOCATE 5, 40: PRINT HvStatus$; ' PM HV status to screen
END IF
```

```

' take measurement value from CM31 PM cold cathode gauge channel
PRINT #1, "MESr pM1" ' command: read measurement value from CM31
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character from CM31
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r" ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$ ' get error code from CM31
LOCATE 7, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 7, 1: PRINT "failure on reading PM measurement value: ";
LOCATE 7, 40: PRINT FailMessg$; ' error code to screen
ELSE
LINE INPUT #1, MeasVal$ ' if no failure then get measurement value
LOCATE 7, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 7, 1: PRINT "actual PM measurement value: ";
LOCATE 7, 40: PRINT MeasVal$; ' output PM measurement value
END IF

' set gas type of PM channel to argon
PRINT #1, "GAS w pm1,ar" ' command: set PM gas type to argon on CM31
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character from CM31
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r" ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$ ' get error code from CM31
LOCATE 9, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 9, 1: PRINT "failure on setting gas type argon: ";
LOCATE 9, 40: PRINT FailMessg$; ' error code to screen
ELSE
LOCATE 9, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 9, 1: PRINT "setting gas type argon successful";
END IF

' read current gas type of CM31 PM (cold cathode channel)
PRINT #1, "GAS Rpm1" ' command: read current gas type of PM
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r" ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$ ' get error code from CM31
LOCATE 10, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 10, 1: PRINT "failure on reading PM gas type: ";
LOCATE 10, 40: PRINT FailMessg$; ' error code to screen
ELSE
LINE INPUT #1, GasType$ ' if no failure then get gas status
LOCATE 10, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 10, 1: PRINT "current gas type of CM31 PM: ";
LOCATE 10, 40: PRINT GasType$; ' PM gas type to screen
END IF

' set display of CM31 to TM2
PRINT #1, "dsp w Tm2" ' command: set CM31 display to TM2 measurement channel
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character from CM31
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r" ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$ ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$ ' get error code from CM31
LOCATE 12, 1: PRINT SPACE$(79); ' clear screen line
LOCATE 12, 1: PRINT "failure on setting CM31 display to channel TM2 : ";
LOCATE 12, 40: PRINT FailMessg$; ' error code to screen

```

```

ELSE
LOCATE 12, 1: PRINT SPACE$(79);                                     ' clear screen line
LOCATE 12, 1: PRINT "setting CM31 display to channel TM2 successful";
END IF

'read current displayed measurement channel of CM31
PRINT #1, "dsp R"                                                 ' command: read CM31 display channel
LINE INPUT #1, AckNakTest$                                       ' get handshake character
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN                                       ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r"                                               ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$                                       ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$                                       ' get error code from CM31
LOCATE 13, 1: PRINT SPACE$(79);                                   ' clear screen line
LOCATE 13, 1: PRINT "failure on reading display setting of CM31: ";
LOCATE 13, 40: PRINT FailMessg$;                                 ' error code to screen
ELSE
LINE INPUT #1, DispSts$                                         ' if no failure then get display status
LOCATE 13, 1: PRINT SPACE$(79);                                   ' clear screen line
LOCATE 13, 1: PRINT "current displayed channel of CM31: ";
LOCATE 13, 40: PRINT DispSts$;                                  ' display status to screen
END IF

'setting CM31 trigger TM1 no. 1
PRINT #1, "TRG W TM1,1 , 12" command: send trigger value TM1 no.1 to CM31
LINE INPUT #1, AckNakTest$                                       ' get handshake character
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN                                       ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r"                                               ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$                                       ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$                                       ' get error code from CM31
LOCATE 15, 1: PRINT SPACE$(79);                                   ' clear screen line
LOCATE 15, 1: PRINT "failure on setting of TM1 no.1 trigger: ";
LOCATE 15, 40: PRINT FailMessg$;                                 ' error code to screen
ELSE
LOCATE 15, 1: PRINT SPACE$(79);                                   ' clear screen line
LOCATE 15, 1: PRINT "setting of CM31 trigger TM1 no. 1 successful ";
END IF

'reading of CM31 trigger TM1 no. 1 value
PRINT #1, "trg r tM1, 1"                                         ' command: reading of trigger TM1 no.1
LINE INPUT #1, AckNakTest$                                       ' get handshake character
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN                                       ' test for <ACK>/<NAK> character
PRINT #1, "eri r"                                               ' if <NAK>, then request CM31 error code
LINE INPUT #1, AckNakTest$                                       ' get handshake character (without test)
LINE INPUT #1, FailMessg$                                       ' get error code from CM31
LOCATE 16, 1: PRINT SPACE$(79);                                   ' clear screen line
LOCATE 16, 1: PRINT "failure on reading of trigger TM1 no. 1: ";
LOCATE 16, 40: PRINT FailMessg$;                                 ' error code to screen
ELSE
LINE INPUT #1, Trigger1$                                         ' if no failure then get trigger value 2
LOCATE 16, 1: PRINT SPACE$(79);                                   ' clear screen line
LOCATE 16, 1: PRINT "current trigger TM1 no. 1 value: ";
LOCATE 16, 40: PRINT Trigger1$;                                  ' trigger value TM1 no.1 to screen
END IF

'setting CM31 trigger PM no. 2
PRINT #1, "TRG w pm1,2 , 3.9E-7"
LINE INPUT #1, AckNakTest$
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN

```

```

PRINT #1, "eri r"
LINE INPUT #1, AckNakTest$
LINE INPUT #1, FailMessg$
LOCATE 18, 1: PRINT SPACE$(79);
LOCATE 18, 1: PRINT "failure on setting of trigger PM no. 2: ";
LOCATE 18, 40: PRINT FailMessg$;
ELSE
LOCATE 18, 1: PRINT SPACE$(79);
LOCATE 18, 1: PRINT "setting of CM31 trigger PM no. 2 successful ";
END IF

'reading of CM31 trigger PM no. 2 value
PRINT #1, "trg r PM1, 2"
LINE INPUT #1, AckNakTest$
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN
PRINT #1, "eri r"
LINE INPUT #1, AckNakTest$
LINE INPUT #1, FailMessg$
LOCATE 19, 1: PRINT SPACE$(79);
LOCATE 19, 1: PRINT "failure on reading of trigger PM no. 2: ";
LOCATE 19, 40: PRINT FailMessg$;
ELSE
LINE INPUT #1, Trigger2$
LOCATE 19, 1: PRINT SPACE$(79);
LOCATE 19, 1: PRINT "current trigger PM no. 2 value: ";
LOCATE 19, 40: PRINT Trigger2$;
END IF

'take measurement value from CM31 channel TM1
PRINT #1, "MESr Tm1"
LINE INPUT #1, AckNakTest$
IF AckNakTest$ <> ACK$ THEN
PRINT #1, "eri r"
LINE INPUT #1, AckNakTest$
LINE INPUT #1, FailMessg$
LOCATE 21, 1: PRINT SPACE$(79);
LOCATE 21, 1: PRINT "failure on reading TM1 measurement value: ";
LOCATE 21, 40: PRINT FailMessg$;
ELSE
LINE INPUT #1, MeasVal$
LOCATE 21, 1: PRINT SPACE$(79);
LOCATE 21, 1: PRINT "actual TM1 measurement value: ";
LOCATE 21, 40: PRINT MeasVal$;
END IF

'set display to PM measurement channel
PRINT #1, "dsp w pm1"
LINE INPUT #1, AckNakTest$

'cold cathode high voltage off (to PM measurement channel)
PRINT #1, "HVs w pm1,Off"
LINE INPUT #1, AckNakTest$

'set gas type of PM channel to nitrogen
PRINT #1, "GAS w pm1,n2"
LINE INPUT #1, AckNakTest$

LOOP
END

```

' if <NAK>, then request CM31 error code
' get handshake character (without test)
' get error code from CM31
' clear screen line
' error code to screen
' clear screen line

' command: reading of trigger value PM no.2
' get handshake character
' test for <ACK>/<NAK> character
' if <NAK>, then request CM31 error code
' get handshake character (without test)
' get error code from CM31
' clear screen line
' error code to screen
' if no failure then get trigger value PM no.2
' clear screen line
' trigger value to screen

' command: read measurement value from CM31 TM1
' get handshake character from CM31
' test for <ACK>/<NAK> character
' if <NAK>, then request CM31 error code
' get handshake character (without test)
' get error code from CM31
' clear screen line
' error code to screen
' if no failure then get measurement value
' clear screen line
' output measurement value

' command: set display to PM
' get handshake character from CM31

' send output command to CM31: PM high voltage off
' get handshake character from CM31

' command: set PM gas type to nitrogen on CM31
' get handshake character from CM31

'never ending loop from starts with DO near begin of this programm

3.8 Beispiele von Leitungsverbindungen zwischen Schnittstelle und IBM[®]-PC

Beispiel für 9-polige PC-Steckverbindung

A-Seriengeräte Bemerkung für A-Seite	A-S- Name	A-S- Pin	PC- Pin	PC- Name	IBM-PC Bemerkung für PC-Seite
frei lassen		1	1	DCD	evtl. mit 6 verbinden
durchverbinden	TxD	2	2	RxD	durchverbinden
durchverbinden	RxD	3	3	TXD	durchverbinden
		4	4	DTR	
durchverbinden	GND	5	5	GND	durchverbinden
durchverbinden	DTR	6	6	DSR	durchverbinden
		7	7	RTS	
durchverbinden	RTS	8	8	CTS	durchverbinden
Schirmanschluß	Shield	9	9	RI	evtl. mit 4 verbinden

Beispiel für 25-polige PC-Steckverbindung

A-Seriengeräte Bemerkung für A-Seite	A-S- Name	A-S- Pin	PC- Pin	PC- Name	IBM-PC Bemerkung für PC Seite
frei lassen		1	8	DCD	evtl. mit 6 verbinden
durchverbinden	TxD	2	3	RxD	durchverbinden
durchverbinden	RxD	3	2	TXD	durchverbinden
		4	20	DTR	
durchverbinden	GND	5	7	GND	durchverbinden
durchverbinden	DTR	6	6	DSR	durchverbinden
		7	4	RTS	
durchverbinden	RTS	8	5	CTS	durchverbinden
Schirmanschluß	Shield	9	22	RI	evtl. mit 20 verbinden

Beispiel für 25-polige PC-Steckverbindung auf Modem

A-Seriengeräte Bemerkung für A-Seite	A-S- Name-	A-S- Pin	Modem- Pin	Modem- Name	Modem Bemerkung für Modem-Seite
frei lassen		1	8	DCD	frei lassen Out
durchverbinden	TxD	2	2	TxD	durchverbinden In
durchverbinden	RxD	3	3	RXD	durchverbinden Out
		4	6	DSR	Out
durchverbinden	GND	5	7	GND	durchverbinden --
durchverbinden	DTR	6	20	DTR	durchverbinden In
		7	5	CTS	Out
durchverbinden	RTS	8	4	RTS	durchverbinden In
Schirmanschluß	Shield	9	22	RI	frei lassen Out

4 *Wartung*

4.1 *Service bei LEYBOLD*

Falls Sie ein Gerät an LEYBOLD schicken, geben Sie an, ob das Gerät frei von gesundheitsgefährdenden Schadstoffen ist oder ob es kontaminiert ist. Wenn es kontaminiert ist, geben Sie auch die Art der Gefährdung an. Dazu müssen Sie ein von uns vorbereitetes Formular benutzen, das wir Ihnen auf Anfrage zusenden.

Eine Kopie dieses Formulars ist am Ende der Gebrauchsanleitung abgedruckt: „Erklärung über Kontamination von Vakuumgeräten und -komponenten“.

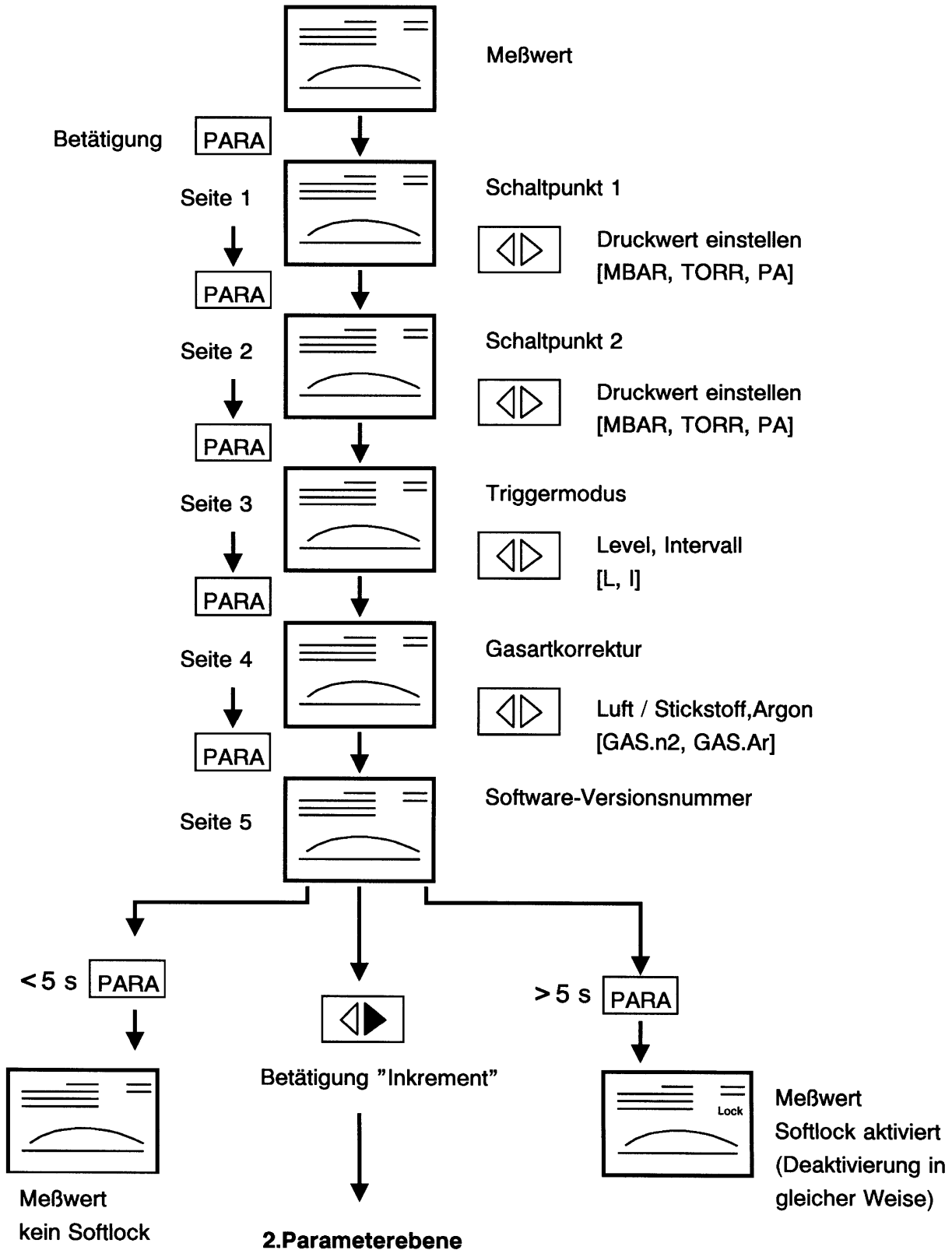
Befestigen Sie das Formular am Gerät oder legen Sie es dem Gerät bei.

Diese Erklärung über Kontamination ist erforderlich zur Erfüllung gesetzlicher Auflagen und zum Schutz unserer Mitarbeiter.

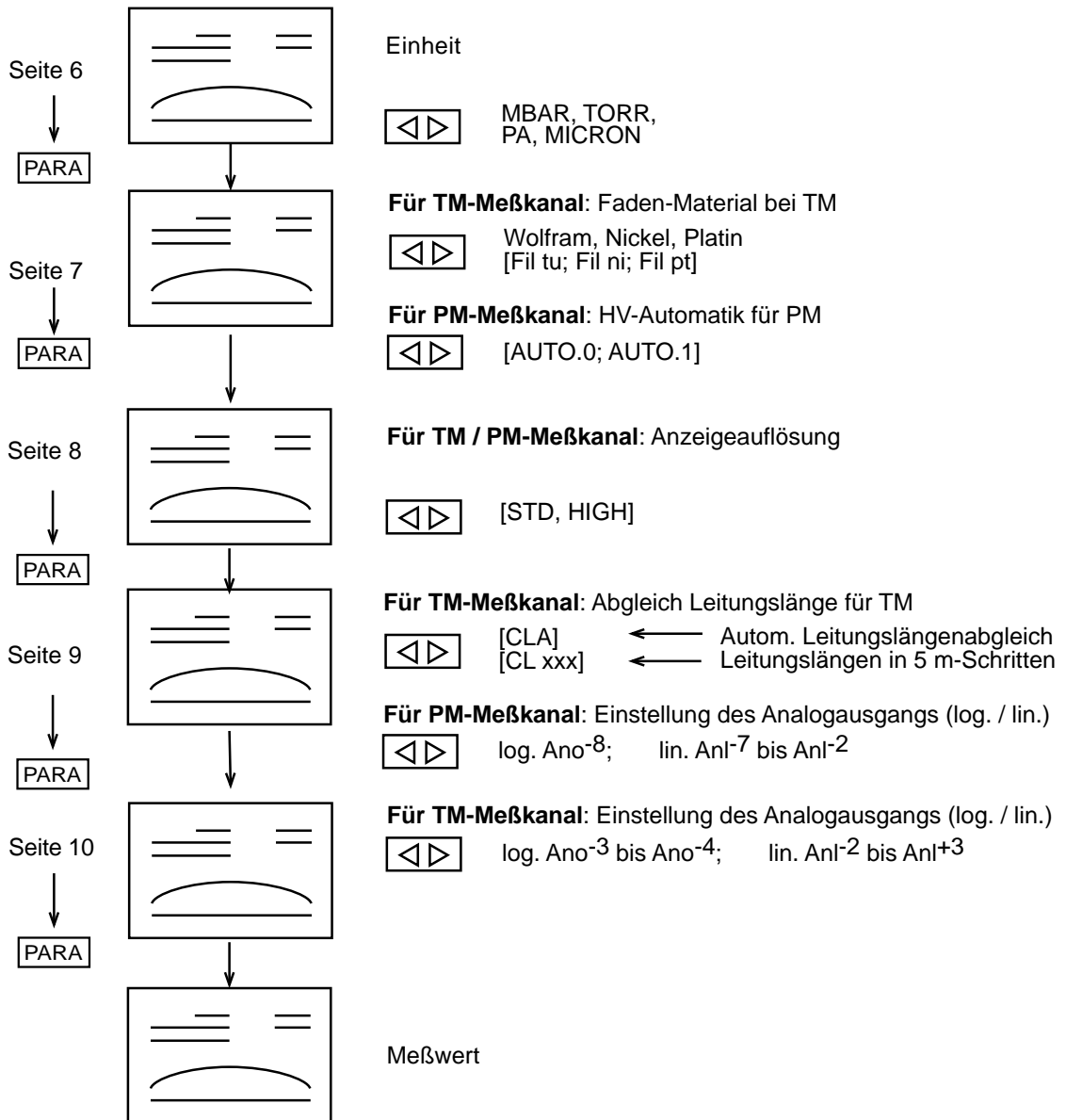
Geräte ohne Erklärung über Kontamination muß LEYBOLD an den Absender zurückschicken.

5 Kurzanweisung

1. Parameterebene



2. Parameterebene



Erklärung über Kontaminierung von Vakuumeräten und -komponenten

Die Reparatur und/oder die Wartung von Vakuumeräten und -komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine korrekt und vollständig ausgefüllte Erklärung vorliegt. Ist das nicht der Fall, kommt es zu Verzögerungen der Arbeiten. Wenn die Reparatur/Wartung im Herstellerwerk und nicht am Ort ihres Einsatzes erfolgen soll, wird die Sendung gegebenenfalls zurückgewiesen.

Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und unterschrieben werden.

Verteiler: Blatt 1 (weiß) an den Hersteller oder seinen Beauftragten senden – Blatt 2 (gelb) den Begleitpapieren der Sendung beifügen – Blatt 3 (blau) Kopie für den Versender –

1. Art der Vakuumeräte und -komponenten – Typenbezeichnung: _____ – Artikelnummer: _____ – Seriennummer: _____ – Rechnungsnummer: _____ – Lieferdatum: _____	2. Grund für die Einsendung: _____ _____ _____ _____
3. Zustand der Vakuumeräte und -komponenten – Waren die Vakuumeräte und -komponenten in Betrieb? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> – Welches Pumpenöl wurde verwendet? _____ – Sind die Vakuumeräte und -komponenten frei von gesundheitsgefährdenden Schadstoffen? ja <input type="checkbox"/> (weiter siehe Absatz 5) nein <input type="checkbox"/> (weiter siehe Absatz 4)	4. Einsatzbedingte Kontaminierung der Vakuumeräte und -komponenten – toxisch ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> – ätzend ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> – mikrobiologisch*) ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> – explosiv*) ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> – radioaktiv*) ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> – sonstige Schadstoffe ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>

*) Mikrobiologisch, explosiv oder radioaktiv kontaminierte Vakuumeräte und -komponenten werden nur bei Nachweis einer vorchriftsmäßigen Reinigung entgegengenommen!

Art der Schadstoffe oder prozessbedingter, gefährlicher Reaktionsprodukte, mit denen die Vakuumeräte und -komponenten in Kontakt kamen:

Handelsname Produktname Hersteller	Chemische Bezeichnung (evtl. auch Formel)	Gefahrklasse	Maßnahmen bei Freiwerden der Schadstoffe	Erste Hilfe bei Unfällen
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

5. Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, daß die Angaben in diesem Vordruck korrekt und vollständig sind. Der Versand der kontaminierten Vakuumeräte und -komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut: _____

Straße: _____ PLZ, Ort: _____

Telefon: _____

Fax: _____ Telex: _____

Name (in Druckbuchstaben): _____

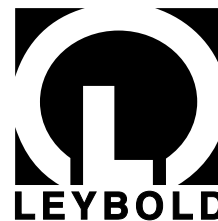
Position: _____

Datum: _____ Firmenstempel: _____

Rechtsverbindliche Unterschrift: _____



EG-Konformitätserklärung



Hiermit erklären wir, die Leybold AG, daß die nachfolgend bezeichneten Produkte aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinien entsprechen.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung eines Produkts verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Bezeichnung der Produkte:

COMBIVAC

Typen:

CM 31 und CM 32

Katalog-Nummer:

157 89, 896 89, 897 89
157 90

Die Produkte entsprechen folgenden Richtlinien:

- EG-Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)

Angewandte harmonisierte Normen:

- EN 61010 - 1 : 1993

Angewandte nationale Normen und technische Spezifikationen:

- VDE 0411 Teil 1 / 03.94

Köln, den 14.02.1995

Beeck, Geschäftsbereichsleiter
Instrumente

Köln, den 14.02.1995

Finke, Entwicklung
Instrumente

LEYBOLD AG

Vakuum
Bonner Straße 498 (Bayenthal)
D-50968 Köln
Telefon: (0221) 347-0
Telefax: (0221) 347-1250

LEYBOLD AG

Vakuum

Bonner Straße 498 (Bayenthal)
D-50968 Köln

Telefon: (0221) 347-0

Telefax: (0221) 347-1250

1.80.5.676.30 RSP 09.95

Printed in Germany on chlorine-free bleached paper