

G E B R A U C H S A N L E I T U N G

GA 10.204 / 4.01

Kat.-Nr.
155 85

ULTRATEST UL 500

Helium-Leck-Detektor



INFICON-Service

Falls Sie ein Gerät an INFICON 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 INFICON 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		
1.1	Allgemeine Angaben	2.2.1	Netzschalter 16
1.1.1	Auspacken	2.2.2	Taste „SNIFF / VAC“ 16
1.1.2	Innerbetrieblicher Transport	2.2.2.1	Vakuumbetrieb 16
1.1.3	Verwendungszweck	2.2.2.2	Schnüffelbetrieb 17
1.1.4	Baugruppenübersicht	2.2.3	Taste „INSP / MEAS“ 17
1.2	Technische Daten	2.2.3.1	Der Such-Modus (INSPECT) 17
1.2.1	Physikalische Daten	2.2.3.2	Der Meß-Modus (MEASURE) 17
1.2.2	Elektrische Daten	2.2.4	Taste „START / RESET MAX“ 17
1.3	Technische Beschreibung	2.2.4.1	Taste „START / RESET MAX“ im STANDBY-Zustand 17
1.3.1	Beschreibung des Nachweisprinzips	2.2.4.2	Taste „START / RESET MAX“ im DETECT-Zustand 17
1.3.2	Zweiflutige Turbo-Molekularpumpe	2.2.5	Taste „STOP / VENT“ 17
1.3.3	Vorvakuumpumpe	2.2.5.1	Funktion „STOP“ 17
1.3.4	Hilfspumpe	2.2.5.2	Funktion „VENT“ 18
1.3.5	Massenspektrometer	2.2.6	Taste „ZERO“ 18
1.3.5.1	Ionenquelle	2.2.7	Taste „CAL“ 18
1.3.5.2	Trennsystem	2.2.8	Taste „RATE / CONC“ 19
1.3.5.3	Ionenfänger	2.2.9	Taste „PREC“ 19
1.3.6	Elektronik-Baugruppen	2.2.10	Taste „MAX / ACT“ 19
1.3.6.1	Elektrometer-Verstärker	2.2.10.1	Die MAXIMUM-Funktion 19
1.3.6.2	Massenspektrometer-Versorgung	2.2.10.2	Die ACTUAL-Funktion 19
1.3.6.3	Turbo-Molekularpumpen-Versorgung	2.2.11	Taste „FAST / SLOW“ 19
1.3.6.4	Leistungsverteilung	2.2.12	Der „Numerische Tastenblock“ 20
1.3.6.5	Leistungsaufbereitung	2.2.13	Taste „Punkt“ (.) 20
1.3.6.6	Steuerung	2.2.14	Taste „EXP“ 20
1.3.6.7	Tastatur und Anzeige	2.2.15	Taste „PLUS / MINUS“ (+/-) 20
1.4	Ausstattung	2.2.16	Tasten „Pfeile LINKS / RECHTS“ 20
1.4.1	Lieferumfang	2.2.17	Taste „CLR“ 20
1.4.2	Zubehör	2.2.18	Taste „LIMIT LOW / LIMIT HIGH“ 20
2	Bedienung und Betrieb	2.2.18.1	Betrieb nur mit gesetzter Untergrenze „LIMIT LOW“ 21
2.1	Aufstellen des UL 500	2.2.18.2	Betrieb mit gesetzter Untergrenze „LIMIT LOW“ und Obergrenze „LIMIT HIGH“ 21
2.1.1	Übersicht der Bedien- und Anzeigeelemente	2.2.18.3	Handranging in Verbindung mit gesetzter Unter- und Obergrenze 21
2.1.2	Vorbereitung zur ersten Inbetriebnahme	2.2.19	Taste „OPT“ 21
2.1.2.1	Elektrischer Anschluß		
2.2	Beschreibung der Bedienfunktionen		

	Seite		Seite		
2.2.20	Taste „HELP“	24	2.5.4	Meß-Modus (MEASURE)	34
2.2.21	Taste „EXEC“	24	2.6	Außerbetriebsetzung	35
2.2.22	Lautstärkeregler	24	2.7	Kalibrieren	35
2.2.23	Schreiber-Ausgang und Fern- bedienungsanschluß	25	2.7.1	Kalibrieren im Vakuumbetrieb	35
2.2.24	Belegung der Multifunktionsbuchse	26	2.7.1.1	Kalibrieren mit internem Testleck	35
2.2.25	Kopfhörer-Ausgang	26	2.7.1.2	Kalibrierung mit externem Testleck	35
2.3	Beschreibung der Anzeigeelemente	27	2.7.2	Kalibrieren im Schnüffelbetrieb	36
2.3.1	Analoge Anzeige	27	2.7.2.1	Kalibrieren mit bekannter Heliumkonzentration	36
2.3.1.1	Analoge Anzeige in Verbindung mit den Funktionen „LIMIT LOW / LIMIT HIGH“	27	2.7.2.2	Kalibrieren mit Helium-Leckrate	36
2.3.2	Ziffernanzeige	27	2.8	Automatische Funktionen	37
2.3.2.1	Die Ziffernanzeige in Verbindung mit der Funktion „ACTUAL“	27	2.8.1	AUTOTUNE	37
2.3.2.2	Die Ziffernanzeige in Verbindung mit der Funktion „MAXIMUM“	28	2.8.2	AUTOZERO	37
2.3.3	Die Grenzwert-Anzeige (untere und obere Grenze)	28	2.8.3	AUTORANGE	37
2.3.4	Die Zustandsanzeigen	28	3	Wartung	39
2.3.4.1	Beschreibung der Zustandsanzeigen	28	3.1	Ölstand und Gasballast-Schalter der Hilfs- bzw. Vorvakuum Pumpe prüfen	39
2.3.5	Die alphanumerische Anzeige	29	3.2	Wechseln der Leuchtröhre hinter der Anzeige	39
2.3.6	Akustisches Signal	29	3.3	Sicherungen auf der LV-Frontplatte wechseln	39
2.4	Inbetriebnahme (erster Abpumpzyklus)	30	3.4	Wechseln der Luftfiltermatte	40
2.5	Betriebsarten	31	3.5	Entwässerung des Kompressor- Pufferbehälters	41
2.5.1	Vakuumbetrieb (VAC)	31	ANHANG 1	. . . . .	42
2.5.1.1	Lokale Lecksuche im Vakuumbetrieb	31	Parameter-Eingabe Modus(PARA MODE)	. . . . .	42
2.5.1.2	Integrale Lecksuche im Vakuumbetrieb	32	ANHANG 2	. . . . .	43
2.5.2	Schnüffelbetrieb (SNIFF)	33	Betrieb des UL 500 mit Masse 2 und 3 (Wasserstoff)	43	
2.5.2.1	Lokale Lecksuche im Schnüffelbetrieb	33	ANHANG 3	. . . . .	44
2.5.2.2	Integrale Lecksuche im Schnüffelbetrieb	33	Gerätemeldung; Bedienerhinweise auf der Textanzeige	44	
2.5.2.3	Normleckratenberechnung in Abhängigkeit von der Druckdifferenz	34	ANHANG 4	. . . . .	46
2.5.3	Such-Modus (INSPECT)	34	Fehlermeldungen	46	

1 Beschreibung

1.1 Allgemeine Angaben



Diese Gebrauchsanleitung enthält wichtige Informationen zum Verständnis, zur Aufstellung, Betrieb, Fehlersuche und zur Wartung des ULTRATEST UL 500.

Vor Inbetriebnahme die Abschnitte 1.1 und 1.4 lesen. Zur ersten Inbetriebnahme nach Abschnitt 2.1 und 2.4 bis 2.6 verfahren.

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 ULTRATEST UL 500 Helium-Leck-Detektors 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.

1.1.1 Auspacken

Den UL 500 unmittelbar nach Empfang auspacken, auch wenn die Inbetriebnahme erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt.

Achtung

Das Gerät nur am Gehäuse ziehen bzw. schieben, nicht aber an der Anzeigeeinheit.

Transportverpackungsbehälter auf äußere Schäden untersuchen und Verpackungsmaterial vollständig entfernen.

Hinweis

Für Schadensersatzforderungen, Transportbehälter und Verpackungsmaterial aufbewahren.

ULTRATEST UL 500 auf Vollständigkeit prüfen (Abschnitt 1.4) und einer sorgfältigen Sichtprüfung unterziehen.

Display-Einheit prüfen, um sicherzustellen, daß keine

Schäden entstanden sind.

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.

1.1.2 Innerbetrieblicher Transport

Zum Transport das Gerät nur am Gehäuse ziehen bzw. schieben, nicht aber an der Anzeigeeinheit.

Beim Transport des UL 500 mit einem Kran sind spezielle Maßnahmen erforderlich.

Der unter der Bestell. Nr. 200 59 475 verfügbare Kranösensatz beinhaltet neben einer verlängerten Kranöse, um Beschädigungen der Anzeigeeinheit beim Seilanzug zu vermeiden auch verschiedene Bauteile zur notwendigen Verstärkung des Rahmengestelles. Diese sind:

Klemmstücke

um ein Ausreißen der Kranösen aus dem Aluminiumprofil zu verhindern.

Schrauben

zur Verstärkung des Bodenbleches. Diese brauchen bei Geräten ab der Fabr.-Nr. 018700090 nicht mehr montiert werden.

Eine möglichst durchzuführende Verbesserung der Transportsicherung wird durch die zusätzliche Verwendung eines Transportrahmens erreicht, so daß die Seilzugkräfte nur senkrecht zur Arbeitsplatte des UL 500 als Zugspannung in die Rahmenprofile wirken.

Achtung

Die Verwendung von **nur** Standardkranösen führt zur Beschädigung der Anzeigeeinheit. Eine zusätzliche Verstärkung des UL 500 durch Klemmstücke und Schrauben muß durchgeführt werden, um weitere Beschädigungen am Gerät auszuschließen.

1.1.3 Verwendungszweck

Der ULTRATEST UL 500 Helium-Leck-Detektor ist ein Heliumlecksucher mit massenspektrometrischem Nachweisprinzip. Mit dem UL 500 können Dichtheitsprüfungen an praktisch allen vorkommenden Prüflingen bis zu größten Volumina durchgeführt werden.

Alle für die Vakuumlecksuche notwendigen Einrichtungen sind im UL 500 serienmäßig enthalten.

1.1.4 Baugruppenübersicht

Der UL 500 besteht aus drei Hauptbaugruppen (siehe Abb.1) :

Bedienungsebene

- Tastatur (1/1)
- Anzeigeeinheit (1/2)
- Arbeitsplatte (1/3)

Meß- und Steuerebene

- Ventilblock (1/4)
- Druckluftversorgung (1/5)
- Hochvakuumeinschub (1/9)
- Elektronikeinschub (1/10)

Pumpenebene

- Vorpumpe (1/6)
- Hilfspumpe (1/7)
- Netztransformator (1/8)
- Peripherie-Anschlüsse

Maximaler Einlaßdruck für quant. Messung	100 mbar
für qualit. Messung	1000 mbar

Maximaler Einlaß-Totalgasstrom mit Nachweisgrenze	
2·10 ⁻¹⁰ mbar·l·s ⁻¹	0,1 mbar·l·s ⁻¹
1·10 ⁻⁹ mbar·l·s ⁻¹	0,5 mbar·l·s ⁻¹
5·10 ⁻⁵ mbar·l·s ⁻¹	400 mbar·l·s ⁻¹

Zeit bis zur Anzeigebereitschaft	≤ 5 min
----------------------------------	---------

Nachweisbare Massen	2, 3, 4 amu
---------------------	-------------

Auspumpzeiten bis zur Lecksuchbereitschaft	
ohne zusätzliches Volumen	6 s
mit Prüflingsvolumen 1 l	6 s
mit Prüflingsvolumen 50 l	150 s

Ansprechzeiten	
bis Prüflingsvolumina von 10 l	≤ 1 s
bis Prüflingsvolumina von 50 l	≤ 5 s
zulässiger Temperaturbereich	10 bis 40 °C

Anzeigemöglichkeiten für Leckrate	
Quasianaloge Anzeige für Leckrate	360° Kreisanzeige, logarithmisch geteilt, 1 Dekade pro Umlauf, 45 Segmente entsprechen 5 % Auflösung vom Anzeigewert
Balkenskala für Leckratenexponent	Exponentenanzeige von -10 bis +3

Digitale Anzeige für Leckrate	2 Stellen, zweistelliger Exponent, Vorzeichen
-------------------------------	--

Einheitenanzeige	ppm mbar·l·s ⁻¹ Atm·cc· sec ⁻¹ (USA-Einheit) Pa·m ³ ·s ⁻¹
------------------	--

1.2 Technische Daten

Sicherheitsangaben

Das Gerät erfüllt Schutzklasse I nach VDE 0411 (IEC 348).

1.2.1 Physikalische Daten

Größte quantitativ meßbare Helium-Leckrate	10 mbar·l·s ⁻¹
Größte anzeigbare Helium-Leckrate (qualitative Messung)	10 ³ mbar·l·s ⁻¹
Kleinste meßbare Leckrate mit Zeitkonstante	2·10 ⁻¹⁰ mbar·l·s ⁻¹ < 1 s

Erläuterungen zur Abb. 1

- 1 Tastatur
- 2 Anzeigeeinheit
- 3 Arbeitsplatte
- 4 Ventilblock
- 5 Druckluftversorgung
- 6 Vorpumpe
- 7 Hilfspumpe
- 8 Netztransformator
- 9 Hochvakuumeinschub
- 10 Elektronik-Einschub

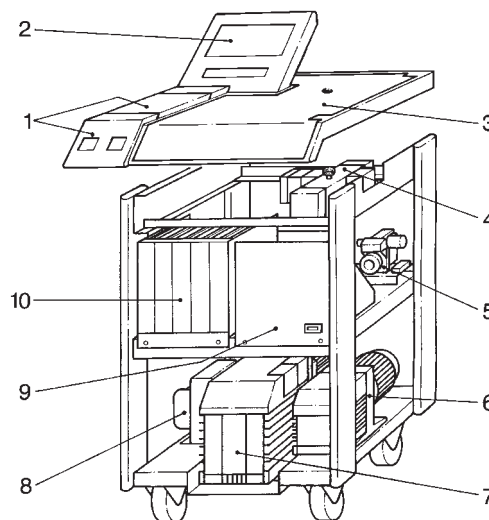


Abb. 1 Baugruppenübersicht

Hinweis

Die Anzeigeeinheiten können nur in einer speziellen Betriebsart des Gerätes geändert werden (PARA MODE). Siehe hierzu den Anhang 1.

Zwei „Limit“-Anzeigen für obere und untere Anzeigegrenze.

Anzeigemöglichkeiten für Status

Leuchtflecken für Anzeigestatus	
MAX / ACT	Maximalwertspeicherung
FAST / SLOW	Meßwertglättung
BACKGRND	Nullpunktunterdrückung

Leuchtflecken für Lecksuchstatus

PREC	Empfindlichkeit
VAC / SNIFF	Betriebsart
STOP / VENT	Prüflingsstatus
CAL	Kalibrieraufforderung
CAT2	Katode 2

Geräusch im Betrieb max. 58 dBA

Abmessungen (H x B x T) 110,5 x 62,7 x 77,5 cm

Gewicht (mit Hilfspumpe TRIVAC D 25 B) 205 kg

Kat.-Nr. 155 85

1.2.2 Elektrische Daten

Netzspannung umsteckbar

100 V, 110 V, 127 V \pm 5 %
200 V, 208 V, 220 V, 240 V, 380 V \pm 5 %

Netzfrequenz 50/60 Hz

Nennleistung $P_N = 2,2$ kW

Maximale Einschaltleistung $P_S = 5,5$ kW

Netzanschluß für QUICKTEST 220 V

Achtung Dieser Anschluß führt **immer 220 V**, unabhängig von der Netzspannung.



Schreiber Ausgang Für Schreiber mit einem Innenwiderstand von mindestens 2,5 k Ω

1. Leckrate linear 1,0 - 9,9 V pro Dekade
Leckratenexponent 0,5 V pro Dekade
beginnend mit 1 V bei 10^{-10} mbar·l·s $^{-1}$

2. Leckrate logarithmisch 0,5 V pro Dekade
beginnend mit 1 V bei 10^{-10} mbar·l·s $^{-1}$

3. Einlaß- und Vorvakuumdruck logarithmisch
0,5 V pro Dekade;
beginnend mit 1 V bei 10^{-3} mbar

Kopfhörer-Ausgang
Innenwiderstand des Kopfhörers mindestens 8 Ω ,
Ausgangsleistung max. 500 mW

1.3 Technische Beschreibung

1.3.1 Beschreibung des Nachweisprinzips

Der UL 500 arbeitet mit dem Prinzip eines Gegenstromlecksuchers, das heißt, Helium diffundiert entgegen der Pumprichtung der Turbo-Molekularpumpe in das Massenspektrometer, während schwere Gase, vor allem Wasserdämpfe, zurückgehalten werden (massenabhängiges Kompressionsvermögen).

Eine Kühlfalle in Verbindung mit flüssigem Stickstoff ist deshalb nicht erforderlich.

Das Besondere am Prinzip des UL 500 ist die zweiflutige Turbo-Molekularpumpe, deren Saugseite am Prüfling für kurze Ansprechzeiten sorgt. Außerdem ist dadurch der Einlaß des UL 500 nicht ständig mit einer Vorvakuumpumpe verbunden, so daß Prüflinge nicht mit Kohlenwasserstoffen verseucht werden.

Der UL 500 erreicht damit Pump- und Ansprechzeiten, die kürzer als beim Hauptstromprinzip mit flüssigem Stickstoff sind, ohne wesentliche Einbuße an Empfindlichkeit.

1.3.2 Zweiflutige Turbo-Molekularpumpe

Die zweiflutige Turbo-Molekularpumpe des UL 500 vereinigt in einem Gehäuse zwei Turbo-Molekularpumpen, die von einem gemeinsamen Motor angetrieben werden.

Die beiden Turbo-Molekularpumpen pumpen gegenläufig in einen gemeinsamen Vorvakuumanschluß.

Eine Seite der Turbo-Molekularpumpe (Kompressionsseite) erzeugt aus dem Helium-Druck im Vorvakuum den Helium-Druck im Massenspektrometer, der dort dann nachgewiesen wird. Dabei wird ihr stabiles Kompressionsvermögen für Helium ausgenutzt. Seine Größe bestimmt zusammen mit dem Saugvermögen der Vorvakuumpumpe die Empfindlichkeit der Anordnung.

Die andere Seite der Turbo-Pumpe (Pumpseite) dient als Hochvakuumpumpe zur Evakuierung des Einlasses bzw. des Prüflings.

Die zweiflutige Turbo-Molekularpumpe ist eine Spezialpumpe für den UL 500 und hat die Bezeichnung TURBOVAC 150.

1.3.3 Vorvakuumpumpe

Die Vorvakuumpumpe erzeugt aus dem in den UL 500 fließenden Helium-Strom einen proportionalen Helium-Druck. Dabei wird das stabile Helium-Saugvermögen dieser Pumpe ausgenutzt. Seine Größe bestimmt zusammen mit der Kompression der einen Stufe der Turbo-Molekularpumpe die Empfindlichkeit der Anord-

nung. Als Vorvakuumpumpe ist im UL 500 eine Drehschieber-Vakuumpumpe TRIVAC D 4 B eingebaut.

Daten und Angaben zur Vorvakuumpumpe siehe Gebrauchsanleitung GA 01.201.

1.3.4 Hilfspumpe

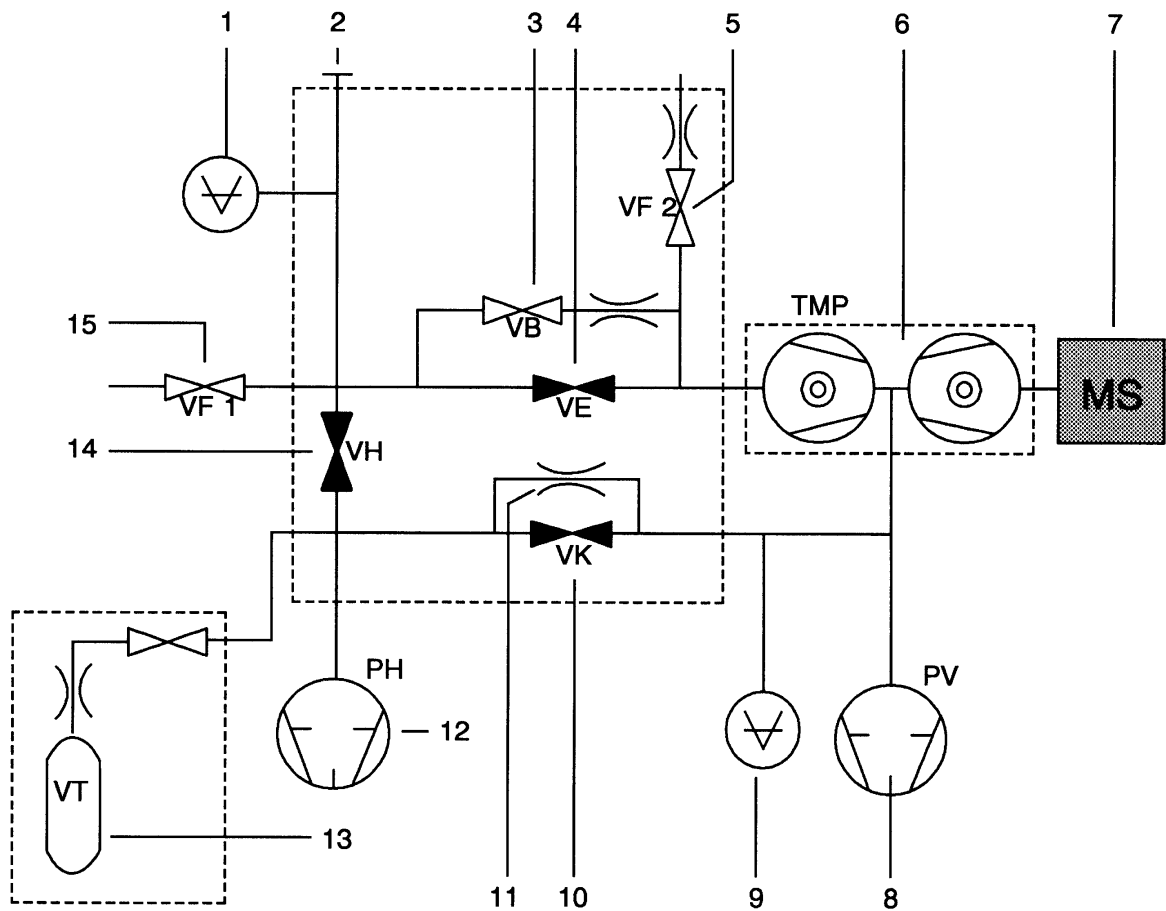
Die im UL 500 eingebaute Hilfspumpe evakuiert einen angeschlossenen Prüfling bis auf den Druck, bei dem er an die Pumpseite der Turbopumpe angekoppelt werden kann. Zusätzlich unterstützt sie die Vorpumpe im Lecksuchbetrieb bei der Bewältigung größerer Gasmengen, die aus dem Prüfling gelangen.

Als Hilfspumpe ist im UL 500 eine Drehschieberpumpe TRIVAC D 25 B eingebaut. Alle Daten der Hilfspumpe siehe GA 01.202. Darüber hinaus können wahlweise die Typen TRIVAC D 16 B, D 40 B und D 65 B als Hilfspumpe eingesetzt werden.

1.3.5 Massenspektrometer

Das Massenspektrometer (MS) besteht im wesentlichen aus der Ionenquelle, dem magnetischen Trennsystem und dem Ionenfänger (3/5).

Die Ionenquelle ionisiert neutrale Gasteilchen und erzeugt daraus einen Ionenstrahl. Die positiv geladenen



Erläuterungen zur Abb. 2

- 1 Totaldruck-Meßstelle, am Einlaß (P1)
- 2 Testanschluß
- 3 Bypaßventil zum Einlaßventil
- 4 Einlaßventil (VE)
- 5 Flutventil für Turbo-Molekularpumpe (VF2)
- 6 Zweiflutige Turbo-Molekularpumpe
- 7 Massenspektrometer
- 8 Vorpumpe TRIVAC D 4 B

- 9 Totaldruck-Meßstelle, Vorvakuum (P2)
- 10 Koppelventil (VK)
- 11 Drossel für Massivleckbetrieb
- 12 Hilfspumpe TRIVAC D 25 B
- 13 Testleck mit Testleckventil (VT)
- 14 Hilfspumpenventil (VH)
- 15 Flutventil für Prüfling (VF1)

Abb. 2 Funktionsschema UL 500

Ionen werden aus der Ionenquelle heraus beschleunigt und gelangen anschließend in das Magnetfeld. Dort werden sie in eine Kreisbahn abgelenkt, deren Radius vom Masse / Ladungsverhältnis der Ionen abhängt.

Nur die Heliumionen erfüllen die Trennbedingungen und erreichen den Ionenfänger, wo sie als Strom vom Elektrometerverstärker gemessen werden können.

1.3.5.1 Ionenquelle

In der Ionenquelle werden Elektronen mit einer Energie von 80 eV benutzt. Die aus der glühenden Katode (3/1) austretenden Elektronen werden von der positiven Anode (3/2) angezogen. Sie treffen dabei nicht sofort auf die Anode (3/2), sondern pendeln einige Male hin und her, bis sie schließlich an die Drahtwendel der Anode (3/2) gelangen.

Auf diesem Wege ionisieren sie Gasatome durch Stoß. Diese Ionen werden von einer auf Masse liegenden Extraktorblende (3/10) aus der Ionenquelle abgezogen und gelangen in das magnetische Trennsystem.

Zur Vermeidung von polymerisierten Kohlenwasserstoffablagerungen (isolierende Schichten, die die Empfindlichkeit beeinträchtigen können) wird die Anode während des Hochlaufs des UL 500 geheizt.

Aufgrund der Betriebstemperatur der Ionenquelle (Kathodenheizung) ist dies nach dem Hochlaufen des Gerätes nicht mehr erforderlich und wird daher abgeschaltet.

Die Katoden (3/1) und (3/3) bestehen aus Iridiumband, das mit Thoriumoxid beschichtet ist. Wegen ihres Thoriumbelages arbeiten diese Iridiumglühfäden mit einer viel niedrigeren Temperatur als Wolframglühfäden und haben eine ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit (Durchbrennsicherheit) gegen Versprödung, Sauerstoff, Wasserdampf und Kohlenwasserstoffe.

Achtung

Halogene oder halogenhaltige Substanzen können unter Umständen die Lebensdauer der Katoden ungünstig beeinflussen.

1.3.5.2 Trennsystem

Als Trennsystem wird ein magnetisches Sektorfeld (3/8) mit 180° Ablenkung verwendet. Durch die Inhomogenität dieses Magnetfeldes senkrecht zum Ionenstrahl wird in dieser Richtung eine zusätzliche Bündelung der Ionen erreicht (Z - Fokussierung) und damit eine hohe Empfindlichkeit.

Mit Hilfe der Zwischenblende (3/9) wird eine zusätzliche Ausblendung von Störionen anderer Gase erreicht.

1.3.5.3 Ionenfänger

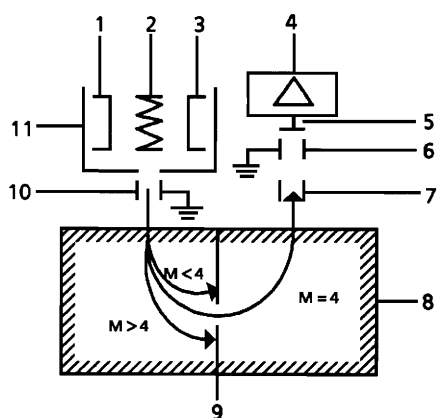
Der Ionenfänger (3/5) besteht aus einem rohrförmigen Suppressor sowie der eigentlichen Fängerplatte.

Der Suppressor liegt auf einem positiven Potential, das geringfügig unter dem Anodenpotential liegt. Er soll gestreute Ionen, die eine geringere als die Sollenergie haben, daran hindern, den Fänger zu erreichen. Damit wird die Auflösung bei kleinen Nachweisraten verbessert.

Die Fängerplatte sammelt die auftreffenden Ionen und neutralisiert sie. Der entsprechende Strom fließt in den nachfolgenden Verstärker.

1.3.6 Elektronik-Baugruppen

Siehe Abb. 4.



Erläuterungen zur Abb. 3

- 1 Katode 1
- 2 Anode
- 3 Katode 2
- 4 Verstärker
- 5 Ionenfänger
- 6 Abschirmung für Ionenfänger
- 7 Suppressor
- 8 Magnetfeld
- 9 Zwischenblende
- 10 Extraktorblende
- 11 Abschirmring

Abb. 3 Schematische Darstellung des Massenspektrometers

1.3.6.1 Elektrometer-Verstärker

Der Elektrometer-Verstärker verstärkt den auf dem Ionenfänger des Massenspektrometers erzeugten Strom. Seine Verstärkung kann in drei Stufen umgeschaltet werden. Die Umschaltung und die Verarbeitung der analogen Ausgangsspannung geschieht durch die Steuerbaugruppe. Die Nachweisgrenze im empfindlichsten Bereich beträgt etwa $4 \cdot 10^{-15}$ A.

1.3.6.2 Massenspektrometer-Versorgung

Die Baugruppe erzeugt alle zum Betrieb des Massenspektrometers notwendigen Spannungen und Ströme:

- Anoden-Heizspannung
- Katoden-Heizspannung
- Anodenspannung
- Suppressorspannung

Fehler im Massenspektrometer werden erkannt und an die Steuerbaugruppe weitergeleitet. Die Überwachung der Massenspektrometer-Versorgung erfolgt durch die Steuerbaugruppe.

1.3.6.3 Turbo-Molekularpumpen-Versorgung

Die Baugruppe steuert und überwacht die Turbo-Molekularpumpe. Die Kontrolle der Baugruppe und damit der Pumpe erfolgt durch die Steuerbaugruppe.

1.3.6.4 Leistungsverteilung

In der Leistungsverteilung sind alle zum Schalten und Überwachen der Drehschieber-Pumpen und Ventile notwendigen Schaltungsteile zusammengefaßt. Die Steuerung erfolgt durch die Steuerbaugruppe.

1.3.6.5 Leistungsaufbereitung

Die Baugruppe erzeugt aus der über den Netztransformator gelieferten Wechselspannung alle zum Betrieb der elektronischen Baugruppen notwendigen Gleichspannungen.

1.3.6.6 Steuerung

Die Steuerbaugruppe ist die zentrale Baugruppe der Lecksucher-Elektronik. Von ihr werden alle anderen Baugruppen gesteuert und überwacht. Der hier befindliche Mikroprozessor ist dadurch ständig über den Zustand des gesamten Lecksuchers informiert und kann entsprechend handeln. Zur Übernahme von Befehlen des Bedieners und zur Ausgabe von Meßwerten und Meldungen ist die Steuerbaugruppe mit der Bedienungs- und Anzeige-Baugruppe verbunden.

1.3.6.7 Tastatur und Anzeige

Die Baugruppe dient zur Kommunikation mit dem Gerätebediener. Sie nimmt Befehle von der Tastatur an und

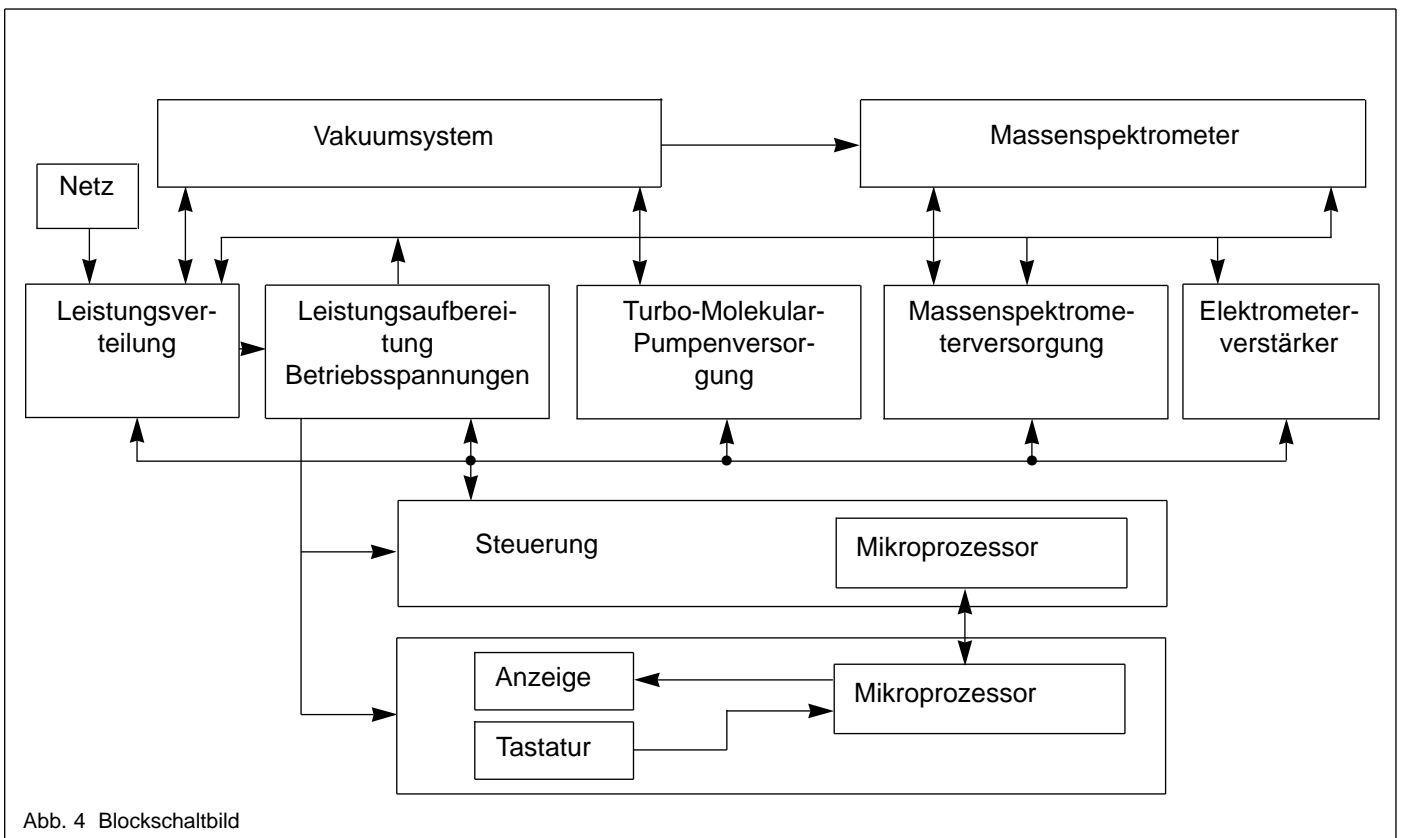


Abb. 4 Blockschaltbild

gibt Meßwerte und Meldungen über die Anzeigeeinheit aus.

Wie die Steuerung verfügt die Kommunikations-Baugruppe über einen Mikroprozessor. Die beiden Prozessoren stehen zum Austausch von Befehlen und Meßwerten ständig miteinander in Verbindung.

1.4 Ausstattung

1.4.1 Lieferumfang

Der ULTRATEST UL 500 Helium-Leck-Detektor wird betriebsbereit ausgeliefert.

- Gerät mit angebaute Anzeigeeinheit und fest angeschlossener Netzleitung
- Dichtungssatz
- Werkzeugtasche mit Inhalt
- Sicherungssatz
- Mappe mit Gebrauchsanleitungen
 - Drehschieber Vakuumpumpe
 - TRIVAC D 4 B = GA 01.201
 - Drehschieber-Vakuumpumpe
 - TRIVAC D 25 B = GA 01.202
 - Ersatzteilliste = ET 10.204
- 6poliger Stecker zum Schreiber Ausgang (Best.-Nr. 500 17 119)
- Zentrierring mit Gittereinsatz zum Einlaßstutzen (Best.-Nr. 411 70 121)

1.4.2 Zubehör

	Kat.-Nr. / Best.-Nr.
Testleck TL 9	155 81
Testleck TL 8	165 57
Testleck TL 6	155 66
Testleck TL 4	155 65
Testleck TL 4 - 6	155 80
Reduzierstück DN 40/16	183 89
Gassprühpistole für Helium einschließlich 5 m Schlauch	165 55
Standard-Schnüffler	155 90
Heliumschnüffler Quicktest	155 78
Kopfhörer	165 07
Schnittstelle V.24 / RS 232 C	156 05
Trigger-Ausgänge	156 06
Kranösen-Satz	200 59 475
Elektromagnetisch betätigte Gasballastventile mit Frischluftzufuhr	200 59 643
Antistatik-Arbeitsplatte	200 59 665
Auspufffilter	200 59 658
Luftfiltermatte für Geräterückwand	200 59 736
Fernbedienung	auf Anfrage
Frischluftzufuhr zum Flutventil	auf Anfrage

2 Bedienung und Betrieb

2.1 Aufstellen des UL 500

Zum Transport des UL 500 das Gerät nur am Gehäuse ziehen bzw. schieben, nicht aber an der Anzeigeeinheit.

Beim Transport des UL 500 mit einem Kran sind spezielle Maßnahmen erforderlich. Siehe hierzu bitte Abschnitt 1.1.2.

Eine möglichst durchzuführende Verbesserung der Transportsicherung wird durch die zusätzliche Verwendung eines Transportrahmens erreicht, so daß die Seilzugkräfte nur senkrecht zur Arbeitsplatte des UL 500 als Zugspannung in die Rahmenprofile wirken.

Achtung Die Verwendung von **nur** Standardkranösen führt zur Beschädigung der Anzeigeeinheit. Eine zusätzliche Verstärkung des UL 500 durch Klemmstücke und Schrauben muß durchgeführt werden, um weitere Beschädigungen am Gerät auszuschließen.



2.1.1 Übersicht der Bedien- und Anzeigeelemente

Hinweis

- Die Auflistung der Bedienelemente auf der Bedieneinheit ist der Abb. 7 zu entnehmen.
- Die Auflistung der Anzeigen auf der Anzeigeeinheit ist der Abb. 8 zu entnehmen.

Die Übersicht der Bedienelemente auf der Ober- bzw. Vorderseite des UL 500 ist in Abb. 5 dargestellt.

Achtung

Der Netzanschluß (5/6) für den QUICKTEST führt **immer 220 V**.



Zusätzlich zu den schon gezeigten Bedienelementen (Abb. 5) befindet sich auf der Rückseite der Anzeigeeinheit (6/4) der Kopfhöreranschluß (6/2), der Lautsprecher (6/3), der Lautstärkereglер (6/1), die Anschlußbuchse für den Schreiber Ausgang (6/5) sowie die Anschlußbuchse (6/6) für die V.24 / RS 232 C-Schnittstelle und Triggerrelais.

Erläuterungen zur Abb. 5

- 1 Hauptschalter, Netz EIN / AUS
- 2 START / STOP-Taste
- 3 Bedieneinheit
- 4 Anzeigeeinheit
- 5 Anschlußflansch für Prüflinge
- 6 Netzanschlußbuchse für QUICKTEST

Achtung

Der Netzanschluß für den QUICKTEST führt **immer 220 V**.

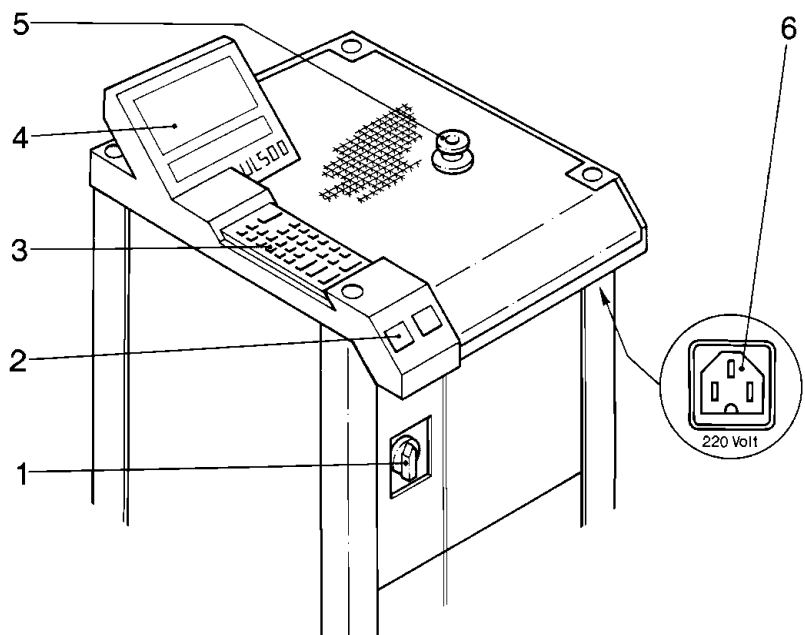
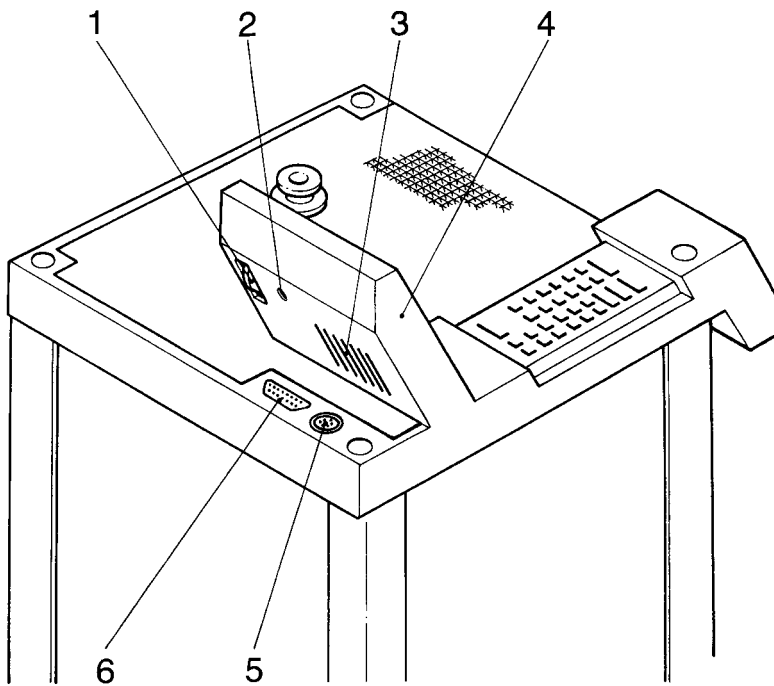


Abb. 5 Bedienelemente am UL 500



Erläuterungen zur Abb. 6

- 1 Lautstärkereger
- 2 Anschluß für Kopfhörer
- 3 Lautsprecher
- 4 Anzeigeeinheit
- 5 Anschlußbuchse Schreiberausgang
- 6 Anschlußbuchse Optionen
V.24 / RS 232 C-Schnittstelle
und Triggerrelais

Abb. 6 Rückseite der Anzeigeeinheit

Erläuterungen zur Abb. 7

- 1 HELP**
Keine Funktion im Normalbetrieb
- 2 OPT**
Start einer optionellen Eingabe / Start einer optionellen Betriebsart. Eingabe optioneller Parameter.
- 3 EXEC**
Abschließen einer Eingabe und Ausführung des entsprechenden Befehls. Quittierung einer Meldung durch den Bediener.
- 4 CLR**
Löschen der zuletzt eingegebenen Funktion.
- 5 EXP**
Setzen des Cursors zur Zahleneingabe in Exponentenfeldern.
- 6 +/-**
Wechsel des Vorzeichens bei einer Zahleneingabe.
- 7 Pfeil rechts**
Schieben des Cursors (der möglichen Eingabestelle) nach rechts. Weiterschieben eines längeren Anzeigentextes nach rechts.
- 8 Pfeil links**
Schieben des Cursors (der möglichen Eingabestelle) nach links. Rückschieben eines längeren Anzeigentextes nach links.
- 9 FAST / SLOW**
Schaltet wechselweise die Anzeige auf Betriebsart Fast oder Slow.
- 10 RATE / CONC**
Schaltet wechselweise auf Anzeige der Leckrate oder Heliumkonzentration.
- 11 MAX / ACT**
Schaltet wechselweise die Ziffernanzeige auf „Halten des letzten Maximums“ oder „Anzeige des aktuellen Meßwertes“ um.
- 12 PREC**
Schaltet wechselweise die Freigabe des empfindlichsten Meßbereichs für das Autoranging ein oder aus.
- 13 ZERO**
Übernimmt den aktuellen Meßwert als „Nullpunkt“ in die Anzeige.
- 14 STOP / VENT**
Beendet den laufenden Pump- oder Meßvorgang. Öffnet bei Drücken länger als 2 s das Einlaß-Flutventil.
- 15 START / RESET MAX**
Startet den Abpump- und Meßvorgang. Bewirkt Übernahme des aktuellen Meßwertes in die Ziffernanzeige und Suche nach dem nächsten Maximum.
- 16 CAL**
Startet den Kalibrier-Ablauf intern oder extern.
- 17 INSP / MEAS**
Schaltet wechselweise die Funktionen Such-Modus oder Meß-Modus des Lecksuchers ein.
- 18 SNIFF / VAC**
Schaltet wechselweise die Betriebsarten Schnüffelbetrieb oder Vakuumbetrieb des Lecksuchers ein.
- 19 Punkt**
Eingabe des Dezimalpunktes bei einer Zahleneingabe.
- 20 Numerischer Tastenblock**
Zahlen 0...9
- 21 LIMIT HIGH**
Eingabe der oberen Grenze des anzuzeigenden Meßbereichs.
- 22 LIMIT LOW**
Eingabe der unteren Grenze des anzuzeigenden Meßbereichs.

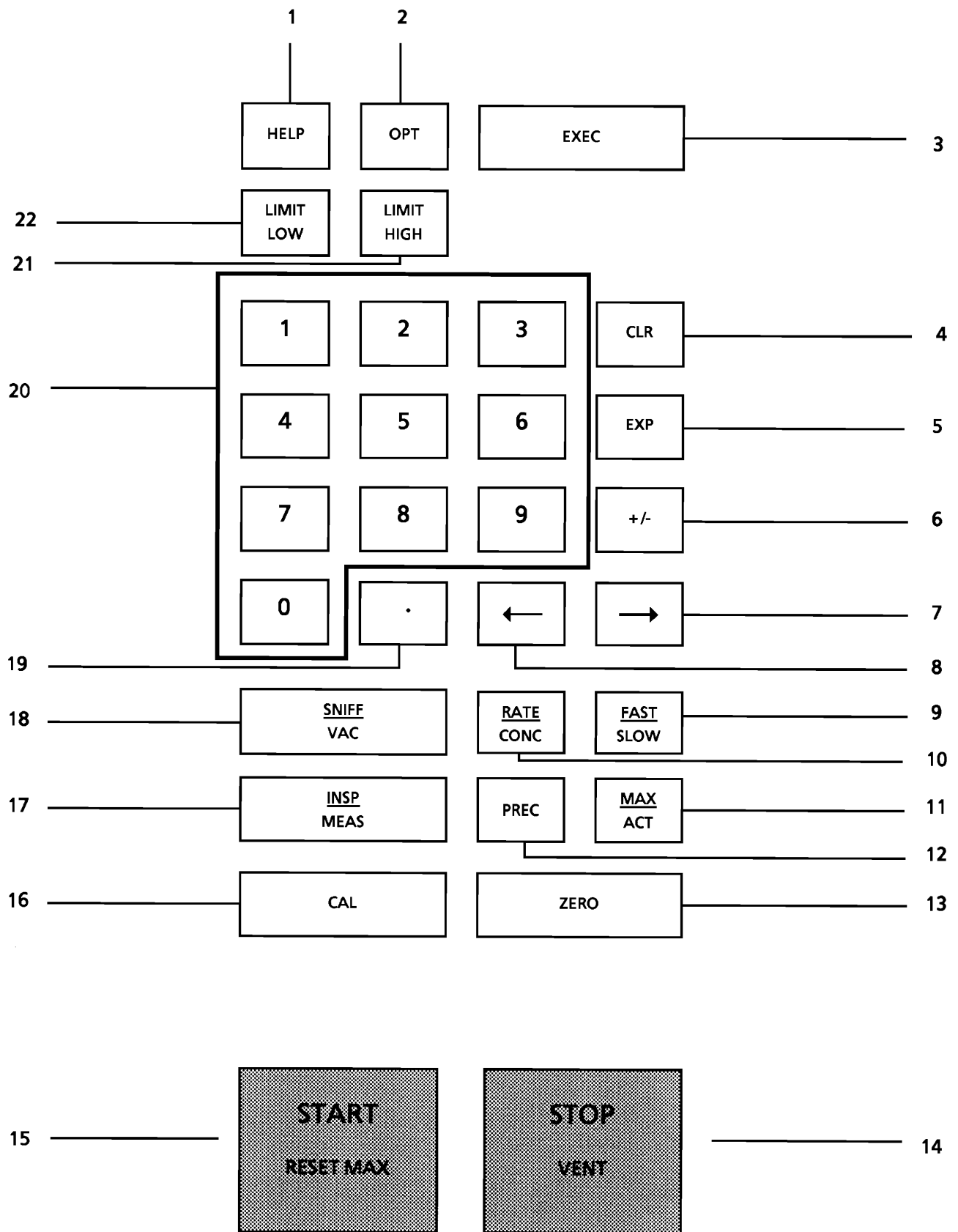
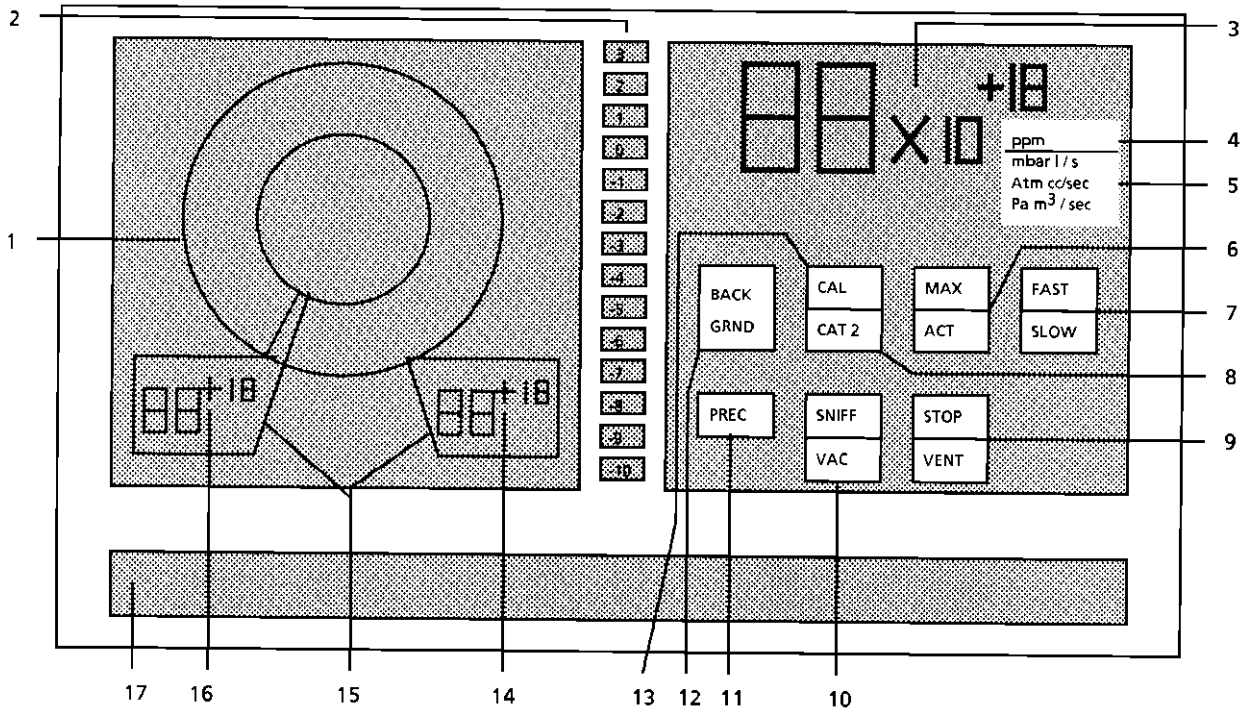


Abb. 7 Bedieneinheit



Erläuterungen zur Abb. 8

- 1 Kreisförmige **quasi-analoge Anzeige** der Leckrate in den Betriebsarten „Inspect“ und „Measure“. Ein Umlauf entspricht einer Dekade des Meßbereichs. Quasi-analoge Anzeige eines mit den LIMIT-Werten festgelegten Meßintervalls.
- 2 **Exponenten-Skala**
Zur quasi-analogen Leckratenanzeige.
- 3 **Ziffern-Anzeige des Meßwertes** als Leckrate oder Konzentration in der Betriebsart „Measure“ mit Mantisse und Exponent.
- 4 **Einheit „ppm“** bei Betriebsart „Concentration“.
- 5 **Maßeinheiten** bei Betriebsart „Rate“.
- 6 **MAX / ACT**
Zeigen alternativ den aktuellen Betriebszustand der Ziffernanzeige an.
- 7 **FAST / SLOW**
Zeigen alternativ das aktuelle Geschwindigkeits-Verhalten der Gesamtanzeige an.
- 8 **CAT 2**
Weist den Bediener darauf hin, daß die zweite Katode der Ionenquelle in Betrieb genommen wurde.
- 9 **STOP / VENT**
Zeigt den aktuellen Betriebszustand des Lecksuchers an.
- 10 **SNIFF / VAC**
Zeigt die aktuelle Betriebsart des Lecksuchers an.
- 11 **PREC**
Zeigt an, daß der PRECISION-Meßbereich für das AUTORANGING freigegeben ist.
- 12 **BACKGRND**
Zeigt an, daß eine Nullpunkt-Verschiebung des angezeigten Meßwertes vorgenommen wird.
- 13 **CAL**
Zeigt an, daß ein Kalibriervorgang vom Bediener durchgeführt werden sollte.
- 14 **Ziffernanzeige** für Anzeige und Eingabe des oberen Grenzwertes eines eingeschränkten Meßintervalls.
- 15 **Markierungen** der Untergrenze (LIMIT LOW) u. Obergrenze (LIMIT HIGH) auf der Anzeige bei Intervall-Meßbetrieb.
- 16 **Ziffernanzeige** für Anzeige und Eingabe des unteren Grenzwertes eines eingeschränkten Meßintervalls.
- 17 **Alphanumerische Anzeigezeile** zur Darstellung von Meldungen für den Bediener sowie zur Kontrolle der Eingabe von Parametern durch den Bediener.

Abb. 8 Anzeigeinheit

Erläuterungen zur Abb. 9

- 1 Rückwand UL 500
- 2 Klemmleiste
- 3 Steckbrücken
- 4 Durchsichtige Kunststoffplatte
- 5 Netzanschlußleitung
- 6 Auspuffleitung D 4 B
- 7 Auspuffleitung D 25 B
- 8 Anschluß für Option Frischluftzufuhr
- 9 Schild mit Angabe der eingestellten Netzspannung (auf Kunststoffplatte)
- 10 Schild mit elektrischen Anschlußwerten
- 11 Typenschild mit Gerätenummer

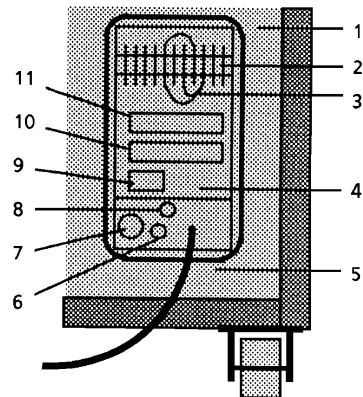


Abb. 9 Netzanschluß, Typenschilder und Auspuff-Anschlüsse

2.1.2 Vorbereitung zur ersten Inbetriebnahme

Der UL 500 wird im betriebsbereiten Zustand ausgeliefert. Die eingebauten Drehschieber-Vakuumpumpen sind mit Öl gefüllt. Der Netzanschluß ist der jeweiligen Netzspannung anzupassen (siehe Abschnitt 2.1.2.1).

Achtung



Bei Betrieb des UL 500 in geschlossenen Räumen, besonders bei Lecksuche an großen Prüflingen oder bei Betätigung des Pumpen-Gasballasts, müssen die Auspuff-Anschlüsse des Gerätes (9/6) und (9/7) über geeignete Schlauchleitungen ins Freie geführt werden.

Alternativ können Auspufffilter in das Gerät eingebaut werden (siehe Abschnitt 1.4.2).

Bei Räumen mit einer Heliumkonzentration von deutlich über 5 ppm ist der Anschluß von Schlauchleitungen mit Frischluft ebenfalls empfehlenswert. Dann sollte über eine Leitung heliumfreie Luft an das Flutventil (VF 1; 2/15) geführt werden (bitte Zubehör Frischluftzufuhr anfragen).

Hinweis

- Vor der ersten Inbetriebnahme den Ölstand der Hilfspumpe und der Vorvakuum Pumpe prüfen (Abschnitt 3.1).
- Vor Anschluß des Gerätes an das Netz prüfen, ob die für das Gerät erforderliche Netzspannung mit dem vorhandenen Netz übereinstimmt (Abschnitt 2.1.2.1).

2.1.2.1 Elektrischer Anschluß

Hinweis

Im allgemeinen sind die Bestimmungen der VDE 0100 in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

Der im UL 500 eingebaute Transformator ermöglicht eine universelle Anpassung des Gerätes an weltweit vorkommende Netzspannungen, siehe Abschnitt 1.2.2. Die Anpassung erfolgt durch einige Steckbrücken an der Klemmleiste (9/2). Die Anschlußbelegung für die jeweilige Netzspannung ist der Abb. 10 zu entnehmen.

Eine Anschlußbelegung für unterschiedliche Netzspannungen gemäß Abb. 10 befindet sich auch auf der Innenseite der UL 500 Rückwand.

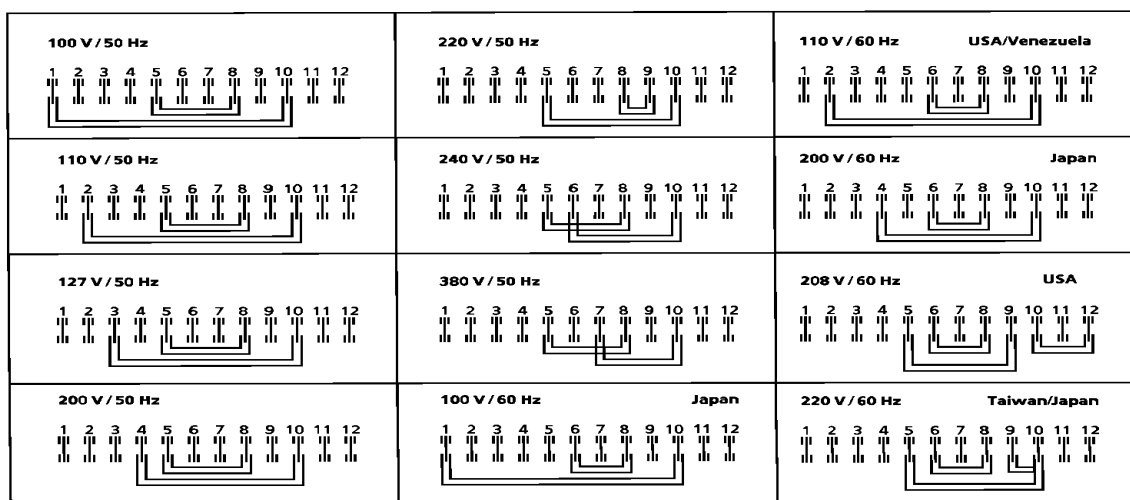


Abb. 10 Netzanschlußbelegung der Klemmleiste

Die Anpassung an die Netzspannung erfolgt an der Klemmleiste (9/2) auf der Geräterückseite über dem Einlaß der Netzanschlußleitung (9/5) hinter einer durchsichtigen Kunststoffplatte (9/4). Welche Netzspannung eingestellt ist, kann auch auf dem dort angebrachten Hinweisschild (9/9) abgelesen werden.

Achtung



Die auf dem Hinweisschild aufgedruckte Gerätespannung muß mit der vorhandenen Netzspannung übereinstimmen.

2.2 Beschreibung der Bedienfunktionen

Hinweis

- Die Auflistung der Bedienelemente auf der Bedieneinheit ist der Abb. 7 zu entnehmen.
- Die Auflistung der Anzeigen auf der Anzeigeneinheit ist der Abb. 8 zu entnehmen.

Die Bedienung des UL 500 soll für den Benutzer möglichst einfach und übersichtlich sein. Daher werden die meisten der über die Tastatur durchführbaren Bedienvorgänge durch Anzeigen unterstützt. Außer den Hinweisen in den folgenden Beschreibungen der einzelnen Tastenfunktionen wird die Bedeutung der Anzeige im Abschnitt 2.3 erläutert. Siehe hierzu:

- Liste der Bedienelemente: Abb. 7,
- Liste der Anzeigeelemente: Abb. 8.

2.2.1 Netzschalter

Durch Betätigen des Netzschalters wird das gesamte Gerät in Betrieb genommen.

Der UL 500 führt zunächst einen Selbsttest einzelner Baugruppen durch. Bei fehlerfreiem Abschluß werden die Pumpen eingeschaltet. Nach dem Hochlauf der Turbo-Molekularpumpe (ca. 4 min) ist der UL 500 betriebsbereit.

Der Bediener wird vom UL 500 über alle selbsttätig ablaufenden Aktionen auf der alphanumerischen Anzeige (8/17) informiert (siehe Abschnitt 2.4).

Hinweis

Während des Selbsttests nach dem Einschalten wird zum Test das Turbopumpen-Flutventil VF 2 kurz betätigt.

Nach abgeschlossenem Hochlauf nimmt der UL 500 den Betriebszustand ein, den er beim Ausschalten hatte. Alle notwendigen Parameter hierzu sind in einem batteriegepufferten Speicher abgelegt. (Die Lebensdauer der Batterie beträgt ca. 6 Jahre.)

Es werden folgende Parameter beim Ausschalten gespeichert:

- Wert LIMIT LOW
- Wert LIMIT HIGH
- LIMIT LOW ON / OFF
- LIMIT HIGH ON /OFF
- INSP oder MEAS
- SNIFF oder VAC
- RATE oder CONC
- PREC Ein oder Aus
- Status der alphanumerischen Anzeige (Anzeige P 1, P 2)
- Status des Schreiberausgangs (Ausgabe P 1, P 2; Leckrate linear oder logarithmisch)
- Status der V.24 / RS 232 C Option
- Status der Triggeroption
- Gerätespezifische Parameter, die im PARA MODE einprogrammiert werden (siehe Anhang 1)
- Faktoren aus OPT CALEMV
- Anodenspannung (mit AUTOTUNE ermittelten Wert)

2.2.2 Taste „SNIFF / VAC“



Hinweis

Die Taste SNIFF / VAC (7/18) darf nur im STANDBY-Zustand betätigt werden.

Die Taste „SNIFF / VAC“ (7/18) dient zur Wahl der Grundbetriebsarten Vakuumbetrieb (VAC) und Schnüffelbetrieb (SNIFF).

Eine Umschaltung zwischen Schnüffelbetrieb (SNIFF) und Vakuumbetrieb (VAC) macht einige Änderungen im Steuerablauf des UL 500 nötig. Die Änderung wird erst nach einer Quittierung durch die Taste „EXEC“ (7/3) durchgeführt. Der Bediener erhält die notwendigen Informationen über die alphanumerische Anzeigezeile (8/17) und über die Anzeige „SNIFF“ und „VAC“ (8/10). Die Anzeige des noch gültigen Zustands leuchtet, die des wählbaren blinkt zusätzlich.

2.2.2.1 Vakuumbetrieb

In dieser Betriebsart kann mit dem UL 500-Grundgerät die Lecksuche durchgeführt werden.

Der Prüfling wird durch die eingebauten Pumpen des UL 500 evakuiert und zur Lecklokalisierung von außen mit Helium besprüht (siehe auch Abschnitt 2.5). Die Betriebsart wird durch Leuchten der Anzeige VAC (8/10) angezeigt. Bei den angezeigten Meßwerten handelt es sich stets um Leckraten, dabei ist die Anzeige folgender Einheiten möglich (8/4) oder (8/5):

- mbar·l·s⁻¹,
- Atm·cc·sec⁻¹ (USA-Einheit)
- Pa·m³·s⁻¹

Diese Einheiten gehören zur Grundeinstellung des UL 500 und können nur in einer speziellen Program-

mierbetriebsart (PARA-MODE, siehe Anhang 1) geändert werden.

2.2.2.2 Schnüffelbetrieb

In dieser Betriebsart wird der UL 500 normalerweise mit einer externen Schnüffel-Einrichtung betrieben. Die Betriebsart wird im Anzeigefeld SNIFF (8/10) angezeigt. Es besteht die Möglichkeit, die Meßwerte als Helium-Konzentration (ppm) oder Leckrate ($\text{mbar}\cdot\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$) oder in der jeweils programmierten Einheit, die nur über den PARA-MODE änderbar ist, anzuzeigen. Zur Umschaltung dient die Taste RATE/CONC (7/10).

2.2.3 Taste „INSP / MEAS“

**INSP
MEAS**

Mit der Taste „INSP/MEAS“ (7/17) können 2 Betriebsarten - der Such-Modus (INSPECT) und Meß-Modus (MEASURE) - gewählt werden. Sie unterscheiden sich vor allem in der Meßwertab- lesegenauigkeit.

2.2.3.1 Der Such-Modus (INSPECT)

Ausgehend vom Meß-Modus wird der Such-Modus durch Drücken der Taste „INSP/ MEAS“ (7/17) und Quittieren der Funktion mit der Taste „EXEC“ (7/3) eingeschaltet.

Der Such-Modus (INSPECT) gibt dem Bediener einen schnellen Überblick über vorhandene Lecks und ihre Lokalisierung, ohne einen exakten Meßwert quantitativ anzuzeigen. Die Darstellung erfolgt nur über die quasianaloge Anzeige (8/1) und (8/2). Die Ziffernanzeige (8/3) ist in dieser Betriebsart ausgeschaltet. Damit entfällt auch die Umschaltung „Halten des letzten Maximums (MAX)“ auf „Anzeige des aktuellen Meßwertes“ (ACT). Siehe hierzu auch Abschnitt 2.2.10. Das Kalibrieren des UL 500 ist im Such-Modus nicht möglich (siehe Abschnitt 2.2.7 und 2.7). Die Funktion PRECISION (7/12) kann nicht gewählt werden.

2.2.3.2 Der Meß-Modus (MEASURE)

Ausgehend vom Such-Modus (INSPECT) wird der Meß-Modus (MEASURE) durch Drücken der Taste „INSP/ MEAS“ (7/17) und Quittieren der Funktion mit der Taste „EXEC“ (7/3) eingeschaltet.

Der Meß-Modus (MEASURE) dient zur quantitativen Bestimmung eines Lecks. Die gemessene Leckrate wird auf der quasianalogen Anzeige (8/1) und (8/2), als auch auf der Ziffernanzeige (8/3) dargestellt.

Vor dem Arbeiten im Meß-Modus sollte möglichst ein Kalibrieren des UL 500 durchgeführt werden (siehe auch Abschnitte 2.2.7 und 2.7).

2.2.4 Taste „START / RESET MAX“

**START
RESET MAX**

Die Doppelfunktionstaste „START / RESET MAX“ (7/15) übernimmt je nach Hauptzustand zwei unterschiedliche Funktionen.

2.2.4.1 Taste „START / RESET MAX“ im STANDBY-Zustand

Ausgehend vom STANDBY-Zustand des UL 500 wird mit der Taste „START“ das Evakuieren eines angeschlossenen Prüflings begonnen. Der UL 500 arbeitet dabei mit einer automatischen Meßbereichswahl, dem AUTORANGING (siehe Abschnitt 2.8.3).

Auf der Anzeige erscheinen die Meßwerte in folgender Darstellung:

- Die Kreisanzeige (8/1) stellt in Verbindung mit der Exponentenskala (8/2) die aktuelle Leckrate dar.
- Die Ziffernanzeige (8/3) erscheint nur im Meß-Modus (MEASURE) (7/17). Ihre Funktion ist weiterhin abhängig von der gewählten Anzeigeart MAX / ACT (7/11).

Auf der alphanumerischen Anzeigezeile (8/17) erscheint die Meldung „DETECTING INSPECT“ oder „DETECTING MEASURE“, wenn keine Sonderfunktion dieser Anzeige mit Hilfe der Taste „OPT“ (7/2) gewählt wurde.

2.2.4.2 Taste „START / RESET MAX“ im DETECT-Zustand

Ausgehend vom gestarteten DETECT-Betrieb, also nach bereits einmal gedrückter Taste „START“ und eingeschalteter Anzeigeart „Halten des letzten Maximums“ (7/11), bewirkt jedes weitere Drücken die Ausführung der RESET-MAX-Funktion.

Ab dem Betätigungszeitpunkt werden alle aktuellen Leckraten-Werte angezeigt, die größer sind als ein vorhergegangener. Der nächste Maximalwert wird in der Anzeige gespeichert.

Hinweis

Ist die Anzeigeart ACT (Anzeige des aktuellen Meßwertes) eingeschaltet, bleibt jede weitere Betätigung der Taste „RESET MAX“ ohne Auswirkung.

2.2.5 Taste „STOP / VENT“

**STOP
VENT**

Die Doppelfunktionstaste „STOP / VENT“ (7/14) hat abhängig von der Betätigungsdauer zwei unterschiedliche Funktionen.

2.2.5.1 Funktion „STOP“

Ausgehend vom DETECT-Betrieb des UL 500 wird mit Drücken der Taste „STOP“ (7/14) das Evakuieren des

Prüflings unterbrochen. Das Betätigen der Taste muß dabei kürzer als 1,1 s sein. Der UL 500 geht in den STANDBY-Zustand, d. h. alle Ventile werden geschlossen.

Anschließend wird zunächst eine Korrektur des internen Nullpunktes in den Meßbereichen FINE 3 und PREC durchgeführt. Hierzu wird kurzzeitig das Koppelventil VK geöffnet und wieder geschlossen. Dabei wird auf der Anzeige jeweils das interne Leckratensignal angezeigt, welches sich nach der zuletzt erfolgten Nullpunktbestimmung in den beiden Meßbereichen als Offset ergeben hat.

Dieser Ablauf dauert ca. 10 s.

Nach der Nullpunktkorrektur wird die Nachweisgrenze angezeigt.

Dem Bediener wird der Zustand durch Aufleuchten der Anzeige „STOP“ (8/9) gemeldet. Außerdem erscheint auf der alphanumerischen Anzeigezeile (8/17) die Meldung „STANDBY FOR MEASURE“ oder „STANDBY FOR INSPECT“, wenn keine Sonderfunktion dieser Anzeige mit Hilfe der Taste „OPT“ (7/2) gewählt wurde.

Hinweis

Befindet sich der UL 500 bereits im STANDBY-Zustand, bewirkt jedes weitere kurze Drücken der Taste „STOP“ eine neue Untergrundbestimmung.

2.2.5.2 Funktion „VENT“

Die Funktion VENT wird nur dann erreicht, wenn die Taste „STOP / VENT“ (7/14) für länger als 1,1 s gedrückt wird. Nach dieser Zeit wird das Einlaß-Flutventil VF1 (2/15) geöffnet. Dieser Betriebszustand wird durch Aufleuchten der Anzeige VENT (8/9) gemeldet. Das Ventil VF1 kann wieder geschlossen werden durch:

- Nochmaliges kurzes Drücken der Taste „STOP/ VENT“. Der UL 500 geht dann in den STANDBY-Zustand.
- Drücken der Taste „START / RESET MAX“. Der UL 500 geht dann in den DETECT-Betrieb.

2.2.6 Taste „ZERO“

ZERO Eine konstante Leckratenanzeige kann durch die ZERO-Funktion unterdrückt werden z.B. ein konstanter Heliumuntergrund eines Prüflings.

Die ZERO-Funktion wirkt nur im DETECT-Zustand, d.h. geräteinterne Untergründe können damit nicht unterdrückt werden. Dies geschieht beim Drücken der Taste „STOP“. Siehe auch Abschnitt 2.2.5.1. Nach Drücken der Taste „ZERO“ (7/13) wird die momentane Leckrate als „Nullpunkt“ der Anzeige gespeichert, ohne den internen Nullpunkt zu verändern.

Angezeigt werden nur Werte oberhalb dieses Nullpunk-

tes, so daß sich eine verbesserte Auflösung des angezeigten Meßsignals ergibt.

Treten Meßwerte auf, die kleiner als der gespeicherte Nullpunkt sind, werden diese negativen Leckratenwerte durch eine automatische gleitende ZERO-Anpassung als neue Nullpunktwerte gespeichert.

Um den Bediener auf die aktivierte Zero-Funktion aufmerksam zu machen, leuchtet die rote Warnanzeige BACKGROUND (8/12). Die Verbesserung der Auflösung ist durch die Genauigkeit des UL 500 begrenzt.

Der bei ZERO erzeugte Nullpunkt ergibt sich aus dem tatsächlichen Meßwert durch:

- Setzen der Meßwerte-Mantisse zu 0.0,
- Verkleinern des Meßwert-Exponenten um eine Dekade.

Beispiel:

Meßwert $7,4 \cdot 10^{-3}$ nach Drücken der Taste „ZERO“:

Anzeige $0,0 \cdot 10^{-4}$ Ausnahmen:

- Normales AUTORANGING: Bei Leckraten kleiner $1,0 \cdot 10^{-8}$ mbar·l·s⁻¹ wird der Exponent nicht mehr umgeschaltet.
- AUTORANGING mit PRECISION: Bei Leckraten kleiner $2,0 \cdot 10^{-9}$ mbar·l·s⁻¹ wird der Exponent nicht mehr umgeschaltet.

Das Ausschalten der ZERO-Funktion geschieht durch nochmaliges Drücken der Taste ZERO.

Die ZERO-Funktion wird automatisch ausgeschaltet, wenn die STOP / VENT-Taste (7/14) betätigt wird.

Hinweis

Die Funktion ZERO wirkt nur auf die Anzeige, nicht auf den Schreiber Ausgang.

2.2.7 Taste „CAL“

CAL Durch Drücken der Taste „CAL“ (7/16) wird die Durchführung eines internen bzw. externen Kalibriervorgangs eingeleitet. Der UL 500 steuert anschließend alle weiteren Vorgänge automatisch.

Die Unterscheidung zwischen internem Kalibrieren mit dem eingebauten Testleck oder externem Kalibrieren mit einem Testleck am Einlaßflansch trifft der UL 500 selbständig unter Berücksichtigung des Gerätezustandes zum Zeitpunkt der CAL-Aufforderung.

- Drücken der Taste „CAL“ (7/16) in Betrieb DETECTING: Externes Kalibrieren
- Drücken der Taste „CAL“ (7/16) in Betrieb STANDBY: Internes Kalibrieren

Soll extern kalibriert werden, muß das Testleck vor der Tastenbetätigung auf dem Einlaß angeflanscht sein.

Eine Umschaltung zwischen externem und internem Kalibrieren ist mit den Tasten „START“ (7/15) und Taste „STOP“ (7/14) auch nach Drücken der Taste „CAL“ noch möglich.

Der Ablauf ist für die verschiedenen Betriebszustände des UL 500 unterschiedlich (siehe hierzu auch Abschnitt 2.7.2).

Hinweis

- Nach Betätigen der Taste „CAL“ (7/16) muß das Einleiten des Kalibriervorgangs zusätzlich mit Taste „EXEC“ (7/3) quittiert werden.
- Der Abbruch dieser Einleitung sowie des laufenden Vorgangs ist mit Taste „CLR“ (7/4) möglich.

2.2.8 Taste „RATE / CONC“

**RATE
CONC** Die Taste „RATE / CONC“ (7/10) dient zur Umschaltung der Meßwert-Darstellung von RATE in CONC und umgekehrt. Sie hat nur im Schnüffelbetrieb des UL 500 eine Auswirkung.

RATE Bei RATE erfolgt die Anzeige des Meßwertes als Leckrate in der gewählten Einheit (8/5).

CONC Bei CONC wird die Helium-Konzentration in ppm (8/4) angezeigt.

2.2.9 Taste „PREC“

PREC Durch Drücken der Taste „PREC“ (7/12) wird der Meßbereich des UL 500 beim AUTORANGING beeinflusst, d.h. über diese Taste wird die Freigabe des empfindlichsten Meßbereichs ein- bzw. ausgeschaltet.

Der vom AUTORANGING erreichbare Meßbereich endet im Normalbereich bei einer Leckrate von etwa $1 \cdot 10^{-9}$ mbar·l·s⁻¹. Nach Drücken der Taste „PREC“ (7/12) wird die maximale Empfindlichkeit zum Nachweis von $2 \cdot 10^{-10}$ mbar·l·s⁻¹ freigegeben.

Diese Freigabe muß mit der Taste „EXEC“ (7/3) quittiert werden. Die Aufforderung hierzu erfolgt auf der alphanumerischen Anzeigezeile (8/17), während die Anzeige PREC (8/11) blinkt.

Das Löschen ist durch Drücken der Taste „CLR“ (7/4) möglich.

Die PRECISION-Funktion wird durch konstantes Leuchten der Anzeige PREC (8/11) kenntlich gemacht.

Hinweis

Die Tastenfunktion PRECISION ist nur im Meß-Modus (MEASURE) möglich (7/17).

Leckraten unter $1 \cdot 10^{-9}$ mbar·l·s⁻¹ können erst bei einem genügend niedrigen Prüflingsdruck gemessen werden, der im Laufe der Pumpzeit erreicht wird. Dies macht sich vor allem beim Prüfen großer Volumina bemerkbar.

Das Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Drücken der Taste PREC (7/12) und Quittieren durch Drücken der Taste EXEC (7/3).

2.2.10 Taste „MAX / ACT“

**MAX
ACT** Mit der Taste „MAX / ACT“ (7/11) können zwei Funktionen gewählt werden:
- Halten des letzten Maximum (MAX)
- Anzeige des aktuellen Meßwertes (ACT)

Ausgehend von der gerade eingestellten Funktion wechselt sie bei jedem Drücken der Taste und wird optisch auf den Anzeigen MAX bzw. ACT (8/6) dargestellt.

Die Auswahl der Funktionen ist nur im Meß-Modus (MEASURE) und im Zustand DETECTING möglich.

Im Such-Modus (INSPECT) hat die Taste keine Funktion.

2.2.10.1 Die MAXIMUM-Funktion

Das Drücken der Taste „MAX / ACT“ (7/11) in die Funktion „Halten des letzten Maximum“ bewirkt, daß auf der Ziffernanzeige (8/3) nur der bisher in einem Meßzyklus aufgetretene maximale Meßwert angezeigt wird. Die analoge Kreisanzeige (8/1) und die Exponenten-Skala (8/2) wird hiervon nicht beeinflusst. Sie zeigen stets den aktuellen Meßwert an.

Durch Drücken der Taste „START / RESET MAX“ (7/15) wird der angezeigte Maximalwert auf der Ziffernanzeige gelöscht und der aktuelle Meßwert erscheint. Der nächste Prüfzyklus beginnt, wobei der höchste Meßwert wiederum auf der Ziffernanzeige gespeichert wird.

Drücken der Taste STOP / VENT (7/14) löscht die MAXIMUM-Funktion.

2.2.10.2 Die ACTUAL-Funktion

Bei dieser Anzeigeart wird auf der Ziffernanzeige (8/3) wie auf der quasianalogen Anzeige (8/1) und (8/2) immer der aktuelle Meßwert angezeigt.

2.2.11 Taste „FAST / SLOW“

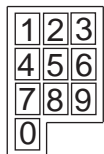
**FAST
SLOW** Die Taste „FAST / SLOW“ (7/9) schaltet die Geschwindigkeit der Meßwertanzeige um. FAST ergibt eine schnelle Reaktion der Meßwertanzeige, mit SLOW kann eine unruhige Meßwertanzeige stärker gedämpft werden.

Hinweis

Zur Leck-Lokalisierung sollte die Funktion FAST gewählt werden.

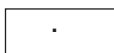
Durch Betätigen dieser Taste wird immer abwechselnd die eine oder die andere Funktion eingeschaltet. Die gewählte Funktion wird auf der Anzeige (8/7) dargestellt.

2.2.12 Der „Numerische Tastenblock“



Die Zahlen 0 bis 9 (7/20) dienen zur Eingabe von Parametern, die für den Betrieb des UL 500 notwendig sind.

2.2.13 Taste „Punkt“ (.)



Die Taste „Punkt“ (7/19) wird in Verbindung mit dem numerischen Tastenblock (7/20) zur Zahleneingabe benutzt.

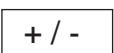
2.2.14 Taste „EXP“



Die Exponent-Taste „EXP“ (7/5) wird in Verbindung mit einer Zahleneingabe benutzt.

Die mögliche Eingabestelle (Cursor) springt bei Betätigen der Taste sofort auf die erste Ziffer des Exponenten.

2.2.15 Taste „PLUS / MINUS“ (+/-)



Mit der Taste „PLUS / MINUS“ (+/-) (7/6) wird bei Zahleneingaben das Vorzeichen gewechselt.

2.2.16 Tasten „Pfeil LINKS / RECHTS“



Die Tasten „Pfeil RECHTS“ (7/7) und „Pfeil LINKS“ (7/8) haben mehrere Funktionen:

- Bei Zahleneingaben für die Funktionen LIMIT LOW (7/22) und (8/16) und LIMIT HIGH (7/21) und (8/14) verschiebt sich durch Betätigen der Tasten (7/7) oder (7/8) die Eingabestelle (Cursor) nach rechts oder links. Die gerade angewählte Stelle blinkt. Die gleiche Funktion ergibt sich bei Eingaben, die über die alphanumerische Anzeigezeile (8/17) erfolgen.
- Bei Betrieb mit gesetztem LIMIT LOW und LIMIT HIGH (Meßbereichsintervall) wird der Anzeigebereich um jeweils eine Dekade nach oben oder unten verschoben. So kann man bei Bedarf den Meßbereich manuell einstellen (Hand-Ranging).
- Wahl einer Optionsfunktion (siehe Abschnitt 2.2.19).

2.2.17 Taste „CLR“



Die Taste „CLR“ (7/4) wird benutzt, um die zuletzt eingegebene Funktion zu löschen.

Folgende Funktionen sind möglich:

- Löschen des Befehls INSPECT / MEASURE.
- Löschen des Befehls SNIFF / VACUUM.
- Löschen des Befehls PRECISION.

- Löschen des Befehls CALIBRATE.
- Löschen des Grenzwertes LIMIT LOW.
- Löschen des Grenzwertes LIMIT HIGH.
- Löschen des Befehls OPTION.
- Löschen der Anzeige eines nur kurzzeitig aufgetretenen Fehlers.
- Löschen der Eingabe eines zuletzt programmierten Parameters.
- Abbruch von CAL.
- Abbruch von OPT AUTOTUNE.
- Abbruch von OPT ZERO.
- Abbruch von OPT CALEMV.

2.2.18 Tasten „LIMIT LOW / LIMIT HIGH“



Mit Hilfe der Tasten „LIMIT LOW“ (7/22) und „LIMIT HIGH“ (7/21) kann ein unterer und oberer Grenzwert des Meßbereichs eingegeben werden.

Dabei beeinflusst LIMIT LOW lediglich den möglichen Meßbereich des UL 500, während LIMIT HIGH auch die Darstellung auf der analogen Kreisanzeige verändert.

Die Funktion der Obergrenze LIMIT HIGH ist abhängig von der Untergrenze LIMIT LOW. LIMIT HIGH kann nur bei vorher schon eingeschaltetem LIMIT LOW in Betrieb genommen werden.

Nach Drücken einer der beiden Tasten leuchtet die zugehörige Zifferanzeige (8/14) bzw. (8/16) auf. Es erscheint der dem UL 500 zuletzt eingegebene Grenzwert mit einer blinkenden ersten Ziffer. Mit Hilfe der folgenden Tasten kann der Zahlenwert verändert werden:

- | | |
|--------------------------|---|
| Numerischer Tastenblock: | Ändern der blinkenden Ziffer durch Überschreiben. |
| Punkt: | Verschieben der blinkenden Eingabestelle auf die Dezimalstelle. |
| Exponent: | Verschieben der blinkenden Eingabestelle auf die Zehnerstelle des Exponenten. Diese Stelle kann nur mit 0 oder 1 belegt werden. Eine Eingabe verschiebt die Eingabestelle automatisch weiter auf die Einerstelle. |
| +/-:
Pfeil | Ändern des Exponenten-Vorzeichens. |
| links / rechts: | Verschieben der Eingabestelle durch Mantisse und Exponent. |

Außerdem sind zur Eingabe der Grenzwerte notwendig:

- | | |
|----------|--|
| EXECUTE: | Die Taste „EXEC“ beendet die Eingabe und übernimmt die Zahl als Meßwert-Grenze. |
| CLEAR: | Die Taste „CLR“ beendet die Funktion der Meßwert-Grenze. Die Darstellung der Zahl auf der Anzeige wird gelöscht. |

2.2.18.1 Betrieb nur mit gesetzter Untergrenze „LIMIT LOW“

Der eingegebene Zahlenwert legt die kleinste anzuzeigende Leckrate fest. Der AUTORANGE-Vorgang wird bei der zu dieser Leckrate gehörenden Empfindlichkeit begrenzt. Der normale Meßvorgang des UL 500 und die Anzeigefunktionen bleiben unbeeinflusst.

Durch aufeinanderfolgendes Betätigen von LIMIT LOW (7/22) und CLR (7/4) wird eine gesetzte Untergrenze ausgeschaltet. Der zuletzt eingegebene Zahlenwert bleibt gespeichert und wird bei erneuter Betätigung von LIMIT LOW wieder angezeigt.

2.2.18.2 Betrieb mit gesetzter Untergrenze „LIMIT LOW“ und Obergrenze „LIMIT HIGH“

Die bei den Grenzwerten eingegebenen Zahlenwerte legen die kleinste und größte anzuzeigende Leckrate fest.

Die Funktion LIMIT HIGH (7/21) kann nur aufgerufen werden, wenn bereits eine untere Meßgrenze mit LIMIT LOW (7/22) eingegeben wurde. Das Ausschalten der Untergrenze bewirkt automatisch auch das Ausschalten der Obergrenze. Ausschalten der Obergrenze allein bewirkt den Übergang in die Funktion LIMIT LOW (Abschnitt 2.2.18.1).

Durch Eingabe der oberen Grenze LIMIT HIGH wird die Darstellung auf der analogen Kreisanzeige (8/1) verändert. Es werden zwei Pfeil-Symbole angezeigt, die den möglichen Darstellungsbereich eingrenzen. Der gesamte zwischen den Grenzwerten liegende Meßbereich wird nun auf dieser begrenzten Kreisanzeige abgebildet.

Das gleiche gilt auch für den über das akustische Signal wiedergegebenen Frequenzbereich.

Hinweis

Die Intervallgröße muß entweder immer gleich oder größer einer Dekade sein.

Wird die obere Grenze nicht entsprechend eingegeben, erfolgt eine Fehlermeldung.


Der AUTORANGING-Ablauf wird durch LIMIT LOW nach höherer Empfindlichkeit begrenzt, LIMIT HIGH hat jedoch keine Auswirkung auf das Umschalten nach niedrigerer Empfindlichkeit bei größeren Leckraten. Übersteigt der Meßwert die gesetzte Obergrenze, so beginnt ein Segment der Kreisanzeige oberhalb des Grenzwertes zu blinken, und ein Warnsignal ertönt.

2.2.18.3 Handranging in Verbindung mit gesetzter Unter- und Obergrenze

Mit den Tasten „→“, „←“ kann das durch LIMIT HIGH und LIMIT LOW eingestellte Meßbereichsintervall pro Tastendruck um jeweils eine ganze Dekade nach oben

oder unten verschoben werden. So kann eine manuelle Bereichswahl mit frei wählbarer Auflösung (jedoch minimal eine Dekade) durchgeführt werden.

2.2.19 Taste „OPT“

 Mit der Taste „OPT“ (7/2) können optionelle Funktionen des UL 500 gewählt oder gesteuert werden, denen keine spezielle Taste zugeordnet ist.

Nach Drücken der Taste „OPT“ erfolgt die Auswahl der gewünschten Funktion gesteuert über ein Menü, das auf der alphanumerischen Anzeigezeile (8/17) die Bezeichnung der Option und ihre Optionsnummer anzeigt. Nach Betätigung der Taste „OPT“ wird stets die zuletzt gewählte Option wieder angezeigt, nach dem Netz einschalten die Optionsnummer 01.

Die niederwertige Stelle der Optionsnummer blinkt und kann verändert werden. Die Auswahl einer bestimmten Option ist möglich durch

- die beiden Pfeiltasten. Pfeil Rechts erhöht die Optionsnummer, Pfeil Links erniedrigt sie. Hierdurch kann man sich sehr einfach einen Überblick über alle möglichen Optionsfunktionen verschaffen.
- die numerischen Tasten. Die direkte Zahleneingabe erfolgt an der blinkenden niederwertigen Stelle, die Eingabe einer zweiten Zahl verschiebt diese Ziffer an die höherwertige Stelle. Auf diese Weise kann direkt eine bestimmte Optionsfunktion ausgewählt werden.

Das Ausführen einer gewünschten Optionsfunktion wird mit der Taste „EXEC“ (7/3) gestartet. Wenn die Funktion zu einer Anzeige auf der alphanumerischen Anzeigezeile führt, so bleibt diese Anzeige so lange stehen, bis eine Taste betätigt wird. Dabei gilt folgendes:

- Taste „OPT“ (7/2) führt wieder zur Anzeige des Options-Menüs,
- Jede andere Taste führt zu normaler Betriebsanzeige des UL 500.

Um eine Optionsanforderung zu löschen, muß die Taste „CLR“ (7/4) betätigt werden. Ist eine Optionsnummer mit keiner Funktion belegt, so erscheint die Anzeige: OPT UNAVAILABLE.

In der Software-Version 1.7 sind folgende Optionsfunktionen verfügbar:

01: Display P1 ON (OFF)

Schaltet die kontinuierliche Anzeige des Druckes P1 (Einlaßdruck) auf der alphanumerischen Anzeige ein.

Ausschalten dieser Anzeige erfolgt durch nochmalige Wahl von OPT 01: DISPLAY P1 OFF.

Anzeige von P1 schaltet die Anzeige von P2 aus.

02: Display P2 ON (OFF)

Schaltet die kontinuierliche Anzeige des Druckes P2

(Vorvakuumdruck) auf der alphanumerischen Anzeige ein.

Ausschalten dieser Anzeige erfolgt durch nochmalige Wahl von OPT 02: Anzeige von P2 schaltet die Anzeige von P1 aus.

03: DISPLAY DATE

Schaltet kurzzeitig (ca. 1 s) die Anzeige des aktuellen Datums auf der alphanumerischen Anzeige ein. Auf der Anzeige erscheint:

DATE dd.mm.yy

(d = Tag, m = Monat, y = Jahr)

Hinweis

Die Anzeige ist nur möglich, wenn ein Uhrenbaustein auf der Steuerbaugruppe eingebaut ist. Sonst erfolgt die Fehlermeldung:

NOT AVAILABLE

04: DISPLAY TIME

Schaltet kurzzeitig die Anzeige der momentan gültigen Zeit auf der alphanumerischen Anzeige ein. Auf der Anzeige erscheint:

TIME hh.mm.ss

(h = Stunde, m = Minute, s = Sekunde)

Hinweis

Die Anzeige ist nur möglich, wenn ein Uhrenbaustein auf der Steuerbaugruppe eingebaut ist. Sonst erfolgt die Fehlermeldung:

NOT AVAILABLE

05: GASBALLAST OP/ CLO

Öffnet und schließt die optionellen elektromagnetisch betätigten Gasballast-Ventile der Pumpen PH und PV.

Wenn die Ventile geöffnet sind, wird dies ständig auf der alphanumerischen Anzeige angezeigt:

GASBALLAST OPEN

Auf dem Display erscheint eine unruhige Anzeige während der Heliumabgabe der Pumpen, die empfindliche Messungen nicht mehr erlaubt.

Hinweis

Die Funktion ist nur möglich, wenn die Option eingebaut ist. Das Vorhandensein wird nach dem Einschalten des UL 500 automatisch erkannt. Wird die Option nicht erkannt (nicht eingebaut), erscheint auf der Anzeige bei Anwahl von OPT 05 die Fehlermeldung:

NOT AVAILABLE

06-09: OPT UNAVAILABLE

Die Funktionen sind noch nicht belegt.

10: TRIGGER ON/OFF

Schaltet die Funktionen der optionellen Trigger-Relais-Karte ein und aus. Die Leckratenwerte, bei denen die Relais betätigt werden, werden über die

Funktionen LIMIT LOW und LIMIT HIGH eingegeben. Außerdem müssen die LIMIT's aktiv geschaltet sein, um auch die Relais zu aktivieren.

Hinweis

- Die Funktion kann nur eingeschaltet werden, wenn die Trigger-Relais-Karte eingebaut ist. Das Vorhandensein wird nach dem Einschalten des UL 500 automatisch erkannt.

- Wird die Trigger-Relais-Karte nicht erkannt, erscheint auf der Anzeige bei Anwahl von OPT 10:

10: NO TRIGGER

11: LK REC LOG ON (OFF)

Schaltet die Ausgabe der Leckrate in logarithmischer Form auf dem Schreiber ausgang ein. Nochmaliges Aufrufen von OPT 11 schaltet die Ausgabe wieder aus.

Der Schreiber ausgang ist wie folgt belegt:

Kanal 1

(Schreiber-Buchse Pin 5)

Ausgabe der Leckrate mit 1,0 V bis 10 V in 0,5 V pro Dekade.

Dabei entspricht 1,0 V einer Leckrate von $1,0 \cdot 10^{-10}$ mbar·l·s⁻¹, und

1,5 V entspricht einer Leckrate von $1,0 \cdot 10^{-9}$ mbar·l·s⁻¹ usw.

Zugehörige Masseleitung ist Pin 3 der Schreiberbuchse.

Kanal 2

Kanal 2 wird nicht angesteuert.

Die Optionsfunktionen OPT 11, OPT 12, OPT 13 und OPT 14 schalten sich gegenseitig um.

12: LK REC LIN ON (OFF)

Schaltet die Ausgabe der Leckrate in linearer Form auf dem Schreiber ausgang ein. Nochmaliges Aufrufen von OPT 12 schaltet die Ausgabe aus.

Der Schreiber ausgang ist wie folgt belegt:

Kanal 1

(Schreiber-Buchse Pin 5) Ausgabe der Leckrate (Leckraten-Mantisse) mit 1,0 V bis 9,9 V pro Dekade.

Zugehörige Masseleitung ist Pin 3 der Schreiberbuchse.

Kanal 2

(Schreiber-Buchse Pin 1) Ausgabe des Leckraten-Exponenten in Stufen von 0,5 V pro Dekade.

1,0 V entspricht einem Exponenten -10

1,5 V entspricht -9 usw.

13: P1 - REC LOG ON (OFF)

Schaltet die Ausgabe des Drucks p_1 (Einlaßdruck) auf dem Schreiber ausgang ein. Nochmaliges Aufrufen von OPT 13 schaltet die Ausgabe wieder aus.

Die Ausgabe erfolgt logarithmisch:

Kanal 1

(Schreiber-Buchse Pin 5) Ausgabe des Drucks mit 1,0 V bis 10 V in 0,5 V pro Dekade.

Dabei entspricht 1,0 V einem Druck von $1,0 \cdot 10^{-3}$ mbar, und 1,5 V entspricht einem Druck von $1,0 \cdot 10^{-2}$ mbar.

Zugehörige Masseleitung ist Pin 3 der Schreiberbuchse.

Kanal 2

Kanal 2 wird nicht angesteuert.

Die Optionsfunktionen OPT 11, OPT 12, OPT 13 und OPT 14 schalten sich gegenseitig um.

14: P2 - REC LOG ON (OFF)

Schaltet die Ausgabe des Drucks p_2 (Vorvakuumdruck) auf dem Schreiber Ausgang ein. Nochmaliges Aufrufen von OPT 14 schaltet die Ausgabe wieder aus.

Die Ausgabe erfolgt logarithmisch:

Kanal 1

Kanal 1 (Schreiber-Buchse Pin 5) Ausgabe des Drucks mit 1,0 V bis 10 V in 0,5 V pro Dekade.

Dabei entspricht 1,0 V einem Druck von $1,0 \cdot 10^{-3}$ mbar und 1,5 V entspricht $1,0 \cdot 10^{-2}$ mbar.

Zugehörige Masseleitung ist Pin 3 der Schreiberbuchse.

Kanal 2

Kanal 2 wird nicht angesteuert.

Die Optionsfunktionen OPT 11, OPT 12, OPT 13 und OPT 14 schalten sich gegenseitig um.

15: OPT UNAVAILABLE

Die Funktion ist noch nicht belegt.

16: DISP TMP ROTOR

Zeigt einmalig die momentane Rotorfrequenz der Turbo-Molekularpumpe an (Umdrehungen pro Sekunde).

Anzeige: TM-PUMP ROT: xxx RPS

Dabei wird zur Messung die TMP kurzzeitig ausgeschaltet.

17: DISP TMP GENERAT

Zeigt einmalig die momentane Generatorfrequenz der Turbomolekularpumpe an (Umdrehungen / Sekunde).

Anzeige: TM-PUMP GEN: xxx RPS

Die Nennfrequenz ist gerätespezifisch (siehe OPT 18).

18: DISP TMP NOMINAL

Zeigt die Nennfrequenz der Turbo-Molekularpumpe an, die in einem gewissen Bereich gerätespezifisch

unterschiedlich ist (Umdrehungen pro Sekunde).
Anzeige: TM - PUMP NOM: xxx RPS
Siehe auch OPT 17.

Hinweis

Die nominelle Drehzahl ist auch auf dem Typenschild der Pumpe aufgedruckt.

19: DISP TESTLK TEMP

Zeigt einmalig die momentane Temperatur des eingebauten Testlecks an (CELSIUS).
Anzeige: TESTLEAK TEMP: + xx C

20: DISP INT. TESTLK

Zeigt die in dem UL 500 einprogrammierte Leckrate des eingebauten Testlecks an ($\text{mbar} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1}$).
Anzeige: TESTLK: x.x E - yy ML/S

21: DISP SEL MASS NO

Zeigt die Massenzahl an, auf die das Massenspektrometer abgeglichen ist.
Anzeige: MASS: x u
Mögliche Werte für x sind 2, 3 und 4. Normwert ist 4 (Helium).

22: DISP VERS. NO STE

Zeigt die Nummer der Software-Version des Steuerprozessors an.
Anzeige: STE: VERSION x.xx

Hinweis

- Die beiden ersten Stellen der Versionsnummern müssen mit der des Kommunikationsprozessors übereinstimmen (siehe OPT 23).
- Zum Austausch der Software siehe Broschüre „Austausch der EPROM's beim Helium-Leck-Detektor ULTRATEST UL 500“.

23: DISP VERS. NO KOM

Zeigt die Nummer der Software-Version des Kommunikationsprozessors an.
Anzeige: KOM: VERSION x.xx

Hinweis

- Die beiden ersten Stellen der Versionsnummern müssen mit der des Steuerprozessors übereinstimmen (siehe OPT 22).
- Zum Austausch der Software siehe Broschüre „Austausch der EPROM's beim Helium-Leck-Detektor ULTRATEST UL 500“.

24: TUNE? EXEC / CLR

Diese Optionsfunktion führt den Abgleich der Beschleunigungsspannung des Massenspektrometers durch, um es auf maximale Empfindlichkeit bei der einprogrammierten Masse einzustellen.

Dieser Vorgang wird in zwei Stufen durchgeführt.

Zunächst erfolgt ein Grobabweich, anschließend ein Feinabweich. Der Ablauf ist nur aus dem STANDBY-Zustand möglich. Anderenfalls erfolgt eine Fehlermeldung:

NO TUNE IN DETECT

Hinweis

Der Maximumabgleich wird nur als Feinabgleich bei jedem Kalibriervorgang durchgeführt (Ausnahme beim ersten CAL nach dem Einschalten; siehe auch AUTOTUNE im Abschnitt 2.8.1).

25: ZERO? EXEC / CLR

Diese Funktion führt die Bestimmung des internen Heliumuntergrundes in allen Meßbereichen durch. Die Funktion ZERO erweitert so die bei jedem STOP-Ablauf durchgeführte Untergrund- bzw. Nullpunktbestimmung in den Meßbereichen FINE und PREC.

Die so erweiterten Werte werden bei allen weiteren Messungen zur Kontrolle der Leckrate berücksichtigt.

Der Ablauf ist nur aus dem STANDBY-Zustand möglich. Anderenfalls erfolgt eine Fehlermeldung:

NO ZERO IN DETECT

Hinweis

Die Untergrundbestimmung wird auch bei jedem Kalibriervorgang durchgeführt.

26: CAL EMV? EXEC / CLR

Bestimmt das Verhältnis der Ausgangsspannungen des Elektrometerverstärkers zwischen dem 5 GΩ- und dem 50 GΩ-Bereich sowie zwischen dem 50 GΩ- und dem 500 GΩ-Bereich.

Durch Berechnung dieser Faktoren können bei allen weiteren Leckratenmessungen Fehler durch Widerstands- und damit Verstärkungstoleranzen zwischen den Meßbereichen ausgeglichen werden.

Die einmal bestimmten Werte bleiben auch bei Netzausfall gespeichert.

Zur Durchführung des Abgleichs muß ein variables Testleck im Bereich $1 \cdot 10^{-5}$ mbar·l·s⁻¹ auf dem Einlaß angeschlossen sein (z.B. TL 4-6, Kat.-Nr 155 80).

Der UL 500 muß mit START in den Zustand DETECT geschaltet werden. Andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung:

NO CALEMV IN STBY

Auf der alphanumerischen Anzeige werden Hinweise für den Bediener angezeigt. Da sich die Testleck-Leckrate im bestimmten Bereich befinden muß, wird die Einstellung durch die Meldungen:

SIGNAL TOO LOW

bei zu kleiner und

SIGNAL TOO HIGH

bei zu großer Leckrate unterstützt.

Die Einstellung des variablen Lecks ist langsam so

lange zu verändern, bis die Meldung:

SIGNAL IN RANGE

erscheint. Danach darf das Testleck nicht mehr verändert werden. Der Kalibriervorgang läuft dann automatisch ab.

Ein Abbrechen des Vorgangs ist mit Taste „CLR“ (7/4) möglich und wird kurzzeitig mit

CLEAR CALEMV

quittiert.

Hinweis

Da sich die Widerstandswerte nur langfristig verändern, muß dieser Abgleich nur selten durchgeführt werden. Er ist in jedem Fall nach Austausch des Verstärkers oder der EPROM's der Steuerbaugruppe durchzuführen.

27: SETTING EXT V.24

Ermöglicht die Einstellung der Parameter der optionalen V.24 / RS 232 C- Schnittstelle. Siehe hierzu GA 10.292.

Hinweis

- Die Einstellung ist nur bei eingebauter Schnittstellenkarte möglich. Das Vorhandensein wird nach dem Einschalten des UL 500 automatisch erkannt.
- Wird die Schnittstellenkarte nicht erkannt, erscheint auf der Anzeige bei Anwahl von OPT 27:

NO EXT-V.24

2.2.20 Taste „HELP“

HELP

Die Taste „Help“ (7/1) hat für den Normalbetrieb des Gerätes keine Funktion.

2.2.21 Taste „EXEC“

EXEC

Die Taste „EXEC“ (7/3) dient dazu, die durch andere Tasten eingeleiteten Funktionen zu starten oder gültig zu setzen.

Über die Taste „EXEC“ (7/3) können Meldungen des UL 500 quittiert werden.

2.2.22 Lautstärkeregler

Mit dem Lautstärkeregler (6/1) kann die Lautstärke des akustischen Signals verändert werden.

Das Drehen des Lautstärkereglers nach oben bedeutet zunehmende Lautstärke, das Drehen nach unten abnehmende Lautstärke.

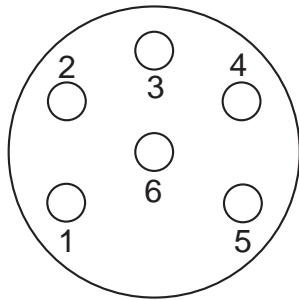


Abb. 11 Schreiberanschluss und Fernbedienungsanschluss

Erläuterungen zur Abb. 11

Stift	Funktion
1	Kanal 2 (Exponenten-Triggerspannung)
2	+15 V Versorgungsspannung für Fernbedienung
3	Analoge Masse (zu Kanal 1 und 2)
4	Anschluß Fernbedienung START / STOP
5	Kanal 1 (Meßwert linear / logarithmisch)
6	Masse (Abschirmung)

2.2.23 Schreiber-Ausgang und Fernbedienungsanschluß

Die Stiftbelegung der Schreiberanalogausgangs- und Fernbedienungsbuchse ist in Abb. 11 dargestellt.

Die Ausgabe der Meßwerte erfolgt in analoger Form, abhängig von der über OPT 11 bis OPT 14 gewählten Betriebsart. Ausgegeben werden folgende Spannungen (Schreiber mit Innenwiderstand größer 2,5 k Ω):

- | | |
|--|---|
| 1. Leckrate linear | 1,0 - 9,9 V pro Dekade
(Kanal 1 / Pin 5) |
| Leckratenexponent | 0,5 V pro Dekade
beginnend mit 1 V bei
10^{-10} mbar·l·s $^{-1}$
(Kanal 2 / Pin 1) |
| 2. Leckrate logarithmisch | 0,5 V pro Dekade
beginnend mit 1 V bei
10^{-10} mbar·l·s $^{-1}$
(Kanal 1 / Pin 5) |
| 3. Einlaß- und Vorvakuum-
druck logarithmisch | 0,5 V pro Dekade
beginnend mit 1 V bei
10^{-3} mbar
(Kanal 1 / Pin 5) |

Zugehöriger Masseanschluß zu Kanal 1 und Kanal 2 ist

die analoge Masse Pin 3.

Hinweis

Die Ausgabe auf dem Schreiberanalogausgang erfolgt stets in mbar·l·s $^{-1}$ bzw. in mbar. Dies ist unabhängig von der auf der Anzeige gewählten Einheit.

Die Schreiberanalogausgangsbuchse kann zusätzlich zum Anschluß einer Fernbedienung benutzt werden. Über diesen Fernbedienungsanschluß können die Funktionen START und STOP / VENT bedient werden.

Zur Auswahl werden verschiedene Spannungspegel am Eingang (Pin 4) angelegt.

- Gleichspannung + 12,5 V bis + 15 V: START
- Gleichspannung 0 V bis + 2,5 V für < 1,1 s : STOP
- Gleichspannung 0 V bis + 2,5 V für > 1,1 s : VENT

An Pin 2 steht eine Gleichspannung von + 15 V zur Verfügung, die zur Ansteuerung benutzt werden kann.

Achtung

- Die Spannung ist nicht gegen Kurzschlüsse gesichert.
- Als Masseanschluß für den Steuereingang muß die Masse Pin 6 (Abschirmung) benutzt werden!

Ein Schaltungsvorschlag ist in Abb. 12 dargestellt.

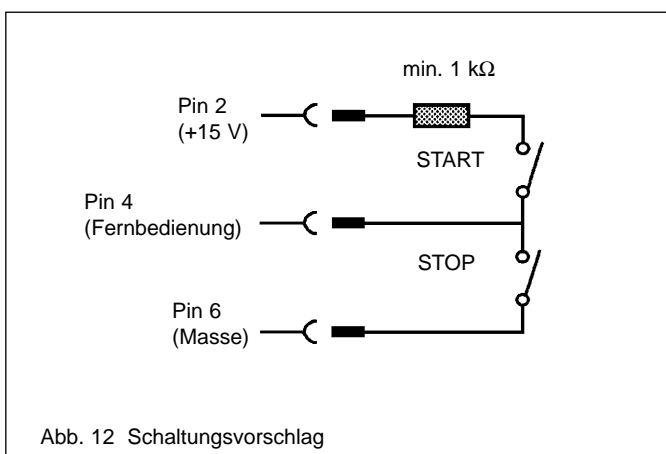


Abb. 12 Schaltungsvorschlag

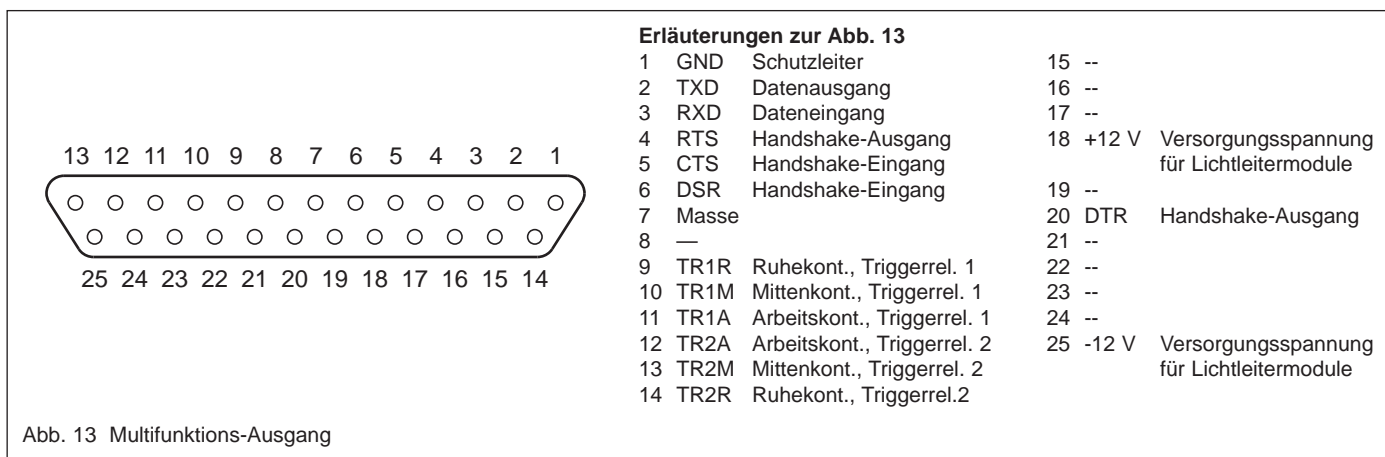


Abb. 13 Multifunktions-Ausgang

2.2.24 Belegung der Multifunktionsbuchse

Die Funktion der Multifunktionsbuchse ist nur bei eingebauter V.24 / RS 232 C-Option und / oder Triggeroption gegeben. Weitere Einzelheiten sind den zugehörigen Gebrauchsanleitungen zu entnehmen.

- V.24 / RS 232 C-Schnittstelle (GA 10.292)
- Trigger-Relais-Karte GA (10.291)

Die Stiftbelegung der Multifunktionsbuchse ist in Abb. 13 angegeben.

2.2.25 Kopfhörer-Ausgang

Der Anschluß eines Kopfhörers ist möglich. Siehe hierzu Abb. 6. Der Lautsprecher wird bei Kopfhörerbetrieb abgeschaltet. Die Lautstärke des Kopfhörersignals wird mit dem Lautstärkereglern eingestellt (siehe Abschnitt 2.2.22).

2.3 Beschreibung der Anzeigeelemente

Hinweis

Bitte beachten Sie für die nachfolgenden Erläuterungen auch die Abbildung 8.

Die Anzeigeelemente des UL 500 dienen zum einen dazu, die vom Gerät erzeugten Meßwerte anzuzeigen, zum anderen informieren sie über eingestellte Betriebsarten und stellen Hinweise zum Meßablauf und Aufforderungen an den Bediener dar.

Die Anzeige gliedert sich in drei Hauptgruppen:

- Meßwert-Anzeige als analoge und als Ziffernanzeige
 - Zustands-Anzeige
 - Universelle alphanumerische Anzeige.
- Außerdem gibt es als weitere „Anzeige“-Funktion ein
- Akustisches Signal.

2.3.1 Analoge Anzeige

Die analoge Anzeige des UL 500 dient vor allem dazu, bei einer Lecksuche schnell und übersichtlich den Trend des Leckraten-Meßwertes erkennbar zu machen.

Die aus 45 einzelnen Segmenten gebildete kreisförmige Anzeige (8/1) stellt die gemessene Leckrate in einer quasianalogen Form durch einen umlaufenden leuchtenden Zeiger dar. Dabei bedeutet Umlauf im Uhrzeigersinn eine steigende und gegen den Uhrzeigersinn eine fallende Leckrate. So kann durch Beobachtung der Rotationsrichtung der Anzeige leicht das Maximum der Leckrate lokalisiert werden, was besonders bei größerer Entfernung eines Prüflings die Lecksuche erleichtert.

In der Gerätebetriebsart INSPECT wird die Leckrate nur auf der Kreisanzeige (8/1) angezeigt. Je nach gewählter Betriebsart der Anzeige erfolgt die Darstellung auf dem Kreis auf zwei unterschiedliche Arten. Der zum Meßwert gehörende Exponent wird auf der danebenliegenden Balkenskala (8/2) dargestellt. Hier leuchtet jeweils ein Feld mit der Exponentenziffer auf.

Wenn kein oder nur der untere Grenzwert (siehe Abschnitt 2.2.18) eingeschaltet ist, der den Meßbereich des UL 500 einschränkt, befindet sich die Kreisanzeige im Normalbetrieb.

Das bedeutet, daß der Leckraten-Meßbereich dekadenweise auf dem Kreis abgebildet wird. Ein Umlauf des Zeigers entspricht einer Dekade des Meßwertes von 1,0 bis 9,9. Der Anfangspunkt jeder Dekade bei 1,0 ist unten auf dem Kreis durch einen ständig leuchtenden Strich markiert.

Die Abbildung innerhalb jeder Dekade erfolgt logarithmisch, wodurch bei schnell verändernden Meßwerten eine gleichmäßigere Darstellung erreicht wird.

2.3.1.1 Analoge Anzeige in Verbindung mit den Funktionen „LIMIT LOW / LIMIT HIGH“

Durch Eingabe eines unteren und oberen Grenzwertes (siehe Abschnitt 2.2.18) wird der analoge Anzeigebereich begrenzt.

Sind beide Grenzwerte des Meßbereichs eingeschaltet, wird das damit festgelegte Meßintervall nicht mehr durch mehrere Umläufe des Zeigers angezeigt. Das gesamte Intervall wird auf einem Sektor des Kreises abgebildet, der durch zwei pfeilähnliche Markierungen (8/15) eingegrenzt wird, die am Kreis neben den Grenzwertanzeigen aufleuchten.

Das angezeigte Intervall besteht immer aus einer ganzen Anzahl von Meßwert-Dekaden, wobei der Meßwert innerhalb dieses Intervalls logarithmisch angezeigt wird.

2.3.2 Ziffernanzeige

Im Meß-Modus (MEASURE) wird der Leckraten-Meßwert zusätzlich zur analogen Anzeige auch quantitativ als Ziffer dargestellt.

Die Ziffernanzeige (8/3) umfaßt eine zweistellige Darstellung der Meßwert-Mantisse und eine zweistellige Ziffer für den Exponenten.

Zusätzlich können bei bestimmten Meßwerten vor der angezeigten Ziffer noch die Zeichen „u“ oder „o“ erscheinen.

Dabei bedeutet „u“, daß der wirkliche Meßwert unterhalb des angezeigten Meßwertes liegt (underflow). Dies ist der Fall an den unteren Grenzen der Meßbereiche und bei Unterschreiten einer eingestellten unteren Grenze (LIMIT LOW).

Das „o“ bedeutet, daß der wirkliche Meßwert oberhalb des angezeigten Wertes liegt (overflow), was bei Überschreiten einer eingestellten oberen Grenze der Fall ist.

Zu der Ziffernanzeige gehört die Anzeige der gültigen Maßeinheit (8/4) oder (8/5).

In der Geräte-Betriebsart VACUUM können die Leckraten-Einheiten (gemäß Abschnitt 2.2.2.1) gewählt werden.

In der Geräte-Betriebsart SNIFF erfolgt die Anzeige je nach Wahl von RATE / CONC als Leckrate oder als Konzentration in ppm. Abhängig von der gewählten Funktion ACTUAL oder MAXIMUM (siehe Abschnitt 2.2.10) erfolgt die Darstellung auf der Ziffernanzeige unterschiedlich.

2.3.2.1 Die Ziffernanzeige in Verbindung mit der Funktion „ACTUAL“

Die Ziffernanzeige stellt immer den aktuellen Meßwert dar. Dieser entspricht dem Meßwert auf der analogen Anzeige.

2.3.2.2 Die Ziffernanzeige in Verbindung mit der Funktion „MAXIMUM“

Die Ziffernanzeige hält den max. Leckratenwert fest, der innerhalb eines mit der Taste „START / RESET“ „MAX“ (7/15) begonnenen Meßzyklus aufgetreten ist. Das Zurücksetzen erfolgt durch erneutes Drücken der Taste „START / RESET“ „MAX“ oder durch Drücken der Taste „STOP / VENT“ (7/14).

2.3.3 Die Grenzwert-Anzeige (untere und obere Grenze)

Um den oberen und unteren Grenzwert eingeben und kontrollieren zu können, befinden sich unterhalb der Kreisanzeige zwei Anzeigen mit Ziffern (8/14) und (8/16). Die linke Anzeige zeigt den Wert der unteren Grenze an, die rechte Anzeige den der oberen Grenze. Die Darstellung der Anzeigen entspricht der Ziffernanzeige der Meßwerte (8/3).

Eine zweistellige Meßwert-Mantisse und ein zweistelliger Exponent mit Vorzeichen werden dargestellt. Der Zusammenhang mit der analogen Anzeige wird in Abschnitt 2.3.1 beschrieben.

2.3.4 Die Zustandsanzeigen

Die unterschiedlich gefärbten Zustandsanzeigen dienen zur optischen Anzeige der eingestellten Funktionen.

Gelbe Anzeigen: Zustände der Anzeige

Orange Anzeigen: Gerätezustände, die auf das Vakuumsystem bezogen sind.

Rote Anzeigen: Warnungen

2.3.4.1 Beschreibung der Zustandsanzeigen

FAST / SLOW

Anzeige FAST (8/7) leuchtet, wenn eine schnelle Reaktion der Meßwert-Anzeige eingestellt ist. Anzeige SLOW (8/7) leuchtet, wenn eine stärkere Dämpfung der Meßwert-Anzeige eingestellt ist.

MAX / ACT

Anzeige MAX (8/6) leuchtet als Rückmeldung für die eingestellte Funktion „Halten des letzten Maximums“.

Anzeige ACT (8/6) leuchtet als Rückmeldung für die eingestellte Funktion „Anzeige des aktuellen Meßwertes“.

BACKGRND

Anzeige (8/12) leuchtet (rot), wenn der angezeigte Meßwert nicht die absolute Leckrate angibt, sondern ein Heliumuntergrund durch Drücken der Taste „ZERO“ unterdrückt wurde (siehe Abschnitt 2.2.6).

SNIFF / VAC

Die Anzeigen SNIFF und VAC (8/10) verhalten sich bei Änderung der Betriebsart wie folgt:

- Die Anzeige der bisher gültigen Betriebsart leuchtet, die Anzeige der neu gewählten Betriebsart blinkt.
- Wird die Taste „EXEC“ betätigt, geht die blinkende Anzeige in Dauerleuchten über, die andere wird ausgeschaltet.

STOP / VENT

Die Anzeigen STOP und VENT (8/9) zeigen an, in welchem Zustand sich das Gerät nach kurzem oder langem Drücken der Taste „STOP / VENT“ (7/14) befindet (Abbildung 14).

Im STANDBY-Zustand des UL 500 leuchtet STOP, im Zustand VENTED leuchtet zusätzlich auch VENT.

PREC

Die Anzeige „PREC“ (8/11) kennzeichnet den ausgeweiteten AUTORANGE-Bereich.

Nach Betätigung der Taste „PREC“ (7/12) beginnt die Anzeige PREC (8/11) zu blinken, während auf der alphanumerischen Anzeigezeile die Aufforderung erscheint, das Ein- oder Ausschalten des PRECISION-Bereichs mit der Taste „EXEC“ (7/3) zu quittieren.

CAL

Die Anzeige CAL (8/13) signalisiert drei Zustände:

Ausgeschaltet:

- Grundsätzlich im INSPECT - Betrieb
- Während der Warmlaufphase des Gerätes, in der eine Justierung noch nicht sinnvoll ist.
- Im Meß-Modus bei warmgelaufenem Gerät, wenn bereits justiert wurde.

Blinkend:

Als erste Aufforderung, eine Kalibrierung durchzuführen, wenn die Warmlaufphase abgeschlossen ist (ca. 15 min) und in den Meß-Modus geschaltet ist oder wird. Dies entfällt, wenn während dieser Zeit bereits kalibriert wurde.

Konstant leuchtend:

Weitere Aufforderungen, eine Kalibrierung durchzuführen, wenn dies nach längerer Gerätebetriebszeit dem Steuerrechner aufgrund von Temperaturänderungen notwendig erscheint (± 5 °C).

CAT 2

Die Ionenquelle des UL 500 ist mit zwei Katoden ausgestattet. Sobald die normalerweise verwendete Katode 1 defekt ist, wird automatisch auf Katode 2 umgeschaltet.

Die rote Warnanzeige CAT 2 (8/8) dient dazu, die erfolgte Umschaltung dem Bediener mitzuteilen, da der Ausfall von Katode 2 den kompletten Ausfall des Gerätes bedeutet.

2.3.5 Die alphanumerische Anzeige

Auf der alphanumerischen Anzeigezeile (8/17) können beliebige Texte dargestellt werden, die zur Unterstützung des Gerätebedieners dienen. Es können angezeigt werden:

- Spezielle Meßwerte, z.B. der Einlaß- oder Vorvakuumdruck,
- Hinweise bei Fehlbedienung oder nicht erlaubten Eingaben. Die Hinweise erscheinen für ca. 2 s auf der alphanumerischen Anzeige, danach wird auf die normale Anzeige zurückgeschaltet,
- Aufforderungen, bestimmte Tätigkeiten auszuführen,
- Fehlermeldungen bei Störungen, siehe Abschnitt 2.9. Die Fehlermeldungen bleiben so lange in der Anzeige, bis sie durch Drücken der Taste „EXEC“ (7/3) gelöscht werden.

2.3.6 Akustisches Signal

Das akustische Signal dient zur Darstellung der Leckrate. Die Frequenz ist ein Maß für den Leckratenwert. Der gesamte auf der analogen Anzeige dargestellte Meßbereich wird durch einen Frequenzbereich von etwa 60 Hz bis 4 kHz wiedergegeben.

Die Lautstärke kann über einen Lautstärkeregler (6/1) verändert werden.

2.4 Inbetriebnahme (erster Abpumpzyklus)

Lfd.Nr.	Tätigkeit	Reaktion	Angezeigter Text
1	Anschlußflansch (5/5) mit Blindflansch schließen	--	
2	Hauptschalter (5/1) auf Stellung EIN	<p>Beginn des automatisch ablaufenden Selbsttestes;</p> <p>Prüfen der Mikroprozessor-Baugruppen;</p> <p>Sichtprüfung der Zustandsanzeigen auf der Anzeigeeinheit (Abb. 8) möglich</p> <p>Einschalten der Hilfs- und Vorvakuumpumpe</p> <p>Start automatischer Hochlauf der Turbo-Molekularpumpe (bis zu 4 min)</p> <p>Abwechselnd Drehzahl-Anzeige der Turbo-Molekularpumpe und Vorvakuumdruck p^2</p> <p>Empfindlichkeitstest des Massenspektrometers für Helium</p> <p>Bestimmung der elektr. Offsetspannung und des Heliumuntergrundes zur Korrektur der Meßwerte</p> <p>Aufleuchten der Zustandsanzeige STOP auf der Anzeigeeinheit</p>	<p>INFICON UL 500 VERSION x.x PERFORMING SELFTEST</p> <p>ROM CHECK OK RAM TEST OK</p> <p>PERFORMING LCD-TEST</p> <p>SELFTEST: NO ERRORS</p> <p>TM-PUMP ACT: xxx RPS P2: x.xE-yy mbar</p> <p>SENSITIVITY CHECK</p> <p>PERFORMING AUTOZERO</p> <p>STANDBY FOR (INSP)</p>
3	Taste „START“ (7/15) kurz drücken	<p>Einleiten des Meß-Vorgangs (Abpumpendes Totvolumens im Einlaß)</p> <p>Ausschalten der Zustandsanzeige STOP</p> <p>Anzeige der Leckrate auf der analogen Anzeige</p>	<p>PREPARING (DETECT)</p> <p>DETECTING (INSP)</p>
4	Taste „STOP“ (7/14) länger als 1,1 s drücken	<p>Einleiten des STOP-Vorgangs</p> <p>Einschalten der Zustandsanzeige STOP</p> <p>Anzeige der Nachweisgrenze</p> <p>Einleiten des Flut-Vorgangs</p> <p>Öffnen des Flutventils nach ca. 1,1 s</p> <p>Einschalten der Zustandsanzeige VENT</p>	<p>PREPARING (STOP)</p> <p>STANDBY FOR (INSP)</p> <p>PREPARING (VENT)</p> <p>STANDBY FOR (INSP)</p>
5	Anschlußflansch (5/5) öffnen	--	
6	Prüfling anschließen	--	
7	Taste „START“ (7/15) kurz drücken	<p>Einleiten des Meß-Vorgangs (Abpumpen des Prüflings)</p> <p>Ausschalten der Zustandsanzeigen STOP und VENT</p>	<p>PREPARING (DETECT)</p> <p>DETECTING (INSP)</p>
8	Prüfling mit Helium besprühen	Anzeige der Leckrate auf der analogen Anzeige	
9	Taste „STOP / VENT“ länger als 1,1 s drücken	<p>Einleiten des STOP-Vorgangs</p> <p>Einschalten der Zustandsanzeige STOP</p> <p>Anzeige der Nachweisgrenze</p> <p>Einleiten des Flut-Vorgangs</p> <p>Öffnen des Flutventils nach ca. 1,1 s</p> <p>Einschalten der Zustandsanzeige VENT</p>	<p>PREPARING (STOP)</p> <p>STANDBY FOR (INSP)</p> <p>PREPARING (VENT)</p> <p>STANDBY FOR (INSP)</p>
10	Prüfling abkoppeln	---	

2.5 Betriebsarten

Der UL 500 ist serienmäßig für die Betriebsarten Vakuumbetrieb (VAC) und Schnüffelbetrieb (SNIFF) ausgelegt.

In beiden Betriebsarten kann der UL 500 im Such-Modus (INSP) und im Meß-Modus (MEAS) betrieben werden. Siehe Abb.14.

2.5.1 Vakuumbetrieb (VAC)

Beim Vakuumbetrieb wird ein Prüfling am Einlaß vom UL 500 angeflanscht und nach Betätigen der Taste „START“ evakuiert. Der Druck im Prüfling kann dabei zwischen 1000 mbar und weniger als 10^{-3} mbar variieren. Wird der evakuierte Prüfling mit Helium besprüht, kann Helium durch die Druckdifferenz durch ein eventuell vorhandenes Leck in den Prüfling eindringen. Helium gelangt in das Massenspektrometer, wo die Gasmoleküle ionisiert und nachgewiesen werden.

Eine qualitative Lecksuche ist bereits vom ersten Augenblick des Pumpens möglich.

Hinweis

Falls die Raumluft erheblich mit Helium angereichert ist, sind folgende Maßnahmen zu treffen:

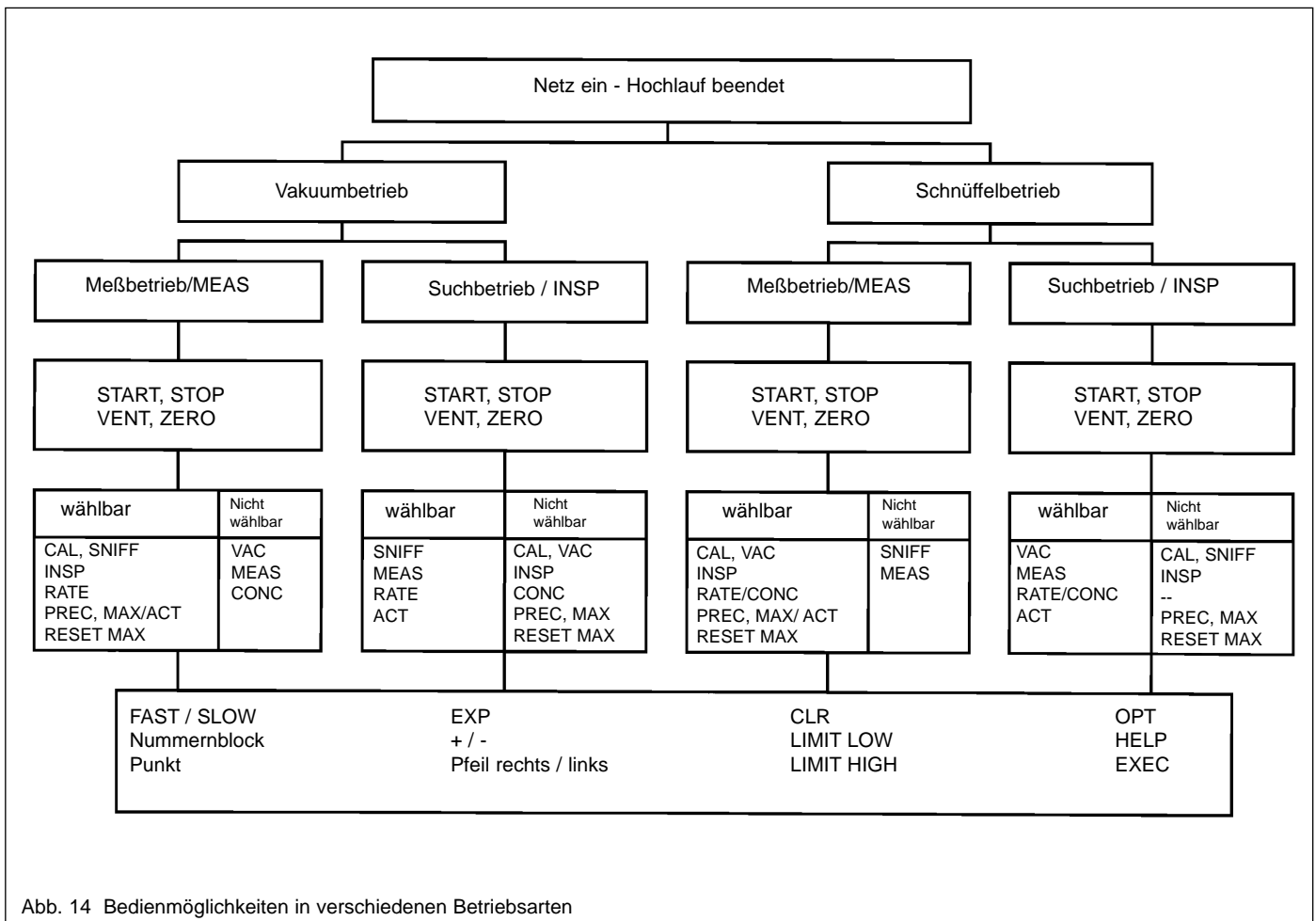
- Schläuche an Auspuffleitungen an der Rückseite des UL 500 (9/6 und 9/7) anschließen und in heliumfreie Luft führen.
- Frischluft über einen Schlauch zum Flutventil VF 1 (2/15) führen.

2.5.1.1 Lokale Lecksuche im Vakuumbetrieb

Bei der lokalen Lecksuche ist der am UL 500 angeschlossene Prüfling (15/2) an verdächtigen Stellen mit Helium zu besprühen. Dabei sollte nach Möglichkeit eine Sprühpistole mit feiner Spitze (15/4) benutzt werden.

Um auch sehr kleine Lecks neben schon gefundenen Lecks am Prüfling auffinden zu können, sind bereits bekannte Lecks durch Auftragen von Alkohol zu verschließen bzw. der Zutritt von Helium durch eine geeignete Abschirmung auf den Leckbereich zu beschränken. Siehe Abb.15.

Bei Anlagen mit eigenen Pumpen ist die Empfindlichkeit der Gesamtanordnung mit einem Testleck zu überprüfen. Wegen der zusätzlichen Pumpen mißt der UL 500 nur einen Teilstrom der Gesamtleckrate, d.h. die Nach-



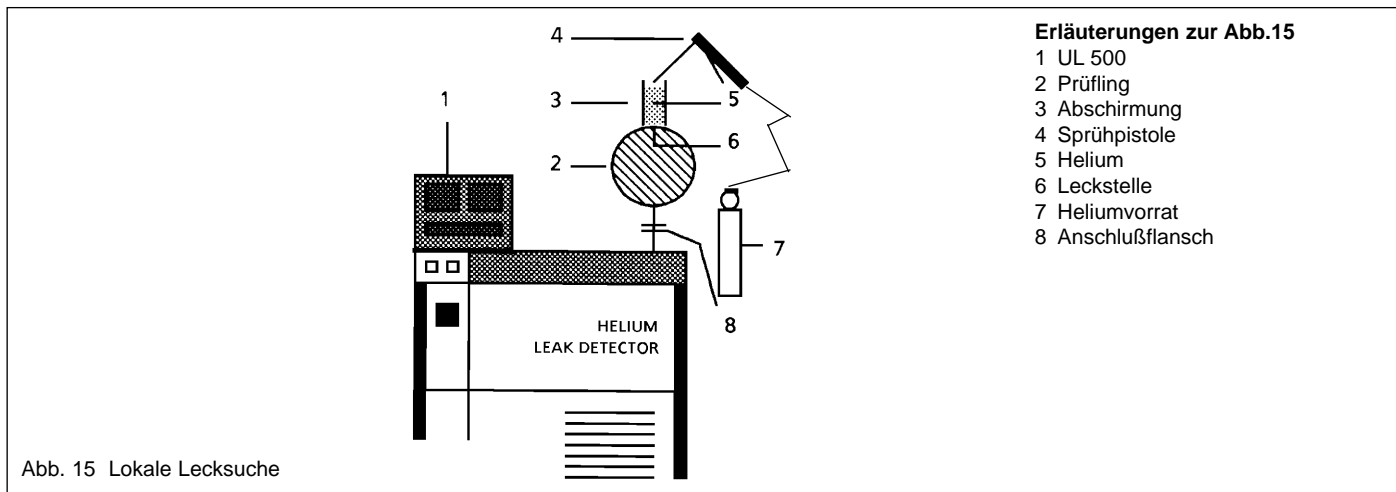


Abb. 15 Lokale Lecksuche

weissgrenze liegt nun höher als $2 \cdot 10^{-10}$ mbar·l·s⁻¹.

Eine Kalibrierung kann mit dem externen Testleck durch Drücken der Taste „CAL“ auch bei großen Teilstromverhältnissen durchgeführt werden (Abschnitt 2.7.1.2).

Die Ansprechzeit wird ebenfalls mit dem externen Testleck ermittelt. Dazu wird ein Testleck an der vom Testanschluß am weitesten entfernten Stelle des Prüflings angeschlossen. Die vom UL 500 angezeigte Leckrate entspricht der Testleckrate. Das Testleck wird zugedreht, gleichzeitig die Zeit gemessen, bis die angezeigte Leckrate am UL 500 auf ca. 37 % des ursprünglichen Wertes abgefallen ist. Die so gemessene Zeit ist die Ansprechzeit.

Bei quantitativer lokaler Lecksuche ist mindestens so lange Helium auf das Leck zu sprühen, wie die Ansprechzeit beträgt. Anderenfalls kann die Anzeige erheblich unter der tatsächlichen Leckrate bleiben.

2.5.1.2 Integrale Lecksuche im Vakuumbetrieb

Bei der integralen Lecksuche befindet sich der Prüfling (16/2) in einer Hülle (16/3), z.B. einer PVC-Tüte, die mit einer bekannten Helium-Konzentration (16/4) gefüllt ist. Nach Möglichkeit soll der Anschlußflansch (16/6) nicht

von der Hülle umschlossen werden, da durch die Anschluß-Dichtung Helium diffundieren und zu einer Untergrundanzeige führen könnte.

Die Prüfzeit ist bei der integralen Lecksuche möglichst gering zu halten. Bei einer zu langen Prüfzeit besteht die Gefahr der Verseuchung des Prüflings (siehe Abb. 16).

Hinweis

Bei sehr großen Lecks (z.B. durch plötzliche Beschädigung des Prüflings) besteht die Gefahr der Verseuchung der Vorpumpen mit Helium, wodurch ein unruhiges Untergrundsignal entsteht, das weitere empfindliche Messungen unmöglich macht. Dann erscheint die Fehlermeldung:

BACKGROUND TOO HIGH
OPEN GASBALLAST

Maßnahmen:

- LIMIT LOW so hoch setzen, daß der Untergrund nicht mehr angezeigt wird (falls nur größere Lecks von Interesse sind).
- Gasballast an beiden Pumpen öffnen, so daß heliumfreie Luft eintritt. Hierzu sind als Zubehör elektromagnetisch betätigte Gasballast-Ventile erhältlich, die mit OPT 05 betätigt werden.

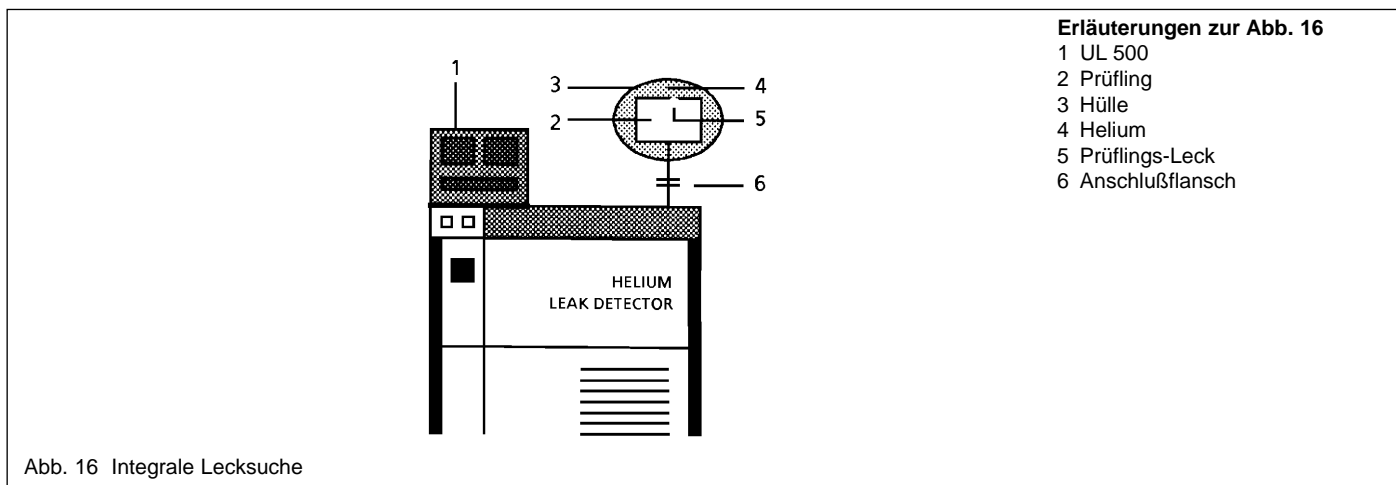


Abb. 16 Integrale Lecksuche

Falls die Option 05 nicht eingebaut ist, kann der Gasballast auch von Hand an der Pumpe (18/5) und (18/6) betätigt werden. Die Raumluft darf dabei nicht verseucht sein!

2.5.2 Schnüffelbetrieb (SNIFF)

In dieser Grundbetriebsart ist Lecksuche an einem Prüfling möglich, der mit Helium unter Überdruck gefüllt ist. Am Einlaß des UL 500 wird dazu ein Standard- oder QUICKTEST-Schnüffler angeschlossen.

Ist in dem mit Helium gefüllten Prüfling ein Leck vorhanden, dringt Helium bedingt durch den Überdruck nach außen und kann über die Schnüffelspitze vom UL 500 angesaugt werden.

Helium gelangt so in das Massenspektrometer, wo die Gasmoleküle ionisiert und nachgewiesen werden. Im Schnüffelbetrieb ist auch eine quantitative Bestimmung der Leckrate möglich.

Der Schnüffelbetrieb unterscheidet sich vom Vakuumbetrieb im wesentlichen durch die dem Schnüffelbetrieb angepaßten Kalibriermöglichkeiten.

2.5.2.1 Lokale Lecksuche im Schnüffelbetrieb

Bei der lokalen Lecksuche im Schnüffelbetrieb wird ein mit Helium gefüllter Prüfling stellenweise (lokal) mit der Schnüffelspitze nach Lecks abgesucht.

Dabei kann die tatsächliche Leckrate des Prüflings erst nach einer Kalibrierung unter definierten Schnüffelbedingungen angezeigt werden.

Die Bestimmung des Kalibrierfaktors leistet beim UL 500 die CAL-Funktion in der Betriebsart SNIFF (MEAS).

Dazu folgende Tasten betätigen:

„SNIFF“, „MEAS“, „RATE“, „FAST“

Durchführung der Kalibrierung siehe Abschnitt 2.7.

Die Kalibrierung gilt für die Position der Schnüffelspitze, bei der die Kalibrierung durchgeführt wurde. Korrektur von Leckraten auf Normleckraten (100 % He, 1 bar nach 0 bar) siehe Abschnitt 2.5.2.3.

Vorbereitung zur Ermittlung der tatsächlichen Leckrate:

Folgende Tasten am UL 500 betätigen:
„SNIFF“, „MEAS“, „RATE“, „MAX“ und „FAST“.

Die Bestimmung des Kalibrierfaktors leistet beim UL 500 die Kalibrierfunktion in der Betriebsart SNIFF (MEAS).

Ermittlung der tatsächlichen Leckrate an einem Prüfling:

Der Prüfling muß mit der gleichen Schnüffelgeschwindigkeit und dem gleichen Schnüffelabstand wie bei der Kalibrierung abgesucht werden.

Nach durchgeführter Kalibrierung wird am UL 500 die

tatsächliche Leckrate angezeigt.

Hinweis

Ist der Prüfling nicht mit 100 % Helium gefüllt, muß die gemessene Leckrate (Q_{LECK}) des Prüflings mit einem Helium-Konzentrationsfaktor korrigiert werden, um die tatsächliche Leckrate zu erhalten.

2.5.2.2 Integrale Lecksuche im Schnüffelbetrieb

Bei der integralen Lecksuche im Schnüffelbetrieb wird der mit Helium gefüllte Prüfling in eine geschlossene Hülle eingebracht. Sind einzelne oder mehrere Lecks vorhanden, so reichert sich das Hüllenvolumen allmählich mit Helium an. Zur Messung des Konzentrationsanstieges wird am Ende der Wartezeit die Schnüffelspitze in die Hülle eingebracht.

Nach einer Konzentrationskalibrierung (siehe Abschnitt 2.7) zum Beispiel mit Lufthelium, zeigt der UL 500 Helium-Konzentrationen direkt an.

Vorbereitungen zur Ermittlung der tatsächlichen Leckrate:

Folgende Tasten müssen am UL 500 betätigt werden:
„SNIFF“, „MEAS“, „CONC“, „ACT“ und „SLOW“.

Zur Bestimmung der tatsächlichen Leckrate (Q_{LECK}) wird zunächst mit dem UL 500 die Luftheliumkonzentration (Q_L) gemessen und mit der Taste „ZERO“ zu Null gesetzt.

Danach wird um die zu prüfende Stelle mit dicker PVC-Folie ein abgeschlossenes Volumen hergestellt und das tatsächliche Hüllenvolumen festgestellt.

Hinweis

Ein Schätzfehler des Hüllenvolumens geht linear in die Leckratenbestimmung ein, d.h. prozentualer Fehler beim Volumen = prozentualer Fehler bei der Leckrate.

Nach einer Wartezeit (Δt) wird die Schnüffelspitze in die Hülle eingebracht und der Endwert der Anzeige (ΔC_{HE}) notiert.

Berechnung der tatsächlichen Leckrate (Q_{LECK}):

Benötigte Angaben:

V_H Volumen der Hülle in Liter
 P_O Atmosphärendruck in mbar
 t Wartezeit in Sekunden
 ΔC_{HE} Konzentrationsänderung des Heliums in der Hülle

Hinweis

Die angezeigte Konzentrationsänderung ist nur dann richtig, wenn der Anfangswert (Luftheliumkonzentration) mit ZERO zu Null gesetzt wurde.

$$Q_{LECK} = \frac{V_H \cdot P_O \cdot C_{HE}}{\Delta t} \quad [1]$$

Hinweis

Die ermittelte Leckrate des Prüflings gilt nur für die bei der Prüfung herrschenden Parameter. Bei Änderung von Druckdifferenz, Gasart, Temperaturänderung oder Flüssigkeitsfüllung ergeben sich andere Leckraten. Ist der Prüfling nicht mit einer 100 %igen Heliumkonzentration gefüllt, muß die Leckrate noch mit einem Helium-Konzentrationsfaktor korrigiert werden.

2.5.2.3 Normleckratenberechnung in Abhängigkeit von der Druckdifferenz

Um die Normleckrate Q_0^N zu erhalten, muß die gefundene Leckrate umgerechnet werden.

Hierunter versteht man den Heliumstrom in $\text{mbar}\cdot\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$, der bei 100 % Helium vor dem Leck und einer Druckdifferenz von 1 bar gegen 0 bar durch das Leck fließt.

Ist der Prüfling nicht mit 100 %, sondern mit x % Helium gefüllt, so gilt für die entsprechende Korrektur:

$$Q_{\text{Korr}} = (Q_{\text{gemessen}} / x) \cdot 100$$

Mit Q_{Korr} kann nun die folgende Korrektur für höhere Prüflingsdrücke durchgeführt werden. Hierbei wird Q_{Korr} kurz mit Q und die zu ermittelnde Normleckrate (100 % He, 1 bar \rightarrow 0 bar) mit Q_0 bezeichnet.

Die folgende Berechnung erlaubt die Umrechnung der gemessenen Leckrate (bei der tatsächlichen Druckdifferenz) in die Leckrate bei 1 bar Heliumdruck vor und 0 bar hinter dem Leck. Diese Leckrate wird mit Q_0 bezeichnet. Die Leckrate hängt im laminaren Strömungsbereich quadratisch von der Druckdifferenz ab.

$$Q (P_1 \rightarrow P_2) = Q_0 (P_1^2 - P_2^2) \quad (1)$$

Q gemessene Leckrate (Q_{Korr})

P_1 Absolutdruck im Prüfling

P_2 Atmosphärendruck = 1 bar

Q_0 Leckrate bei 1 bar Helium gegen 0 bar.

Formel (1) umgestellt ergibt:

$$Q_0 = \frac{Q_{\text{Korr}}}{P_1^2 - P_2^2} \quad [2]$$

und mit $p_2 = 1$ bar

$$Q_0 = \frac{Q_{\text{Korr}}}{P_1^2 - 1} \quad (P_1 \text{ in bar}) \quad [3]$$

2.5.3 Such-Modus (INSPECT)

Der Such-Modus ist im Vakuumbetrieb und im Schnüffelbetrieb möglich.

Im Such-Modus ist der Benutzer des UL 500 bereits vom ersten Moment der Bereitmeldung an in der Lage, Lecks zu finden.

Die analoge Anzeige ermöglicht dabei eine präzise Lokalisierung des Lecks, die digitale Leckratenanzeige ist ausgeschaltet.

Hinweis

Der UL 500 braucht nicht kalibriert werden. (Zur quantitativen Lecksuche muß der Meß-Modus (MEASURE) gewählt werden.)

2.5.4 Meß-Modus (MEASURE)

Auch hier ist eine Lecksuche vom ersten Moment der Bereitmeldung an möglich. Der Meß-Modus kann im Vakuum- und im Schnüffelbetrieb durchgeführt werden.

Der Benutzer kann jederzeit die im UL 500 eingebaute CAL-Funktion aktivieren. Danach können im Vakuumbetrieb Lecks zwischen 10 und $2 \cdot 10^{-10}$ $\text{mbar}\cdot\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$ quantitativ bestimmt werden (im Schnüffelbetrieb abhängig von den Schnüffelparametern bis 10^{-6} $\text{mbar}\cdot\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$).

Zum präzisen Ablesen von Leckraten bei der lokalen Lecksuche besteht auf der Digital-Anzeige die Möglichkeit der Maximalwertanzeige. (Siehe 2.2.10.1 und 2.2.10.2.)

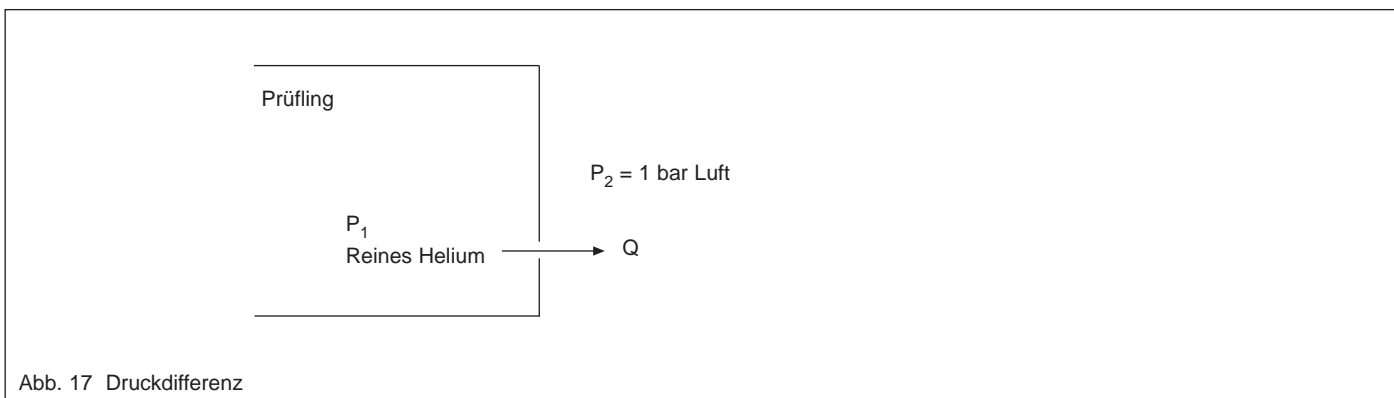


Abb. 17 Druckdifferenz

2.6 Außerbetriebsetzung

Zur Außerbetriebsetzung ist der Hauptschalter (5/1) auf Stellung „AUS“ zu schalten. Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Die beim Ausschalten eingestellte Betriebsart des Gerätes wird in einem batteriebetriebenen Speicher festgehalten, so daß der UL 500 nach dem nächsten Einschalten wieder den gleichen Zustand einnimmt (siehe auch Abschnitt 2.2.1).

2.7 Kalibrieren

2.7.1 Kalibrieren im Vakuumbetrieb

Im Vakuumbetrieb (VAC) kann der UL 500 sowohl mit seinem eingebauten Testleck als auch mit einem direkt am Prüfanschluß montierten externen Testleck kalibriert werden.

Hinweis

Ist der UL 500 an einer Vakuumanlage angeschlossen, muß die externe Kalibrierung mit einem Testleck am entferntesten Ende der Vakuumanlage erfolgen.

2.7.1.1 Kalibrieren mit internem Testleck

Für die Komponentenlecksuche wird normalerweise eine Kalibrierung mit dem eingebauten Helium-Testleck durch die Taste „CAL“ (siehe Abschnitt 2.2.7) veranlaßt. Sie kann nur im STANDBY-Zustand ausgeführt werden. Danach steuert der UL 500 die weiteren Vorgänge automatisch.

Das sind im einzelnen:

- die Nullpunktmessung,
- die Istwertmessung (Öffnen und Schließen des Testlecks),
- Berechnung des Kalibrierfaktors.

Starten der internen Kalibrierung:

- Taste „STOP“ drücken
- Taste „CAL“ drücken
- Taste „EXEC“ drücken

Abbrechen der internen Kalibrierung:

- Taste „CLR“ drücken.

2.7.1.2 Kalibrierung mit externem Testleck

Für die Anlagenlecksuche, bei der der Einfluß des Prüflingsdrucks und mögliche Druckverhältnisse im Teilstrom-Betrieb richtig zu berücksichtigen sind, muß mit einem externen Testleck kalibriert werden. Zulässig ist die Verwendung von Lecks, die eine Anzeige im Bereich von $8 \cdot 10^{-9}$ bis $9,9 \cdot 10^{-4}$ erzeugen.

Hinweis

Bei großen Anlagensaugvermögen müssen die tatsächlichen Testleckraten erheblich größer sein, um eine meßbare Anzeige zu erzeugen.

Voraussetzung zum externen Kalibrieren ist, daß sich der UL 500 im DETECT-Zustand befindet (Siehe auch Taste „CAL“ im Abschnitt 2.2.7).

Vorbereitet wird die externe Kalibrierung durch Anschluß des externen Testlecks an die Anlage oder den Prüflingen.

Starten des Vorganges:

- Taste „START“ drücken, nach Ende Pumpen: „DETECTING“ abwarten.
- Taste „CAL“ (7/16) drücken
- Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

Der Abbruch des laufenden Vorgangs ist durch Drücken der Taste „CLR“ (7/4) möglich.

Nach dem Start erscheinen auf der alphanumerischen Anzeigezeile (8/17) Meldungen, die den Bediener über den Ablauf informieren und auffordern, weitere Bedienungsabläufe durchzuführen.

CAL EXT. ? : EXEC / CLR

Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

EXT. TLK ? = x.xE-xx

Testleckrate eingeben.

Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

OPEN TESTLEAK ! EXEC

Testleck öffnen, mit Taste „EXEC“ bestätigen.

SIGNAL STABLE ? EXEC

Warten, bis Signal stabil ist, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

CLOSE TESTLEAK ! EXEC

Testleck schließen, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

SIGNAL STABLE ? EXEC

Warten, bis Anzeige stabil ist, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

Der UL 500 bestimmt nun automatisch den Kalibrierfaktor für die Leckratenmessung. Danach erfolgt die Meldung:

CALIBRATION FINISHED

Das Gerät ist für den weiteren Meßbetrieb betriebsbereit. Mit Taste „CLR“ kann die Meldung gelöscht werden.

Hinweis

Zur Bestimmung des Kalibrierfaktors ist eine minimale Differenz des Leckratensignals zwischen geöffnetem und geschlossenem Testleck notwendig. Ist diese zu klein, erfolgt die Fehlermeldung:

ER : CAL - DIFFERENCE <<

In diesem Fall PREC wählen und Kalibrierung wiederholen!

2.7.2 Kalibrieren im Schnüffelbetrieb

Im Schnüffelbetrieb (SNIFF) kann der UL 500 nur extern kalibriert werden. Es ist jedoch möglich, diese Kalibrierung sowohl für Konzentrationen (Anzeige ppm) als auch für Leckraten (Anzeige mbar·l·s⁻¹) vorzunehmen.

Zur Kalibrierung muß der UL 500 mit angeschlossenem Schnüffler im DETECT-Zustand sein (Taste „START“ drücken).

Hinweis

Um möglichst hohe Empfindlichkeit zu erreichen, sollte der UL 500 in den PREC-Betrieb geschaltet werden.

2.7.2.1 Kalibrieren mit bekannter Heliumkonzentration

Bereich 5 ppm bis 9,9·10³ ppm.

Im einfachsten Fall wird die Kalibrierung mit Lufthelium (5 ppm) durchgeführt. Die Luft muß unverseucht sein, d.h. in der Nähe darf kein Helium versprüht worden sein.

Falls später erheblich größere Konzentrationen gemessen werden sollen, empfiehlt es sich, eine entsprechende bekannte Konzentration in einem Beutel herzustellen.

Hierzu spezielle Gasbeutel mit Alubeschichtung verwenden und nach sorgfältiger Füllung mit reinem Inertgas (z.B. Ar, N₂) Helium mit einer Spitze einfüllen.

Sowohl die Menge Inertgas als auch die Menge Helium müssen genau bekannt sein. Nur dann kann die Konzentration berechnet werden.

UL 500 mit Taste „RATE / CONC“ auf „CONC“ schalten. Die Anzeige erfolgt jetzt in ppm.

Starten der Kalibrierung:

- Taste „START“ drücken; nach Ende Pumpen „DETECTING“ abwarten.
- Taste „CAL“ drücken.
- Taste „EXEC“ drücken.

Ein Abbrechen der Kalibrierung ist durch Drücken der Taste „CLR“ möglich.

Nach dem Start erscheinen auf der alphanumerischen Anzeigezeile (8/17) Meldungen, die den Bediener über den Ablauf informieren und auffordern, weitere Bedienungsabläufe durchzuführen.

CAL EXT. ? : EXEC / CLR

Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

CONC [PPM] ? = x.xE-xx

Testkonzentration eingeben (z.B. 5 ppm = 5.0E-00).

Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

SNIFF CONC ! EXEC

Schnüffler in Gas mit bekannter Helium-Konzentration (z.B. Luft) halten, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

SIGNAL STABLE ? EXEC

Warten, bis Anzeige stabil ist, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

Der UL 500 berechnet nun den Kalibrierfaktor für die Konzentrationsmessung aus dem gemessenen Konzentrationswert und dem zuletzt ermittelten Wert des internen Nullpunktes.

Danach erfolgt die Meldung:

CALIBRATION FINISHED

Das Gerät ist für den weiteren Meßbetrieb betriebsbereit. (Die Meldung kann mit Taste „CLR“ gelöscht werden).

Hinweis

Zur Bestimmung des Kalibrierfaktors ist eine minimale Differenz zwischen Meßsignal und Nullpunkt notwendig. Ist diese zu klein, erfolgt die Fehlermeldung

ER : CAL - DIFFERENCE <<

In diesem Fall PREC wählen und Kalibrierung neu durchführen.

2.7.2.2 Kalibrieren mit Helium-Leckrate

Bereich 1·10⁻⁶ bis 9,9·10⁻⁴ mbar·l·s⁻¹.

Zur Kalibrierung der Heliumleckrate wird ein Schnüfflerleck (z.B. Kat.-Nr. 155 88, TL 4-6) benötigt (es kann auch ein Muster eines defekten Teils, das mit Helium gefüllt ist, als Vergleichsleck benutzt werden!).

Nach Einstellen der Sollleckrate und dem Abschrauben des Absperrventils am Leck (die Leckaustrittsöffnung ist unmittelbar zugänglich), ist wie folgt vorzugehen:

Gerät mit Taste „RATE / CONC“ (7/10) auf „RATE“ schalten.

Die Anzeige erfolgt jetzt in der programmierten Leckrateinheit.

Starten der Kalibrierung:

- Taste „START“ drücken; nach Ende Pumpen: „DETECTING“.
- Taste „CAL“ drücken.
- Taste „EXEC“ drücken.

Durch Drücken der Taste „CLR“ ist ein Abbrechen der Kalibrierung möglich.

Nach dem Start erscheinen auf der alphanumerischen Anzeigezeile (8/17) Meldungen, die den Bediener über den Ablauf informieren und auffordern, weitere Bedienungsabläufe durchzuführen.

CAL EXT. ? : EXEC / CLR

Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

EXT. TLK ? = x.xE-xx

Testleckrate eingeben, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

SNIFF TESTLEAK ! EXEC

Schnüffler im definierten Abstand ans Testleck halten, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

SIGNAL STABLE ? EXEC

Warten, bis die Anzeige stabil ist, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

SNIFF AIR ! EXEC

Schnüffler in unverseuchte Luft halten, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

SIGNAL STABLE ? EXEC

Warten, bis die Anzeige stabil ist, dann Taste „EXEC“ (7/3) drücken.

Der UL 500 bestimmt nun automatisch den Kalibrierfaktor für die Leckratenmessung. Danach erfolgt die Meldung:

CALIBRATION FINISHED

Das Gerät ist für den weiteren Meßbetrieb bereit. Die Meldung kann mit Taste „CLR“ gelöscht werden.

Hinweis

Zur Bestimmung des Kalibrierfaktors ist eine minimale Differenz des Meßsignals zwischen Testleck und Luft notwendig. Ist diese zu klein, erfolgt die Fehlermeldung:

ER : CAL - DIFFERENCE <<

In diesem Fall PREC wählen und Kalibrierung neu durchführen.

2.8 Automatische Funktionen

Der UL 500 verfügt über drei automatisch ablaufende Funktionen, die für die Richtigkeit der angezeigten Meßwerte sorgen.

2.8.1 AUTOTUNE

Diese Funktion führt den automatischen Abgleich des Massenspektrometers auf maximale Leckratenanzeige durch. Dazu wird vom UL 500 das interne, mit Helium gefüllte Testleck verwendet. Vom Steuerrechner wird die Beschleunigungsspannung der Ionen im gewählten Massenbereich variiert, bis ein maximaler Ionenstrom am Ionenfänger registriert wird.

Dies geschieht in zwei Stufen: Grobabweichung und Feinabweichung (siehe OPT 24).

Vor jeder Kalibrierung wird automatisch der Feinabweichung durchgeführt.

2.8.2 AUTOZERO

Mit dieser Funktion wird der geräteinterne Nullpunkt des Leckratensignals bestimmt, um den internen Heliumuntergrund sowie Offsetspannungen des Verstärkers nicht als Meßwert anzuzeigen.

Die Funktion wird jedesmal automatisch durchgeführt, wenn mit der Taste „STOP“ von DETECT nach STANDBY umgeschaltet wird. (Siehe hierzu auch Tastenfunktion STOP / VENT)

Der Wert des Heliumsignals wird in den Bereichen FINE 3 und PREC gemessen und die Meßwerte werden anschließend als „Nullpunkte“ gespeichert. Jeder weitere gemessene Leckratenwert wird um den jeweiligen Offsetbetrag korrigiert.

Ergeben sich durch diese Korrektur negative Werte als Leckrate, so werden die gespeicherten Offsetwerte so verändert, daß sich als kleinster Wert Null ergibt. Auf diese Weise werden die Werte einem sich abbauenden Untergrund automatisch angepaßt.

Wenn der Heliumuntergrund ansteigt, so kann dies nicht automatisch erkannt werden, sondern wird erst dann berücksichtigt, wenn wieder ein Übergang von DETECT nach STANDBY erfolgt ist.

2.8.3 AUTORANGE

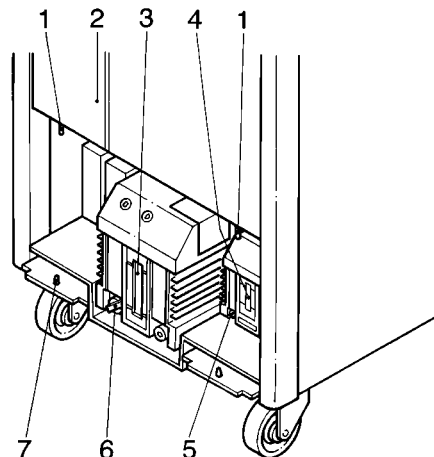
Der UL 500 verfügt über eine automatische Meßbereichswahl, die den gesamten Leckratenmeßbereich von 10^3 bis $2 \cdot 10^{-10}$ mbar·l·s⁻¹ einschließt. Dabei wird nicht nur das Leckratensignal, sondern auch der Prüflings-

und der Massenspektrometerdruck zur Steuerung benutzt. Die Umschaltung der Meßbereiche geschieht wie folgt:

- Hauptumschaltung in die Hauptbereiche MASSIV, GROB, FEIN und PREC durch Ventilumschaltung,
 - MASSIV Anzeigegrenze $1 \cdot 10^{-1}$ mbar·l·s⁻¹
wenn $p_1 > 100$ mbar
Ventilstellung: V_H offen
 - GROB Anzeigegrenze $5 \cdot 10^{-5}$ mbar·l·s⁻¹
wenn $p_1 > 0,1$ mbar
Ventilstellung: V_H, V_B offen
 - FEIN Anzeigegrenze $1 \cdot 10^{-9}$ mbar·l·s⁻¹
wenn $p_2 > 2 \cdot 10^{-2}$ mbar
oder nicht PREC
Ventilstellung: V_E, V_K offen
 - PREC= Anzeigegrenze $2 \cdot 10^{-10}$ mbar·l·s⁻¹
Ventilstellung: V_E offen
- Feinumschaltung innerhalb der Hauptbereiche durch Umschaltung von Widerständen im Verstärker.

Hinweis

- Bei hohem Gasanfall und damit hohem Druck p_1 am Einlaßflansch kann es vorkommen, daß trotz kleinem Heliumsignal ein Umschalten auf höhere Empfindlichkeit nicht möglich ist. Dies kann auftreten beim Übergang von MASSIV 1 nach GROB 1, wenn p_1 größer als 100 mbar ist, sowie beim Übergang von GROB 2 nach FEIN 1, wenn p_1 größer als 0,1 mbar ist, und von FEIN 3 nach PREC, wenn $p_2 > 2 \cdot 10^{-2}$ mbar ist.
- Begrenzungen des AUTORANGE-Ablaufs sind möglich durch Setzen von LIMIT LOW und LIMIT HIGH. Dadurch ist auch ein vom Bediener steuerbares Hand-Ranging möglich. Siehe Abschnitt 2.2.18.3.



Erläuterungen zur Abb. 18

- 1 Führungsstifte für die untere Frontplatte
- 2 Obere Frontplatte
- 3 Ölschauglas der Hilfspumpe
- 4 Ölschauglas der Vorvakuumpumpe
- 5 Gasballast-Schalter der Vorvakuumpumpe (in Nullstellung)
- 6 Gasballast-Schalter der Hilfspumpe (in Nullstellung)
- 7 Unterer Haltenocken

Abb. 18 Ölschaugläser der Hilfs- und Vorvakuumpumpe

3 Wartung

3.1 Ölstand und Gasballast-Schalter der Hilfs- bzw. Vorvakuumpumpe prüfen

Obere Frontplatte (18/4) von oben nach unten in die waagerechte Stellung klappen.

Untere Frontplatte so weit senkrecht anheben, bis sie an ihrer Unterkante nach vorne aus zwei Haltenocken (18/7) herausgehoben werden kann.

Untere Frontplatte schräg nach vorne und unten aus zwei an der mittleren Querstrebe angebrachten Führungsstiften (18/1) herausziehen.

Die Hilfs- bzw. Vorvakuumpumpen sind jetzt frei zugänglich.

Der Ölstand muß im Ölschauglas (18/3) und (18/4) zwischen den zwei Markierungen sichtbar sein. Gegebenenfalls muß entsprechendes Öl nachgefüllt werden (siehe GA 01.201 bzw. 01.202). Ein erforderlicher Ölwechsel ist gemäß vorgenannter Gebrauchsanweisungen durchzuführen. Beide Gasballast-Schalter (18/5) und (18/6) müssen in Stellung Null stehen.

Untere Frontplatte in umgekehrter Reihenfolge wie oben wieder montieren.

Hinweis

Untere Frontplatte muß in senkrechter Stellung in den unteren Haltenocken (18/7) richtig einrasten.

3.2 Wechseln der Leuchtröhre hinter der Anzeige

Da beim Auswechseln der Leuchtröhre (Lebensdauer 1000 bis 2000 Stunden) Bruchgefahr für die Anzeige besteht, sollte das Auswechseln dem INFICON-Service vorbehalten bleiben. Ansonsten ist genau nach der Service-Anleitung (SA 10.204) zu verfahren.

3.3 Sicherungen auf der LV-Frontplatte wechseln

Die Sicherungen befinden sich auf dem linken Einschub (Baugruppe LV) hinter der oberen Frontplatte (siehe Abb. 19).

Die Sicherungen sind wie folgt festgelegt:

S4	T 4 A	Pumpe PV
S5	T 1 A	Kompressor-Motor
S6	T 2 A	Lüfter
S7	T 1 A	QUICKTEST-Anschluß (Stecker ST 40)
S8	T 2 A	Reserve
S9	T 1 A	Reserve
S10	T 2 A	VP 2 (+24 V) Ventile

Erläuterungen zur Abb. 19

- 1 QUICKTEST-Anschlußbuchse (220 V)
- 2 Rücksetztaster für Fehleranzeige
- 3 Siebsegment-Fehleranzeige
- 4 Frontklappe
- 5 Baugruppe LV

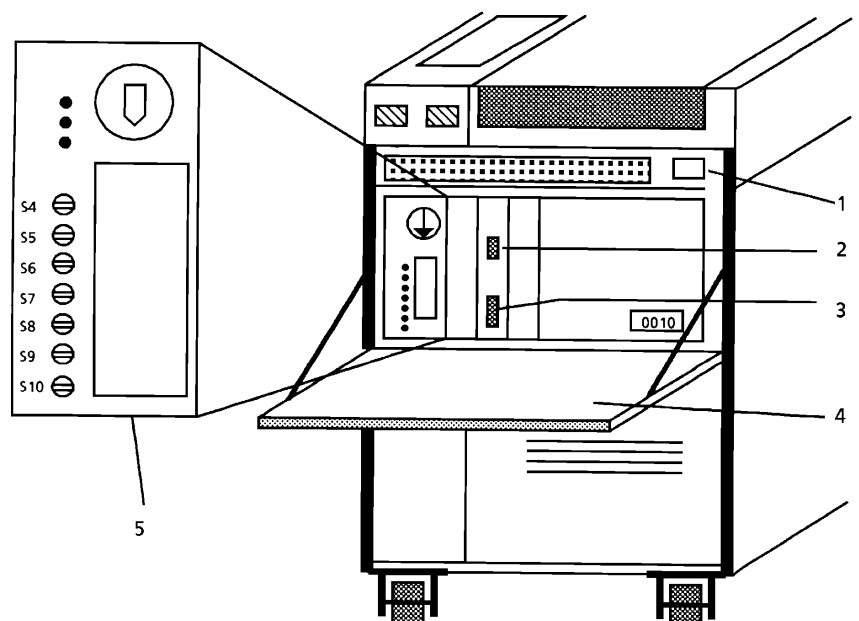


Abb. 19 Sicherungen auf der LV-Frontplatte

Sicherung wechseln:

Vorsicht

Vor Sicherungswechsel, Gerät ausschalten und vom Netz trennen.



Obere Frontklappe (19/4) von oben nach unten in waagerechte Stellung klappen.

Entsprechende Sicherungskappe mit einem Schraubendreher durch leichte Rechtsdrehung lösen (Bajonettverschluß).

Sicherungskappe mit Sicherung entnehmen.

Sicherung wechseln.

Der Zusammenbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Hinweis

Die Hauptsicherungen des Gerätes befinden sich auf der Baugruppe LV und sind nur nach deren Ausbau zugänglich. Wechsel nur durch geschultes Personal!

3.4 Wechseln der Luftfiltermatte

Die Filtermatte (20/4) befindet sich auf der Innenseite der Geräterückwand und ist nach Bedarf auszuwechseln.

(Sie ist als Zubehör erhältlich, Best.-Nr. 200 59 736.)

Schnellverschlüsse (20/2) mit Schraubendreher um 90 ° drehen und damit lösen.

Oberen Teil der Rückwand vorsichtig nach hinten kippen.

Stecker (20/6) für die Lüfter auf der Mitteltraverse der Geräterückwand abziehen.

Rückwand (20/1) vorsichtig nach oben und hinten von den Fixierbolzen abheben und leicht nach hinten schieben.

Hinweis

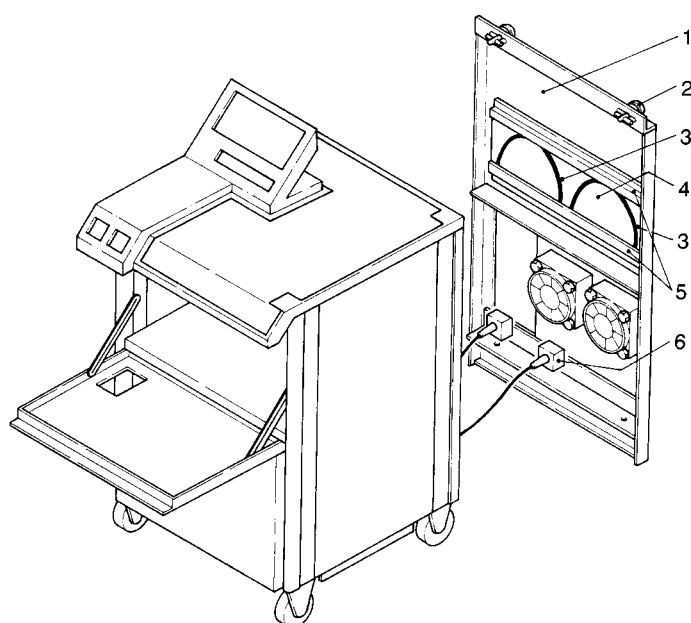
Beim Zurückschieben der Geräterückwand ist darauf zu achten, daß die angeschlossene Netzleitung und evtl. angebrachten Schläuche nicht an der Aussparung hängenbleiben.

Beide Spannbügel (20/3) aus den Halteschienen (20/5) herausnehmen.

Filtermatte (20/4) abnehmen und wechseln.

Nach Wechseln der Filtermatte die Spannbügel etwas zusammendrücken und zwischen die Halteschienen klemmen.

Der Zusammenbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.



Erläuterungen zur Abb. 20

- 1 Geräterückwand
- 2 Schnellverschluß
- 3 Spannbügel
- 4 Filtermatte
- 5 Halteschiene
- 6 Stecker für die Lüfter

Abb. 20 Geräterückwand

3.5 Entwässerung des Kompressor-Pufferbehälters

Im Kompressor-Pufferbehälter (21/3) der Kompressorbaugruppe (21/1) kann sich abhängig von den Betriebsbedingungen Kondenswasser ansammeln.

Der Pufferbehälter ist nach Bedarf zu entleeren.

Hinweis

Bei jedem Ölwechsel sollte eine Kontrolle des Pufferbehälters durchgeführt werden.

Schnellverschlüsse (20/2) mit Schraubendreher um 90° drehen und damit lösen.

Oberen Teil der Rückwand vorsichtig nach hinten kippen.

Zum Entwässern muß der Pufferbehälter (21/3) vom Druckverteilerblock (21/2) abgeschraubt werden.

Hierzu wird ein Maulschlüssel 17 mm benötigt.

Hinweis

Auf dem Gewindestück des Pufferbehälters sitzt eine Dichtung, die beim Entleeren des Pufferbehälters abfallen kann. Verlorene Dichtung kann durch die Dichtung mit der Best.-Nr. 239 73 136 ersetzt werden.

Anschließend den Pufferbehälter mit der Öffnung nach unten entleeren.

Vor dem Zusammenbau ist die Dichtung am Pufferbehälter auf richtigen Sitz zu prüfen.

Der Zusammenbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

Erläuterungen zur Abb. 21

- 1 Kompressorbaugruppe
- 2 Druckverteilerblock
- 3 Pufferbehälter

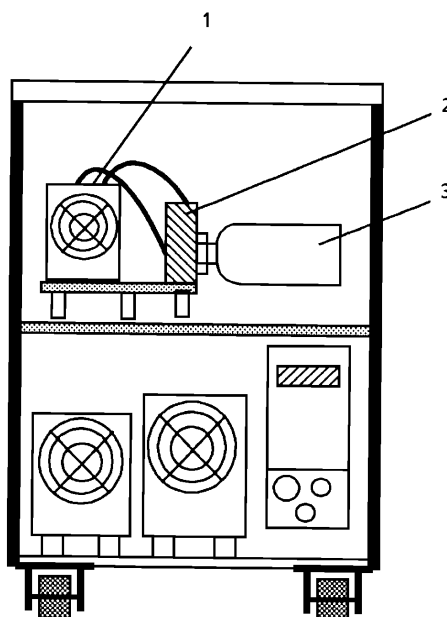


Abb. 21 Geräterückseite (Kompressoreinheit)

ANHANG 1

Parameter-Eingabe Modus (PARA MODE)

Zum ordnungsgemäßen Betrieb benötigt der UL 500 einige Parameter, die teilweise gerätespezifisch sind und teilweise zum Umschalten auf andere Betriebsarten geändert werden können. Sie sind in einem batteriegepufferten Speicher abgelegt und gehen bei Netzausfall nicht verloren. Sollte durch einen Defekt dennoch ein Datenverlust auftreten, werden die Parameter vom Gerät nach dem Netzeinschalten automatisch angefordert.

Gespeichert werden:

- Nenndrehzahl der Turbopumpe
- Leckrate des internen Testlecks
- Eingestellte Masse
- Typ der eingebauten Hilfspumpe
- Eingestellte Leckrateneinheit sowie bei eingebauter Uhr
- Datum
- Uhrzeit.

Um diese Daten abzufragen und gegebenenfalls zu ändern, muß das Gerät in den PARA-MODE geschaltet werden:

- Der UL 500 ist ausgeschaltet oder muß aus dem Normalbetrieb ausgeschaltet werden (danach einige Sekunden ausgeschaltet lassen).
- Netzschalter betätigen, dabei **gleichzeitig** die Taste „OPT“ drücken und weiter gedrückt halten. Auf der alphanumerischen Textanzeige erscheinen dann nacheinander folgende Anzeigen:

INFICON Bleibt 1 s stehen.
PARA INPUT ? EXEC/CLR Die Taste „OPT“ kann nun losgelassen werden.

- Zum Einschalten des PARA-Modes muß diese Frage mit der Taste „EXEC“ quittiert werden. (Die Taste „CLR“ führt zum Einschalten des Normalbetriebs.)
Nach „EXEC“ erscheint:

PREPARING PARA INPUT Bleibt 1 s stehen.

UL 500 VERS 1.7 Bleibt 1 s stehen.

- Nun wird zunächst der auch im Normalbetrieb durchgeführte Selbsttest der Prozessorbaugruppen durchgeführt.

PERFORMING SELFTEST

- Ist dieser Test fehlerfrei, befindet sich der UL 500 im PARA-Mode. Alle einprogrammierten Parameter können angezeigt und verändert werden. (Zum Ändern können an den blinkenden Stellen Zahlen eingegeben werden oder die programmierbaren Parametermöglichkeiten über die Tasten „PFEIL RECHTS“ oder „PFEIL LINKS“ ausgewählt werden.) Jede Auswahl muß mit „EXEC“ bestätigt werden. Schon programmierte Parameter können mit „CLR“ nochmals aufgerufen werden.

TMP = ? 660 RPS

- Die einprogrammierte Nenndrehzahl der eingebauten Turbo-Molekularpumpe wird angezeigt. (Ein Wert zwischen 600 und 720.)
Soll der Wert nach Austausch der TMP geändert werden, so ist die Zahl einzugeben, die auf dem Typenschild der TMP steht. Diese ist zugänglich hinter der rechten Frontabdeckung.
- Abschluß der Eingabe oder Quittieren des richtigen Wertes mit „EXEC“. Es erscheint:

TESTLK = ? 5.0E-07 ML/S

- Eingeben der richtigen Testleck-Leckrate (z. B. 6.5E-07 ML/S). Der Wert kann nach Abnahme der Rückwand oder der Arbeitsplatte auf dem Testleck abgelesen werden. Auf dem Testleck sind zwei Leckraten angegeben und zwar die kalibrierte tatsächliche Leckrate des Lecks und die aufgrund der Einbausituation im UL 500 wirksame korrigierte Leckrate. Dieser korrigierte Wert ist einzugeben. Eingabe im Bereich $1 \cdot 10^{-7}$ bis $9,9 \cdot 10^{-7}$.
- Abschluß der Eingabe oder Quittieren des richtigen Wertes mit „EXEC“. Es erscheint:

MASS = ? 4 u

- Eingeben der richtigen Massenzahl (2, 3 oder 4 u).
- Abschluß der Eingabe oder Quittieren des richtigen Wertes mit „EXEC“. Es erscheint:

PH = ? D25 B

- Auswahl der eingebauten Hilfspumpe mit den Tasten „PFEIL RECHTS“ oder „PFEIL LINKS“ (D16B, D25B, D40B, D65B).
- Abschluß der Eingabe oder Quittieren des richtigen Wertes mit „EXEC“. Es erscheint:

LEAKRATE UNIT = ? MLS

- Auswahl der gewünschten Leckraten-Einheit mit den Tasten „PFEIL RECHTS“ oder „PFEIL LINKS“ (**MLS** = $\text{mbar} \cdot \text{l} \cdot \text{s}^{-1}$, ACS = $\text{Atm cc} / \text{s}$, PMS = $\text{Pa m}^3 / \text{s}$).
- Abschluß der Eingabe oder Quittieren des richtigen Wertes mit „EXEC“. Es erscheint:

DATE = ? dd.mm.yy.

- Eingabe des aktuellen Datums (Tag - Monat - Jahr). Wird nur abgefragt, wenn der Uhrenbaustein eingebaut ist.
- Abschluß der Eingabe oder Quittieren des richtigen Wertes mit „EXEC“. Es erscheint:

TIME = ? hh:mm:ss

- Eingabe der aktuellen Zeit (Stunde - Minute - Sekunde). Wird nur abgefragt, wenn der Uhrenbaustein eingebaut ist.
- Abschluß der Eingabe oder Quittieren des richtigen Wertes mit „EXEC“.

Damit ist die Eingabe beendet, und das Gerät geht automatisch in den Hochlauf der Pumpen und damit in den normalen Betrieb über.

ANHANG 2

Betrieb des UL 500 mit Masse 2 und 3 (Wasserstoff)

Für spezielle Anwendungen kann der UL 500 von seinem normalen Helium-Meßbetrieb (Masse 4) auf Messung von Masse 2 oder Masse 3 umprogrammiert werden (siehe hierzu Anhang 1, PARA MODE).

Die Masse 2 repräsentiert das molekulare Wasserstoffion H_2^+ und die Masse 3 das Ion H_3^+ , das durch Anlagerung des atomaren Ions H^+ (gebildet aus H_2O) entsteht.

Abhängig von der Betriebsdauer des Gerätes existiert ein relativ zur Nachweisgrenze hoher interner Wasserstoffuntergrund im Massenspektrometer, der es erforderlich macht, speziell bei Masse 2 einige der automatischen Abläufe anzupassen.

Die Unterschiede sind in der Tabelle 1 beschrieben.

Die Masse 3 kann neben der Wasserstoffmessung auch für den Nachweis von $3He$ benutzt werden. Dabei ist die Anzeige linear, die Nachweisgrenze jedoch ebenfalls durch den vorhandenen Untergrund reduziert.

Tabelle 1 Unterschiede beim Betrieb mit Masse 2, 3 und 4

	Masse 2	Masse 3	Masse 4
Hochlauf Empfindlichkeitstest	nein	nein	ja, mit int. Leck
AUTOTUNE	ja, mit Untergrund	ja, mit Untergrund	bei pos. Test: nein bei neg. Test: ja, mit int. Leck
ZERO	ja	ja	ja
Unterste Anzeigegrenze:			
VAC ($mbar \cdot l \cdot s^{-1}$)	$2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-10}$
SNIFF / RATE ($mbar \cdot l \cdot s^{-1}$)	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-7}$
SNIFF / CONC (ppm)	$2 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-2}$
CAL INT möglich	nein	nein	ja
CAL EXT möglich	ja	ja	ja

ANHANG 3

Gerätemeldung; Bedienerhinweise auf der Textanzeige

Zur Information des Bedieners bei bestimmten Bedienungsabläufen oder fehlerhaften Eingaben werden vom UL 500 verschiedene Meldungen auf der alphanumerischen Textanzeige ausgegeben. Sie sind im Folgenden aufgeführt und erläutert.

Meldungen bei LIMIT-Funktion

INVALID KEY

Unzulässige Taste betätigt.

INVALID INTERVAL

Intervall zu klein gewählt.

INVALID ARGUMENT

Bei Zahleneingaben keine Zifferntaste betätigt.

LIMIT LOW<<

Untere Grenze zu niedrig eingegeben.

LIMIT LOW>>

Untere Grenze zu hoch eingegeben.

LIMIT HIGH<<

Obere Grenze zu niedrig eingegeben.

LIMIT HIGH>>

Obere Grenze zu hoch eingegeben.

NO INTERVAL IN ZERO

Eingabe eines Intervalls mit unterer und oberer Grenze nicht möglich bei aktivierter ZERO-Funktion.

SET FIRST LIMIT LOW

Obere Grenze kann nicht eingegeben werden, bevor eine untere festgelegt wurde.

Meldungen bei OPT-Funktion

CLEAR CAL EMV

Abbrechen des Vorgangs CAL EMV.

PERFORMING CAL EMV

Kalibrierung CAL EMV läuft.

PERFORMING AUTOTUNE

Empfindlichkeitsabgleich AUTOTUNE läuft.

PERFORMING AUTOZERO

Nullpunktabgleich AUTOZERO läuft.

26:NO CALEMV IN STBY

OPT 26: CALEMV ist nicht möglich im STANDBY (nach DETECT umschalten).

27:NO EXT-V.24

OPT 27 kann nicht ausgeführt werden, weil V.24-Schnittstelle nicht eingebaut ist.

24:NO TUNE IN DETECT

OPT 24: TUNE ist nicht möglich im DETECT (nach STANDBY umschalten).

10:NO TRIGGER

OPT 10 kann nicht ausgeführt werden, weil Triggerkarte nicht eingebaut ist.

25:NO ZERO IN DETECT

OPT 25: ZERO ist nicht möglich in DETECT (nach STANDBY umschalten).

CLEAR AUTOTUNE

Abbrechen des Vorgangs AUTOTUNE.

15:OPT UNAVAILABLE

OPT-Funktion noch nicht belegt.

CLEAR AUTOZERO

Abbrechen des Vorgangs AUTOZERO.

Meldungen bei anderen Tasten-Funktionen

CLEAR CAL EXTERN

Abbrechen des Vorgangs Externes Kalibrieren.

CLEAR CAL INTERN

Abbrechen des Vorgangs Internes Kalibrieren.

CAL EXTERN

Ablauf des externen Kalibrierens.

CAL INTERN

Ablauf des internen Kalibrierens.

GAS BALLAST IS ACTIV

Option: Elektromagnetischer Gasballast ist geöffnet.

DETECTING <INSP>

Meßbetrieb INSPECT

INVALID ARGUMENT

Eingabe einer falschen Taste.

INTERPRETER ERROR

Interner Software- oder Hardware-Fehler.

DETECTING <MEAS>

Meßbetrieb MEASURE

NO CAL IN <INSPECT>

Kalibrieren im INSPECT-Betrieb ist nicht möglich.

NO CAL IN <STANDBY>

Kalibrieren im SNIFF-Betrieb ist nur extern möglich. Auf MEASURE umschalten.

WARNING:MAX IS ACTIV

Beim externen Kalibrieren sollte die MAX-Funktion ausgeschaltet werden.

NO CONC IN <VACUUM>

In der Betriebsart VACUUM kann keine Anzeige in Konzentration erfolgen.

NO CHANGE IN DETECT

Umschalten VAC / SNIFF ist nur möglich in STANDBY.

NO INPUT DURING CAL
Keine Eingaben möglich während der Kalibrierung.

NO MAX IN <STBY>
MAX-Funktion ist nur möglich in DETECT.

NO MAX IN <INSP>
MAX-Funktion ist nur möglich im MEASURE-Betrieb.

NO PREC IN <INSPECT>
PREC ist nur möglich im MEASURE-Betrieb.

NO ZERO IN <STBY>
Die ZERO-Funktion ist nur möglich in DETECT.

NO ZERO IN INTERVAL
Die ZERO-Funktion ist nicht möglich bei Intervall-Anzeige.

NO INPUT IN REMOTE
Keine Tasteneingabe möglich bei Betrieb über V.24-Schnittstelle.

RESET MAX
Aufheben der MAX-Funktion.

PLEASE SEE OP-MANUAL
Hinweis auf Gebrauchsanweisung.

STANDBY FOR <INSP>
STANDBY-Zustand im INSPECT-Betrieb.

STANDBY FOR <MEAS>
STANDBY-Zustand im MEASURE-Betrieb.

TESTLEAK<<
Heliumsignal des Testlecks ist zu klein.

Vom Steuerrechner gesendete Meldungen

AUTOTUNE FINISHED
OPT 24 beendet.

AUTOZERO FINISHED
OPT 25 beendet.

AUTOTUNE MASS x
AUTOTUNE für Masse x läuft: x = 2, 3, 4

BACKGROUND TOO HIGH
Interner Untergrund ist zu hoch.

CAL: TUNING MASS x
Beim Kalibrieren: x = 2, 3, 4

CAL: PERFORMING ZERO
Beim Kalibrieren Nullpunktgleich.

CAL: CALIBRATION
Kalibriervorgang läuft.

CALIBRATION FINISHED
Kalibrieren beendet.

CATHODE 2
Umschalten auf Katode 2 nach Fehler bei Katode 1.

CLOSE TESTLEAK! EXEC
Beim externen Kalibrieren: Testleck schließen.

EMISSION OFF
Emission ausgefallen.

NOT AVAILABLE
Funktion nicht vorhanden.

OPEN GAS BALLAST
Interner Untergrund ist zu hoch. Gasballast öffnen.

OPEN TESTLEAK! EXEC
Beim externen Kalibrieren:
Testleck öffnen.

OPEN VAR LEAK E-5 MS
Beim EMV-Widerstandsabgleich:
Variables Leck öffnen.

PERFORMING AUTOZERO
Während des Hochlaufs durchgeführter Nullpunktgleich.

PLEASE WAIT
Hinweis auf Wartezeit bei internen Abläufen.

RUNNING UP
Beim Hochlauf der Turbomolekular-Pumpe.

SELFTEST WITH ERRORS
Fehler bei Initialisierung und Hardwaretest.

SENSITIVITY CHECK
Empfindlichkeitstest während des Hochlaufs.

SIGNAL IN RANGE
Beim EMV-Widerstandsabgleich:
eingestellte Leckrate ist richtig.

SIGNAL STABLE ? EXEC
Beim externen Kalibrieren: Bediener muß beurteilen, ob nach Veränderungen am Testleck der Meßwert stabil ist.

SIGNAL TOO HIGH
Beim EMV-Widerstandsabgleich:
zu hohe Leckrate am variablen Leck eingestellt.

SIGNAL TOO LOW
Beim EMV-Widerstandsabgleich:
zu niedrige Leckrate am variablen Leck eingestellt.

SNIFF AIR! EXEC
Beim externen Kalibrieren:
Schnüffelspitze in die Luft halten.

SNIFF CONC! EXEC
Beim externen Kalibrieren:
Schnüffelspitze in die Konzentration halten.

SNIFF TESTLEAK! EXEC
Beim externen Kalibrieren:
Schnüffelspitze in das Testleck halten.

STOP: PUMP OVERLOAD
Lecksucher ist über 10 min im Bereich MASSIV gewesen und hat sich in STANDBY geschaltet.

STOP: TM DEFECT
TM P1 oder P 2 ist defekt.

TOTAL FAIL
Gerät wurde durch einen Fehler abgeschaltet.

TUNIG MASS x
Beim TUNE OPT 24 während des Ablaufs. x = 2, 3, 4

ANHANG 4



Fehlermeldungen

Der UL 500 ist mit umfangreichen Selbstdiagnosefunktionen ausgestattet. Wenn von der Steuerbaugruppe ein fehlerhafter Zustand erkannt wird, wird dies dem Bediener, soweit möglich, über die Anzeige mitgeteilt.

Die Fehlermeldung erscheint einmal ausführlich als Text in der alphanumerischen Anzeige (1/2) und zum anderen als Code auf der Siebensegmentanzeige auf der Frontplatte der Steuerbaugruppe (19/3).

Im Folgenden sind alle möglichen Fehleranzeigen aufgeführt und ihre wahrscheinliche Ursache kurz erläutert. Ausführlichere Hinweise hierzu enthält die Serviceanweisung SA 10.204.

Achtung Beim Ablesen der Zeichen „B“ und „6“ von der Siebensegmentanzeige können Verwechslungen auftreten. Der Buchstabe „B“ wird als Kleinbuchstabe „b“ dargestellt, die Zahl 6 besitzt zusätzlich einen Querstrich.

Achtung :  =B  =6

Das Rücksetzen der Siebensegmentanzeige erfolgt nicht automatisch, sondern muß mit einem Taster auf der Frontplatte der Steuerbaugruppe STE durchgeführt werden (8/2).

Alphanum. Anzeige	Siebensegment- anzeige
ER: TEMPERATURE>55 °C Temperatur am Testleck ist höher als 55 °C.	01H:
ER: TEMPERATURE<10 °C Temperatur am Testleck ist kleiner als zulässig.	02H:
ER: RUNNING UP > 6 min Hochlaufzeit nach Einschalten der Vorpumpe ist zu lang.	03H:
ER:P1-U << Brückenspannung der P1-Meßröhre ist zu klein.	04H:
ER:P1-U >> Brückenspannung der P1-Meßröhre ist zu hoch.	05H:
ER:P2-U << Brückenspannung der P2-Meßröhre ist zu klein.	06H:
ER:P2-U >> Brückenspannung der P2-Meßröhre ist zu hoch.	07H:

ER: I-120V I>> Versorgungsspannung VN4 ist zu hoch.	08H:	ER:EMV-OFFSET>> Elektrischer Offset des Elektrometerverstärkers ist zu hoch.	1BH:
ER: I-120V I<< Versorgungsspannung VN4 ist zu niedrig.	09H:	ER:PEAK NOT IN RANGE Bei TUNE wird im normalen Bereich kein Maximum gefunden. Maximum liegt an der Bereichsgrenze.	1CH:
ER:MSP-ANOD-CAT-U>> Anoden-Katodenspannung des Massenspektrometers ist zu hoch.	0AH:	ER:SIGNAL NOT STABLE Bei TUNE wird kein stabiles Signal gemessen.	1DH:
ER:MSP-ANOD-CAT-U<< Anoden-Katodenspannung des Massenspektrometers ist zu niedrig.	0BH:	ER:TUNE DIFFERENCE Bei TUNE ist im normalen Bereich die Spannungsdifferenz Maximum/Minimum zu klein zur sicheren Peakerkennung.	1EH:
ER:MSP-SUP-POT>> Suppressorpotential des Massenspektrometers ist zu hoch.	0CH:	ER:CAL-DIFFERENCE<< Bei CAL ist die Spannungsdifferenz Maximum/Minimum zu klein.	1FH:
ER:MSP-SUP-POT<< Suppressorpotential des Massenspektrometers ist zu niedrig.	0DH:	ER:MSP-SUP-NOM>> Fehlermeldung der MV, wenn im Regelkreis der Suppressorspannung der Sollwert zu hoch ist.	20H:
ER:MSP-ANOD-POT>> Anodenpotential des Massenspektrometers ist zu hoch.	0EH:	ER:MSP-ANOD-NOM>> Fehlermeldung der MV, wenn im Regelkreis der Anodenspannung der Sollwert zu hoch ist.	21H:
ER:MSP-ANOD-POT<< Anodenpotential des Massenspektrometers ist zu niedrig.	0FH:	ER:I-CAT-HEATER>> Fehlermeldung der MV bei zu hohem Katodenstrom.	22H:
ER: +/-15V>> Versorgungsspannung VP/VN zu hoch.	10H:	ER:I-CAT-HEATER<< Fehlermeldung der MV bei zu niedrigem Katodenstrom.	23H:
ER: +/-15V<< Versorgungsspannung VP/VN ist zu niedrig.	11H:	ER:FUSE-ANO-HEAT DEF Sicherung der Anodenheizung auf der MV durchgebrannt.	24H:
ER: +24V>> Versorgungsspannung VP/2 ist zu hoch.	12H:	ER:MSV-24V<< Fehlermeldung der MV bei zu niedriger Versorgungsspannung.	25H:
ER: +24V<< Versorgungsspannung VP/2 ist zu niedrig.	13H:	ER:NO EMISSION Fehlermeldung der MV bei ausgefallenem Emissionsstrom.	28H:
ER:TMP +15V>> Spannung der TMP-Versorgung ist zu hoch.	14H:	ER:COMPRESSOR-I>> Strom des Kompressors zu hoch.	2CH:
ER:TMP +15V<< Spg. der TMP-Versorgung ist zu niedrig.	15H:	ER:COMPRESSOR-I << Strom des Kompressors zu niedrig (wird nur gemessen, wenn der Meldedruckschalter anzeigt, daß der Behälterdruck kleiner als 1,5 bar ist).	2DH:
ER:BATTERY-U<< Spannung der Pufferbatterie ist zu niedrig (nur vorhanden ohne Uhrenbaustein).	16H:	ER:ROUGHING-P,-I>> Strom des Hilfspumpenmotors zu hoch.	2EH:
ER:D/A U-REF>> Referenzspannung auf der Steuerrechnerplatine ist zu hoch.	17H:		
ER:D/A U-REF<< Referenzspannung auf der Steuerrechnerplatine ist zu niedrig.	18H:		
ER:A/D-CONVERTER DEF A/D-Wandler auf der Steuerrechnerplatine ist defekt.	19H:		
ER:STE-MUART DEF MUART-IC auf der CPU der Steuerrechnerplatine ist defekt.	1AH:		

ER:ROUGHING-P,-I<< Strom des Hilfspumpenmotors zu niedrig und Hilfspumpenschütz angezogen.	2FH:	ER:PHASE SEQUENCE Bei 3phasiger Netzspannung sind zwei der Phasen vertauscht.	48H:
ER:BACKING-P,-I>> Strom des Vorpumpenmotors zu hoch.	30H:	ER:ROUGHING-P, OVERL Hilfspumpe überlastet (Schütz nicht erregt).	49H:
ER:BACKING-P,-I<< Strom des Vorpumpenmotors zu niedrig.	31H:	ER:TMP-VENT V. DEF Flutventil für Turbomolekularpumpe und Vorvakuum VF2 schaltet nicht.	50H:
ER:TMP U-LINK>> Fehlermeldung der TPV, wenn die Zwischenkreis-Gleichspannung zu hoch ist.	3CH:	ER:TESTLEAK V. DEF Testleckventil VT schaltet nicht.	51H:
ER:TMP U-LINK<< Fehlermeldung der TPV, wenn die Zwischenkreis-Gleichspannung zu niedrig ist.	3DH:	ER:COUPLING V. DEF Koppelventil VK schaltet nicht.	52H:
ER:TMP I-LINK>> Fehlermeldung der Turbopumpenversorgung wenn der Zwischenkreis-Gleichstrom zu hoch ist.	3EH:	ER:BYPASS V. DEF Bypass-Ventil VB schaltet nicht.	53H:
ER:TMP I-LINK<< Fehlermeldung der Turbopumpenversorgung, wenn der Zwischenkreis-Gleichstrom zu niedrig ist.	3FH:	ER:INLET V. DEF Einlaßventil VE schaltet nicht.	54H:
ER:TMP-FREQ>> Fehlermeldung der Turbopumpenversorgung, wenn die Rotor-Solldrehzahl der Turbomolekularpumpe zu hoch ist.	40H:	ER:ROUGHING V. DEF Hilfspumpenventil VH schaltet nicht.	55H:
ER:TMP-FREQ<< Fehlermeldung der Turbopumpenversorgung wenn die Rotor-Solldrehzahl der Turbomolekularpumpe zu niedrig ist.	41H:	ER:VENTING V. DEF Flutventil VF1 schaltet nicht.	56H:
ER:TMP OVERLOAD-T Fehlermeldung der Turbopumpenversorgung bei Übertemperatur des Motors (T>65 °C).	42H:	ER:GASBALLAST V. DEF Gasballastventile VG 1 / VG 2 schalten nicht (nur bei eingebauter Option).	57H:
ER:TMP OVERLOAD-I Fehlermeldung der Turbopumpenversorgung, bei Überstrom des Turbo-molekularpumpen Motors (I > 12A).	43H:	ER:COMPRESSOR-P<< Druck im Kompressordruckbehälter ist zu niedrig.	5AH:
ER:TMP OVERLOAD-U Fehlermeldung der Turbopumpenversorgung bei Überspannung des Turbomolekularpumpen Motors (U > 80V).	44H:	ER1:STATUS-CRC-ERROR Fehlerhafter CHECK der Status Bytes.	60H:
ER:TMP OVERLOAD-FREQ Fehlermeldung der Turbopumpenversorgung bei Ist-Drehzahl > Solldrehzahl der Turbomolekularpumpe.	45H:	ER1:INVALID STATE Fehlerhafter Gerätezustand.	61H:
ER:TMP-CONT NO COMMU Verbindung zwischen Baugruppe TPV und STE ist gestört.	46H:	ER1:INVALID STRING Nicht verarbeitbare Daten oder Befehle bei der internen V.24 - Verbindung.	62H:
ER:PHASE MISSING Bei 3phasiger Netzspannung fehlt eine der Phasen.	47H:	ER1:VERSION CONFLICT Konflikt zwischen der Software der beiden Mikroprozessoren.	91H:
		ER1:CHECK ERROR E.O. Fehler der internen V.24 - Verbindung.	92H:
		ER1:CHECK ERROR ID Fehler der internen V.24 - Verbindung.	93H:
		ER1:TIME OUT IDENT Fehler der internen V.24 Verbindung: Keine Verbindungsaufnahme durch die Gegenstelle.	95H:
		ER1:TIME OUT INIT Fehler der internen V.24 - Verbindung.	96H:
		ER1:DSR INACTIV INIT Fehler der internen V.24 - Verbindung.	97H:

ER1:DSR INACTIV
Fehler der internen V.24 - Verbindung.

98H:

ER1:TIME OUT ECHO O.
Fehler der internen V.24 - Verbindung.

9AH:

ER1:ACIA-OVERRUN
Fehler der internen V.24 - Verbindung.

9BH:

ER1:DSR AKTIV
Fehler der internen V.24 - Verbindung.

9CH:

ER1:PARITY-ERROR
Fehler der internen V.24 - Verbindung.

9EH:

ER1:DATA LOST
Fehler der internen V.24 - Verbindung.

9FH:



Erklärung über Kontaminierung von Vakuumgeräten und -komponenten

Die Reparatur und/oder die Wartung von Vakuumgeräten 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.

1. Art der Vakuumgeräte und -komponenten:

- Typenbezeichnung: _____
- Artikelnummer: _____
- Seriennummer: _____
- Rechnungsnummer: _____
- Lieferdatum: _____

2. Grund für die Einsendung:

3. Zustand der Vakuumgeräte und -komponenten:

- Waren die Vakuumgeräte und -komponenten in Betrieb?
ja nein
- Welches Pumpenöl wurde verwendet? _____
- Sind die Vakuumgeräte und -komponenten frei von gesundheitsgefährdenden Schadstoffen?
ja (weiter siehe Absatz 5)
nein (weiter siehe Absatz 4)

4. Einsatzbedingte Kontaminierung der Vakuumgeräte und -komponenten:

- toxisch ja nein
- ätzend ja nein
- mikrobiologisch*) ja nein
- explosiv*) ja nein
- radioaktiv*) ja nein
- sonstige Schadstoffe ja nein

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

Art der Schadstoffe oder prozessbedingter, gefährlicher Reaktionsprodukte, mit denen die Vakuumgeräte 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 Vakuumgeräte und -komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut: _____

Straße: _____ PLZ, Ort: _____

Telefon: _____

Fax: _____ Telex: _____

Name: (in Druckbuchstaben) _____

Position: _____

Datum: _____ Firmenstempel

Rechtsverbindliche Unterschrift:

Diese Seite ist für Ihre Notizen freigehalten.



INFICON GmbH, Bonner Straße 498 (Bayenthal), D-50968 Köln
Telefon: (0221) 347-40 Telefax: (0221) 347-41429
www.inficon.com

UNITED STATES TAIWAN JAPAN KOREA SINGAPORE GERMANY FRANCE UNITED KINGDOM HONG KONG
Visit our website for contact information and other sales offices worldwide. **www.inficon.com**

iin a60 d1-a (0008) ©08/2000 INFICON Inc. Printed in Germany on chlorine-free bleached paper

GA 10.204/4.01 - 08/00