

**VSH88D, VSH88DL
VSH89D, VSH89DL**

**Vakuum Messumformer
Vacuum Transducer**



**Betriebsanleitung
Operating Instructions**

Inhalt

1 Hinweise für Ihre Sicherheit..... 4

2 Vakuum Messumformer VSH 5

 2.1 Zur Orientierung..... 5

 2.2 Lieferumfang..... 5

 2.3 Produktbeschreibung 5

3 Installation 7

 3.1 Hinweise zur Installation..... 7

 3.2 Vakuumanschluss..... 7

 3.3 Elektrischer Anschluss 8

 3.3.1 Anschluss an Thyracont Anzeigergeräte..... 8

 3.3.2 Kundeneigene Spannungsversorgung..... 9

4 Betrieb..... 10

 4.1 Allgemeines 10

 4.2 Kommunikation 11

 4.2.1 Die serielle Schnittstelle des VSH..... 11

 4.2.2 Kommunikationsprotokoll 12

 4.2.3 Befehlsübersicht 12

 4.3 Bedienung des VSH..... 14

 4.4 Degas 16

 4.5 Nachjustieren..... 17

 4.6 Gasart-Korrekturfaktoren..... 19

 4.7 Schaltpunkte 20

 4.8 Modus Heißkathode 21

 4.9 Modus Wertangleichung..... 22

 4.10 Ausheizen - Elektronik abnehmen 23

5 Wartung und Service..... 24

6 Technische Daten..... 26

 Konformitätserklärung 28

Hersteller:

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
 Max Emanuel Straße 10
 D 94036 Passau
 Tel.: ++49/851/95986-0
 Fax.: ++49/851/95986-40
 email: info@thyracont.de
 Internet: http://www.thyracont.com

1 Hinweise für Ihre Sicherheit

- Lesen und befolgen Sie alle Punkte dieser Anleitung
- Informieren Sie sich über Gefahren, die vom Gerät ausgehen und Gefahren, die von Ihrer Anlage ausgehen
- Beachten Sie die Sicherheits- und Unfall-Verhütungsvorschriften
- Prüfen Sie regelmäßig die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen
- Installieren Sie das VSH unter Einhaltung der entsprechenden Umgebungsbedingungen; die Schutzart ist IP40, d.h. die Geräte sind geschützt gegen Eindringen von Fremdkörpern
- Beachten Sie beim Umgang mit den verwendeten Prozessmedien die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen
- Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen zwischen Werkstoffen und Prozessmedien
- Berücksichtigen Sie mögliche Reaktionen der Prozessmedien infolge der Eigenerwärmung des Produkts
- Gerät nicht eigenmächtig umbauen oder verändern
- Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination
- Beachten Sie im Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen
- Legen Sie beim Einsenden des Gerätes eine Kontaminationsbescheinigung bei
- Geben Sie die Sicherheitsvermerke an andere Benutzer weiter

Piktogramm-Definitionen



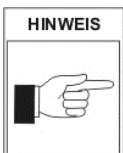
Gefahr eines elektrischen Schlages beim Berühren der Kontakte



Gefahr von Personenschäden



Gefahr von Schäden an Gerät oder Anlage



Wichtige Information über das Produkt, dessen Handhabung oder den jeweiligen Teil der Betriebsanleitung, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll

2 Vakuum Messumformer VSH

2.1 Zur Orientierung

Diese Betriebsanleitung ist gültig für Produkte mit den Artikelnummern VSH88D, VSH88DL, VSH89D und VSH89DL.

Sie finden die Artikelnummern auf dem Typenschild. Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.

2.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- Messumformer VSH
- Staubschutzkappe
- Betriebsanleitung

Lieferbares Zubehör:

- Messkabel 2m für Anzeigegerät VD9, W1506002
- Messkabel 6m für Anzeigegerät VD9, W1506006
- Messkabel 2m für Anzeigegerät VD10/VD12, W1515002
- Messkabel 6m für Anzeigegerät VD10/VD12, W1515006
- Gegenstecker SubD 15polig, XB1500002

2.3 Produktbeschreibung

Der Vakuum Messumformer VSH dient zur Absolutdruck-Messung im Bereich $1000 - 5,0 \times 10^{-10}$ mbar. Das Gerät kann an ein Thyracont Anzeigegerät angeschlossen oder gemäß Anschlussbelegung mit einer kundeneigenen Spannungsversorgung betrieben werden.

Das analoge Mess-Signal 1,219V – 8,6V ist dabei über den gesamten Messbereich logarithmisch vom Druck abhängig.

Zusätzlich besitzt das Gerät eine RS485 Schnittstelle zur digitalen Datenübertragung (siehe Kapitel 4.2).

Das VSH ist mit einem metallgedichteten Kombinationssensor des Typs Pirani / Heißkathode (Bayard Alpert) ausgerüstet und temperaturkompensiert. Es kann an geeignete Flanschverbindungen angeschlossen werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das VSH dient ausschließlich der Absolutdruckmessung im Bereich 1000 - $5,0 \times 10^{-10}$ mbar. Es darf nur an geeignete und hierfür vorgesehene Komponenten angeschlossen werden.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Als nicht bestimmungsgemäß gilt der Einsatz zu Zwecken, die von oben genannten abweichen, insbesondere:

- der Anschluss an Geräte oder Komponenten, die laut ihrer Betriebsanleitung hierfür nicht vorgesehen sind
- der Anschluss an Geräte, die berührbare, Spannung führende Teile aufweisen.

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch

Die Verantwortung im Zusammenhang mit den verwendeten Prozessmedien liegt beim Betreiber.

3 Installation

3.1 Hinweise zur Installation



Keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vornehmen!

Aufstellungsort: Innenräume

Für nicht vollklimatisierte Betriebsräume gilt:

Temperatur: +5°C ... +60°C

Rel. Luftfeuchte: max. 80% bis 30°C, max. 50% bei 40°C, nicht betauend

Luftdruck: 860 - 1060 hPa

3.2 Vakuumschluss



Schmutz und Beschädigungen, insbesondere am Flansch, beeinträchtigen die Funktion dieses Gerätes.

Beachten Sie bitte die beim Umgang mit Vakuumkomponenten erforderlichen Regeln in Bezug auf Sauberkeit und Schutz vor Beschädigung.

- Staubschutzkappe entfernen (wird bei Instandhaltungsarbeiten wieder benötigt!)
- Vakuumschluss über Kleinflansch DN40 ISO KF (VSH88) oder DN40CF-Flansch (VSH89) herstellen
- Bei Verbindung über Kleinflansch Metall-Spannelemente verwenden, die sich nur mit einem Werkzeug öffnen und schließen lassen (z.B. Spannband-Spannung), Dichtringe mit Zentrierung verwenden
- Sicherstellen, dass der Sensorflansch mit dem Schutzleiter verbunden ist, beispielsweise durch metallischen Kontakt zur geerdeten Vakuumkammer (metallische Spannelemente)

Die Einbaulage ist frei wählbar, jedoch kann eine Montage von unten, d.h. mit nach oben gerichtetem Flansch, zu vorzeitiger Verschmutzung und Ausfall des Geräts führen. Zu bevorzugen ist der Einbau von oben, d.h. mit nach unten gerichtetem Flansch, damit sich Staub und Kondensat nicht in der Messzelle ansammeln können. Der Messumformer ist in dieser Lage ab Werk justiert. Bei anderer Einbaulage ist –ohne Nachjustierung– eine erhöhte Messwertabweichung im Druckbereich oberhalb 20 mbar zu erwarten.



Das Gerät beim Einbau nicht gewaltsam verdrehen, dies kann zur mechanischen Beschädigung führen!



Bei Überdruck im Vakuumsystem > 1 bar

Versehentliches Öffnen von Spannelementen kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile führen!
Ungesicherte Schlauchverbindungen können sich lösen und Gesundheitsschäden durch ausströmende Prozessmedien herbeiführen!



Bei Überdruck im Vakuumsystem 1,5 bis 4 bar

Bei KF-Flanschverbindungen können Elastomer-Dichtringe dem Druck nicht mehr standhalten. Dies kann zu Gesundheitsschäden durch ausströmende Prozessmedien führen.

3.3 Elektrischer Anschluss

3.3.1 Anschluss an Thyracont Anzeigergeräte

Wird der Messumformer an einem Thyracont Anzeigergerät betrieben, ist ein geeignetes Messkabel zu verwenden (siehe Zubehör).



Anschluss des Messumformers niemals mit Spannung führendem Kabel herstellen!

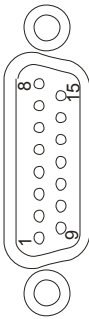
Stecker am Messumformer einstecken und mit Schrauben sichern. Gegenüberliegenden Stecker am Anzeigergerät anstecken und sichern. Erst danach Spannungsversorgung am Anzeigergerät herstellen bzw. einschalten.

3.3.2 Kundeneigene Spannungsversorgung

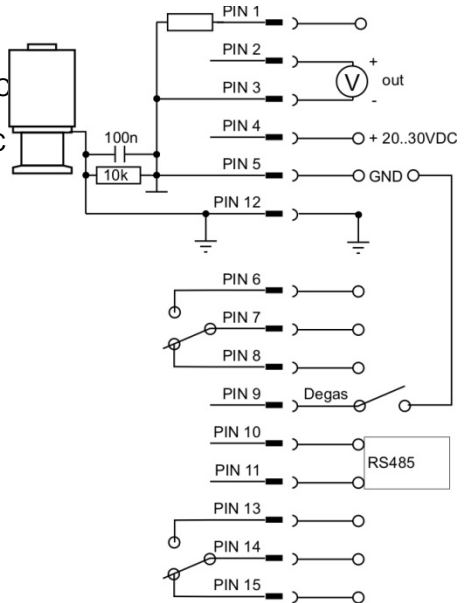
Der Messumformer kann auch mit anderen Anzeigeräten oder kundeneigener Spannungsversorgung betrieben werden.

Die elektrische Verbindung ist unter Verwendung geeigneter Kabel EMV-gerecht gemäß untenstehender Pinbelegung herzustellen:

Stecker Typ SubD, 15polig, männlich



- Pin 1: Identifikation: 39 kΩ
- Pin 2: Signal Output 0-10 VDC
- Pin 3: AGND
- Pin 4: Voltage Supply 24 VDC
- Pin 5: Supply GND
- Pin 6: Relay A, N.O.
- Pin 7: Relay A, Common
- Pin 8: Relay A, N.C.
- Pin 9: Degas, extern
- Pin 10: RS485 +
- Pin 11: RS485 -
- Pin 12: Shield
- Pin 13: Relay B, N.O.
- Pin 14: Relay B, Common
- Pin 15: Relay B, N.C.



Wir empfehlen, Abschirmung (Pin 12) und Speisungserde (Pin5) beim Speisegerät mit Erdung zu verbinden.



Falscher Anschluss oder unzulässige Versorgungsspannung können zu Schäden am Messumformer führen.

4 Betrieb

4.1 Allgemeines

Messprinzip

Der Vakuum Messumformer VSH besitzt eine interne Kombination aus Piranisensor, der die Wärmeleitfähigkeit von Gasen zur Vakuummessung nutzt, und einem Heißkathoden-Ionisationssensor nach Bayard Alpert.

Beim Wärmeleitungssensor wird ein Wendel-Filament in einer Wheatstone Brückenschaltung auf eine konstante Temperatur aufgeheizt. Die notwendige Brückenspannung ist ein Maß für den Absolutdruck.

Der Bayard-Alpert-Sensor ionisiert Gasmoleküle durch Elektronenbeschuss. Der gemessene Ionenstrom ist ein Maß für die Anzahl der vorhandenen Gasmoleküle und somit für den Absolutdruck.

Ausgangssignal

Das Mess-Signal 1,219 - 8,6 V des VSH ist über den gesamten Messbereich von $5,0 \times 10^{-10}$ - 1000 mbar logarithmisch vom Druck abhängig. Die Umrechnung erfolgt gemäß folgendem Zusammenhang:

$$V_{out} / V = 0,6 \log (p / \text{mbar}) + 6,8$$

$$p / \text{mbar} = 10^{((V_{out} / V - 6,8) / 0,6)}$$

Serielle Schnittstelle RS485

Der gemessene Druckwert kann über die serielle RS485 Schnittstelle des Messumformers digital ausgelesen werden. Darüber hinaus können verschiedene Parameter wie Gasart-Korrekturfaktoren programmiert werden.

Weitere Informationen hierzu finden sie im Abschnitt 4.2 Kommunikation.

Stabilisierungszeit

Die Ausgabe des Mess-Signals erfolgt direkt nach Einschalten des Geräts. Zur Ausnutzung der vollen Genauigkeit des VSH kann es -insbesondere nach extremen Drucksprüngen- angebracht sein, eine Stabilisierungszeit von 2min zu beachten.

Messgenauigkeit

Das Gerät ist ab Werk in stehender Position bei einer Versorgungsspannung von 24VDC abgeglichen. Verschmutzung, Alterung, extreme klimatische Bedingungen oder andere Einbaulagen können ein Nachjustieren erforderlich machen. Im Bereich oberhalb 20mbar ist die Messgenauigkeit reduziert.

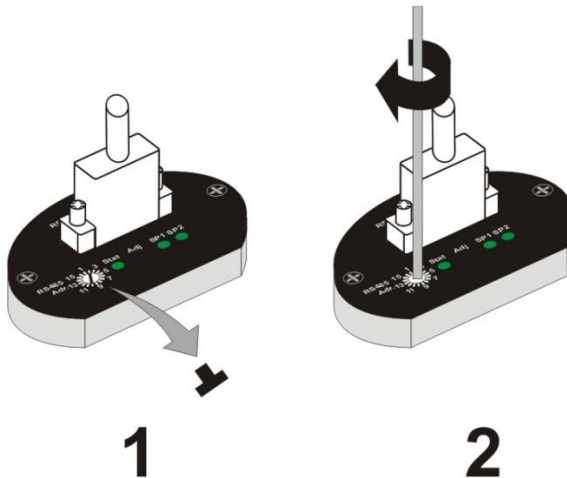
Gasartabhängigkeit

Das Mess-Signal ist gasartabhängig. Das Gerät ist auf N₂ bzw. trockene Luft abgeglichen. Für andere Gase können via RS485 Korrekturfaktoren für beide Sensortypen gesetzt werden, so dass unterhalb 0,1 mbar eine korrekte Druckausgabe resultiert (siehe Abschnitt 4.2 bzw. 4.6).

4.2 Kommunikation

4.2.1 Die serielle Schnittstelle des VSH

Der Messumformer VSH verfügt über eine serielle Schnittstelle RS485. Um die Geräteadresse zur Kommunikation über RS485 einzustellen, ist zunächst der Gummistopfen über dem Adress-Schalter zu entfernen (1) und anschließend der Adress-Schalter mit einem dünnen Schraubendreher oder ähnlichem Hilfsmittel auf einen Wert zwischen 1 und 16 einzustellen (2). Danach den Gummistopfen wieder einsetzen.



Die Kommunikation erfolgt gemäß Thyracont Protokoll, ausführliche Detailinformationen hierzu finden Sie in einer gesonderten Beschreibung.



Der analoge Signalausgang 0-10V steht gleichzeitig zur RS485 zur Verfügung!

4.2.2 Kommunikationsprotokoll

Die Kommunikation erfolgt gemäß Thyracont-Protokoll. Die Befehle werden in folgendem Rahmen als Zeichenfolge im ASCII-Code übertragen:

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 – 999

Code: 1 Byte, Befehlsparameter, Großbuchstaben für Lesen, Kleinbuchstaben für Schreiben

Data: Datenfeld, max. 6 Bytes; kann je nach Code auch fehlen

cks: 1 Byte, Checksumme, definiert als Summe über alle ASCII Codes der Felder Adresse, Code und Data, modulo 64 plus 64.

CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Datenformate:

BOOLEAN	1 Byte
STRING:	max. 6 Bytes
UNSIGNED INT:	6 Bytes mit führenden Nullen
FLOAT:	6 Bytes, Exponentialformat
	4 Bytes Mantisse (entspricht Mantissenwert x 1000)
	2 Bytes Exponent, Offset 20

FLOAT-Werte werden in hPa (mbar) übertragen!

Beispiel: Der Wert "460016" in einem Float-Datenfeld steht für 4.6×10^{-4} mbar.

Schnittstellen-Parameter:

9,6 / 14,4 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115,2 kBd, 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Parität



Nach dem Einschalten startet der Transmitter mit 9,6 kBd. Empfängt er Anfrage-Telegramme mit einer anderen Baudrate, so stellt sich der Transmitter automatisch darauf ein. Für diese automatische Baudraten-Erkennung benötigt er maximal zwei Telegramme der Sorte "Typanfrage" oder "Messwertanfrage".

4.2.3 Befehlsübersicht

Der Messumformer reagiert auf Typanfragen, Messwertanfragen, Degas-Anweisungen (siehe Abschnitt 4.4), Justierbefehle (Abschnitt 4.5) und Befehle zum Setzen von Gasart-Korrekturfaktoren (Abschnitt 4.6).

Die Programmierung der beiden Relais-Schaltpunkte des VSH ist ebenfalls via RS485 möglich (Abschnitt 4.7).

Darüber hinaus lassen sich Parameter konfigurieren, die das Verhalten der Sensorik bestimmen (Abschnitt 4.8 und 4.9).

Befehlsübersicht:

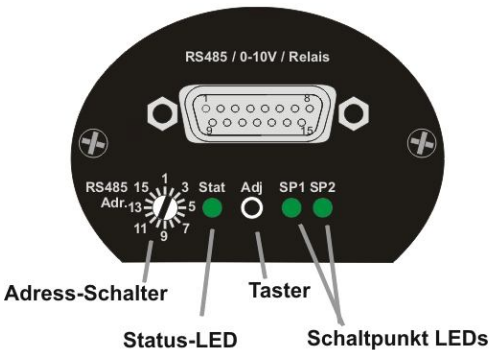
Befehlstyp	Code	Datentyp	Funktion
Typ	T	STRING	lesen (VSH: VSH208)
Messwert	M	FLOAT	lesen
Degas	D, d	BOOLEAN	lesen D, schreiben d
Schaltpunkt	S, s	FLOAT	lesen S, schreiben s (VSH: SP1 und SP2)
Gasart-Korrekturfaktor	C, c	UNSIGNED INT	lesen C, schreiben c (VSH: C1 für Pirani, C2 für Bayard Alpert)
Modus Heißkathode	I, i	BOOLEAN	lesen I, schreiben i
Modus Wertangleichung	W, w	UNSIGNED INT	lesen W, schreiben w
Druckjustierwert	j	FLOAT	schreiben

Beispiele (für Adress-Schalterstellung "1"):










Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Typ lesen	"001Te ^{C_R} "	"001TVSH208p ^{C_R} "
Messwert lesen	"001M^{A_R}"	"001M260014K^{C_R}" (→ 2.6x10⁻⁶ mbar)
Degas einschalten	"001d1f ^{C_R} "	"001d1f ^{C_R} "
Degas ausschalten	"001d0e ^{C_R} "	"001d0e ^{C_R} "
Schaltpunkt 2 lesen	"001S2V ^{C_R} "	"001S400016O ^{C_R} " (→ 4.0x10 ⁻⁴ mbar)
Unlock Schaltpunkt 2	"001s2v ^{C_R} "	"001s2v ^{C_R} "
Schaltpunkt 2 auf 4.2x10 ⁻⁴ mbar setzen	"001s420016q ^{C_R} "	"001s420016q ^{C_R} "
Unlock Gasart-Korrekturfaktor 1	"001c1e ^{C_R} "	"001c1e ^{C_R} "
Gasart-Korrekturfaktor 1 auf 1.20 setzen	"001c000120W ^{C_R} "	"001c000120W ^{C_R} "
Unlock Justierpunkt für Atmosphärendruck	"001j1l ^{C_R} "	"001j1l ^{C_R} "
Justieren auf Atmosphärendruck	"001j100023a ^{C_R} "	"001j100023a ^{C_R} "

Vor dem Schreiben der Parameter "c" (Korrekturfaktor), "s" (Schaltpunkt) und "j" (Justierpunkt) müssen diese zunächst mit einem Unlock-Befehl freigeschaltet werden!

4.3 Bedienung des VSH



Das VSH besitzt eine Status-LED, welche folgende Betriebszustände signalisiert:

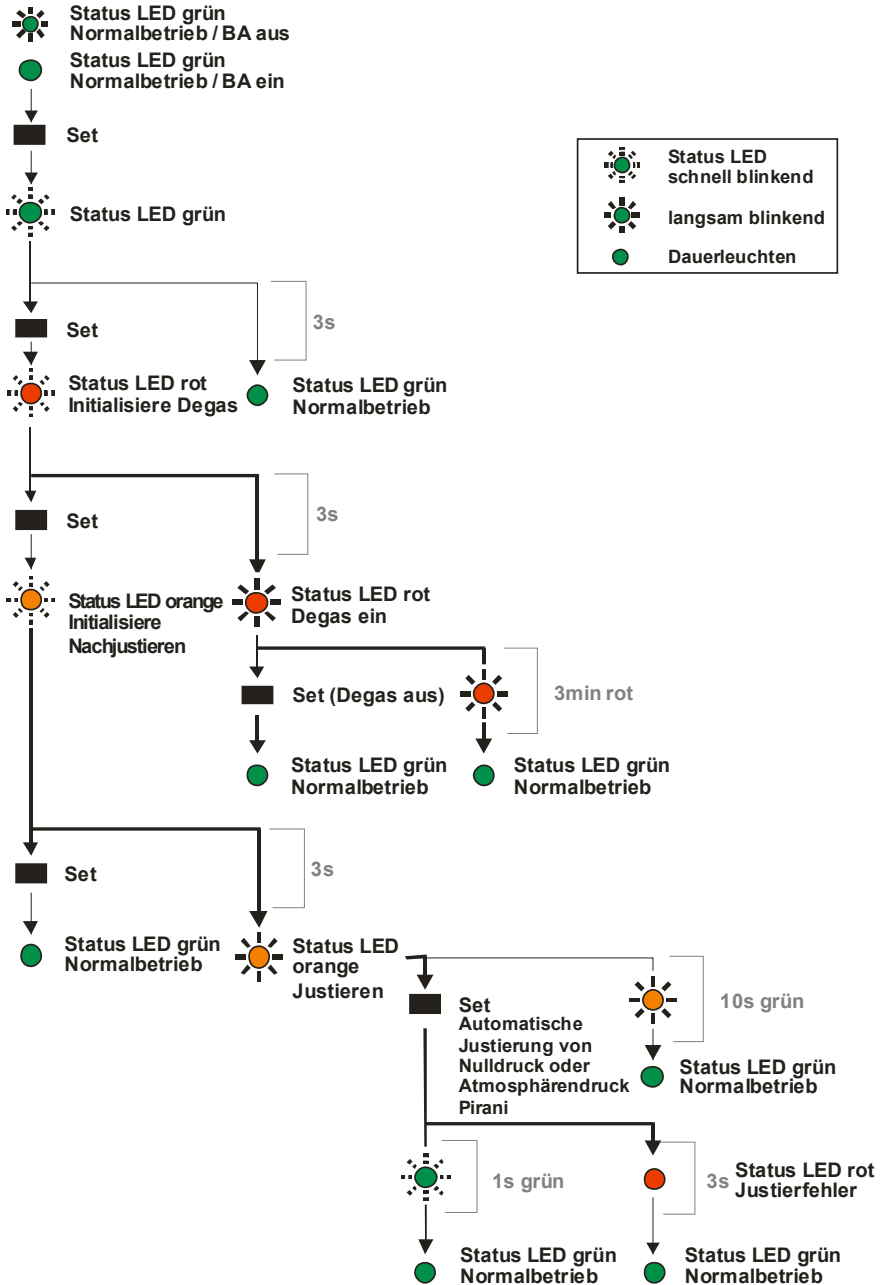
-  **Normalbetrieb / Heißkathode an (grün - Dauerleuchten)**
-  **Normalbetrieb / Heißkathode aus (grün - langsames Blinken)**
-  **Initialisiere Eingabe (grün - schnelles Blinken)**
-  **Fehler (rot - Dauerleuchten)**
-  **Degas on (rot - langsames Blinken)**
-  **Initialisiere Degas (rot - schnelles Blinken)**
-  **Warnung: Heißkathode Filament 1 defekt (orange - Dauerleuchten)**
-  **Bereit zum Nachjustieren (orange - langsames Blinken)**
-  **Initialisiere Nachjustieren (orange - schnelles Blinken)**

Die Modelle VSH88DL und VSH89DL verfügen zudem über eine gelb hinterleuchtete LCD Anzeige. Diese zeigt den aktuell gemessenen Ist-Druck. Liegt ein Fehler im Betrieb des Messumformers vor, wird dies durch ein rot hinterleuchtetes Display signalisiert.



Zum Ändern der Anzeigeeinheit (mbar, Torr, hPa) während die Spannungsversorgung angeschlossen wird die Adj Taste gedrückt halten bis die Anzeige "Unit" erscheint. Dann die gewünschte Einheit durch Drücken der Adj Taste auswählen. Nach 5 s ohne weiteren Tastendruck wird die Einstellung gespeichert.

Über den ADJ-Taster am VSH können die Funktionen "Degas" und "Nachjustieren" aufgerufen werden.



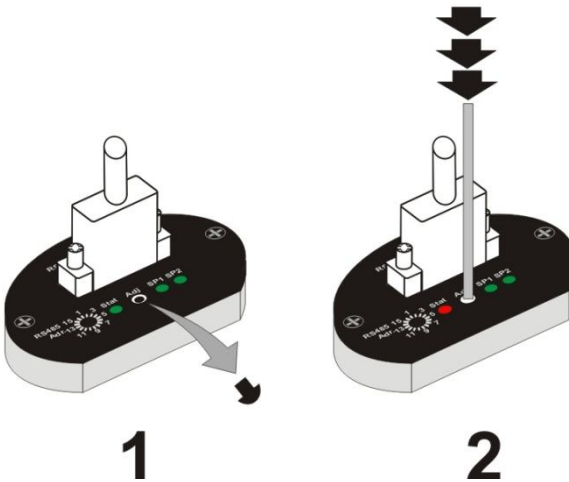
4.4 Degas

Ablagerungen und adsorbierte Gasmoleküle auf den Elektroden des Heißkathodensensors können zu erhöhtem Ausgasen im Ultrahochvakuum führen sowie andererseits Instabilitäten im Mess-Signal verursachen.

In diesem Fall ist es angebracht, bei einem Druck unterhalb $2,0 \times 10^{-6}$ mbar die Anode des Sensors durch Ausheizen von Ablagerungen und adsorbierten Gasmolekülen zu reinigen. Die Anode erwärmt sich dabei durch ohmsche Heizung auf bis zu 800°C .

Degas-Steuerung durch Tastendruck

Die Degas-Funktion kann direkt am Gerät per Tastendruck aktiviert werden, (siehe Bedienschema in Abschnitt 4.3). Hierzu den Gummistopfen über dem Taster "ADJ" entfernen (1), dann mit einem dünnen Schraubendreher oder ähnlichem Hilfsmittel mehrmals kurz auf den Taster drücken (2), bis die Status-LED schnell rot zu blinken beginnt. Nach 3s ohne weiteren Tastendruck startet automatisch der Degas-Vorgang, signalisiert durch ein langsames rotes Blinken der Status-LED. Der Degas-Vorgang wird nach ca. 3 Minuten selbständig abgeschaltet, kann jedoch jederzeit durch nochmaligen Tastendruck beendet werden. Zum Schluss den Gummistopfen wieder einsetzen.



Degas-Steuerung durch Analogsignal

Der Degas-Vorgang kann von einer Anlagensteuerung aus gestartet werden, indem Anschlusspin 9 kurz auf Masse gelegt wird (siehe Abschnitt 3.3.2).

Das Ausheizen wird nach ca. 3 Minuten selbständig abgeschaltet, kann jedoch jederzeit abgebrochen werden, indem Pin 9 nochmals kurz auf Masse geschaltet wird. Während des Degas-Vorgangs blinkt die Status-LED des VSH rot.

Degas-Steuerung über RS485

Der Degas-Vorgang kann durch entsprechende Softwarebefehle über die serielle Schnittstelle RS485 ein- und ausgeschaltet werden.

Das Ausheizen wird nach ca. 3 Minuten selbständig beendet, kann jedoch jederzeit per Softwarebefehl ausgeschaltet werden. Während des Degas-Vorgangs blinkt die Status-LED des VSH rot.

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 - 999

Code: "d" zum Schreiben des Degas-Parameters

Data: 1 Byte; "1" zum Einschalten, "0" zum Ausschalten von Degas

cks: 1 Byte, Checksumme definiert als Summe über alle Bytes der Felder Address, Code und Data, modulo 64 plus 64.

CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Degas einschalten	"001d1f ^C _R "	"001d1f ^C _R "
Degas ausschalten	"001d0e ^C _R "	"001d0e ^C _R "
Degas Status lesen	"001DU ^C _R "	"001D1F ^C _R " (→ <i>Degas: on</i>)

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.5 Nachjustieren

Das Gerät ist ab Werk bei Versorgungsspannung 24V stehend, d.h. mit dem Flansch nach unten, abgeglichen.

Andere Einbaulagen, Einsatz unter anderen klimatischen Bedingungen, extreme Temperaturschwankungen, Alterung oder Verschmutzung können ein Nachjustieren des Piranisenors erforderlich machen.

Nachjustieren am Gerät

Ein Nachjustieren auf Atmosphärendruck oder Nulldruck ist digital über den Taster "ADJ" möglich (siehe Bedienschema in Abschnitt 4.3). Der Messumformer erkennt automatisch, um welchen Justierpunkt es sich handelt.

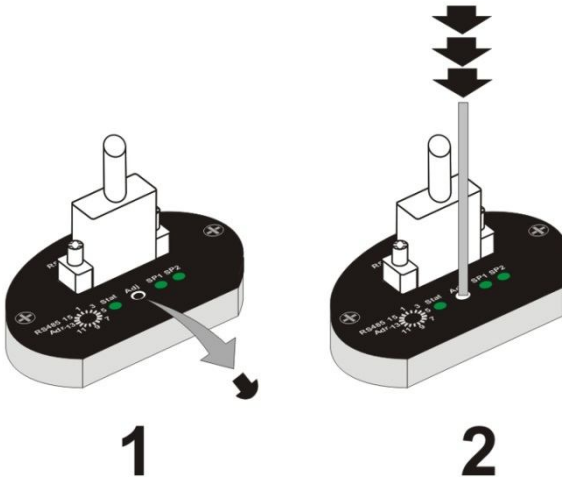


Beim Nullabgleich sollte der Ist-Druck kleiner $5,0 \times 10^{-5}$ mbar sein.



Um optimale Ergebnisse beim Nachjustieren zu erzielen, empfehlen wir vor jedem Abgleich eine Warmlaufphase von mindestens 5 Minuten beim jeweiligen Kalibrierdruck zu beachten.

Zum Justieren den Gummistopfen über dem Taster "ADJ" entfernen (1), dann mit einem dünnen Schraubendreher oder ähnlichem Hilfsmittel mehrmals kurz auf den Taster drücken (2), bis die Status-LED schnell orange zu blinken beginnt. Nach 3s ohne weiteren Tastendruck signalisiert langsames Blinken, dass der Transmitter nun nachjustiert werden kann. Hierzu nochmals kurz die Taste drücken. Gummistopfen nun wieder einsetzen.



Nachjustieren über RS485

Ein Nachjustieren auf Atmosphärendruck oder Nulldruck ist auch durch entsprechende Software-Befehle über die RS485 Schnittstelle möglich. Um unbeabsichtigtes Justieren des Messumformers zu verhindern, muss der jeweilige Justierpunkt für Atmosphärendruck bzw. Nulldruck zunächst freigeschaltet werden, danach kann die eigentliche Justierung erfolgen.

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Unlock Justierpunkt für Atmosphärendruck	"001j1l ^C _R "	"001j1l ^C _R "
Justieren auf Atmosphärendruck	"001j100023a ^C _R "	"001j100023a ^C _R "
Unlock Justierpunkt für Nulldruck	"001j0k ^C _R "	"001j0k ^C _R "
Justieren auf Nulldruck	"001j000000l ^C _R "	"001j000000l ^C _R "

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.6 Gasart-Korrekturfaktoren

Das Mess-Signal des VSH ist gasartabhängig. Das Gerät ist auf N₂ bzw. trockene Luft abgeglichen. Für andere Gase kann die Druckausgabe unterhalb 0,1 mbar korrigiert werden, indem Korrekturfaktoren für beide Sensortypen via RS485 gesetzt werden.

Die Messwerte der Sensoren werden dann bereits im Gerät jeweils mit den entsprechenden Korrekturfaktoren multipliziert, so dass am analogen und digitalen Ausgang des Messumformers ein korrigiertes Mess-Signal zur Verfügung steht.

Korrekturfaktor 1 Pirani:

Ar	1,6	CO ₂	0,89	He	1,0	Ne	1,4
CO	1,0	H ₂	0,57	N ₂	1,0	Kr	2,4

Korrekturfaktor 2 Bayard Alpert:

Ar	0,80	H ₂	2,4	N ₂	1,0	Kr	0,6
CO ₂	0,74	He	5,9	Ne	3,5	Xe	0,41

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 - 999

Code: "C" zum Lesen, "c" zum Schreiben des Korrekturfaktors

Data: Leseanfrage oder Unlock: 1 Byte; "1" für Korrekturfaktor Pirani, "2" für Korrekturfaktor Bayard Alpert

Wert lesen oder schreiben: 6 Byte; unsigned int

cks: 1 Byte, Checksumme definiert als Summe über alle Bytes der Felder Address, Code und Data, modulo 64 plus 64.

CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Der Wert des Datenfeldes beim Lesen oder Schreiben des Korrekturfaktors beinhaltet führende Nullen und entspricht dem 100fachen des Korrekturfaktors. Wertebereich: "000020" für 0.20 bis "000800" für 8.00

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

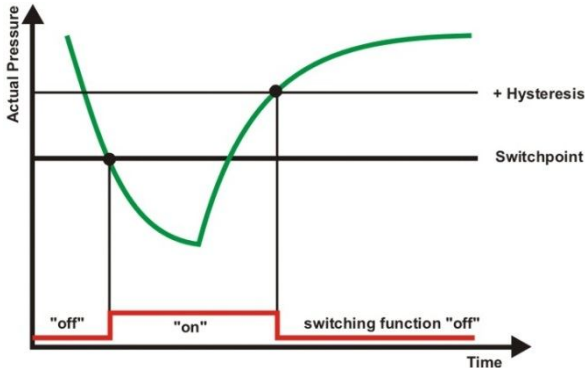
Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Gasart-Korrekturfaktor 2 lesen	"001C2F ^{C_R} "	"001C000240z ^{C_R} → c2=2.40
Unlock Gasart-Korrekturfaktor 1	"001c1e ^{C_R} "	"001c1e ^{C_R} "
Gasart-Korrekturfaktor 1 auf 0,57 setzen	"001c000057 ^{C_R} "	"001c000057 ^{C_R} "

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.7 Schaltpunkte

Das VSH besitzt 2 unabhängige, potentialfreie Relais-Schaltpunkte. Diese sind als Umschalter gemäß der in Abschnitt 3.3.2 beschriebenen Pinbelegung am Anschluss-Stecker nach außen geführt.

Die Schalter sind jeweils bei Druckwerten unterhalb der zugehörigen Sollwerte aktiv und es leuchten die entsprechenden Kontroll-LEDs auf der Steckerseite des VSH. Die Schalthysterese ist fest auf 30% vom Sollwert eingestellt.



Die Programmierung der beiden Sollwerte erfolgt via RS485-Schnittstelle.

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 - 999

Code: "S" zum Lesen, "s" zum Schreiben des Sollwerts

Data: Leseanfrage oder Unlock: 1 Byte; "1" für Schaltpunkt 1 / Relais A, "2" für Schaltpunkt 2 / Relais B

Wert lesen oder schreiben: 6 Byte; float

cks: 1 Byte, Checksumme definiert als Summe über alle Bytes der Felder Address, Code und Data, modulo 64 plus 64.

CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Schaltpunkt 2 lesen	"001S2V ^{C_R} "	"001S400016O ^{C_R} " (→ 4.0x10 ⁻⁴ mbar)
Unlock Schaltpunkt 2	"001s2v ^{C_R} "	"001s2v ^{C_R} "
Schaltpunkt 2 auf 4.2x10 ⁻⁴ mbar setzen	"001s420016q ^{C_R} "	"001s420016q ^{C_R} "

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.8 Modus Heißkathode

Bei bestimmten Prozess-Schritten kann es gewünscht sein, das von der Geräteelektronik automatisch gesteuerte Einschalten des Heißkathodensensors zu unterdrücken. Hierzu ist es möglich, die Heißkathode per Softwarebefehl über die RS485-Schnittstelle zu deaktivieren:

- "0": Modus "deaktiviert" → kein Einschalten der Heißkathode
- "1": Modus "aktiv" → automatisches Ein- und Abschalten der Heißkathode

Bei deaktivierter Heißkathode verhält sich der VSH wie ein reiner Pirani-Messumformer mit Messbereich $1000 - 1 \times 10^{-4}$ mbar. Unterhalb 1×10^{-4} mbar wird über die serielle Schnittstelle ein "ur" Signal für Messbereichsunterschreitung ausgegeben, das analoge Ausgangssignal bleibt auf dem 1×10^{-4} mbar entsprechenden Spannungswert.



Das Einschalten der Degas-Funktion (s. Abschnitt 4.4) ist bei deaktivierter Heißkathode nicht möglich. Der Parameter "Modus Heißkathode" wird nur temporär im Gerät gespeichert. Nach Ausfall oder Ausschalten der Spannungsversorgung befindet sich der VSH immer im Modus "Heißkathode aktiv" !

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

- Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 - 999
- Code: "l" zum Lesen, "i" zum Schreiben des Parameters
- Data: 1 Byte; "1" zum aktivieren, "0" zum deaktivieren der Heißkathode
- cks: 1 Byte, Checksumme definiert als Summe über alle Bytes der Felder Address, Code und Data, modulo 64 plus 64.
- CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Heißkathode aktivieren	"001i1k ^{C_R} "	"001i1k ^{C_R} "
Heißkathode deaktivieren	"001i0j ^{C_R} "	"001i0j ^{C_R} "
Modus Heißkathode lesen	"001lZ ^{C_R} "	"001l1k ^{C_R} " (→ aktiv)

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.9 Modus Wertangleichung

Im VSH erfolgt standardmäßig ein kontinuierlicher Übergang zwischen Pirani- und Heißkathodenbereich. Dabei findet eine Wertangleichung statt. Um das Verhalten des Messumformers den Prozessanforderungen optimal anzupassen, können mit dem Parameter "Modus Wertangleichung" per RS485 folgende Optionen konfiguriert werden:

- "0": keine Wertangleichung, direktes Umschalten zwischen Pirani und Heißkathode bei 4×10^{-4} mbar
(Heißkathode ein bei 4×10^{-4} mbar / aus bei 6×10^{-4} mbar)
- "1": Wertangleichung im Bereich $1,0 \dots 2,0 \times 10^{-3}$ mbar (Standard)
(Heißkathode ein bei 3×10^{-3} mbar / aus bei 4×10^{-3} mbar)
- "2": Wertangleichung im Bereich $2,0 \dots 5,0 \times 10^{-3}$ mbar
(Heißkathode ein bei 8×10^{-3} mbar / aus bei 9×10^{-3} mbar)

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

- Address: 3 Bytes, dezimal; Adressraum RS485: 001 - 999
- Code: "W" zum Lesen, "w" zum Schreiben des Parameters
- Data: 6 Bytes; "000001" Wertangleichung, "000000" harte Umschaltung
- cks: 1 Byte, Checksumme definiert als Summe über alle Bytes der Felder Address, Code und Data, modulo 64 plus 64.
- CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Beispiel für Adress-Schalterstellung "1":

Aktion	Telegramm an Messumformer	Antwort-Telegramm vom Messumformer
Modus Wertangleichung setzen <i>auf Wertangleichung</i>	"001w000001i ^{C_R} "	"001w000001i ^{C_R} "
Modus Wertangleichung lesen	"001Wh ^{C_R} "	"001W000001i ^{C_R} " (→ Wertangleichung)

Weitere Informationen zum Thyracont-Kommunikationsprotokoll finden Sie in Abschnitt 4.2.

4.10 Ausheizen - Elektronik abnehmen

Soll die Vakuumkammer ausgeheizt werden, so darf die Temperatur am Sensorflansch 80°C nicht überschreiten.

Höhere Ausheiztemperaturen bis maximal 180°C am Flansch sind realisierbar, wenn die Elektroneinheit des Transmitters vor dem Ausheizen abgenommen wird. Hierzu die beiden Rändelmuttern am Transmittergehäuse wie unten gezeigt entfernen und die Elektronik-Einheit gerade und ohne Drehbewegung nach hinten abziehen.



Messumformer vor dem Abstecken der Elektronik-Einheit von der Versorgungsspannung trennen!



Es darf keinesfalls Feuchtigkeit oder Staub in die Elektronik-Einheit gelangen!



Beim An- und Abstecken der Elektronik-Einheit auf die Orientierung achten und nicht verdrehen!
Dies kann zu Schäden am Gerät führen!

5 Wartung und Service



Vorsicht bei kontaminierten Teilen!
 Es kann zu Gesundheitsschäden kommen. Informieren Sie sich vor Aufnahme der Arbeiten über eine eventuelle Kontamination. Beachten Sie beim Umgang mit kontaminierten Teilen die einschlägigen Vorschriften und Schutzmaßnahmen.

Das Gerät ist wartungsfrei. Äußerliche Verschmutzungen können mit einem feuchten Tuch beseitigt werden.

Sollte wider Erwarten ein Schaden an Ihrem VSH auftreten, senden Sie das Gerät bitte mit einer ausgefüllten Kontaminationserklärung (siehe nächste Seite) zur Reparatur an uns.



Das Gerät ist nicht zur kundenseitigen Reparatur vorgesehen!
 Defekte Sensorköpfe können vor Ort ausgetauscht werden (Ersatzteile B_VSH88 bzw. B_VSH89).



Fehlfunktionen des Gerätes, die auf Verschmutzung oder Verschleiß zurückzuführen sind, fallen nicht unter die Gewährleistung.

Fehlersignal und Störungen

Problem	Mögliche Ursache	Behebung
Messwertabweichung zu groß	Alterung, Verschmutzung, extreme Temperaturen, falsche Justierung	Nachjustieren
0,5V < Mess-Signal < 1,3V/ "000000" via RS485	Messbereich unterschritten	(Druck < 5x10 ⁻¹⁰ mbar)
Mess-Signal <0,5V / "1" via RS485 Status LED dauer-rot	Gerät oder Sensor defekt	Gerät einschicken
Status LED dauer-orange	Heißkathode Filament 1 defekt	ggfs. Sensor tauschen
"5" via RS485	Code unbekannt	gesendeten Telegramm-Code prüfen
"7" via RS485	logischer Fehler	Bearbeitung des gesendeten Befehls ist momentan nicht möglich
Nachjustieren des Pirani-Nullpunkts nicht möglich	Messwertabweichung übersteigt den Justierbereich	Gerät einschicken

Kontaminierungserklärung



ACHTUNG: Diese Kontaminierungserklärung muss korrekt und vollständig ausgefüllt allen Vakuumgeräten und -komponenten beigelegt werden, die Sie zur Reparatur oder Wartung an uns zurücksenden. Ansonsten kommt es zu einer Verzögerung der Arbeiten. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und unterschrieben werden!

1 Art des Produkts Artikelnr.: _____ Seriennr.: _____	2 Grund für die Einsendung _____ _____
--	---

↓

3 Verwendete(s) Betriebsmittel _____ _____

↓

4 Einsatzbedingte, gesundheitsgefährdende Kontaminierung des Produkts		
toxisch	nein	ja
ätzend	nein	ja
mikrobiologisch	nein	ja
explosiv	nein	ja
radioaktiv	nein	ja
sonst. Schadstoffe	nein	ja

Kontaminierte Produkte werden nur bei Nachweis einer vorschriftsmäßigen Dekontaminierung entgegengenommen!

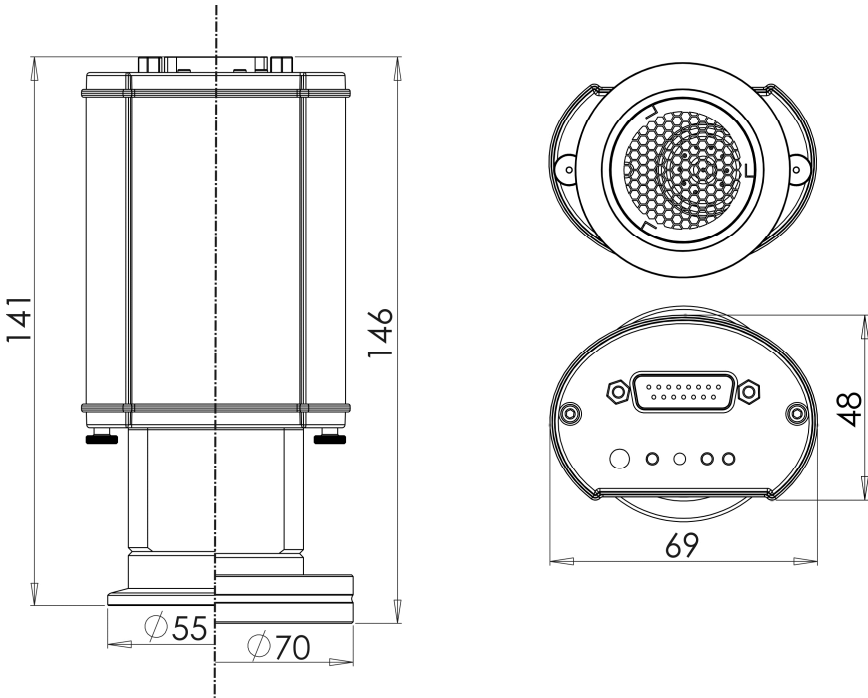
↓

5 Schadstoffe und prozessbedingte, gefährliche Reaktionsprodukte mit denen das Produkt in Kontakt kam:				
Handelsname Produktname Hersteller	Chemische Bezeichnung evtl. auch Formel	Gefahr- klasse	Maßnahmen bei Freiwerden der Schadstoffe	Erste Hilfe bei Unfällen

↓

6 Rechtsverbindliche Erklärung	
Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die Angaben in diesem Vordruck korrekt und vollständig sind. Der Versand des kontaminierten Produkts erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.	
Firma/Institut _____	Name _____
Straße _____	
PLZ, Ort _____	
Telefon _____	
Telefax _____	
Email _____	Firmenstempel, rechtsverbindliche Unterschrift

6 Technische Daten



Messprinzip	Wärmeleitfähigkeit Pirani / Heißkathode Bayard Alpert
Messbereich	1000 - 5,0x10 ⁻¹⁰ mbar (750 - 1,0x10 ⁻¹⁰ Torr)
Max. Überlast	4 bar abs.
Genauigkeit	1000 ... 10mbar: ca. 30 % f.r. (v. Messwert) 10 ... 10 ⁻⁹ mbar: 10 % f.r.
Materialien mit Vakuumkontakt	Edelstahl 1.4301, Wolfram, Nickel, Glas, Keramik, Iridium
Filaments Bayard Alpert	yttriertes Iridium
Emissionsstrom	9 µA, 100 µA, 1.0 mA, 2,0 mA
Degas Methode	ohmsche Heizung der Anode
Reaktionszeit	200 ms

Betriebstemperatur	5...60 °C
Lagertemperatur	-40...+65 °C
Ausheiztemperatur	max. 180°C am Flansch bei abgenommener Elektronik
Spannungsversorgung	20 - 30 VDC
Leistungsaufnahme	max. 8 W , zusätzlich 1 W für Degas, 0,8 W für Relais und LCD
Ausgangssignal	0 - 10 VDC, min. 10 kΩ Messbereich 1,219 - 8,6 VDC, logarithmisch
Serielle Schnittstelle	RS485: 9,6 ... 115 kBd, 8 databit, 1 stopbit, no parity
Schaltausgänge	2x Relais, potentialfrei 50 VAC / 2 A bzw. 30 VDC / 2 A, max. 60 VA
Elektrischer Anschluss	Sub-D, 15-polig, männl., verschraubbar
Vakuumanschluss	VSH88: Kleinflansch DN40 ISO KF VSH89: Conflat Flansch DN40 CF
Abmessungen	141 x 69 x 48 mm (VSH88)
Schutzart	IP 40
Gewicht	475 g (VSH88)

Konformitätserklärung



EC Erklärung über die Konformität

Adresse: Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max-Emanuel-Straße 10
94036 Passau
Germany

Produkt: Vakuum Messumformer Pirani/Kaltkathode

Typenbezeichnung: VSH88D, VSH88DL, VSH89D, VSH89DL

Die Produkte entsprechen den Anforderungen der folgenden europäischen Richtlinie:

2004/108/EC Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Zur Überprüfung der Konformität wurden dabei folgende Normen herangezogen:

DIN EN 61326-1: 2006-10

DIN EN 61010-1: 2010

Passau, 02.06.2013

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Frank P. Salzberger', is written over a horizontal line.

Frank P. Salzberger, Technischer Leiter

Content

1 Safety Instructions 30

2 Vacuum Transducer VSH 31

 2.1 For Orientation..... 31

 2.2 Delivery Content 31

 2.3 Product Description..... 31

3 Installation 33

 3.1 Notes for Installation 33

 3.2 Vacuum Connection..... 33

 3.3 Electrical Connection 34

 3.3.1 Operation With Thyracont Display Unit..... 34

 3.3.2 Operation With Other Supply And Evaluation Units 35

4 Operation 36

 4.1 General..... 36

 4.2 Communication..... 37

 4.2.1 The Serial Interface Of The VSH..... 37

 4.2.2 Communication Protocol 38

 4.2.3 Survey of Commands..... 38

 4.3 Operating the VSH..... 40

 4.4 Degas 42

 4.5 Readjustment..... 43

 4.6 Gas-Correction-Factors..... 45

 4.7 Switchpoints 46

 4.8 Mode Hot Cathode..... 47

 4.9 Mode Sensor Transition 48

 4.10 Bake-Out – Detachment of Electronics..... 49

5 Maintenance and Service 50

6 Technical Data 52

 Declaration of Conformity 54

Manufacturer:

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
 Max Emanuel Straße 10
 D 94036 Passau
 Tel.: ++49/851/95986-0
 Fax.: ++49/851/95986-40
 email: info@thyracont.de
 Internet: http://www.thyracont.com

1 Safety Instructions

- Read and follow the instructions of this manual
- Inform yourself regarding hazards, which can be caused by the product or arise in your system
- Comply with all safety instructions and regulations for accident prevention
- Check regularly that all safety requirements are being complied with
- Take account of the ambient conditions when installing your VSH. The protection class is IP 40, which means the unit is protected against penetration of foreign bodies.
- Adhere to the applicable regulations and take the necessary precautions for the process media used
- Consider possible reactions between materials and process media
- Consider possible reactions of the process media due to the heat generated by the product
- Do not carry out any unauthorized conversions or modifications on the unit
- Before you start working, find out whether any of the vacuum components are contaminated
- Adhere to the relevant regulations and take the necessary precautions when handling contaminated parts
- When returning the unit to us, please enclose a declaration of contamination
- Communicate the safety instructions to other users

Pictogram-Definition



Danger of an electric shock when touching



Danger of personal injury



Danger of damage to the unit or system



Important information about the product, its handling or about a particular part of the documentation, which requires special attention

2 Vacuum Transducer VSH

2.1 For Orientation

This operating instructions describe installation and operation of products with article numbers
VSH88D, VSH88DL,
VSH89D and VSH89DL.

The article number can be found on the product's type label. Technical modifications are reserved without prior notification.

2.2 Delivery Content

Included in the delivery consignment are:

- Transducer VSH
- Protective flange cover
- Operating instructions

Available Accessories:

- Measurement cable 2m for VD9 display unit, W1506002
- Measurement cable 6m for VD9 display unit, W1506006
- Measurement cable 2m for VD10/VD12 display unit, W1515002
- Measurement cable 6m for VD10/VD12 display unit, W1515006
- Counterplug 15pole, XB1500002

2.3 Product Description

The VSH vacuum transducer measures absolute pressure in the range of 1000 - 5.0×10^{-10} mbar. The transducer can be connected to Thyracont display and control units or to customer related power supply and evaluation units in compliance with pin assignment. The analog output signal 1.219V - 8.6V has a logarithmic dependence on pressure over the whole range.

In addition the device has a serial RS485 interface for digital data transfer (see chapter 4.2).

The transducer is equipped with a metal-sealed combination sensor type Pirani / Hot Cathode (Bayard Alpert) and temperature compensated. It can be mounted to suitable flange connectors.

Proper Use

The VSH serves exclusively to provide total pressure measurements in the range $1000 - 5.0 \times 10^{-10}$ mbar. It may only be connected to components specifically provided for such purpose.

Improper Use

The use for purposes not covered above is regarded as improper, in particular:

- the connection to components not allowed for in their operating instructions
- the connection to components containing touchable, voltage carrying parts.

No liability or warranty will be accepted for claims arising from improper use.

The user bears the responsibility with respect to the used process media.

3 Installation

3.1 Notes for Installation



Unauthorized modifications or conversions of the instrument are not allowed!

Installation location: Indoor

For not fully air conditioned open buildings and operation rooms:

Temperature: +5°C ... +60°C

Rel. Humidity: max. 80% up to 30°C, max. 50% at 40°C, not condensing

Air pressure: 860 - 1060 hPa

3.2 Vacuum Connection



Dirt and damage, especially at the vacuum flange, have an adverse effect on the function of this vacuum component.

Please take account of the necessary instructions with regard to cleanliness and damage prevention when using vacuum components.

- Remove the protective cover (is required again during maintenance work!)
- Make vacuum connection via small flange DN40 ISO KF (VSH88) or conflat flange DN40CF (VSH89)
- Use clamps, that can be opened and closed with appropriate tools only (e.g. strap retainer-tension-ring), use sealing rings with a centering ring
- Make sure that the sensor flange is connected to ground, e.g. by having electrical contact to the grounded vacuum chamber (use metallic clamps)

The transducer may be mounted in any orientation. Mounting with the flange to the top, however, can lead to early contamination and malfunction.

An upright orientation with flange to the bottom is to be preferred in order to keep particles and condensates out of the sensor cell. Further the transducer is adjusted in the upright position ex works. Different orientation –without readjustment- will lead to reduced accuracy at pressures above 20 mbar.



When mounting the transducer avoid forced twisting or violent opening. This can damage the VSH!



Overpressure in the vacuum system > 1 bar

Accidental or unintended opening of clamp elements under stress can lead to injuries due to parts flying around!
Unsecured hose connections can release, process media thus can leak and possibly damage your health.



Overpressure in the vacuum system 1.5 to 4 bar

KF flange connections with elastomer sealings cannot withstand such pressures. Process media thus can leak and possibly damage your health.

3.3 Electrical Connection

3.3.1 Operation With Thyracont Display Unit

For operation of the transducer with a Thyracont display and control unit a suitable measurement cable must be used (see accessories).



Do not connect or disconnect the transducer when the cable is on circuit!

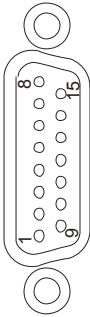
Connect the cables plug to the transducer and secure it with the screw. Connect the other end of the cable to the display unit and secure the plug. Only now connect your display unit to mains power or switch it on respectively.

3.3.2 Operation With Other Supply And Evaluation Units

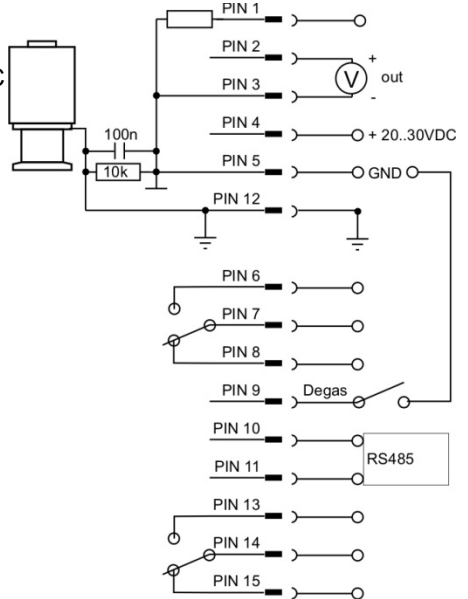
The transducer can be operated with other customer related display units or voltage supplies.

The electrical connection is to be made by means of suitable cables considering EMI demands and according to the pin description shown below:

Socket Type SubD, 15pole, male



- Pin 1: Identification: 39 kΩ
- Pin 2: Signal Output 0-10VDC
- Pin 3: AGND
- Pin 4: Voltage Supply 24VDC
- Pin 5: Supply GND
- Pin 6: Relay A, N.O.
- Pin 7: Relay A, Common
- Pin 8: Relay A, N.C.
- Pin 9: Degas, extern
- Pin 10: RS485 +
- Pin 11: RS485 -
- Pin 12: Shield
- Pin 13: Relay B, N.O.
- Pin 14: Relay B, Common
- Pin 15: Relay B, N.C.



We recommend to have Shield (Pin 6) and supply common (Pin5) grounded in the supply unit.



Incorrect connection or inadmissible supply voltage can damage the transducer.

4 Operation

4.1 General

Measurement Principle

The VSH vacuum transducer is equipped with an internal combination sensor of type Pirani / Hot Cathode.

The Pirani principle uses the heat conduction of gases for measuring vacuum. A sensor filament in a Wheatstone circuit is heated to a constant temperature, so the bridge voltage is a measure for total gas pressure.

The hot cathode sensor of Bayard Alpert type ionizes gas molecules by electron bombardment. The resulting ion current is a measure for the number of gas molecules present in the sensor and proportional to the absolute pressure.

Output Signal

The output signal 1.219 - 8.6 V of your VSH has a logarithmic dependence on pressure over the whole measurement range 5.0×10^{-10} - 1000 mbar.

Conversion of voltage signal and pressure is done according to the following formula:

$$V_{out} / V = 0.6 \log (p/mbar) + 6.8$$

$$p / mbar = 10^{((V_{out} / V - 6.8) / 0.6)}$$

Serial Interface RS485

The measured absolute pressure can be read out digitally via the transducers serial RS485 interface. Additionally you can set various parameters like gas correction factors or setpoints. For further information see chapter 4.2 communication.

Warm-Up Time

The signal output of VSH is available immediately after the unit is switched on. To take advantage of the maximum accuracy of the unit it is appropriate to allow for stabilization time of 2 minutes, especially when extreme pressure changes have occurred.

Accuracy

The unit is adjusted ex works in upright position and at 24V voltage supply. Through contamination, ageing, extreme climatic conditions or different mounting orientation the need for readjustment may arise. Accuracy is reduced in the range above 20mbar.

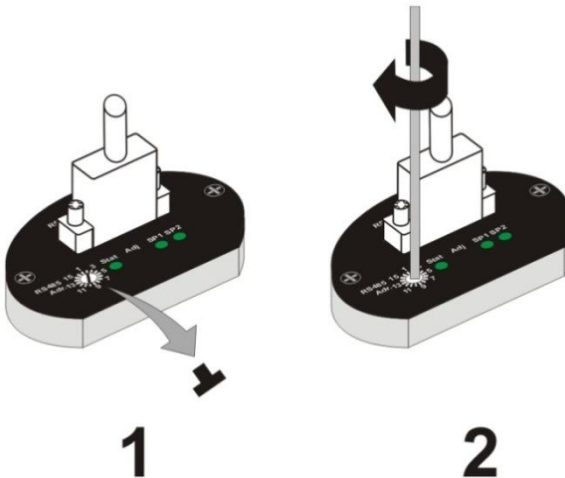
Dependence On Gas Type

The output signal depends on composition and type of the gas being measured. The unit is adjusted for N₂ and dry air. For other gases correction factors for both sensor types can be set via RS485 (see chapter 4.2 and 4.6. This results in a correct pressure display below 0.1 mbar.

4.2 Communication

4.2.1 The Serial Interface Of The VSH

The VSH transducer is equipped with a serial RS485 interface. To set the device address for communication via RS485 please remove the rubber cap over the address switch (1) and then set the address switch to a value between 1 and 16 using a small screw driver or a similar tool (2). Afterwards insert the rubber cap again.



Communication is carried out according to the Thyracont protocol, detailed information hereto is provided in a separate description.



The analog output signal 0-10V is simultaneously available when RS485 !

4.2.2 Communication Protocol

Communication is carried out according to the Thyracont protocol. The commands are sent as ASCII-code in the following command frame:

Address	Code	Data	cks	CR
<u>Address:</u>	3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 – 999			
<u>Code:</u>	1 Byte, command parameter, upper case character for read command, lower case character for write command			
<u>Data:</u>	data field, max. 6 Bytes; can be absent depending on code			
<u>cks:</u>	1 Byte, checksum, defined as sum over all ASCII codes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.			
<u>CR:</u>	Carriage Return (0Dh, 13d)			

Data Formats:

BOOLEAN	1 Byte
STRING:	max. 6 Bytes
UNSIGNED INT:	6 Bytes with leading zeros
FLOAT:	6 Bytes, exponential format
	4 Bytes mantissa (means mantissa value x 1000)
	2 Bytes exponent, offset 20

FLOAT-values are transmitted in hPa (mbar)!

Example: Value "460016" in a float type data field means 4.6×10^{-4} mbar.

Interface-Parameter:

9,6 / 14,4 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115,2 kBd, 8 data bits, 1 Stopbit, no parity



When powered on the transducer starts with 9,6 kBd. If a telegram with different baud rate is received, the transducer will automatically adapt to it. For this automatic baud rate adaption a maximum of two telegrams of type "Type Request" or "Measurement Request" is required.

4.2.3 Survey of Commands

The transducer responds to type queries, measurement queries, commands for degas (chapter 4.4), adjustment (chapter 4.5) and for setting gas correction factors (chapter 4.6).

Programming of the two relay switchpoints is also done via RS485 (chapter 4.7). Further special parameters can be configured, which determine the general behaviour of the sensors (chapter 4.8 and 4.9).

Survey of Commands:

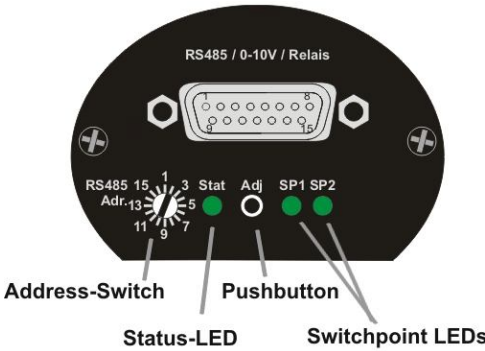
Command	Code	Data Type	Function
Type	T	STRING	read (VSH: VSH208)
Measurement Value	M	FLOAT	read
Degas	D, d	BOOLEAN	read D, write d
Setpoint	S, s	FLOAT	read S, write s (VSH: SP1 and SP2)
Gas-Correction-Factor	C, c	UNSIGNED INT	read C, write c (VSH: C1 for Pirani, C2 for Bayard Alpert)
Mode Hot Kathode	I, i	BOOLEAN	read I, write i
Mode Sensor Transition	W, w	UNSIGNED INT	read W, write w
Pressure Adjustment	j	FLOAT	write

Examples (for address-switch in position "1"):










Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Read type	"001Te ^{C_R} "	"001TVSH208p ^{C_R} "
Read pressure measurement	"001M^{C_R}"	"001M260014K^{C_R}" (→ 2.6x10⁻⁶ mbar)
Activate degas	"001d1f ^{C_R} "	"001d1f ^{C_R} "
Deactivate degas	"001d0e ^{C_R} "	"001d0e ^{C_R} "
Read setpoint 2	"001S2V ^{C_R} "	"001S400016O ^{C_R} " (→ 4.0x10 ⁻⁴ mbar)
Unlock setpoint 2	"001s2v ^{C_R} "	"001s2v ^{C_R} "
Set setpoint 2 to 4.2x10 ⁻⁴ mbar	"001s420016q ^{C_R} "	"001s420016q ^{C_R} "
Unlock gas-correction-factor 1	"001c1e ^{C_R} "	"001c1e ^{C_R} "
Set gas-correction-factor 1 to 1.20	"001c000120W ^{C_R} "	"001c000120W ^{C_R} "
Unlock adjustment for atmosphere pressure	"001j1l ^{C_R} "	"001j1l ^{C_R} "
Adjust on atmosphere pressure	"001j100023a ^{C_R} "	"001j100023a ^{C_R} "

Before writing the parameters "c" (correction factor), "s" (setpoint) and "j" (adjustment) you must activate them by sending the corresponding unlock command!

4.3 Operating the VSH



The VSH is equipped with a status LED which signalizes the following operational states:

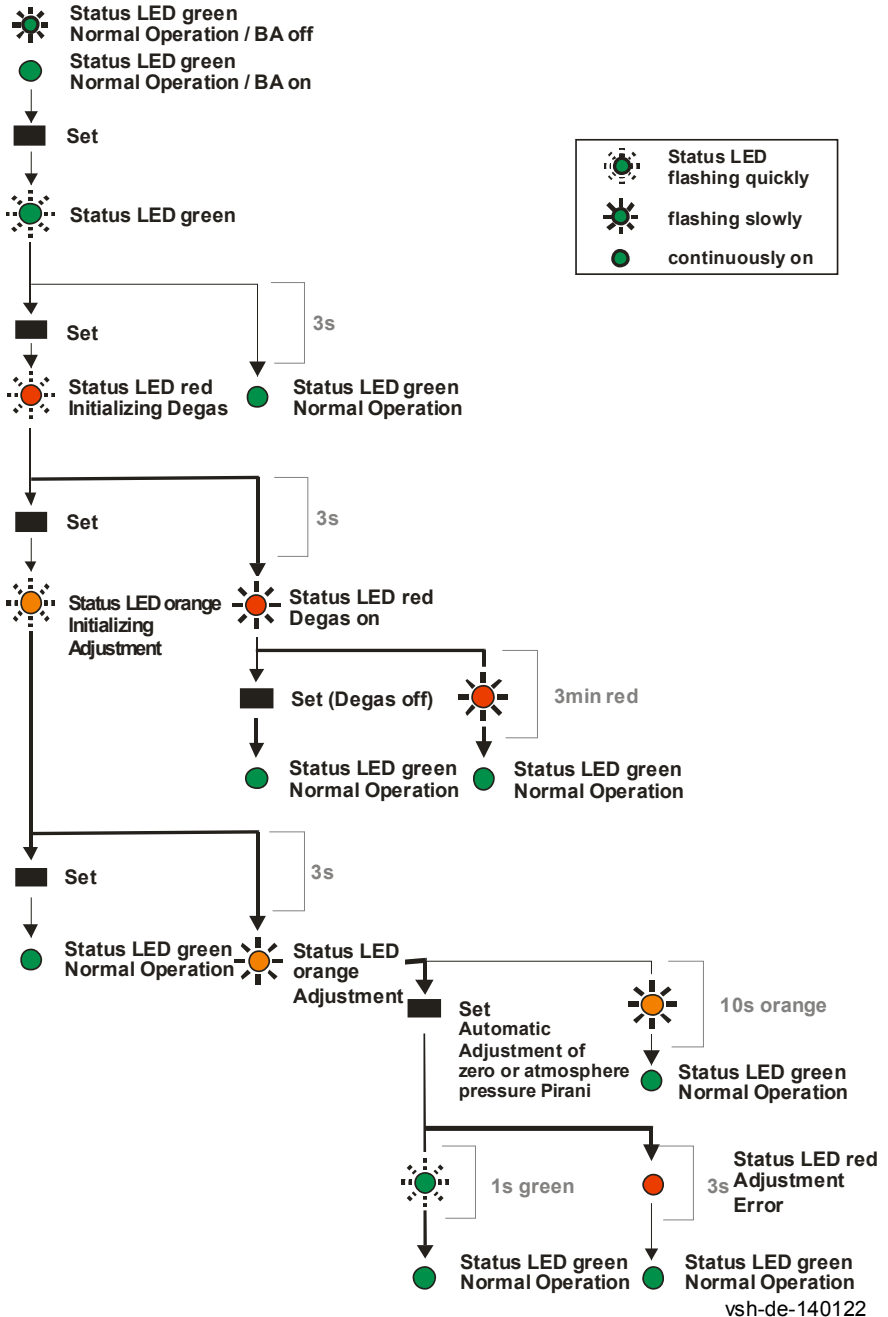
-  **Normal Operation / Hot Cathode on** (*green LED continuously on*)
-  **Normal Operation / Hot Cathode off** (*green LED flashing slowly*)
-  **Initializing Input** (*green LED flashing quickly*)
-  **Error** (*red LED continuously on*)
-  **Degas on** (*red LED flashing slowly*)
-  **Initializing Degas** (*red LED flashing quickly*)
-  **Warning: Hot Cathode Filament 1 defective** (*orange LED continuously on*)
-  **Ready for Adjustment** (*orange LED flashing slowly*)
-  **Initializing Adjustment** (*orange LED flashing quickly*)

In addition models VSH88DL and VSH89DL have an LCD with yellow backlight that displays the measured actual pressure. In case of an operation error or malfunction the display is illuminated by a red background color.



In order to change the display unit (mbar, Torr, hPa) hold the Adj key pressed while connecting power supply until the display shows "Unit". Then select the desired unit by pressing the Adj key. After 5 seconds without further keypress the setting is saved.

By means of the ADJ pushbutton of the VSH "degas" and "adjustment" functions can be started.



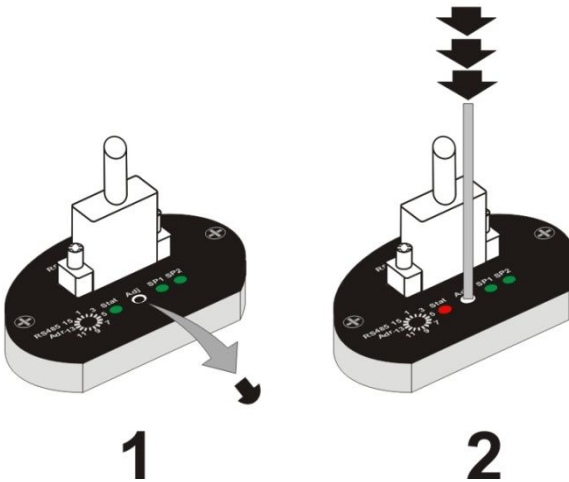
4.4 Degas

Deposition or adsorbed gas molecules on the electrodes of the hot cathode sensor may lead to increased degassing in ultrahigh vacuum or even cause instabilities of the measurement signal.

In such cases it is appropriate to clean the anode of the sensor from such deposited material and adsorbed gas molecules by degassing. This is done at pressures below 2.0×10^{-6} mbar by ohmic heating of the anode to temperatures around 800°C.

Degas control by pushbutton

The degas function can be activated directly at the transducer by means of the pushbutton, (see operating scheme in chapter 4.3). To do this first remove the rubber cap above the ADJ pushbutton (1), then press the button several times by means of a small screwdriver or similar tool (2) until the status LED starts flashing quickly in red color. After 3s the degas process starts, signaled by a slowly flashing red status LED. The degas procedure will end automatically after approx. 3 minutes, but can be stopped anytime by a further keypress. Finally insert the rubber cap again.



Degas control by analog signal

Degas can be started externally from a PLC simply by connecting Pin 9 to ground for a short moment (see chapter 3.3.2).

The degas procedure will stop automatically after approx. 3 minutes, but can be cancelled any time by again connecting Pin 9 to ground for a short moment.

While the sensor is degassing the red status LED is flashing slowly in red color.

Degas-Control via RS485

Degas can also be controlled by corresponding software commands via RS485. The degas procedure will stop automatically after approx. 3 minutes, but can be cancelled any time by sending the corresponding software command. While the sensor is degassing the red status LED is flashing slowly in red color.

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

- Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 – 999
Code: "d" for writing the degas parameter
Data: 1 Byte; "1" for activating, "0" for deactivating degas
cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.
CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Activate degas	"001d1f ^C _R "	"001d1f ^C _R "
Deactivate degas	"001d0e ^C _R "	"001d0e ^C _R "
Read degas status	"001DU ^C _R "	"001D1F ^C _R " (→ <i>Degas: on</i>)

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.5 Readjustment

The transducer is adjusted ex works with 24V voltage supply in upright position, flange to the bottom.

Other orientation, operation under different climatic conditions, extreme temperature changes, ageing or contamination can result in the need for readjustment of the Pirani sensor.

Readjustment by pushbutton

Readjustment on atmosphere or zero pressure can be done by means of the ADJ pushbutton of the VSH (see operation scheme, chapter 4.3). The transducer will notice automatically which adjustment point is relevant.



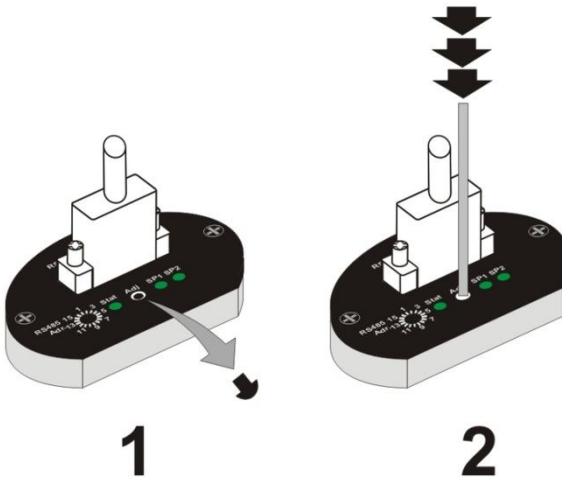
For zero adjustment actual pressure should be less than $5,0 \times 10^{-5}$ mbar.

PLEASE NOTE



To achieve optimum results of the adjustment we recommend to consider a warm-up of at least 5 minutes at the appropriate calibration pressure before any adjustment.

For adjustment first remove the rubber cap above the ADJ button (1), then press the pushbutton several times by means of a screwdriver or other suitable tool (2) until the status LED starts quickly flashing orange. After further 3s a slowly flashing status LED signalizes that the transducer now can be readjusted by pushing the button once again. Finally insert the rubber cap again.



Readjustment via RS485

Readjustment on atmosphere or zero pressure is also possible by means of software commands via RS485 interface.

To avoid unintended adjustment the corresponding adjustment point for atmosphere or zero pressure must be unlocked before the actual adjustment can be performed.

Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Unlock adjustment point for atmosphere pressure	"001j1l ^C _R "	"001j1l ^C _R "
Adjustment on atmosphere	"001j100023a ^C _R "	"001j100023a ^C _R "
Unlock adjustment point for zero pressure	"001j0k ^C _R "	"001j0k ^C _R "
Adjustment on zero	"001j000000l ^C _R "	"001j000000l ^C _R "

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.6 Gas-Correction-Factors

The output signal of the VSH depends on type and composition of the gas being measured. The unit is adjusted for N₂ and dry air. For other gases the pressure display can be corrected below 0.1 mbar by setting correction factors for both sensor types via RS485.

The measurement results of both sensors are then individually multiplied with the corresponding correction factors by the units microcontroller. The VSH can thereby provide a corrected pressure signal as analog and digital output.

Correction factor 1 Pirani:

Ar	1,6	CO ₂	0,89	He	1,0	Ne	1,4
CO	1,0	H ₂	0,57	N ₂	1,0	Kr	2,4

Correction factor 2 Bayard Alpert:

Ar	0,80	H ₂	2,4	N ₂	1,0	Kr	0,6
CO ₂	0,74	He	5,9	Ne	3,5	Xe	0,41

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 - 999

Code: "C" for reading, "c" for writing a correction factor

Data: Query to read or unlock: 1 Byte; "1" for correction factor Pirani, "2" for correction factor Bayard Alpert
read or write: 6 Byte; unsigned int

cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.

CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

The value in the data field when reading or writing correction factors leading zeros and is equal to the 100fold of the factor. Range: "000020" for 0.20 to "000800" for 8.00

Example (for address-switch in position "1"):

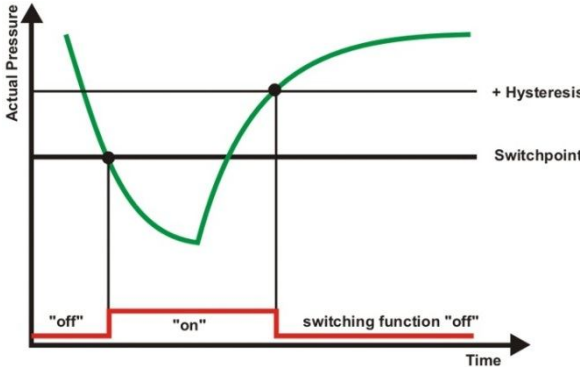
Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Read gas correction factor 2	"001C2F ^{C_R} "	"001C000240Z ^{C_R} → c2=2.40
Unlock gas correction factor 1	"001c1e ^{C_R} "	"001c1e ^{C_R} "
Set gas correction factor 1 to 0.57	"001c000057 ^{C_R} "	"001c000057 ^{C_R} "

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.7 Switchpoints

The VSH provides 2 independent, potential-free relay switchpoints. These are available as change-over switches at the connector according to the pin assignments described in chapter 3.3.2.

The switches are active below the corresponding pressure setpoints. The control LEDs at the connector side of the VSH are on then. The hysteresis is fixed to 30% from the setpoint value.



The programming of both setpoints is done via RS485 interface.

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

- Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 - 999
- Code: "S" for reading, "s" for writing setpoints
- Data: Query to read or unlock: 1 Byte; "1" for setpoint 1 / relay A, "2" for setpoint 2 / relay B
 Read or write setpoint: 6 Byte; float
- cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.
- CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Read setpoint 2	"001S2V ^{C_R} "	"001S400016O ^{C_R} " (→ 4.0x10 ⁻⁴ mbar)
Unlock setpoint 2	"001s2v ^{C_R} "	"001s2v ^{C_R} "
Set setpoint 2 to 4.2x10 ⁻⁴ mbar	"001s420016q ^{C_R} "	"001s420016q ^{C_R} "

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.8 Mode Hot Cathode

For certain vacuum processes it may be favoured to suppress the start of the hot cathode sensor, which is automatically controlled by the transducer electronics. Therefore it is possible to disable the hot cathode by software command via RS485 interface:

- "0": Mode " disabled " → hot cathode sensor remains switched-off
- "1": Modus " enabled " → start of hot cathode is automatically controlled by the transducer (standard)

When the hot cathode is disabled your VSH behaves like a Pirani transducer with range 1000 - 1×10^{-4} mbar. Below 1×10^{-4} mbar the serial interface sends a "ur" signal for underrange, the analog output remains at a voltage corresponding to 1×10^{-4} mbar.



With disabled hot cathode it is not possible to start the degas function (see chapter 4.4). Parameter "Mode Hot Cathode" is only temporarily saved in the transducer memory. After mains supply is switched off or disconnected the VSH will always be in mode "Hot cathode enabled" !

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

- Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 - 999
- Code: "l" for reading, "i" for writing the parameter
- Data: 1 Byte; "1" to enable, "0" to disable the hot cathode sensor
- cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.
- CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Enable hot cathode	"001i1k _R "	"001i1k _R "
Disable hot cathode	"001i0j _R "	"001i0j _R "
Read mode hot cathode	"001iZ _R "	"001i1k _R " (→ enabled)

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.9 Mode Sensor Transition

By default the VSH performs a continuous transition between Pirani and hot cathode range whereupon an assimilation of the sensor signals is carried out. In order to adapt the performance of the transducer to the requirements of the vacuum process you can configure the parameter "mode sensor transition" according to the following:

- "0": no transition, but direct switch-over between Pirani and hot cathode sensor at 4×10^{-4} mbar
(hot cathode on at 4×10^{-4} mbar / off at 6×10^{-4} mbar)
- "1": continuous transition in the range $1.0 \dots 2.0 \times 10^{-3}$ mbar (standard)
(hot cathode on at 3×10^{-3} mbar / off at 4×10^{-3} mbar)
- "2": continuous transition in the range $2.0 \dots 5.0 \times 10^{-3}$ mbar
(hot cathode on at 8×10^{-3} mbar / off at 9×10^{-3} mbar)

Address	Code	Data	cks	CR
---------	------	------	-----	----

Address: 3 Bytes, decimal; address space RS485: 001 - 999

Code: "W" for reading, "w" for writing the parameter

Data: 6 Bytes; "000001" transition, "000000" direct switch-over

cks: 1 Byte, checksum, defined as sum over all Bytes of the fields address, code and data, modulo 64 plus 64.

CR: Carriage Return (0Dh, 13d)

Example (for address-switch in position "1"):

Action	Telegram to transducer	Answer telegram from transducer
Set mode sensor transition <i>to continuous transition</i>	"001w000001i ^C _R "	"001w000001i ^C _R "
Read mode sensor transition	"001Wh ^C _R "	"001W000001i ^C _R " (→ <i>transition</i>)

Please find further information about the Thyracont communication protocol in chapter 4.2.

4.10 Bake-Out – Detachment of Electronics

When a bake-out of the vacuum chamber is performed the temperature at the sensor flange must not exceed 80°C.

Higher bake-out temperatures up to 180°C at the sensor flange can be realized if the electronics unit of the transducer is detached. For this purpose unscrew the two knurled nuts as shown below and pull the electronics unit straightly and without twisting off the flange.



The transducer must be disconnected from voltage supply before detaching the electronics unit!



Make sure that no moisture or dust can intrude the electronics unit!



When attaching the electronics unit pay attention to correct orientation, do not twist while attaching!
This can damage the transducer!

5 Maintenance and Service



Danger of possibly contaminated parts!
Contaminated parts can cause personal injuries. Inform yourself regarding possible contamination before you start working. Be sure to follow the relevant instructions and take care of necessary protective measures.

The unit requires no maintenance. External dirt and soiling can be removed by a damp cloth.

Should a defect or damage occur on your VSH, please send the instrument to us for repair and enclose a decontamination declaration.



The unit is not prepared for customer repair!
Defective sensor heads can be exchanged on-site (spare parts B_VSH88 or B_VSH89).



Malfunction of the unit, which is caused by contamination or wear and tear is not covered by warranty.

Error messages and malfunction

Problem	Possible Cause	Correction
high measurement error	contamination, ageing, extreme temperature, maladjustment	readjustment
0.5V < output signal < 1.3V / "000000" via RS485	pressure under range	(pressure < 5x10 ⁻¹⁰ mbar)
output signal < 0.5V / "1" via RS485 Status LED continuously red	defective unit or sensor	send unit for repair
Status LED continuously orange	hot cathode filament 1 defective	if appropriate exchange sensor
"5" via RS485	Code unknown	check sent telegram code
"7" via RS485	logic error	command cannot be executed at the moment
zero adjustment not possible	measurement error exceeds possible range of readjustment	send unit for repair

Declaration of Contamination **THYRACONT**

ATTENTION: This declaration about contamination has to be filled out correctly and must be attached to all vacuum gauges and components, which are sent back to us for repair or service. Otherwise delays will be the consequence. This declaration must be filled out and signed by authorized and qualified staff only!

1 Type of Product
 ArticleNo: _____
 SerialNo: _____



2 Reason for Return



3 Used Machinery Materials



4 Harmful Contamination of the Product

toxic	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>
corrosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>
microbiological	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>
explosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>
radioactive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>
other substances	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>

Contaminated products will be accepted only when an approved certificate of decontamination is attached!



5 Harmful substances and dangerous products of reaction, which were in contact with the product:

Name Manufacturer	Chemical Identification Formula	Hazard Category	Steps in case of escape of the harm- ful substance	First aid in case of an accident

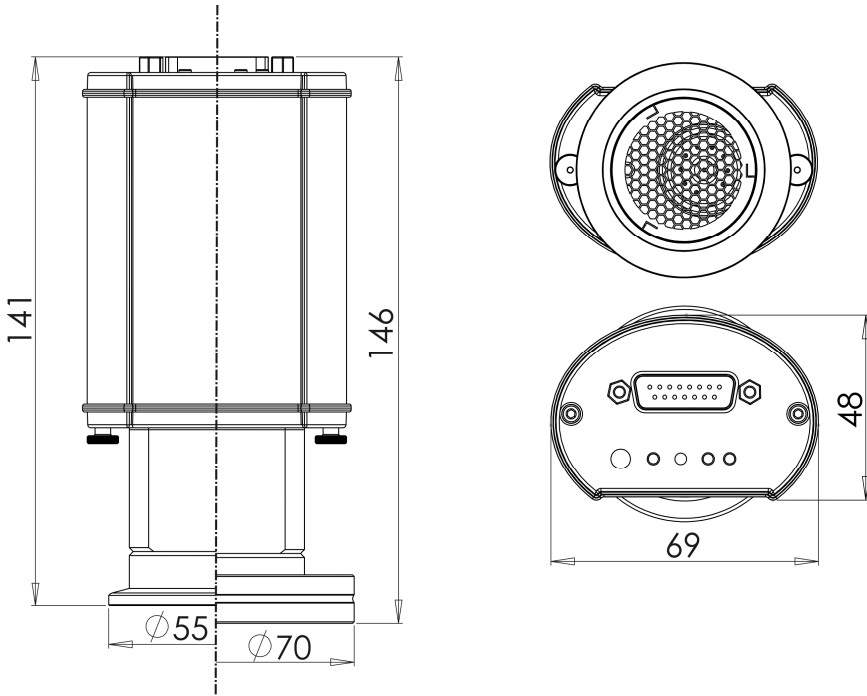


6 Legally Binding Declaration
 I guarantee that all statements in this form are correct and complete. The dispatch of the contaminated products will be arranged according to legal regulations.

Company _____ Name _____
 Street _____
 ZIP, City _____
 Phone _____
 Telefax _____
 Email _____

Company stamp, legally binding signature

6 Technical Data



Measurement Principle	Heat conduction Pirani / Hot Cathode Bayard Alpert
Measuring Range	1000 - 5.0x10 ⁻¹⁰ mbar (750 - 5,0x10 ⁻¹⁰ Torr)
Max. Overload	4 bar abs.
Accuracy	1000 ... 10 mbar: ca. 30 % f.r. (from reading) 10 ... 10 ⁻⁸ mbar: ca. 10 % f.r.
Materials with vacuum contact	stainl. steel 1.4301, tungsten, nickel, glass, ceramic, iridium
Filaments Bayard Alpert	yttria coated iridium
Emission Current	9 μA, 100 μA, 1.0 mA, 2.0 mA
Degas Method	ohmic heating of the anode
Reaction Time	200 ms

Operating Temperature	5...60°C
Storage Temperature	-40...+65 °C
Bake Out temperature	max. 180°C at the flange when electronics is detached
Voltage Supply	20 - 30 VDC
Power Consumption	max. 8 W, additionally 1 W for degas, 0.8 W for relays and LCD
Output Signal	0 - 10 VDC, min. 10 kΩ measuring range 1,219 - 8,6 VDC, logarithmic
Serial Interface	RS485: 9.6 ... 115 kBd, 8 databit, 1 stopbit, no parity
Switchpoints	2x relay, potential free 50 VAC / 2 A or 30 VDC / 2 A, max. 60 VA
Electrical Connection	Sub-D, 15-pole, male., lockable
Vacuum Connection	VSH88: small flange DN40 ISO KF VSH89: conflat flange DN40 CF
Dimensions	141 x 69 x 48 mm (VSH88)
Protection Class	IP 40
Weight	475 g (VSH88)

Declaration of Conformity**EC Erklärung über die Konformität**

Adresse: Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max-Emanuel-Straße 10
94036 Passau
Germany

Produkt: Vakuum Messumformer Pirani/Kaltkathode

Typenbezeichnung: VSH88D, VSH88DL, VSH89D, VSH89DL

Die Produkte entsprechen den Anforderungen der folgenden europäischen Richtlinie:

2004/108/EC **Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

Zur Überprüfung der Konformität wurden dabei folgende Normen herangezogen:

DIN EN 61326-1: 2006-10

DIN EN 61010-1: 2010

Passau, 02.06.2013

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Frank P. Salzberger', is written over a horizontal line.

Frank P. Salzberger, Technischer Leiter

