

THYRACONT
V a c u u m I n s t r u m e n t s

**VSM77D, VSM77DL
VSM78D, VSM78DL
VSM79D, VSM79DL**

**Vakuum Transmitter
Vacuum Transducer**



**Betriebsanleitung
Operating Instructions**

Inhalt

1 Hinweise für Ihre Sicherheit.....	4
2 Vakuum Transmitter VSM	5
2.1 Zur Orientierung	5
2.2 Lieferumfang	5
2.3 Produktbeschreibung	6
3 Installation	7
3.1 Hinweise zur Installation	7
3.2 Vakuumanschluss	7
3.3 Elektrischer Anschluss	8
3.3.1 Anschluss an Thracont Anzeigegeräte	8
3.3.2 Kundeneigene Spannungsversorgung	9
4 Betrieb.....	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Bedienung des VSM	11
4.3 Nachjustieren	12
4.4 Ausheizen.....	13
5 Kommunikation	14
5.1 Die serielle Schnittstelle des VSM	14
5.2 Befehlsübersicht.....	15
5.3 Geräte-Parameter und Information	16
5.4 Messwertabfrage.....	17
5.5 Displayfunktionen	17
5.6 Schaltpunkte.....	18
5.7 Nachjustieren	20
5.8 Sensor Parameter	20
5.9 VacuGraph™ Software	23
6 Wartung und Service	24
7 Technische Daten	26
Konformitätserklärung	28

Hersteller:

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max Emanuel Straße 10
D 94036 Passau
Tel.: ++49/851/95986-0
email: info@thyracont-vacuum.com
Internet: http://www.thyracont-vacuum.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 VSM unter Einhaltung der entsprechenden Umgebungsbedingungen; die Schutzart ist IP40 (die Geräte sind geschützt gegen Eindringen von Fremdkörpern) bzw. IP54 bei Verwendung geeigneter Steckverbinder
- 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 Eigenwärmung 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 von Personenschäden



Starkes Magnetfeld!
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 Transmitter VSM

2.1 Zur Orientierung

Diese Betriebsanleitung ist gültig für Produkte mit den Artikelnummern VSM77D, VSM77DL, VSM78D, VSM78DL, VSM79D und VSM79DL.

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

2.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- Transmitter VSM
- Staubschutzkappe
- Betriebsanleitung

Lieferbares Zubehör:

- Zubehörset Smartline, SLZUB:
Schutzkoffer,
Schnittstellenkonverter RS485-USB,
Steckernetzteil 24 V
- Zentrierdichtring DN25KF mit Metall-Schutzblende, ZZCH025
- Zentrierdichtring DN40KF mit Metall-Schutzblende, ZZCH040
- Metall-Schutzblende für DN40CF, ZZCH040CF



Stecker und Messkabel:

- Messkabel 2m für Anzeigegerät VD10/VD12, W1515002
- Messkabel 6m für Anzeigegerät VD10/VD12, W1515006
- Messkabel, 2m mit offenen Enden, W1500002
- Messkabel, 6m mit offenen Enden, W1500006
- Gegenstecker Smartline IP54, XB15SL05 *
- Messkabel IP54, 2m mit offenen Enden, W1500502 *
- Messkabel IP54, 6m mit offenen Enden, W1500506 *

* IP54 Einzelstecker, Transmitter können damit nicht als RS485-Kette verbunden werden

2.3 Produktbeschreibung

Der Vakuum Transmitter VSM dient zur Absolutdruck-Messung in gasförmigen Medien im Bereich $1000 - 5 \times 10^{-9}$ mbar. Das Gerät kann an ein Thryacont Anzeigegerät angeschlossen oder gemäß Anschlussbelegung mit einer kundeneigenen Spannungsversorgung betrieben werden.

Das analoge Mess-Signal 1,82V - 8,6V ist dabei über den gesamten Messbereich logarithmisch vom Druck abhängig.

Zusätzlich besitzt das Gerät eine RS485 Schnittstelle zur digitalen Datenübertragung (siehe Abschnitt 5.1).

Das Gerät ist mit einem metallgedichteten Kombinationssensor des Typs Pirani / Kaltkathode (invertiertes Magnetron) ausgerüstet und temperaturkompensiert. Es kann an geeignete Flanschverbindungen angeschlossen werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das VSM dient ausschließlich der Absolutdruckmessung in gasförmigen Medien im Bereich $1000 - 5 \times 10^{-9}$ 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.



Das Gerät ist nicht zum Einsatz in Verbindung mit Korrosivgasen vorgesehen. Aggressive Medien wie Halogenide, Kohlenstoff- oder Sauerstoff-Plasmen können die Lebensdauer des Sensors reduzieren!

Ölnebel, Staub und Kondensat beeinträchtigen die Funktion des Sensors und können zum Ausfall führen!



Dauerhafter Betrieb im Druckbereich 5×10^{-4} bis 5×10^{-3} mbar kann einen erhöhten Verschleiß des Kaltkathodensensors bewirken.

3 Installation

3.1 Hinweise zur Installation



Starkes Magnetfeld!
Das Gerät enthält starke Permanentmagnete.



Keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vornehmen!

Aufstellungsplatz: Innenräume

Für nicht vollklimatisierte Betriebsräume gilt:

Temperatur: +5°C ... +60°C

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

Luftdruck: 860 - 1060 hPa (mbar)

3.2 Vakuumanschluss



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!)
- Vakuumanschluss über Kleinflansch DN25 ISO KF (VSM77), DN40 ISO KF (VSM78) oder DN40CF-Flansch (VSM79) herstellen
- Bei Verbindung über Kleinflansch Metall-Spannelemente verwenden, die sich nur mit einem Werkzeug öffnen und schließen lassen (z.B. Spannband-Spannring), Dichtringe mit Zentrierring 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 Transmitter ist in dieser Lage ab Werk justiert. Bei anderer Einbaulage ist -ohne Nachjustierung- eine erhöhte Messwertabweichung im Druckbereich oberhalb 10 mbar zu erwarten.

ACHTUNG

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

WARNUNG**Bei Überdruck im Vakuumsystem > 1 bar**

Verschentliches Öffnen von Spannelementen kann zu Verletzungen durch herumfliegende Teile führen!

Ungesicherte Schlauchverbindungen können sich lösen und Gesundheitsschäden durch ausströmende Prozessmedien herbeiführen!

WARNUNG**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 Anzeigegeräte

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

ACHTUNG

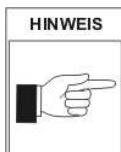
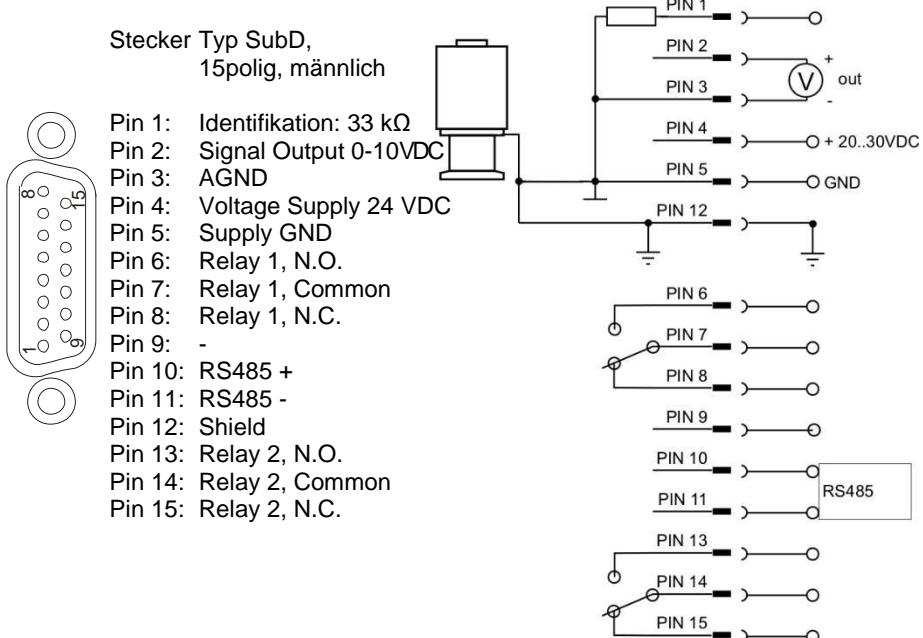
Anschluss des Transmitters niemals mit Spannung führendem Kabel herstellen!

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

3.3.2 Kundeneigene Spannungsversorgung

Der Transmitter kann auch mit anderen Anzeigegeräten oder kundeneigener Spannungsversorgung betrieben werden.

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



Wir empfehlen, Abschirmung (Pin 12) und Speisungserde (Pin 5) beim Speisegerät mit Erdung zu verbinden.



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

4 Betrieb

4.1 Allgemeines

Messprinzip

Der Vakuum Transmitter VSM besitzt eine interne Kombination aus Piranisensor, der die Wärmeleitfähigkeit von Gasen zur Vakuummessung nutzt, und einem Kaltkathoden-Ionisationssensor (invertiertes Magnetron).

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 Kaltkathoden-Sensor vom Typ invertiertes Magnetron erzeugt in einer Gasentladung ionisiert Gasmoleküle. Der gemessene Ionenstrom ist ein Maß für die Anzahl der vorhandenen Gasmoleküle und somit für den Absolutdruck.

Ausgangssignal

Das Mess-Signal 1,82 - 8,6 V des VSM ist über den gesamten Messbereich von 5×10^{-9} - 1000 mbar logarithmisch vom Druck abhängig. Die Umrechnung erfolgt gemäß folgendem Zusammenhang:

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

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

Die Ausgangs-Kennlinie kann per Softwarebefehl skaliert werden, siehe hierzu Abschnitt 5.8.

Serielle Schnittstelle RS485

Der gemessene Druckwert kann über die serielle RS485 Schnittstelle des Transmitters digital ausgelesen werden. Darüber hinaus können verschiedene Parameter wie Gasart-Korrekturfaktoren programmiert werden. Weitere Informationen hierzu finden sie im Abschnitt 5 Kommunikation.

Stabilisierungszeit

Die Ausgabe des Mess-Signals erfolgt ca. 2 s nach Einschalten des Geräts. Zur Ausnutzung der vollen Genauigkeit kann es -insbesondere nach extremen Drucksprüngen- angebracht sein, eine Stabilisierungszeit von 5 min zu beachten.

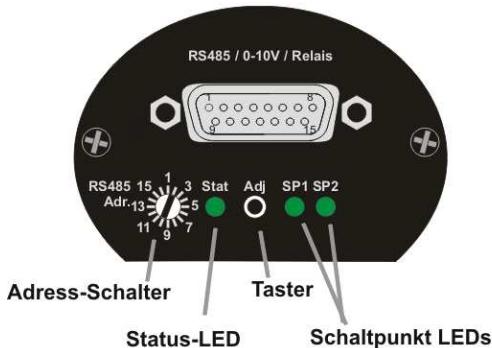
Messgenauigkeit

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 10mbar 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 5.8).

4.2 Bedienung des VSM



Das VSM besitzt eine Status-LED, die folgende Betriebszustände signalisiert:

- **Normalbetrieb / Magnetron on (grün - Dauerleuchten)**
- **Normalbetrieb / Magnetron off (grün - langsames Blinken)**
- **Fehler (rot - Dauerleuchten)**
- **Bereit zum Nachjustieren (orange - langsames Blinken)**
- **Initialisiere Nachjustieren (orange - schnelles Blinken)**

Die Schaltpunkt LEDs leuchten, sobald das zugehörige Relais angezogen ist.

Die Modelle VSM77DL, VSM78DL und VSM79DL verfügen zudem über eine gelb hinterleuchtete LCD Anzeige. Diese zeigt den aktuell gemessenen Ist-Druck. Liegt ein Fehler im Betrieb des Transmitters 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.

Anzeigeeinheit und Display-Orientierung können per Softwarekommando geändert werden, siehe hierzu Kapitel 5.5.

4.3 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 Piranisensors erforderlich machen.

Nachjustieren am Gerät

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

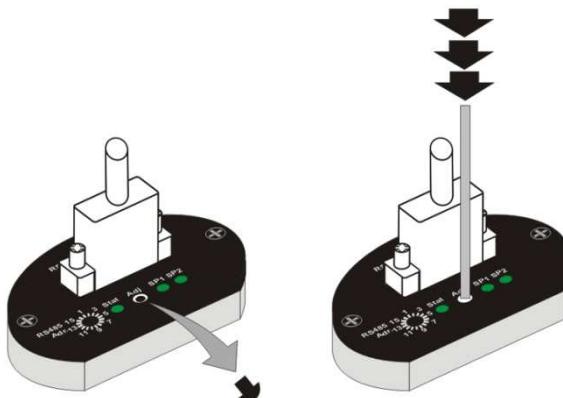


Beim Nullabgleich sollte der Ist-Druck kleiner $5,0 \times 10^{-5}$ mbar sein.



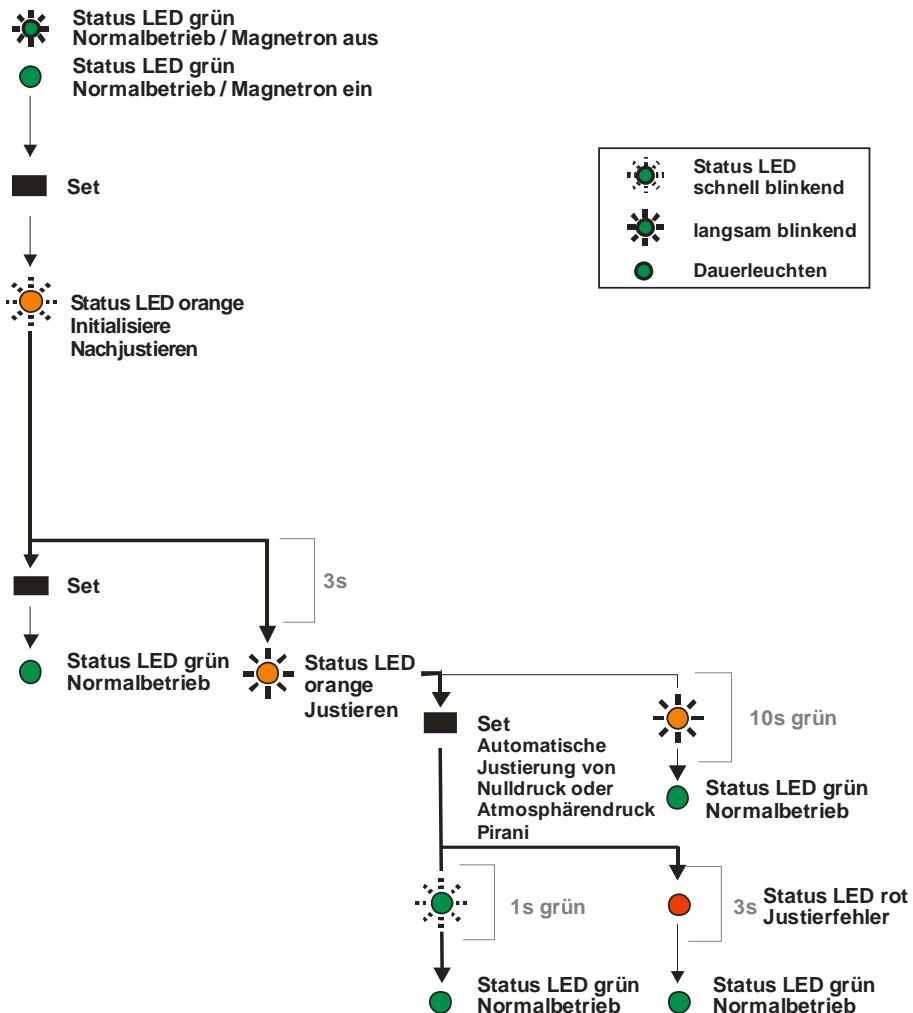
Um optimale Ergebnisse beim Nachjustieren zu erzielen, empfehlen wir vor jedem Abgleich eine Warmlaufphase von mindestens 10 Minuten beim jeweiligen Kalibrierdruck zu beachten.

Zum Justieren den Gummistopfen über dem Taster "ADJ" entfernen (1), dann mit einem dünnen Schraubendreher oder ähnlichem Hilfsmittel 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.



1

2



4.4 Ausheizen

Soll die Vakuumkammer mit angeflanschtem VSM ausgeheizt werden, so darf die Temperatur am Sensorflansch 160 °C keinesfalls überschreiten.

ACHTUNG

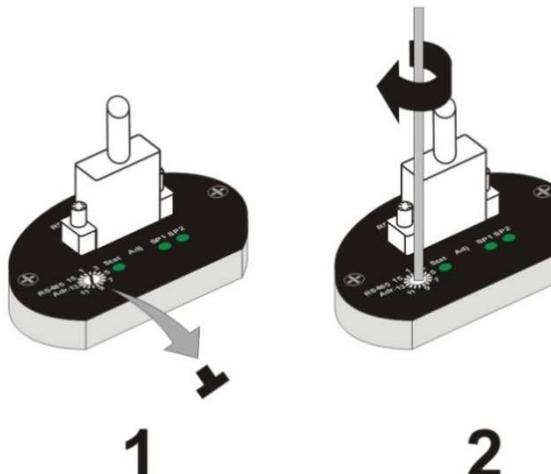


Die Spannungsversorgung des Transmitters muss während des Ausheizens der Kammer ausgeschaltet sein. Andernfalls kann es zu Schäden an der Elektronik kommen!

5 Kommunikation

5.1 Die serielle Schnittstelle des VSM

Der Transmitter VSM verfügt über eine serielle Schnittstelle RS485. Um die Kommunikation über RS485 zu aktivieren, 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.



Bei der Kommunikation werden die Telegramme gemäß Thyracont Protokoll Version V2 als ASCII-Code übertragen. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der gesonderten Beschreibung "Thyracont Communication Protocol".
Download unter: www.thyracont-vacuum.com/download-center/

HINWEIS


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

Schnittstellen-Parameter:

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

HINWEIS


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".

5.2 Befehlsübersicht

Command	Code
Type of Device	TD
Product Name	PN
Serial Number Device	SD
Serial Number Head (Sensor)	SH
Version Device	VD
Version Firmware	VF
Version Bootloader	VB
Baud Rate	BR
Response Delay	RD
Device Restart	DR
Measurement Range	MR
Measurement Value	MV
Measurement Value 1 (Pirani)	M1
Measurement Value 4 (Cold Cathode)	M4 ²
Display Unit	DU ¹
Display Orientation	DO ¹
Relay 1	R1
Relay 2	R2
Adjust High (Atmosphere Pressure)	AH
Adjust Low (Zero Pressure)	AL
Sensor Transition	ST
Cathode Control	CC
Gas Correction Factor 1 (Pirani)	C1
Gas Correction Factor 4 (Cold Cathode)	C4
Analog Output Characteristic	OC

- 1) Nur gültig für Geräte mit LCD Display
- 2) Nicht verfügbar bei ausgeschaltetem Kaltkathodensensor



Das bisherige Schnittstellen-Protokoll der Version V1 wird auch weiterhin von allen Smartline Geräten unterstützt! Telegramme, die gemäß Protokollversion 1 aufgebaut sind, können somit weiter verwendet werden.

5.3 Gerät-Parameter und Information

Type of Device TD:

Abfragen des Gerätetyps, z.B. VSM207

Product Name PN:

Abfragen des Produktnamens, z.B. VSM77D

Serial Number Device SD:

Abfragen der Geräte-Seriennummer

Serial Number Head SH:

Abfragen der Seriennummer des Sensorkopfes

Version Device VD:

Abfragen der Hardware-Versionsnummer des Geräts

Version Firmware VF:

Abfragen der Firmware-Versionsnummer des Geräts

Version Bootloader VB:

Abfragen der Bootloader-Version des Geräts

Baud Rate BR:

Einstellen der Baudrate zur Datenübertragung

Wertebereich: 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 Bd

Response Delay RD:

Abfragen und Einstellen der Wartezeit zwischen dem Empfang eines Telegramms und dem Senden der Antwort.

Wertebereich: 1 ... 99999 µs (Default 5500 µs)

Device Restart DR:

Geräte-Reset durchführen

5.4 Messwertabfrage

Measurement Range MR:

Abfragen des Messbereichs, z.B. beim VSM 1000 ... 5×10^{-9} mbar

Measurement Value MV:

Abfragen des aktuell gemessenen Druckwertes.

Measurement Value M1:

Abfragen des aktuell vom Pirani-Sensor gemessenen Druckwertes.

Measurement Value M4:

Abfragen des aktuell vom Kaltkathodensensor gemessenen Druckwertes. Nicht verfügbar bei ausgeschalteter Kaltkathode.

5.5 Displayfunktionen

Display Unit DU:

Abfragen und Einstellen der für das LCD Display des Transmitters verwendeten Druckeinheit.

Wertebereich: mbar (Default), Torr, hPa

Display Orientation DO:

Abfragen und Einstellen der Display-Orientierung, die Anzeige kann dadurch um 180° gedreht werden.

Wertebereich: 0 (Default), 1 (180° gedreht)



DO 0



DO 1

5.6 Schaltpunkte

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

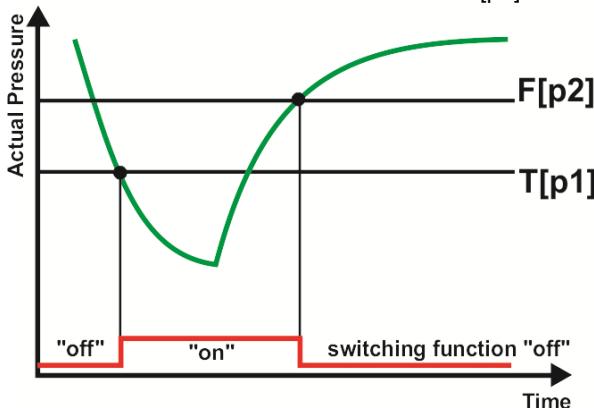
Relay R1, R2:

Die Relais können unabhängig voneinander für verschiedene Schaltmodi konfiguriert werden, der Parameter dient zum Abfragen und Einstellen dieser Schaltmodi.

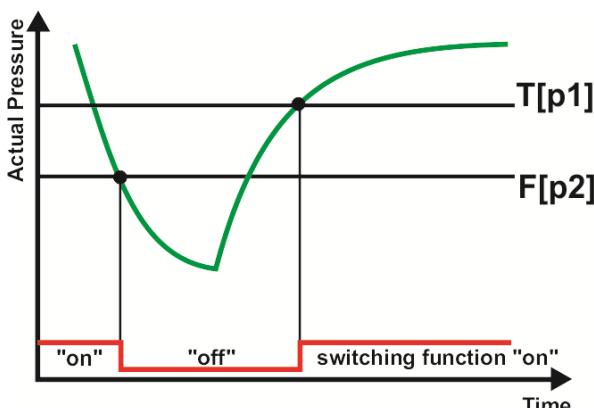
Einstellung T[p1] F[p2]:

Hier werden zwei Druckwerte T[p1] (true) und F[p2] (false) übertragen.

Fall T[p1] < F[p2]: Das Relais zieht bei Unterschreiten des Druckwerts T[p1] an und fällt bei Überschreiten des Druckwerts F[p2] ab.



Fall T[p1] > F[p2]: Das Relais fällt bei Unterschreiten des Druckwerts F[p2] ab und zieht bei Überschreiten des Druckwerts T[p1] an.



**ACHTUNG**

Die Einstellung $T[p1] = F[p2]$ ist nicht erlaubt!
Ein zu kleiner Abstand der beiden Schaltdrücke kann zum Flackern und zur Beschädigung des Relais führen!

Einstellung E: Relais zieht an bei Gerätefehler.

Einstellung !E: Relais fällt ab bei Gerätefehler.

Einstellung U: Relais zieht an bei Messbereichsunterschreitung.

Einstellung !U: Relais zieht fällt ab Messbereichsunterschreitung.

Einstellung O: Relais zieht an bei Messbereichsüberschreitung.

Einstellung !O: Relais zieht fällt ab Messbereichsüberschreitung.

Einstellung C: Relais zieht an bei eingeschalteter Kathode.

Einstellung !C: Relais fällt ab bei eingeschalteter Kathode.

Einstellung T0: Relais per Software-Kommando ausschalten (off).

Einstellung T1: Relais per Software-Kommando einschalten (on).

**HINWEIS**

Die Kontroll-LEDs auf der Steckerseite des Transmitters leuchten, sobald das zugehörige Relais angezogen ist.

5.7 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 Piranisensors erforderlich machen.

Adjust High AH

Nachjustieren des Pirani-Sensors bei Atmosphärendruck

Adjust Low AL

Nachjustieren des Pirani-Sensors bei Nulldruck. Hierzu sollte der Ist-Druck kleiner $5,0 \times 10^{-5}$ mbar sein.
 hohes Vakuum zum Nulldruckabgleich erzeugt werden kann.



Um optimale Ergebnisse beim Nachjustieren zu erzielen, empfehlen wir vor jedem Abgleich eine Warmlaufphase von mindestens 10 Minuten beim jeweiligen Kalibrierdruck zu beachten.

5.8 Sensor Parameter

Modus Wertangleichung - Sensor Transition (ST)

Im VSM erfolgt standardmäßig ein kontinuierlicher Übergang zwischen Pirani- und Kaltkathodenbereich. Dabei findet eine Wertangleichung statt.
 Um das Verhalten des Transmitters den Prozessanforderungen optimal anzupassen, können mit dem Parameter "Sensor Transition" (ST) per RS485 folgende Optionen konfiguriert werden:

- "0": keine Wertangleichung, d.h. hartes Umschalten zwischen Pirani und Kaltkathode bei $1,0 \times 10^{-3}$ mbar
- "1": (Default) Kontinuierliche Wertangleichung im Bereich $1,0 \dots 2,0 \times 10^{-3}$ mbar (Standard)
- D[p]: keine Wertangleichung, hartes Umschalten zwischen Pirani und Kaltkathode beim Druck p
- F[p1] T[p2]: Kontinuierliche Wertangleichung im Druckbereich p1 ... p2
 Wertebereich p, p1, p2: $4 \times 10^{-4} \dots 2 \times 10^{-3}$ mbar

Kaltkathode ein- und ausschalten - Cathode Control (CC)

Bei bestimmten Prozess-Schritten kann es gewünscht sein, das von der Geräteelektronik automatisch gesteuerte Ein- und Ausschalten des Kaltkathoden-sensors zu unterdrücken.

Hierzu ist es möglich, den Sensor mithilfe des Geräte-Parameters "Cathode Control" (CC) per Softwarebefehl über die RS485-Schnittstelle zu deaktivieren:

"0": "deaktiviert" → kein Einschalten der Kaltkathode

"1": "aktiv" → automatisches Ein- und Abschalten der Kaltkathode

Bei deaktivierter Kaltkathode verhält sich der VSM wie ein reiner Pirani-Transmitter 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.



Der Parameter "Cathode Control" wird nur temporär im Gerät gespeichert. Nach Ausfall oder Ausschalten der Spannungsversorgung wird der Parameterwert auf "1" zurückgesetzt und der VSM befindet sich im Modus "Kaltkathode aktiv" !

Gasart-Korrekturfaktoren - Gas Correction Factor C1 / C4

Das Mess-Signal des VSM 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 Transmitters ein korrigiertes Mess-Signal zur Verfügung steht.

Wertebereich: 0,20 ... 8,0

Korrekturfaktor C1 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 C4 Kaltkathode:

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

Skalierung Analogausgang - Analog Output Characteristic (OC)

Die Skalierung des analogen Signalausgangs lässt sich mithilfe dieses Parameters per Softwarebefehl den Erfordernissen der Anwendung anpassen. Beispielsweise kann die Ausgangscharakteristik so eingestellt werden, dass das Signal zu Geräten anderer Hersteller kompatibel ist. Eine denkbar einfache Anpassung der Kennlinie mit graphischer Unterstützung ist z.B. mithilfe der Software VacuGraph™ möglich

Im Datenteil des Software-Telegramms werden folgende Parameterwerte übertragen:

CHAR: "Log": Spannung hängt logarithmisch vom Druck ab
 $V_{out} [V] = GAIN[V] \times \log(p[mbar]) + OFFSET[V]$

"Lin": Spannung hängt linear vom Druck ab
 $V_{out} [V] = GAIN[V/mbar] \times p[mbar] + OFFSET[V]$

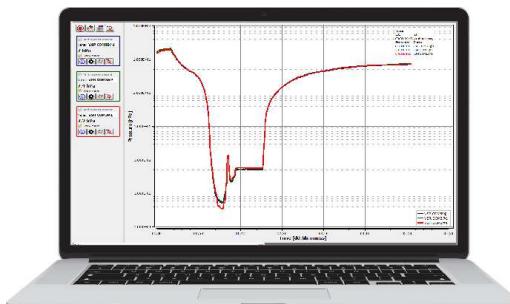
GAIN: G[float] Verstärkung in V pro Druckdekade bzw. V pro mbar
OFFSET: O[float] Spannungsoffset in V

LOW.L: L[float] kleinste zulässige Ausgabespannung in V
UPP.L: U[float] höchste zulässige Ausgabespannung in V
UNDER.: U[float] Ausgabespannung in V bei Messbereichsunterschreitung
OVER.: O[float] Ausgabespannung in V bei Messbereichsüberschreitung
FAULT: F[float] Fehlersignal in V

5.9 VacuGraph™ Software

Die Software VacuGraph wurde speziell für den Einsatz mit Thycracont Messgeräten entwickelt und ist für die Betriebssysteme Windows und Android erhältlich.

Sie ermöglicht neben dem Plotten und Speichern von Messdaten auch das bequeme Konfigurieren aller Geräteparameter.



Auch als Set SLZUB mit Schutzkoffer, Schnittstellenadapter RS485-USB und 24V Steckernetzteil für den Transmitter erhältlich!

Download VacuGraph:
www.vacugraph.com

Funktionsbeispiele:

- Plotten, Analysieren und Speichern von Messkurven
- Vergleichen mehrerer Messkurven
- Export von Messdaten für MS Excel
- Automatische Berechnung von Leckraten per Druckanstiegsmessung
- Konfigurieren aller Geräte-Parameter
- Skalierungs-Wizard zum Anpassen der Kennlinie des analogen Signalausgangs mit graphischer Unterstützung

6 Wartung und Service

WARNUNG


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 VSM auftreten, senden Sie das Gerät bitte mit einer ausgefüllten Kontaminationserklärung (siehe nächste Seite) zur Reparatur an uns.

ACHTUNG


Das Gerät ist nicht zur kundenseitigen Reparatur vorgesehen! Defekte Sensorköpfe können vor Ort gegen kalibrierte Ersatzsensoren ausgetauscht werden (Ersatzteile B_VSM77, B_VSM78 bzw. B_VSM79).

HINWEIS


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, Sensor ersetzen oder Gerät einschicken
Nachjustieren des Pirani-Nullpunkts nicht möglich	Messwertabweichung übersteigt den Justierbereich	Sensor ersetzen oder Gerät einschicken
0,5V < Mess-Signal < 1,0V / "UR" via RS485	Messbereich unterschritten	(Druck < 5×10^{-9} mbar)
Mess-Signal <0,5V / "ERROR1" via RS485 Status LED dauerrot	Elektronik oder Sensor defekt	Gerät einschicken oder Sensor ersetzen
Access code "7" via RS485	Fehlermeldung / Warnung	siehe gesonderte Beschreibung Thycracont Communication Protocol

Kontaminierungserklärung**THYRACONT**

ACHTUNG: Diese Kontaminierungserklärung muss korrekt und vollständig ausgefüllt allen Vakuumeräten 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 _____

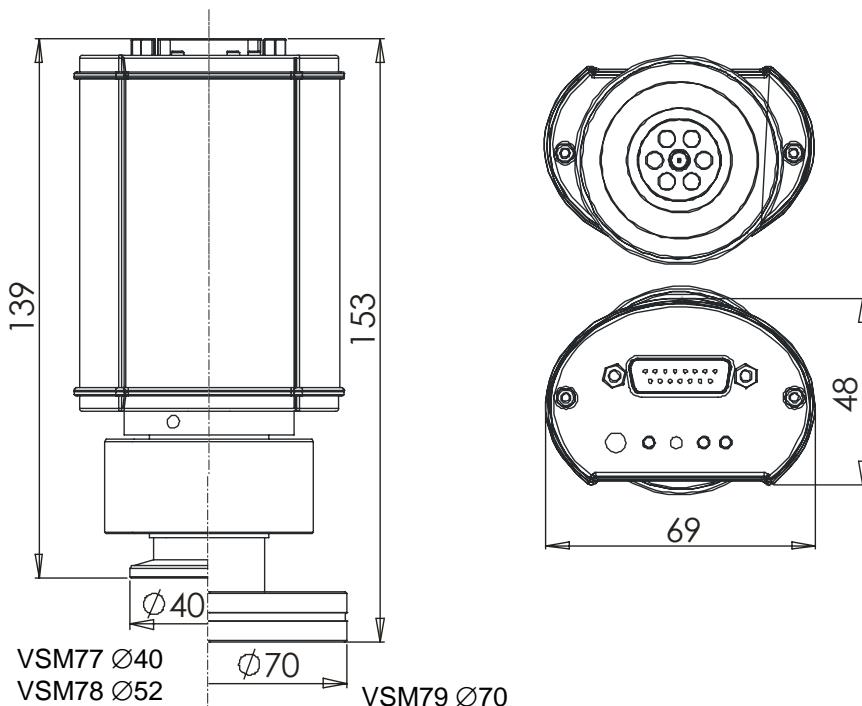
PLZ, Ort _____

Telefon _____

Telefax _____

Email _____ Firmenstempel, rechtsverbindliche Unterschrift _____

7 Technische Daten



Messprinzip	Wärmeleitfähigkeit Pirani / Kaltkathode (invertiertes Magnetron) gasartabhängig
Messbereich	1000 - 5×10^{-9} mbar (750 - 5×10^{-9} Torr)
Max. Überlast	10 bar abs.
Genauigkeit	1000 - 10 mbar: ca. 30 % v. Messwert 10 - 2×10^{-3} mbar: 10 % v. Messwert 2×10^{-3} - 1×10^{-8} mbar: 25 % v. Messwert
Wiederholbarkeit	$10 - 1 \times 10^{-2}$ mbar: ca. 2% v. Messwert $1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-8}$ mbar: ca. 7% v. Messwert
Materialien mit Vakuumkontakt	Edelstahl 1.4307, Wolfram, Nickel, Glas, Molybdän, Al_2O_3 Keramik
Anodenmaterial	Molybdän

Anodenspannung	< 2,5 kV
Reaktionszeit	50 ms (Einschalten Kaltkathode < 2s)
Betriebstemperatur	5...60 °C
Lagertemperatur	-40...+65 °C
Ausheiztemperatur	max. 160 °C am Flansch (Spannungsversorgung ausgeschaltet)
Spannungsversorgung	20 - 30 VDC
Leistungsaufnahme	max. 3 W, zusätzlich 0,8 W für Relais und LCD
Ausgangssignal	0 - 10 VDC, min. 10 kΩ Messbereich 1,82 - 8,6 VDC, logarithmisch (Default)
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	VSM77: Kleinflansch DN25 ISO KF VSM78: Kleinflansch DN40 ISO KF VSM79: Conflat Flansch DN40 CF
Abmessungen	139 x 69 x 48 mm (VSM77)
Schutzart	IP 40 (IP54)
Gewicht	555 g (VSM77)

Konformitätserklärung**EU Konformitätserklärung**
EU Declaration of Conformity

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

Produkt: Vakuum Transmitter
Product: Vacuum Transducer

Typ / Type: VSM77D, VSM77DL, VSM77E,
VSM78D, VSM78DL, VSM78E,
VSM79D, VSM79DL, VSM79E

Die Produkte entsprechen den Anforderungen folgender Richtlinien:
Product is in conformity with the requirements of the following directives:

2014/30/EU **Electromagnetic Compatibility (EMC)**
2011/65/EU **EC directive on RoHS**

Zur Überprüfung der Konformität wurden dabei folgende Normen herangezogen:
The conformity was checked in accordance with the following harmonized EN-standards:

EN 61326-1:2013 Group 1 / Class B
EN 50581:2012

Passau, 01.03.2017

Frank P. Salzberger, Geschäftsführer

Content

1	Safety Instructions.....	30
2	Vacuum Transducer VSM.....	31
2.1	For Orientation	31
2.2	Delivery Content.....	31
2.3	Product Description	32
3	Installation	33
3.1	Notes for Installation	33
3.2	Vacuum Connection	33
3.3	Electrical Connection	34
3.3.1	Operation With Thycracont Display Unit.....	34
3.3.2	Operation With Other Supply And Evaluation Units	35
4	Operation	36
4.1	General.....	36
4.2	Operating The VSM	37
4.3	Readjustment	38
4.4	Bake-Out	39
5	Communication	40
5.1	The Serial Interface Of The VSM	40
5.2	Survey Of Commands.....	41
5.3	Device Parameters And Information	42
5.4	Measurement Query	43
5.5	Display Functions	43
5.6	Switch-Points.....	44
5.7	Readjustment	46
5.8	Sensor Parameters	46
5.9	VacuGraph™ Software	49
6	Maintenance and Service	50
7	Technical Data.....	52
	Declaration of Conformity.....	54

Manufacturer:

Thyracont Vacuum Instruments GmbH
Max Emanuel Straße 10
D 94036 Passau
Tel.: ++49/851/95986-0
email: info@thyracont-vacuum.com
Internet: http://www.thyracont-vacuum.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 VSM. The protection class is IP 40 (the unit is protected against penetration of foreign bodies) or IP54 when using suitable electrical connectors.
- 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

WARNING 	Danger of personal injury!
WARNING 	Strong magnetic field! Danger of personal injury.
CAUTION 	Danger of damage to the unit or system
PLEASE NOTE 	Important information about the product, its handling or about a particular part of the documentation, which requires special attention

2 Vacuum Transducer VSM

2.1 For Orientation

This operating instructions describe installation and operation of products with article numbers
VSM77D, VSM77DL,
VSM78D, VSM78DL,
VSM79D and VSM79DL.

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 VSM
- Protective flange cover
- Operating instructions

Available Accessories:

- Accessory Set Smartline, SLZUB:
Protective case,
Interface converter RS485-USB,
Plug-in power supply 24 V
- Centering ring DN25KF with metal baffle, ZZCH025
- Centering ring DN40KF with metal baffle, ZZCH040
- Metal baffle for DN40CF, ZZCH040CF



Connectors and Cables:

- Measurement cable 2m for VD10/VD12, W1515002
- Measurement cable 6m for VD10/VD12, W1515006
- Measurement cable 2m with open ends, W1500002
- Measurement cable 6m with open ends, W1500006
- Counterplug Smartline IP54, XB15SL05 *
- Measurement cable IP54, 2m with open ends, W1500502 *
- Measurement cable IP54, 6m with open ends, W1500506 *

* IP54 single connector, so transducers cannot be daisy-chained by RS485

2.3 Product Description

The VSM vacuum transducer is measuring total gas pressure in the range of 1000 - 5×10^{-9} mbar. The transducer can be connected to Thyccont display and control units or to customer related power supply and evaluation units in compliance with pin assignment. The analog output signal 1.82V - 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 5.1).

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

Proper Use

The VSM serves exclusively to provide absolute pressure measurements in gaseous media in the range 1000 - 5×10^{-9} 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.

CAUTION



The device is not designed for use in corrosive gas atmosphere. Aggressive media such as halogenides, carbon or oxygen plasma can reduce sensor life-time!

Dust, oil or condensing vapours will affect sensor performance and may cause malfunction!

CAUTION



Permanent operation in the pressure range 5×10^{-4} to 5×10^{-3} mbar may cause increased wear of the cold cathode sensor!

3 Installation

3.1 Notes for Installation



Strong magnetic field!

The gauge contains strong permanent magnets.



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 (mbar)

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 DN25 ISO KF (VSM77), DN40 ISO KF (VSM78) or conflat flange DN40CF (VSM79)
- 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.

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 10 mbar.

CAUTION

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

WARNING**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.

WARNING**Overpressure in the vacuum system 1.5 to 4 bar**

KF flange connections with elastomer sealing 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).

CAUTION

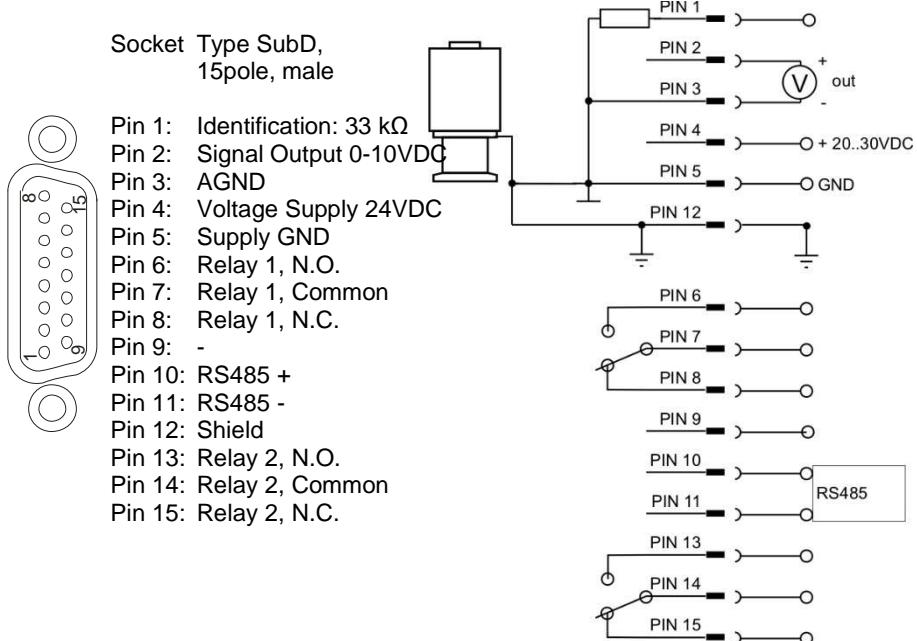
Do not connect or disconnect the transducer when the cable is on circuit!

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:



PLEASE NOTE



We recommend to have Shield (Pin 12) and supply common (Pin 5) grounded in the supply unit.

CAUTION



Incorrect connection or inadmissible supply voltage can damage the transducer.

4 Operation

4.1 General

Measurement Principle

The VSM vacuum transducer is equipped with an internal combination sensor of type Pirani / Cold 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 cold cathode sensor of type inverted magnetron creates ionized gas molecules by an electric discharge. 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 1.82 - 8.6 V of your VSM has a logarithmic dependence on pressure over the whole measurement range 5×10^{-9} - 1000 mbar.

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

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

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

The output voltage characteristic can be scaled by software command, see chapter 5.8.

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 5 communication.

Warm-Up Time

The signal output of VSM is available approx. 2 s 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 5 minutes, especially when extreme pressure changes have occurred.

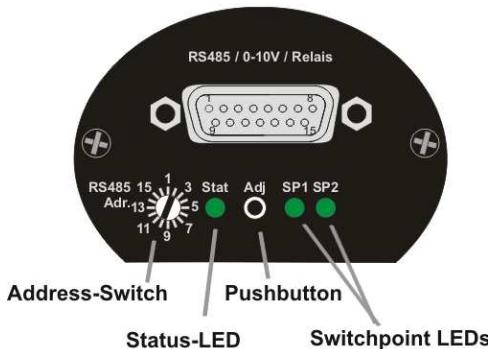
Accuracy

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 10mbar.

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 5.8). This results in a correct pressure display below 0.1 mbar.

4.2 Operating The VSM



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

- Normal Operation / Magnetron on (*green LED continuously on*)
- Normal Operation / Magnetron off (*green LED flashing slowly*)
- Error (*red LED continuously on*)
- Ready for Adjustment (*orange LED flashing slowly*)
- Initializing Adjustment (*orange LED flashing quickly*)

The switch-point LEDs are on when the related relay is activated.

In addition models VSM77DL, VSM78DL and VSM79DL 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.

Display unit and orientation can be changed by software command, see chapter 5.5.

4.3 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 VSM (see operating scheme below). The transducer will notice automatically which adjustment point is relevant.

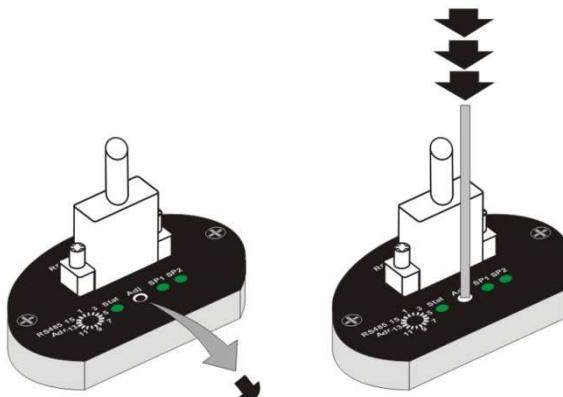


For zero adjustment actual pressure should be less than $5,0 \times 10^{-5}$ mbar.



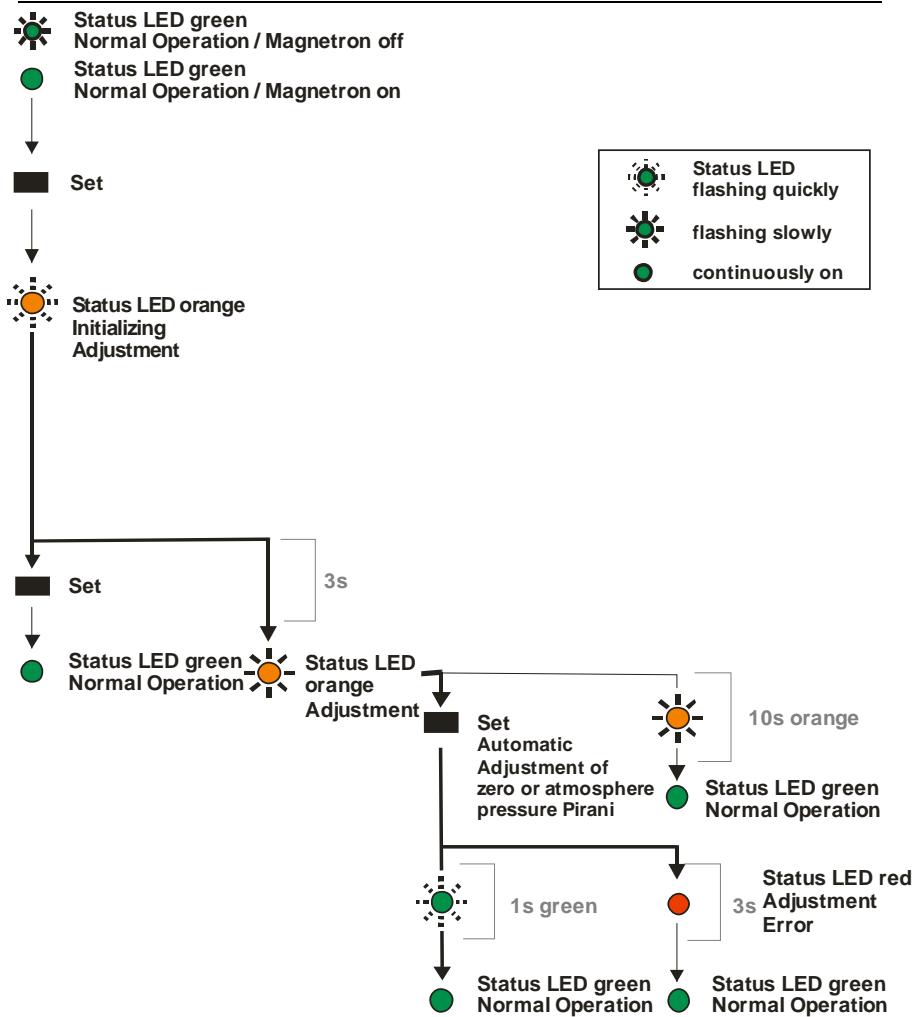
To achieve optimum results of the adjustment we recommend to consider a warm-up of at least 10 minutes at the appropriate calibration pressure before any adjustment.

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.



1

2



4.4 Bake-Out

When a bake-out of the vacuum chamber is performed with the VSM being mounted to the chamber, the temperature at the sensor flange must not exceed 160 °C.

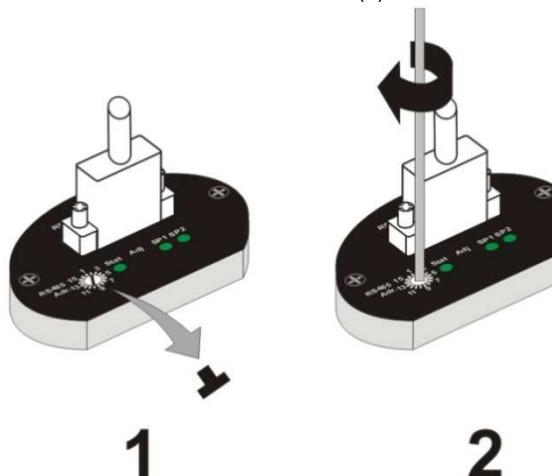


The transducer's voltage supply must be switched-off while the chamber is heated. Otherwise a damage of the electronics can be the result!

5 Communication

5.1 The Serial Interface Of The VSM

The VSM transducer is equipped with a serial RS485 interface. To enable 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 telegrams are transmitted as ASCII text according to the Thyracont protocol version V2. Detailed information is provided in the separate description "Thyracont Communication Protocol".

Download link: www.thyracont-vacuum.com/download-center/



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

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 Query" or "Measurement Query" is required.

5.2 Survey Of Commands

Command	Code
Type of Device	TD
Product Name	PN
Serial Number Device	SD
Serial Number Head (Sensor)	SH
Version Device	VD
Version Firmware	VF
Version Bootloader	VB
Baud Rate	BR
Response Delay	RD
Device Restart	DR
Measurement Range	MR
Measurement Value	MV
Measurement Value 1 (Pirani)	M1
Measurement Value 4 (Cold Cathode)	M4 ²
Display Unit	DU ¹
Display Orientation	DO ¹
Relay 1	R1
Relay 2	R2
Adjust High (Atmosphere Pressure)	AH
Adjust Low (Zero Pressure)	AL
Sensor Transition	ST
Cathode Control	CC
Gas Correction Factor 1 (Pirani)	C1
Gas Correction Factor 4 (Cold Cathode)	C4
Analog Output Characteristic	OC

- 1) Valid only for transducers with LCD display
- 2) Not available when cold cathode is switched off



The previous communication protocol version V1 will furthermore be supported by all Smartline devices! Therefore all telegrams built according to protocol version 1 can further be used.

5.3 Device Parameters And Information

Type of Device TD:

Query of device type, e.g. VSM207

Product Name PN:

Query of product name, e.g. VSM77D

Serial Number Device SD:

Query of device serial number

Serial Number Head SH:

Query of sensor head serial number

Version Device VD:

Query of the device's hardware version

Version Firmware VF:

Query of the device's firmware version

Version Bootloader VB:

Query of the device's bootloader version

Baud Rate BR:

Set the baud rate for data transmission

Value range: 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 Bd

Response Delay RD:

Query and set the time delay between receiving a telegram and sending the answer.

Value range: 1 ... 99999 µs (default 5500 µs)

Device Restart DR:

Make a device reset

5.4 Measurement Query

Measurement Range MR:

Query measurement range of the gauge, e.g. 1000 ... 5×10^{-9} mbar for VSM.

Measurement Value MV:

Query current pressure measurement.

Measurement Value M1:

Query current pressure measurement of the Pirani sensor.

Measurement Value M4:

Query current pressure measurement of the cold cathode sensor. Not available when cold cathode is switched off.

5.5 Display Functions

Display Unit DU:

Query and set the pressure unit used for the LCD display of the Transducer.

Value range: mbar (default), Torr, hPa

Display Orientation DO:

Query and set display orientation, i.e. the display can be rotated by 180°.

Value range: 0 (default), 1 (rotated 180°)



DO 0



DO 1

5.6 Switch-Points

The VSM is equipped with 2 independent potential-free relay switch-points. These are available as change-over contacts at the connector according to the pin assignment described in chapter 3.3.2.

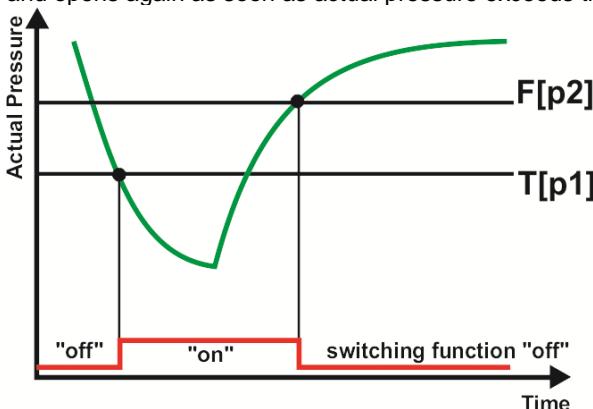
Relay R1, R2:

The relays can be independently configured for various switching modes. The Parameter is used to query and set these switching modes.

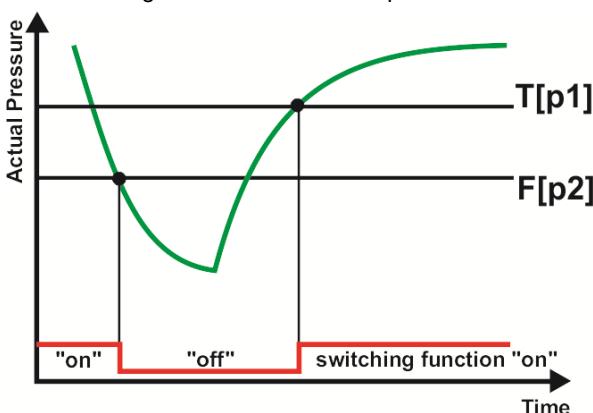
Setting T[p1] F[p2]:

In this case 2 pressure thresholds T[p1] (true) und F[p2] (false) are transmitted.

T[p1] < F[p2]: The relay closes when actual pressure falls below threshold T[p1] and opens again as soon as actual pressure exceeds threshold F[p2].



T[p1] > F[p2]: The relay opens when actual pressure falls below threshold F[p2] and closes again as soon as actual pressure exceeds threshold T[p1].





CAUTION
Setting $T[p1] = F[p2]$ is forbidden!
A gap between the thresholds being too small will result in flickering of the relay and can even cause damage to the relay!

Setting E: Relay closes in case of a device error.
Setting !E: Relay opens in case of a device error.

Setting U: Relay closes in case of pressure underrange.
Setting !U: Relay opens in case of pressure underrange.

Setting O: Relay closes in case of pressure overrange.
Setting !O: Relay opens in case of pressure overrange.

Setting C: Relay closes when cold cathode is switched on.
Setting !C: Relay opens when cold cathode is switched on.

Setting T0: Open relay by software command (off).
Setting T1: Close relay by software command (on).



PLEASE NOTE
The control LEDs on top of the transducer will be on as soon as the related relay is activated.

5.7 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.

Adjust High AH

Adjustment of the Pirani sensor at atmosphere pressure

Adjust Low AL

Adjustment of the Pirani sensor at zero pressure. For this purpose actual pressure must 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 10 minutes at the appropriate calibration pressure before any adjustment.

5.8 Sensor Parameters

Sensor Transition (ST)

By default the VSM performs a continuous transition between Pirani and cold 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 the following options can be configured via RS485 by means of parameter "Sensor Transition" (ST):

- "0": no transition, but direct switchover between Pirani and cold cathode at 1.0×10^{-3} mbar
- "1": (Default) continuous transition in the range $1.0 \dots 2.0 \times 10^{-3}$ mbar
- D[p]: no transition, but direct switchover between Pirani and cold cathode at pressure p
- F[p1] T[p2]: continuous transition in the pressure range p1 ... p2
Value range p, p1, p2: $4 \times 10^{-4} \dots 2 \times 10^{-3}$ mbar

Cathode Control (CC)

For certain vacuum processes it may be favoured to suppress the automatic start of the cold cathode sensor, which is usually controlled by the transducer electronics. Therefore it is possible to disable the cold cathode by software command "Cathode Control" (CC) via RS485 interface:

"0": disabled → cold cathode sensor remains switched-off

"1": enabled → (Default) start of cold cathode is automatically controlled

When the cold cathode is disabled your VSM behaves like a Pirani transducer with range $1000 - 1 \times 10^{-4}$ 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.



Parameter "Cathode Control" is only temporarily saved in the transducer memory. After mains supply is switched off or disconnected the parameter will be reset to "1" and the cold cathode enabled !

Gas Correction Factor C1 / C4

The output signal of the VSM 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 VSM can thereby provide a corrected pressure signal as analog and digital output.

Value range: 0.20 ... 8.0

Correction factor C1 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 C4 Cold Cathode:

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

Output Scaling - Analog Output Characteristic (OC)

The analog output characteristic of the VSM can be scaled according to application requirements by adjusting this parameter via software command. The voltage output curve can, for example, be made directly compatible with transducers of other brand labels.

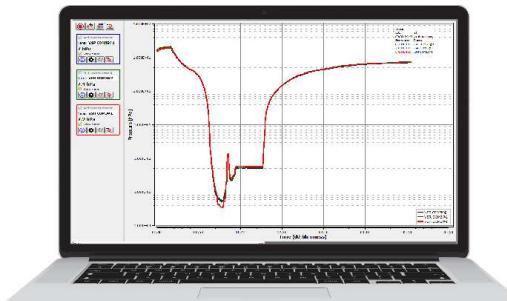
A very comfortable way of scaling the output curve with graphical support is offered by the VacuGraph™ software.

In the data section of the software telegram the following parameters will be transmitted:

CHAR:	"Log": logarithmic relation between voltage and pressure $V_{out} [V] = GAIN[V] \times \log(p[mbar]) + OFFSET[V]$
	"Lin": linear relation between voltage and pressure $V_{out} [V] = GAIN[V/mbar] \times p[mbar] + OFFSET[V]$
GAIN:	G[float] Gain in V per pressure decade or V per mbar
OFFSET:	O[float] Voltage offset in V
LOW.L:	L[float] smallest admissible output voltage in V
UPP.L:	L[float] highest admissible output voltage in V
UNDER.:	U[float] Voltage output in V in case of pressure underrange
OVER.:	O[float] Voltage output in V in case of pressure overrange
FAULT:	F[float] Error signal in V

5.9 VacuGraph™ Software

VacuGraph software has been especially developed for use with Thycracont gauges and is available for Windows and Android operating systems. VacuGraph features plotting and saving of measurement data as well as a comfortable way of configuring all device parameters.



Also available as set SLZUB with protective case, interface adapter RS485-USB and 24V plug-in power supply for the transducer!

Download VacuGraph:
www.vacugraph.com

Example features:

- Plot, analyze and save measurement curves
- Compare multiple plots
- Export measurement data for MS Excel
- Automatic calculation of leak rates by rate-of-rise measurements
- Easy configuration of all device parameters
- Scaling wizard with graphic support for adjusting the voltage output characteristic

6 Maintenance and Service

WARNING


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.

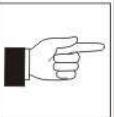
The unit requires no maintenance. External dirt and soiling can be removed by a damp cloth.

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

CAUTION


The unit is not prepared for customer repair!

Defective sensor heads can be exchanged on-site by calibrated replacement sensors (spare parts B_VSM77, B_VSM78 or B_VSM79).

PLEASE NOTE


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, misadjustment	readjustment, replace sensor or send unit for repair
zero adjustment of Pirani not possible	measurement error exceeds possible range of readjustment	Replace sensor or send unit for repair
0.5V < output signal < 1.0V / "UR" via RS485	pressure under range	(pressure < 5×10^{-9} mbar)
output signal < 0.5V / "ERROR1" via RS485 Status LED continuously red	defective electronics or sensor	send unit for repair or replace sensor
Access code "7" via RS485	Error message / warning	see separate documentation Thyracont Communication Protocol

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



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 harmful 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 _____

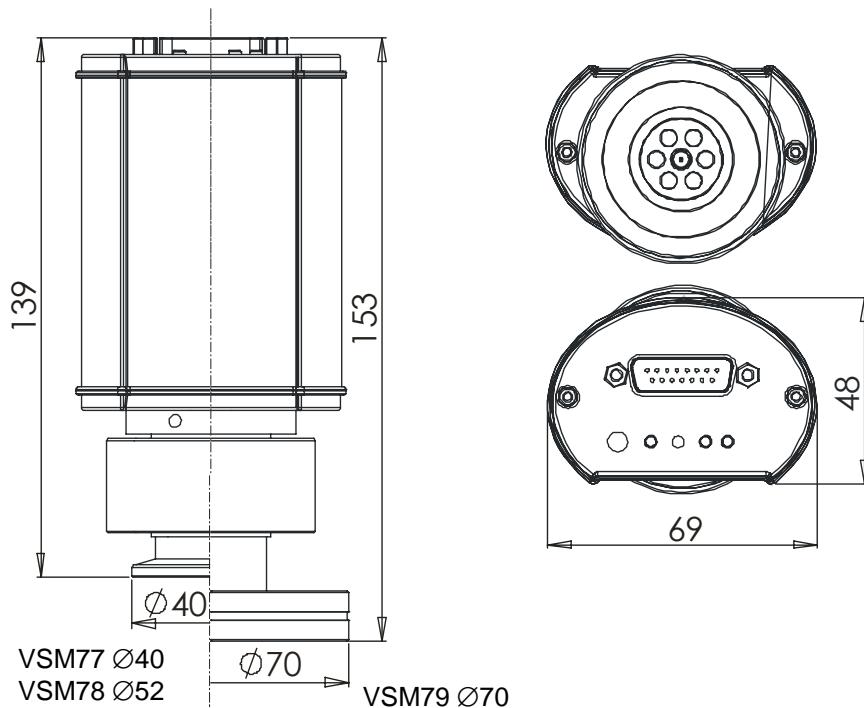
ZIP, City _____

Phone _____

Telefax _____

Email _____ Company stamp, legally binding signature

7 Technical Data



Measurement Principle	Heat conduction Pirani / Cold Cathode (inverted magnetron) depending on gas type
Measurement Range	1000 - 5×10^{-9} mbar (750 - 5×10^{-9} Torr)
Max. Overload	10 bar abs.
Accuracy	1000 - 10 mbar: approx. 30 % f. reading 10 - 2×10^{-3} mbar: 10 % f. reading 2×10^{-3} - 1×10^{-8} mbar: 25 % f. reading
Repeatability	10 - 1×10^{-2} mbar: approx. 2% f. reading 1×10^{-2} - 1×10^{-8} mbar: approx. 7% f. reading
Materials with vacuum contact	stainl. steel 1.4307, tungsten, nickel, glass, molybdenum, Al_2O_3 ceramic
Anode Material	molybdenum

Anode Voltage	< 2.5 kV
Reaction Time	50 ms (switch-on cold cathode < 2s)
Operating Temperature	5...60°C
Storage Temperature	-40...+65 °C
Bake Out temperature	max. 160°C at the flange (voltage supply switched-off)
Voltage Supply	20 - 30 VDC
Power Consumption	max. 3 W, additionally 0.8 W for relays and LCD
Output Signal	0 - 10 VDC, min. 10 kΩ measuring range 1.82 - 8.6 VDC, logarithmic (default)
Serial Interface	RS485: 9.6 ... 115 kBd, 8 databit, 1 stopbit, no parity
Switch Points	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	VSM77: small flange DN25 ISO KF VSM78: small flange DN40 ISO KF VSM79: conflat flange DN40 CF
Dimensions	139 x 69 x 48 mm (VSM77)
Protection Class	IP 40 (IP54)
Weight	555 g (VSM77)

Declaration of Conformity**EU Konformitätserklärung**
EU Declaration of Conformity

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

Produkt: Vakuum Transmitter
Product: Vacuum Transducer

Typ / Type: VSM77D, VSM77DL, VSM77E,
VSM78D, VSM78DL, VSM78E,
VSM79D, VSM79DL, VSM79E

Die Produkte entsprechen den Anforderungen folgender Richtlinien:
Product is in conformity with the requirements of the following directives:

2014/30/EU **Electromagnetic Compatibility (EMC)**
2011/65/EU **EC directive on RoHS**

Zur Überprüfung der Konformität wurden dabei folgende Normen herangezogen:
The conformity was checked in accordance with the following harmonized EN-standards:

EN 61326-1:2013 Group 1 / Class B
EN 50581:2012

Passau, 01.03.2017

Frank P. Salzberger, Geschäftsführer

VSM-de-171005