fluid
technology
solutions

VSE flow®

Bedienungsanleitung

für Volumensensoren der Baureihe: „VHM in Standard-Ausführung“

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Wichtige Informationen und rechtliche Hinweise 3
Funktionsbeschreibung Volumensensor. 4
Allgemeine Beschreibung. 4
Volumensensor-Auswahl 4
Konformitätserklärung 4
Allgemeine Bedingungen für die Inbetriebnahme 4
Maximaler Betriebsdruck 5
Hinweis zur EU-Richtlinie 2014/68/EU, Druckgeräte 5
Durchflussmessbereich 6
Montage des Volumensensors 6
Reinigung und Spülung der Rohrleitung vor der Inbetriebnahme 7
Vorverstärker 7
- Allgemein 7
- Der Einfachaufnehmer 7
- Der Zweifachaufnehmer 7

Applikation mit Richtungserkennung 8
Ausgangsbeschaltungen der einzelnen Vorverstärker-Typen. 9
Sonderlösungen 10
Wartung, Lebensdauer und Gewährleistung 10
Lagerung, Rücksendung und Entsorgung 10
Rücksendung von Reparaturen und Mustergeräten. 10
Technische Daten Volumensensor VHM 11
Abmessungen Volumensensor VHM 11
Abmessungen Anschlussplatten AHM. 12
Typenschlüssel VHM, AHM 13
Technische Daten Einfachaufnehmer VII*-*S**/N; VTI*-*S**/N 14
Anschlusssplan Einfachaufnehmer VII*-*S**/N; VTI*-*S**/N 15
Technische Daten Einfachaufnehmer VEI*-*S**/N 16
Technische Daten Zweifachaufnehmer VDI*-*S**/N. 16
Anschlussbild Einfachaufnehmer VEI*-*S**/N; Zweifachaufnehmer VDI*-*S**/N 17
Typenschlüssel Signalaufnehmer 18
Technische Daten VHM-Titan. 19
Abmessungen VHM-Titan. 19
Typenschlüssel VHM-Titan 20
Technische Daten Einfachaufnehmer VRI*-*S**/N; VWI*-*S**/N. 21
Anschlussbild Einfachaufnehmer VRI*-*S**/N; VWI*-*S**/N 21
Typenschlüssel Signalaufnehmer für VHM-Titan 22
Unbedenklichkeitsbescheinigung 23

Mit der Herausgabe dieser Bedienungsanleitung erlöschen sämtliche Angaben aus früheren Publikationen. Änderungen und Abweichungen bleiben VSE vorbehalten. Für mögliche Druckfehler übernimmt VSE keine Haftung. Vervielfältigungen, auch Auszüge, sind nur nach schriftlicher Genehmigung durch VSE gestattet. VSE behält sich das Recht vor, jederzeit technische Änderungen durchzuführen. Stand: 09/2023

WICHTIGE INFORMATIONEN UND RECHTLICHE HINWEISE

Sehr geehrter Kunde, sehr geehrter Anwender,

diese Bedienungsanleitung für Volumensensoren der Baureihe **„VHM in Standard-Ausführung“** von VSE Volumentechnik GmbH (VSE) enthält erforderliche Informationen, um die Installation und Inbetriebnahme des Volumensensors sach- und bestimmungsgemäß durchzuführen.

Jede Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Prüfung darf ausschließlich von ausgebildetem und autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden. Die Bedienungsanleitung muss sorgfältig gelesen und eingehend befolgt werden, damit ein störungsfreier, bestimmungsgemäßer und sicherer Betrieb des Volumensensors gegeben ist. Insbesondere die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten.

Diese Bedienungsanleitung muss für das autorisierte Fachpersonal jederzeit einsehbar aufbewahrt werden. Es dürfen zu keinem Zeitpunkt Inhalte aus der Bedienungsanleitung entfernt werden. Eine fehlende Bedienungsanleitung oder fehlende Seiten müssen bei Verlust umgehend ersetzt werden. Die Bedienungsanleitung kann jederzeit bei VSE angefordert oder auf unserer Webseite www.vse-flow.com heruntergeladen werden. Die Bedienungsanleitung muss an jeden nachfolgenden Benutzer des Volumensensors weitergegeben werden.

Diese Bedienungsanleitung unterliegt keinem Änderungsdienst durch VSE. VSE behält sich das Recht vor, jederzeit technische Änderungen ohne weitere Bekanntgabe durchzuführen.

VSE erteilt keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien auf handelsübliche Qualitäten und Eignungen für einen bestimmten Einsatzzweck.

VSE haftet nicht für Schäden und Betriebsstörungen, die durch Bedienungsfehler, Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung, unsachgemäßer Installation, Inbetriebnahme oder Wartung sowie nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Volumensensors entstehen.

Das Öffnen des Volumensensors ist grundsätzlich nicht zulässig. Nach einem eigenmächtigen Öffnen oder Umbauen sowie nach einmaligem, falschem Anschließen der Stromkreise des Volumensensors erlischt die Gewährleistung sowie die Produkthaftung durch VSE.

FUNKTIONSBESCHREIBUNG VOLUMENSENSOR

Volumensensoren von VSE Volumentechnik GmbH messen den Volumenstrom von Flüssigkeiten nach dem Zahnradprinzip. Die beiden Zahnräder des Messwerks werden durch den im Volumensensor fließenden Volumenstrom in Bewegung gesetzt. Jeder Zahn des Rades wird von einem Einfach- bzw. Zweifachsignalaufnehmer abgetastet, welcher fest mit dem Volumensensor verschraubt ist. Bei der Drehbewegung des Zahnrades erzeugt jeder dieser Signalaufnehmer ein digitales Ausgangssignal, wenn ein Zahn des Rades den Abtastbereich passiert. Jedes geförderte Zahnlückenvolumen entspricht einem Ausgangssignal beim Einfachsignalaufnehmer bzw. je nach Steckbrückenkodierung 2 oder 4 elektrischen Ausgangsimpulsen beim Zweifachsignalaufnehmer. Dieses Volumen ist in den Zahnlücken des Rades zum Gehäuse hin eingeschlossen und wird durch die Zahnraddrehung zur Ablaufseite transportiert. Das aus einer Zahnlücke geförderte Volumen wird Messvolumen V_m genannt, das in Abhängigkeit von der Baugröße des Volumensensors die Wertigkeit der Impulse bestimmt.

V_m (l/Imp.) = 1/K-Faktor

Die Signalfrequenz der Ausgangsimpulse wird in der nachgeschalteten Auswerteelektronik verarbeitet und ist proportional zur Drehzahl des Zahnrades sowie zur Durchflussgeschwindigkeit. Die Durchflussmenge entspricht dem geförderten Volumen, das durch die kontinuierliche elektronische Zählung der Ausgangsimpulse gemessen wird.

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Bitte beachten Sie alle Hinweise in dieser Bedienungsanleitung, nur dann ist ein störungsfreier Betrieb der Volumensensoren sichergestellt. Für Schäden, welche durch Nichteinhaltung dieser Hinweise entstehen, übernimmt VSE keine Gewährleistung. Das Öffnen der Geräte innerhalb des Gewährleistungszeitraumes ist nur nach Rücksprache und Genehmigung durch VSE zulässig.

VOLUMENSENSOR-AUSWAHL

Für einen störungsfreien und sicheren Betrieb der Volumensensoren ist die richtige Auswahl (Auslegung) von Typ und Baugröße entscheidend. Aufgrund der Vielzahl verschiedener Anwendungen und Volumensensor-Ausführungen sind die technischen Daten im VSE-Katalogmaterial allgemeiner Art.

Bestimmte Eigenschaften der Geräte sind abhängig von Typ, Baugröße und Messbereich sowie von der zu messenden Flüssigkeit. Für eine exakte Auslegung halten Sie bitte Rücksprache mit VSE.

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Volumensensoren der Baureihe „VHM" sind im Sinne des EMV-Gesetzes auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit und Störaussendung hin geprüft worden und entsprechen den gültigen gesetzlich vorgeschriebenen EMV-Richtlinien. Sie können nicht selbstständig betrieben werden, sind über Kabel an eine Stromquelle angeschlossen und liefern digitale elektrische Signale für die elektronische Auswertung. Für alle Volumensensoren liegt eine Konformitätserklärung vor.
Da die EMV-Verträglichkeit des gesamten Messsystem auch von der Verlegung der Kabel, dem korrekten Anschluss der Abschirmung und jedem einzelnen angeschlossenen Gerät abhängig ist, muss sichergestellt sein, dass alle Komponenten den EMV-Richtlinien entsprechen und die elektromagnetische Verträglichkeit des gesamten Systems, der Maschine oder der Anlage gewährleistet ist.

Alle Volumensensoren sind nach den gültigen gesetzlich vorgeschriebenen EMV-Richtlinien geprüft und besitzen die CE- Zertifizierung.

ALLGEMEINE BEDINGUNGEN FÜR DIE INBETRIEBNAHME

Vor der Montage bzw. vor der Inbetriebnahme müssen Sie die folgenden Eigenschaften und Gesichtspunkte der entsprechenden Gegebenheiten Ihrer Anlage beachten, damit ein störungsfreier und sicherer Betrieb möglich ist.

1. Das zu verarbeitende Medium

- ➞ Ist der Volumensensor für das **Medium geeignet**?
- ➞ Ist das Medium **viskos** oder **abrasiv**?
- ➞ Ist das Medium **verschmutzt** oder sind **Verunreinigungen** und **Feststoffe im Medium**?
- ➞ Welche **Korngrößen** haben die Feststoffe und können diese das **Messwerk blockieren**?
- ➞ Besitzt das Medium **Füllstoffe** oder sonstige **Zusatzstoffe**?
- ➞ Ist der Einbau eines vorgeschalteten **hydraulischen Filters** notwendig?
- ➞ Sind die **Rohrleitungen sauber** und frei von Montagerückständen, wie z.B. Späne, Schweißspritzer?
- ➞ Ist der **Tank sauber** und können **keine Fremdstoffe** aus dem Tank in das Rohrleitungssystem gelangen?
- ➞ Wird das Medium oft umgestellt und wird dann auch **ausreichend gespült**?
- ➞ Sind die Rohrleitungen und das gesamte System vollständig **entlüftet**?
- ➞ Welches **Reinigungsmittel** wird verwendet?
- ➞ Vertragen sich das Medium und das Reinigungsmittel mit den **Dichtungen**?
- ➞ Sind die **Dichtungen geeignet** für das zu messende Medium (**Verträglichkeit der Dichtungen**)?

2. Die hydraulischen Eigenschaften der Anlage

- ➞ Ist der **max. Betriebsdruck der Anlage** kleiner als der max. zulässige Betriebsdruck des Volumensensors?
- ➞ Liegt der **max. Druckabfall Δp** (am Volumensensor) unterhalb des max. zulässigen Druckabfalls?
- ➞ Entsteht bei max. Durchfluss (z.B. bei hoher Viskosität) kein übermäßig **großer Druckabfall Δp** am Volumensensor?
- ➞ Entspricht der Durchflussbereich des Volumensensors (abhängig von der Viskosität) dem **vorliegenden Durchfluss**?
- ➞ Beachten Sie, dass sich der Durchflussbereich bei **größerer Viskosität** verringert!
- ➞ Entspricht der Temperaturbereich des Volumensensors der **vorliegenden max. Temperatur** des Mediums?
- ➞ Ist der **Querschnitt** der Rohrleitung groß genug und treten nicht zu große Druckabfälle in der Anlage auf?
- ➞ Ist der **hydraulische Anschluss** (Zu- und Ablauf) korrekt angeschlossen und dicht?
- ➞ Hat die **Pumpe** genügend Leistung zum Betreiben der Anlage?
- ➞ Ein blockierender Volumensensor kann den gesamten Durchfluss stoppen. Ist in der Anlage ein **Überdruckventil/Bypass** vorhanden?

3. Die elektronische Auswertung und elektrische Sicherheit

- ➞ Haben Sie den optimalen Volumensensor gewählt und ist dieser mit dem **geeigneten Vorverstärker** ausgestattet?
- ➞ Entspricht die **Versorgungsspannung** des Volumensensorssystems der vorliegenden Spannung?
- ➞ Ist die Versorgungsspannung, die das Netzteil oder Auswertegerät liefert, ausreichend **geglättet**?
- ➞ Entspricht die **Leistung** der Versorgungsspannung der benötigten Leistung?
- ➞ Ist der elektrische Anschluss anhand des beiliegenden **Anschlussplans** erstellt worden?
- ➞ Hat die **Kabelabschirmung** mindestens eine einseitige Verbindung zum Schutzleiter?
- ➞ Besteht bei beidseitiger Schirmerdung ein **Potenzialunterschied** zwischen dem Schutzleiteranschluss PE am Volumensensor und dem Schutzleiteranschluss PE am Auswertegerät?
- ➞ Muss eine Ausgleichsleitung zur Beseitigung dieses **Potenzialunterschieds** zwischen dem Volumensensor und dem Auswertegerät verlegt werden?
- ➞ Ist der Volumensensor fest mit dem **Schutzleiter PE** (z.B. über die Rohrleitungen) verbunden?
- ➞ Ist das Messwerk des Volumensensors **isoliert** zum Schutzleiter PE (z.B. Anschluss über Schläuche) aufgebaut? Wenn dies zutrifft muss das Messwerk mit dem Schutzleiter PE verbunden werden!
- ➞ Ist das Kabel störungsfrei verlegt und können keine **Störimpulse** eingekoppelt werden?
- ➞ Ist der **4-polige Rundstecker** des Anschlusskabels fest mit dem Stecker des Volumensensors verschraubt?
- ➞ Sind die Leitungen am **Auswertegerät** richtig angeschlossen?
- ➞ Entspricht die gesamte Anlage den gesetzlichen Richtlinien der elektromagnetischen Verträglichkeit **(EMV)**?
- ➞ Sind alle örtlich gültigen Vorschriften, **zutreffenden Bestimmungen,** Richtlinien und Rahmenbedingungen der **EMV** eingehalten und beachtet worden?
- ➞ Anlagen, bei denen eine Fehlfunktion oder ein Versagen zu Personenschäden führen kann, sind mit **geeigneten Sicherheitseinrichtungen** auszustatten. Die Funktion dieser Sicherheitseinrichtungen ist in **regelmäßigen** Abständen zu überprüfen.

MAXIMALER BETRIEBSDRUCK

Vor der Montage des Volumensensors müssen Sie prüfen, ob der **max. Betriebsdruck** der Anlage den max. zulässigen Betriebsdruck des Volumensensors nicht übersteigt. Beachten Sie dabei auch die Spitzendrücke, die beim Betrieb der Anlage auftreten können.

Abhängig von der Ausführung des Volumensensors sind regulär folgende Betriebsdrücke zulässig:

- ➞ Volumensensor „VHM" P_{max} = 250 bar
- ➞ Volumensensor „VHM Titan" P_{max} = 10 bar

HINWEIS ZUR EU-RICHTLINIE 2014/68/EU, DRUCKGERÄTE

VSE-Volumensensoren sind im Sinne von Artikel 2, Nr. 5 der o.g. Richtlinie sogenannte „druckhaltende Ausrüstungsteile" und sind somit betroffen von dieser Richtlinie.

VSE-Volumensensoren haben somit gemäß Artikel 4, Absatz (1d), Rohrleitungen gemäß Absatz (1c), den in Artikel 4 der Richtlinie genannten technischen Anforderungen zu entsprechen. In der Regel fallen die dabei gemessenen Fluide unter Gruppe 2 gemäß Artikel 13, Absatz (1b).

Von VSE angebotene Volumensensoren erreichen dabei nicht die unter Artikel 4, Absatz (1a) festgelegten Grenzwerte.

Die technischen Anforderungen an Volumensensoren von VSE beschränken sich daher auf die in Artikel 4, Absatz (3) festgelegten Kriterien. Das heißt, dass die Geräte in Übereinstimmung mit der in einem Mitgliedstaat geltenden guten Ingenieurpraxis ausgelegt und hergestellt werden müssen. Dieses wird hiermit bestätigt. Der Absatz legt weiterhin fest, dass diese Baugruppen nicht die in Artikel 18 genannte CE-Kennzeichnung tragen dürfen.

Für VSE-Volumensensoren wird somit keine CE-Konformitätserklärung gemäß 2014/68/EU ausgestellt. Die CE-Kennzeichnung unserer Volumensensoren bezieht sich auf die Richtlinie 2014/30/EU.

DURCHFLUSSMESSBEREICH

Der im Datenblatt angegebene **Durchflussmessbereich** (Q_{min} – Q_{max}) des Volumensensors bezieht sich auf das Prüfmedium „Hydrauliköl" mit einer Viskosität von 21 mm^2/s bei einer Temperatur von 20 °C. Für den Messbereich mit Viskositäten > 10 mm^2/s gibt VSE eine Messgenauigkeit bis zu 0,5 % vom Messwert und eine Wiederholgenauigkeit von 0,5 % an. Für Viskositäten von 1 bis 10 mm^2/s ist eine Messgenauigkeit bis zu 1,0 % vom Messwert und eine Wiederholgenauigkeit von 0,5 % gegeben.

Wichtig:
Stellen Sie sicher, dass der angegebene maximal zulässige Betriebsdruck des Volumensensors in keiner Betriebsart der Anlage überschritten werden kann. Beachten Sie den Durchflussmessbereich, der abhängig von der Viskosität des zu messenden Mediums ist.

MONTAGE DES VOLUMENSENSORS

Der Volumensensor sollte an einer gut zugänglichen Stelle montiert sein, damit eine Demontage zur Reinigung des Messwerks leicht möglich ist. Da Volumensensoren in jeder Einbaulage und Durchflussrichtung arbeiten, können Sie ihn an jeder beliebigen Stelle in Ihrer Anlage montieren. Bei der Installation des Volumensensors ist darauf zu achten, dass auch bei Stillstand der Anlage immer noch Flüssigkeit im Volumensensor verbleibt und dieser nie leerlaufen kann. Der Auslauf des Volumensensors sollte daher immer einen gewissen Vorspann aufweisen, da hierdurch das Messwerk des Volumensensors in der Flüssigkeitssäule fest eingespannt ist (das Messwerk stützt sich hierdurch an der Flüssigkeitssäule ab) und sich die Rohrleitung nicht entleeren kann. In kritischen Fällen oder wenn die Rohrleitung im Stillstand bzw. Standby leerlaufen kann, empfiehlt es sich immer, in der Auslaufleitung ein zusätzliches Rückschlagventil einzubauen.

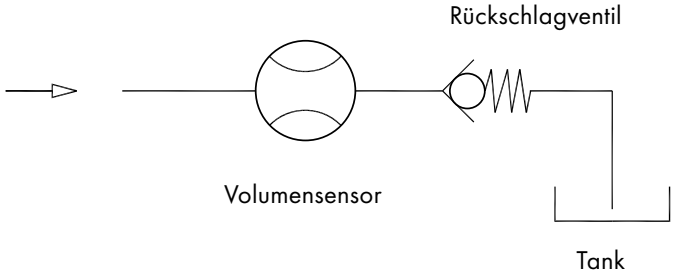


Abbildung 1: Volumensensor mit Vorspann

Wichtig:
Achten Sie darauf, dass das Messwerk des Volumensensors sowohl im Ein- als auch im Auslauf immer vollständig gefüllt ist und der Auslauf etwas vorgespannt ist. Dies verhindert die Entstehung von Gasblasen und eine Zerstörung des Messwerks bei einem plötzlichen und steilen Anstieg des Durchflusses und verbessert gleichzeitig die Messgenauigkeit.

Volumensensoren der Baureihe „VHM" lassen sich mit Schrauben auf eine in der Rohrleitung installierte Anschlussplatte montieren. Wählen Sie für den hydraulischen Zu- und Ablauf bzw. für das gesamte Rohrleitungssystem (wenn möglich) immer nur große Querschnitte. Dies senkt den Druckabfall und die Durchflussgeschwindigkeit im gesamten System.

Für alle Volumensensoren der Baureihe „VHM" liefert VSE Anschlussplatten mit unterschiedlichen Rohrgewinden und seitlichem oder rückseitigem Anschluss (siehe Datenblatt Anschlussplatten). Abhängig von den vorliegenden Gegebenheiten, der installierten Rohrleitung, dem Rohrquerschnitt oder Rohrgewinde kann der Anwender die geeignete Anschlussplatte wählen und diese ohne zusätzliche Reduzierungen in die Anlage oder Maschine einbauen.

Der Volumensensor wird mit Zylinderschrauben auf die Anschlussplatte geschraubt. Die Schrauben sind handfest vorzuspannen.
In Sonderlösungen kann der Volumensensor auch direkt in die Rohrleitung montiert werden.

Wichtig:
Bei der Montage des Volumensensors müssen Sie unbedingt darauf achten, dass die Dichtungen nicht beschädigt sind und korrekt in den hydraulischen Anschlüssen des Volumensensors liegen. Falsch eingebaute oder beschädigte Dichtungen führen zu Leckagen und zu einem undichten System, was erhebliche Folgen nach sich ziehen kann.
Die gelben Kunststoffstopfen in den hydraulischen Anschlüssen des Volumensensors schützen das Messwerk gegen Schmutz und Verunreinigungen bei der Lagerung und beim Versand. Vor der Montage des Volumensensors müssen Sie diese Stopfen entfernen, damit der Ein- und Auslauf frei und offen ist.

REINIGUNG UND SPÜLUNG DER ROHRLEITUNG VOR DER INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme des Volumensensors müssen Sie die gesamte Anlage sorgfältig spülen und reinigen, damit keine Fremdkörper von der Montage in das Messwerk des Volumensensors gelangen können. Fremdkörper können das Messwerk blockieren und stark beschädigen, so dass der Volumensensor keine gültigen Messwerte mehr liefern kann und zur Reparatur eingeschickt werden muss.
Nach Fertigstellung bzw. Verrohrung der Anlage müssen Sie zuerst das gesamte Rohrleitungssystem und den Tank sorgfältig spülen und reinigen. Hierbei ist der Volumensensor aus dem Rohrleitungssystem zu demontieren. Verwenden Sie als Spülflüssigkeit ein Medium, das sich mit dem später verwendeten Medium verträgt und keine unerwünschten Reaktionen verursacht. Entsprechende Informationen können Sie beim Lieferanten bzw. Hersteller des Mediums oder bei VSE einholen.
Volumensensoren sind Messaufnehmer, die mit hoher Präzision gefertigt sind. Sie haben ein mechanisches Messwerk, das aus zwei Zahnrädern besteht und mit engen Spalten zum Gehäuse eingepasst ist. Selbst kleinste Schäden an den Zahnrädern und Lagern verursachen einen Messfehler. Sorgen Sie daher stets dafür, dass keine Fremdkörper in das Messwerk gelangen können und dass das durchfließende Medium stets frei von Verunreinigungen ist.
Nachdem die Anlage sorgfältig gespült ist und keine Fremdkörper mehr im Rohrleitungssystem sind, können Sie den Volumensensor montieren und mit der eigentlichen Inbetriebnahme beginnen.

Wichtig:
Spülen Sie bitte die Rohrleitungen und den Tank gründlich aus, denn Fremdkörper und Rückstände in den Rohrleitungen können in das Messwerk des Volumensensors gelangen und dieses blockieren oder sogar zerstören.

VORVERSTÄRKER

Allgemein

Die Vorverstärker werden je nach Anwendung in unterschiedlichen Ausführungen geliefert. Hierbei wird zwischen Einfach- und Zweifachaufnehmer unterschieden. Das grundsätzliche Abtast- bzw. Messverfahren ist jedoch bei beiden Varianten dasselbe und beruht auf dem Trägerfrequenzprinzip. Man erhält lediglich beim Einsatz des Zweifachaufnehmers, je nach Einstellung eine Impulsverdoppelung oder Impulsvervierfachung.

Der Einfachaufnehmer

Der Einfachaufnehmer arbeitet mit einem Trägerfrequenzoszillator, der beim Passieren eines Zahnes moduliert wird. Diese Modulation wertet die nachgeschaltete Verstärkerelektronik aus und erzeugt ein Impulssignal, welches proportional zum gefördeten Volumen ist. Der Durchfluss lässt sich aus der Frequenz dieses Impulssignals ableiten.

Der Zweifachaufnehmer

Beim Zweikanalaufnehmer sind es zwei autarke Trägerfrequenzoszillatoren, die beim Passieren eines Zahnes moduliert werden. Für jede Modulation erzeugt die Elektronik ein Impulssignal. Die Impulse der beiden Aufnehmersysteme werden in der nachgeschalteten Vorverstärkerelektronik zusammengeführt und als Impulsverdoppelung ausgegeben. Bei Bedarf kann durch Umstecken einer internen Kodierung (Steckbrücke) auch eine Impulsvervierfachung gewählt werden, wodurch sich aber der Durchflussmessbereich verringert. Das geförderte Volumen und der Durchfluss lassen sich über die Impulsanzahl und der Frequenz ableiten.

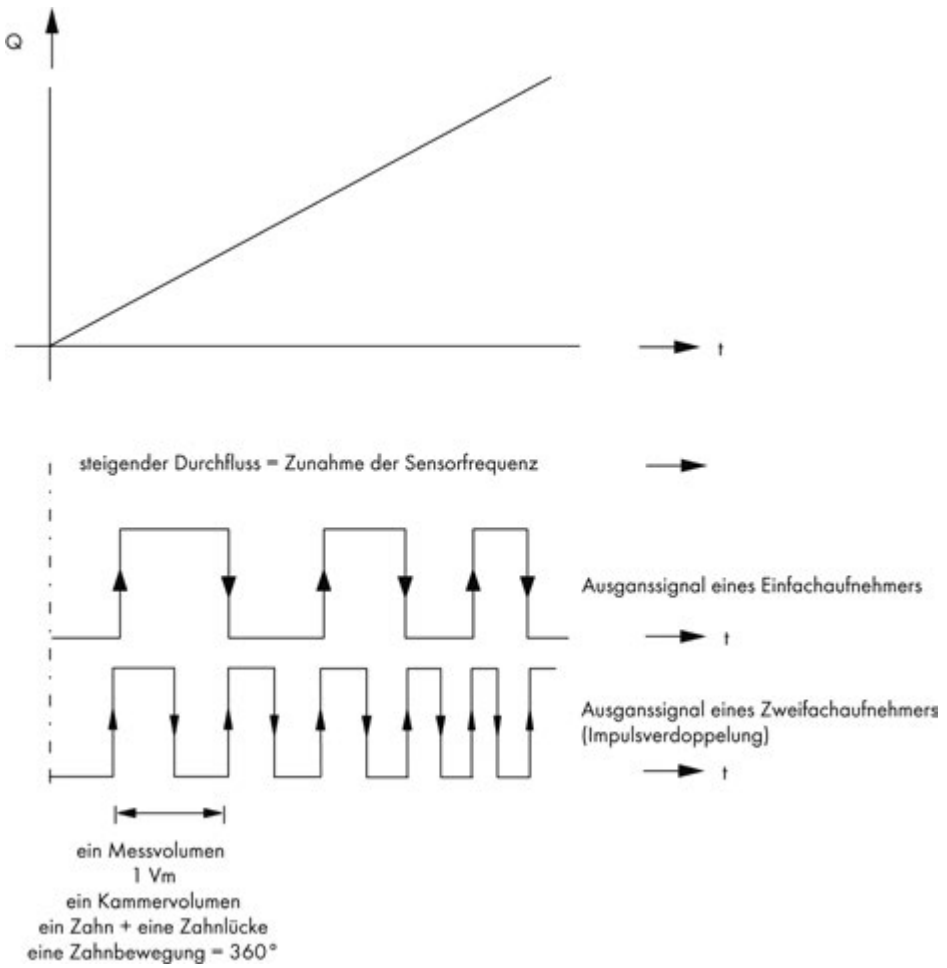


Abbildung 2: Signalausgabe der Vorverstärker

APPLIKATION MIT RICHTUNGSERKENNUNG

Ist eine Erkennung der Durchflussrichtung erforderlich, so werden die Volumensensoren mit zwei Einfachaufnehmern („Pick-up") vom Typ VII*-*S**/N und VTI*-*S**/N betrieben. Die beiden Einfachaufnehmer sind mit einem mechanischen Phasenversatz von 90° in Bezug zur Zahnflankensequenz angeordnet.
Um unter zwei Einfachaufnehmern eine gegenseitige Signalbeeinflussung zu vermeiden, sind diese mit unterschiedlichen Trägerfrequenzen auszuwählen, d.h. mit einer normalen (VII*-*S**/N) und einer modifizierten Trägerfrequenz (VTI*-*S**/N).

Durch die beiden um 90°-phasenversetzen Impulssignale lässt sich die Auflösung steigern, wenn man die ansteigenden und abfallenden Flanken von beiden Kanälen auswertet. Durch diese Art der Auswertung erhält man eine Auflösung von $^1/_4$ des Messvolumens.

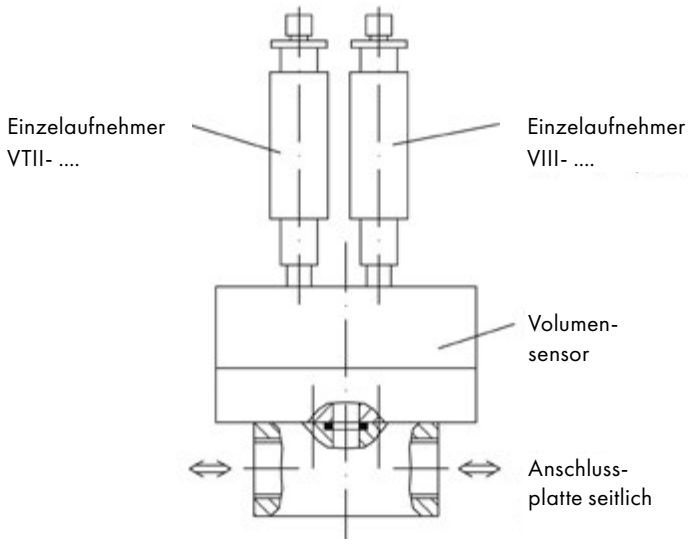


Abbildung 3: Applikation mit Richtungserkennung

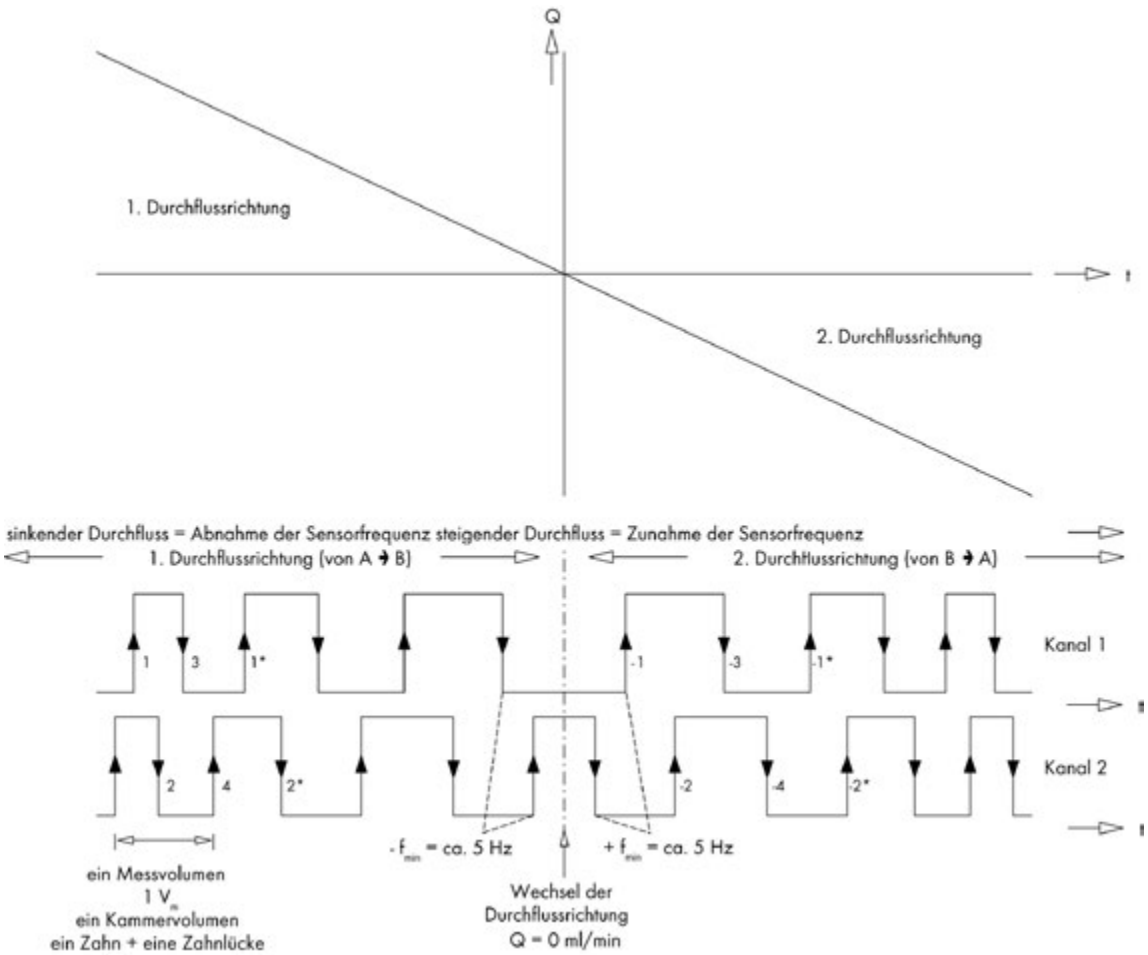


Abbildung 4: Signalausgabe mit zwei Einfachaufnehmern

AUSGANGSBESCHALTUNGEN DER EINZELNEN VORVERSTÄRKER-TYPEN

Von den Einfachaufnehmern gibt es zwei verschiedene Ausführungen, den Einfachaufnehmer VII*-*S**/N (VTI*-*S**/N, mit modifizierter Frequenz) als „Pick-up" und den Einfachaufnehmer VEI*-*S**/N im Rundgehäuse des Zweifachaufnehmers.
Der „Pick-up" wird auch als Abtastsystem für andere Applikationen, wie z.B. Turbinen angewendet.
Der VII*-*S**/N bzw. VTI*-*S**/N („Pick-up") hat zwei Transistorausgänge für ein PNP- oder ein NPN-Ausgangssignal (siehe Anschlussbilder).

Die Vorverstärkerelektronik für den Betrieb der besonders leichtgewichtigen Titan-Zähler ist identisch zu der „Pick-up"-Elektronik und hat die Bezeichung VRI*-*S**/N (VWI*-*S**/N, mit modifizierter Frequenz).

Der Einfachaufnehmer VEI*-*S**/N und der Zweifachaufnehmer VDI*-*S**/N im Rundgehäuse haben dagegen einen Optokoppler-Transistor im Ausgang, der eine galvanische Trennung zur Betriebsspannung des Aufnehmers hat. Der Transistorausgang kann wahlweise mit der Betriebsspannung des Volumensensors gespeist oder mit einer separaten Spannungsversorgung betrieben werden. Entsprechend zu den Polaritäten der Spannungsversorgung am Transistor wird ein PNP- oder NPN-schaltendes Ausgangssignal gebildet (siehe Anschlussbilder).

Die Versorgungsspannung liegt im Bereich von U_b = 8 ... 30 VDC. Sie können den Vorverstärker mit jeder beliebigen Spannung in diesem Spannungsbereich U_b betreiben, beachten Sie aber, dass die Signalspannung sich immer an die Versorgungsspannung anpasst. Für die Versorgung ist eine geglättete Gleichspannung mit einer maximalen Restwelligkeit ± 10% zulässig. Bei allen Standard-Ausführungen der „VHM"-Reihe sind Serienwiderstände von 2 x 620 Ω zur Strombegrenzung im Transistorausgang in Reihe geschaltet.

Wichtig:
Beachten Sie bitte, dass an der Stromversorgung des Volumensensors keine zusätzlichen Induktivitäten wie Schütze, Relais, Ventile etc. angeschlossen sind. Diese Bauteile sind potenzielle Störquellen, erzeugen beim Schalten hohe Störimpulse und können die Funktion des Volumensensors stören, obwohl dieser den EMV-Richtlinien entspricht (insbesondere, wenn die Induktivitäten nicht mit einer ausreichenden Schutzbeschaltung versehen sind).

Der max. Strom pro Kanal beträgt I_{Kmax} = 10 mA für eine Betriebsspannung > 16 VDC (der Strom I_K ist abhängig von der Eingangsimpedanz der Auswerteelektronik).

Der elektrische Anschluss des Volumensensors erfolgt über den 4-poligen Rundstecker, der sich im Vorverstärkergehäuse befindet. Der Stecker des Anschlusskabels wird auf den Steckeranschluss des Volumensensors gesteckt und mit diesem verschraubt.

Wichtig:
Verwenden Sie als Anschlusskabel nur gut abgeschirmte Kabel mit einem Drahtquerschnitt von 4 x 0,36 mm². Beachten Sie bitte, dass das Gehäuse des Rundsteckers metallisch ist, einen Anschluss für die Abschirmung hat und dass das Potenzial des Schutzleiters PE mit der Kabelabschirmung und dem Gehäuse des Vorverstärkers verbunden ist.

Die Abschirmung des Anschlusskabels ist verbunden mit der Überwurfmutter des Steckers und liegt somit auf dem Vorverstärkergehäuse und dem Volumensensor auf. Für einen EMV-gerechten Betrieb der Aufnehmersysteme ist mindestens eine einseitige Verbindung zu dem Schutzleiter PE notwendig. Dies ist in der Regel durch die geerdeten Rohrleitungen auf der Seite des Volumensensors gewährleistet. Es muss auf Potenzialunterschiede geachtet und eine Ausgleichserde gelegt werden. Eine Anschlussmöglichkeit für jeden Vorverstärkertyp ist gegeben.Die Abschirmung des Kabels sollte immer bis zum Volumensensor durchgehend verlegt sein und nicht in Rangierverteilern oder Abzweigdosen unterbrochen werden. Verlegen Sie das Anschlusskabel möglichst direkt vom Auswertegerät zum Volumensensor, da Unterbrechungen immer potenzielle Fehlerquellen sind.

Wichtig:
Zwischen dem Vorverstärkergehäuse und dem Schutzleiteranschluss PE der Auswerteelektronik können Potenzialunterschiede bestehen. Hier ist Ausgleichserde zu legen (siehe Anschlussbild)!

Die maximale Kabellänge zwischen dem Volumensensor und der Auswerteelektronik beträgt ca. 120 m. Bei großen Kabellängen (ab ca. 40 m) müssen Sie unbedingt darauf achten, dass das Anschlusskabel in störungsfreier Umgebung verlegt ist.

SONDERLÖSUNGEN

Für einige Anwendungen ist z.B. ein geringes Gewicht zwingend notwendig. Dieses kommt besonders häufig in Automatisierungsbereichen vor. Hierfür bietet VSE Sonderausführungen aus Titan an, welche ein besonders leichtes Gewicht aufweisen.

Falls Sie anderweitige Erfordernisse für Ihre Anwendungen haben, bitten wir Sie VSE diesbezüglich zu kontaktieren.
VSE verfügt über langjährige Erfahrung und kann durch Modifikation von mechanischen sowie elektronischen Komponenten in kürzester Zeit Lösungen für kundenspezifische Anforderungen bieten.

WARTUNG, LEBENSDAUER UND GEWÄHRLEISTUNG

Abhängig von den Betriebsbedingungen sind die Lebensdauer und damit die spezifischen Eigenschaften der Geräte durch Verschleiß, Korrosion, Ablagerungen oder alterungsbedingt begrenzt. Der Betreiber ist für regelmäßige Kontrolle, Wartung und Rekalibrierung verantwortlich. Jede Beobachtung einer Störung oder einer Beschädigung verbietet die weitere Benutzung.Auf Wunsch können wir Ihnen ein Leihgerät für die Dauer der Überholung zur Verfügung stellen.
Wir empfehlen eine jährliche Überprüfung und Rekalibrierung.
Bei normalen Betriebsbedingungen liegt die Lebensdauer bei 10.000 Stunden. Der Gewährleistungszeitraum beträgt 12 Monate.

LAGERUNG, RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG

Zwischenlagerung

Alle Volumensensoren von VSE werden mit Verschlussstopfen und in einer geeigneten Verpackung für alle Bestimmungsorte und Transportarten geliefert, so dass ein optimaler Schutz gewährleistet ist.

Die Volumensensoren sollten immer in ihrer Orginal-Schaumstoffverpackung bzw. Transportkiste gelagert werden. Die Geräte dürfen keinen Temperaturen unter -20°C bzw. über +60°C ausgesetzt werden und sind vor Feuchtigkeit und deren Einwirkung zu schützen.

Rücksendung

1. Der Volumensensor ist vor der Rücksendung vom Kunden ordnungsgemäß zu reinigen, um das Risiko einer Vergiftung/Kontamination durch schädliche, explosive und andere risikoreiche Fördermedien für Mensch und Umwelt zu verhindern.
2. Wurden Medien gefördert, deren Rückstände mit Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss der Volumensensor zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem, inertem Gas gründlich gereinigt werden.
3. Der Rücksendung des Volumensensors muss immer eine vollständig ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden (siehe Seite 23). Es müssen alle angewandten Sicherungs- und Dekontaminierungsmaßnahmen angegeben werden.
4. Der Volumensensor ist bei der Rücksendung unter Beachtung der geltenden Logistikstandards zu verpacken und mit Verschlussstopfen zu verschließen.

Entsorgung

VSE fördert aktiv Umweltbewusstsein und hat ein Betriebsmanagementsystem, das die Anforderungen von ISO 9001:2015 erfüllt. Die Belastung der Umwelt und der Menschen soll bei der Herstellung, der Lagerung, dem Transport, der Nutzung und der Entsorgung unserer Produkte und Lösungen so gering wie möglich gehalten werden.

- Spülflüssigkeit sowie Restflüssigkeit auffangen und nach den gesetzlichen Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.
- Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske/+Schutzbrille tragen

Die Werkstoffe müssen wie folgt fachgerecht entsorgt werden:

- Metall
- Kunststoffe
- Elektronikkomponenten
- usw.

Bei der Entsorgung ist auf die Einhaltung der abfallrelevanten Vorschriften und Regelungen des jeweiligen Ziellandes zu achten!

TECHNISCHE DATEN VOLUMENSENSOR VHM

Baugröße	Messbereich l/min	Messvolumen V_m ml	Frequenz Hz	K-Faktor Imp./Liter
VHM 01–2	0,01 ... 1	ca. 0,045	ca. 3,7 ... 370,0	ca. 22.200
VHM 02–1	0,05 ... 2	ca. 0,120	ca. 6,9 ... 278,0	ca. 8.800
VHM 02–2	0,10 ... 4	ca. 0,225	ca. 7,4 ... 296,0	ca. 4.400
VHM 02–3	0,40 ... 8	ca. 0,450	ca. 14,8 ... 296,0	ca. 2.200
VHM 03–2	0,50 ... 20	ca. 1,010	ca. 8,25 ... 330,0	ca. 1.000

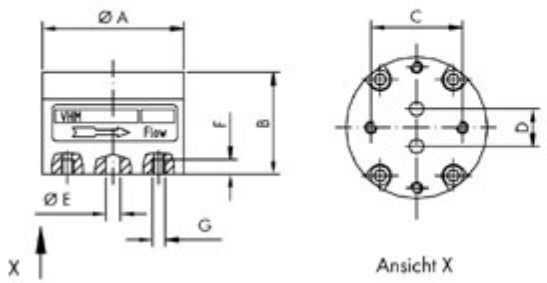
Die exakten Daten entnehmen Sie bitte dem Kalibrierprotokoll.

Messgenauigkeit	± 0,5 % vom Messwert (bei Viskosität > 10 mm^2/s) ± 1 % vom Messwert (bei Viskosität 1 – 10 mm^2/s)
Wiederholgenauigkeit	± 0,5 % unter gleichen Betriebsbedingungen
Werkstoffe	Messwerksgehäuse: Edelstahl 1.4404 Räder: Edelstahl 1.4462 Messwerkslager: Wolframcarbit Vorverstärkergehäuse: Edelstahl 1.4305 oder Aluminium
Messwerkslagerung	Lagerbuchsen, Kugellager (Option)
Dichtungen	PTFE mit FPM-Kern (Standard) oder PTFE
Max. Betriebsdruck	250 bar
Mediumtemperatur	–20°C ... + 120°C (–4°F ... 248°F) **(*)**
Umgebungstemperatur	–20°C ... + 60°C (–4°F ... 140°F) **(*)**
Viskositätsbereich	1 ... 20 000 mm^2/s
Einbaulage	beliebig
Durchflussrichtung	siehe Pfeilrichtung auf dem Volumensensor
Montage	auf Anschlussplatten mit Rohrleitungsanschlüssen oder als Rohrleitungssystem (Sonderausführung)

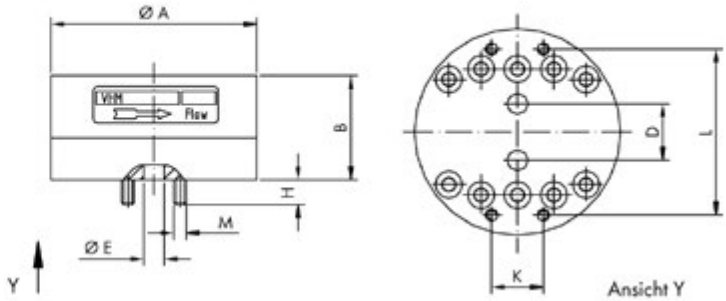
(*) Beachten Sie auch hierzu die Temperaturbereiche der Vorverstärker.

ABMESSUNGEN VOLUMENSENSOR VHM

VHM 01 / 02



VHM 03

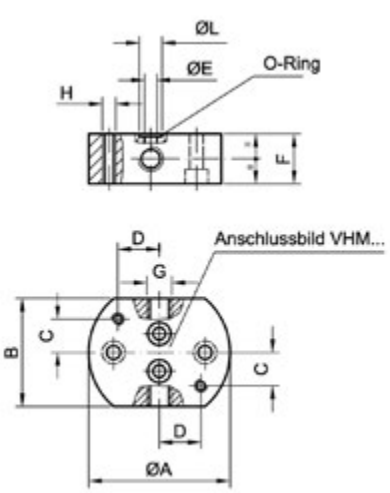


Typ	øA	B	C	D	øE	F	G	K	L	M	H	Gewicht kg
VHM 01–2	68	29	44	18	5	6	M6					0,750
VHM 02–1	68	29	44	18	6	6	M6					0,740
VHM 02–2	68	34	44	18	6	6	M6					0,860
VHM 02–3	68	43	44	18	6	6	M6					1,075
VHM 03–2	99	50		27	10			25	81	M6	12	2,700

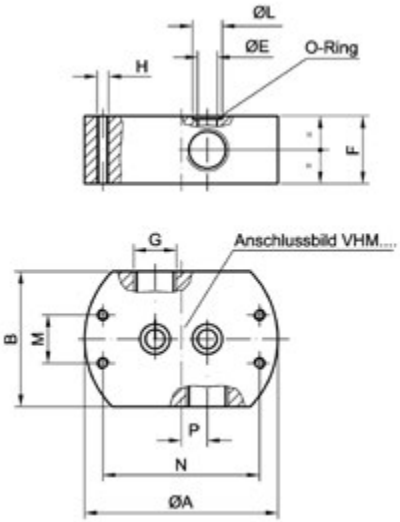
Die Abmessungen sind in mm angegeben.

ABMESSUNGEN ANSCHLUSSPLATTEN AHM

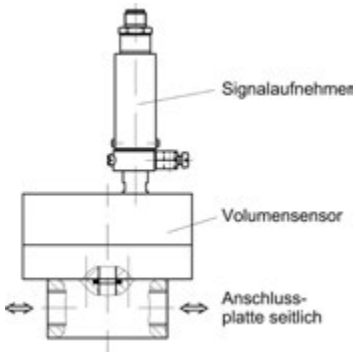
AHM 01/02 seitliche Anschlusslage



AHM 03 seitliche Anschlusslage



Lage der Leitungsanschlüsse

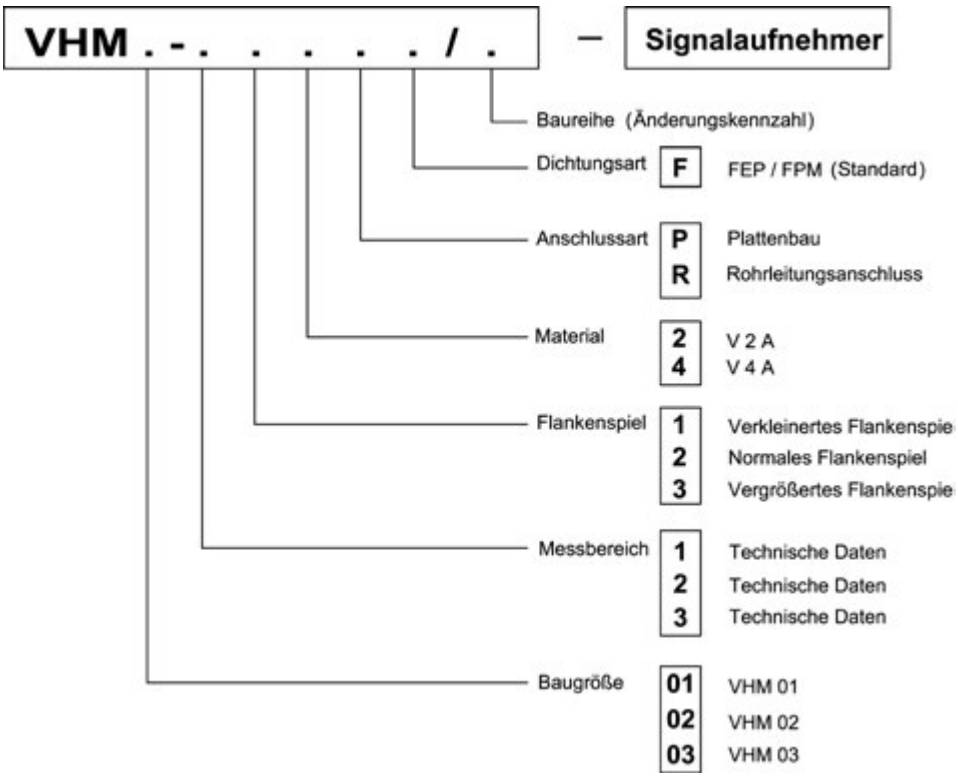


Zug. Bau-größe VHM	G	A	B	C	D	øE	F	H	øL	M	N	P	O-Ring
01 – 1	G 1/8″	68	52	16	20	4	24	M6	9,4				6,07 x 1,78
	G 1/4″												
02 – 1, 2, 3	G 1/8″	68	52	16	20	6	24	M6	11				7,65 x 1,78
	G 1/4″												
	1/8″ NPT												
	1/4″ NPT												
	G 3/8″	68	52	16	20	6	35	M6	11				
	3/8″ NPT												
03	G 3/8″	100	70			10	35	M6	15,5	25	81	13,5	12,42 x 1,78
	G 1/2″												
	3/8″ NPT												
	1/2″ NPT												

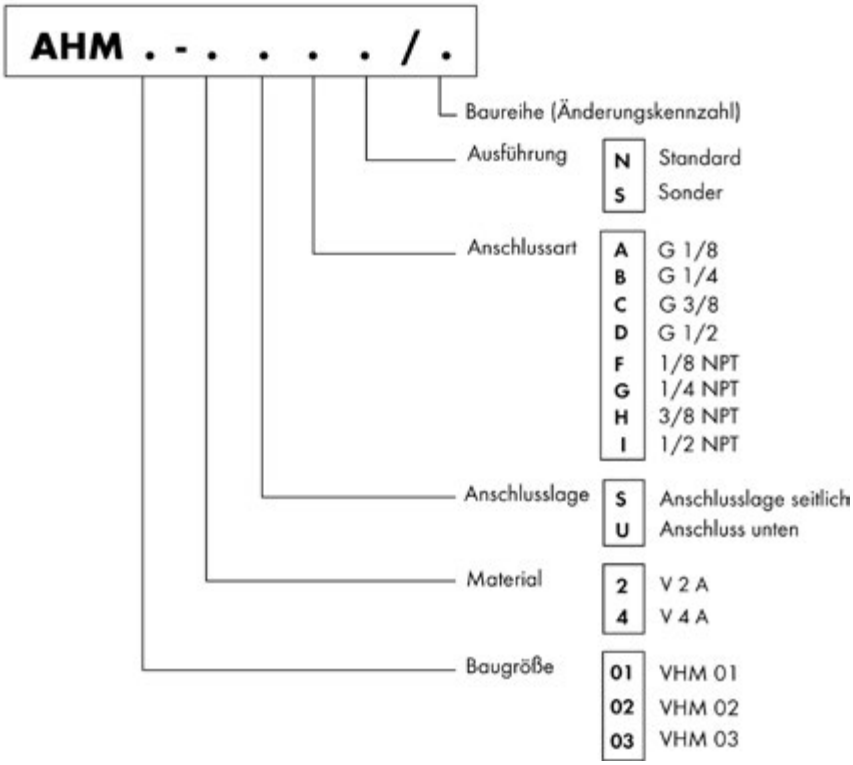
Die Abmessungen sind in mm angegeben.

TYPENSCHLÜSSEL VHM, AHM

Volumensensor VHM



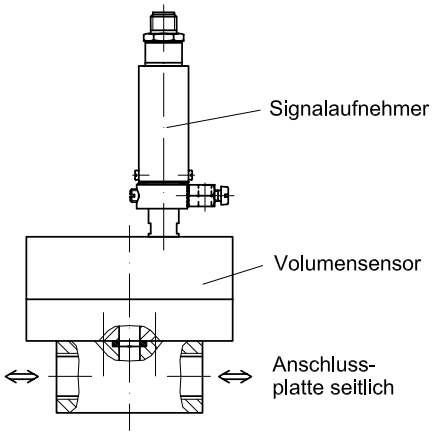
Anschlussplatten AHM

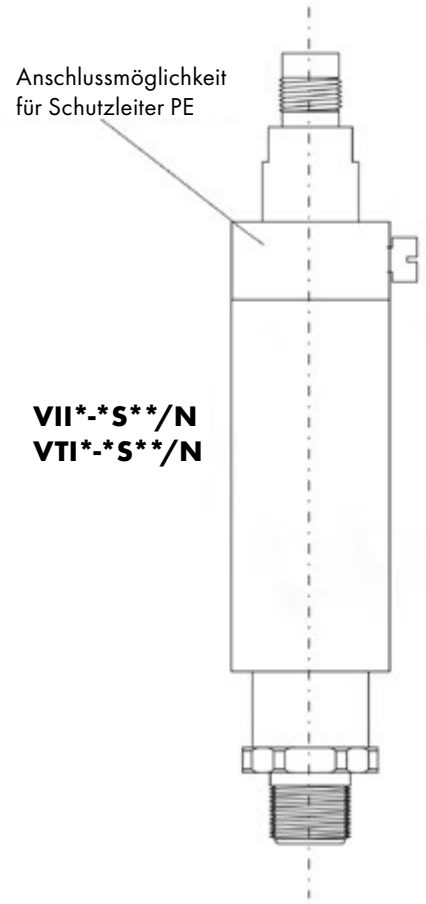


TECHNISCHE DATEN EINFACHAUFNEHMER VII*-*S**/N; VTI*-*S**/N

Versorgungsspannung	U_b = 8 ... 30 V DC ±10%
Stromaufnahme im Leerlauf	I_b = ca. 4 mA (bei 30 V DC)
Signalausgangskreis	Transistor mit Serienwiderstand R = 2 x 620 Ω PNP und NPN durch ext. Anschlussart wählbar
Signalausgabe PNP	High Signal: $U_S = U_b$ -1 V; I_S = 10 mA max.
Signalausgabe NPN	Low Signal: U_S = 0 V; I_S = 10 mA max.
Signal-Schaltfrequenz	3 Hz – ca. 1000 Hz **(*)**
Elektrischer Anschluss	4 pol. Rundstecker M 12
Medientemperatur	-20°C ... +120°C (-4°F ... 248°F)
Umgebungstemperatur	-20°C ... +60°C (-4°F ... 140°F)
Material	Edelstahl 1.4305
Gewicht	115 g

(*) abhängig von der VHM-Baugröße

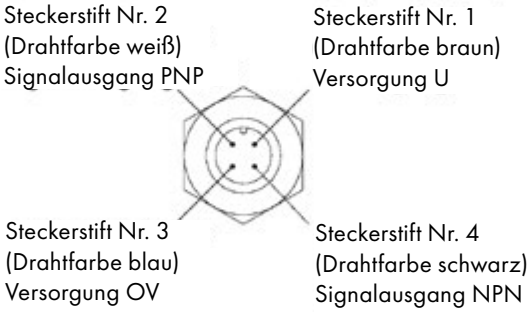




VII*-*S/N**
VTI*-*S/N**

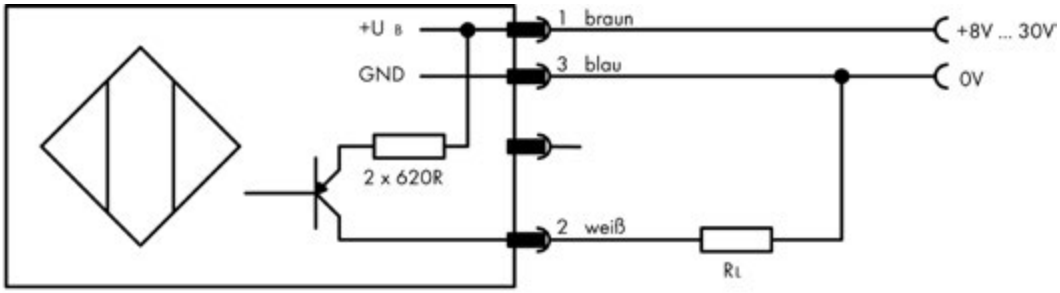
Abmessungen

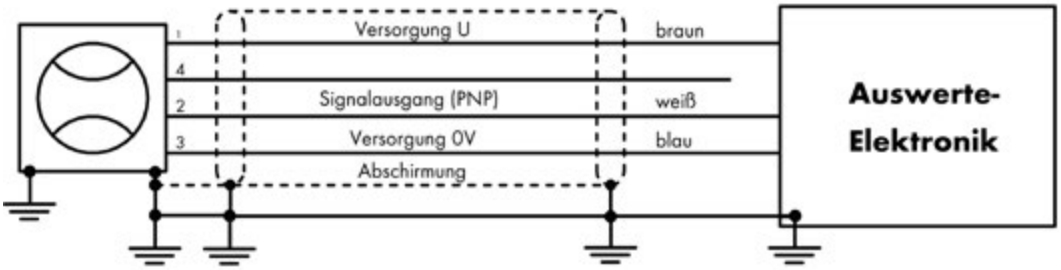
Ø= 25 mm; Länge= 119 mm



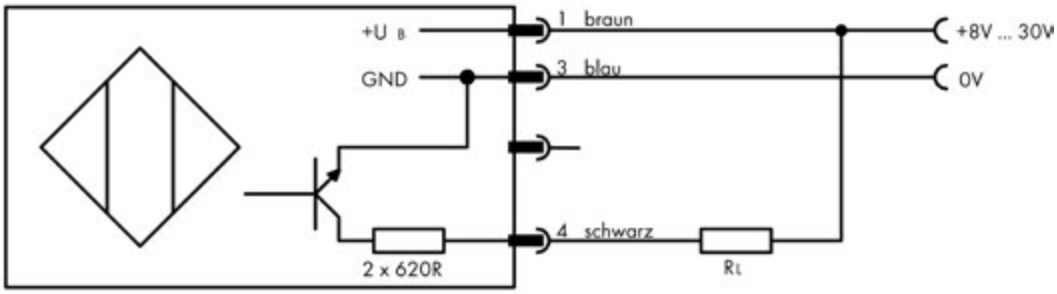
Steckerbelegung

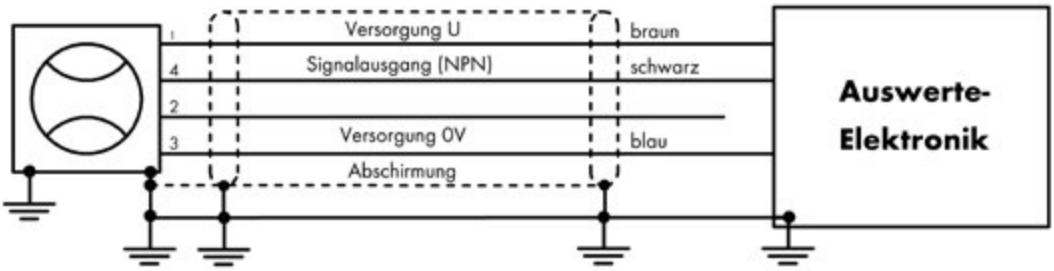
ANSCHLUSSPLAN EINFACHAUFNEHMER VII*-*S**/N; VTI*-*S**/N





Ausgangssignal PNP-schaltend

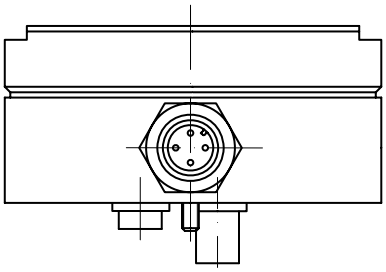




Ausgangssignal NPN-schaltend

TECHNISCHE DATEN EINFACHAUFNEHMER VEI*-*S**/N

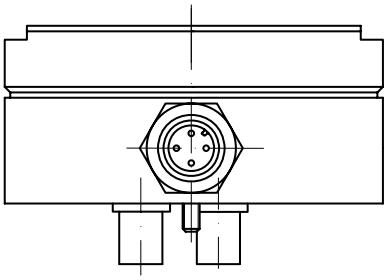
Versorgungsspannung	U_b = 8 ... 30 V DC ±10%
Stromaufnahme im Leerlauf	I_b = ca. 2,5 mA (bei 30 V DC)
Signalausgangskreis	Transistor mit Serienwiderstand R = 2 x 620 Ω PNP und NPN durch ext. Anschlussart wählbar
Signalausgabe PNP	High Signal: $U_S = U_b$ -1 V; I_S = 10 mA max.
Signalausgabe NPN	Low Signal: U_S = 0 V; I_S = 10 mA max.
Signal-Schaltfrequenz	3 Hz – ca. 500 Hz
Elektrischer Anschluss	4 pol. Rundstecker M 12
Medientemperatur	-20°C ... +85°C (-4°F ... 185°F)
Umgebungstemperatur	-20°C ... +60°C (-4°F ... 140°F)
Material	Aluminium eloxiert (schwarz); Spulenhalter: Edelstahl
Gewicht	165 g

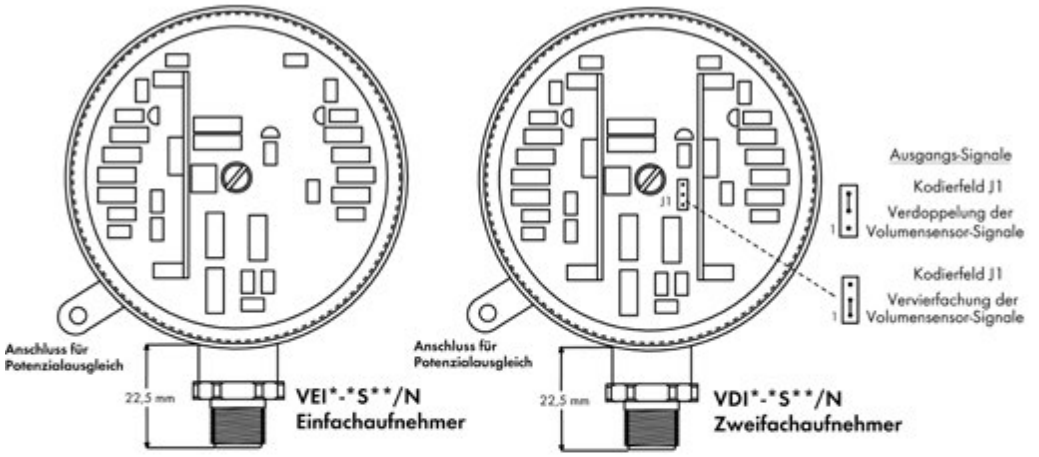


TECHNISCHE DATEN ZWEIFACHAUFNEHMER VDI*-*S**/N

Versorgungsspannung	U_b = 8 ... 30 V DC ±10%
Stromaufnahme im Leerlauf	I_b = ca. 4 mA (bei 30 V DC)
Signalausgangskreis	Transistor mit Serienwiderstand R = 2 x 620 Ω PNP und NPN durch ext. Anschlussart wählbar
Signalausgabe PNP	High Signal: $U_S = U_b$ -1 V; I_S = 10 mA max
Signalausgabe NPN	Low Signal: U_S = 0 V; I_S = 10 mA max
Signal-Schaltfrequenz	6 Hz – 500Hz (Impulsverdoppelung) **(*)** 12 Hz – 500Hz (Impulsvervierfachung) **(*)**
Elektrischer Anschluss	4 pol. Rundstecker M 12
Medientemperatur	-20°C ... +85°C (-4°F ... 185°F)
Umgebungstemperatur	-20°C ... +60°C (-4°F ... 140°F)
Material	Aluminium eloxiert (schwarz); Spulenhalter: Edelstahl
Gewicht	165 g

(*) Beachten Sie den eingeschränkten Durchflussmessbereich aufgrund der Impuls-Vervielfältigung

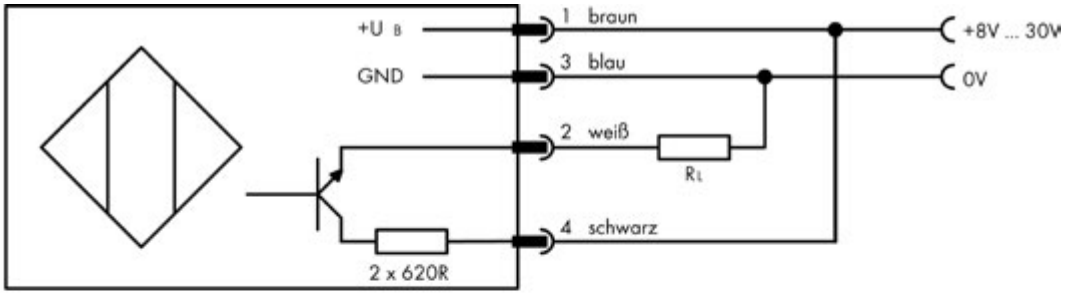


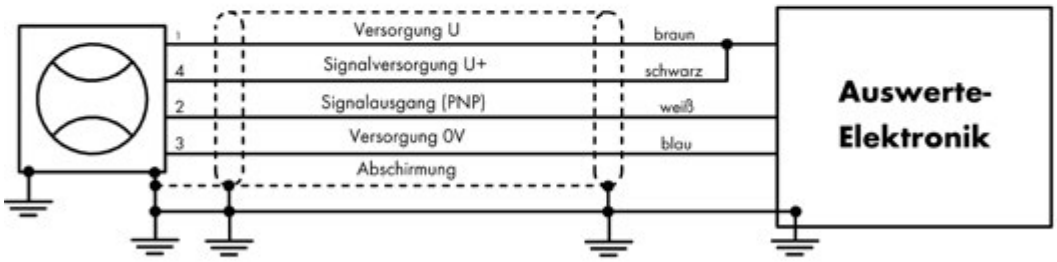


Abmessungen
Ø = 68mm; Höhe = 43 mm

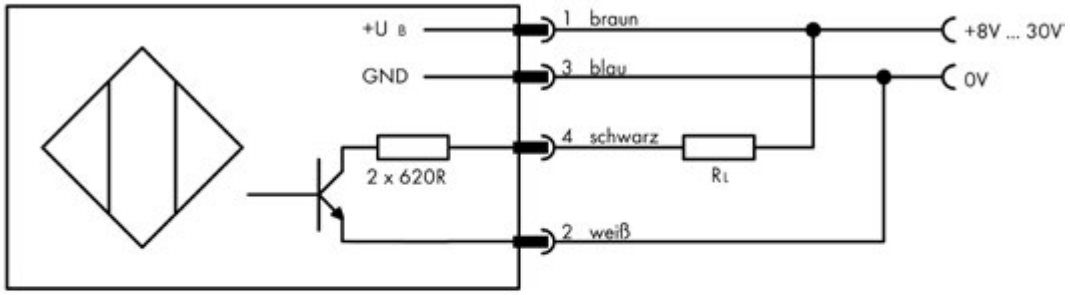
Steckerbelegung

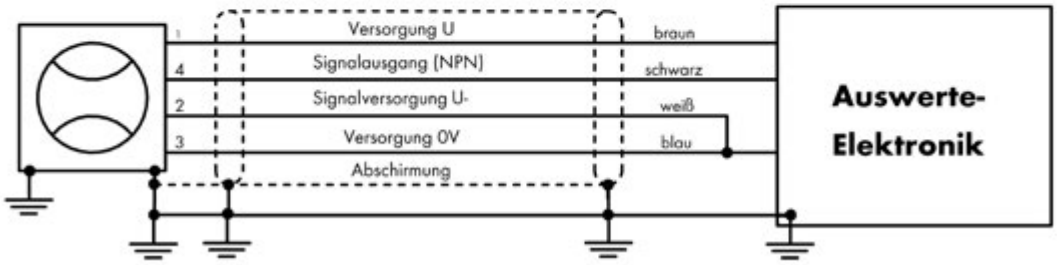
ANSCHLUSSBILD EINFACHAUFNEHMER VEI*-*S**/N; ZWEIFACHAUFNEHMER VDI*-*S**/N





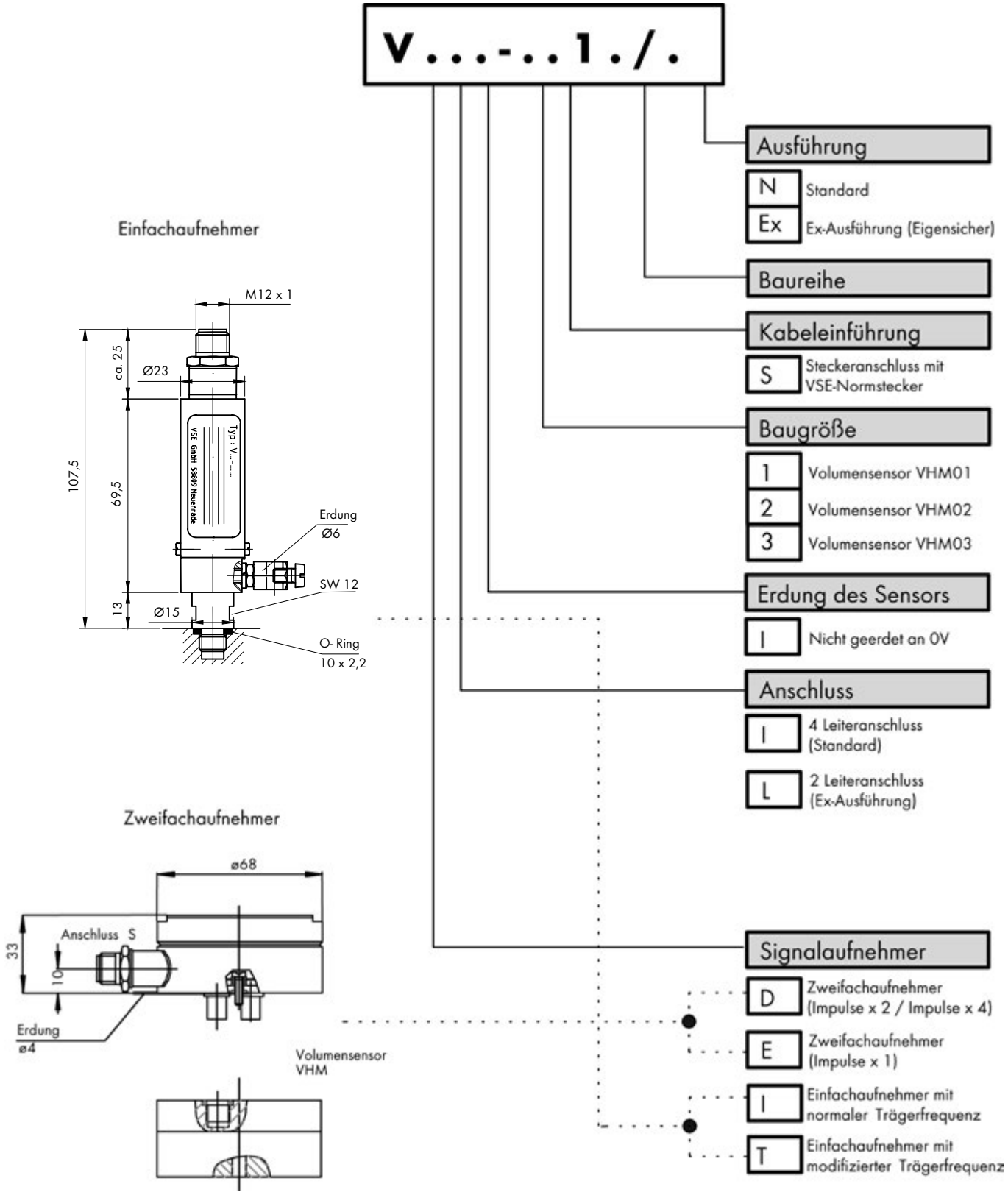
Ausgangssignal PNP-schaltend





Ausgangssignal NPN-schaltend

TYPENSCHLÜSSEL SIGNALAUFNEHMER



Bei Typenreihe VDB ... (Lichtleiterausgang) ist nur Signalverdopplung möglich (Impuls x 2).

TECHNISCHE DATEN VHM-TITAN

Baugröße	Messbereich l/min	Messvolumen V_m ml/Imp.	Frequenz Hz	K-Faktor Imp./Liter
VHM 01–1_T1	0,01 ... 1	ca. 0,04	ca. 5 ... 417	ca. 24.000
VHM 02–2_T1	0,05 ... 2	ca. 0,11	ca. 7,6 ... 303	ca. 8.800

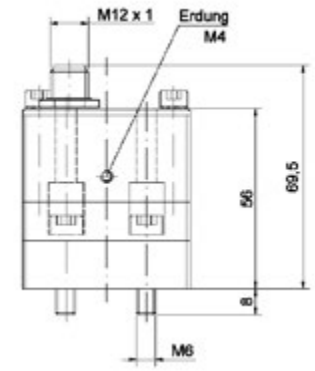
Die exakten Daten entnehmen Sie bitte dem Kalibrierprotokoll.

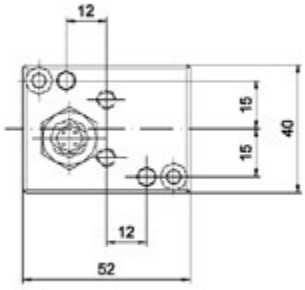
Messgenauigkeit	± 0,5 % vom Messwert (bei Viskosität > 10 mm^2/s) ± 1 % vom Messwert (bei Viskosität 1 – 10 mm^2/s)
Wiederholgenauigkeit	± 0,5 % unter gleichen Betriebsbedingungen
Werkstoffe	Messwerksgehäuse: Titan Räder: Edelstahl 1.4462 Messwerkslager: Wolframcarbit Vorverstärkergehäuse: Aluminium (Al Mg Si 1) EN AW – 6082
Messwerkslagerung	Lagerbuchsen
Dichtungen	PTFE mit FPM-Kern oder PTFE
Max. Betriebsdruck	10 bar
Mediumtemperatur	–20 ... + 85°C (–4°F ... 185°F) **(*)**
Umgebungstemperatur	–20 ... + 60°C (–4°F ... 140°F) **(*)**
Viskositätsbereich	1 ... 20 000 mm^2/s
Einbaulage	beliebig
Durchflussrichtung	siehe Pfeilrichtung auf dem Volumensensor
Montage	Blockmontage
Schutzart	IP 54

(*) Beachten Sie auch hierzu die Temperaturbereiche der Vorverstärker

ABMESSUNGEN VHM-TITAN

Volumensensor mit Vorverstärker
VHM 01-22TS1/1. + V.L. - 01S00/.

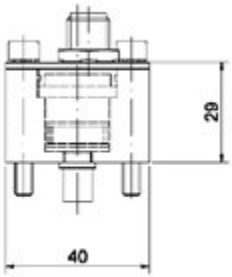




Vorverstärker

VRII – 01S00 / N Standard
VRLI – 01S00 / Ex eigensicher

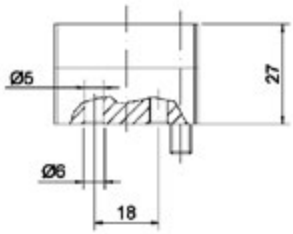
VWII – 01S00 / N Standard
VWLI – 01S00 / Ex eigensicher



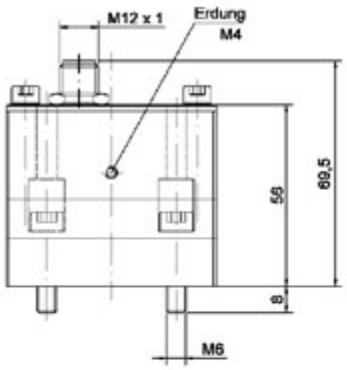
Volumensensor

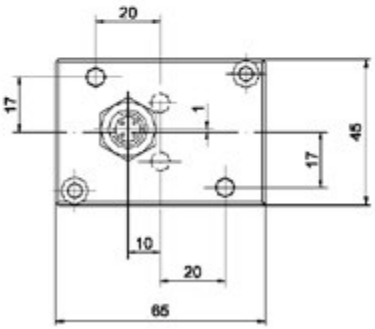
VHM – 01-22TS1/1

N Standard
S Sonderwelle
D D-Shaft



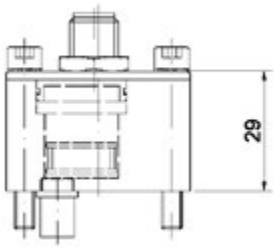
Volumensensor mit Vorverstärker
VHM 02-12TS13/1. + V.L. - 02S00/.



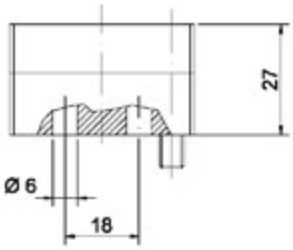


Vorverstärker
VRII – 02S00 / N Standard
VRLI – 02S00 / Ex eigensicher

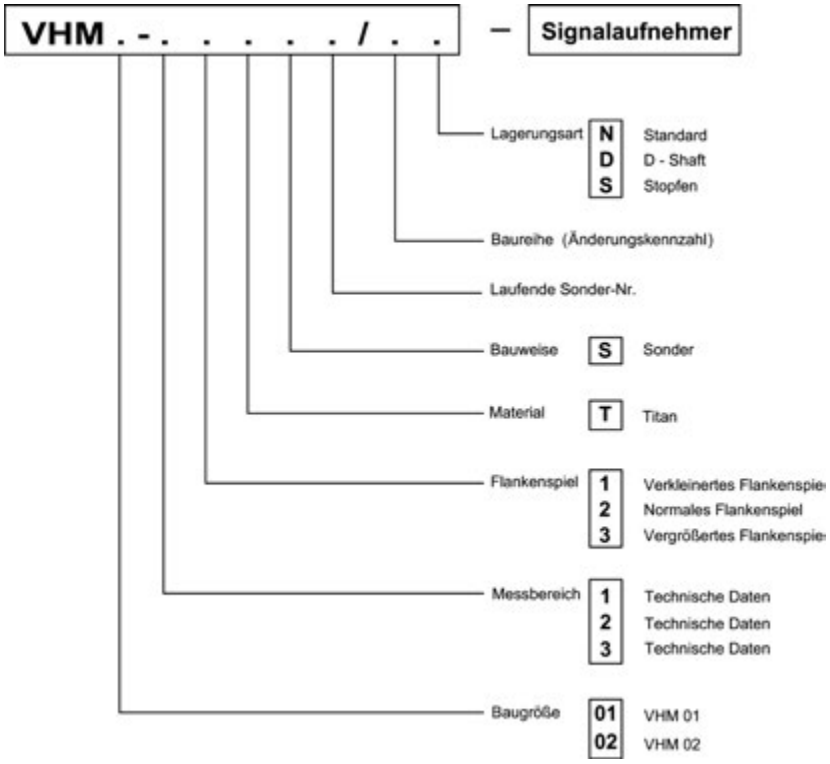
VWII – 02S00 / N Standard
VWLI – 02S00 / Ex eigensicher



Volumensensor
VHM – 02-12TS13/1 **N** Standard
S Sonderwelle
D D-Shaft



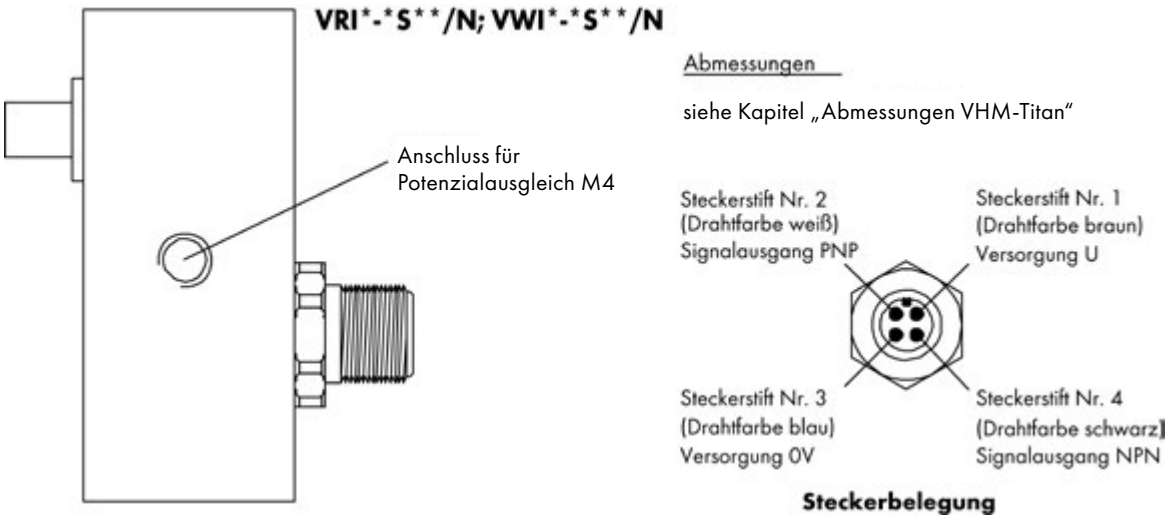
TYPENSCHLÜSSEL VHM-TITAN
Volumensensor VHM-Titan



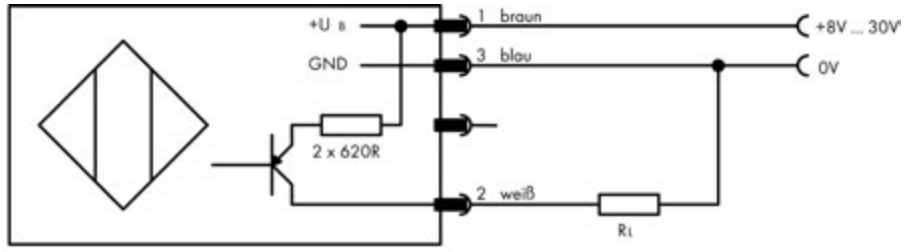
TECHNISCHE DATEN EINFACHAUFNEHMER VRI*-*S**/N; VWI*-*S**/N

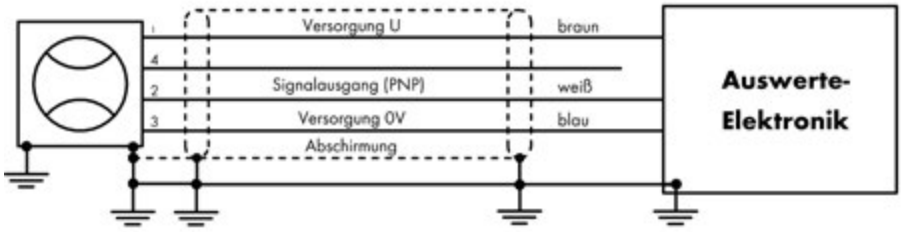
Versorgungsspannung	U_b = 8 ... 30 V DC ± 10 %
Stromaufnahme im Leerlauf	I_b = ca. 4 mA (bei 30 V DC)
Signalausgangskreis	Transistor mit Serienwiderstand R=2 x 620 Ω PNP und NPN durch ext. Anschlussart wählbar
Signalausgabe PNP	High Signal: $U_s = U_b$ -1 V; I_s = 10 mA max.
Signalausgabe NPN	Low Signal: $U_s = U_b$ 0 V; I_s = 10 mA max.
Signal-Schaltfrequenz	3 Hz – ca. 1.000 Hz **(*)**
Elektrischer Anschluss	4 pol. Rundstecker M12
Medientemperatur	-20°C ... +85°C (-4°F ... 185°F)
Umgebungstemperatur	-20°C ... +60°C (-4°F ... 140°F)
Material	Al Mg 4,5 Mn 0,7
Gewicht	125 g

(*) abhängig von der VHM-Baugröße

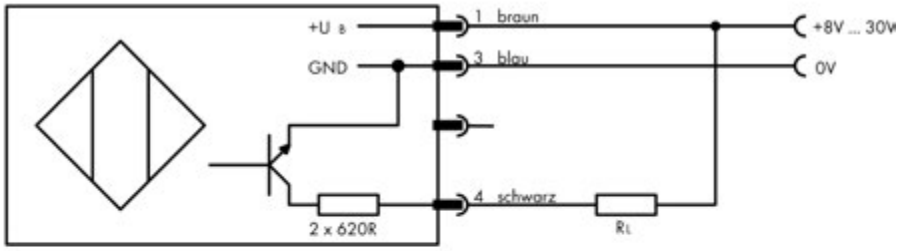


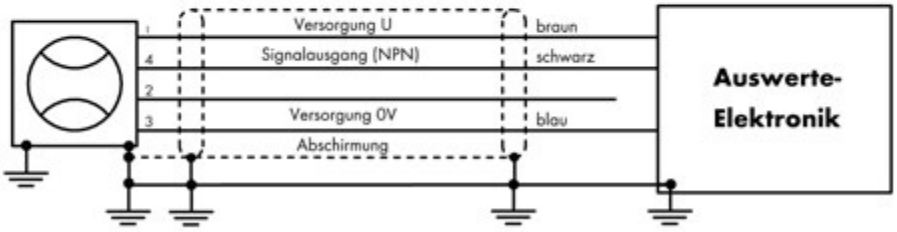
ANSCHLUSSBILD EINFACHAUFNEHMER VRI*-*S**/N; VWI*-*S**/N





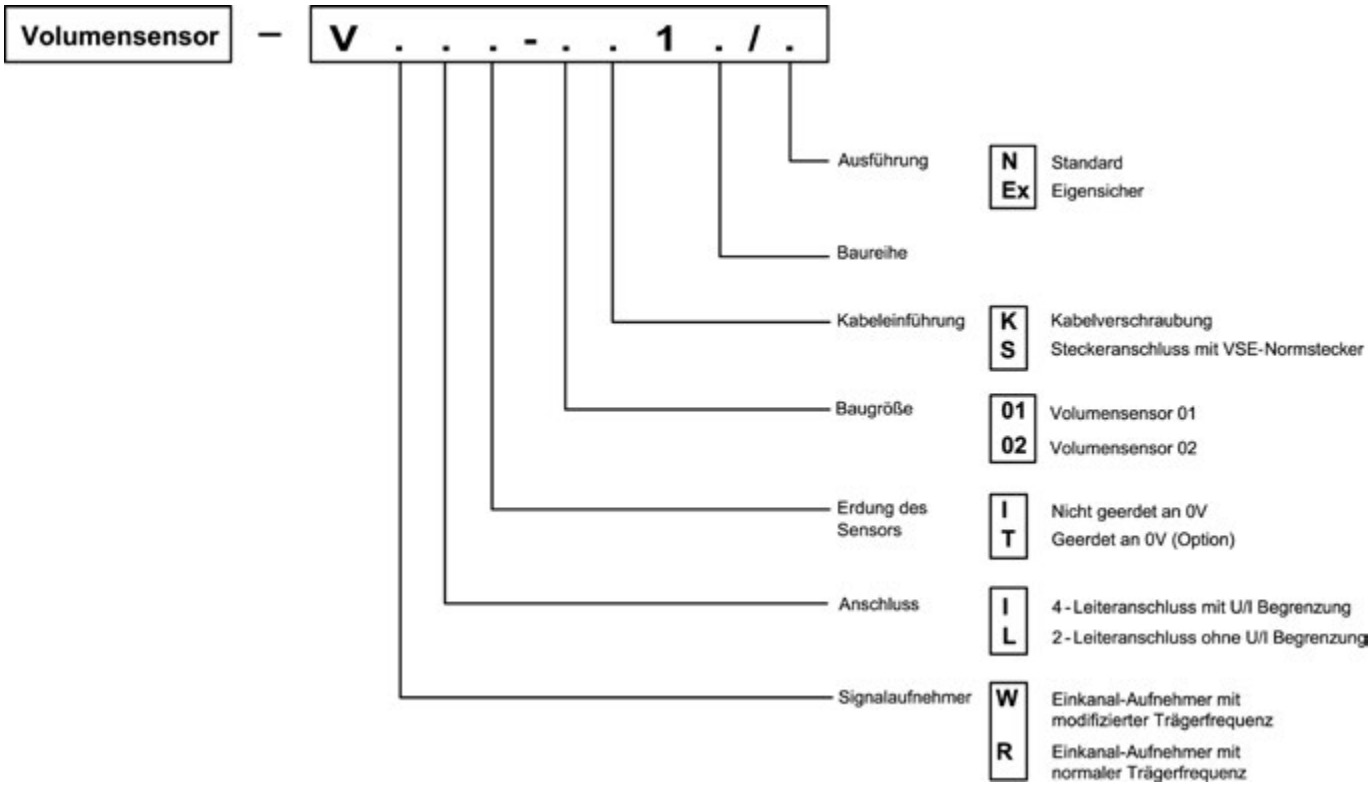
Ausgangssignal PNP-schaltend





Ausgangssignal NPN-schaltend

TYPENSCHLÜSSEL SIGNALAUFNEHMER FÜR VHM-TITAN



SICHERHEITSERKLÄRUNG FÜR RÜCKLIEFERUNGEN (UNBEDENKLICHKEITSBESCHEINIGUNG)

Stand: 10/2021

Rücksendung bitte an info@vse-flow.com

Volumensensoren, für die diese Unbedenklichkeitsbescheinigung nicht ausgefüllt ist und unterschrieben vorliegt, können aus Sicherheitsgründen weder inspiziert noch repariert werden und werden ungeprüft zu Ihren Lasten retourniert.

Artikelbezeichnung	
Stückzahl	
Rücksendegrund	

Der Volumensensor wurde mit gesundheits-/umweltgefährdenden Medien betrieben.	○ Nein	○ Ja
Mediumrückstände im Volumensensor wurden beseitigt.	○ Nein	○ Ja
Es sind besondere Sicherheitsmaßnahmen oder auch Behandlungen erforderlich oder zu erwarten.	○ Nein	○ Ja

Der Volumensensor wurde zuletzt mit folgenden Medien betrieben:

			wenn ja, welche
Lösungsmittel	○ Nein	○ Ja*	
Toxische Fluide	○ Nein	○ Ja*	
Biologisch aktive Fluide	○ Nein	○ Ja*	
Radioaktive Fluide	○ Nein	○ Ja*	
Ätzende Fluide	○ Nein	○ Ja*	
Laugen	○ Nein	○ Ja*	
Explosive Fluide	○ Nein	○ Ja*	
Andere	○ Nein	○ Ja*	

* Bitte in der Anlage das Sicherheitsdatenblatt für das Medium hinzufügen.

SICHERHEITSERKLÄRUNG FÜR RÜCKLIEFERUNGEN (UNBEDENKLICHKEITSBESCHEINIGUNG)

Rücksendung bitte an info@vse-flow.com

Der Unterzeichner versichert, dass die vorstehenden Angaben korrekt und vollständig sind und der Versand gemäß den gesetzlichen Bestimmungen erfolgt. Der Unterzeichner ist haftbar für alle Schäden, die durch nicht gekennzeichnete Dekontaminierungen des rückgesendeten Volumensensors entstehen.

VSE weist ausdrücklich darauf hin, dass im Vertrauen auf die Korrektheit der Angaben dieser Sicherheitserklärung (Unbedenklichkeitsbescheinigung) Reparatur- und Überprüfungsarbeiten durchgeführt werden. Sollte es dabei zur Verletzung von Körper, Leib und Leben oder auch zu Sachschäden kommen, werden Schadensersatzansprüche geltend gemacht.

Firma	
Straße / Hausnr.	
PLZ / Ort	
Telefon	
Telefax	
E-Mail	

Ansprechpartner
(in Druckbuchstaben)

Datum

Unterschrift
(Firmenstempel)

Anlagen

VSE Volumentechnik GmbH
Hönnestraße 49
58809 Neuenrade / Germany
Phone +49 (0) 23 94 / 6 16-30
info@vse-flow.com
www.vse-flow.com

A company of
e.holding
FLUID TECHNOLOGY GROUP

V13 7 30 4 09/23 www.plakart.de