Gebrauchsanleitung für:

- **Pulsationsdämpfungsventil (PDV)**
- **Pulsationsdämpfungsventil mit Dämpferscheibe (PDV-DS)**
- **Pulsationsdämpfungsventil mit Bypass (PDV-BP)**

Original Gebrauchsanleitung D

Dokumentenverantwortlicher: pulsmin / H. Lütte / Seelhofstraße 24 / D-79539 Lörrach

Inhaltsverzeichnis

1.	Hinweise für den Leser	1
1.1	Haftungsbeschränkung	2
2.	Eingangskontrolle	2
3.	Reklamationen	2
4.	Gewährleistung	2
5.	Typenschild	2
6.	Symbolerklärung	3
7.	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
8.	Einsatzgrenzen, Medium, zul. Temperaturen u. Druck	4
9.	Aufbau und Wirkungsweise	4
9.1	Aufbau	4
9.2	Wirkungsweise	4
10.	Auswahl / Bestimmung PDV/PDV-DS/PDV-BP, Ventilgröße u. Bypassdurchmesser	5
10.1	Einbau	5
10.2	Einbaumaße und Gewicht	5
103	Einbaustelle	6
10.4	Einbaulage	6
10.5	Einstellung PDV / PDV-DS	7
10.6	Einstellung PDV-BP	7
11.	Funktionsprüfung	8
12.	Wartung / Verschleiß	8
13.	Ausbau PDV / PDV-DS / PDV-BP	8
14.	Entsorgung	8
15.	Fehlfunktionen, Fehlersuche und Behebung	8
16.	EG – Einbauerklärung	9

1. Hinweise für den Leser:

Diese Gebrauchsanleitung enthält Informationen und Verhaltensregeln für das sichere und bestimmungsgemäße Betreiben des Produktes.

Beachten Sie die folgenden Grundsätze:

- Lesen Sie sich die Gebrauchsanleitung vor Inbetriebnahme des Produktes vollständig durch.
- Stellen Sie sicher, dass jeder, der mit oder an dem Produkt arbeitet, die Gebrauchsanleitung gelesen hat und den Anweisungen Folge leistet.
- Nur eingewiesenes und qualifiziertes Personal sollte die Ventile montieren, einstellen oder warten
- Bewahren Sie die Gebrauchsanleitung während der Lebensdauer des Produktes auf.
- Geben Sie die Gebrauchsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer des Produktes weiter.

Bei Fragen bezüglich der Ventile stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Unsere Kontaktadresse finden Sie in der Fußzeile.

Ihre **pulsmin**

pulsmin H.Luette
Seelhofstraß 24
D-79539 Loerrach
Umsatz-Steuer-Idendifikations-Nr.:
DE208007773

Tel.: +49 (0) 7621 16 99 76
Mobil: +49 (0) 151 64 83 73 27
Fax.: +49 (0) 7621 17 05 20
e-mail: info@pulsmin.com
Internet: www.pulsmin.com

1.1 Haftungsbeschränkung:

Alle Angaben und Hinweise in dieser Gebrauchsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden
Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Gebrauchsanleitung.
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung.
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal.
- Eigenmächtiger Umbauten.
- Technischer Veränderungen.
- Verwendung nicht zugelassener Ersatz- und Verschleißteile.

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen. Im Übrigen gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

HINWEISE!

2. Eingangskontrolle:

Prüfen Sie unmittelbar nach Anlieferung die Ventile auf eventuelle Transportschäden, oder Mängel und anhand des beiliegenden Lieferscheines die Anzahl der Teile.

3. Reklamationen:

Schadensersatzansprüche, die sich auf Transportschäden beziehen, können nur geltend gemacht werden, wenn unverzüglich das Zustellunternehmen benachrichtigt wird.
Fertigen Sie für die Rücksendungen (wegen Transportschäden/Reparaturen) umgehend ein Schadensprotokoll an und senden Sie die Teile, nach vorheriger Rücksprache mit uns an:
pulsmin / Seelhofstraße 24 / D-79539 Lörrach zurück.
Legen Sie der Rücksendung folgende Angaben bei:

- Name, Adresse des Versenders/Bearbeiters.
- Beschreibung des Schadens.

4. Gewährleistung:

Für die Ventile gewähren wir eine Garantiezeit gemäß Kaufvertrag.
Es gilt die AGB der Fa. **pulsmin** (http://www.pulsmin.com/Agb)

5. Typenschild

Die Pulsationsdämpfer werden je nach Ausführung mit mehreren Kennzeichnungen (Typenschild) versehen, das eine eindeutige Identifikation ermöglicht und die wichtigsten technischen Daten erkennen lässt.

Typ: PDV=Pulsationsdämpfer
E-M22x1,5 = Eintritt Innengewinde M 22x1,5
A-M22x1,5 = Austritt Außengewinde M22x1,5
800 l/min/∅ 3: = Für Ansaugvolumenstrom 800 l/min / Bypassbohrung ∅ 3 mm
➡ = Durchströmungsrichtung

pulsmin H.Luette
Seelhofstraß 24
D-79539 Loerrach
Umsatz-Steuer-Idendifikations-Nr.:
DE208007773

Tel.: +49 (0) 7621 16 99 76
Mobil: +49 (0) 151 64 83 73 27
Fax.: +49 (0) 7621 17 05 20
e-mail: info@pulsmin.com
Internet: www.pulsmin.com

6. Symbolerklärung:

Warnhinweise sind in dieser Einbau- u. Gebrauchsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

⚠	**GEFAHR!** … weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
⚠	**WARNUNG!** … weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
ℹ	**HINWEIS!** … hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungs-freien Betrieb hervor.

⚠ **Warnung!**

7. Bestimmungsgemäße Verwendung:

Pulsmin Pulsationsdämpfer werden zur effizienten Dämpfung pulsierender, gasförmiger Förderströme und schnellen Druckschwankungen in Rohrleitungssystemen zwischen Kompressor und Drucklufttrockner eingesetzt. Haupteinsatzfeld, ist die Drucklufterzeugung in Schienenfahrzeugen.
Für die unterschiedlichen Anwendungsfälle und Volumenströme, in Verbindung mit den eingesetzten Kompressorbauarten stehen unterschiedliche Pulsationsdämpfer zur Verfügung.

	Kompressorbauarten		
	1) Vielzellen- u. Schrauben-kompressoren	2) Hubkolben-kompressoren (ölfrei u. verlustölgeschmiert)	3) Permanent angetriebene Kompressoren
Pulsationsdämpfer (PDV)	X		
Pulsationsdämpfer mit Dämpferscheibe (PDV-DS)		X	X
Pulsationsdämpfer mit Entlastungsbypass (PDV-BP)		X	X

Tabelle 1

1) Kompressoren mit pulsationsfreier Druckluftförderung.
2) Kompressoren mit starker Ausschubpulsation und ohne ausreichende Dämpfung der Gas-Ausschubpulsation zwischen Kompressor und Trockner.
3) Permanent angetriebene Kompressoren.

	Ansaugvolumenstrom [l/min]		
	200 – 1000	> 1000 – 2500	> 2500 – 4000
4) Anschlussnennweite Pulsationsdämpfer	G ½“ bzw. M 22x1,5	G 1“	G 1 ¼“

Tabelle 2

4) Beidseitig, Innen- als auch Außengewinde möglich.

pulsmin H.Luette
Seelhofstraß 24
D-79539 Loerrach
Umsatz-Steuer-Idendifikations-Nr.:
DE208007773

Tel.: +49 (0) 7621 16 99 76
Mobil: +49 (0) 151 64 83 73 27
Fax.: +49 (0) 7621 17 05 20
e-mail: info@pulsmin.com
Internet: www.pulsmin.com

8. Einsatzgrenzen, Medium, zul. Temperaturen und Druck:

- Medium: Druckluft und Gase → Reinheit, feste Verunreinigung: Max Korngröße 50 Mikron, bei gröberer Verschmutzung ist ein Siebfilter vor dem PVD zu installieren!
- Medium-Temperatur: -60°C bis +140°C
- Umgebungstemperatur: - 60°C bis + 140°C
- Zul. Druck: Max 20 bar

9. Aufbau und Wirkungsweise / Bild 1, 2, 3:

9.1 Aufbau:

- Das PDV (Bild 1)
  besteht im Wesentlichen aus den:
  Ventilgehäusen Eintrittseite (1) und Austrittseite (2), dem Ventilkolben (3) mit Ventilsitz (4) und der Druckfeder (5). Der Ventilkolben besitzt keine Führung, er wird durch die Druckfeder gehalten/geführt. Der Ventilsitz ist selbstzentrierend.

- Die Ausführung PDV-DS (Bild 2)
  ist Eingangsseitig zusätzlich mit einer Dämpferscheibe (6) versehen.

- Ausführung PDV-BP (Bild 3)
  ist mit einem drosselbaren Bypass (8) versehen.

9.2 Wirkungsweise:

- PDV / Bild 1 → In Folge eines plötzlichen Druckabfalls auf der Austrittseite schließt der Ventilkolben und die vom Kompressor weiter geförderte Druckluft passiert das Ventil durch die Bypassbohrung im Ventilkolben. Diese ist so bemessen, dass ein Staudruck in Höhe des Betriebsdruckes gehalten wird. Die dem PDV vorgeschalteten Teile arbeiten dadurch in einem quasi stationären Betrieb. Nach Erreichen eines gleichen Druckniveaus (Ein- Austrittseite Ventilkolben), öffnet das Ventil, der Strömungsverlust ist wieder vernachlässigbar klein.

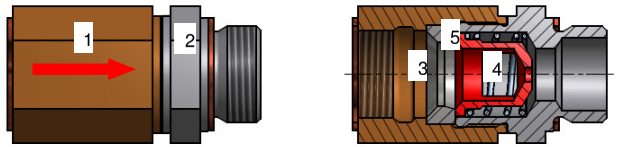


Bild 1 → PDV (Eintrittseite Innengewinde, Austrittseite Außengewinde)

- PDV-DS / Bild 2 → Funktion wie bei PDV, zusätzlich wird die Gasausschubpulsation vom Kolbenkompressor gedämpft. Die Wirkung der Dämpferscheibe beruht auf Reflexion und Dissipation. Die Dämpferscheibe wirkt innerhalb der Rohrleitung als Reflexionsstelle. Die Ausbreitung der Druckpulsation in das nachgeschaltete System wird durch Reflexion der Pulsationsenergie verhindert, gleichzeitig werden „stehende Wellen“ in der Rohrleitung zerstört. Aufgrund der erhöhten strömungsmechanischen Reibung in den Bohrungen der Dämpferscheibe, hat diese gleichzeitig eine dissipative Wirkung.

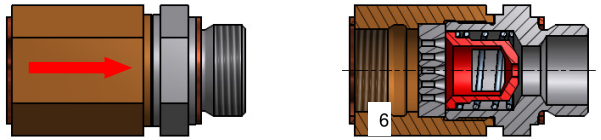
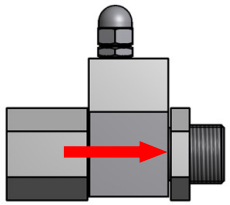


Bild 2 → PDV-DS (Eintrittseite Innengewinde, Austrittseite Außengewinde)

pulsmin H.Luette
Seelhofstraß 24
D-79539 Loerrach
Umsatz-Steuer-Idendifikations-Nr.:
DE208007773

Tel.: +49 (0) 7621 16 99 76
Mobil: +49 (0) 151 64 83 73 27
Fax.: +49 (0) 7621 17 05 20
e-mail: info@pulsmin.com
Internet: www.pulsmin.com

- PDV-BP / Bild 3 → Funktion wie PDV. Zusätzlich kann das Druckvolumen zwischen PDV und Kompressor zeitverzögert entlastet werden.
  Dies ist erforderlich, bei permanent angetriebenen Kompressoren, damit diese in der Leerlaufphase energiesparend gegen Atmosphäre fördern.
  Durch die bei dem Umschaltvorgang (Förderbetrieb auf Leerlaufbetrieb), entstandene Drucksenke, wurde das PDV geschlossen, der Kompressor arbeitet weiter mit der erhöhten Leistungsaufnahme gegen Druck. Für den energiereduzierten Leerlaufbetrieb ist es erforderlich das PDV wieder zu öffnen. Das PDV öffnet bei annähernd gleichem Druckniveau auf der Ein-Austrittseite, diesbezüglich wird das Leitungs-Puffervolumen zwischen Kompressor und PDV langsam über den Bypass (8) zu entlastet.



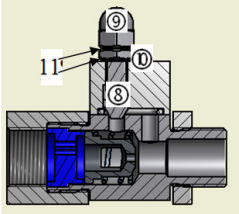


Bild 3 → PDV-BP (Darstellung: Ausführung PDV–DS-BP, Eintrittseite Innengewinde, Austrittseite Außengewinde m. Kontermutter zur Lagepositionierung).

10. Auswahl / Bestimmung PDV / PDV-DS / PDV-BP, Ventilgröße und Durchmesser der Bypassbohrung

Die Auswahl PDV mit bzw. ohne DS und BP erfolgt in Abhängigkeit der Kompressorbauart, siehe Tabelle 2
Die Zuordnung der Ventilgröße/Nennweite erfolgt über den Kompressor-Ansaugvolumenstrom bei maximaler Drehzahl, siehe Tabelle 1.
Die Wahl der Ein- Austrittsgewinde, Innen- bzw. Außengewinde, ist frei.
Die Durchmesser für Bypassbohrung und Dämpferscheibe werden von **pulsmin** für jeden Einsatzfall individuell ausgelegt. Zur Auslegung sind bei der Bestellung folgende Daten zu benennen:
PDV
- Max. Ansaugevolumenstrom [l/min]
- Max Betriebstemperatur [°C]
- Max Betriebsüberdruck [barü]

10.1 Einbau

GEFAHR!
Sämtliche Einbau- Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur bei elektrisch abgeschalteter und gegen Wiedereinschalten gesicherter druckloser Anlage durchgeführt werden!

10.2 Einbaumaße und Gewicht

Siehe Bestellunterlagen / Maßblatt.

pulsmin H.Luette
Seelhofstraß 24
D-79539 Loerrach
Umsatz-Steuer-Idendifikations-Nr.:
DE208007773

Tel.: +49 (0) 7621 16 99 76
Mobil: +49 (0) 151 64 83 73 27
Fax.: +49 (0) 7621 17 05 20
e-mail: info@pulsmin.com
Internet: www.pulsmin.com

10.3 Einbaustelle

Die Einbaustelle von PDV, PDV-DS oder PDV-BY liegt zwischen dem Druckluftaustritt Kompressor und dem Drucklufteintritt am Trockner, vorzugsweise, ist das PDV direkt in den Drucklufteintritt am Trockner zu installieren (Schema 1). Dadurch werden alle in Strömungsrichtung vor dem PDV liegenden Teile gegen die systembedingten Trocknerschaltungen geschützt.
Vor der Montage PDV ist die Leitung zu reinigen, denn Schweißperlen, Metallspäne usw. führen zu Fehlfunktionen.
Die Druckluftleitung vom Kompressor zum PDV / Trockner ist mit Gefälle in Strömungsrichtung zu verlegen (Bild4), um ein Ansammeln von ausfallendem Kondensat zu vermeiden.

Wassersäcke (Bild 5) sind generell zu vermeiden!

Bild 4

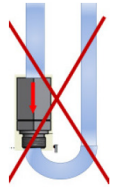
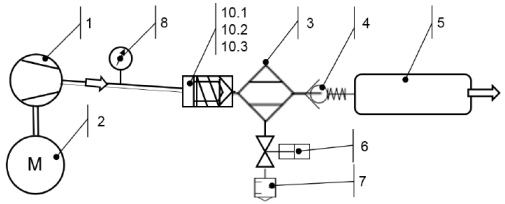


Bild 5

1	Kompressor
2	Antriebsmotor
3	Adsorptionstrockner
4	Rückschlagventil
5	Speicherbehälter
6	Leerlauf- Entwässerungsventil
7	Schalldämpfer
8	Manometer
9	–
10.1	PDV
10.2	PDV-DS
10.3	PDV-BP



Schema 1

10.4 Einbaulage

pulsmin H.Luette
Seelhofstraß 24
D-79539 Loerrach
Umsatz-Steuer-Idendifikations-Nr.:
DE208007773

Tel.: +49 (0) 7621 16 99 76
Mobil: +49 (0) 151 64 83 73 27
Fax.: +49 (0) 7621 17 05 20
e-mail: info@pulsmin.com
Internet: www.pulsmin.com

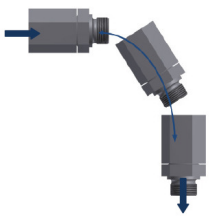


Bild 6
PDV / PDV-DS Einbaulage horizontal bis vertikal, Durchflussrichtung beachten!

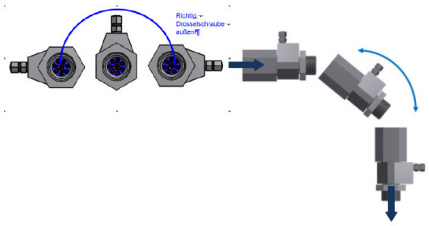


Bild 7
PDV-BP Einbaulage horizontal bis vertikal. Drosselaufsatz Montagewinkel beachten! Durchflussrichtung beachten!

10.5 Einstellung PDV / PDV-DS

PDV und PDV-DS benötigen keine Einstellung. Die Ventile werden gemäß den von Ihnen bei der Bestellung genannten Daten (Volumenstrom und gewünschter Haltedruck) gefertigt/geliefert (siehe Kapitel 10).

10.6 Einstellung PDV-BP

Bei permanent angetriebenen Kompressoren ist in der Leerlaufphase des Kompressors die Druckleitung zwischen Kompressor und PDV-BP zu entlasten. Dadurch wird der Leistungsbedarf am Kompressor auf die Leerlaufleistung beschränkt (siehe Kapitel 9.2, PDV-BY).

Das PDV-BP wird mit geschossener Drosselschraube geliefert. Die Einstellung der Entlastungszeit ist im Leerlauf des Kompressors vorzunehmen.
Für die Einstellung werden benötigt:
- Geeignetes Manometer zum Einbau in die Druckleitung
- Stoppuhr
- Gabelschlüssel SW 13 [1)]
- Schraubendreher

GEFAHR!
Vorbereitung
Vor Beginn der Einstellarbeit ist die Anlage elektrisch abzuschalten, gegen wiedereinschalten zu sichern und drucklos zu machen!

Vorgehensweise (siehe Schema 1 und Bild 3)
- Geeignetes Manometer in der Druckleitung montieren
- PDV-BY in der Druckleitung montieren, Einbaulage beachten (siehe Kapitel 10.4)
- Am PDV-BP, Hutmutter (9) der Drosselschraube (8) abnehmen, Feststellmutter (10) lösen, Achtung: Drosselschraube (8) in der geschossenen Position belassen!

GEFAHR!
Anlage in Betrieb nehmen, PDV, Leitung steht unter Überdruck!

- Kompressor einschalten, bei Erreichen des gewünschten Betriebsdruckes, schaltet der Kompressor über den am Druckschalter vorgegebenen Wert in den Leerlaufbetrieb. Die dabei entstehende Drucksenke führt zur Schließung des PDV. Der Haltedruck in Strömungsrichtung vor dem PDV entspricht nun ca. dem Betriebsdruck (Toleranz minus ca. 1,5 – 3 bar).
  Bei größerer Abweichung ist die Bypassbohrung falsch ausgelegt und durch pulsmin neu

auszulegen. Das Ventil ist mit den gemessenen Werten (Haltedruck) und den Kompressordaten (siehe Kapitel 10) zur Anpassung zurückzusenden.
- Liegt der Haltedruck innerhalb der Toleranz, kann die Einstellung der Entlastungszeit vorgenommen werden.
  Der Kompressor befindet sich im Leerlauf, das PDV ist geschlossen.
  Nun ist die Drosselschraube langsam zu öffnen, der Druck in der Leitung sinkt. In Abhängigkeit vom Leitungsvolumen, ist eine Entlastungszeit von nicht kleiner 10 Sekunden einzustellen.
  Nach Einstellung ist die mit der Feststellmutter (10) die Drosselschraube (8) zu kontern und die Hutmutter (9) wieder aufzuschrauben. Es ist darauf zu achten, dass die beiden Dichtringe(11) korrekt montiert sind.

Gefahr!
Das PDV darf bei unter Druck stehender Anlage nicht geöffnet werden!

11. Funktionsprüfung

Zur Absicherung der PDV Funktion, ist bei erstmaligem Einbau die Funktion zu prüfen. Die Prüfung geschieht durch eine Druckmessung in Strömungsrichtung vor dem PDV. Bei einer schlagartigen Druckentlastung sollte das PDV schließen, der Druck vor PDV darf dabei nicht um mehr als 1 – 3 bar abfallen. Ist der Druckabfall > 3 bar, ist die Bypassbohrung zu groß und der Ventilkolben sollte getauscht werden kleinerer Bypassbohrung).
Bei geschlossener Entlastung (aufpumpen) muss das PDV bei erreichen annähernd gleichen Druckniveaus (vor bzw. nach PDV) wieder öffnen.

12. Wartung / Verschleiß

Aufgrund der verwendeten Materialien auch gegenüber aggressiven Medien, sowie der Verschleißfestigkeit, ist das PDV / PDV-DS / PVD-BP wartungsfrei [1)]

Alle Bauteile Edelstahl (1.4301), Druckfeder dauerfest ausgelegt

13. Ausbau PDV / PDV-DS / PDV-BP

GEFAHR!
Vor Beginn des Ausbaues ist die Anlage elektrisch abzuschalten, gegen Wiedereinschalten zu sichern und drucklos zu machen!

14. Entsorgung PDV / PDV-DS / PDV-BP

PDV ist nach den jeweiligen länderspezifischen Vorschriften zu entsorgen. Nicht recycelbare Materialien sind umweltgerecht zu entsorgen.

15. Fehlfunktionen, Fehlersuche und Behebung

Der Haltedruck liegt über dem Betriebsdruck / Sicherheitsventil bläst ab.

Ursache	→	Ventil Innenteile sind durch Schmutz zugesetzt.
Abhilfe	→	Ventil demontieren und reinigen.
Ursache	→	Bypassbohrung zu klein ausgelegt.
Abhilfe	→	Der Innendurchmesser der Bypassbohrung und die Druckfeder sind auf den aktuellen Volumenstrom/Druck nachzuarbeiten.

Der PDV schließ nicht

Ursache	→	Die Druckschwankung / Drucksenke ist zu schwach. Dieses Phänomen tritt auf, wenn die Entlastung nicht schlagartig eintritt.
Abhilfe	→	Druckfeder im Pulsations-Dämpfungs-Ventil gegen eine schwächere Feder austauschen
Ursache	→	Der Entlastungsaustritt am Trockner ist verschmutzt (z.B. Schalldämpfer)
Abhilfe	→	Entlastungsaustritt reinigen.

Änderungen vorbehalten

16. EG-Einbauerklärung

Einbauerklärung im Sinne der EG-Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen (Anhang II B)

Hiermit erklären wir, dass die nachstehend unvollständige Maschine alle grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt, soweit es im Rahmen des Lieferumfangs möglich ist. Ferner erklären wir, dass die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII Teil B dieser Richtlinie erstellt wurden. Wir verpflichten uns, den Marktaufsichtsbehörden auf begründetes Verlangen die speziellen Unterlagen zu der unvollständigen Maschine über unsere Dokumentationsabteilung zu übermitteln. Die unvollständige Maschine darf erst in Betrieb genommen werden, wenn ggf. festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in welche die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen entspricht und die EG –Konformitätserklärung gemäß Anhang II A ausgestellt ist.

Hersteller:
Pulsmin Hans Lütte
Seelhofstraße 24
D – 79539 Lörrach

Bevollmächtigter mit Sitz in der EU:
Hans Lütte
Seelhofstraße 24
D – 79539 Lörrach

Bevollmächtigter für die Technische Dokumentation:
Hans Lütte
Seelhofstraße 24
D – 79539 Lörrach

Bezeichnung der Geräte (Typ/Modell)	**Kurzbezeichnung**
Pulsationsdämpfungsventil	PDV
Pulsationsdämpfungsventil mit Dämpferscheibe	PDV-DS
Pulsationsdämpfungsventil mit Bypass	PDV-BP
Nennweiten / Typen / max zul. Überdruck	G ½“ (M22x1,5) / 20 barü G 1“ / 20 baü G 1 ¼“ / 20 barü

Die unvollständige Maschine entspricht allen Bestimmungen der Richtline(n)

Maschinenrichtlinie	**2006/42/EG**
RICHTLINIE (Druckgeräterichtlinie	**2014/68/EU** 97/23/EG)

16.01.2018
Hans Luette
Geschäftsführer
pulsmin, Seelhofstraße 24, D-79539 Lörrach