PTM mechatronics

Druckluftmotoren
Air motors
Rührwerke
Agitators
Antriebstechnik
Drive technology
Greifsysteme
Gripping systems

PTM mechatronics GmbH
Gewerbepark 1
82281 Egenhofen
Phone: +49-8134-25797-0
Fax: +49-8134-25797-99
E-mail: info@ptm-mechatronics.com
Internet: www.ptm-mechatronics.com

Zertifiziert nach ISO 9001:2008

MONTAGEANLEITUNG
ASSEMBLY GUIDE

PTM Druckluftmotor
PTM air motor

PMO450 PMO900
PMO1450 PMO1800
PMO3600 PMO7200

Inhalt

A. EINBAUERKLÄRUNG 3
A.1 Funktionsbeschreibung 3
A.2 Hersteller und Kundendienst 3
A.3 Wichtige Hinweise 4
A.4 Varianten 6
A.5 Allgemeine Sicherheitshinweise 8
B. INBETRIEBNAHME 9
B.1 Druckluftanschluss 9
B.2 Reparaturen 9
C. EX-SCHUTZ 10
C.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 10
C.2 Motorvarianten 10
C.3 Prüfen des Ex-Schutzes 10
C.4 Bedienung 11
C.5 Grundlagen 11
C.5.1 Europäische Richtlinien, Gesetze und Vorschriften 11
C.5.2 Kennzeichen nach Richtlinie 94/9/EG und 2014/34/EU 11
C.6 Vorschriften zum Explosionsschutz 11
C.6.1 Zoneneinteilung für explosionsgefährdete Bereiche 11
C.7 Inbetriebnahme, Installation 12
C.7.1 Verwendung, Einsatzbedingungen 12
C.7.2 Umgebungstemperaturen 13
C.7.3 Maximale Oberflächentemperatur 13
C.7.4 Temperaturbeständigkeit 13
C.7.5 Instandhaltung, Wartung 13
C.7.6 Störungsbeseitigung 13
C.7.7 Entsorgung 13
D. ANHANG 14
D.1 EG – Einbauerklärung 14
D.2 EG – Konformitätserklärung 15
D.3 EG – Konformitätsbescheinigung 16

A. INSTALLATION CERTIFICATE 20
A.1 Functional description 20
A.2 Manufacturer and customer service 20
A.3 Important notes 21
A.4 Versions 23
A.5 General safety precautions 25
B. COMMISSIONING 26
B.1 Compressed air connection 26
B.2 Repairs 26
C. EX PROTECTION 27
C.1 General safety precautions 27
C.2 Motor versions 27
C.3 Verification of Ex-protection 27
C.4 Operation 28
C.5 Principles 28
C.5.1 European directives, laws and provisions 28
C.5.2 Marking in accordance with Directive 94/9/EG and 2014/34/EU 28
C.6 Explosion protection regulations 28
C.6.1 Zone classification of potentially explosive areas 28
C.7 Commissioning, installation 29
C.7.1 Use, application conditions 29
C.7.2 Ambient temperatures 30
C.7.3 Maximum surface temperature 30
C.7.4 Temperature resistance 30
C.7.5 Maintenance, repair 30
C.7.6 Troubleshooting 30
C.7.8 Disposal 30
D. APPENDIX 31
D.1 Declaration of conformity 31
D.2 Declaration of Conformity 32
D.3 EG Certification of Conformity 33

A. EINBAUERKLÄRUNG

Unsere Produkte werden grundsätzlich nach geltenden Vorschriften und Normen entwickelt und hergestellt. Sie basieren auf heutigem Wissen und unterliegen Änderungen sowie Verbesserungen. Eventuelle Ergänzungen oder Änderung der EU-Richtlinien werden hierbei berücksichtigt. Die Originaleinbauerklärung im Sinne der Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen, Anhang II Teil 1 Abschnitt B, liegt diesem Produkt bei.

Druckluftmotoren sind nichtelektrische Betriebsmittel im Sinne unvollständiger Maschinen.

Die Geräte sind nur für eine sachgerechte und bestimmungsgemäße Verwendung zugelassen. Bei Zuwiderhandlungen erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung!

Vor Inbetriebnahme sind die jeweiligen länderspezifischen Vorschriften zu beachten.

A.1 Funktionsbeschreibung

Der Druckluftmotor (Radialkolbenmotor) besitzt weder Pleuel noch Kurbelwelle. Die sternförmig angeordneten Arbeitskolben rollen auf der im Gehäuseinneren eingearbeiteten Kurve ab. Die zum Antrieb notwendige Druckluft gelangt über einen mitlaufenden Steuerring der Zylinderscheibe und eine im Zentrum feststehende Steuerwelle zu den Arbeitskolben. Zuluft und Abluft versorgen bzw. entlüften abwechselnd die Kolben. Durch Umkehr der Zu- und Abluft kann sofortiger Rechts- bzw. Linkslauf bei Motoren ohne Getriebe erzeugt werden. Von den sieben installierten Kolben sind immer drei bis vier an der Erzeugung des Drehmomentes beteiligt. Die Kolben am höchsten Kurvenpunkt werden entlüftet und zwangsweise an ihren Ausgangspunkt zurückgeführt. Der Arbeitsablauf entspricht dem eines einfach wirkenden Zylinders. Zur Ableitung des entstehenden leichten Überdrucks (Volumen max: 0,1m3/h) während des Betriebs aus dem Geräteinneren ist eine Abluftöffnung vorgesehen. Die Ablaufrollen sind aus hochbelastbarem Kunststoffmaterial gefertigt und zweifach mit Kugellagern gelagert. Dadurch entsteht fast keine Reibung, sondern nur ein minimales Abwälzgeräusch. Im Gegensatz zu herkömmlichen Lamellenmotoren entwickelt der PMO sein höchstes Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich bei sehr geringem Luftverbrauch. Er darf nur zwischen $30 < n < 300\ min^{-1}$. eingesetzt werden. Als Medium wird aufbereitete, nicht geölte Druckluft mit 2-6 bar und einem Filterungsgrad <=5µ verwendet.

A.2 Hersteller und Kundendienst

PTM mechatronics GmbH
Gewerbepark 1
D-82281 Egenhofen
Deutschland
Tel.: +49 8134 - 25797 - 0
Fax: +49 8134 - 25797 - 99
E-Mail: info@ptm-mechatronics.com
Internet: www.ptm-mechatronics.com

Beim Kundendienst bitte immer die Gerätenummer angeben.

Bitte kontaktieren Sie unseren Kundenservice vor dem Versand von Reparaturgeräten oder Rücklieferungen, andernfalls müssen wir die Annahme der Sendung verweigern.

© PTM mechatronics GmbH
Stand 03/2017
Änderungen vorbehalten

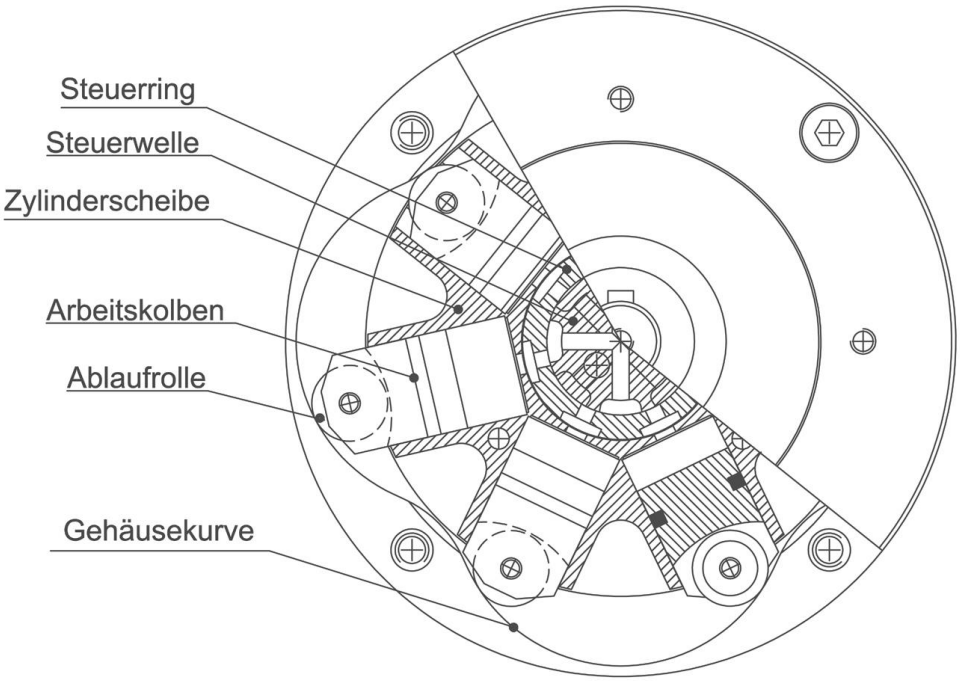
A.3 Wichtige Hinweise

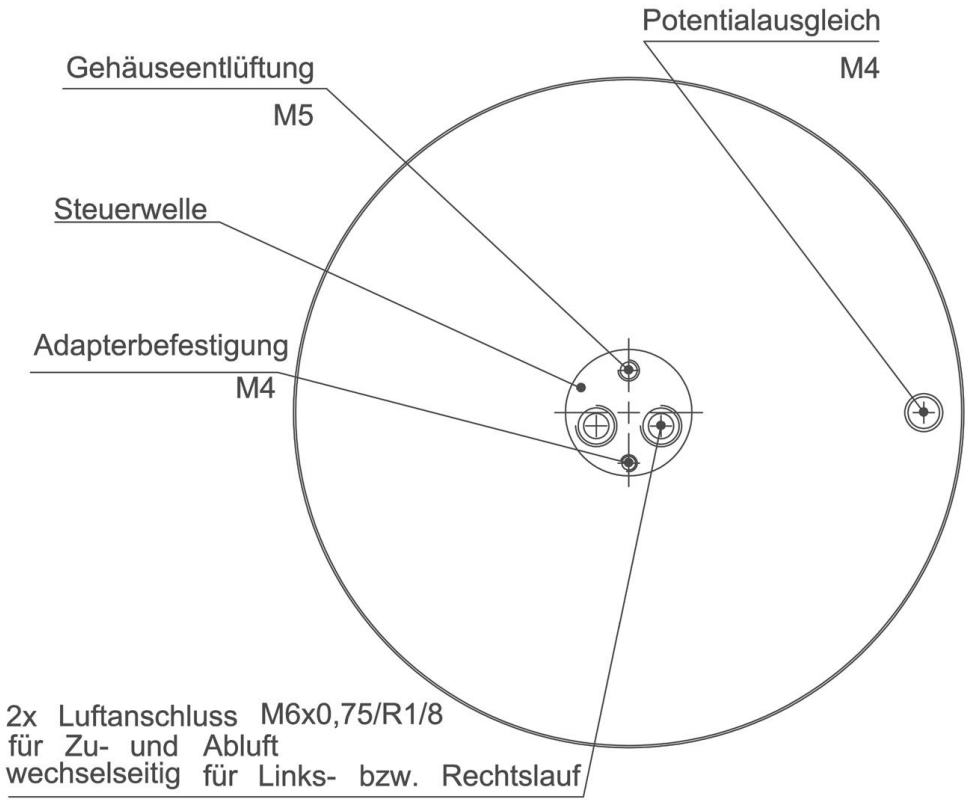
Druckluft	Als Medium darf nur aufbereitete, nicht geölte Druckluft mit 2-6 bar und einem Filterungsgrad <=5µ verwendet werden.

Drehzahl	Der Motor darf nur zwischen 30 < n< 300 $min^{-1.}$ eingesetzt werden. Zum Schutz vor zu hoher Drehzahl bieten wir Durchflussreduzierungen an. Bei Nutzung eines Getriebes ist der Enddrehzahlbereich 3:1 10 < n< 100 min^{-1} 9:1 3,3 < n< 33 min^{-1} 1:2 60 < n< 600 min^{-1}

Rührwerk Dauerbetrieb	Im Dauerbetrieb in einer Drehrichtung ist die Abluftleitung größer als die Zuluftleitung auszulegen. Bei Nutzung eines Schalldämpfers in der Abluft dürfen nur Hochleistungsschalldämpfer verwendet werden. Es darf kein Staudruck im Motor entstehen.

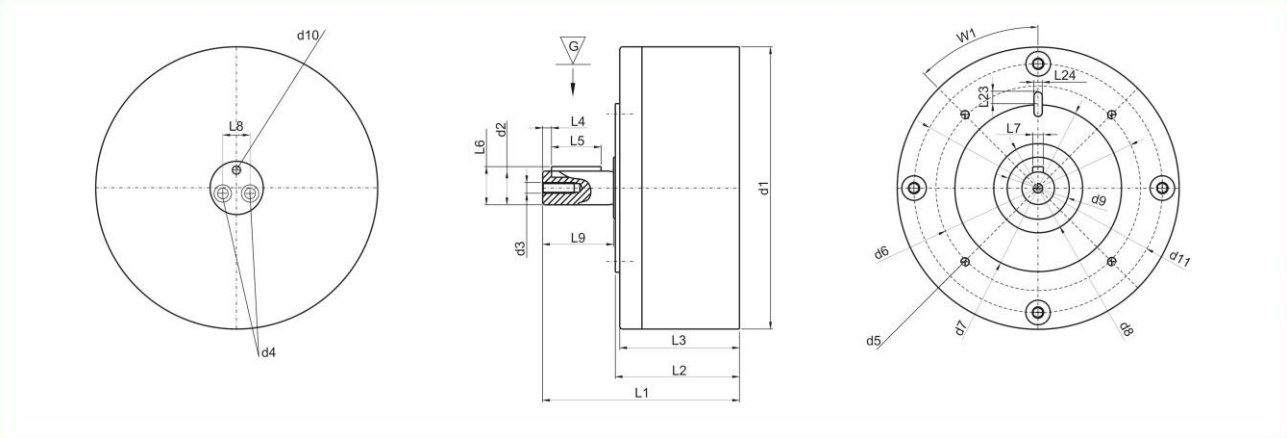
Gehäuseentlüftung	Das Gehäuse muss im Betrieb entlüften können. Die Gehäuseentlüftung darf deshalb nicht verschlossen werden.


Steuerring
Steuerwelle
Zylinderscheibe
Arbeitskolben
Ablaufrolle
Gehäusekurve

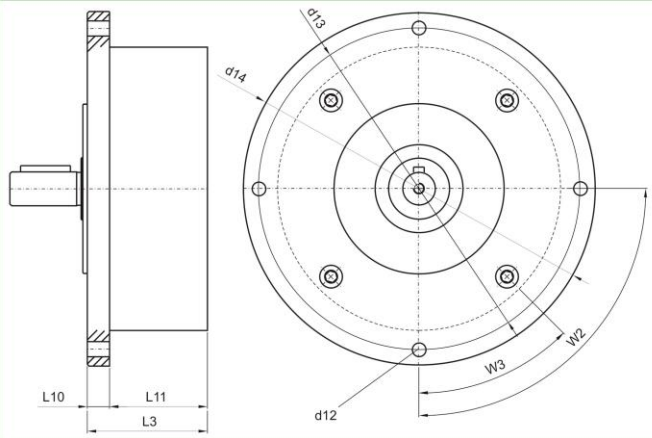

Potentialausgleich
M4
Gehäuseentlüftung
M5
Steuerwelle
Adapterbefestigung
M4
2x Luftanschluss M6x0,75/R1/8
für Zu- und Abluft
wechselseitig für Links- bzw. Rechtslauf

A.4 Varianten

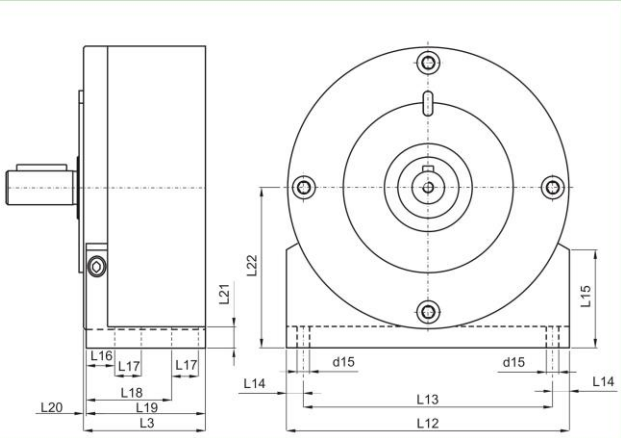
Abmessungen:



mit Montageflansch:



mit Montagewinkel:



	d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	d 6	d 7	d 8	d 9	d 10	d 11	d 12	d 13	d 14	d 15
PMO 0450	99	14 h6	M 4x12	M 6x0,75x8	M 4x9	67	55 h6	40	28	M 5x5	87	5,4	110	120	5
PMO 0900	99	14 h6	M 4x12	M 6x0,75x8	M 4x9	67	55 h6	40	28	M 5x5	87	5,4	110	120	5
PMO 1800	159	19 h6	M 6x18	R1/8x9	M 6x10	115	95 h6	50	35	M 5x5	140	8,5	180	199	7
PMO 3600	159	19 h6	M 6x18	R1/8x9	M 6x10	115	95 h6	50	35	M 5x5	140	8,5	180	199	7
PMO 7200	159	19 h6	M 6x18	R1/8x9	M 6x10	115	95 h6	50	35	M 5x5	140	8,5	180	199	7

	L 1	L 2	L 3	L 4	L 1 VA	L 2 VA	L 3 VA	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11	L 12	L 13	L 14
PMO 0450	78	52	51	3	81	55	53,5	18	16	5 N9	11	25	12	39	99	89	5
PMO 0900	93	67	65	3	95,5	69,5	68	18	16	5 N9	11	25	12	54	99	89	5
PMO 1800	111	70	68	5	115	74	71,5	28	22	6 N9	15	40	13	55	159	140	9,5
PMO 3600	133	92	90	5	137	96	93,5	28	22	6 N9	15	40	13	77	159	140	9,5
PMO 7200	194	153	151	5	198	157	154,5	28	22	6 N9	15	40	13	138	159	140	9,5

	L 15	L 16	L 17	L 18	L 19	L 20	L 21	L 22	L 23	L 24	W 1	W 2	W 3				
PMO 0450	40	15	10	37	50	0,5	10	58	6	4 N9	45°	90°	45°				
PMO 0900	40	15	10	37	50	0,5	10	58	6	4 N9	45°	90°	45°				
PMO 1800	55	16	15	48	67	0,5	12	90	7	5 N9	45°	90°	45°				
PMO 3600	55	16	15	48	67	0,5	12	90	7	5 N9	45°	90°	45°				
PMO 7200	55	16	15	48	67	0,5	12	90	7	5 N9	45°	90°	45°				

Abmessung mit Getriebe	L 1 3:1	L 2 3:1	L 3 3:1	L 11 3:1	L 1 9:1	L 2 9:1	L 3 9:1	L 11 9:1
PMO 0450	120	94	93	81	104	78	77	65
PMO 0900	135	109	107	96	119	93	91	80
PMO 1800	161	120	118	105	137	96	94	81
PMO 3600	183	142	140	127	159	118	116	103
PMO 7200	244	203	201	188	220	179	177	164

	Ohne Getriebe n min = 30 U/min	n max = 300 U/min	**Untersetzung 3 : 1** n min = 10 U/min	n max = 100 U/min	**Untersetzung 9:1** n min = 3,3 U/min	n max = 33 U/min	**Übersetzung 1:2** n min = 60 U/min	n max = 600 U/min
PMO 0450	4 Nm	2 Nm	12 Nm	6 Nm	36 Nm	18 Nm	2 Nm	1 Nm
PMO 0900	8 Nm	3 Nm	24 Nm	9 Nm	72 Nm	27 Nm	4 Nm	1,5 NM
PMO 1800	16 Nm	2 Nm	48 Nm	6 Nm	144 Nm	18 Nm	8 Nm	1 Nm
PMO 3600	32 Nm	3 Nm	96 Nm	9 Nm	288 Nm	27 Nm	16 Nm	1,5 Nm
PMO 7200	64 Nm	6 Nm	194 Nm	19 Nm	576 Nm	54 Nm	32 Nm	3 Nm

	max. allowed axial loading	radial dyn. C	radial stat. Co	max. allowed radial loading	weights without gear	with 3:1 gear	with 9:1 gear	with 1:2 gear
PMO 0450	100 N	750 N	400 N	5 Nm	1,10 Kg	2,00 Kg	2,80 Kg	2,10 Kg
PMO 0900	100 N	750 N	400 N	5 Nm	1,30 Kg	2,20 Kg	3,00 Kg	2,30 Kg
PMO 1800	200 N	1500 N	800 N	10 Nm	3,40 Kg	6,10 Kg	7,90 Kg	5,90 Kg
PMO 3600	200 N	1500 N	800 N	10 Nm	4,00 Kg	6,70 Kg	8,50 Kg	6,50 Kg
PMO 7200	200 N	1500 N	800 N	10 Nm	6,40 Kg	9,10 Kg	10,90 Kg	8,90 Kg

A.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Montageanleitung ist vor Inbetriebnahme vom Bediener des Motors zu lesen und die Hinweise sind während des Betriebs einzuhalten.

1. Die bestimmungsgerechte Gebrauchslage des Motors ist beliebig.
2. Prüfen Sie, ob alle Verpackungs- und Verschmutzungsschutzreste entfernt sind.
3. Beachten Sie, dass alle Anschlüsse und Verbindungen richtig befestigt sind.
4. Die Sicherheitssiegel dürfen nicht beschädigt werden.
5. Instandsetzung nur durch den Hersteller.
6. RL 1999/92/EG beachten (Gesundheitsschutz und Sicherheit der Arbeitnehmer)
7. Max. Betriebsdruck von 6 bar nicht überschreiten.
8. Mindestbetriebsdruck ist 2 bar
9. Die max. Motordrehzahl von 300U/min nicht überschreiten. Gefahr der totalen Zerstörung.
10. Getriebemotoren dürfen erst reversiert werden, wenn sich der Motor im Stillstand befindet.
11. Nicht geölte, getrocknete Druckluft mit Filterungsgrad <= 5µ verwenden.
12. Temperatureinsatzbereich ist -10°C bis +80°C
13. Prüfen Sie die Lieferung mit Hilfe Ihrer Bestellung und des Lieferscheines mit Seriennummer auf Authentizität und Vollständigkeit.

Die Unfallverhütungsvorschriften und eventuell zusätzliche Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Landes sind unbedingt einzuhalten.

B. INBETRIEBNAHME

B.1 Druckluftanschluss

Die Funktion und Lebensdauer hängt weitgehend von der Beschaffenheit und dem Druck der zugeführten Druckluft ab. Überhöhte Feuchtigkeit oder Schmutzpartikel zerstören den Motor. Ein hoher Kondensatanteil in der Druckluft verursacht Rostansatz im Motor und der Schalldämpfer vereist bei der Luftexpansion.

Bei der Inbetriebnahme des Druckluftmotors folgende Punkte zu beachten:

- Verwenden Sie für die Zu- und Abluft des Motors den richtigen Luftschlauch (siehe Tabelle)

PMO450 PMO900	PMO1450 PMO1800 PMO3600
Zuluft Durchmesser 6mm	Zuluft Durchmesser 8mm
Abluft Durchmesser 8mm (bei Dauerbetrieb in eine Drehrichtung)	Abluft Durchmesser 10mm (bei Dauerbetrieb in eine Drehrichtung)

  Reduzieren Sie erst unmittelbar vor den Druckluftanschlüssen des Motors auf den notwendigen, kleineren Durchmesser. Hierfür stehen diverse Adapterversionen als Zubehör zur Verfügung.

- Die Entlüftungsbohrung M5 für den im Innenraum des Druckluftmotors entstehenden Überdruck darf unter keinen Umständen verschlossen werden. Entlüftungsschlauch mit lichtem Durchmesser 3mm verwenden.
- Luft-Hauptleitungen benötigen ein leichtes Gefälle von mindestens 1% in Strömungsrichtung, damit Kondenswasser an der tiefsten Stelle durch ein Ventil (manuell oder automatisch) abgelassen werden kann.
- Schließen Sie Abzweigungen bei horizontaler Hauptleitung nach oben - und bei vertikaler Hauptleitung nicht an der tiefsten Stelle - an. Dadurch wird verhindert, dass in der Hauptleitung stehendes Kondenswasser in den Abzweig fließt.
- Benutzen Sie Wartungseinheiten mit einem Luftfilter von mindestens < 5µ Filterungsgrad. Installieren Sie die Wartungseinheit mit mindestens G 1/4 Luftanschluss in unmittelbarer Nähe des Motors.
- Bei Einsatz unter Wasser muss unbedingt auf korrekt vorgetrocknete, gekühlte Druckluft geachtet werden um die Bildung von Kondensat zu vermeiden.
- Der Luftfilter bedarf einer regelmäßigen Wartung, wobei das gespeicherte Kondenswasser abgelassen und der Filter gereinigt werden muss.
- Der Druckluftmotor erzielt bei 6 bar (85 psi) seine optimale Leistung. Beträgt der Druck im Druckluftnetz mehr als 6 bar, dann müssen Sie einen Druckregler einsetzen.
- Die benötigte Umdrehungszahl kann über den Druckregler bzw. eine Zuluftdrossel eingestellt werden.
- Ein Überdrehen von über 300U/min und damit Zerstören des Motors muss sowohl ohne Last als auch unter Last unbedingt verhindert werden.

B.2 Reparaturen

Bringt der Druckluftmotor nicht die erforderliche Leistung, so überprüfen Sie folgende Punkte:

a) Ist der Luftdruck ausreichend (6 bar / 85 psi)?
b) Ist der Luftdruck konstant oder schwankend?
c) Steht die notwenige Luftmenge zur Verfügung?
d) Ist der Luftfilter an der Wartungseinheit sauber?
e) Sind Leckverluste zwischen Wartungseinheit und Druckluftmotor vorhanden?
f) Liegen Querschnittsverengungen in der Abluftleitung vor?

Liegt keiner der genannten Fehler vor, dann muss der Motor zur Überprüfung zum Hersteller.

Reparaturen bitte nur beim Hersteller ausführen lassen. Die Versiegelung darf nicht beschädigt sein.

C. EX-SCHUTZ

für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

C.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Montageanleitung ist vor Inbetriebnahme vom Bediener des Motors zu lesen und die Hinweise sind während des Betriebs einzuhalten.

- Motor nur in explosionsgeschützten Anlagen betreiben.
- Potentialausgleich herstellen. (Auf der Rückseite des Motors mit Linsenkopfschraube M4)
- Nur leitfähige Druckschläuche verwenden.
- Als Medium wird außerhalb des Ex-Bereiches erzeugte und aufbereitete Druckluft verwendet.
- Gehäuseentlüftung über Anschluss M5 außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches entlüften.

Die Unfallverhütungsvorschriften und eventuell zusätzliche Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Landes sind unbedingt einzuhalten.

C.2 Motorvarianten

Druckluftmotoren sind nichtelektrische Betriebsmittel und unterliegen beim Einsatz in Zone 1 und 21 keiner Zulassungspflicht.

Die Druckluftmotoren sind in verschiedenen Ausführungen und Ausbaustufen erhältlich.

Anwendung finden diese Motoren zum Beispiel in Lackierereien (lösungsmittelhaltige Farben und Lacke, z. B. Benzin, Kerosin) und Mühlen bzw. Silos usw.

Die Qualifizierung hinsichtlich der Oberflächentemperatur ist T5; für alle Gase, Dämpfe und Nebel mit einer Zündtemperatur > 100°C sind die Geräte keine Zündquelle. Im Staub-Ex-Bereich ist 100°C die Bezugstemperatur für die weiteren Überlegungen hinsichtlich Sicherheitsabstand von der Glimmtemperatur. Eine Entscheidung darüber kann nur der Betreiber treffen.

Das am Radialkolbenmotor angebaute Getriebe ist ein Planetengetriebe. Es reduziert die Antriebsdrehzahl je Getriebestufe um ein Drittel und erhöht das max. Drehmoment um den Faktor 3.

ACHTUNG: Drehrichtungswechsel erst nach Stillstand des Motors vornehmen. Siehe A.1/10

Der Radialkolbenmotor PMO mit oder ohne angebautem Getriebe kann folgendermaßen eingesetzt werden:

- In der Zone 1 (Gas-Ex, Kategorie 2G) in den Explosionsgruppe IIA und IIB.
- In der Zone 21 (Staub-Ex, Kategorie 2D) bei nicht-leitfähigen Stäuben mit einer Mindestzündenergie > 3 mJ

C.3 Prüfen des Ex-Schutzes

Vor der Inbetriebnahme in explosionsgefährdeter Umgebung ist zu prüfen:

1. Druckluftmotor explosionsgeschützt?
2. Anlage explosionsgeschützt?
3. Potentialausgleich hergestellt?
4. Leitfähige Schläuche und Schlauchverbindungen verwendet?

C.4 Bedienung

Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Kugellager nach einer Laufzeit von spätestens 45.000 Stunden erneuert werden.

C.5 Grundlagen

Aufgrund des geplanten Einsatzes der Radialkolbenmotoren und Getriebe im explosionsgefährdeten Bereich ist nachfolgende EU-Richtlinie maßgebend:

C.5.1 Europäische Richtlinien, Gesetze und Vorschriften

94/9/EG und 2014/34/EU: Europäische Explosionsschutzrichtlinie

C.5.2 Kennzeichen nach Richtlinie 94/9/EG und 2014/34/EU

Das Kennzeichen des nicht-elektrischen Betriebsmittels lautet:

Ex II 2 G/D c T5 100°C

C.6 Vorschriften zum Explosionsschutz

Für Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen sind vom Betreiber eine Reihe von Vorschriften zu beachten. Die folgende Auflistung gibt einen Überblick der wesentlichen Vorschriften.

Innerhalb der Europäischen Union gelten:

- >Richtlinie 1999/92/EG über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und
- der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden
- können.
- >EN 50014
- Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche - Allgemeine Bestimmungen
- >EN 60079-14 (IEC 60079-14)
- Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 14: Elektrische Anlagen in
- explosionsgefährdeten Bereichen
- >EN 60079-10 (IEC 60079-10)
- Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 10: Einteilung der
- explosionsgefährdeten Bereiche
- >DIN EN 1127-1
- Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik
- >DIN EN 13463-1
- Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 1: Grundlagen
- und Anforderungen
- >DIN EN 13463-5
- Nichtelektrische Geräte zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 5: Schutz durch
- sichere Bauweise

Weiterhin können zusätzliche nationale Vorschriften und Richtlinien gelten.

C.6.1 Zoneneinteilung für explosionsgefährdete Bereiche

Explosionsgefährdete Bereiche sind Bereiche, in denen aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse explosionsfähige Atmosphäre in Gefahr drohender Menge auftreten kann. Sie werden in mehrere Zonen unterteilt.

Für explosionsgefährdete Bereiche durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel gilt:

a) Zone 0/20 - umfasst Bereiche, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ständig oder langzeitig vorhanden ist.
b) Zone 1/21 - umfasst die Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Atmosphäre gelegentlich auftritt.
c) Zone 2/22 - umfasst Bereiche, in denen damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nur selten und dann auch nur kurzzeitig auftritt.

C.7 Inbetriebnahme, Installation

Radialkolbenmotoren und Getriebe besitzen Gehäuse der Schutzart IP 67 bzw. IP 68, welche den notwendigen IP-Schutz gewährleisten. Unabhängig davon ist in Abhängigkeit der Einsatzbedingungen die Zeit zur Reinigung des Betriebsmittels von Staubablagerungen durch den Betreiber festzulegen.

Weitere wichtige Fakten:

- Das Gerät darf in der Kategorie 2 (Zone 1 oder 21) durch Fachleute in Betrieb genommen werden.
- Verschlüsse sind nach dem Öffnen und Schließen wieder anzubringen.
- Öffnungen für Zu- und Abluft dürfen nicht verschlossen werden.
- Die Geräte sind nur für den Betrieb mit Druckluft mindestens der Qualitätsklasse 5 nach ISO 8573-1 zugelassen, die außerhalb des Ex-Bereiches erzeugt und aufbereitet wurde. Die Verwendung von Flüssigkeiten und Gasen gehört nicht zum bestimmungsgemäßen Gebrauch. Anforderungen sind in der Montageanleitung aufgeführt.
- Bei Entladung elektrostatisch aufgeladener Teile können zündfähige Funken entstehen. Der Betrieb der Geräte ist mit Schläuchen und Schlauchbündeln bis zu einem maximalen Außendurchmesser von Ø 20 mm zulässig.
- Beim Betrieb der Geräte ist ein wirksamer Potenzialausgleich über die Erdungsschraube am Gehäuse herzustellen.
- Schlagvorgänge unter Beteiligung von Rost und Leichtmetallen und ihren Legierungen können zündfähige Funken bilden. Die Verwendung von Werkzeugen mit korrodierten Oberflächen ist untersagt. Die Geräte sind vor herunterfallenden Gegenständen zu schützen.
- Explosionsfähige Atmosphäre oder explosionsfähige Stäube dürfen nicht in das Gehäuse eindringen.
- Der Betrieb des Gerätes ist nur bei vollständig geschlossenen und unversehrten Gehäusen zulässig.
- Der Betrieb bei beschädigtem Gehäuse ist untersagt.
- Druckluft darf nicht in Bereiche explosionsfähiger Staubatmosphären ausgeblasen werden. Die Abluftleitungen sind aus dem Ex-Bereich heraus zu führen.
- Bei der Auswahl von Werkstoffen, Materialien und Befestigungszubehör sind Korrosion, Verschleiß und sonstige Wechselwirkungen zu berücksichtigen.
- Die Anzahl und Auswahl demontierbarer Verbindungen sind auf ein Mindestmaß zu begrenzen, Schlauchverbindungen sind möglichst kurz zu halten und mechanische Spannungen zu vermeiden.
- Das Betriebsmittel genügt IP 67 bzw. IP 68 an Gehäuse und Seitenteilen. Ein zusätzlicher Schutz gegen Feuchtigkeit ist nicht notwendig.

C.7.1 Verwendung, Einsatzbedingungen

- Die Geräte sind nur für eine sachgerechte und bestimmungsgemäße Verwendung zugelassen. Bei Zuwiderhandlungen erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung!
- Es dürfen nur solche Zubehörteile in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden, die alle Anforderungen der europäischen Richtlinien und der jeweiligen nationalen Gesetzgebung erfüllen.
- Der Radialkolbenmotor zum Antrieb des Getriebes darf bis zu einem maximalen Überdruck von 6 bar eingesetzt werden. Die maximale Drehzahl des Radialkolbenmotors liegt bei 300 min^{-1}, die Getriebedrehzahl bei 100 min^{-1}.
- Eine direkte gefährliche elektrostatische Entladung auf die Betriebsmittel ist nicht zulässig. Solche Entladungen können im Normalfall nicht durch Menschen erzeugt werden, sondern erfordern eine Druckluftdüse o.ä..
- Der Einsatz im Staub-Ex-Bereich ist bei nicht-leitfähigen Stäuben mit einer Mindestzündenergie > 3 mJ zulässig.
- Die in der Montageanleitung spezifizierten Umgebungsbedingungen sind unbedingt einzuhalten.
- Blitzschutzmaßnahmen sind durch den Betreiber zu gewährleisten.

C.7.2 Umgebungstemperaturen

Der Umgebungstemperaturbereich wird mit -10°C ≤ Ta ≤ +80°C in Abweichung zum Standardtemperaturbereich angegeben.

C.7.3 Maximale Oberflächentemperatur

Die Temperaturmessungen am Motor-, Getriebegehäuse und den Steuerwellen wurden bei Umgebungstemperaturen zwischen 21°C und 24°C durchgeführt. Dabei wurde eine maximale Erwärmung unter Annahme ungünstigster Betriebsbedingungen (Maximale Belastung: 2 Nm; Drehzahl 300 min-1) von 8,7°C an der Steuerwelle gemessen. Im weiteren Verlauf der 60-stündigen Messung wurden keine wesentlichen Temperaturänderungen festgestellt.

C.7.4 Temperaturbeständigkeit

Nicht metallische Gehäuseteile müssen gegen Wärme und Kälte beständig sein und zwar so, dass der Schutzgrad nicht verringert wird. Kunststoffe müssen einen Temperaturindex TI übereinstimmend mit dem 20.000h-Punkt besitzen, der um mindestens 20K höher ist als die lokale maximale Oberflächentemperatur unter Berücksichtigung der maximalen Umgebungstemperatur. Die verwendeten Kunststoffe haben alle eine Dauergebrauchstemperatur von mindestens 100°C und entsprechen somit den gestellten Anforderungen.

C.7.5 Instandhaltung, Wartung

- Instandhaltungsmaßnahmen dürfen nur von der PTM mechatronics GmbH oder von der PTM mechatronics GmbH speziell ausgebildeten Personen durchgeführt werden.
- Der Austausch von Komponenten darf nur mit Original-Ersatzteilen erfolgen, die auch für den Einsatz im Ex-Bereich freigegeben sind. Das gilt auch für die verwendeten Schmier- und Hilfsstoffe.
- Die Geräte sind im Ex-Bereich regelmäßig zu warten und zu reinigen. Die Intervalle werden vom Betreiber gem. den Umweltbeanspruchungen vor Ort festgelegt, z.B. bei einer Staubablagerung von ca. 0,5 - 1 mm.
- Nach der Wartung und/oder Instandhaltung sind alle dabei entfernten Barrieren und Hinweise wieder in der ursprünglichen Lage anzubringen.
- Staubablagerungen in Spalten beweglicher Teile können sich erwärmen. Es ist notwendig, die Zwischenräume an sich drehenden Teilen regelmäßig zu reinigen.
- Die montierten äußeren Lager sind nach 45.000 Betriebsstunden und außerhalb von explosionsfähigen Atmosphären zu tauschen.
- Die Radialkolbenmotoren und Getriebe dürfen nur außerhalb von explosionsfähigen Atmosphären gereinigt werden.

C.7.6 Störungsbeseitigung

An Geräten, die in Verbindung mit explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden, darf keine Veränderung vorgenommen werden. Reparaturen am Gerät dürfen nur durch den Hersteller ausgeführt werden.

C.7.7 Entsorgung

Die Entsorgung der Verpackung und der verbrauchten Teile hat gemäß den Bestimmungen des Landes, in dem das Gerät installiert wird, zu erfolgen.

Egenhofen, 01.03.2017

Carsten Angermeyer, Geschäftsführer → Änderungen vorbehalten ←

D. ANHANG

D.1 EG – Einbauerklärung

Einbauerklärung ("Originaleinbauerklärung")

im Sinne der Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen, Anhang II Teil 1 Abschnitt B

Hiermit erklären wir als Hersteller, dass für die nachfolgend bezeichnete Ausrüstung / unvollständige Maschine

BEZEICHNUNG	TYP	SERIEN-NR:	ARTIKEL-NR:
Pneumatischer-Radialkolben-Motor	PMO	PMO0450; PMO0900; PMO1450; PMO1800; PMO3600; PMO7200	PMOxxxx-x-x-xxx-x
In EX-Ausführung Ex II 2 G/D c T5 100°C	PMO	PMO0450; PMO0900; PMO1450; PMO1800; PMO3600; PMO7200	PMOxxxx-x-x-x1x-x
Radialkolbenmotor als nicht elektrisches Betriebsmittel zum Antrieb durch Druckluft in verschiedenen Varianten und Größen, wahlweise in EX-Ausführung mit und ohne Getriebe.			

1. folgende grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang I gemäß Richtlinie 2006/42/EG angewendet und eingehalten sind:
   - Nr. 1: Allgemeine Grundsätze,
   - Nr. 1.1.2: Grundsätze für die Integration der Sicherheit,
   - Nr. 1.1.3: Materialien und Produkte,
   - Nr. 1.1.5: Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung
   - Nr. 1.2.3: In Gang setzen
   - Nr. 1.2.6: Störung der Energieversorgung
   - Nr. 1.3.2: Bruchrisiko beim Betrieb
   - Nr. 1.3.3: Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände
   - Nr. 1.3.4: Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken
   - Nr. 1.5.2: Statische Elektrizität
   - Nr. 1.5.6: Brand
   - Nr. 1.6.3: Trennung von den Energiequellen
   - Nr. 1.6.4: Eingriffe des Bedienungspersonals

2. die speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII Teil B gemäß Richtlinie 2006/42/EG erstellt wurden.

Ferner verpflichten wir uns, der/den zuständigen Behörde(n) die vorgenannten speziellen technischen Unterlagen auf begründetes Verlangen in Form von / per CAD zu übermitteln.

Sie können angefordert werden bei: PTM mechatronics GmbH, Gewerbepark 1, 82281 Egenhofen - Deutschland

Die Inbetriebnahme der unvollständigen Maschine / Ausrüstung ist so lange untersagt und unzulässig, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine / Ausrüstung eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG entspricht.

Egenhofen, 01.03.2017

Carsten Angermeyer, Geschäftsführer

D.2 EG – Konformitätserklärung

PTM mechatronics

Druckluftmotoren
Air motors
Rührwerke
Agitators
Antriebstechnik
Drive technology
Greifsysteme
Gripping systems

PTM mechatronics GmbH
Gewerbepark 1
82281 Egenhofen
Phone: +49-8134-25797-0
Fax: +49-8134-25797-99
E-mail: info@ptm-mechatronics.com
Internet: www.ptm-mechatronics.com

EU- Konformitätserklärung

EU-Declaration of Conformity

Hersteller: *Manufacturer:*	PTM mechatronics GmbH Gewerbepark 1 D-82281 EGENHOFEN
Produktbezeichnung: *Name of Product:*	Druckluftmotor **PMO (Ex)**
Produktbeschreibung: *Description of Product:*	Radialkolbenmotor als nichtelektrisches Betriebsmittel zum Antrieb durch Druckluft für verschiedene Anwendungen.

Das Konformitätsbewertungsverfahren gemäß RL 2014/34/EU entsprechend Art. 8 (1) b) ii) wurde unter Beteiligung der folgenden benannten Stelle durchgeführt:

TÜV SÜD Product Service GmbH
Ridlerstraße 65
D-80339 MÜNCHEN
Identifikations-Nr.: 0123

Die entsprechenden Unterlagen und Dokumente sind gem. RL 2014/34/EU dort hinterlegt.

Gerätekennzeichnung:
Device Marking:
Ex II 2 G/D c T5 100°C

Die Konformitätserklärung bezieht sich nur auf die Konzeption und Fertigung der oben beschriebenen Geräte gemäß EU-Richtlinie 2014/34/EU in Übereinstimmung mit den harmonisierten Normen DIN EN 13463-1:2009 und DIN EN 13463-5:2011 "konstruktive Sicherheit".

Die zugehörige Bedienungsanleitung enthält wichtige sicherheitstechnische Hinweise und Vorschriften für die Platzierung und Inbetriebnahme der PMO - Druckluftmotoren gem. RL 2014/34/EU.

Wir erklären hiermit, dass die PMO-Druckluftmotoren der Erklärung der relevanten Harmonisierungsrechtsvorschrift der Union: Richtlinie 94/9/EG (bis 19. April 2016) und Richtlinie 2014/34/EU (ab 20. April 2016) entsprechen.

Puchheim, 20.04.2016

Carsten Angermeyer
CEO
Geschäftsführer

D.3 EG – Konformitätsbescheinigung

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

EG - Konformitätsbescheinigung

TÜV SÜDDEUTSCHLAND

Nr.: EX8 03 10 51217 001

aufgrund einer freiwilligen Prüfung gemäß Anhang VIII der Richtlinie des Rates Nr. 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen für

P.T.M. PRODUKTION
techn.-mech. Geräte GmbH
Boschstraße 4
D-82178 Puchheim

Produkt: **Nichtelektrisches Betriebsmittel**
Radialkolbenmotor

Modell: **PMO (Ex)**

Kenndaten: **siehe Anlage**

Das oben bezeichnete Gerät entspricht den einschlägigen Anforderungen der EG-Richtlinie.

Grundlage dieses Zertifikates ist das zur Prüfung und Zertifizierung vorgestellte Prüfmuster sowie dessen technische Dokumentation. Die detaillierten Ergebnisse der Prüfung sowie die technische Dokumentation sind dem Prüfbericht zu entnehmen.

Prüfberichtsnummer: *PP 63071 T*

Dieses Zertifikat bezieht sich ausschließlich auf das TÜV PRODUCT SERVICE zur Prüfung überlasssene Prüfmuster. Eine zeitliche Begrenzung ist deshalb irrelevant.

Freigegeben mit der obigen EG-Konformitätsbescheinigungs Nr. durch die Zertifizierstelle von TÜV PRODUCT SERVICE.

Abteilung: TA-ES/jb
Datum: 22.10.2003

TÜV 154006

D.4 Anhang zur EG – Konformitätsbescheinigung

TÜV SÜDDEUTSCHLAND

Anhang zur EG - Konformitätsbescheinigung
Nr.: EX8 03 10 51217 001

1 Beschreibung

Der Radialkolbenmotor besitzt weder Pleuel noch Kurbelwelle. Die sternförmig angeordneten Arbeitskolben rollen auf der im Gehäuseinneren eingearbeiteten Kurve ab. Der Arbeitsablauf entspricht dem eines einfach wirkenden Zylinders. Zur Ableitung des leichten Überdrucks ($Volumen_{max}$: 0,1m^3/h) während des Betriebs aus dem Geräteinneren ist eine Abluftöffnung vorgesehen. Die Ablaufrollen sind aus Kunststoff (POM) gefertigt und zweifach mit Kugellagern gelagert. Der Motor entwickelt sein höchstes Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich zwischen $30 < n < 300\ min^{-1}$.
Anwendung finden diese Motoren in Lackierereien (lösungsmittelhaltige Farben und Lacke, z. B. Benzin, Kerosin) und Mühlen bzw. Silos.

Die Angaben für die sichere Anwendung sind der Betriebsanleitung für den Ex-Betrieb zu entnehmen.

2 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung muss gut sichtbar, lesbar und dauerhaft sein und die folgenden Angaben enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers
- das Jahr der Herstellung des Gerätes
- das Kennzeichen Ex **II 2 G/D c T5 100°C**

3 Bedingungen

- Der Radialkolbenmotor darf im Umgebungstemperaturbereich zwischen $-10°C \leq T_a \leq 80°C$ eingesetzt werden.
- Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass nur Druckluft verwendet wird, die einen Filterungsgrad < 5μmm aufweist.
- Die äußeren Lager sind nach 45000h Lebensdauer auszutauschen.

Weitere Bedingungen für den Betrieb bestehen nicht. Die Angaben der Betriebsanleitung sind einzuhalten.

Abteilung: TA-ES / jb
Datum: 22.10.2003

Dipl.-Ing. J. Blum

Druckluftmotoren
Air motors
Rührwerke
Agitators
Antriebstechnik
Drive technology
Greifsysteme
Gripping systems

PTM mechatronics GmbH
Gewerbepark 1
82281 Egenhofen
Phone: +49-8134-25797-0
Fax: +49-8134-25797-99
E-mail: info@ptm-mechatronics.com
Internet: www.ptm-mechatronics.com

Certified in accordance with ISO 9001:2008

Assembly guide:

PTM air motor

PMO450 PMO900
PMO1450 PMO1800
PMO3600 PMO7200

Inhalt

A. INSTALLATION CERTIFICATE 20
A.1 Functional description 20
A.2 Manufacturer and customer service 20
A.3 Important notes 21
A.4 Versions 23
A.5 General safety precautions 25
B. COMMISSIONING 26
B.1 Compressed air connection 26
B.2 Repairs 26
C. EX PROTECTION 27
C.1 General safety precautions 27
C.2 Motor versions 27
C.3 Verification of Ex-protection 27
C.4 Operation 28
C.5 Principles 28
C.5.1 European directives, laws and provisions 28
C.5.2 Marking in accordance with Directive 94/9/EG and 2014/34/EU 28
C.6 Explosion protection regulations 28
C.6.1 Zone classification of potentially explosive areas 28
C.7 Commissioning, installation 29
C.7.1 Use, application conditions 29
C.7.2 Ambient temperatures 30
C.7.3 Maximum surface temperature 30
C.7.4 Temperature resistance 30
C.7.5 Maintenance, repair 30
C.7.6 Troubleshooting 30
C.7.8 Disposal 30
D. APPENDIX 31
D.1 Declaration of conformity 31
D.2 Declaration of Conformity 32
D.3 EG Certification of Conformity 33

A. INSTALLATION CERTIFICATE

Our products are in principle developed and manufactured in compliance with the applicable directives and standards. They are based on current knowledge and subject to modifications as well as improvements. Any additions or revisions to the EU guidelines are taken into consideration. The original installation certificate as defined by Directive 2006/42/EC for Machinery, Annex II Part 1 Section B is attached to this product.

Compressed air motors are non-electrical equipment in terms of incomplete machinery.

The devices are approved only for proper and intended use. Contraventions invalidate any warranty and exempt the manufacturer from any responsibility!

The applicable national regulations must be observed prior to commissioning.

A.1 Functional description

The compressed air motor (radial piston motor) has neither a connecting rod nor crankshaft. The star-shaped working pistons roll off a curve embedded into the inside of the casing. The compressed air required for the drive operation reaches the working piston via a rotating control ring on the cylinder disc and a control shaft fixed in the centre. Fresh air and exhaust air alternately supply and vent the pistons. By reversing supply and exhaust air, right or left rotation can immediately be generated at motors that work without gears. Of the seven pistons installed, three to four are always involved in generating the required torque. The pistons at the highest curve point are vented and forced back to their initial position. The operating sequence corresponds to that of a single-acting cylinder. To discharge the slight overpressure (volume max.: 0.1m3/h) occurring during operation from inside the device, an exhaust air opening is provided. The feed rollers are manufactured from heavy-duty plastic and are arranged on two sets of ball-bearings. That means there is almost no friction and only a minimum roll-off noise. In contrast to conventional vane motors, the PMO develops its highest torque in the low revolution range with very low air consumption. It can be used only between 30 < n< 300 rpm. As a medium it uses treated, non-oiled compressed air at 2-6 bar and a filtration degree of <=5µ.

A.2 Manufacturer and customer service

PTM mechatronics GmbH
Gewerbepark 1
D-82281 Egenhofen
Deutschland
Tel.: +49 8134 - 25797 - 0
Fax: +49 8134 - 25797 - 99
E-Mail: info@ptm-mechatronics.com
Internet: www.ptm-mechatronics.com

Please always indicate the device number when contacting the customer service.

Please contact our customer service before shipment of devices for repair or returns. Otherwise consignments will not be accepted.

© PTM mechatronics GmbH
03/2017
Subject to modifications

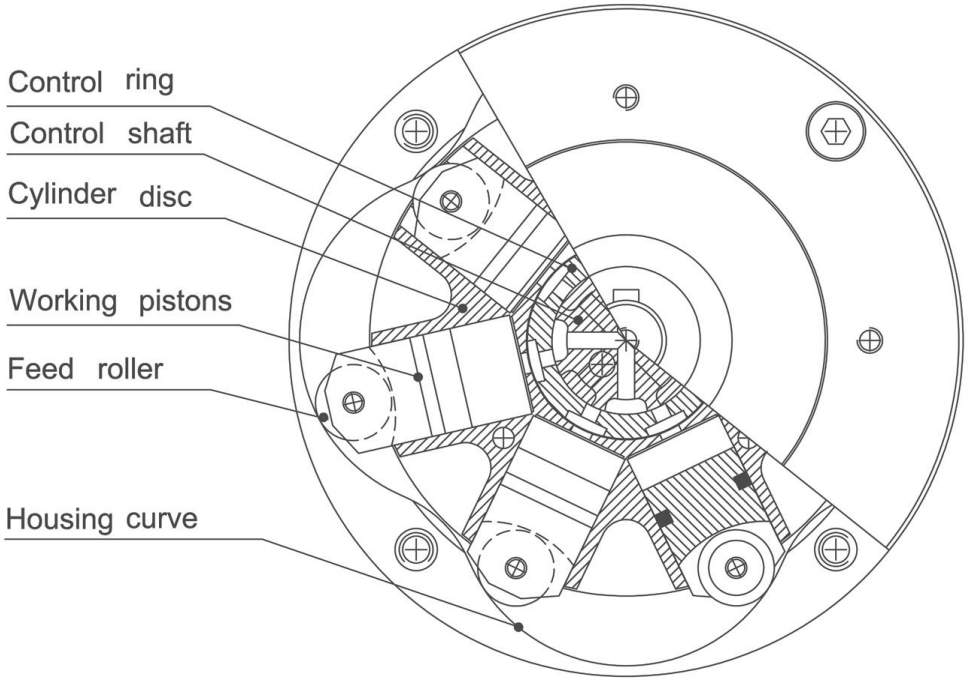
A.3 Important notes

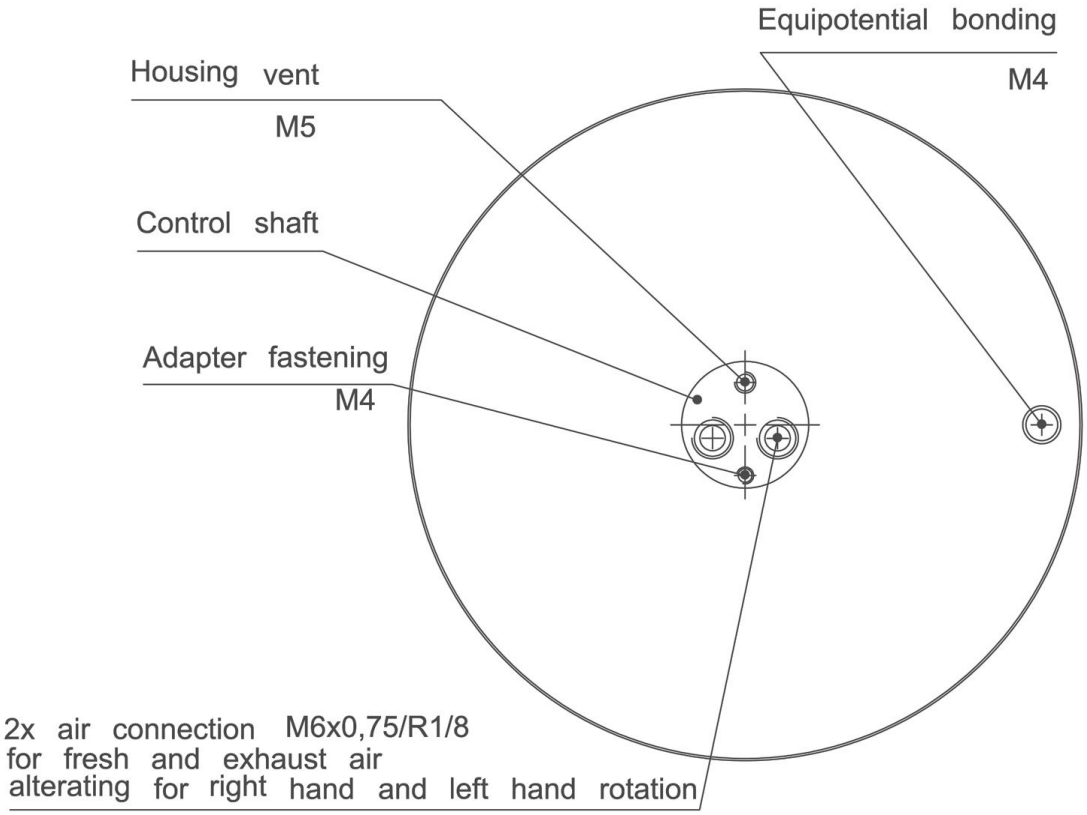
Compressed air	As a medium, only use treated, non-oiled compressed air at 2-6 bar and a filtration degree of <=5µ.

Speed	Motor is to be used only between 30 < n< 300 rpm. For protection against too high speed, we offer flow rate reductions. When using transmission, final limit speed is 3:1 10 < n< 100 rpm 9:1 3.3 < n< 33 rpm 1:2 60 < n< 600 rpm

Agitator continuous operation	At continuous operation in one rotation direction, the exhaust air duct needs to be larger than the supply air duct. When using silencers at the exhaust air, only high-performance silencers may be used. Dynamic pressure inside the motor must be avoided.

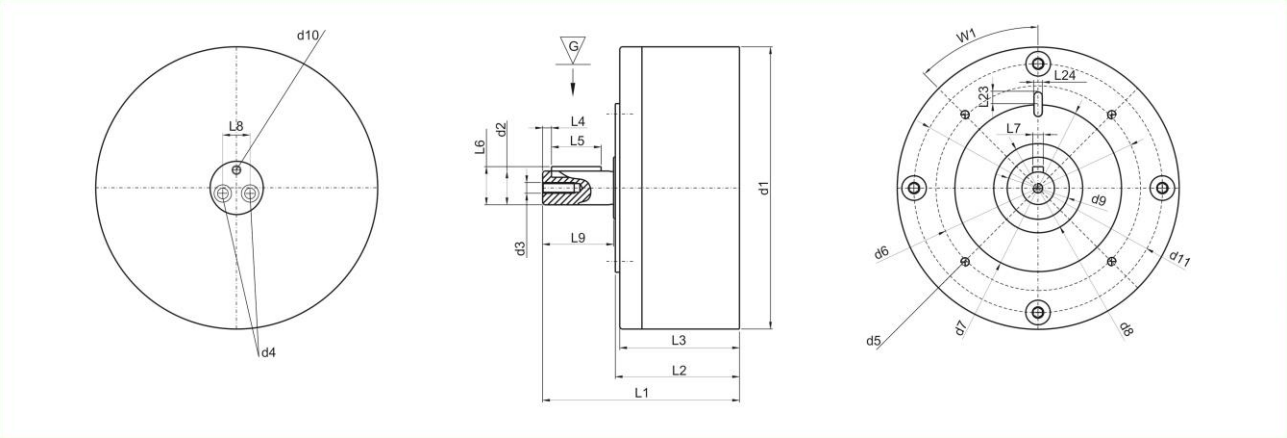
Housing ventilation	The housing must be able to vent during operation. Therefore, housing ventilation may not be closed.


Control ring
Control shaft
Cylinder disc
Working pistons
Feed roller
Housing curve

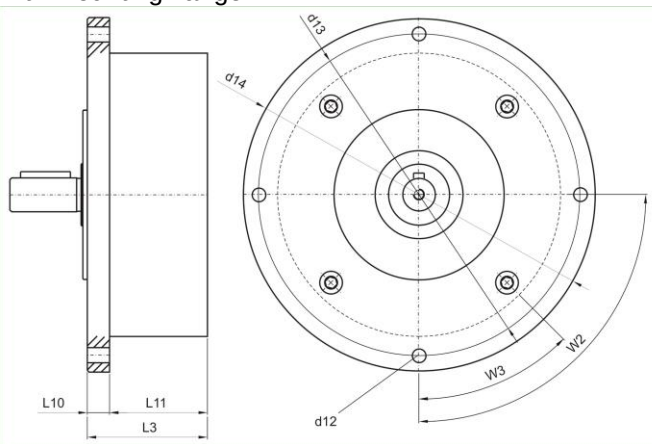

Equipotential bonding
M4
Housing vent
M5
Control shaft
Adapter fastening
M4
2x air connection M6x0,75/R1/8
for fresh and exhaust air
alterating for right hand and left hand rotation

A.4 Versions

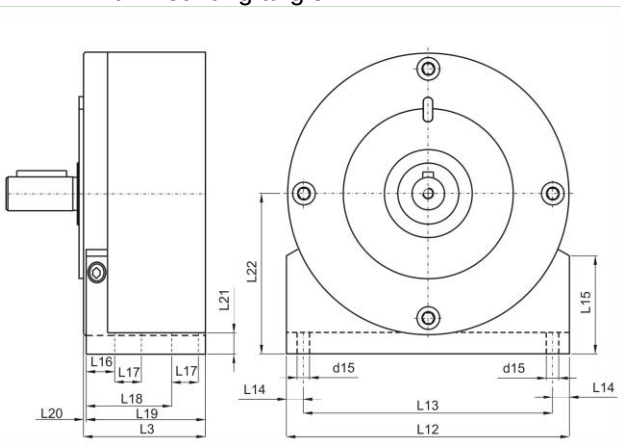
Dimensions:



with mounting flange:



with mounting angle:



	d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	d 6	d 7	d 8	d 9	d 10	d 11	d 12	d 13	d 14	d 15
PMO 0450	99	14 h6	M 4x12	M 6x0,75x8	M 4x9	67	55 h6	40	28	M 5x5	87	5.4	110	120	5
PMO 0900	99	14 h6	M 4x12	M 6x0,75x8	M 4x9	67	55 h6	40	28	M 5x5	87	5.4	110	120	5
PMO 1800	159	19 h6	M 6x18	R1/8x9	M 6x10	115	95 h6	50	35	M 5x5	140	8.5	180	199	7
PMO 3600	159	19 h6	M 6x18	R1/8x9	M 6x10	115	95 h6	50	35	M 5x5	140	8.5	180	199	7
PMO 7200	159	19 h6	M 6x18	R1/8x9	M 6x10	115	95 h6	50	35	M 5x5	140	8.5	180	199	7

	L 1	L 2	L 3	L 4	L 1 VA	L 2 VA	L 3 VA	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11	L 12	L 13	L 14
PMO 0450	78	52	51	3	81	55	53.5	18	16	5 N9	11	25	12	39	99	89	5
PMO 0900	93	67	65	3	95.5	69.5	68	18	16	5 N9	11	25	12	54	99	89	5
PMO 1800	111	70	68	5	115	74	71.5	28	22	6 N9	15	40	13	55	159	140	9.5
PMO 3600	133	92	90	5	137	96	93.5	28	22	6 N9	15	40	13	77	159	140	9.5
PMO 7200	194	153	151	5	198	157	154.5	28	22	6 N9	15	40	13	138	159	140	9.5

	L 15	L 16	L 17	L 18	L 19	L 20	L 21	L 22	L 23	L 24	W 1	W 2	W 3				
PMO 0450	40	15	10	37	50	0.5	10	58	6	4 N9	45°	90°	45°				
PMO 0900	40	15	10	37	50	0.5	10	58	6	4 N9	45°	90°	45°				
PMO 1800	55	16	15	48	67	0.5	12	90	7	5 N9	45°	90°	45°				
PMO 3600	55	16	15	48	67	0.5	12	90	7	5 N9	45°	90°	45°				
PMO 7200	55	16	15	48	67	0.5	12	90	7	5 N9	45°	90°	45°				

Abmessung mit Getriebe	L 1 3:1	L 2 3:1	L 3 3:1	L 11 3:1	L 1 9:1	L 2 9:1	L 3 9:1	L 11 9:1
PMO 0450	120	94	93	81	104	78	77	65
PMO 0900	135	109	107	96	119	93	91	80
PMO 1800	161	120	118	105	137	96	94	81
PMO 3600	183	142	140	127	159	118	116	103
PMO 7200	244	203	201	188	220	179	177	164

	Without gear n min = 30 rpm	n max = 300 rpm	**Reduction ratio 3 : 1** n min = 10 rpm	n max = 100 rpm	**Reduction ratio 9:1** n min = 3,3 rpm	n max = 33 rpm	**Reduction ratio 1:2** n min = 60 rpm	n max = 600 rpm
PMO 0450	4 Nm	2 Nm	12 Nm	6 Nm	36 Nm	18 Nm	2 Nm	1 Nm
PMO 0900	8 Nm	3 Nm	24 Nm	9 Nm	72 Nm	27 Nm	4 Nm	1,5 NM
PMO 1800	16 Nm	2 Nm	48 Nm	6 Nm	144 Nm	18 Nm	8 Nm	1 Nm
PMO 3600	32 Nm	3 Nm	96 Nm	9 Nm	288 Nm	27 Nm	16 Nm	1,5 Nm
PMO 7200	64 Nm	6 Nm	194 Nm	19 Nm	576 Nm	54 Nm	32 Nm	3 Nm

	max. allowed axial loading	radial dyn. C	radial stat. Co	max. allowed radial loading	weights without gear	with 3:1 gear	with 9:1 gear	with 1:2 gear
PMO 0450	100 N	750 N	400 N	5 Nm	1.10 Kg	2.00 Kg	2.80 Kg	2.10 Kg
PMO 0900	100 N	750 N	400 N	5 Nm	1.30 Kg	2.20 Kg	3.00 Kg	2.30 Kg
PMO 1800	200 N	1500 N	800 N	10 Nm	3.40 Kg	6.10 Kg	7.90 Kg	5.90 Kg
PMO 3600	200 N	1500 N	800 N	10 Nm	4.00 Kg	6.70 Kg	8.50 Kg	6.50 Kg
PMO 7200	200 N	1500 N	800 N	10 Nm	6.40 Kg	9.10 Kg	10.90 Kg	8.90 Kg

A.5 General safety precautions

The installation instructions are to be read by the motor operator prior to commissioning and the precautions observed during operation.

14. The motor can be used in any position.
15. Check that all packaging and contamination protection residues have been removed.
16. Make sure that all connections and joints are correctly made.
17. The tamperproof seals must not be damaged.
18. Repairs are reserved for the manufacturer.
19. Observe Directive 1999/92/EC (employee health and safety)
20. Do not exceed the maximum operating pressure of 6 bar.
21. Minimum operating pressure is 2 bar.
22. Do not exceed the maximum motor speed of 300 rpm. Danger of total destruction.
23. Geared motors may only be reversed if the motor is at standstill
24. Use non-oiled, dried compressed air with a filtration of <= 5µ.
25. Temperature application range is -10°C to +80°C
26. Check the delivery against your order and the delivery note with serial number for authenticity and completeness.

Strict compliance to the accident prevention regulations and any additional national safety regulations is required at all times.

B. COMMISSIONING

B.1 Compressed air connection

The function and the service life largely depend on the quality and pressure of the compressed air supplied. Excessive moisture or dirt particles damage the motor. A high proportion of condensate in the compressed air causes rust to form in the motor and the silencer freezes up when the air expands.

The following points are to be observed when using the compressed air motor:

- For the supply and exhaust air to/from the motor, use the right air hose (see table)

PMO450 PMO900	PMO1450 PMO1800 PMO3600
Air supply diameter 6mm	Air supply diameter 8mm
Air exhaust diameter 8mm (at continuous operation in one direction of rotation)	Air exhaust diameter 10mm (at continuous operation in one direction of rotation)

  Reduce to smaller diameter required immediately before the motor's compressed air connections. Various adapter versions are available as accessories for this purpose.

- The M5 vent hole for the overpressure generated inside the compressed air motor must never be sealed off. Use a vent hose with an inside diameter of 3 mm.
- Main air lines require a slight gradient of at least 1% in the direction of flow to allow condensate to drain at the lowest position through a valve (manual or automatic).
- For a horizontal main line, connect the branches from above. For a vertical main line, do not connect at the lowest position. That will prevent condensate present in the main line from flowing into the branch.
- Use maintenance units with an air filter of min. < 5µ filtration degree. Install the maintenance unit with a minimum ¼" threaded air connection in the vicinity of the motor.
- When used under water it is essential to observe correct dried, cooled compressed air to avoid the formation of condensate.
- The air filter requires regular maintenance during which the stored condensate must be drained and the filter cleaned.
- The compressed air motor achieves its optimum performance at 6 bar (85 psi). If the pressure in the compressed air network exceeds 6 bar, a pressure regulator must be used.
- The required number of revolutions can be set using the pressure regulator or a supply or exhaust air throttle. The supply air throttle is preferred over the exhaust air throttle as less wear occurs.
- A speed of over 300 rpm and hence damage to the motor must be prevented at all costs, both without load and under load.

B.2 Repairs

If the compressed air motor does not achieve the required output, check the following points:

g) Is the air pressure adequate (6 bar / 85 psi)?
h) Is the air pressure constant or does it fluctuate?
i) Is the required air quantity available?
j) Is the air filter in the maintenance unit clean?
k) Are there any leak losses between the maintenance unit and compressed air motor?
l) Are there cross-sectional constrictions in the exhaust air line?

If none of these faults is present, the motor must be returned to the manufacturer for inspection.

Please have all repairs carried out by the manufacturer. The seals must not be damaged.

C. EX PROTECTION

For use in potentially explosive areas.

C.1 General safety precautions

The installation instructions are to be read by the motor operator prior to commissioning and the precautions observed during operation.

- Only operate the motor in explosion protected systems.
- Create equipotential bonding. (on the rear of the motor using the M4 lens head screw)
- Only use conductive air hoses.
- Compressed air generated and treated outside the Ex-area is used as a medium.
- Vent the housing vent via the M5 connection outside of the potentially explosive area.

Strict compliance to the accident prevention regulations and any additional national safety regulations is required at all times.

C.2 Motor versions

Compressed air motors are non-electrical equipment and do not require approval when used in Zones 1 and 21.

The compressed air motors are available in various designs and upgrades.

These motors are used, for instance, in paint shops (solvent-based paints and coatings, e.g. petrol, kerosene) and mills, silos etc.

The qualification with regard to the surface temperature is T5; for all gases, vapours and mists with an ignition temperature > 100°C, the devices are no ignition sources. In the dust ex-area, 100°C is the reference temperature for further considerations with respect to a safety clearance from the smouldering temperature. A decision can be made only by the operator.

The gearbox mounted to the radial piston motor is a planetary gearbox. It reduces the drive speed for each gear setting by one third and increases the max. torque by a factor of 3.

ATTENTION! Change direction of rotation only after the motor is stopped to standstill. See A.1 / 10

The PMO radial piston motor with or without mounted gearbox can be used as follows:

- In Zone 1 (gas-ex, Category 2G) in explosion group IIA and IIB.
- In Zone 21 (dust-ex, Category 2D) for non-conductive dusts with a minimum ignition energy > 3 mJ

C.3 Verification of Ex-protection

Prior to commissioning in a potentially explosive environment, verification of the following is required:

5. compressed air motor explosion-protected?
6. System explosion-protected?
7. Equipotential bonding created?
8. Conductive hoses and hose connections used?

C.4 Operation

When used in potentially explosive areas, the ball bearings must be replaced after 45,000 hours of operation at the latest.

C.5 Principles

Given the planned use of the radial piston motors and gearbox in a potentially explosive area, the following EU Directive is decisive:

C.5.1 European directives, laws and provisions

94/9/EC and 2014/34/EU: European Explosion Protection Directive

C.5.2 Marking in accordance with Directive 94/9/EG and 2014/34/EU

The marking of the non-electrical equipment is:

Ex II 2 G/D c T5 100°C

C.6 Explosion protection regulations

For equipment in potentially explosive areas, the operator is required to comply with a number of regulations. The list below shows the key regulations at a glance:

The following applies within the European Union:

- >Directive 1999/92/EC regarding minimum regulations for improving health safety and the safety of employees who can be endangered by potentially explosive atmospheres.
- >EN 50014
- Electrical equipment for potentially explosive areas – General Provisions
- >EN 60079-14 (IEC 60079-14)
- Electrical equipment for potentially explosive areas – Part 14: Electrical systems in potentially explosive
- areas
- >EN 60079-10 (IEC 60079-10)
- Electrical equipment for potentially explosive areas – Part 10: Classification of potentially explosive
- areas
- >DIN EN 1127-1
- Potentially explosive atmospheres – Explosion protection - Part 1: Principles and methods
- >DIN EN 13463-1
- Non-electrical equipment for use in potentially explosive areas – Part 1: Principles and requirements
- >DIN EN 13463-5
- Non-electrical equipment for use in potentially explosive areas – Part 5: Protection through safe
- construction

Additional national regulations and directives can also apply.

C.6.1 Zone classification of potentially explosive areas

Potentially explosive areas are areas in which potentially explosive atmospheres can occur in hazardous amounts due to the local and operational circumstances. These areas are subdivided into several zones.

For potentially explosive areas due to combustible gases, vapours or mist:

d) Zone 0/20 – includes areas in which hazardous potentially explosive atmospheres are present constantly or over the long term.
e) Zone 1/21 – includes areas in which hazardous potentially explosive atmospheres can be expected to occur occasionally.
f) Zone 2/22 – includes areas in which hazardous potentially explosive atmospheres can be expected to occur only seldom and even then only for a brief period.

C.7 Commissioning, installation

Radial piston motor and gearboxes feature housings to protection class IP 67 and/or IP 68, which guarantee the IP protection required. The operator must specify the time required to clean the equipment of dust deposits irrespective of the above and depending on the application conditions.

Other key facts:

- Experts may place the device in operation in Category 2 (Zone 1 or 21).
- Closures must be re-attached after opening and closing.
- Supply air and exhaust air openings must not be closed.
- The devices are approved only for operation with compressed air to at least Quality Class 5 in accordance with ISO 8573-1 that has been generated and treated outside the Ex-area. The use of liquids and gases is not considered within the boundaries of intended use. Requirements are stated in the Installation Instructions.
- Ignitable sparks can be produced when discharging electrostatically charged parts. Operation of the devices with hoses and hose bundles up to a maximum outside diameter of Ø 20 mm is permitted.
- During operation, an effective equipotential bonding is to be created using the earthing screw on the housing.
- Impact involving rust and light metals or their alloys can generate ignitable sparks. The use of tools with corroded surfaces is prohibited. The devices must be protected against falling objects.
- Potentially explosive atmospheres or potentially explosive dusts must not penetrate the housing.
- Operation of the device is permitted only when the housing is fully closed and intact.
- Operation with a damaged housing is prohibited.
- Compressed air must not be blown out into areas containing potentially explosive atmospheric dusts. The exhaust air lines must be routed outside of the Ex-area.
- Corrosion, wear and other reciprocal effects must be taken into account in the choice of substances, materials and fittings.
- The number and choice of detachable connections must be kept to a minimum, hose connections must be kept as short as possible and mechanical stresses avoided.
- The equipment satisfies the requirements of IP 67 and/or IP 68 for housings and side panels. No additional protection is required against moisture.

C.7.1 Use, application conditions

- The devices are approved only for proper and intended use. Contraventions invalidate any warranty and exempt the manufacturer from any responsibility!
- Only those accessories that satisfy all the requirements of the European Directives and the national legislation concerned are permitted for use in potentially explosive areas.
- The radial piston motor for driving the gearbox may be employed up to a maximum overpressure of 6 bar. The maximum speed of the radial piston motor is 300 rpm, the maximum gearbox speed is 100 rpm.
- A hazardous electrostatic discharge directly onto the equipment is not permitted. Under normal circumstances, such discharges cannot be generated by humans, they require a compressed air nozzle or similar.
- Use in the dust ex-area is permitted for non-conductive dusts with a minimum ignition energy > 3 mJ.
- The ambient conditions specified in the Mounting Instructions must be respected at all times.
- Lightning protection measures must be guaranteed by the operator.

C.7.2 Ambient temperatures

At -10°C ≤ Ta ≤ +80°C, the stated ambient temperature range differs from the standard temperature range.

C.7.3 Maximum surface temperature

The temperature measurements on the motor, gearbox housing and control shafts were taken at ambient temperatures of between 21°C and 24°C. A maximum heat-up, assuming the worst possible operating conditions (maximum load: 2 Nm; speed 300 rpm), of 8.7°C was measured on the control shaft. No significant temperature fluctuations were detected during the further course of the 60-hour measurement.

C.7.4 Temperature resistance

Non-metallic housing parts must be resistant to hot and cold temperatures such that the degree of protection is not reduced. Plastics must have a temperature index TI consistent with the 20,000h point, which is at least 20K higher than the local maximum surface temperature, taking into account the maximum ambient temperature. All the plastics used have a continuous working temperature of at least 100°C and hence comply with the set requirements.

C.7.5 Maintenance, repair

- Maintenance activities may only be carried out by PTM mechatronics GmbH itself or by persons who have been specially trained by PTM mechatronics GmbH.
- Components may be replaced only with genuine spare parts, which are also approved for use in the Ex-area. This also applies to the used lubricants and excipients.
- The devices in the Ex-area must be regularly serviced and cleaned. The intervals are specified by the operator in accordance with the local environmental conditions, e.g. a dust deposit of approx. 0.5 - 1 mm.
- On completion of maintenance and/or repair work, all barriers and/or notices removed during the process must be re-attached at their original position.
- Dust deposits in gaps between moving parts are capable of warming up. The spaces between rotating parts must be cleaned on a regular basis.
- The mounted outer bearings must be replaced after 45,000 hours of operation and outside of potentially explosive atmospheres.
- Radial piston motors and gearboxes may only be cleaned outside of potentially explosive atmospheres.

C.7.6 Troubleshooting

No modifications may be made to devices that are operated in potentially explosive areas. Repairs to the device may only be carried out by PTM mechatronics GmbH.

C.7.8 Disposal

Packaging and used parts must be disposed of in accordance with the provisions of the country in which the device is installed.

Egenhofen, 01.03.2017

Carsten Angermeyer, Managing Director → subject to modifications ←

D. APPENDIX

D.1 Declaration of conformity

Installation Declaration ("Original Installation Declaration")

as defined by Directive 2006/42/EC for Machinery, Appendix II Part 1 Section B

We, as manufacturer, declare that for the equipment/incomplete machine described below

DESIGNATION	TYPE	SERIAL NO.:	ITEM NO.:
Pneumatic Radial Piston Motors	PMO	PMO0450; PMO0900; PMO1450; PMO1800; PMO3600; PMO7200	PMOxxxx-x-x-xxx-x
In explosion-proof version Ex II 2 G/D c T5 100°C	PMO	PMO0450; PMO0900; PMO1450; PMO1800; PMO3600; PMO7200	PMOxxxx-x-x-x1x-x
Radial piston motor as non-electrical equipment for the drive by compressed air in different versions and sizes. Alternatively in EX-version, with and without gear box.			

1. the following health and safety requirements as per Appendix I in accordance with Directive 2006/42/EC are applied and respected:

   - Nr. 1: General principles,
   - Nr. 1.1.2: Principles of safety integration,
   - Nr. 1.1.3: Materials and products,
   - Nr. 1.1.5: Design of machinery to facilitate its handling,
   - Nr. 1.2.3: Starting,
   - Nr. 1.2.6: Failure of the power supply,
   - Nr. 1.3.2: Risk of break-up during operation,
   - Nr. 1.3.3: Risks due to falling or ejected objects,
   - Nr. 1.3.4: Risks due to surfaces, edges or angles,
   - Nr. 1.5.2: Static electricity,
   - Nr. 1.5.6: Fire,
   - Nr. 1.6.3: Isolation of energy sources,
   - Nr. 1.6.4: Operator intervention.

2. the special technical documents have been prepared as per Appendix VII Part B in accordance with Directive 2006/42/EC.

We also commit to transmitting to the responsible authority(ies) the aforementioned special technical documents on receipt of a justified request in the form of / via CAD.

They can be requested from: PTM mechatronics GmbH, Gewerbepark 1, 82281 Egenhofen - Deutschland

The commissioning of incomplete machines/equipment is forbidden and unacceptable until the machine, into which the incomplete machine/equipment is to be integrated, satisfies the provisions of Directive 2006/42/EC.

Egenhofen, 01.03.2017

Carsten Angermeyer, Managing Director

D.2 Declaration of Conformity

PTM mechatronics

Druckluftmotoren
Air motors
Rührwerke
Agitators
Antriebstechnik
Drive technology
Greifsysteme
Gripping systems

PTM mechatronics GmbH
Gewerbepark 1
82281 Egenhofen
Phone: +49-8134-25797-0
Fax: +49-8134-25797-99
E-mail: info@ptm-mechatronics.com
Internet: www.ptm-mechatronics.com

EU- Declaration of Conformity

Manufacturer: PTM mechatronics GmbH
Gewerbepark 1
D-82281 EGENHOFEN

Name of product: Pneumatic Motor **PMO (Ex)**

Description of product: Radial piston motor as non-electrical equipment for operation by compressed air for various applications.

The conformity assessment procedure in accordance with Directive 2014/34/EU to Art. 8 (1) b) ii) was carried out with the participation of the following authority:

TÜV SÜD Product Service GmbH
Ridlerstraße 65
D-80339 MÜNCHEN
Identification no.: 0123

The corresponding documentation is filed here in accordance with Directive 2014/34/EU.

Device marking: **Ex II 2 G/D c T5 100°C**

The declaration of conformity refers only to the design and manufacture of the equipment described above in accordance with EU-Directive 2014/34/EU in conjunction with the harmonised norm DIN EN 13463 – 1:2009 and draft DIN EN 13463 – 5:2011 "Design safety".

The relevant operating instructions contain important safety instructions and regulations for the placement and operation of the PMO – Pneumatic motors in accordance with Directive 2014/34/EU.

We hereby declare that the PMO – Pneumatic motors conform to the requirements of the relevant harmonisation legislation of the European Union: directive 94/9/EG (until 19 April 2016) and directive 2014/34/EU (from 20 April 2016).

Puchheim, 20st April 2016

Carsten Angermeyer
CEO

D.3 EG Certification of Conformity

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

EG - Konformitätsbescheinigung

TÜV SÜDDEUTSCHLAND

Nr.: EX8 03 10 51217 001

aufgrund einer freiwilligen Prüfung gemäß Anhang VIII der Richtlinie des Rates Nr. 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen für

P.T.M. PRODUKTION
techn.-mech. Geräte GmbH
Boschstraße 4
D-82178 Puchheim

Produkt: **Nichtelektrisches Betriebsmittel Radialkolbenmotor**

Modell: **PMO (Ex)**

Kenndaten: **siehe Anlage**

Das oben bezeichnete Gerät entspricht den einschlägigen Anforderungen der EG-Richtlinie.

Grundlage dieses Zertifikates ist das zur Prüfung und Zertifizierung vorgestellte Prüfmuster sowie dessen technische Dokumentation. Die detaillierten Ergebnisse der Prüfung sowie die technische Dokumentation sind dem Prüfbericht zu entnehmen.

Prüfberichtsnummer: *PP 63071 T*

Dieses Zertifikat bezieht sich ausschließlich auf das TÜV PRODUCT SERVICE zur Prüfung überlasssene Prüfmuster. Eine zeitliche Begrenzung ist deshalb irrelevant.

Freigegeben mit der obigen EG-Konformitätsbescheinigungs Nr. durch die Zertifizierstelle von TÜV PRODUCT SERVICE.

Abteilung: TA-ES/jb
Datum: 22.10.2003

TÜV 154006

D.4 Appendix to EG Certification of conformity

TÜV SÜDDEUTSCHLAND

Anhang zur EG - Konformitätsbescheinigung
Nr.: EX8 03 10 51217 001

1 Beschreibung

Der Radialkolbenmotor besitzt weder Pleuel noch Kurbelwelle. Die sternförmig angeordneten Arbeitskolben rollen auf der im Gehäuseinneren eingearbeiteten Kurve ab. Der Arbeitsablauf entspricht dem eines einfach wirkenden Zylinders. Zur Ableitung des leichten Überdrucks ($Volumen_{max}$: 0,1m^3/h) während des Betriebs aus dem Geräteinneren ist eine Abluftöffnung vorgesehen. Die Ablaufrollen sind aus Kunststoff (POM) gefertigt und zweifach mit Kugellagern gelagert. Der Motor entwickelt sein höchstes Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich zwischen $30 < n < 300$ min^{-1}.
Anwendung finden diese Motoren in Lackierereien (lösungsmittelhaltige Farben und Lacke, z. B. Benzin, Kerosin) und Mühlen bzw. Silos.

Die Angaben für die sichere Anwendung sind der Betriebsanleitung für den Ex-Betrieb zu entnehmen.

2 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung muss gut sichtbar, lesbar und dauerhaft sein und die folgenden Angaben enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers
- das Jahr der Herstellung des Gerätes
- das Kennzeichen Ex **II 2 G/D c T5 100°C**

3 Bedingungen

- Der Radialkolbenmotor darf im Umgebungstemperaturbereich zwischen $-10°C \leq T_a \leq 80°C$ eingesetzt werden.
- Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass nur Druckluft verwendet wird, die einen Filterungsgrad < 5μmm aufweist.
- Die äußeren Lager sind nach 45000h Lebensdauer auszutauschen.

Weitere Bedingungen für den Betrieb bestehen nicht. Die Angaben der Betriebsanleitung sind einzuhalten.

Abteilung: TA-ES / jb
Datum: 22.10.2003

Dipl.-Ing. J. Blum

PTM mechatronics GmbH
Gewerbepark 1
D-82281 Egenhofen
Deutschland
Tel.: +49 8134 - 25797 - 0
Fax: +49 8134 - 25797 - 99
E-Mail: info@ptm-mechatronics.com
Internet: www.ptm-mechatronics.com