

DEUTSCH (Übersetzt aus dem Italienischen)

A INHALTSVERZEICHNIS

A Inhaltsverzeichnis	H2 Vorkontrollen
B Angaben zu Maschine und Hersteller	H3 Mechanischer Einbau
C Quasimaschinen-Einbauerklärung	H4 Hydraulikananschluß
D Maschinenbeschreibung	H5 Anmerkungen zu Förder- und Ansaugleitungen
E Technische Daten	H6 Elektroanschlüsse
E1 Leistungen	I Erster Start
E2 Elektrische Daten	L Täglicher Einsatz
F Betriebsbedingungen	M Probleme und deren Behebung
F1 Umgebungsbedingungen	N Wartung
F2 Stromversorgung	O Geräuschentwicklung
F3 Arbeitszyklus	P Entsorgung von verseuchtem Material
F4 Zulässige / unzulässige Fluide	Q Raumbedarf und Gewicht
G Beförderung und Transport	R Übersichtsbildtafeln und Ersatzteile
H Installation	S Konfiguration Förderleistung und Saugleistung
H1 Entsorgung der Verpackung	

B ANGABEN ZU MASCHINE UND HERSTELLER

Erhältliche Modelle:
VISCOMAT 200/2 EINPHASIG 230V/50HZ • **VISCOMAT 350/2 DREI-PHASIG 400V/50HZ**
VISCOMAT 200/2 EINPHASIG 230V/60HZ • **VISCOMAT 200/2 DREI-PHASIG 400V/50HZ**
VISCOMAT 350/2 EINPHASIG 230V/50HZ

HERSTELLER: PIUSI SPA
VIA PACINOTTI - Z.I. RANGAVINO
46029 SUZZARA (MN)

TPYENSCHILD (BEISPIEL MIT ANGABE DER EINZELNEN FELDER):

PIUSI PIUSI SPA 46029 SUZZARA (MN) ITALY	CE	BAUJAHR YEAR 2000
MODELL VISCOMAT 200/2 M 230V/50HZ 230 V 50 Hz 550 W 3.8 A 1400 rpm Condensator: 450 V - 16 µF		TECHNISCHE MERKMALE
READ INSTRUCTION M0040		BEDIENUNGSANLEITUNG

ACHTUNG

Vergewissern Sie sich stets, daß die Revision der vorliegenden Bedienungsanleitung mit der auf dem Typenschild angegebenen Revision übereinstimmt.

C QUASIMASCHINEN-EINBAUERKLÄRUNG

Die unterzeichnete Firma: **PIUSI S.p.A. - Via Pacinotti c.m. - z.l. Rangavino 46029 Suzzara (Mantua) - Italien**

ERKLÄRT auf ihre eigene Verantwortung, dass die Quasimaschine:

Bezeichnung: **Pumpe zum Ümfüllen von Schmierölen**
Modell: **VISCOMAT GEAR**
Maschinennummer: **siehe Legenummer auf dem am Produkt angebrachten CE Typenschild**

Baujahr: **siehe Baujahr auf dem am Produkt angebrachten CE Typenschild** die zum Einbau in eine Maschine (oder Zusammensetzen mit anderen Maschinen) bestimmt ist, um eine Maschine zu bilden, für die die Maschineneichlinie 2006/42/EG gilt, so lange nicht in Betrieb gesetzt werden darf, bis die Maschine, in die sie eingebaut wird, als konform mit den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG erklärt wird;

den Gesetzesbestimmungen entspricht, die folgende Richtlinien umsetzen:

Maschineneichlinie 2006/42/EG
Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG

Es wurden die wesentlichen Sicherheitsanforderungen angewandt und eingehalten, die in Anlage I der Maschineneichlinie angeführt sind, die für das Produkt anwendbar und nachstehend aufgelistet sind: 1.1.3 - 1.1.5 - 1.3.1 - 1.3.2 - 1.3.3 - 1.3.4 - 1.3.9 - 1.4 - 1.4.2.1 - 1.5.1 - 1.5.2 - 1.5.4 - 1.5.5 - 1.5.8 - 1.5.11 - 1.6.1 - 1.6.3 - 1.6.4 - 1.7.1 - 1.7.2 - 1.7.3 - 1.7.4.

Die Dokumentation steht der zuständigen Behörde auf begründetes Verlangen bei der Firma Piusi S.p.A. oder Beantragung unter der E-Mail Adresse: doc_tec@piusi.com zur Verfügung.
Die zur Erstellung des technischen Heftes und Abfassung der Erklärung autorisierte Person ist Herr **Otto Varin** in seiner Eigenschaft als gesetzlicher Vertreter.

Otto Varin
der gesetzliche Vertreter

Suzzara, 29/12/2010/9

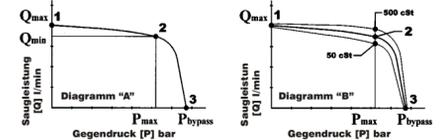
D MASCHINENBESCHREIBUNG

PUMPE: Selbstansaugende Elektrozahnradkapselpumpe mit Innenprofil und By-pass-Ventil.
MOTOR: Asynchroner Dreistromasynchronmotor, 2-polig oder 4-polig, geschlossene Bauweise (Schutzklasse IP55 gemäß Richtlinie EN 60334-5-86) eigenbelüftet, direkt am Pumpengehäuse angeflanscht.

E TECHNISCHE DATEN

E1 LEISTUNGEN

Die Leistungen der einzelnen Pumpenmodelle aus der Familie VISCOMAT können mit Hilfe von Kurven veranschaulicht werden, in denen das Verhältnis von **Saugleistung** und **Gegendruck** angegeben



Punkt "1" ist der Betriebspunkt, in dem fast kein Gegendruck vorhanden ist und in dem die Pumpe die maximale Saugleistung (Q_{max}) erbringt.

Im Punkt "2" besteht hingegen der maximale Gegendruck (P_{max}), in diesem Punkt erbringt die Pumpe die geringste Saugleistung (Q_{min}).

Sobald der Gegendruck den Wert P_{max} übersteigt, wird der By-pass selbst dank seiner speziellen Konformation plötzlich geöffnet, was zu einer ebenso umgehenden Reduzierung der Saugleistung führt. Bei einer Ansaugleitung gleich null (Punkt

PUMPENMODELL	Q max (Liter/min)	Q min (Liter/min)	P max (bar)	P by-pass (bar)
VISCOMAT 200/2 EINPHASIG 230V/50HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 200/2 EINPHASIG 230V/60HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 200/2 DREI-PHASIG 400V/50HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 350/2 EINPHASIG 230V/50HZ	12	9	25	30
VISCOMAT 350/2 DREI-PHASIG 400V/50HZ	12	9	25	30
VISCOMAT 230/3 230V/50HZ	15	13.5	16	19
VISCOMAT 230/3 400V/50HZ	15	13.5	16	19

Die Pumpen VISCOMAT sind in der Lage, Ösorten mit sehr unterschiedlicher Viskosität zu pumpen, ohne daß der By-pass deswegen verändert werden müßte. Die Viskosität muß jedoch innerhalb der Grenzen liegen, die in den TECHNISCHEN DATEN angegeben sind. Die typische Kurve Ansaugleistung/Gegendruck, wie im Diagramm "A" veranschaulicht, bezieht sich auf den Betrieb mit Öl, daß eine **Viskosität von etwa 110cSt** (die beispielsweise bei dem Öl SAE W80 bei einer Temperatur von 45°C auftritt) aufweist.

Sobald die Viskosität des Öls sich ändert, verändern sich die Leistungen der Pumpe zu dem Maße, wie der Gegendruck, unter dem die Pumpe arbeitet, zunimmt. Das Diagramm "B" zeigt, wie sich die typische Kurve im Falle der höchsten und der niedrigsten Viskosität (jeweils bei 50 cSt und bei 500 cSt) verändert. Wie man sieht, verändert sich die Ansaugleistung Q_{min} beim höchsten Arbeitsgegendruck (P_{max}) um 10% bis 15% gegenüber dem Wert, der bei einer Viskosität von 110 cSt auftritt.

DEUTSCH (Übersetzt aus dem Italienischen)

E2 ELEKTRISCHE DATEN

PUMPENMODELL	STROMVERSORGUNG			LEISTUNG	STROM	DREHZHL
	Strom	Spannung (V)	Frequenz (Hz)			
VISCOMAT 200/2 EINPHASIG 230V/50HZ	AC	230	50	550	4	1700
VISCOMAT 200/2 EINPHASIG 230V/60HZ	AC	230	60	550	4.7	1700
VISCOMAT 200/2 DREI-PHASIG 400V/50HZ	AC	400	50	550	1.5	1450
VISCOMAT 350/2 EINPHASIG 230V/50HZ	AC	230	50	900	6.3	1450
VISCOMAT 350/2 DREI-PHASIG 400V/50HZ	AC	400	50	750	2.5	1450
VISCOMAT 230/3 230V/50HZ	AC	230	50	900	6	1400
VISCOMAT 230/3 400V/50HZ	15	400	50	750	2.7	1400

ACHTUNG

Die Leistungsaufnahme der Pumpe hängt vom Betriebspunkt und von der Viskosität des gepumpten Öls ab. Die in der Tabelle angegebenen Daten zum SPITZENSTROM beziehen sich auf Pumpen, die im Punkt maximaler Verdichtung P max mit Ölen läuft, deren Viskosität etwa bei 500 cSt liegt.

F BETRIEBSBEDINGUNGEN

F1 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

TEMPERATUR: min. -10°C / max. +60°C

RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT: max. 90%

ACHTUNG

Die angegebenen Grenztemperaturen beziehen sich auf die Bauteile der Pumpe und müssen eingehalten werden, um mögliche Schäden oder Störungen zu vermeiden. Es versteht sich jedoch, daß der effektive Betriebtemperaturbereich für ein bestimmtes Öl auch von der Veränderlichkeit der Viskosität des Öls selbst in bezug auf die Temperatur abhängt. Insbesondere gilt folgendes:
• Die zulässigen Mindesttemperaturen (10°C) können die Viskosität einiger Ösorten weit über die zulässigen Höchsttemperaturen hinaus ansteigen lassen. Dies kann es dann mit sich bringen, daß der beim Starten der Pumpe erforderliche Anlaufdrehmoment exzessiv ist, was wiederum zu Überströmen und Beschädigung der Pumpe führen kann.
• Die zulässigen Höchsttemperaturen (+60°C) können wiederum die Viskosität einiger Ösorten weit unter die zulässigen Mindesttemperaturen senken lassen. Dies kann zu einem Abfall der Leistung mit eventuellder Reduzierung der Saugleistung in dem Maße führen, wie der Gegendruck ansteigt.

F2 STROMVERSORGUNG

Je nach Pumpenmodell hat die Stromversorgung die höchsten, akzeptablen Abweichungen bei den elektrischen Parametern sind folgende:
Spannung: +/- 5% vom Nennwert
Frequenz: +/- 2% vom Nennwert

ACHTUNG

Die Stromversorgung über Leitungen, deren Werte sich außerhalb der angegebenen Grenzen befinden, kann zu Schäden an den elektrischen Bauteilen führen.

F3 ARBEITSZYKLUS

Die Motoren sind für Dauerbetrieb ausgelegt.

Unter normalen Betriebsbedingungen können sie im Dauerbetrieb ohne Einschränkungen arbeiten.

ACHTUNG

Ein Betrieb unter By-pass-Bedingungen ist nur kurzzeitig (höchstens 2-3 Minuten) zulässig. Sollte bei einer besonderen Anwendung die Gefahr bestehen, daß für längere Zeit im By-pass gearbeitet wird, ist es unbedingt erforderlich, dafür zu sorgen, daß die by-passierte Saugleistung nicht im Inneren der Pumpe umgewälzt wird, sondern wieder in den Ansaughälter zurückgeführt wird.

F4 ZULÄSSIGE / UNZULÄSSIGE FLUIDE

ZULÄSSIG SIND:

• Öl mit einer VISKOSITÄT von 50 bis 2000 cSt (bei Betriebstemperatur)

UNZULÄSSIG SIND:

- BENZIN
- ENTZÜNDLICHE FLÜSSIGKEITEN mit PM < 55°C
- LÖSUNGSMITTEL FLÜSSIGKEITEN
- KORROSIVE, CHEMISCHE PRODUKTE

LÖSUNGSMITTEL

- BESTEHENDE GEFAHR:**
- BRAND - EXPLOSION
 - BRAND - EXPLOSION
 - ANKOSTEN DER PUMPE
 - VERSEUCHUNG DERSELBEN
 - KORROSION DER PUMPE
 - PERSONENSCHADEN
 - BRAND - EXPLOSION
 - SCHÄDEN AN DEN DICHTUNGEN

G BEFÖRDERUNG UND TRANSPORT

Aufgrund des geringen Gewichts und der geringen Abmessungen der Pumpen (siehe Platzbedarf) ist der Einsatz von Hebezeugen zum Befördern der Pumpe nicht erforderlich.

Vor dem Versand werden die Pumpen sorgfältig verpackt. Überprüfen Sie die Verpackung bei Erhalt und lagern Sie die Pumpe an einem trockenen Ort.

H INSTALLATION

H1 ENTSORGUNG DER VERPACKUNG

Für das Verpackungsmaterial sind keine besonderen Vorkehrungen zur Entsorgung zu treffen, da es weder gefährlich noch

umweltbelastend ist. **Hinichtlich der Entsorgung beachten Sie die lokalen Vorschriften.**

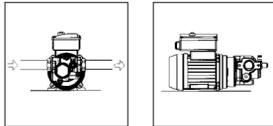
H2 VORKONTROLLEN

- Vergewissern Sie sich, daß die Maschine beim Transport oder bei der Lagerung nicht beschädigt wurde.
- Reinigen Sie die Ansaug- und Förderstutzen und entfernen Sie möglichen Staub oder Verpackungsrreste.
- Vergewissern Sie sich, daß die Motorwelle frei dreht.
- Vergewissern Sie sich, daß die elektrischen Daten den auf dem Typenschild angegebenen Daten entsprechen.

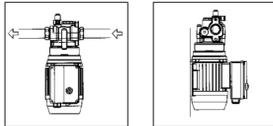
H3 MECHANISCHER EINBAU

Die Pumpen der Serie Viscomat können auf folgende zwei Weisen installiert werden:

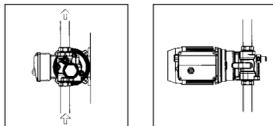
a) Mit waagrechter Achse:



b) An der Wand, mit nach oben schauendem Pumpenkörper:



c) An der Wand, mit seitlich liegendem Pumpenkörper:



DEUTSCH (Übersetzt aus dem Italienischen)

Es wird nahegelegt, stets ein Rückschlagventil anzubringen, das es ermöglicht, die

Anlage auch nach der ersten Füllung sofort und leicht wieder zu verwenden.

ACHTUNG

Es wird davon abgeraten, die Pumpe mit senkrechter Achse und nach unten schauendem Pumpenkörper anzubringen. Sollte dies unvermeidbar sein, ist die Installation eines Grundventils erforderlich und beim ersten Anlassen muß man den Saugschlauch mit Öl füllen.

Die Pumpe anhand Schrauben angemessenen Durchmessers an den vorhandenen Befestigungspunkten befestigen (siehe Zeichnung "Außenmaße und Gewichte").

Zur leichteren Installation hat der Pumpenkörper zwei Ansaugstutzen:
- Der Stutzen "IN1" ist mit dem Förderstutzen "OUT" ausgerichtet.
- Der Stutzen "IN2" liegt parallel zur

Motorachse und folglich 90° im Vergleich zum Förderstutzen "OUT".

Bei der Lieferung ist der Stutzen "IN2" durch einen Gewindeverschluß mit "O-Ring" verschlossen und die Pumpe ist zum Gebrauch unter Verwendung des Stutzens "IN1" vorbereitet. Will man den Stutzen "IN2" verwenden, muß man den Gewindeverschluß und den O-Ring des Stutzens "IN2" entfernen und am Stutzen "IN1" anbringen.

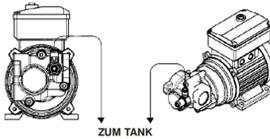
ACHTUNG

Die Verwendung des einen oder des anderen Ansaugstutzens hat keine Auswirkungen auf die Pumpenleistungen, die praktisch in beiden Fällen gleich bleiben. Trotzdem ist bei der Entscheidung über die Installation zu beachten, daß es auf eine möglichst kurze und gerade Saugleitung zwischen dem Behälter und der Pumpe gezielt sein muß, um die Saugbedingungen zu optimieren.

FÜLLVORRICHTUNG

Die Pumpen der Serie Viscomat sind mit einem, am Förderstutzen OUT angebrachten Füllvorrichtung ausgerüstet, die bei der

Pumpenfüllung zum Ausschneiden der eventuell in der Installation vorhandenen Luft dient. Die Vorrichtung verfügt über einen 1,5 m langen Schlauch, der in den Ansaugtank einzuführen ist.



Falls die Installation mit einem Grundventil versehen ist, kann man die Füllvorrichtung nach Beendigung der Startphase schließen (siehe Abschnitt "I"). Will man hingegen das

Entlüftungsventil immer offen lassen, ist auch zu berücksichtigen, daß ein Anteil des Öldruckflusses gleich 0,5 + 1 l/min im Behälter umläuft (siehe Abschnitt "I").

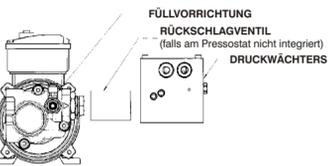
ACHTUNG

Sich vergewissern, daß der Entlüftungsschlauch nicht in das Öl des Entnahmehalters getaucht wird, weil in diesem Fall die Füllvorrichtung nicht funktionieren könnte.

INSTALLATION EINES DRUCKWÄCHTERS

ist ein Druckwächter zur Steuerung des

automatischen Betriebs/Stoppens des Pumpen-elektromotors vorgesehen, muß dieser stromab der Füllvorrichtung angebracht werden.



ACHTUNG

Verfügt die Füllvorrichtung nicht über ein Rückschlagventil, muß ein solches zwischen der Füllvorrichtung und dem Druckwächter angebracht werden.

H4 HYDRAULIKANANSCHLUSS

- Vergewissern Sie sich, daß sich in den Rohrleitungen und im Ansaugtank keinerlei Schlacken oder Rückstände des Gewindegewinns befinden, die die Pumpe und deren Zubehör beschädigen könnten.
- Setzen Sie immer einen Filter mit Metallsieb am Ansaugrohr ein.
- Bevor Sie die Förderleitung anschließen, füllen Sie das Pumpengehäuse teilweise
- mit Öl, um zu vermeiden, daß die Pumpe beim Füllen nicht trocken läuft.
- Beim Anschließen der Pumpenmodelle mit BSP-Gewinde (Kegelgansschluß) keinesfalls Verbindungsstücke mit die kegelförmigen Gewinde verwenden. Zu starkes Anziehen dieser Verbindungsstücke könnte zu Schäden an den Stutzen der Pumpe führen.

Die empfohlenen MINDEST-Merkmale für die Leitungen sind folgende:

ANSAUGLEITUNG
- Durchmesser: 1" **2 mal der Druck P Bypass** (siehe Tabelle im Abschnitt E1 - LEISTUNGEN)
- Nenndruck:
- für Unterdruckbetrieb geeignet

FÖRDERLEITUNG
- Durchmesser: 1/2" **2 mal der Druck P Bypass** (siehe Tabelle im Abschnitt E1 - LEISTUNGEN)
- Nenndruck:

ACHTUNG

Die Verwendung von Rohren bzw. Bauteilen, die nicht für die Verwendung mit Öl geeignet sind und deren Nenndruck nicht angemessen ist, können Personen- und Sachschäden sowie Umweltbelastung hervorrufen.
Bei der Installation der Pumpe (Gewindeverbindungen, Flanschverbindungen, Dichtungen) kann zu Personen- und Sachschäden sowie Umweltbelastung führen. Nach dem Einbau und im Anschluß daran in regelmäßigen und angemessenen Abständen sind alle Verbindungen zu überprüfen.

H5 ANMERKUNGEN ZU FÖRDER- UND ANSAUGLEITUNGEN

FÖRDERUNG
Bei der Wahl des zu verwendenden Pumpenmodells müssen die Viskosität des zu pumpenden Öls und die Merkmale der Anlage auf der Förderseite der Pumpe berücksichtigt werden. Die Kombination aus Viskosität des Öls und Merkmalen der Anlage kann in der Tat einen Gegendruck erzeugen, der über dem vorgesehenen Höchstdruck (gleich P max) liegt, der ein (teilweises) Öffnen des By-pass

auslösen kann. Bei Ösorten mit Viskosität von etwa 500 cSt ist die Viskosität bemerkbar macht. Diese Werte zwischen 0,3 - 0,5 bar nicht überschreiten, um Beschädigungen zu vermeiden.

Die oben angegebenen Richtwerte beziehen sich auf die Ansaugung von Ösorten, die im wesentlichen keine Luft aufweisen. Falls das gepumpte Öl in emulgierter Form mit Luft vorliegt, kann die Hohlsgbildung bereits bei geringerem Unterdruck auftreten.

In jedem Fall ist es im Rahmen der obigen Ausführungen wichtig, an der Ansaugung niedrigen Unterdruck zu gewährleisten (kurze Leitungen und mit größerem Durchmesser als der Durchmesser des Ansaugstutzens der Pumpe; geringe Anzahl von Kurven; über mit großem Querschnitt, die stets sauber gehalten werden).

ACHTUNG

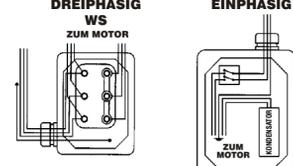
In der Anlagentechnik sollte es selbstverständlich sein, ober- und unterhalb der Pumpe Unterdruckmesser und Manometer einzubauen, um überprüfen zu können, ob die Betriebsbedingungen im Rahmen der vorgesehenen Bedingungen liegen. Es wird empfohlen, ein Grundventil einzubauen, damit sich die Ansaugleitung beim Abstellen der Pumpe nicht entleert.

DEUTSCH (Übersetzt aus dem Italienischen)

H6 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

Alle Motoren sind mit einem kurzen Kabel ausgestattet, das für Produktionszwecke verwendet wird. Zum Anschließen des Motors an die Leitung

öffnen Sie den Deckel am Klemmbrett, entfernen Sie besagtes Kabel und schließen Sie die Leitung nach folgendem Schaltplan an.



Merkmale des Kondensators sind für jedes Modell auf dem Typenschild der Pumpe angegeben, die im Ein-/Ausschaltfunktion für die Pumpe und kann keinesfalls den Hauptschalter ersetzen, den die anwendbaren Richtlinien vorsehen.

ACHTUNG

Im Lieferumfang der Pumpen sind keine elektrischen Sicherheitsvorrichtungen wie Schmelzsicherungen, Motorschutz, Systeme gegen unbeabsichtigtes Starten nach Stromausfall oder andere enthalten.
Der Monteur, der die elektrischen Anschlüsse ausführt, ist für die Einhaltung der anwendbaren Richtlinien verantwortlich.

Beachten Sie folgende (nicht erschöpfende) Angaben zwecks korrekter Elektroinstallation:

- Beim Einbau und bei Wartungsarbeiten vergewissern Sie sich, daß die Stromversorgungsleitungen nicht unter Spannung stehen.
- Verwenden Sie Kabel mit Mindestquerschnitten und Nennspannungen und achten Sie darauf, daß auch die Art der Verlegung den im Abschnitt E2 - ELEKTRISCHE DATEN angegebenen Merkmalen und der Installationsvorschrift entspricht.
- Bei Drehstrommotoren vergewissern Sie sich unter Bezugnahme auf Abschnitt R - RAUMBEDARF UND GEWICHT, daß die Drehrichtung korrekt ist.
- Alle Motoren sind mit Erdungsklemme versehen, die an die Erdung des Netzes angeschlossen werden muß.
- Schließen Sie stets den Deckel des Klemmbretts, bevor Sie die Stromversorgung wieder einschalten, nachdem Sie die Unversehrtheit der Dichtungen überprüft haben, die die Schutzklasse IP55 gewährleisten.

I ERSTER START

Die Pumpen der Serie VISCOMAT sind selbstansaugend und daher in der Lage, Öl aus dem Tank auch dann anzusaugen, wenn die Ansaugleitung beim Start leer ist. Die Saughöhe (Abstand zwischen Ölspiegel im Tank und Ansaugstutzen) darf nicht mehr als 2,5 Meter betragen.

ACHTUNG

Versorgen der Pumpe mit Flüssigkeit. Vor dem Anlassen der Pumpe anhand der Ein- und Auslässtutzen das Innere des Pumpenkörpers mit Öl benetzen. Wurde die Pumpe bereits installiert, zum Verlichten dieses Vorgangs den Gewindeverschluß des nicht verwendeten Einlaßstutzens (IN1 oder IN2) abschrauben, die innere Kammer mit Öl füllen und den Verschluss wieder anschrauben, auf den O-Ring zur Abdichtung achten.

Bei der Füllphase muß die Pumpe die anfänglich in der Leitung enthaltene Luft ausstoßen. Deshalb muß man das Ventil der Füllvorrichtung (Pos. 32 auf der Explosionszeichnung) gegen Uhrzeigersinn drehen, so daß die vorhandene Luft ausgeschwemmt wird. Wenn sich der Schlauch mit Öl gefüllt hat, ist die Luftbeseitigungsphase beendet.

ACHTUNG

Wurde kein Grundventil installiert, empfiehlt es sich, das Entlüftungsventil immer offen zu lassen, damit die Vorrichtung bei der nächsten Ansaugung schon bereitgestellt ist, um die im Saugschlauch enthaltene Luft auszusaugen. Bitte berücksichtigen Sie, daß während des Betriebs ein kleiner Anteil des Öldruckflusses im Behälter umläuft. Ist hingegen ein Grundventil vorhanden, empfiehlt es sich, das Entlüftungsventil zu schließen, indem man es im Uhrzeigersinn dreht, so daß es keine unnötigen Ölräume im Behälter gibt. Dichtet das Grundventil nicht perfekt ab, könnte sich der Saugschlauch entleeren und folglich muß der o. g. Luftbeseitigungsvorgang wiederholt werden.

Das Füllen kann, je nach Anlage, einige Sekunden bis wenige Minuten in Anspruch nehmen.

- Sollte sich diese Phase über Gebühr hinausziehen, schalten Sie die Pumpe ab und vergewissern sich:
- daß die Pumpe nicht völlig "trocken" läuft;
 - daß das Entlüftungsventil mit Luft in die Ansaugleitung nicht möglich ist und die Leitung selbst sich korrekt in der anzusaugenden Flüssigkeit befindet;
 - daß der eventuelle Filter in der Ansaugung nicht verstopft ist;
 - daß die Saughöhe 2,5 Meter nicht überschreitet;
 - daß die Luft aus der Förderleitung leicht entweichen kann.
- Sobald der Füllvorgang abgeschlossen ist und die Abgabepistole eventuell wieder montiert

A INDEX

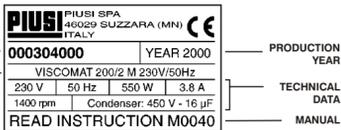
- A Index
- B Identification of Machine and Manufacturer
- C Declaration of Incorporation of partly-completed Machinery
- D Machine Description
- E Technical Information
- F1 Performance
- F2 Electrical Information
- F3 Operating Conditions
- F4 Environmental Conditions
- F5 Electrical Cycle
- F6 Fluids Allowed / Fluids Not Allowed
- G Moving and Transporting
- H Installation
- H1 Disposing of the Packing Materials
- H2 Preliminary Inspection
- H3 Mechanical Installation
- H4 Hydraulic Connection
- H5 Suction & Delivery Lines
- H6 Electrical Connections
- I Initial Start-Up
- L Every Day Use
- M Problems and Solutions
- N Maintenance
- O Noise Level
- P Disposal of Contaminated Materials
- Q Exploded Diagrams and Spare Parts
- R Dimensions and Weights
- S Configuration of Delivery and Suction

B IDENTIFICATION OF MACHINE AND MANUFACTURER

Available Models:
 • VISCOMAT 200/2 SINGLE-PHASE 230V/50HZ
 • VISCOMAT 200/2 SINGLE-PHASE 230V/60HZ
 • VISCOMAT 200/2 THREE-PHASE 400V/50HZ
 • VISCOMAT 200/2 THREE-PHASE 400V/60HZ
 • VISCOMAT 350/2 SINGLE-PHASE 230V/50HZ
 • VISCOMAT 350/2 THREE-PHASE 400V/50HZ
 • VISCOMAT 350/2 THREE-PHASE 400V/60HZ

MANUFACTURER: PIUSI SPA
 VIA PACINOTTI - Z.I. RANGAVINO
 46029 SUZZARA (MN)

LABEL (EXAMPLE WITH IDENTIFICATION OF THE FIELDS):



ATTENTION
 Always check that the revision level of the present manual agrees with the revision level indicated on the label.

C DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY-COMPLETED MACHINERY

The undersigned: PIUSI S.p.A. - Via Pacinotti c.m. - z.l.Rangavino 46029 Suzzara (Mantova) - Italy
 HEREBY STATES under its own responsibility, that the partly-completed machinery:
 Description: Machine for lubricant oil transfer
 Model: VISCOMAT GEAR
 Serial number: refer to Lot Number shown on CE plate affixed to product
 Year of manufacture: refer to the year of production shown on the CE plate affixed to the product

is intended to be incorporated in a machine (or to be with other machines) so as to create a machine to which applies Machine Directive 2006/42/EC, may not be brought into service before the machine into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of the directive 2006/42/EC.

is in conformity with the legal provisions indicated in the directives:
 - Machine Directive 2006/42/EC
 - Low-Voltage Directive 2006/95/EC
 - Electromagnetic Compatibility Directive 2004/108/EC
 To which the essential safety requirements have been applied and complied with what indicated on annex of the machine directive applicable to the product and shown below: 1.1.3 - 1.1.5 - 1.3.1 - 1.3.2 - 1.3.3 - 1.3.4 - 1.3.9 - 1.4.1 - 1.4.2.1 - 1.5.1 - 1.5.2 - 1.5.4 - 1.5.5 - 1.5.9 - 1.5.11 - 1.6.1 - 1.6.3 - 1.6.4 - 1.7.1 - 1.7.2 - 1.7.3 - 1.7.4.

The documentation is at the disposal of the competent authority following motivated request at Piusi S.p.A. or following request sent to the email address: doc_tec@piusi.com
 The person authorised to compile the technical file and draw up the declaration is Otto Vanni as legal representative.

Otto Vanni
 The legal representative

Suzzara, 29/12/2009

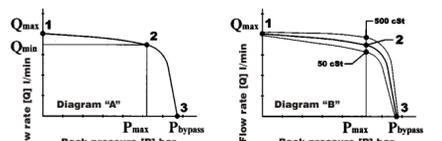
D MACHINE DESCRIPTION

PUMP: Electric self-priming rotary internal gear pump, equipped with a by-pass valve.
MOTOR: Asynchronous motor, single-phase or three-phase, 2 or 4 pole, closed type (Protection class IP55 according to regulation EN 60034-5-86) self-ventilating, flange-mounted directly to the pump body.

E TECHNICAL INFORMATION

E1 PERFORMANCE

The performance data provided for the various pump models of the VISCOMAT family can be illustrated with curves that show the relationship between the flow rate supplied and the back pressure that the pump must overcome. Diagram "A" illustrates a flow rate/back pressure curve typical of all the pumps in the VISCOMAT family.



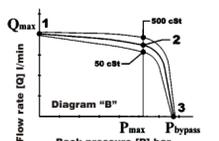
Point "1" is the point at which the pump is functioning with practically no back pressure, in which case the pump supplies the maximum flow rate (Q_{max}).
 Point "2" is the functioning point characterized by the maximum back pressure (P_{max}) at which the pump supplies the minimum flow rate (Q_{min}).
 When the back pressure exceeds the value P_{max}, thanks to the special design of the by-pass, there is a sudden opening of the by-pass, with a consequent sudden reduction of the flow rate supplied.
 At flow rate zero (point "3") the entire flow rate supplied by the pump is recirculated in the by-pass, and the pressure in the delivery line reaches the value of P_{by-pass}.
VISCOMAT pumps can, therefore, function in the face of any back pressure between zero and P_{max}, supplying a flow rate varying little as a function of the back pressure between the values of Q_{max} and Q_{min}.
 The values for Q_{min}, Q_{max}, P_{max} and P_{by-pass} are provided for each model of pump in the Table below:

PUMP MODEL	Q max. (liters/min)	Q min. (liters/min)	P max. (bar)	P by-pass (bar)
VISCOMAT 200/2 SINGLE-PHASE 230V/50HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 200/2 SINGLE-PHASE 230V/60HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 200/2 THREE-PHASE 400V/50HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 350/2 SINGLE-PHASE 230V/50HZ	12	9	25	30
VISCOMAT 350/2 THREE-PHASE 400V/50HZ	12	9	25	30
VISCOMAT 230/3 230V/50HZ	15	13.5	16	19
VISCOMAT 230/3 400V/50HZ	15	13.5	16	19

VISCOMAT pumps can pump oils of very different viscosities, within the limits indicated in the TECHNICAL INFORMATION, without requiring any adjustment of the by-pass.

The characteristic flow rate/back pressure curve illustrated in diagram "A", relates to functioning with oil of a viscosity equal to approximately 110cSt (comparable, for example, to oil SAE W80 at a temperature of 45°C).
 As the viscosity of the oil varies, the variation in

pressure that the pump must overcome. Diagram "A" illustrates a flow rate/back pressure curve typical of all the pumps in the VISCOMAT family.



At flow rate zero (point "3") the entire flow rate supplied by the pump is recirculated in the by-pass, and the pressure in the delivery line reaches the value of P_{by-pass}.
VISCOMAT pumps can, therefore, function in the face of any back pressure between zero and P_{max}, supplying a flow rate varying little as a function of the back pressure between the values of Q_{max} and Q_{min}.
 The values for Q_{min}, Q_{max}, P_{max} and P_{by-pass} are provided for each model of pump in the Table below:

PUMP MODEL	Q max. (liters/min)	Q min. (liters/min)	P max. (bar)	P by-pass (bar)
VISCOMAT 200/2 SINGLE-PHASE 230V/50HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 200/2 SINGLE-PHASE 230V/60HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 200/2 THREE-PHASE 400V/50HZ	12	9	11	15
VISCOMAT 350/2 SINGLE-PHASE 230V/50HZ	12	9	25	30
VISCOMAT 350/2 THREE-PHASE 400V/50HZ	12	9	25	30
VISCOMAT 230/3 230V/50HZ	15	13.5	16	19
VISCOMAT 230/3 400V/50HZ	15	13.5	16	19

the pump's performance will be more noticeable the greater the back pressure against which the pump is working.

Diagram "B" illustrates how the characteristic curve changes in the case of the maximum and minimum viscosities (respectively equal to 50 cSt and 500 cSt), showing that, at the maximum working back pressure (P_{max}), the flow rate Q_{min} suffers a variation of between 10% and 15% with respect to the value relative to a viscosity of 110 cSt.

E2 ELECTRICAL INFORMATION

PUMP MODEL	ELECTRIC POWER SUPPLY		POWER (Watt)	CURRENT (Amp)	SPEED (rpm)	
	Current	Voltage (V)				
VISCOMAT 200/2 SINGLE-PHASE 230V/50HZ	AC	230	50	550	4	1450
VISCOMAT 200/2 SINGLE-PHASE 230V/60HZ	AC	230	60	550	4.7	1700
VISCOMAT 200/2 THREE-PHASE 400V/50HZ	AC	400	50	550	1.5	1450
VISCOMAT 350/2 SINGLE-PHASE 230V/50HZ	AC	230	50	900	6.3	1450
VISCOMAT 350/2 THREE-PHASE 400V/50HZ	AC	400	50	750	2.5	1450
VISCOMAT 230/3 230V/50HZ	AC	230	50	900	6	1400
VISCOMAT 230/3 400V/50HZ	15	400	50	750	2.7	1400

ATTENTION
 The power absorbed by the pump depends on the functioning point and the viscosity of the oil being pumped.
 The data for MAXIMUM CURRENT provided in the Table refer to pumps functioning at the point of maximum compression P_{max}, with oils of a viscosity equal to approximately 500 cSt.

F OPERATING CONDITIONS

F1 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

TEMPERATURE: min. -10°C / max. +60°C
RELATIVE HUMIDITY: max. 90%
ATTENTION
 The temperature limits indicated are applied to the pump components and must be respected to avoid possible damage or malfunction. It is understood, nevertheless, that for a given oil, the real functioning temperature range also depends on the variability of the viscosity of the oil itself with the temperature. Specifically:
 • The minimum temperature allowed (-10°C) could cause the viscosity of some oils to greatly exceed the maximum allowed, with the consequence that the static torque required during the starting of the pump would be excessive, risking overload and damage to the pump.
 • The maximum temperature allowed (+60°C) could, on the other hand, cause the viscosity of some oils to drop well below the minimum allowed, causing a degradation in performance with obvious reductions in flow rate as the back pressure increases.

F2 ELECTRICAL POWER

Depending on the model, the pump must be fed by three-phase or single-phase alternating current whose nominal values are those indicated in the Table of paragraph E2 - ELECTRICAL INFORMATION. The maximum acceptable variations from the electrical parameters are:
voltage: +/- 5% of the nominal value
frequency: +/- 2% of the nominal value

ATTENTION
 Electrical power from lines with values outside the limits indicated can cause damage to the electrical components.

F3 WORKING CYCLE

The motors are intended for continuous use. Under normal operating conditions they can function continuously with no limitations.

ATTENTION
 Functioning in by-pass conditions is only allowed for brief periods (2 to 3 minutes maximum).
 Whenever a particular installation carries the risk of functioning in by-pass mode for longer periods of time, it is necessary that the by-passed flow not be recirculated inside the pump, but be returned to the suction tank.

F4 FLUIDS ALLOWED / FLUIDS NOT ALLOWED

- ALLOWED:**
 • OIL with a VISCOSITY from 50 to 2000 cSt (at working temperature)
- NOT ALLOWED:**
 • GASOLINE (PETROL)
 • INFLAMMABLE LIQUIDS with PM < 55°C
 • WATER
 • LIQUID FOOD
 • CORROSIVE CHEMICALS PRODUCTS
- RELATED DANGER:**
 • FIRE - EXPLOSION
 • FIRE - EXPLOSION
 • OXIDATION OF THE PUMP
 • CONTAMINATION OF SAME
 • CORROSION OF THE PUMP
 • INJURY TO PEOPLE
 • FIRE - EXPLOSION
 • DAMAGE TO GASKET SEALS
- SOLVENTS

G MOVING AND TRANSPORTING

Given the limited weight and size of the pumps (see DIMENSIONS AND WEIGHTS), moving the pumps does not require the use of lifting equipment.
 The pumps are carefully packed before shipment. On receipt, check the packing materials and store in a dry place.

H INSTALLATION

H1 DISPOSING OF THE PACKING MATERIALS

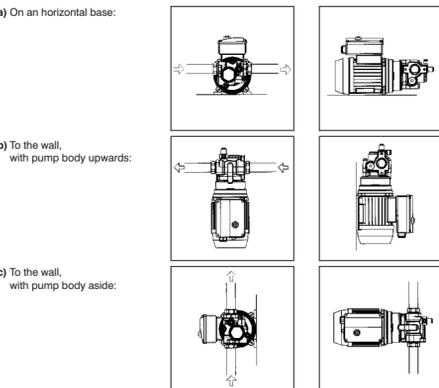
The packing material does not require any special precautions in its disposal, not being in any way dangerous or polluting. For disposal, refer to local regulations.

H2 PRELIMINARY INSPECTION

- Check that the machine has not suffered any damage during its transport or warehousing.
- Clean the inlet and outlet openings with care, removing any dust or packing residue.
- Make sure that the motor shaft turns freely.
- Check that the electrical information corresponds with what is shown on the label.

H3 MECHANICAL INSTALLATION

The Viscomat series pumps can be installed in the following two ways:



It is recommended to install a non-return valve in order to restore the system operation quickly and easily even after the first priming.

ATTENTION
 DO NOT install the pump vertically with the pump body downwards. If absolutely necessary, install a foot-valve and fill the suction tube with oil during the first priming phase.

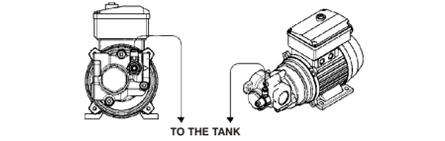
Fix the pump using screws of a diameter suitable for the provided fixing holes as indicated in the drawing "Dimensions and weights".

To make the installation easier, the VISCOMAT pump body has been provided with two inlet openings:
 - Opening "IN2" is aligned with the delivery opening "OUT".

ATTENTION
 The use of one inlet opening or the other has no effect on the performance of the pump, which remains practically unchanged in either case. It should, nevertheless, be remembered that the type of installation should be chosen so as to make the suction line between the tank and the pump as short and direct as possible for the purpose of optimising suction conditions.

PRIMING DEVICE

The Viscomat series pumps are equipped with a priming device installed on the delivery opening "OUT" which operates during the priming phase of the pump by purging any air present in the suction tube. Such device is provided with a 1.5 m rubber hose to be connected to the suction tank.

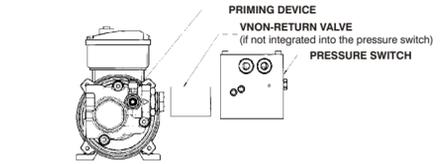


If the system is equipped with a foot valve, the priming device can be closed once the starting phase has been completed (see paragraph "I").
 If you wish to leave the purge valve always open, remember that a small quantity of oil recirculates in the tank at a 0.5 + 1 l/min flow rate.

ATTENTION
 Make sure that the air discharge tube is not immersed in the oil inside the drawing tank. In this case, the operation of the priming device may be prejudiced.

INSTALLING A PRESSURE SWITCH

If you wish to install a pressure switch for the automatic on/off piloting of the pump electric motor, this is to be installed downstream of the priming device.



ATTENTION
 If the priming device is not equipped with a non-return valve, it is necessary to install one between the priming device and the pressure switch.

H4 HYDRAULIC CONNECTION

- Make sure that the hoses and the suction tank are free of dirt and fling residue that might damage the pump and accessories.
- Always install a metal mesh filter in the suction hose.
- Before connecting the delivery hose, partially fill the pump body with oil to avoid the pump running dry during the priming phase.
- When connecting pump models furnished with BSP threading (cylindrical gas) do not use joints with a conical thread. Excessive tightening of these could cause damage to the pump openings.

The MINIMUM recommended characteristics for hoses are as follows:

SUCTION HOSE
 - diameter: 1"
 - nominal pressure: 2 times the pressure P_{by-pass} (see the Table in paragraph E1 - PERFORMANCE)
 - appropriate for use with suction

DELIVERY HOSE
 - diameter: 1/2"
 - nominal pressure: 2 times the pressure P_{by-pass} (see the Table in paragraph E1 - PERFORMANCE)

ATTENTION

The use of hoses and/or line components that are inappropriate for use with oil or have inadequate nominal pressures can cause damage to objects or people as well as pollution.
 The loosening of connections (threaded connections, flanges, gasket seals) can likewise cause damage to objects or people as well as pollution. Check all of the connections after installation and on a regular on-going basis with adequate frequency.

H5 SUCTION & DELIVERY LINES

DELIVERY
 by-pass with a consequent noticeable reduction of the flow rate supplied. In such a case, in order to permit the correct functioning of the pump equal to the viscosity of the oil being pumped, it will be necessary to reduce resistance in the system by employing shorter hoses and/or of larger diameter. On the other hand, if the system cannot be modified it will be necessary to select a pump model with a higher P_{max}.

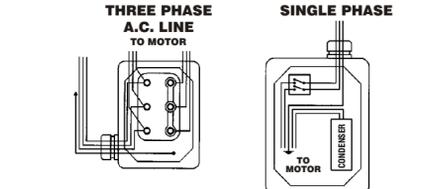
SUCTION
 VISCOMAT series pumps are characterized by excellent suction capacity. In fact, the characteristic flow rate/back pressure curve remains unchanged even at high pump suction pressure values.
 In the case of oils with viscosity not greater than 100 cSt the suction pressure can reach values on the order of 0.7 - 0.8 bar without compromising the proper functioning of the pump.
 Beyond these suction pressure values, cavitation phenomena begin as evidenced by accentuated running noise that over time can cause pump damage, not to mention a degradation of pump performance.

As viscosity increases, the suction pressure at which cavitation phenomena begin decreases. In the case of oils with viscosities equal to approximately 500 cSt, the suction pressure must not exceed values of the order of 0.3 - 0.5 bar to avoid triggering cavitation phenomena. The values indicated above refer to the suction of oil that is substantially free of air. If the oil being pumped is mixed with air, the cavitation phenomena can begin at lower suction pressures.
 In any case, for as much as was said above, it is important to guarantee low suction pressures by employing shorter hoses and/or of larger diameter. On the other hand, if the system cannot be modified it will be necessary to select a pump model with a higher P_{max}.

ATTENTION
 It is a good system practice to immediately install vacuum and air pressure gauges at the inlets and outlets of the pump which allow verification that operating conditions are within anticipated limits. To avoid emptying the suction hose when the pump is turned off, the installation of a foot valve is recommended.

H6 ELECTRICAL CONNECTIONS

All motors come with a short cable used for production testing. To connect the motor to the line, open the terminal strip cover, remove the above mentioned cable and connect the line according to the following chart.



Single-phase motors are supplied with a bipolar switch and capacitors wired and installed inside the terminal strip box (see chart). Motors are likewise equipped with an automatic reset thermo-protector.

ATTENTION
 Pumps are supplied without electrical safety devices such as fuses, motor protectors, and systems to prevent accidental restarting after periods of power failure or any other kind. It is the installer's responsibility to carry out the electrical connection with respect to the applicable regulations.

Comply with the following (not exhaustive) instructions to ensure a proper electrical connection:

- During installation and maintenance make sure that power to the electric lines has been turned off.
- Employ cables characterized by minimum cross-sections, rated voltages and installation type adequate to the characteristics indicated in paragraph E2 - ELECTRICAL INFORMATION and the installation environment.
- For three-phase motors, ascertain the correct rotation direction by referring to paragraph R - DIMENSIONS AND WEIGHTS.
- All motors are equipped with a grounding terminal that is to be connected to the ground line of the electrical system.
- Always close the cover of the terminal strip box before turning on the electric power, after checking the integrity of the gasket seals that ensure protection grade IP55.

I INITIAL START-UP

VISCOMAT series pumps are self-priming and, therefore, able to draw oil from the tank even when the suction hose is empty on start-up. The priming height (distance between the surface of the oil and the inlet opening) must not exceed 2.5 meters.

ATTENTION
 Wetting the pump. Before starting the pump, wet the inside of the pump body with oil through the inlet and outlet openings. If the pump is already installed, the wetting operation can be performed by unscrewing the threaded plug of the exploded drawing in order to purge the air present in the system. When the tank is filled with oil, the purging phase is concluded.

In the priming phase the pump must blow the air that was initially present in the suction hose into the line. Therefore, it is necessary to rotate the valve of the priming device anticlockwise to position "32" of the exploded drawing in order to purge the air present in the system.

ATTENTION
 If no foot valve is installed, it is advisable to leave the purge valve always open so that once the device is re-started again, it is ready to purge the air present in the suction tube. Please consider that during the operation, a small part of oil re-circulates in the tank.

If a foot-valve is installed, close the air purge valve by turning it clockwise, so that no oil circulates in the tank. If the foot-valve seal is not perfectly tight, the suction tube may be emptied and the purging operation described above must be repeated.

The priming phase may last from several seconds to a few minutes, depending on the characteristics of the system.

If this phase is excessively prolonged, stop the pump and verify:
 • that the pump is not running completely "dry"
 • that the suction hose guarantees against air infiltration and is correctly immersed in the fluid to be drawn
 • that any filters installed are not blocked
 • that the priming height is not greater than 2.5 meters
 • that the delivery hose allows for the easy evacuation of the air.
 When priming has occurred, after reattaching the delivery gun, verify that the pump is functioning within the anticipated ranges, possibly checking:

- 1) that under conditions of maximum flow the energy drawn by the motor falls within the values indicated on the label
- 2) that the suction pressure does not exceed the limits indicated in paragraph H5 - SUCTION & DELIVERY LINES
- 3) that the back pressure in the delivery line does not exceed the values indicated in paragraph H5 - SUCTION & DELIVERY LINES

For a complete and proper verification of points 2) and 3), the installation of vacuum and air pressure gauges at the inlet and outlet of the pump is recommended.

L EVERY DAY USE

No particular preliminary operation is required for every day use of VISCOMAT pumps.

MANUAL OPERATION
 • before starting the pump, make sure that the ultimate shut-off device (delivery gun or line valve) is closed.
 • If the delivery has no shut-off device (free delivery) make sure that it is correctly positioned and appropriately attached to the delivery tank.
 • turn the on-switch present on some pump models (single-phase) or the start/stop switch installed on the electrical power line.
 • make sure that the tank is filled with a quantity of oil greater than the quantity to be supplied (running dry could damage the delivery pump).

ATTENTION
 Never start the pump by simply inserting the plug in the outlet.
 • Open the delivery valve or activate the delivery gun, gripping it securely.

ATTENTION
 Fluid exits at high pressure from a delivery gun fed by a VISCOMAT pump. Never point the outlet of the gun towards any part of the body.
 • Close the delivery gun or the line valve to stop delivery. The pump will immediately enter by-pass mode

ATTENTION
 Running in by-pass mode with the delivery closed is only allowed for brief periods (2 to 3 minutes maximum).
 When the thermo-protector trips, turn-off the electric power and wait for the motor to cool.
 • Stop the pump.

AUTOMATIC OPERATION
 In certain applications it can be advantageous to provide for the automatic starting/stopping of the pump by means of a pressure switch that monitors the pressure of the delivery line. The functional logic of this type of installation is as follows:
 • the pump is stopped, the delivery gun is closed and the delivery line is under pressure
 • the delivery gun is then opened, with the consequent sudden lowering of pressure in the delivery line

• the pressure switch, at the moment that the pressure drops below the value "Pm", automatically starts the pump allowing delivery
 • during delivery the pump delivers against a back pressure that, depending on the conditions of the delivery line, could turn out to be higher or lower than the pressure "Pm"
 • at the moment the delivery gun is closed, the pressure will increase rapidly and the pressure switch, at the moment in which the pressure exceeds the value "Pa", will automatically stop the pump.

The values of "Pa" and "Pm" are characteristics of the pressure switch used and are often adjustable within a certain range.
 For the safe and proper functioning of the pump in these types of applications it is absolutely indispensable to make sure that:

- "Pa" is sufficiently lower than the by-pass pressure, to assure that the pump will stop as soon as the gun is closed and that the pump will not run a long time in by-pass mode
- "Pm" is several bar lower than "Pa" to avoid the pump starting when not wanted due to small pressure drops not caused by opening the gun
- the foot valve guarantees an effective seal, to avoid frequent unwanted cycling on and off caused by its leakage

whenever the system is entirely composed