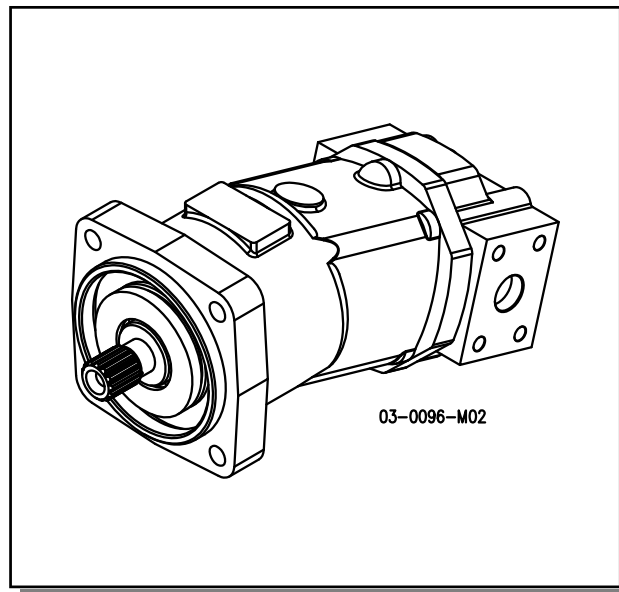




MOTORI H1C MOTORS



MANUALE DI INSTALLAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO

INSTALLATION AND COMMISSIONING NOTES

Norme generali

Il presente manuale contempla le norme di installazione e di messa in esercizio dei motori a pistoni assiali tipo H1C. Il rispetto di tali norme ha effetto decisivo sulla durata delle unità. Le norme qui di seguito descritte si riferiscono a unità standard dotate di componenti standard ed utilizzate con fluidi idraulici di uso comune. Leggere il manuale attentamente prima di iniziare l'installazione e l'avviamento. In caso di dubbi contattare il servizio assistenza tecnica.

La prima condizione da rispettare prima dell'avviamento iniziale è che la carcassa del motore sia riempita completamente di olio idraulico pre-filtrato, e che la stessa rimanga piena anche durante il servizio. Effettuare il primo avviamento senza riempire la carcassa può provocare il danneggiamento o la distruzione immediata del gruppo rotante dell'unità.

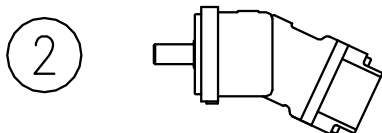
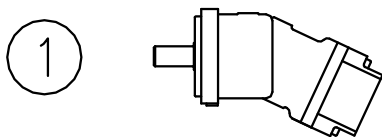
Nel seguito si farà riferimento alla posizione di installazione del motore (rispetto al serbatoio) e all'orientamento di installazione del motore (albero verticale, orizzontale ecc.).

La procedura ideale di riempimento è indicata nel seguito. Solo seguendo tali indicazioni è possibile riempire completamente il motore. La posizione originaria di montaggio deve essere rispettata dopo ogni revisione.

Posizione di Installazione

Sono possibili le seguenti posizioni di installazione (vedi figura 1):

- 1 - Motore sopra al serbatoio (sopra al livello minimo del serbatoio).
- 2 - Motore sotto battente (completamente sotto al livello minimo del serbatoio).



General rules

These installation and commissioning specifications are intended for use with H1C axial piston motors. Adherence to these recommendations has a decisive effect on the service life of the units. The following specifications refer to standard units with standard internal elements, used with common hydraulic fluids. Carefully read this manual before installing and commissioning the application. In case of doubt, please contact us.

A standard requirement is that the motor casing must be completely filled with already filtered hydraulic oil before commissioning or re-commissioning it, and the casing must remain filled also when operating.

Commissioning or re-commissioning the unit without filling the housing or with too little fluid in it will result in damage or in the immediate destruction of the rotating group.

In the following text, we will differentiate between installation position (motor to tank) and installation orientation (motor shaft vertical, horizontal etc.).

The ideal filling orientation is specified after. Only in this position can complete filling be ensured. On commissioning or re-commissioning, this position should be maintained.

Installation Position

The following installation positions are possible, see figure 1.

- 1 - Motor above the tank (above the minimum oil level).
- 2 - Motor below the tank (below the minimum oil level).



03-0096-A12

Figura 1-Figure 1

Orientamento di installazione

E' possibile installare il motore nei seguenti modi (vedere figura 2):

A - orizzontale I : albero orizzontale e inclinazione corpo verso l'alto.

B - orizzontale II : albero orizzontale e inclinazione corpo verso il basso.

C - verticale I : albero verticale verso il basso.

D - verticale II : albero verticale verso l'alto.

E - sul fianco : albero orizzontale e motore sul fianco.

Installazioni ibride fra le posizioni sopra contemplate richiedono precauzioni aggiuntive o, in alcuni casi, non sono possibili. In caso di dubbio contattare il servizio di assistenza tecnica durante la fase di progettazione dell'applicazione.

Installation orientation

The following installation orientations are possible, see figure 2:

A - horizontal I : drive shaft horizontal and casing bend upwards.

B - horizontal II : drive shaft horizontal and casing bend downwards.

C - vertical I : drive shaft downwards.

D - vertical II : drive shaft upwards.

E - at side: drive shaft horizontal and motor on one side.

Intermediate installation orientations require additional measures or are not permitted. Please discuss any other requirements with us at the project stage.

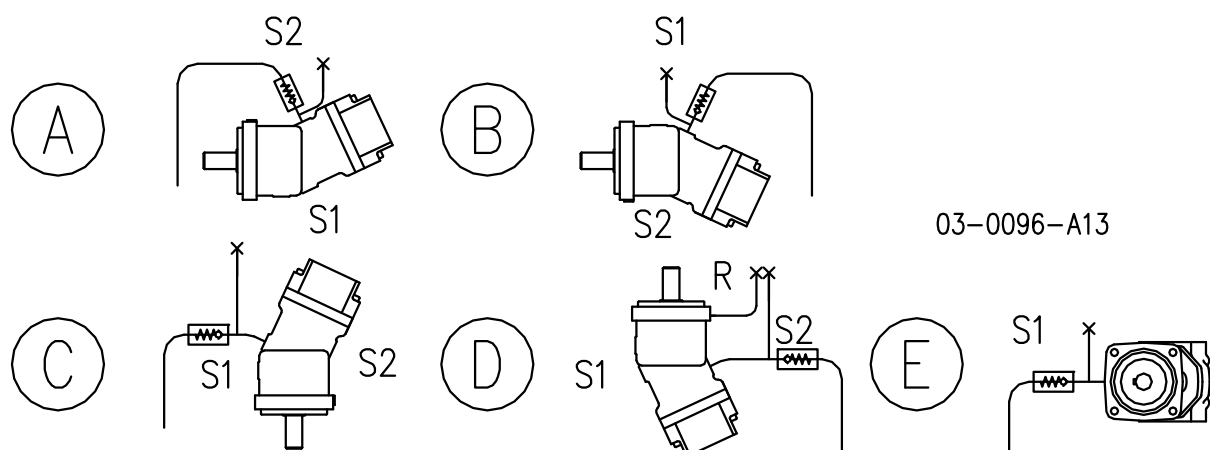


Figura 2 - Figure 2

NOTA BENE: per i disegni dimensionali ed i riferimenti citati nel testo vedi catalogo prodotti a pistoncini assiali.

NOTE: for dimensions and porting reference see dimensions section axial piston catalogue.

Conessioni

La posizione e l'orientamento di installazione determinano la posizione e la giacitura dei tubi di pressione, drenaggio carcassa e spurgo aria.

Si noti come, a seconda dei casi, la linea di drenaggio carcassa dovrebbe essere collegata alla bocca più alta fra "S1" o "S2". Inoltre, l'estremità terminale di tale linea di drenaggio deve essere immersa al di sotto del livello minimo dell'olio in serbatoio.

Indicazioni importanti

Le linee di pressione e drenaggio devono essere le più corte e rettilinee possibile. Evitare gomiti e piegature brusche dei tubi. Quando il motore è fermo, i tratti verticali tendono a svuotarsi nel tempo a causa della gravità. A tale proposito, i fluidi più densi offrono maggior resistenza all'aspirazione e scendono più rapidamente. Nelle applicazioni mobili la realizzazione del serbatoio è particolarmente importante. Le forze derivanti dal moto della macchina e gli effetti inerziali associati influenzano l'inclinazione del pelo libero dell'olio in serbatoio. Questi effetti devono essere presi in considerazione quando il livello dell'olio in serbatoio cala. In generale, qualunque sia la posizione e l'orientamento di installazione, si deve fare in modo che in carcassa la pressione non superi 1.5 bar (vedi figura 4):

Piping

The installation position and installation orientation determine the layout of the pressure, leakage (case drain) and bleed lines. For all installation positions and installation orientations it should be noted that the highest between "S1" and "S2" port should be connected. Furthermore, the end of the drain line must always finish with an "immersion depth pipe" below the minimum oil level in the tank.

Special Points

Suction and drain lines should be as short and straight as possible. Avoid elbows and sharp bends. When the unit is stopped, vertical lines will empty themselves over a period of time due to gravity.

In this respect, the varying densities of the fluids must be observed, as denser fluids are more difficult to "suck" and fall more quickly. In mobile applications, the arrangement of the tank is particularly important. Centrifugal forces when driving around bends, and inertia effects when accelerating or braking influence the inclination of the surface of the fluid. As the level of fluid in the tank falls, these effects must be taken into consideration. In general, and for all installation positions and installation orientations, the maximum pressure in the motor casing is 1.5 bar (see figure 4):

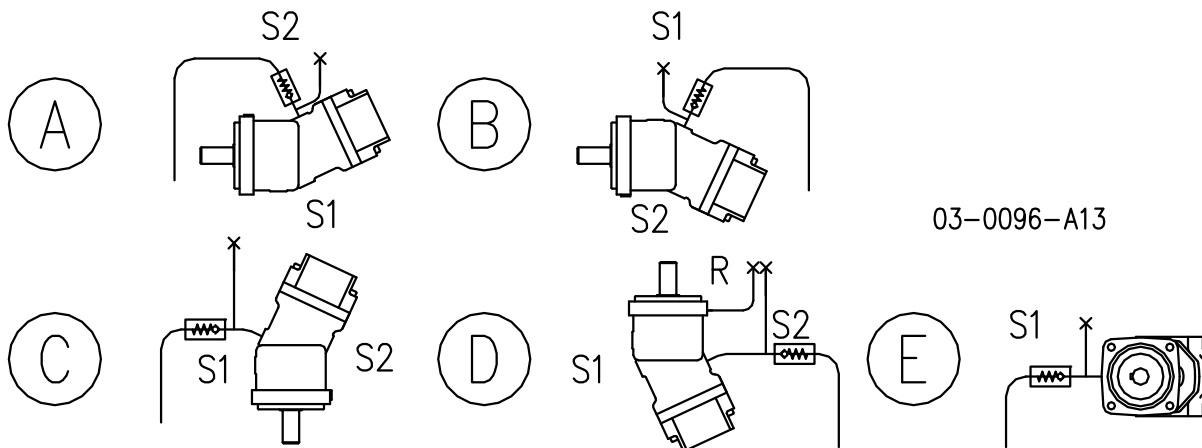


Figura 4 - Figure 4

Se la pressione del ramo di ritorno (od in quello dei due a pressione più bassa) scende al di sotto di 1 bar assoluto, il motore può danneggiarsi o distruggersi.

Nelle unità a portata variabile, la posizione e l'orientamento di installazione potrebbero anche influire sui regolatori di cilindrata. Le curve di risposta ed i tempi di risposta potrebbero subire leggere variazioni rispetto allo standard a causa di effetti inerziali e del peso proprio dei componenti interni. E' importante tenere conto di ciò. In caso contattare il servizio assistenza tecnica.

If the pressure on the return line (or in the lower pressure side) falls below 1 bar absolute pressure, damage can occur or the unit be destroyed.

In variable units, the actual installation position and installation orientation may also have an effect on the control fitted to vary the displacement of the unit. The operating curves can be slightly offset, and variations to control times can occur due to inertia forces and the weight of the internal parts. Please note these points. If further questions arise, please consult us.

Flussaggio dei cuscinetti

La temperatura di lavoro ha una grande influenza sulla durata dei cuscinetti. Per questo motivo è importante impedire che la temperatura dell'olio in prossimità dei cuscinetti superi i valori consigliati. Le unità a pistoni assiali della serie H1C sono dotate di una apposita bocca per il flusso dell'olio fresco. Il flusso è raccomandato in caso di installazione verticale delle unità e nel caso in cui cicli di lavoro prevedano prolungati periodi di funzionamento a pressioni elevate (> 250 bar) o quando i motori sono applicati in serie (cioè con pressione su entrambi gli attacchi). Le portate di olio di flusso raccomandate per le diverse dimensioni nominali sono riportate nella seguente tabella. Per applicazioni con motori in circuito chiuso raccomandiamo sempre l'utilizzo della valvola di lavaggio. Le valvole dovrebbero essere selezionate secondo i requisiti del circuito. In caso di dubbio, prego contattarci per maggiori dettagli.

Dimensione / Size	Portata di flusso Flushing flow rates l/min [U.S. gpm]	Dimensione / Size	Portata di flusso Flushing flow rates l/min [U.S. gpm]
H1C		H1C	
20	3 [0.792]	160	10 [2.64]
30	4 [1.056]	226	10 [2.64]
40	4 [1.056]		
55	4 [1.056]		
75	5 [1.32]		
90	8 [2.112]		
108	8 [2.112]		

Posizione di Installazione 1 (sopra al serbatoio - vedere fig. 1)

In questa posizione, deve essere collegato l'attacco di drenaggio più alto fra "S1" o "S2", con l'aggiunta di una valvola di non ritorno (vedi figura 4). In questo modo è possibile evitare lo svuotamento della carcassa a causa della discesa della colonna di fluido nel drenaggio, dovuta al peso proprio (un metro di tubo che si svuota causa circa 0.1 bar di depressurizzazione).

Nello scegliere il valore di pressione di apertura della valvola, occorre tenere conto della eventuale presenza dello scambiatore e del circuito di lavaggio del motore (non rappresentati in figura); in ogni caso, non superare il valore di pressione massima ammissibile in carcassa (1.5 bar).

Posizione di Installazione 2 (sotto al serbatoio - vedere fig. 1)

In questa posizione, deve essere collegato l'attacco di drenaggio più alto fra "S1" o "S2", ed il valore di altezza di battente massimo è determinato dalla pressione massima ammissibile in carcassa (1.5 bar - ogni metro di colonna di fluido equivale a circa 0.1 bar in carcassa). Occorre effettuare lo spurgo dell'aria dopo il riempimento della carcassa (vedi procedure di riempimento). Per spurgare l'aria utilizzare l'attacco di spurgo o di drenaggio in posizione più elevata.

Flushing the bearings

The operating temperature influences the operating life of the bearings to a significant degree. As a result it is essential to prevent the temperature of the oil in the proximity of the bearings from exceeding acceptable levels. H1C series can be provided with bearing flushing with cooled oil. Flushing is recommended where pumps/motors are installed vertically and if operating cycles have long periods at high pressure (> 250 bar [> 3625 psi]) or when motors are operated in series (i.e. with pressure on both ports). Table shows the recommended flushing flow rates for each nominal size. For motors in closed loop applications we always recommend to provide a flushing valve. Said valve flow should be selected according to the each circuit requirements. If in doubt, please contact us for further details.

Mounting position 1 (above the reservoir - see Figure 1)

In this position, the highest drain port "S1" or "S2" must be connected to tank via a non return valve, see figure 4. The height difference between the unit and the tank can be negated in this way and the weight of the oil column in the drain line causing a negative pressure at the case drain port does then not need to be considered (a height of 1 metre above oil level causes about 0,1 bar negative pressure).

When selecting the cracking pressure of the valve, the heat exchanger back pressure value and the motor flushing circuit (not shown in the drawing) must be considered. Anyway, always keep the maximum housing pressure below 1.5 bar.

Mounting position 2 (below the reservoir - see figure 1)

In this position, the highest drain port "S1" or "S2" must be connected to tank. The maximum height difference between the tank and the unit is dependent upon the maximum admissible casing pressure (1.5 bar - a height of 1 metre below oil level = 0,1 bar pressure). Complete air bleeding of the unit must be carried out, after filling the housing (see filling procedure). Bleeding must take place via the highest bleed or drain port.

Riempimento del motore

Qualunque sia l'orientamento di installazione, è consigliabile riempire il motore con olio pre-filtrato prima di installarla in posizione. La carcassa può essere così riempita attraverso l'attacco S1 o S2. Gli altri attacchi di drenaggio che debbano poi essere collegati devono, durante questa operazione, rimanere chiusi, o con tappi o con valvole unidirezionali o altro. Questo allo scopo di prevenire lo svuotamento della carcassa (o l'ingresso di aria) durante l'installazione. Se il motore viene installato sotto battente è importante aprire le linee di drenaggio solo dopo aver riempito il serbatoio (o quando il motore si trovi sotto il livello olio). Le operazioni da effettuare sono mostrate in figura 5 e 6.

Nel caso il motore si trovi già installato in posizione, è comunque possibile effettuare il riempimento adottando le opportune precauzioni per evitare l'ingresso di sporcizia od altro. Una indicazione sulla procedura di riempimento con motore installato in posizione è riportata in figura 6.

Filling the unit

All installation orientations (and also for intermediate orientations not shown) are to be mounted after the optimum filling orientation. The housing is to be filled from S1 or S2 drain port with pre-filtered oil. At this point in time, all other ports must be plugged. Ports which will be required later must be closed by means of pipe bends or non return valves. This prevents air entering the unit when turning it into its installation orientation. When installing the unit below the minimum oil tank, it should be noted, that the ports are then only opened after the tank has been filled and when the unit is below oil level. The sequence of operations to be done are shown in figure 5 and 6.

If the motor is already installed into position, it is possible to fill the casing following the directions shown in figure 6. While doing this, it is important to avoid any contamination of the casing with dirt or other contaminants.

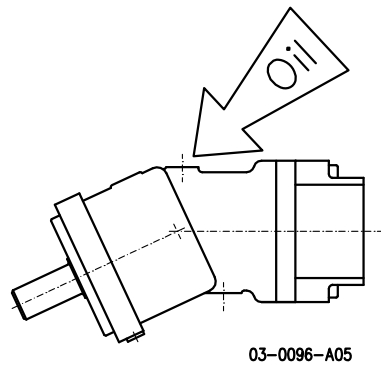


Figura 5 - Figure 5

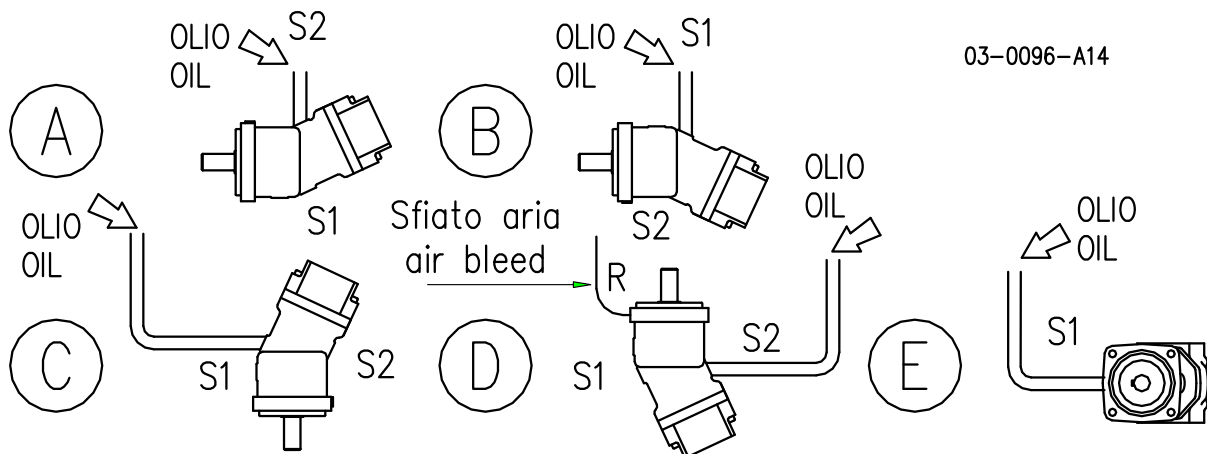


Figura 6 - Figure 6

Primo avviamento o riavviamento

Requisito fondamentale per procedere al primo avviamento od al riavviamento del motore è che tutti i tubi dell'impianto siano stati pre-flussati e che il serbatoio sia stato riempito fino al livello massimo con olio pre-filtrato (flussaggio dei tubi e filtraggio di riempimento del serbatoio effettuato con elementi filtranti almeno a 10µm assoluti - raccomandati 4 µm assoluti).

Dopo aver completato l'installazione del motore, i collegamenti ed il riempimento della carcassa seguendo le indicazioni precedentemente esposte procedere come segue:

Caso A: installazione con motore in circuito chiuso.

- 1) Assicurarsi che la linea di aspirazione della pompa (filtro compreso) sia completamente piena d'olio (effettuare il riempimento e spurgare l'aria dalla linea di aspirazione).
- 2) Mettere in rotazione la pompa ad impulsi (ovvero avviando il motore primo e fermandolo immediatamente dopo, in modo da far ruotare la pompa solo per pochi istanti per volta).

IMPORTANTE: durante questa fase e le successive non agire sull'eventuale regolatore di portata!

- 3) Avviare il motore primo lasciandolo in moto e controllare che la pressione si stabilizzi al valore previsto.
- 4) Fermare il motore e procedere con il flussaggio del circuito chiuso fra pompa e motore (vedi relativa procedura).
- 5) Controllare perdite d'olio da tubi e raccordi ed effettuare la prova sotto carico, le eventuali tarature ed il collaudo finale della macchina.

Caso B: installazione con motore in circuito aperto.

- 1) Assicurarsi che l'aspirazione e la carcassa della pompa siano completamente piene d'olio. In caso contrario effettuare il riempimento e spurgare l'aria. Se questa operazione non viene eseguita la pompa potrebbe lavorare senza innescarsi, rischiando di danneggiarsi.
- 2) Mettere in rotazione la pompa ad impulsi (ovvero in modo da far ruotare la pompa solo per pochi istanti per volta).

IMPORTANTE: durante questa fase non agire sull'eventuale distributore!

- 3) Avviare il motore primo. Far funzionare a vuoto la macchina per consentire il flussaggio dell'impianto mediante il filtro sul ritorno e/o in pressione, fino a che il livello di contaminazione secondo ISO 4406 sia 20/18/15 od inferiore.
- 4) Controllare perdite d'olio da tubi e raccordi ed effettuare la prova sotto carico, le eventuali tarature ed il collaudo finale della macchina.

First starting / re-starting

Before starting any procedure, it is strictly required that all the pipes and hoses in the circuit are pre-flushed and the reservoir filled completely with pre-filtered oil (preferable filter rating for both operation 4µm absolute - 10µm absolute can be used as an alternative).

After the installation is complete and the motor casing has been filled (see filling procedure) proceed as follows:

Option A: motor with closed circuit pump:

- 1) Check that the suction line and the suction filter are completely filled with oil. If not, fill them and bleed air from suction line.
- 2) Start and immediately after stop the motor or the engine, in such a way that the pump only turns for a few turns.

WARNING: during this operation and the following ones do not operate the control!

- 3) Start the motor or the engine and check that the reading on pressure gauges are correct.
- 4) Stop the engine and proceed with the closed loop flushing (see closed loop flushing procedure).
- 5) Check for hoses and fitting leaks and perform the machine test under load, eventual pressure settings and machine acceptance tests.

Option B: motor with open circuit pump:

- 1) Check that the suction line and the suction filter are completely filled with oil. If not, fill them and bleed air from suction line.
- 2) Start and immediately after stop the motor or the engine, in such a way that the pump only turns for a few turns.

WARNING: during this operation do not operate the direction control valve!

- 3) Start the motor or the engine and check that the reading on pressure gauges are correct. Operate the machine with no load to allow the circuit flushing via the return and/or pressure filters, until the contamination level in the circuit following ISO 4406 is 20/18/15 or lower.
- 4) Check for hoses and fitting leaks and perform the machine test under load, eventual pressure settings and machine acceptance tests.

Flussaggio del circuito chiuso

Dopo aver completato la procedura di primo avviamento occorre procedere al flussaggio del circuito chiuso: negli impianti nuovi, dopo ogni manutenzione di pompa o motore o quando una delle due linee di pressione fra pompa e motore sia stata sostituita e/o scollegata. Questa precauzione è fondamentale per rimuovere i contaminanti introdotti durante il montaggio e quelli presenti in tubi e raccordi. Sia la pompa che il motore funzioneranno anche senza procedere al flussaggio del circuito chiuso, ma la loro durata potrebbe esserne seriamente compromessa.

Per poter effettuare il flussaggio è necessario un filtro in linea con pressione di funzionamento nominale e portata adeguate alle caratteristiche del circuito. Il setto filtrante deve essere almeno da 10µm assoluti - raccomandati 4µm assoluti.

Dal momento che il filtro ha normalmente una direzione di flusso obbligata, nell'eseguire il flussaggio il regolatore della pompa dovrà essere azionato in modo da ottenere la direzione di mandata richiesta (nel dubbio, il ramo A o B a pressione più alta è il ramo di mandata!).

Due possibili montaggi del filtro in linea sono possibili (vedi figura 7).

- A Collegando il filtro al posto del motore.
- B Collegando il filtro sul ramo di ritorno alla pompa prima che esso ritorni alla pompa e escludendo il motore per mezzo di un collegamento temporaneo (soluzione preferibile).

Il flussaggio è da considerarsi soddisfacente quando il livello di contaminazione dell'olio nel circuito chiuso secondo la norma ISO 4406 è almeno pari a 20/18/15 o inferiore.

Lo stesso livello massimo di contaminazione accettabile, 20/18/15, si applica a tutto l'impianto.

Una volta completato il flussaggio, il filtro e gli eventuali tubi ausiliari impiegati devono essere rimossi e l'impianto ripristinato nella configurazione di funzionamento normale.

A questo punto è possibile procedere con il collaudo sotto carico della macchina ed all'effettuazione delle eventuali tarature.

Closed loop flushing procedure

After the first starting is completed, the closed loop flushing must be done. This procedure applies to brand new machines, after a major maintenance work or when the pressure lines between pump and motor have been changed or disconnected. This procedure is mandatory to remove any presence of particles in hoses, pipes and fittings. Both pump and motor will function even if the flushing procedure is not performed, but the service life of both could be seriously reduced.

To flush the closed loop it must be used an in line filter with suitable pressure and flow rate rating. The filter element must be preferably 4µm absolute - 10µm absolute can be used as an alternative.

Since the filter has normally only one possible flow direction, the pump control must be operated to achieve the correct flow direction (if one it's not sure of it, check the highest pressure side between A or B: this will be the output flow side!).

The in line filter can be mounted in two different position on option (see figure 7):

- A Connecting the pressure lines of the motor to the filter.
- B Connecting the filter on the return line before the oil goes back to the pump and by passing the motor by the means of an additional hose (preferable solution).

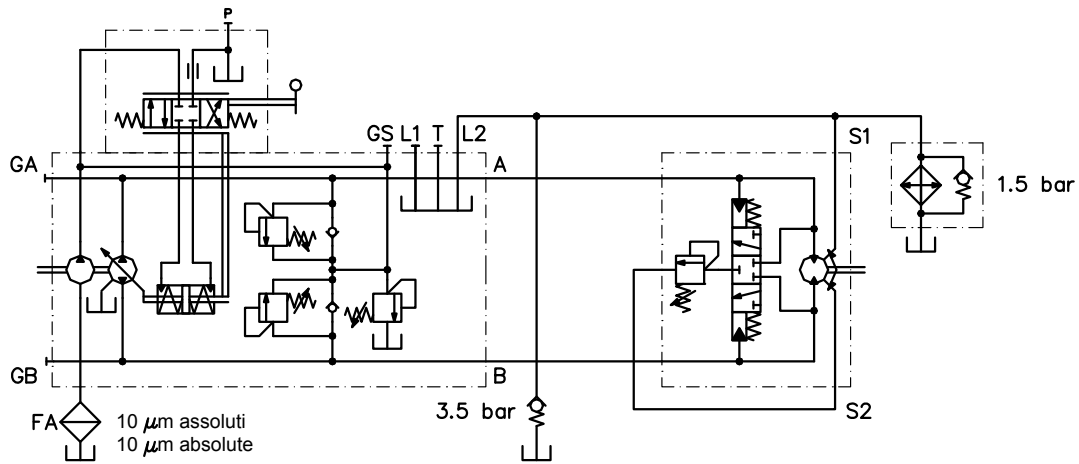
The flushing can be stopped as the oil contamination level in the closed loop according to ISO 4406 is at least 20/18/15 or lower.

The same maximum 20/18/15 acceptable oil contamination level applies to the whole circuit.

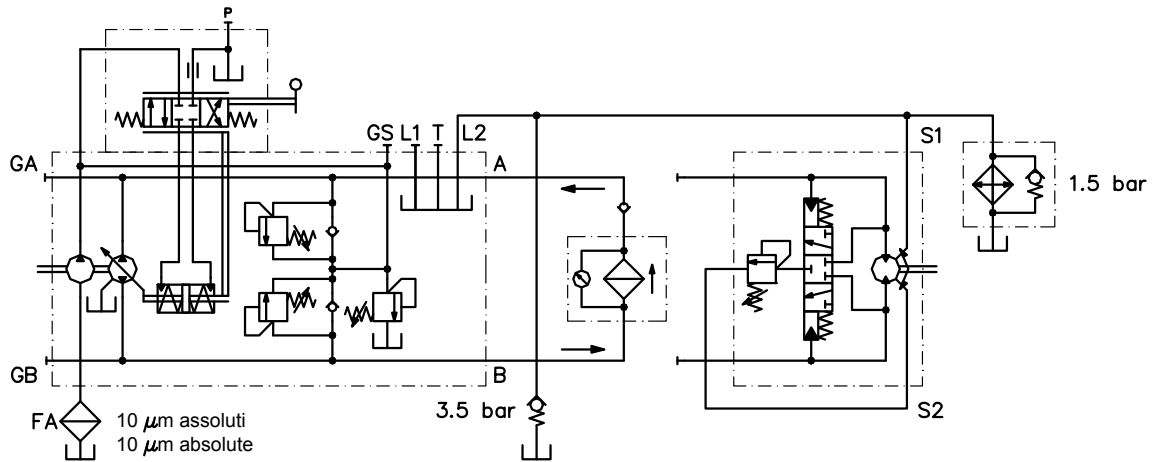
When the flushing is completed, the in line filter and the eventual auxiliary hoses must be removed to configure the circuit to the design layout.

After the circuit has been restored to the design layout, the machine can be tested under load, and the eventual pressure adjustments and final tests can be done.

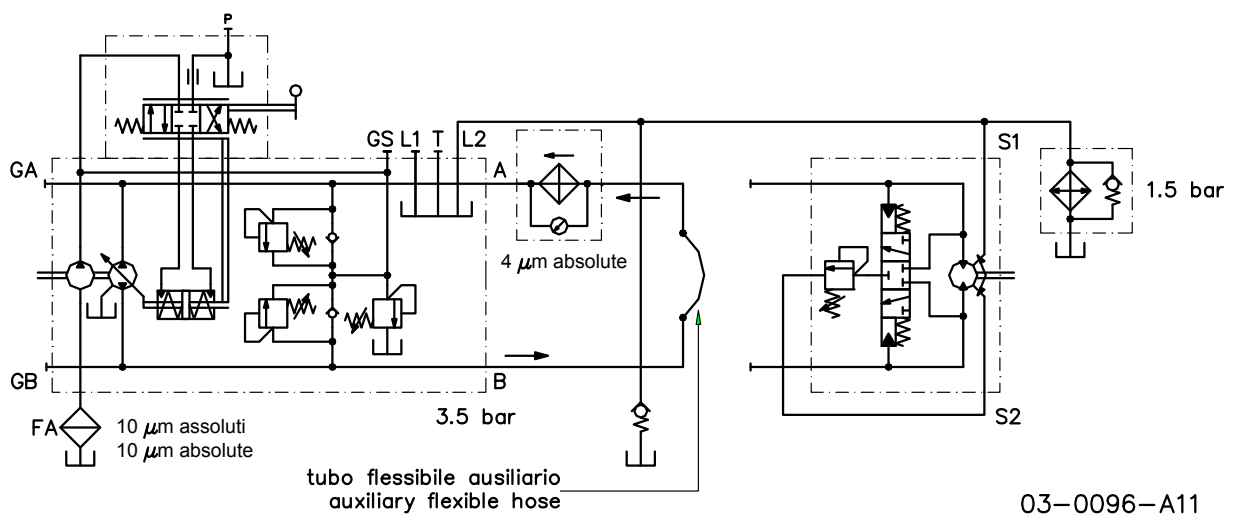
Esempio di circuito
Circuit example



(A)



(B)



03-0096-A11

Figura 7 - figure 7

Fluidi

Utilizzare fluidi a base minerale con additivi antiusura. La viscosità ottimale ν_{opt} del fluido a temperatura di funzionamento (riferita alla temperatura del serbatoio) è compresa tra i 16 ed i 36 cSt. In condizioni estreme e per brevi periodi di tempo è ammessa una viscosità minima di ν_{min} 10 cSt con una temperatura del fluido di drenaggio di 90°C. La massima viscosità ammessa per brevi periodi e durante l'avviamento a freddo è di ν_{max} 1000 cSt. In ogni caso la temperatura del fluido non deve mai essere superiore ai +90°C ed inferiore ai -25°C.

Filtrazione

La classe di contaminazione ammessa è 20/18/15 secondo la norma ISO 4406. Tale classe di contaminazione può essere mantenuta utilizzando filtri con grado di filtrazione $\beta_{20} \geq 100$.

Generalmente il funzionamento delle pompe a pistoni assiali è apparentemente soddisfacente anche con fluidi che non rispettano il grado di contaminazione sopra specificato. L'esperienza ha tuttavia dimostrato che un accurato controllo della contaminazione e della qualità del fluido idraulico (potere antischiuma, additivi antiusura, ecc.) è essenziale per la durata e il buon funzionamento dei sistemi idraulici.

Manutenzione

Il primo cambio d'olio dovrà essere effettuato dopo circa 500 ore. La prima sostituzione della cartuccia filtrante dovrà essere fatta dopo 50 ore per ottenere una preliminare pulizia del circuito, le successive ogni 500 ore; in seguito sostituire l'olio ogni 2000 ore. Questi valori dovranno essere ridotti nel caso in cui il segnalatore di intasamento del filtro evidenzia l'intasamento della cartuccia e nel caso in cui l'impianto dovesse funzionare in ambienti ad elevato livello di contaminazione.

Fluids

Use mineral oil-based fluids with anti-wear additives. The recommended fluid viscosity ν_{opt} at the normal working temperature (fluid temperature inside the reservoir) is between 16 and 36 cSt. Minimum permissible viscosity is ν_{min} 10 cSt for short periods at a maximum drainage fluid temperature of 90°C. Maximum permissible viscosity is ν_{max} 1000 cSt for short periods at cold starting. Working temperature of the fluid should be between -25°C and 90°C.

Filtration

Maximum permissible solid particle contamination level according to ISO 4406 is 20/18/15. To ensure said level of contamination is not exceeded, filter should be chosen accordingly, with filtration grade $\beta_{20} \geq 100$.

Usually, axial piston hydrostatic pumps will function satisfactory with contamination levels higher than the one specified above. However, experience shows that an accurate filtration and a good fluid quality (anti-foam, anti-wear additives etc.) is paramount to ensure a safe life and the durability of hydraulic components and systems.

Maintenance

First oil change to be made after approximately 500 hours of operation, filtering element must be replaced first time after 50 hours for preliminary circuit cleaning and then every 500 hours; subsequently change oil every 2000 hours. Such intervals should be reduced when the filter clogging indicator shows that the cartridge is clogged or when the system works in a heavily polluted environment.

Informazioni sul prodotto

Dati i continui sviluppi, le modifiche e le migliorie al prodotto, la S.A.M. Hydraulik Spa non sarà responsabile per eventuali informazioni che possano indurre in errore, od erronee, riportate da cataloghi, istruzioni, disegni, dati tecnici e altri dati forniti dalla S.A.M. Hydraulik Spa. Non sarà possibile basare alcun procedimento legale su tale materiale.

Modifiche del prodotto. La S.A.M. Hydraulik Spa si riserva il diritto di variare i suoi prodotti, anche quelli già ordinati, senza notifica.

Notice

Due to the continuous product developments, modifications and improvements S.A.M. Hydraulik Spa will not be held responsible for any erroneous information or data that may lead to errors, indicated in catalogues, instructions, drawings, technical data and other data supplied by S.A.M. Hydraulik Spa. Therefore, legal actions cannot be based on such material. **Product development.** S.A.M. Hydraulik Spa reserves the right to make changes to its products, even for those already ordered, without notice.

S.A.M. Hydraulik S.p.A.
Via Moscova, 10 - 42100 Reggio Emilia (ITALY)
Tel. +39-0522-270511
Fax. +39-0522-270460 - +39-0522-270470
e-mail: marketing@samhydraulik.com
web-site: <http://www.samhydraulik.com>