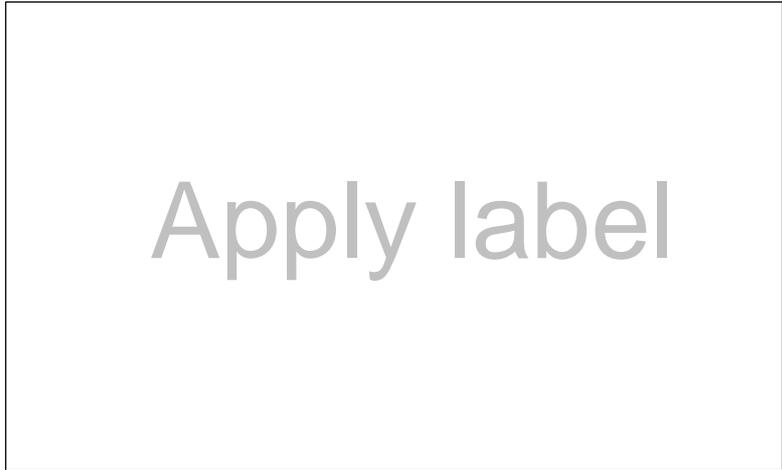




Dana Incorporated
 Dana Brevini Fluid Power S.p.A.
 Via Moscova, 6 – 42124 Reggio Emilia (RE) – Italy
 Tel. +39 0522 270711
 www.dana.com/brevini
 info@brevinifluidpower.com



INDICE

LEGENDA ACRONIMI E SIMBOLI 1
 CARATTERISTICHE GENERALI DEL MANUALE 1
 USO PREVISTO DELLA UNITÀ DI POTENZA 2
 LIMITI DI IMPIEGO 2
 SPECIFICHE DI SICUREZZA 3
 IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO 3
 CONFORMITÀ ALLE DIRETTIVE 3
 LIMITI DI FUNZIONAMENTO 4
 STOCCAGGIO 4
 SCELTA DEL FLUIDO IDRAULICO 4
 INSTALLAZIONE 5
 Norme generali per una corretta installazione 5
 Collegamento elettrico per motore DC 5
 Collegamento motore AC 6
 Collegamento valvola ad intervento elettrico 6
 Collegamento idraulico 6
 Montaggio leva comando manuale 6
 AVVIAMENTO 7
 RACCOMANDAZIONI 7
 MANUTENZIONE 7
 Sostituzione del filtro 8
 Smontaggio e rimontaggio dei serbatoi 8
 Serraggi consigliati 8
 DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO 8

LEGENDA ACRONIMI E SIMBOLI

UP	Unità di potenza, centralina idraulica
AC	Corrente alternata
DC	Corrente continua
VM	Valvola di massima
CW	Orario
	Le operazioni che rappresentano una situazione di potenziale pericolo per persone, animali o cose sono evidenziate tramite il simbolo riportato a fianco.
	Le operazioni che necessitano di particolare attenzione per il buon funzionamento dell' impianto sono evidenziate tramite il simbolo riportato a fianco.
	Coppia di serraggio da applicare, espressa in Nm

CARATTERISTICHE GENERALI DEL MANUALE

Il presente manuale fa riferimento alle unità di potenza (di seguito UP) serie DT, MR, MW, MC, MS, FP, MK, VT, P1509, P1507, TP, TPS, TPM. L' Utilizzatore è il solo responsabile dell' uso di questo manuale. Il rischio relativo è assunto completamente dall' Utilizzatore. In nessun caso la Dana Brevini Fluid Power S.p.A. sarà responsabile per danni speciali, indiretti, accidentali o consequenziali dipendenti dall' uso o dall' inesperienza nell' utilizzo del manuale o del prodotto. DANA non sarà responsabile per una cattiva od impropria installazione, manutenzione, riparazione del prodotto, anche nei confronti di terzi, nonché per l' utilizzo di ricambi non originali. Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo, per qualsiasi uso, che non sia quello

TABLE OF CONTENTS

LEGEND OF ABBREVIATIONS AND SYMBOLS 1
 GENERAL INSTRUCTIONS FOR THE USE OF THIS MANUAL 1
 PRESCRIBED USE OF THIS POWER UNIT 2
 LIMITS OF USE 2
 SAFETY SPECIFICATIONS 3
 IDENTIFYING THE UNIT 3
 COMPLIANCE WITH DIRECTIVES 3
 OPERATIONAL LIMITS 4
 STORAGE 4
 CHOOSING THE HYDRAULIC FLUID 4
 INSTALLATION 5
 General rules for correct installation 5
 Connecting a DC motor 5
 Connecting an AC motor 6
 Connecting electrically actuated valves 6
 Hydraulic connection 6
 Installation of manual pressure control group 6
 START UP 7
 TIPS 7
 MAINTENANCE 7
 Replacing the filter 8
 Removing and reinstalling the tanks 8
 Recommended tightening torque values 8
 DISMANTLING AND DISPOSAL 8

LEGEND OF ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

HPU	Hydraulic power unit
AC	Alternating current
DC	Direct current
RV	Relief valve
CW	Clockwise
	Operations that may create a dangerous situation to persons, animals or property are indicated by the symbol on the left.
	Procedures that require special attention to obtain proper system operation are indicated by the symbol on the left.
	Tightening torque to be applied, in Nm

GENERAL INSTRUCTIONS FOR THE USE OF THIS MANUAL

This manual applies to hydraulic power units (hereafter called HPU) of the following series: DT, MR, MW, MC, MS, FP, MK, VT, P1509, P1507, TP, TPS, TPM. The User is solely responsible for the use of this manual and completely assumes the relative risk. Dana Brevini Fluid Power S.p.A. will not be responsible for special, indirect, accidental or consequential damage deriving from the use of this manual or the product, or from inexperience with the use of this manual or of the product. DANA will not be responsible - even to third parties - for poor or improper installation, maintenance, or repair of the product, or for the use of non-original replacement parts. This manual may not be reproduced, in whole or in part, in any form or by any means, for any use which is not the User's

personale dell' Utilizzatore, senza il permesso scritto della DANA. DANA ringrazia per aver scelto uno dei suoi prodotti ed invita l'Utilizzatore a seguire attentamente le istruzioni ed i suggerimenti di questo manuale per un corretto utilizzo del prodotto. Questo manuale è indirizzato ad Utilizzatori con personale competente (specializzato nel settore idraulico, elettrico e meccanico). Questo manuale non può sostituire la professionalità e le competenze del personale dell'Utilizzatore. L' Utilizzatore deve accertarsi che il proprio personale abbia ricevuto questo manuale e abbia recepito le istruzioni in esso contenute. La DANA è orientata ad una continua ricerca e sviluppo dei propri prodotti e pertanto si riserva il diritto di modificare in qualunque momento e senza alcun preavviso tutte le caratteristiche tecniche ritenute necessarie. Per assicurare la disponibilità di alcuni componenti, la DANA si avvale di una rete di fornitori selezionati e qualificati, pertanto potranno esistere differenze dimensionali e di aspetto degli stessi componenti. Il presente manuale potrà subire variazioni ed integrazioni, ma non potrà in alcun caso ritenersi superato. L'UP è un prodotto complesso con configurazioni molto variabili, pertanto i disegni rappresentati hanno la funzione di agevolare la comprensione dei testi, ma spesso non rappresentano l' esatta realtà del prodotto.

⚠ Operazioni di assemblaggio, installazione, manutenzione ed avviamento delle UP e dei componenti applicati devono essere effettuate da personale tecnico competente.

⚠ L'Utilizzatore è responsabile della scelta del prodotto e dei suoi accessori. Risulta quindi importante che l' Utilizzatore analizzi le problematiche della propria applicazione, eseguendo analisi e prove adeguate. **E' inoltre il responsabile dell' applicazione, delle sicurezze e delle avvertenze richieste dalle direttive in vigore.**

USO PREVISTO DELLA UNITÀ DI POTENZA

L'UP è destinata ad automazione oleodinamica come organo di comando. Data la vastità applicativa della UP e non essendo sempre nota la destinazione finale del prodotto, questo manuale è stato realizzato limitatamente in funzione delle generiche applicazioni conosciute come ad esempio: carrelli elevatori, piattaforme e tavole elevatrici, ponti sollevatori per auto, gru per piccoli autocarri, spartineve, automazioni settore industriale.

LIMITI DI IMPIEGO

Non sempre è nota la destinazione finale del prodotto. L' Utilizzatore, nella scelta della UP, deve identificare il prodotto adeguato anche con l' ausilio di test attraverso un prototipo campione. I nostri uffici sono a disposizione per aiutare l' Utilizzatore nella scelta della UP idonea.

⚠ La UP non deve essere utilizzata nelle seguenti applicazioni:

- ambienti dove esista il pericolo di esplosione e di incendio;
- veicoli ed impianti aeronautici e spaziali;
- sistemi frenanti, di blocco e di stallo in genere;
- attrezzature ed impianti di applicazione in campo militare, nucleare, medicale ed ospedaliero

Tuttavia la DANA si riserva, dietro richiesta, di valutare le applicazioni sopra citate e di darne, qualora lo ritenga opportuno, l' autorizzazione.

⚠ La UP non deve essere utilizzata per assolvere funzione di sicurezza.

Alcune condizioni che possono causare problemi:

- Forti sollecitazioni e vibrazioni possono causare fuoriuscita di fluido dal tappo carico-sfiato.
- Ambienti particolarmente polverosi possono causare l' occlusione del tappo carico-sfiato.
- Forti pressioni di scarico nel serbatoio possono generare schiuma e alterare il fluido idraulico.
- Esposizione dell'UP ai raggi solari possono causare danni alle parti in plastica esposte (soprattutto i serbatoi).
- Il collegamento elettrico dei motori DC deve essere eseguito con cavi adeguati
- Nella scelta dei motori AC monofase è necessario considerare la minima tensione di alimentazione di rete.
- Le valvole elettriche normalmente utilizzate non sono a tenuta perfetta, pertanto tale caratteristica deve essere considerata dall' Utilizzatore in sede di progettazione della propria macchina o attrezzatura.
- Le UP subiscono un collaudo funzionale e di verifica della tenuta idraulica in pressione, inoltre un flussaggio garantisce la pulizia dei condotti interni. È pertanto consigliabile la massima pulizia dell' impianto sul quale l'UP deve essere applicata, nonché l'utilizzo di fluido idraulico pulito e filtrato.

personal use, without the express written consent of DANA. DANA thanks you for choosing one of its products. In order to use the product correctly, DANA asks you to carefully follow the instructions and suggestions contained in this manual. This manual is intended for Users with trained personnel (who specialize in the hydraulics, electrical and mechanical sectors). This manual is no substitute for the professionalism and skill of the User's personnel. The User must make sure that its personnel have been provided with this manual and understand the instructions contained in it. Since DANA is committed to ongoing research and development, it reserves the right to modify the technical characteristics of its products, at any time and without prior notice, as deemed necessary. To ensure the availability of certain components, DANA draws upon a network of select, qualified suppliers; as a result, these components may vary in size and appearance. This manual is subject to change and addition, but must not be considered to be out of date. Since HPU are complex products with configurations that vary a great deal, the diagrams contained in this manual are intended only to make it easier to understand the text and often do not show the product exactly as it is.

⚠ The HPU and its components may be assembled, installed, started and maintained by trained technical personnel, only.

⚠ The User is responsible for choosing the product and its accessories. Thus, it is important for the User to investigate the problems associated with its specific application by performing suitable analyses and tests. **The User is also responsible for installing the safety systems and affixing the warnings that are required by current regulations.**

PRESCRIBED USE OF THIS POWER UNIT

This HPU is designed to be the main control unit in hydraulic automation systems. Given the wide range of applications of HPU, and since the final destination of the unit is not always known to the manufacturer, this manual will provide information only on popular applications such as forklifts, lifting platforms and beds, lifts for cars, cranes on small trucks, snowplows, and automated systems in the industrial sector.

LIMITS OF USE

The manufacturer does not always know the final destination of the product. When the User chooses a HPU, it must therefore determine which product is suitable by running a test with a sample prototype. Our offices are available to help the User choose the correct HPU for its needs.

⚠ The HPU must not be used in the following applications:

- environments where there is a danger of explosion or fire
- aeronautical/space vehicles and systems
- braking, locking and retention systems in general
- equipment and systems used in military, nuclear, medical or hospital applications

In any case, DANA reserves the right - upon request - to evaluate the applications listed above and to authorize an application, if appropriate.

⚠ The HPU must not be used to perform safety functions.

The following are possible problem areas:

- Strong stresses and vibration may cause fluid to be ejected from the breather and fill cap.
- Highly dusty environments may cause the breather and fill cap to become plugged.
- Strong discharge pressure into the tank may generate foam and alter the characteristics of the hydraulic fluid.
- Exposing the HPU to sunlight may cause damage to the exposed plastic parts (especially the tanks).
- The DC motors must be wired using suitably large cables.
- Single-phase AC motors must be chosen to handle the minimum voltage available from the power mains.
- The electrically actuated valves that are normally used in these applications are not perfectly sealed, and this characteristic must be considered by the User when designing its machinery or equipment.
- Each HPU is given a final leak test under pressure, and its internal ducts are flushed to ensure cleanliness. As a result, the system where the HPU is installed should be perfectly clean, and the hydraulic fluid used must be clean and filtered.

SPECIFICHE DI SICUREZZA

L'UP è realizzata secondo lo stato dell'arte, della tecnica e delle normative applicabili. Assemblare l'UP alle macchine o attrezzature è compito dell'Utilizzatore. Assemblaggio, avviamento e manutenzione devono essere eseguiti da personale competente. Di seguito vengono descritte alcune situazioni di pericolo che possono essere ancora presenti durante il funzionamento. A volte alcune situazioni possono risultare apparentemente banali, ma comunque da non sottovalutare, come da non sottovalutare è l'eccessiva confidenza e abitudine al lavoro che possono prevalere sull'attenzione da dedicare alla sicurezza.

⚠ Durante le operazioni di avviamento, normale lavoro, manutenzione, regolazione, sfiato dell'impianto, intervento e azionamento di valvole e vari elementi di controllo possono verificarsi degli schizzi improvvisi e delle fuoriuscite di fluido idraulico, il quale può raggiungere temperature tali da causare ustioni alla pelle.

⚠ Il fluido idraulico può essere pericoloso per la salute in quanto il contatto con la pelle e gli occhi può causare gravi danni. Attenersi scrupolosamente alle disposizioni di protezione e sicurezza imposte dal produttore del fluido idraulico riportate sulla scheda tecnica e tossicologica.

⚠ Il fluido idraulico può essere un prodotto inquinante. E' perciò buona norma evitare perdite di fluido idraulico servendosi di vasche di raccolta e cautelarsi contro accidentali perdite e fuoriuscite del fluido idraulico con prodotti oleoassorbenti.

⚠ Non manomettere alcun tipo di valvola, raccordo, accessorio o componente della UP; un semplice allentamento di una valvola potrebbe provocare la caduta libera di carichi o il cedimento di strutture.

⚠ Tutte le operazioni d'installazione, montaggio, manutenzione, smontaggio e sostituzione della UP e dei componenti ad essa applicati devono essere eseguiti nel massimo rispetto delle norme di sicurezza. Durante queste operazioni, all'interno del circuito oleodinamico non deve mai essere presente pressione (pressione zero) e non deve esistere nessun tipo di carico sulla struttura dell'attrezzatura o della macchina a cui la UP è applicata (carico zero).

⚠ Tutti i collegamenti e scollegamenti elettrici devono essere eseguiti da personale specializzato e competente.

⚠ Prima di procedere a qualsiasi tipo di operazione o di intervento sulla UP, devono essere scollegati dalla linea elettrica di alimentazione (sia AC che DC) i motori e qualsiasi altro dispositivo di tipo elettrico.

⚠ Nel caso di motorizzazioni o dispositivi diversi da quelli elettrici (pneumatici, idraulici, meccanici, ecc...), essi devono sempre essere preventivamente scollegati dalla rete di alimentazione e messi in condizioni di non produrre, nemmeno in condizioni accidentali, energia e quindi movimento.

⚠ Nelle UP con motore DC ventilato, alcune zone della UP potrebbero non essere protette dagli organi in movimento (ventola): è compito dell'Utilizzatore predisporre ripari adeguati. Le zone non protette sono segnalate da opportuno avviso.

⚠ Alcune parti dell'UP e lo stesso fluido idraulico possono raggiungere temperature elevate e causare ustioni alla pelle: attenersi alle prescrizioni di sicurezza.

⚠ L'Utilizzatore deve prevedere l'installazione della UP sulle macchine e attrezzature in posizione tale da facilitare qualsiasi tipo di intervento di riparazione e manutenzione.

Per tutte le operazioni si consiglia di:

Usare protezioni antinfortunistiche (occhiali, guanti, scarpe, etc); lavorare in condizioni di massima pulizia, usare strumenti, attrezzi e banchi di servizio adatti, puliti ed efficienti; lavorare in condizioni di massima sicurezza; usare prodotti oleoassorbenti.

IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

Tutte le UP sono corredate di etichette.

		MADE IN
Codice CODICE ANAGRAFICO		
CODICE DI SELEZIONE		
Cod.Art.Cliente:	CODICE CLIENTE	
ODP:	NUMERO ODP	(del) DATA DI PRODUZIONE
Q.tà QUANTITA' LOTTO	NUMERO	PROG. / QUANTITA' LOTTO
Cliente:	NOME CLIENTE	
Q.tà Finale:	NOME CLIENTE FINALE	

Alcuni campi possono essere opzionali. Nei documenti di accompagnamento le UP sono identificate mediante codice anagrafico e codice di selezione. Tutte le richieste di chiarimenti o di ricambi devono essere accompagnate dai codici sopradescritti.

CONFORMITÀ ALLE DIRETTIVE

Direttiva Macchine 2006/42/CE

La UP è costruita per essere incorporata in una macchina e può essere messa in servizio solo quando la macchina (in cui è incorporata) è stata dichiarata conforme alle disposizioni della Direttiva Macchine 2006/42/CE.

Direttiva EMC 2004/108/CE

Motore AC – Trifase e Monofase: non applicabile.

Motore DC – Campi avvolti: conforme.

Motore DC – Magnetici permanenti: non conforme, è compito dell'Utilizzatore predisporre un filtro antidisturbo sulla linea di alimentazione.

SAFETY SPECIFICATIONS

Your HPU has been designed and built to the current state of the art and complies with all applicable laws and regulations. The User is responsible for connecting the HPU to its machineries or equipment. The unit and the system where it is installed must be assembled, placed into service and maintained by properly trained personnel. A number of dangerous conditions that may occur during operation will now be described. Sometimes, a potentially dangerous situation may seem to be normal, but must not be underestimated. Likewise, the possibility of overconfidence and performing tasks by habit, which may take the place of paying proper attention to safety, must also not be underestimated.

⚠ Unexpected spurts and leaks of hydraulic fluid hot enough to cause burns may occur during startup, normal operation, maintenance, adjustment, bleeding of the system, and operation and actuation of the valves and the control systems.

⚠ Hydraulic fluid may be hazardous to health, since contact with the skin and eyes can cause serious damages. Carefully follow the instructions on personal protection and safety that are specified by the manufacturer of the fluid, as specified on the technical/toxicological information sheet.

⚠ Hydraulic fluid may be a pollutant. As a result, it is good practice to avoid losing fluid by using basins to collect it. Also, use oil-absorbent products to protect the skin from accidental leaks and spurts of fluid.

⚠ Never tamper with any valve, connection, accessory or component on the HPU. Simply loosening a valve may cause loads to fall freely or structures to give way.

⚠ All installation, assembly, maintenance, disassembly and replacement operations on the HPU and its components must be performed in full compliance with safety regulations. During these operations, the hydraulic circuit must never be pressurized (zero pressure), and no load must be exerted on the tool or machinery the HPU is connected to (zero load).

⚠ All electrical connections and disconnections must be performed by trained, specialized personnel.

⚠ Before performing any type of operation or service on the HPU, electrically disconnect the power line (whether AC or DC) from the motors and from any other electrical device on the HPU.

⚠ Before servicing non-electrical devices or motorization systems (whether pneumatic, hydraulic, mechanical, etc.), such devices and systems must first be disconnected from the relative feed lines and must be set up so that they cannot produce energy and thus cause movements, even accidentally.

⚠ On HPU with a ventilated DC motor, some areas of the HPU may not be protected from moving parts (the fan). In this case, the User is responsible for providing suitable guards. Unprotected areas are labeled with a suitable warning.

⚠ Some parts of the HPU - and the hydraulic fluid itself - may reach high temperatures and burn the skin. Be sure to follow all safety instructions.

⚠ The User must install the HPU in a position on the machinery and equipment that makes repair and maintenance procedures easy to perform.

When performing any such operation, it is good practice to:

Use proper safety equipment (goggles, gloves, shoes, etc.);

Work in conditions of utmost cleanliness and use tools, equipment and benches that are clean and in good operating condition;

Work in conditions of maximum safety;

Use oil-absorbent products.

IDENTIFYING THE UNIT

HPU are provided with identification labels.

		MADE IN
Codice CODICE ANAGRAFICO		
CODICE DI SELEZIONE		
Cod.Art.Cliente:	CODICE CLIENTE	
ODP:	NUMERO ODP	(del) DATA DI PRODUZIONE
Q.tà QUANTITA' LOTTO	NUMERO	PROG. / QUANTITA' LOTTO
Cliente:	NOME CLIENTE	
Q.tà Finale:	NOME CLIENTE FINALE	

Some fields may be optional. HPU are identified by a part number and an ordering code on the documents provided with the units (invoice). All requests for explanations or replacement parts must be accompanied by the identification codes described above.

COMPLIANCE WITH DIRECTIVES

Machinery Directive 2006/42/EC

This HPU is designed to be incorporated into another machinery and may be placed into service only when that machinery has been certified as complying with Machinery Directive 2006/42/EC.

EMC Directive 2004/108/EC

AC Motor – Three-phase or single-phase: not applicable.

DC motor - Field wound: compliant.

DC Motor – Permanent-magnet type: not compliant. The User must install an interference filter on the power line.

Direttiva BT 2006/95/CE

Motore AC – Trifase e Monofase: conforme.

Motore DC: escluso dalla Direttiva (fino a 75 V).

LIMITI DI FUNZIONAMENTO

Portata: è determinata dalla pompa e dal motore scelti ed utilizzati. La UP è realizzata per gestire una portata ottimale di min. 5 L/min ed una max. di 20 L/min.

Pressione minima: la UP è realizzata per controllare una pressione minima di 10 bar. La stessa pressione minima occorre per il buon funzionamento di eventuali regolatori di portata che controllano il flusso in scarico.

Pressione massima: è determinata dalla pompa, dal motore e dalla valvola di massima pressione (di seguito VM). Pertanto tutti i componenti della UP sono scelti in funzione della VM adottata.

Nelle massime condizioni e con componenti specifici, i limiti di pressione sono i seguenti:

250 bar: *pressione intermittente di lavoro*

290 bar: *pressione intermittente per max 20 s*

320 bar: *pressione di picco*

⚠ Si fa divieto di sostituire la VM senza previa autorizzazione della DANA

Temperatura: la UP è realizzata per una temperatura del fluido $-10 \div 70$ °C. Consultare il capitolo “scelta del fluido idraulico” per verificare le temperature limite.

Rapide variazioni di temperatura possono pregiudicare sia le caratteristiche che la durata del prodotto, pertanto è indispensabile proteggerlo da queste situazioni.

STOCCAGGIO

Le UP sono un prodotto da maneggiare con cura ed attenzione. Alcune parti, normalmente sporgenti, possono essere soggette a rottura, come ad esempio il tappo di carico-sfiato posto sul serbatoio. Altro punto debole è il serbatoio di materiale plastico. Una particolare attenzione deve essere riservata alla flangia, alle sue valvole e ai suoi componenti poiché particolarmente esposte agli urti. Quando la UP è provvista di blocchetti, è necessario proteggere gli stessi da urti, da ammaccature, ed evitare di creare pericolose flessioni che potrebbero dare origine a danni irreversibili. Per UP con serbatoi di piccole dimensioni, poiché il motore è la parte più pesante della UP, è indispensabile che la stessa sia riposta, nell’immagazzinamento, in senso orizzontale (mai in verticale col serbatoio in basso e il motore in alto). La UP deve essere riposta in ambiente protetto da polvere e al riparo da luce solare (raggi UV) con temperatura ambiente compresa tra -10 e $+30$ °C (fino a un massimo di 40 °C per brevi periodi).

SCelta DEL FLUIDO IDRAULICO

Tutti i fluidi idraulici a base minerale sono adatti all’impiego. Nella loro scelta è necessario considerare i dati di funzionamento e della temperatura ambientale per ottenere un’ottimale prestazione di esercizio. Utilizzare fluido idraulico a base minerale HM-HR-HV secondo ISO 6743/4 (DIN 51524), classe di viscosità secondo ISO 3448 con le seguenti condizioni di utilizzo:

- viscosità minima: **12 cSt** viscosità massima: **80 cSt**
- viscosità massima all’ avviamento: **500 cSt**
- viscosità d’ esercizio: **20-50 cSt**
- temperatura ottimale d’ esercizio dell’ olio: **$30 \div 60$ °C**
- temperatura ambiente minima: **-15 °C**
- temperatura ambiente massima: **40 °C (con picchi di 50 °C)**

i L’utilizzo di altri fluidi può danneggiare e compromettere il buon funzionamento dell’impianto. Tuttavia la DANA si riserva, dietro richiesta, di valutare l’utilizzo di altri fluidi e di darne, qualora lo ritenga opportuno, l’autorizzazione.

i L’UP subisce un collaudo funzionale e nel suo interno possono rimanere alcuni cc di fluido con le caratteristiche sopradescritte.

i È importante non miscelare fluidi idraulici di diversi produttori o di diverso tipo poiché possono essere causa di formazione di fanghi e di sedimentazioni che potrebbero compromettere il buon funzionamento della UP.

i I valori sopradescritti sono le condizioni di utilizzo standard, ma non tengono in considerazione le varie tipologie di serbatoi e le conseguenti limitazioni. Se si utilizzano dei serbatoi in plastica è opportuno considerare le loro inferiori prestazioni nei confronti della temperatura

Temperature ottimale di utilizzo dei serbatoi in lamiera e polietilene (PE):

-10 °C (ambientale) \div 70 °C (di esercizio)

Temperature limite di utilizzo dei serbatoi in lamiera : **-15 °C (ambientale) \div 80 °C (di esercizio)**

Temperature limite di utilizzo dei serbatoi in polipropilene (PP): **-10 °C (ambientale) \div 60 °C (di esercizio)**

LV Directive 2006/95/EC

AC Motor - Three-phase or single-phase: compliant.

DC motor - Excluded from the Directive (up to 75 V).

OPERATIONAL LIMITS

Flow rate: The flow rate is determined by the pump and motor chosen. This HPU is designed to handle an optimal minimum flow rate of 5 L/min and a maximum flow rate of 20 L/min.

Minimum pressure: This HPU is built to control a minimum pressure of 10 bar. The same minimum pressure is also required for proper operation of possible flow regulators that control the outgoing flow.

Maximum pressure: The maximum pressure is determined by the pump, the motor and the relief valve (hereafter referred to as the RV). Nevertheless, all the components in the HPU have been chosen to suit the RV that is installed.

Under the most severe conditions and with specific components, the pressure limits are as follows:

250 bar: *intermittent operating pressure*

290 bar: *intermittent peak pressure for a max. of 20 s*

320 bar: *overshooting pressure*

⚠ The RV must not be replaced without prior authorization from DANA.

Temperature: This HPU is designed to operate with fluid at a temperature of -10 to 70 °C. See the chapter, “Choosing the Hydraulic Fluid” for more information on temperature limits.

Since rapid temperature changes may deteriorate the properties and service life of the fluid, it is essential to protect the fluid from this type of situation.

STORAGE

HPU must be handled with care and attention. Certain protruding parts may be subject to breakage, such as the breather and fill cap on the tank. Another weak point is the tank made of plastic. Pay special attention to the flange, its valves and its components since they are particularly vulnerable to impact. If the HPU is equipped with valve assemblies, they must be protected from impacts and dents. Also, avoid bending the assemblies excessively, as this could cause irreversible damage. For HPU with tanks of small dimensions, since the motor is the heaviest component on a HPU, it is essential that the HPU be stored horizontally (and never vertically, with the tank underneath and the motor on top).

A HPU must be placed in an environment that is protected from dust and direct sunlight (UV rays), and at an ambient temperature of -10 to $+30$ °C (up to 40 °C max. for brief periods).

CHOOSING THE HYDRAULIC FLUID

Any mineral-based hydraulic fluid can be used. When choosing a fluid, the operational parameters of the system and the ambient temperature must be taken into consideration to obtain best performance. Use HM-HR-HV mineral-based hydraulic fluid meeting ISO 6743/4 (DIN 51524) specifications, with an ISO 3448-compliant viscosity class, and with the following conditions of use:

- minimum viscosity: **12 cSt** - maximum viscosity: **80 cSt**
- maximum viscosity at startup: **500 cSt**
- operating viscosity: **20 to 50 cSt**
- oil optimum operating temperature: **30 to 60 °C**
- minimum ambient temperature: **-15 °C**
- maximum ambient temperature: **40 °C (with peaks of 50 °C)**

i The use of other fluids may damage the system and prevent it from operating properly. In any case, DANA reserves the right - upon request - to evaluate the use of other fluids and to authorize such use if appropriate.

i Since each HPU is given a final test for proper operation, several cc of fluid with the above characteristics may remain in the unit.

i It is important not to mix hydraulic fluids from different manufacturers or fluids of different types. Such mixing may cause sludge and sediment to form that could prevent the HPU from operating properly.

i The values reported above are standard conditions of use that do not take into account the various types of tanks that may be installed and the resulting limitations. If plastic tanks are used, it is a good idea to consider that they offer poorer temperature performance.

Optimal temperature for using tanks made of sheet metal and polyethylene (PE):

-10 °C (ambient) to 70 °C (operating)

Temperature limits for using tanks made of sheet metal : **-15 °C (ambient) to 80 °C (operating)**

Temperature limits for using tanks made of polypropylene (PP) : **-10 °C (ambient) to 60 °C (operating)**

I dati riportati sono frutto di esperienza e test di laboratorio, e tengono conto di fissaggi essenziali alle macchine o attrezzature con medie vibrazioni (trans pallet in ambiente da officina).

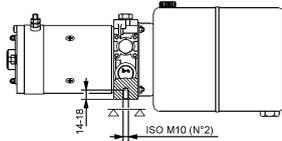
INSTALLAZIONE

i Durante l'installazione preoccuparsi della massima pulizia effettuando le principali operazioni di collegamento in un locale pulito e non polveroso.

! La UP deve essere montata in posizione ergonomica in modo tale da permettere una facile accessibilità alle ispezioni e alla manutenzione. È altrettanto indispensabile che essa venga montata in una zona protetta da urti accidentali e riparata da casuali contatti fisici, poiché la temperatura raggiunta durante il funzionamento può essere causa di ustioni.

i La UP deve essere fissata saldamente alla macchina nei punti di maggiore resistenza (es: telaio portante, longheroni, ecc.), lontano da qualsiasi fonte o parte di macchina che possano vibrare, trasmettere o amplificare rumore e vibrazioni.

La UP con serbatoio in plastica deve essere applicata in ambienti protetti da esposizione ai raggi solari e con limitate escursioni termiche.



La UP deve essere fissata con i due fori ISO M10 presenti sul corpo in alluminio. Le stesse UP sopra descritte si possono fissare con l' utilizzo dell' apposito piedino fornito a richiesta. Su macchine fisse (posizione orizzontale o verticale) i limiti di peso consigliati per il fissaggio con i 2 fori M10 sono:

- con motore AC B14 Grandezza 112
- con serbatoio 10 L
- con serbatoio 12 L utilizzando anche i piedi del serbatoio stesso.

Sulle macchine mobili (prediligere posizione verticale e fissare vicino al baricentro) i limiti di peso consigliati per il fissaggio con i 2 fori M10 sono:

- con tutti i motori DC
- con serbatoi 6 L in lamiera
- con serbatoi 5 L in plastica PP
- con serbatoi 4 L in plastica PE

Se l'Utilizzatore analizza la propria applicazione si possono applicare alle UP serbatoi di capacità superiore ancorando, per esempio, anche lo stesso serbatoio alla struttura del mezzo mobile.

Norme generali per una corretta installazione

i Prendere visione dello schema oleodinamico e dell'eventuale schema elettrico (il nostro ufficio tecnico/commerciale è a Vostra disposizione per qualsiasi spiegazione).

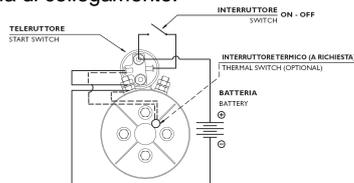
i Evitare di asportare i tappi di protezione fino al momento del collegamento dei tubi.

i Alcune valvole ad intervento elettrico sono munite di emergenza manuale a vite, tale emergenza deve sempre essere disattivata prima di rimettere in funzione l' impianto.

i Per UP con blocchi modulari CETOP utili per il collegamento di elettrodistributori, utilizzare per i fori di attacco raccordi cilindrici secondo la normativa DIN 3852 e le filettature in accordo con le normative UNI-ISO 228.

i Si ricorda che l'avvitamento di raccordi (in acciaio) con ammaccature sul filetto maschio provoca una asportazione di truciolo nella sede femmina (in alluminio) causa principale del difettoso funzionamento di valvole.

Collegamento elettrico per motore DC
Esempio di schema di collegamento:



i Nel collegamento elettrico è importante considerare la sezione e la lunghezza dei cavi di alimentazione: sezioni troppo piccole e lunghezze troppo elevate possono causare cadute di tensione tali da compromettere il buon funzionamento della UP.

Prima della messa in funzione si consiglia di effettuare alcuni cicli di assestamento al teleruttore con cariche medio basse.

Per i poli del motore e del teleruttore, attenersi alle seguenti coppie

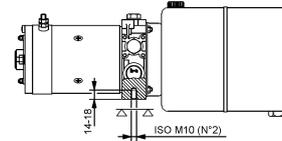
The above parameters, which are the result of experience and laboratory tests, take into account the mounting systems and fasteners that are essential to machineries or equipment with average levels of vibration (transpallets in a workshop environment).

INSTALLATION

i During installation, be sure that important assembling operations are carried out with the greatest degree of cleanliness in a clean, dust-free area.

! The HPU must be installed in an ergonomic position that provides easy access for inspection and maintenance. It is just as important to install it in an area which is protected from accidental impact and kept away from accidental physical contact, since the high temperature of the unit during operation may cause burns.

i The HPU must be securely fastened to the machinery at its sturdiest points (such as the load-bearing frame, longitudinal members, etc), away from all sources of noise and vibration, and away from parts of machinery that may vibrate or transmit and/or amplify noise and vibration. HPU with a plastic tank must be installed in areas with limited temperature swings and away from direct exposure to sunlight.



The HPU must be installed using the two ISO M10 holes in its aluminum body. The HPU described above may be installed with a special foot that is available upon request. On fixed machineries (horizontal or vertical position), the weight limits recommended for fastening with the two M10 holes are:

- with B14 AC motor, size 112
- with 10 L tank
- with 12 L tank and the additional support of the feet on the tank.

On moving machineries (the vertical position is preferable, mount the unit close to the center of gravity), the weight limits recommended for fastening with two M10 holes are:

- with all DC motors
- with 6 L tanks in sheet steel
- with 5 L tanks in PP
- with 4 L tanks in PE

Tanks with a higher capacity can be installed on HPU for special applications. For example, the tank can be anchored to the frame of a moving vehicle.

General rules for correct installation

i Examine the hydraulic diagram and the electrical diagram (if available). Our technical/business office is at your disposal for further information/explanations.

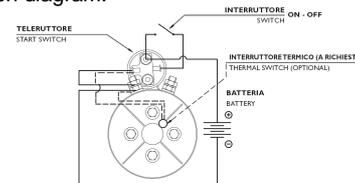
i Avoid removing the plastic protection plugs until you connect the hoses.

i Some electrically actuated valves have a screw-type manual safety device. This safety must be deactivated before operating the system.

i For HPU equipped with CETOP modular assemblies for connecting proportional solenoid valves, use DIN 3852 cylindrical fittings with UNI-ISO 228 threads as the connection ports.

i Remember that when a steel fitting with a dented male thread is tightened, it will remove burrs from a female (aluminum) seat. These burrs are the main cause of valve malfunctions.

Connecting a DC motor
Sample connection diagram:



i When wiring a motor, it is important to consider the cross-sectional area and length of the power cables. Cables with overly small cross-sections and overly long lengths may cause voltage drops that could prevent the HPU from operating properly.

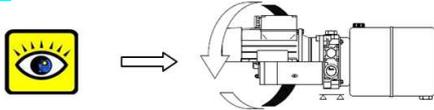
Before placing the HPU into service, we recommend cycling the start switch several times at low to medium loads to break in the switching system.

Use these tightening torque values on the motor terminals and the

alimentata elettricamente, con pressione “zero” nell’ impianto idraulico.

! Ogni intervento sulla UP deve essere eseguito a macchina ferma e non alimentata elettricamente, con pressione “zero” nell’ impianto idraulico.

AVVIAMENTO



Senso di rotazione, osservando la UP dal lato motore è orario CW (a meno che non sia stato specificato un senso di rotazione differente in fase di ordine e se previsto dalla tipologia di flangia). I motori che devono essere sottoposti al controllo di rotazione sono tutti gli AC e i DC a magneti permanenti. È preferibile controllare il senso di rotazione con motore smontato, oppure procedere nel seguente modo:

- Collegare elettricamente il motore
- Regolare al minimo la VM
- Azionare l’UP con brevissimi impulsi
- Ripristinare la VM

i Il senso di rotazione errato causa danni irreparabili alla pompa quando la stessa è in pressione. L’ operazione di verifica del corretto collegamento elettrico e del corretto senso di rotazione del motore, deve essere ripetuta ogni volta che la UP o il sistema venga disconnesso dalla rete.

i Una volta avviato l’ impianto controllare l’ esatto funzionamento di tutti i comandi. Nei primi movimenti dello stesso, occorre effettuare lo sfiato dell’ aria contenuta nell’ impianto per evitare la formazione di schiuma nel serbatoio ed eventuali movimenti indesiderati ed incontrollati degli attuatori. In contemporanea verificare di nuovo il livello del fluido e se necessario ripristinarne il livello. Dopo qualche ora di funzionamento verificare l’ eventuale presenza di trafileamenti in tutta la UP, controllare ancora il livello del fluido nel serbatoio e l’eventuale presenza di schiuma.

RACCOMANDAZIONI

Leggere i capitoli: “Uso previsto dell’ Unità di Potenza”, “Limiti di impiego”, “Specifiche di sicurezza”, “Limiti di funzionamento”, “Installazione”.

Nelle fasi sottodescritte si vuole consigliare una serie di operazioni da eseguire, per un corretto avviamento.

Eeguire il riempimento del serbatoio con fluido idraulico nuovo e filtrato (vedere capitolo “Scelta del fluido idraulico”).

Scollegare la linea di pressione del cilindro e riportarla all’ interno di un contenitore pulito. Deve essere garantito che il fluido idraulico non possa finire negli scarichi, nelle canalizzazioni o nel terreno.

Avviare e spegnere il motore della UP con cicli ON/OFF di 1 s, procedere fino alla fuoriuscita del fluido idraulico dalla linea di pressione.

Ricollegare la linea di pressione al cilindro e rabboccare il serbatoio.

Effettuare diverse corse complete del cilindro per spurgare dall’ aria il circuito e verificare di nuovo il livello del fluido idraulico.

Controllare la taratura della VM.

La maggior causa di rottura, cattivo funzionamento ed usura precoce dei sistemi idraulici è lo scarso livello di pulizia, quindi all’assemblaggio, assicurarsi della pulizia dei tubi, dei cilindri.

MANUTENZIONE

Il buon funzionamento della UP (e dell’ impianto) dipende anche da una corretta manutenzione. Dopo un breve periodo di funzionamento verificare il corretto serraggio delle viti e dei raccordi, poiché pulsazioni e vibrazioni possono causare allentamenti e conseguenti perdite o trafileamenti di fluido idraulico; a tale proposito è importante mantenere la UP pulita per individuare meglio detti trafileamenti: per la pulizia utilizzare esclusivamente stracci puliti.

Escludere assolutamente solventi o detersivi.

i Controllare il livello e lo stato del fluido idraulico, si consiglia di eseguire il primo cambio del fluido idraulico dopo le prime 10 ore di lavoro. Eseguire i successivi cambi ogni 3000 ore di lavoro (o una volta all’anno).

Ad ogni cambio del fluido idraulico sostituire il filtro d’aspirazione (ed eventualmente altri filtri) ed eseguire la pulizia interna del serbatoio, si consiglia di eseguire il cambio del fluido idraulico smontando direttamente il serbatoio (vedere capitoli “Smontaggio dei serbatoi” e “Sostituzione del filtro”).

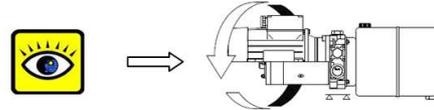
Prima di effettuare il cambio del fluido idraulico svuotare completamente tutto l’impianto. La frequenza del cambio del fluido idraulico sopra descritto è riferito a temperature di esercizio comprese fra 30° ÷ 60°C (temperatura del fluido idraulico).

Temperature più elevate possono determinare una drastica riduzione delle caratteristiche di durata del fluido idraulico.

when it is shut down with the power disconnected. Make sure the pressure in the hydraulic system is zero.

! All operations on the HPU must be carried out with the machinery shut down and with the power disconnected. Make sure the pressure in the hydraulic system is zero.

START UP



The direction of motor rotation is clockwise CW, as observed from the side of the HPU where the motor is located (unless a different direction of rotation was specified on the order and the different direction is determined by the type of flange on the unit). The direction of rotation must be checked on all AC motors and on DC motors with permanent magnets. It is better to check the direction of rotation when the motor is not installed; or, proceed as follows:

- Wire the motor as specified
- Adjust the RV to minimum
- Actuate the HPU with very short pulses
- Adjust the RV for normal operation

i If the motor rotates in the wrong direction, the pump may be permanently damaged when it reaches operating pressure. The connections to the motor and its direction of rotation must be checked every time the HPU or the system is disconnected from the power mains.

i After the system is started, make sure all the controls operate properly. When executing the first movements with the system, air must be bled from the system to prevent foam forming in the tank and possible undesired and uncontrollable movements of the actuators. Also, recheck the fluid level and top it up if necessary. After the system has operated for a few hours, check the entire HPU for fluid seepage, recheck the fluid level in the tank, and again look for foam in the tank.

TIPS

Read the following chapters: “Prescribed use of this Power Unit”, “Limits of Use”, “Safety Specifications”, “Operational Limits”, “Installation”.

The operations described below are the recommended way to start up the unit properly.

Fill the tank with new, filtered hydraulic fluid (see the chapter, “Choosing the Hydraulic Fluid”).

Disconnect the pressure hose from the cylinder and place it into a clean container. Do not allow hydraulic fluid to flow into drains or discharge channels, or onto the ground.

Turn the motor on the HPU on and off at intervals of 1 s until hydraulic fluid is ejected from the pressure hose.

Reconnect the pressure hose to the cylinder and top up the tank.

Execute a number of complete cycles on the cylinder to purge the air from the circuit and check the level of hydraulic fluid once again.

Make sure the RV is set correctly.

The most common cause of breakage, poor operation and premature wear of hydraulic systems is lack of cleanliness. For this reason, make sure all hoses and cylinders are perfectly clean during assembly.

MAINTENANCE

Proper operation of the HPU (and of the system it is installed in) also depends on correct maintenance. After a short period of operation, make sure all the screws and fittings are tight, since pulsation and vibration may cause these components to loosen, which may lead to leakage and seepage of hydraulic fluid. It is important to keep the HPU clean so that leaks and seepage can be more easily seen. Only use clean cloths for cleaning.

Never use solvents or detergents.

i Check the level and the condition of the hydraulic fluid. We recommend changing the fluid the first time after the first 10 hours of operation. Afterwards, change the fluid every 3000 hours of operation (or once a year).

Whenever the hydraulic fluid is changed, replace the intake filter (and the other filters, if installed) and clean the inside of the tank. It is a good idea to change the fluid by removing the tank (see the chapters, “Removing and reinstalling the tanks” and “Replacing the Filter”).

Before changing the hydraulic fluid, empty the entire system completely. The fluid change interval described above applies at operating temperatures of 30° C to 60° C (temperature of the hydraulic fluid).

Higher temperatures may seriously reduce the service life of the fluid.

Sostituzione del filtro

Il filtro può essere sostituito con uno stesso filtro nuovo oppure può essere lavato e pulito, quindi riutilizzato (vedere "Specifiche di sicurezza")

Azioni da eseguire:

- svitare il filtro bloccando il tubo di aspirazione onde evitare lo svitamento dello stesso;
- cambiare o pulire il filtro;
- avvitare il filtro percorrendo lo stesso tratto utile filettato del tubo, forzare in modo da far compenetrare la filettatura metallica del filtro sul tubo.

Smontaggio e rimontaggio dei serbatoi

Smontaggio

- svitare il sistema di fissaggio
- sfilare il serbatoio senza l'aiuto di leve che possono causare ammaccature

Rimontaggio

- controllare la pulizia del serbatoio
- verificare il buono stato della guarnizione di tenuta
- verificare il buono stato della bocca del collare del serbatoio (pulito, senza ammaccature, senza solchi anomali)
- ingrassare la bocca del collare del serbatoio
- introdurre il serbatoio
- Fissare il serbatoio stringendo le viti in modo uniforme

È consigliato ingrassare la bocca del serbatoio e non la guarnizione, in questo modo l'UP rimarrà più pulita, il grasso scorrerà verso l'interno del serbatoio.

I serbatoi hanno differenti metodi di fissaggio

Fissaggio diretto con filettatura diretta sul serbatoio (normalmente in lamiera)	M6		6
Fissaggio con staffa (normalmente per serbatoi in PP)			
Fissaggio con fascetta (normalmente per serbatoi in PE)			

Avvitamento tappi sui serbatoi

Tappi di plastica con chiave	Filettatura G 1/2"		10
Tappi di plastica ad avvitamento manuale			A mano
Tappi metallici	G 3/4"		30

Serraggi consigliati

Nel caso si rendano necessari eventuali smontaggi e rimontaggi di componenti delle UP, nelle tabelle seguenti sono riportate le coppie di serraggio consigliate

Coppie di serraggio da applicare alle viti o ai tiranti per il montaggio dei motori

	M8	M6	M5	1/4-20 UNC
	25	10	6	10

I Per le coppie di serraggio dei poli dei motori DC e dei teleruttori, vedere paragrafo "Collegamento elettrico per motore DC"

Coppie di serraggio da applicare sul corpo flangia

	M6	M8	M10x1.5	M16x1.5	3/4 -16UNF	G 1/4	G 3/8
	10	25	45	30	30	30	30*

*= non applicabile nelle cavità di scarico del lato serbatoio

I serraggi consigliati nella tabella sono considerati in riferimento al materiale, al tipo di filettatura del corpo flangia e ai più comuni componenti montabili. I serraggi non sono validi per altri componenti in materiali diversi (plastiche) o componenti che hanno diverse possibilità di avvitamento (come cacciaviti a taglio, croce o altro) o se diversamente specificato. I serraggi non sono validi per tappi e raccordi con filettature coniche.

DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO

Nel caso in cui la UP debba essere demolita la si dovrà svuotare dall'olio contenuto che verrà smaltito secondo le prescrizioni di legge in vigore nel Paese in cui avviene lo smaltimento. Lo stesso vale anche per le altre parti della UP, considerando la tipologia dei materiali che la compongono, plastici e ferrosi.

All'atto della Demolizione è necessario separare le parti in materiale plastico dalla componentistica elettrica, che devono essere inviate a raccolta differenziata nel rispetto delle Normative vigenti.

Per quanto concerne la massa metallica della UP, è sufficiente procedere alla suddivisione tra le parti in acciaio e quelle in altri metalli o leghe, per un corretto invio al riciclaggio per fusione. L'operazione di demolizione non presenta rischi particolari, a condizione che sia effettuata da persone sufficientemente preparate e dotate di mezzi adeguati (vedere capitolo "Specifiche di sicurezza").

Replacing the filter

The filter can be replaced with a new filter of the same type or it can be washed, cleaned and reused (see the section, "Safety Specifications").

Proceed as follows:

- Unscrew the filter while holding on to the intake hose to prevent it from unscrewing
- Clean or replace the filter
- Screw the filter back into place onto the same section of threading on the hose. Use enough force so that the metal thread on the filter is snugly seated on the hose.

Removing and reinstalling the tanks

Removal

- Unscrew the mounting system
- Pull out the tank, but without the aid of levers that could cause dents

Reinstallation

- Make sure the tank is clean
 - Make sure the sealing gasket is in good condition
 - Make sure the opening on the collar of the tank is in good condition (it must be clean, free from dents and without unusual grooves)
 - Grease the opening on the collar of the tank
 - Install the tank
 - Secure the tank tightening the screw evenly
- It is a good idea to grease the opening of the tank and not the gasket. The HPU will be cleaner because the grease will flow toward the inside of the tank.

The tanks have different mounting systems

Direct mounting using the threading on the tank (usually made of sheet metal)	M6		6
Mounting with a bracket (usually for PP tanks)			
Mounting with a collar band (usually for PE tanks)			

Screwing plugs into the tank

Plastic plug with key	Thread G 1/2"		10
Manually tightened plastic plugs			By hand
Metal plugs	G 3/4"		30

Recommended tightening torque values

If components on the HPU must be removed and reinstalled, tighten them at the torque values listed on the following table:

Tightening torque values to be used on the screws or tie rods used to fasten motors

	M8	M6	M5	1/4-20 UNC
	25	10	6	10

I For tightening torque values used on the terminals of DC motors and start switches, see the paragraph, "Connecting a DC motor"

Tightening torque values to be used on the flange body

	M6	M8	M10x1.5	M16x1.5	3/4 -16UNF	G 1/4	G 3/8
	10	25	45	30	30	30	30*

*= not applicable in the discharge cavities on the tank side of the unit

The recommended tightening torque values on the table are differentiated according to material and type of thread on the flange body and apply to the components that are most commonly removed. The values do not apply to other components made of different materials (plastic) or components that are tightened using other methods (such as slot-head or Philips head screwdrivers, or other tools), or unless otherwise specified. The torque values do not apply to plugs and fittings with tapered threads.

DISMANTLING AND DISPOSAL

If the HPU must be dismantled, empty the fluid and dispose of it according to the laws that apply in the country where it will be disposed of. The same holds true for the other parts of the HPU; that is, dispose of them according to the laws that apply to disposal of plastic and ferrous materials, as the case may be.

When dismantling the unit, separate the plastic parts from the electrical components, which must be disposed of separately in accordance with current regulations.

The large metal sections of the HPU should be separated into parts made of steel and parts made of other metals or alloys, so that they can be correctly melted down for recycling. Dismantling is not a particularly risky operation, as long as it is performed by properly trained personnel using adequate tools (see the chapter, "Safety Specifications").