



BREVINI[®]

Motion Systems

Service Manual

Industrial S-Series Slewing (MTF011000-2015)

IMM-0001ES
May 2021

AVISO LEGAL

El idioma oficial elegido por el fabricante del producto es el inglés. Declinamos cualquier responsabilidad por la disconformidad de las traducciones en otros idiomas respecto del significado original. En el caso de contradicción entre las diversas versiones de este documento, prevalecerá el original en inglés. Dana no responderá por las interpretaciones erróneas del contenido de este documento. Las fotografías e ilustraciones podrían no representar el producto exacto.

© Copyright 2021 Dana Incorporated

Todo el contenido está sujeto a derechos de autor por Dana y no puede ser reproducido en su totalidad o parcialmente por cualquier medio, ya sea electrónico o de otro tipo, sin previa autorización por escrito.

LA PRESENTE INFORMACIÓN NO ESTÁ DESTINADA PARA SU VENTA O REVENTA, Y ESTE AVISO DEBERÁ CONSTAR EN TODAS LAS COPIAS.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
MODALIDAD DE CONSULTA DEL MANUAL	5
OBJETIVO DEL MANUAL	5
NORMAS DE GARANTÍA	6
OBSERVACIONES GENERALES	6
LÍMITES DE REPRODUCCIÓN Y DERECHOS DE AUTOR	6
REVISIONES	6
SEGUIMIENTO DE VERSIONES	6
MODELOS	6
DATOS TÉCNICOS	7
DESCRIPCIÓN DE LA SIGLA	8
FORMA DE EJECUCIÓN	8
FORMAS DE EJECUCIÓN DE LOS CONJUNTOS REDUCTOR-ACOPLADOR CON SISTEMA DE SEGURIDAD CON ENGANCHE ACTIVO	11
ESTADO DEL SUMINISTRO	13
EMBALAJE, TRANSPORTE, RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO	15
EMBALAJE	15
TRANSPORTE	15
RECEPCIÓN	17
TRANSPORTE DE LA MÁQUINA SIN EMBALAJE	19
ALMACENAMIENTO	19
INSTALACIÓN	21
NORMAS GENERALES	21
NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON FIJACIÓN POR BRIDA	21
NORMAS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES CON PATAS	22
NORMAS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES PENDULARES	22
MONTAJE DEL BRAZO DE REACCIÓN EN EL REDUCTOR.	22
INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON SALIDA FS.	22
DESMONTAJE DE LA JUNTA Y DEL REDUCTOR:	23
INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON SALIDA FP	24
DESMONTAJE DEL REDUCTOR CON SALIDA FP	24
NORMAS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES TIPO “RPR”	25
NORMAS PARA INSTALAR UN CONJUNTO REDUCTOR-ACOPLAMIENTO CON SISTEMA DE SEGURIDAD POR EMPALME ACTIVO	26
NORMAS DE INSTALACIÓN DE LOS ACCESORIOS:	26
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LOS FRENOS	27
FRENO MULTIDISCO NEGATIVO	27
FRENO DE DISCO	27
CONJUNTO REDUCTOR-ACOPLAMIENTO CON SISTEMA DE SEGURIDAD POR EMPALME ACTIVO ...	28
LUBRICACIÓN	29
LUBRICACIÓN DE LOS REDUCTORES	29
VISCOSIDAD	29
ADITIVOS	29
VASO DE EXPANSIÓN	31
LUBRICACIÓN DE LOS FRENOS	32
CARACTERÍSTICAS DE LA GRASA	32
TABLA DE LUBRICANTES	33
ESQUEMAS E INSPECCIÓN DEL ACEITE EN SISTEMAS AUXILIARES DE ENFRIAMIENTO	35
CONTROLES	37
CONTROLES DE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA	37
TABLA PAR DE APRIETE TORNILLO	38
PRUEBAS SIN CARGA	38
MANTENIMIENTO	39
MANTENIMIENTO NORMAL	39
CAMBIO DE ACEITE	39
MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO	39

CONTENIDO

MANTENIMIENTO DE LOS FRENOS	41
PROCEDIMIENTO DE SUSTITUCIÓN DE DISCOS O RETENCIONES PARA FRENOS MULTIDISCO:	41
PROCESO DE SUSTITUCIÓN DE LAS PASTILLAS EN LOS FRENOS DE DISCO:	41
MANTENIMIENTO DE LA CENTRALITA HIDRÁULICA DEL CONJUNTO	42
ELIMINACIÓN DE CHATARRAS	43
ELIMINACIÓN DE LA MÁQUINA	43
INFORMACIONES DE CARÁCTER ECOLÓGICO	43
INCONVENIENTES Y SOLUCIONES CORRESPONDIENTES	45
SERIE “S” INSTALACIÓN	47
INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON SALIDA FS	47
DESINSTALACIÓN DEL EMPALME Y DEL REDUCTOR	49

INTRODUCCIÓN

Dana Incorporated agradece la confianza depositada en sus productos y tiene el placer de contarle entre sus propios Clientes. Espera que el empleo del Reductor sea para Vd. un motivo de satisfacción.

MODALIDAD DE CONSULTA DEL MANUAL

La consulta del presente manual está facilitada por la introducción en la primera página del índice general que permite localizar inmediatamente el argumento de interés. Los capítulos están organizados con una estructura jerárquica que facilita la búsqueda de la información deseada.

OBJETIVO DEL MANUAL

El presente manual suministra al usuario de los Reductores las informaciones necesarias para la correcta instalación, uso y mantenimiento de los mismos, respetando los límites de seguridad dictados por las normas vigentes.

Para mejorar la comprensión del presente manual les indicamos a continuación los términos utilizados en el mismo.

ZONA PELIGROSA:

zona dentro o cerca de la máquina en la que la presencia de una persona expuesta constituye un riesgo para la seguridad y la salud de la persona misma

PERSONA EXPUESTA:

cualquier persona que se encuentre totalmente o en parte en una zona peligrosa.

OPERADOR:

persona encargada de instalar, de hacer funcionar, de regular, de ejecutar el mantenimiento normal y de limpiar la máquina.

TÉCNICO CUALIFICADO

persona especializada destinada a efectuar operaciones de mantenimiento extraordinario o reparaciones que requieren un conocimiento especial de la máquina, de su funcionamiento, de las seguridades y de sus modalidades de intervención.

CUIDADO

normas contra accidentes para el operador.

ADVERTENCIA

existe la posibilidad de causar daño a la máquina y/o a los componentes.

ADVERTENCIA

más noticias inherentes a la operación en curso.

NOTA:

suministra informaciones útiles.

Por posibles dudas y en caso de daños o de pérdida del manual no dude en ponerse en contacto con el Servicio Técnico de Dana Incorporated

NORMAS DE GARANTÍA

NORMAS DE GARANTÍA

Dana Incorporated garantiza sus productos por un período de 12 meses de la puesta en marcha, hasta un máximo de 18 meses de la fecha de su expedición.

La garantía pierde su validez si el inconveniente, o la anomalía detectada resulta depender de una aplicación incorrecta, o no proporcionada al producto, o de un almacenaje, o mantenimiento del producto no conforme a las indicaciones del constructor.

- La garantía de Dana Incorporated se limita a la reparación o sustitución del producto considerado defectuoso, previa investigación por parte de Dana Incorporated sobre las reales condiciones del producto mismo.
- Dana Incorporated no es responsable de cualquier daño, material y económico derivante de un defecto del producto, sino solamente de la reparación o sustitución del producto en cuestión.
- El Reductor debe ser utilizado en un ambiente apropiado y en aplicaciones coherentes con cuanto previsto en su proyección.
- Está prohibido todo uso impropio del mismo.
- La posible modificación o sustitución de partes de la máquina no autorizada por Dana Incorporated puede constituir peligro de accidentes y exime al fabricante de toda responsabilidad civil y penal, produciendo automáticamente la caducidad de la garantía.

OBSERVACIONES GENERALES

Es conveniente que el personal sea informado sobre los siguientes argumentos inherentes a la seguridad durante el empleo de la máquina.

a - Riesgos de accidentes

b - D.P.I. (dispositivos de protección individual: gafas, guantes, casco, etc.).

c - Reglas contra accidentes generales o previstas por las directivas internacionales y por la legislación del País en la que se instalará la máquina.

d - En el momento de la entrega comprobar que el Reductor no haya sufrido daños durante el transporte y que se encuentren todos los posibles accesorios.

e - El operador antes de comenzar el trabajo tiene que conocer las características de la máquina y debe haber leído totalmente el presente manual.

LÍMITES DE REPRODUCCIÓN Y DERECHOS DE AUTOR

Todos los derechos reservados a Dana Incorporated

La estructura y el contenido del presente manual no pueden ser reproducidos, ni siquiera parcialmente, salvo expresa autorización de Dana Incorporated. Tampoco está permitida la grabación de ningún tipo (magnético, magnético-óptico, óptico, microfilm, fotocopia, etc.).

REVISIONES

Otras revisiones del manual podrán hacerse como consecuencia de modificaciones o sustituciones funcionales de la máquina.

SEGUIMIENTO DE VERSIONES

File Name	Rev.	Date	Description
Manual Industrial and Slewing	Rev. 00	23/10/2014	Document issued
IMM-0001ES Industrial _S-Series_Slewing (MTF011000-2015)	Rev. 01	10/10/2018	- Changed layout - Added Seguimiento de versiones p. 6 - Changed Datos técnicos p. 7

MODELOS

DATOS TÉCNICOS

Cada reductor consta de una placa de identificación y de una declaración de Fabricante (según el anexo II B) realizada según la directiva CEE/392 y sucesivas enmiendas.

La placa de identificación contiene las principales informaciones técnicas relativas a las características de funcionamiento y de fabricación del reductor; por tanto debe ser mantenida íntegra y visible.

		BREVINI[®]		2	
		<i>Motion Systems</i>			
<i>Item 1</i>		<i>Family</i>	3		
○	8	<i>Out</i>	4		
		<i>i=</i>	5		
		<i>In</i>	6		
<i>S.N.</i>	9	<i>Info</i>	7		

- 1 - Tipo de reductor
- 2 - Date of production: month/year - country of production
- 3 - Description
- 4 - Salida reductor
- 5 - Relación de reducción
- 6 - Entrada del reductor
- 7 - Info
- 8 - Bar code
- 9 - N° de serie

DESCRIPCIÓN DE LA SIGLA

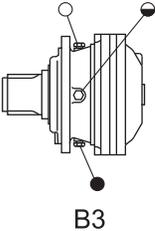
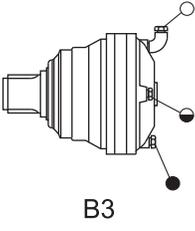
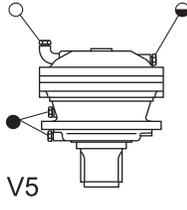
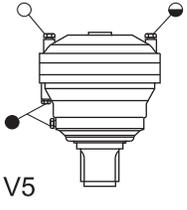
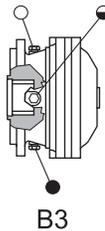
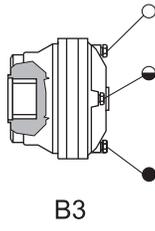
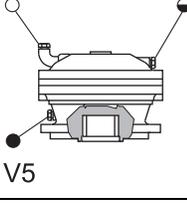
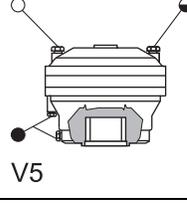
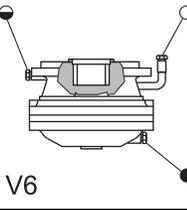
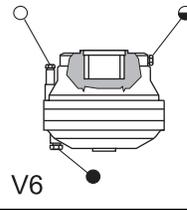
DESCRIPCIÓN DE LA SIGLA

ED	2090	MR	20	FL350	B3
Familia reductor	Tamaño reductor	Salida reductor	Relación de reducción	Entrada reductor	Forma de fabricación

FORMA DE EJECUCIÓN

SYMBOL	DESCRIPTION
	Tapòn magnético de vaciado
	Tapòn de nivel
	Tapòn presurizado de llenado
	Connexion mando de apertura freno

Coaxiales

	POSICIÓN HORIZONTAL		POSICIÓN VERTICAL	
	010 - 091	150 - 320	010 - 091	150 - 320
MN-MR-MN1-MR1			 V5	 V5
FE			 V5	 V5
			 V6	 V6

FORMA DE EJECUCIÓN

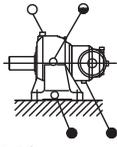
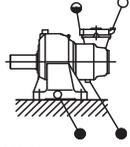
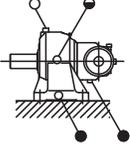
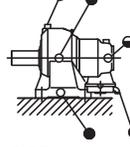
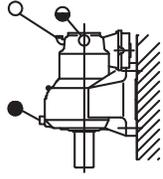
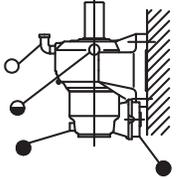
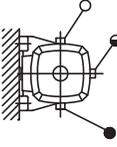
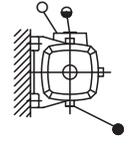
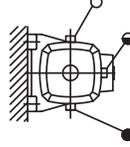
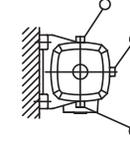
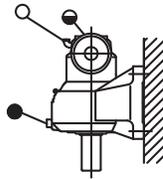
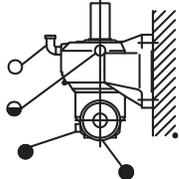
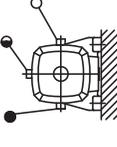
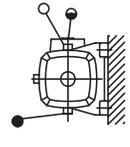
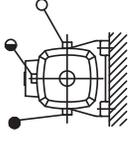
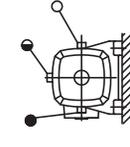
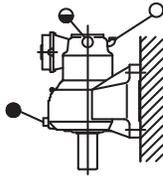
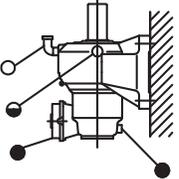
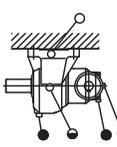
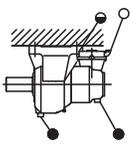
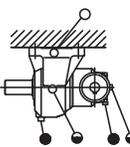
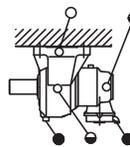
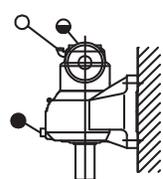
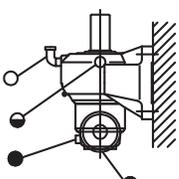
POSICIÓN HORIZONTAL			POSICIÓN VERTICAL	
FS				

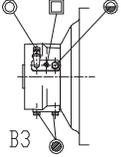
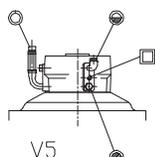
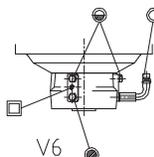
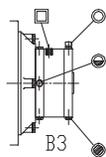
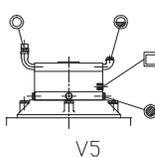
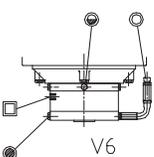
Ortogonales

V5B	B3D	B3C	B3A	B3B	V6B

POSICIÓN HORIZONTAL			POSICIÓN VERTICAL	
Coaxiales				

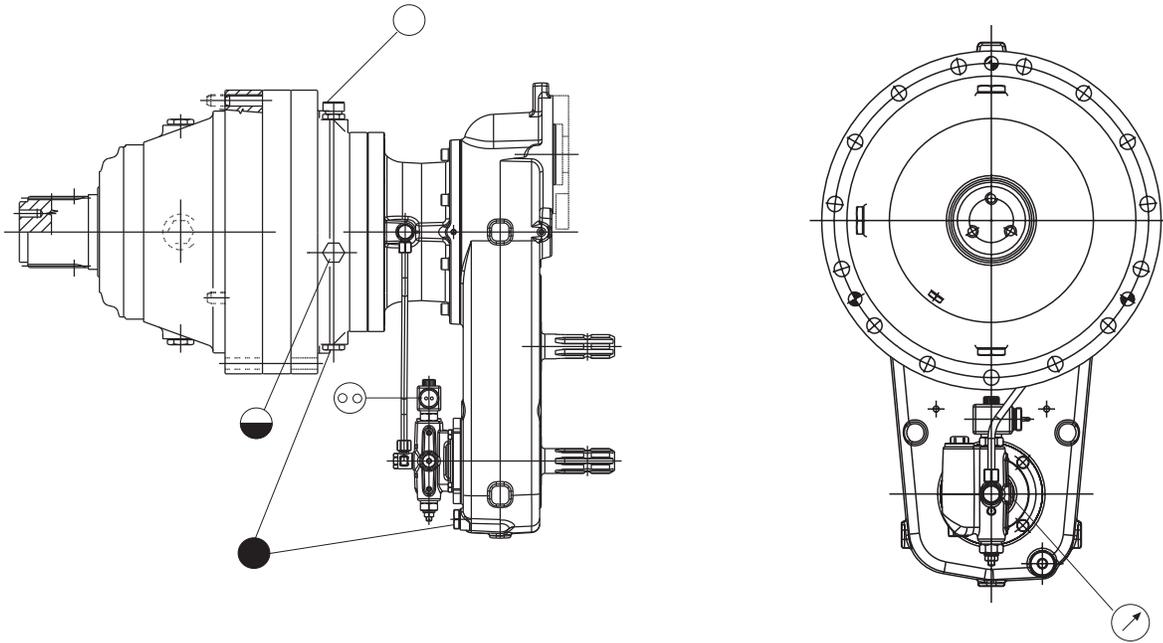
FORMA DE EJECUCIÓN

POSICIÓN HORIZONTAL					POSICIÓN VERTICAL	
Ortogonales	 B3C	 B3D	 B3A	 B3B	 V5B	 V6B
	 B6B	 B6C	 B6D	 B6A	 V5A	 V6A
	 B7B	 B7A	 B7D	 B7C	 V5D	 V6D
	 B8A	 B8B	 B8C	 B8D	 V5C	 V6C

FRENOS FL620 - FL635			FRENOS DE 5" A 9"		
 B3	 V5	 V6	 B3	 V5	 V6

FORMAS DE EJECUCIÓN DE LOS CONJUNTOS REDUCTOR-

FORMAS DE EJECUCIÓN DE LOS CONJUNTOS REDUCTOR-ACOPLADOR CON SISTEMA DE SEGURIDAD CON ENGANCHE ACTIVO



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
○	TAPON PRESURIZADO DE LLENADO
●	TAPON MAGNETICO DE VACIADO
◐	TAPON DE NIVEL
○○	TOMA PARA EL MANDO DE LA ELECTROVÁLVULA
⊙	TOMA PARA MEDIR LA PRESIÓN DEL CIRCUITO (Tapón 1/4" Gas)

ESTADO DEL SUMINISTRO

Los reductores son pintados externamente con fondo epoxídico sintético azul agua “RAL 5021”, salvo acuerdos contractuales distintos. La protección es apta para resistir en ambientes normales industriales, incluso exteriores, y permite otros acabados con pinturas sintéticas. En caso de que se prevean especiales condiciones ambientales agresivas, hay que utilizar pinturas especiales.

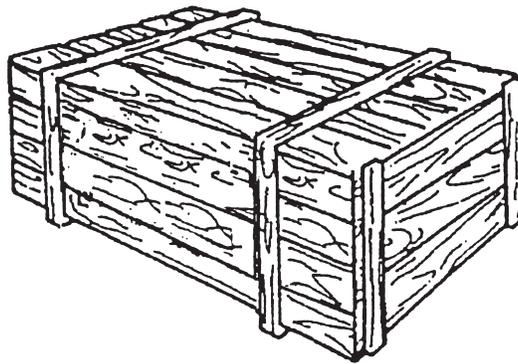
Las partes exteriores mecanizadas del reductor como los extremos de los ejes hembra y no, planos de apoyo, centradores, etc, están protegidos con aceite (tectyl) antioxidante. Las partes internas de la carcasa de los reductores y los órganos de movimiento están protegidos con aceite antioxidante.

NOTA:

Todos los reductores, salvo acuerdos contractuales distintos se suministran sin lubricante como se indica en una expresa etiqueta adhesiva adjunta al reductor para evidenciar tal hecho.

EMBALAJE, TRANSPORTE, RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO

EMBALAJE



CUIDADO

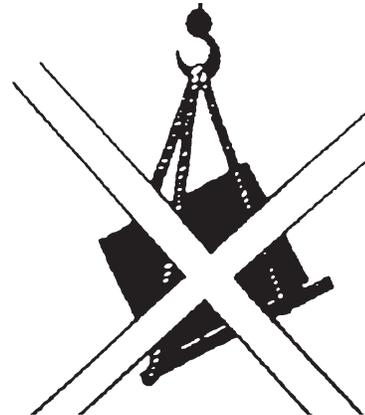
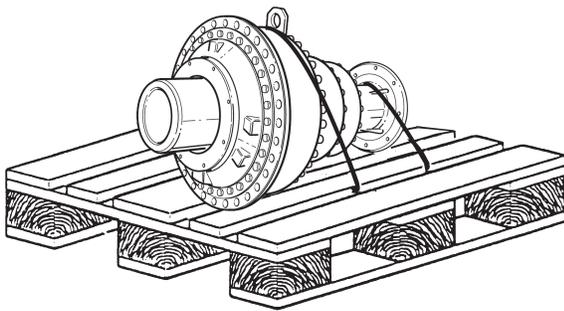
os productos Dana Incorporated se emban y despachan según los casos en cajas o pallets.

Todos los productos Dana Incorporated salvo acuerdos contractuales distintos se entregan en embalajes aptos para resistir los normales ambientes industriales.

TRANSPORTE

NOTA:

el peso indicado en la placa de identificación se debe considerar sin accesorios, es decir sin frenos, brida del motor, brida de la rueda, etc., por tanto para saber cual es el peso total del reductor más los accesorios hay que considerar un sobrepeso indicativo máximo según el tamaño del reductor de unos 40 Kg. para accesorios en la entrada, mientras que en la salida se puede considerar un valor máximo del 8% aproximadamente del peso del reductor, siempre en relación con el tamaño del reductor.



Para el transporte de los bultos utilizar medios de elevación aptos para el tipo de embalaje y con la capacidad adecuada indicada en el mismo.

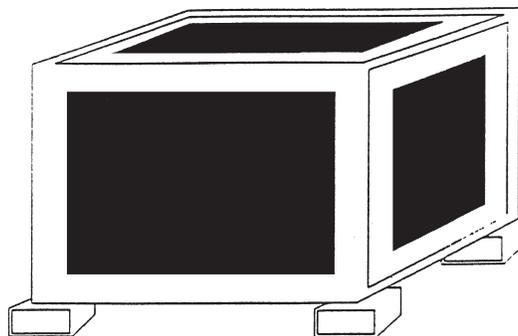
TRANSPORTE

Si los bultos se descargan con una carretilla elevadora asegurarse que el peso esté centrado en las horquillas.



No inclinar ni volcar durante la elevación y el transporte.

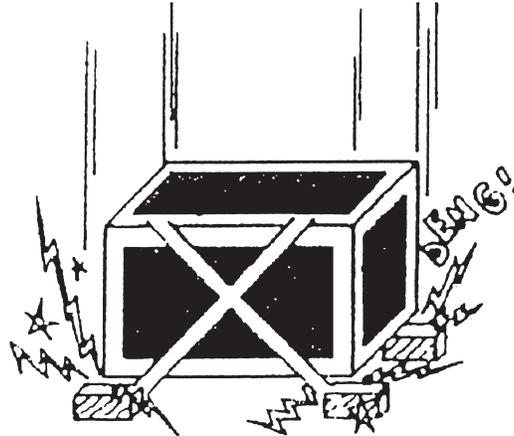
Si fuera necesario colocar calzos de madera adecuadas, debajo del bulto para facilitar la elevación.



Si los bultos se descargan con un cabrestante y con gancho, asegurarse de que la carga esté balanceada y al atarla utilizar accesorios para la elevación homologados según la ley. Para los bultos enviados sobre pallets tener cuidado a fin de que los accesorios de elevación no dañen la máquina.



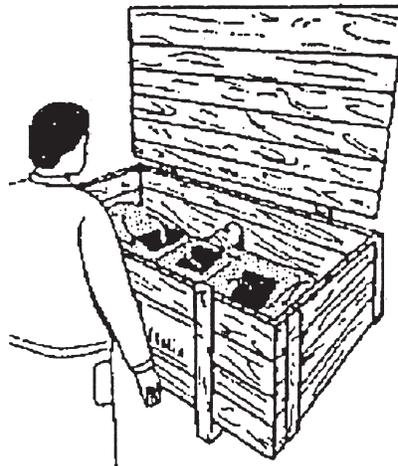
Tener cuidado durante la elevación y la puesta en posición del bulto para evitar impactos violentos.



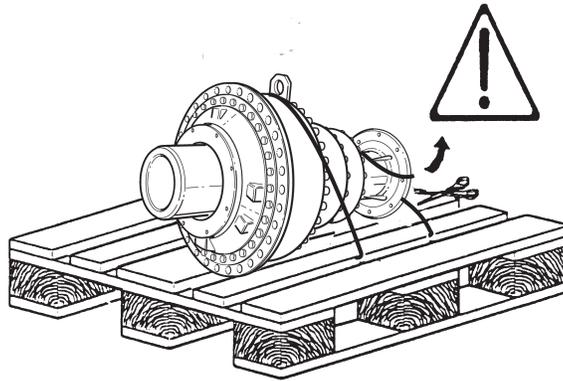
El peso indicado en la placa de identificación se debe considerar sin accesorios, es decir sin frenos, brida del motor, brida de la rueda, etc., por tanto para saber cual es el peso total del reductor más los accesorios hay que considerar un sobrepeso indicativo máximo según el tamaño del reductor de unos 40 Kg. para accesorios en la entrada, mientras que en la salida se puede considerar un valor máximo del 8% aproximadamente del peso del reductor, siempre en relación con el tamaño del reductor.

RECEPCIÓN

Al recibir la Máquina controlar que el suministro corresponda a las especificaciones del pedido; que el embalaje y su contenido no hayan sufrido daños durante el transporte.



RECEPCIÓN



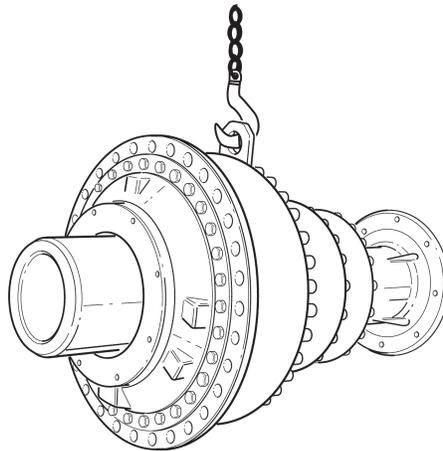
CUIDADO

El precinto o cuerda de fijación del producto en el embalaje es cortante. Al desembalarlo puede dañar al operador.

La eliminación del embalaje debe ser efectuada de la siguiente manera:

- cortando con tijeras los precintos (tener cuidado con los extremos que podrían golpear al operador)
- cortando y quitando el embalaje de alrededor
- cortando el precinto interior (tener cuidado con los extremos que podrían golpear al operador)
- sacando la máquina de los pallets.

En caso de que se encontraran daños, defectos o faltas, advertir inmediatamente al Servicio de Asistencia Dana Incorporated
Tel. ++3905229281 Fax ++390522928300.



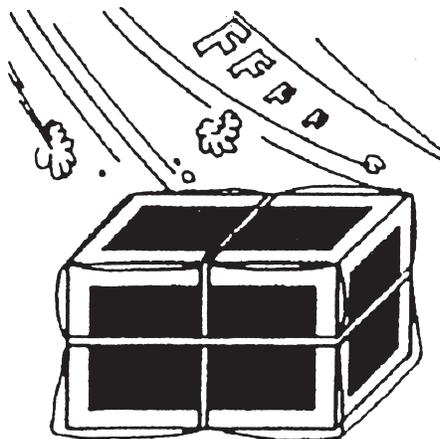
TRANSPORTE DE LA MÁQUINA SIN EMBALAJE

TRANSPORTE DE LA MÁQUINA SIN EMBALAJE

⚠ CUIDADO

Antes de sacar la máquina de su embalaje asegurarla con los accesorios de elevación para que no resbale ni si vuelque. Antes de mover la máquina hay que quitar los calzos de madera insertos en el embalaje para asegurar la estabilidad durante el despacho.

Levantar la máquina teniendo mucho cuidado para no desequilibrar la carga durante las maniobras.



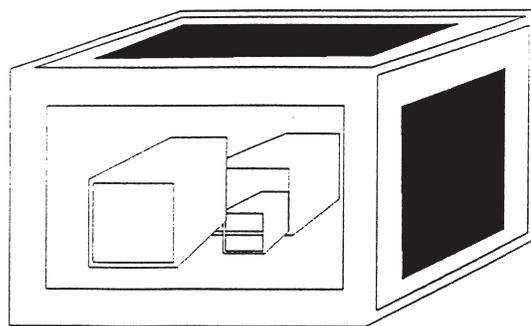
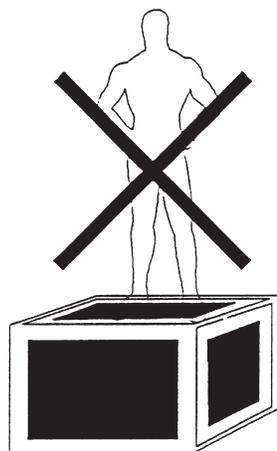
ALMACENAMIENTO

En caso de que hubiera que almacenar la máquina durante un período superior a los 2 meses atenerse a los siguientes reglas:

- 1 - Proteger los ejes y las espigas con una película de grasa y/o líquidos de protección contra la corrosión.
- 2 - Llenar totalmente el reductor y si existiera, el freno multidisco con aceites adecuados (véase el párrafo 7.4)
- 3 - Almacenar en un lugar seco y con temperatura comprendida entre los -5°C y $+30^{\circ}\text{C}$.
- 4 - Proteger los bultos de la suciedad, del polvo y de la humedad.

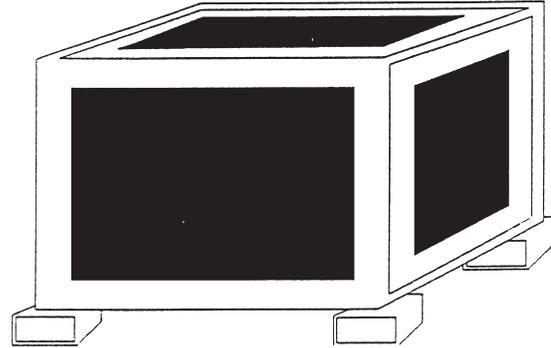
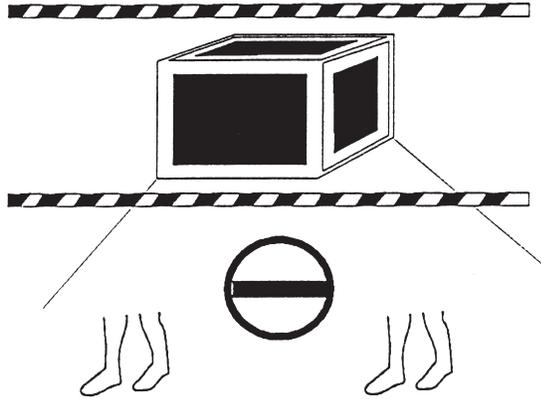
📌 NOTA:

guardando la máquina durante un período superior a los 6 meses merma la eficiencia de la retenciones rotantes. Se aconseja realizar un control periódico haciendo girar los engranajes interiores a mano, girando el eje en la entrada. Si tuviera freno multidisco negativo hay que soltar el freno, con bomba hidráulica o semejante (respecto a la presión de apertura véase el párrafo 8.1). Se aconseja la sustitución eventual en el momento de la puesta en marcha de las juntas.



ALMACENAMIENTO

- No poner las piezas una encima de la otra
- No caminar ni colocar piezas encima del bulto
- No guardar ningún material dentro del bulto
- Mantener el bulto alejado de las zonas de paso.
- Si fuera posible colocar calzos de madera entre el bulto y el suelo



INSTALACIÓN

NORMAS GENERALES

La instalación del Reductor debe ser efectuada con cuidado prestando atención a los siguientes puntos:

- a** - Al instalar el Reductor controlar que los tapones de llenado, nivel y vaciado se encuentren en la posición correcta. Estas varían en función de la posición de montaje, véase el párrafo Forma de ejecución p. 8 Formas de ejecución.
- b** - Si el reductor es con freno multidisco, controlar que los tapones de llenado, nivel y vaciado del freno se encuentren en la posición correcta. Estas varían en función de la posición de montaje, véase párrafo el Forma de ejecución p. 8 Formas de ejecución.
- c** - Los frenos en general deben estar conectados adecuadamente en sus específicos circuitos de mando y si los frenos fueran con mando hidráulico, tienen que ser sometidos a operaciones de eliminación del aire como el circuito hidráulico.
- d** - En la instalación de los reductores serie RPR o MDU tener mucho cuidado para no dañar los posibles tubos de engrase o el del vaciado del aceite del reductor (situados en el costado del soporte reductor) y orientar los mismos de manera que el engrasador y el vaso de expansión del aceite, si existe, sean de fácil acceso (al instalar colocar una protección para tubos y vaso).
- e** - El Reductor se suministra normalmente con un kit de adaptación para el acoplamiento de motores eléctricos, hidráulicos, por aire.
- f** - El cliente tiene que instalar protecciones aptas para los ejes de entrada y de salida, como asimismo juntas, poleas, correas, etc. según las normas de seguridad vigentes en el País en que se lo emplea.
- g** - Para Reductores instalados en el extranjero utilizar pinturas anticorrosivas, proteger los segmentos del aceite y las guías de deslizamiento respectivas con grasa hidrorrepelente. Proteger también los reductores de la intemperie.

NOTA:

Dana Incorporated desaconseja añadir aceite a sus productos antes de la instalación.

NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON FIJACIÓN POR BRIDA

- La estructura en la que se fijan debe ser rígida con la superficie de apoyo bien limpia y ortogonal al eje accionado.
- Las espigas y los planos de acoplamiento del reductor deben estar limpios y sin abolladuras. Los controles antes descritos son especialmente importantes para obtener la perfecta alineación entre el eje accionado y el eje de salida del reductor. Esto es aún más importante en el caso de reductores con salida hembra acanalada que no pueden llevar ninguna carga radial o axial.
- Lubricar con grasa o aceite las espigas del reductor y del alojamiento.
- Después de haber colocado el reductor en su alojamiento y de haberlo orientado en la posición correcta, montar los pernos de referencia en sus alojamientos, luego apretar los tornillos de fijación (clase mínima recomendada 8.8) aplicando un par de apriete véase el párrafo Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38, asegurándose que de sea compatible con la contraparte (tuercas y/o estructura).

NOTA:

se recomienda utilizar tornillos de clase 10.9 ó 12.9 donde la aplicación comporte fuertes choques, paradas frecuentes, puestas en marcha, inversiones o cuando se supere el 70% del par máximo admisible.

NOTA:

en caso de reductores ortogonales con eje macho en la entrada puede suceder al instalarlos que el eje de entrada esté desviado con respecto a la posición ideal.

Para evitar esta situación se aconseja

- en caso de conexión a través de juntas capaces de recuperar la falta de alineación, medir esta falta, verificar la desalineación aceptable de la junta y en caso de que el valor sea mayor colocar un espesor en el motor para entrar en los juegos admisibles
- en caso de conexiones a través de órganos mecánicos que no permitan la recuperación de juegos alinear el motor a través de espesores.

NORMARS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES CON PATAS

NORMARS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES CON PATAS

- a - Asegurarse que las patas de montaje se apoyen en una superficie plana; de lo contrario colocar espesores a fin de que se apoyen correctamente
- b - El apoyo erróneo de las patas puede causar roturas.
- c - Para la fijación utilizar tornillos de clase mínimo 8.8 apretadas con un par véase el párrafo Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38.

NORMAS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES PENDULARES

Las instalaciones de estos reductores requieren una atención especial, por tanto se ruega observar las siguientes instrucciones

MONTAJE DEL BRAZO DE REACCIÓN EN EL REDUCTOR.

- 1 - Verificar que las espigas del reductor y del brazo de reacción estén limpios, sin abolladuras y que no haya restos de pintura.
- 2 - Lubricar los acoplamientos y colocar el brazo de reacción en la espiga del reductor, luego colocar los pernos de referencia si hubiera.
- 3 - Fijar el brazo de reacción utilizando pernos de clase mínimo 8.8
- 4 - Se recomienda usar tornillos de clase 10.9 ó 12.9 cuando la aplicación comporte fuertes choques, puestas en marcha frecuentes o paradas, inversiones o cuando se supere el 70% del par máximo del reductor.
- 5 - Verificar que el sistema de anclaje del brazo de reacción no bloquee el reductor sino que de la máxima posibilidad al reductor de moverse en el espacio, para absorber los movimientos transmitidos por el eje.
- 6 - Respecto a los pares de apriete véase el párrafo Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38, asegurándose que sean compatibles con la contra parte (tuercas y/o estructuras de fijación).

INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON SALIDA FS.

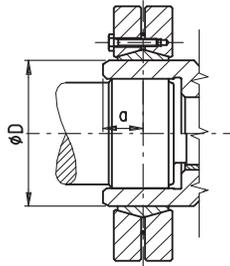
NOTA:

las juntas de conexión se suministran listas para ser instaladas, por tanto deben ser desmontadas antes de la instalación inicial.

- 1 - Atornillar ligeramente tres tornillos de la junta de apriete situados a 120° hasta obtener que el anillo interno pueda ser apenas girado a mano (un apriete demasiado fuerte podría deformar el anillo interno)
- 2 - Colocarlo encima del eje del reductor cuya superficie exterior haya sido lubricada antes.
- 3 - Desengrasar la superficie interna del eje del reductor y el eje de la máquina.
- 4 - Colocar el reductor en el eje de la máquina y viceversa (no tiene que ser necesaria una fuerza axial excesiva).
- 5 - Poner en posición la línea de centro de la junta en la línea de centro del trecho útil del eje de la máquina (véase fig. N° 1 Desmontaje de la junta y del reductor: p. 23); para esta operación atenerse a la cota "a" que varía según el tamaño de la junta como se indica en la tabla de al lado.
- 6 - Atornillar con una llave dinamométrica todas los tornillos de la junta gradualmente y en sentido circular es decir una vuelta a la vez y un tornillo después del otro (no en sentido diametralmente opuesto) hasta el apriete total con un par correspondiente a un valor indicado en la tabla de al lado Desmontaje de la junta y del reductor: p. 23.
- 7 - Comprobar que los 2 anillos queden concéntricos y paralelos durante el apriete, teniendo en cuenta que el máximo error de paralelismo permitido es 0,25 - 0,35% del diámetro exterior de las juntas.

NORMAS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES PENDULARES

Fig. 1



ⓘ NOTA:

una tensión excesiva puede causar una deformación permanente en el anillo interno, atenerse a los pares indicados en la tabla.

DESMONTAJE DE LA JUNTA Y DEL REDUCTOR:

1 - Aflojar gradualmente los tornillos de fijación en sentido circular es decir una vuelta a la vez y un tornillo después del otro, inicialmente cada tornillo debe ser aflojado sólo un cuarto de vuelta para evitar inclinaciones y el bloqueo de los elementos de fijación.

Tabla No. 1

DISK TYPE	DIMENSIONS			BOLTS			A
	d. sh.	d x D	H2	n	Type	Ma	
SD 62 M	50	62 x 110	29	10	M6 x 25	12	17
SD 100 M	75	100 x 170	43	12	M8 x 35	29	30
SD 125 M	90	125 x 215	52	12	M10 x 40	58	35
SD 140 M	100	140 x 230	58	10	M12 x 45	100	40
SD 165 M	120	165 x 290	68	8	M16 x 55	240	45
SD 175 M	130	175 x 300	68	8	M16 x 55	240	45
SD 185 M	140	185 x 330	85	10	M16 x 65	240	55
SD 185 H	140	185 x 330	112	15	M16 x 80	240	55
SD 220 H	165	220 x 370	134	20	M16 x 90	240	67
SD 240 H	180	240 x 405	144	15	M20 x 100	490	72
SD 280 H	220	280 x 460	172	20	M20 x 120	490	87
SD 340 H	260	340 x 570	200	20	M24 x 120	820	102
SD 390 H	300	390 x 660	212	24	M24 x 140	820	120

Ma = Par de Agriete N·m

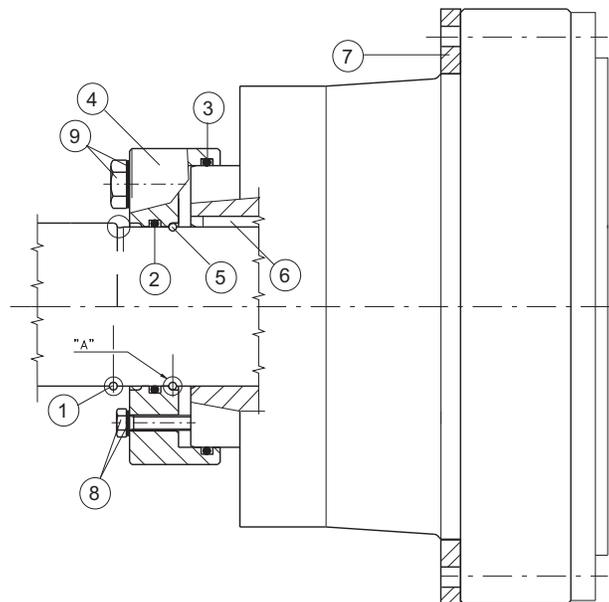
2 - Sacar el reductor del eje de transmisión. Para ello se ha previsto un orificio en el eje del reductor a través del cual es posible bombear aceite a baja presión para obtener un salida gradual.

3 - Sacar la junta del eje del reductor.

NORMAS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES PENDULARES

INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON SALIDA FP

- 1 - Insertar el anillo de seguridad posición N°1, si ha sido previsto, en la sede para ello en el árbol.
- 2 - Engrasar las sedes de las guarniciones O-ring, posiciones N° 2 y N° 3, sobre la tapa, posición N° 4. Hecho esto, colocar las guarniciones O-ring en sus respectivas sedes y la tapa en el árbol.
- 3 - Insertar el otro anillo de seguridad, posición N° 5 y la lengüeta, posición N° 6 en sus sedes respectivas en el árbol.
- 4 - Montar el brazo de reacción, posición N° 7, sobre el reductor.
- 5 - Lubricar cuidadosamente tanto el árbol como su sede (árbol hembra reductor) y, acto seguido y sin forzar, acoplar el árbol y el reductor.
- 6 - Colocar la tapa, posición N° 4, fijarla con los tornillos y sus correspondientes arandelas Dowty, posición N° 8 (suministradas junto con todos los accesorios), poniendo mucho cuidado en atornillar cada uno de los tornillos de manera gradual y en sentido circular (y no diametralmente opuesto). Los tornillos se aprietan completamente, aplicando el par indicado en la tabla "Par de fijación" del Párrafo Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38 (Clase de tornillos 8.8), utilizando freno-filete medio.
- 7 - Montar todos los tornillos menos uno en la parte superior y sus relativas arandelas Dowty, posición N° 9. En la posición alta, por el orificio libre, se insertará el lubricante antes de montar el último tornillo para obtener un acoplamiento en una cámara hermética lubricada, utilizando freno-filete medio.



DESMONTAJE DEL REDUCTOR CON SALIDA FP

- 1 - Dejar libre el brazo de reacción del reductor, soportando el reductor en el modo adecuado.
- 2 - Quitar los tornillos, posición N° 9, sustituyéndolos por tornillos más largos pero compatibles con el espacio disponible.
- 3 - Quitar los tornillos, posición N° 8, y atornillar los tornillos, posición N° 9, poniendo mucho cuidado en atornillar cada uno de los tornillos de manera gradual y en sentido circular (y no diametralmente opuesto), hasta desbloquear el reductor.

CUIDADO

cuando se vuelve a montar todo, después de una reparación o del mantenimiento, las arandelas de tipo "Dowty", posiciones N° 8 y N° 9, no se pueden volver a utilizar, tienen que ser absolutamente sustituidas por otras arandelas nuevas.

NORMAS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES TIPO “RPR”

NORMAS DE INSTALACIÓN PARA REDUCTORES TIPO “RPR”

- La estructura a la que van fijados tiene que ser rígida, con la superficie de apoyo bien limpia, ortogonal con respecto al eje accionado y sin desechos de soldaduras.
- El centrado y los planos de acoplamiento del reductor tienen que estar limpios y sin abolladuras.

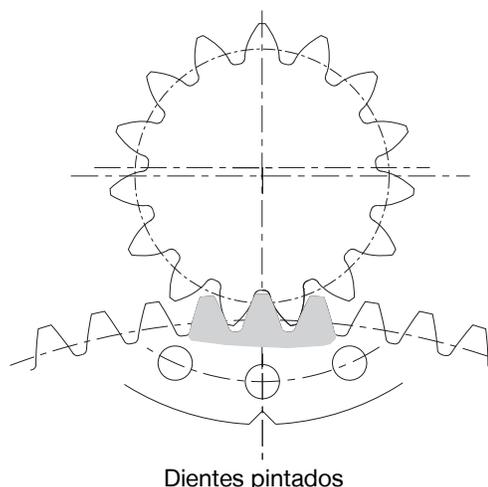
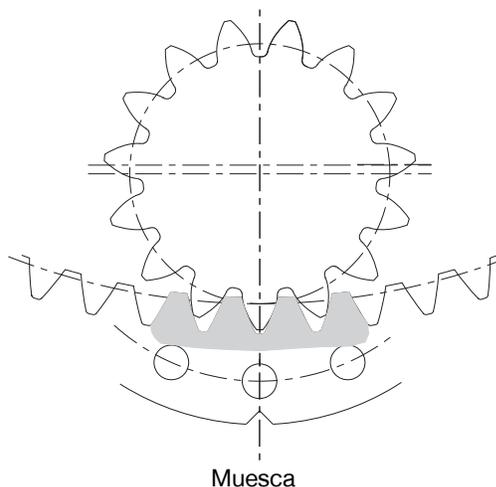
Las normas anteriormente descritas son particularmente importantes para obtener un perfecto engrane entre el piñón y la quinta rueda. Generalmente, los fabricantes de quinta rueda identifican en color verde 3 dientes de la quinta rueda para indicar el punto de mayor ovalización del diámetro primitivo de la misma quinta rueda y que servirá para la colocación del reductor.

⚠ CUIDADO

si sobre la quinta rueda no hay ningún diente identificado con un color (generalmente de color verde) o con otros indicativos, es aconsejable ponerse en contacto con el fabricante de la quinta rueda.

Si el modelo de reductor ha sido dotado de soporte con excéntrico para regular el juego entre piñón y corona entonces, sobre el mismo reductor, se encontrará presente una muesca de referencia (ver diseño), que indica el punto de mayor radio de excentricidad y que corresponde al juego máximo de engrane que se puede obtener entre piñón y quinta rueda; tanto si el reductor ha sido colocado en el interior como en el exterior de la misma (ver diseño).

El valor del juego entre los lados de los dientes de piñón y quinta rueda, se obtiene multiplicando el valor del módulo de la dentadura por dos valores fijos que son 0,03 y 0,04.



Ejemplo

Si tenemos una dentadura de $m=20$, es suficiente multiplicar $20 \times 0,03 = 0,6$ y $20 \times 0,04 = 0,8$ obteniendo así dos valores (0,6 y 0,8). Esto significa que el juego entre los lados de los dientes para un engrane perfecto tendrá que ser un valor comprendido entre $0,6 \div 0,8$ mm. Pues colocar el reductor con la muesca de referencia en correspondencia con los tres dientes de color (generalmente de verde) de la quinta rueda, girar el reductor para acercarlo a la quinta rueda insertando, en los lados del diente que va a ser engranado con la quinta rueda o el piñón, el valor de espesor obtenido del cálculo anteriormente descrito. Al final, ajustar el reductor.

Verificar otra vez el juego entre los lados en varios puntos distintos y en toda la circunferencia primitiva de la quinta rueda.

Después de haber colocado el reductor y de haber realizado las verificaciones pertinentes, ajustar los tornillos de fijación (clase mínima recomendada Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38, aplicando un par de torsión como el de la tabla “Par de torsión” Párrafo 8.1, asegurándose de que sean compatibles con la parte de compensación (tuercas y/o estructuras de fijación).

⚠ CUIDADO

en presencia de reductores con excéntrico, y después de la colocación del mismo, todos los orificios de nivel, carga, descarga del aceite, de mando del motor, freno laminar, etc. se encontrarán fuera de posición con respecto a las referencias dimensionales “Dana Incorporated”.

NORMAS PARA INSTALAR UN CONJUNTO REDUCTOR-ACOPLA-

NORMAS PARA INSTALAR UN CONJUNTO REDUCTOR-ACOPLAMIENTO CON SISTEMA DE SEGURIDAD POR EMPALME ACTIVO

Antes que nada hay que tener en cuenta que todos los mecanismos internos del conjunto son bloqueados por el tipo de empalme.

Por tanto, si el eje de salida no gira, es difícil instalar el conjunto cuando los agujeros de fijación del reductor no coinciden con los que hay en el vehículo.

Para que coincidan es necesario desbloquear el empalme de forma tal que el eje quede libre y pueda girar.

Es suficiente disponer de una bomba hidráulica de mano (abrir el empalme requiere una presión baja, de 3 a 5 bar) y seguir estos pasos:

(la clave de los símbolos se encuentra en el apartado Descripción de la sigla p. 8)

- 1 - levantar el conjunto con la herramienta y colocar el eje en su sitio sin dejar de sostenerlo. Tratar de que los agujeros de fijación del conjunto coincidan con los del vehículo.
- 2 - conectar la bomba hidráulica al grupo a mano por medio del agujero de 1/4" G
- 3 - dar corriente (12 V) a la electroválvula de la centralita para excitarla.
- 4 - con la ayuda de la bomba dar presión al conjunto lentamente hasta que sea posible hacerlo girar a mano.

CUIDADO

si la electroválvula no se excita, el aceite que se introdujo con la bomba hidráulica entrará sencillamente en el conjunto.

- 5 - si desde esta posición se hace girar al grupo es posible hacer coincidir los agujeros. Una vez hecho esto, colocar las espigas y los tornillos de fijación (clase mínima 8.8), y apretarlos con el par que se indica en la tabla del parágrafo Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38 siempre que las tuercas y las estructuras de fijación lo permitan.
- 6 - hacer esta maniobra con el eje fuera de lugar dificulta la puesta en fase de los orificios de fijación con la canaleta del eje porque es necesario volver a intentarlo varias veces de manera aproximativa.
- 7 - una vez apretado el conjunto hay que quitarle corriente a la electroválvula, desconectar a mano la bomba y volver a colocar en su sitio el tapón de 1/4" G.

NORMAS DE INSTALACIÓN DE LOS ACCESORIOS:

Montaje del motor:

Durante el ensamblaje del reductor en el motor es obligatorio lubricar el acoplamiento con una capa fina de grasa o con un lubricante contra gripados.

Colocar con cuidado el eje en el motor en el acoplamiento y prestar atención a que la espiga del motor se acople perfectamente con la espiga del reductor.

Después de haberse asegurado que el motor esté bien centrado apretar todos los tornillos de fijación aplicando un par véase el párrafo Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38.

Montaje de los accesorios

Para el montaje de los piñones, poleas o juntas utilizar útiles adecuados para evitar gripados; como alternativa se puede calentar la pieza a 80° - 100° C.

Lubricar las estrías con un capa fina de grasa o con un lubricante contra gripados y apretar los tornillos fijación aplicando un par véase el párrafo Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LOS FRENOS

FRENO MULTIDISCO NEGATIVO

NOTA:

el freno multidisco negativo se usa solamente como freno de aparcamiento o en situaciones especiales como freno de emergencia.

- 1 - Conectar los racores del circuito hidráulico de la instalación con el orificio del mando del freno (véase el párrafo Forma de ejecución p. 8) de todos los reductores con estas características existentes en la instalación.
- 2 - Dar presión al circuito hidráulico y purgar todos los frenos, desenroscando ligeramente el racor de mando del freno, y mantener la presión hasta que no salga más aire sino aceite. Apretar el racor.

FRENO DE DISCO

- 1 - Conectar los racores del circuito de freno de la instalación con el orificio de mando del freno "A" (véase la fig. n° 2) de la pinza del freno presente en el reductor, para todos los reductores con estas características existentes en la instalación.
- 2 - Purgar los frenos después de haber añadido aceite en el circuito (eliminar el aire del circuito de frenado).

⚠ CUIDADO

Para esta operación se necesitan por lo menos dos personas.

NOTA:

para la operación de purga se aconseja, después de haber quitado la protección de goma de la válvula de purga "B", colocar en la misma un trozo de tubo de goma de 20 cm. de longitud aproximadamente para recoger el aceite que sale en un recipiente (no dispersar en el ambiente, es muy contaminante).

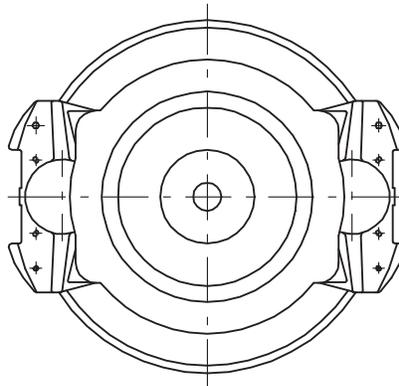
- 3 - Desenroscar ligeramente (1 vuelta) la válvula de purga "B", mantener accionado el mando del freno hasta que no salga más aire de la válvula sino sólo aceite. Cerrar inmediatamente la válvula y soltar el mando del freno.

NOTA:

si en la primera acción del mando del freno no sale más aceite, hay que cerrar la válvula de purga y soltar el mando del freno; luego volver a abrir la válvula y accionar el mando del freno y así continuar hasta que no salga más aceite.

- 4 - Repetir esta operación con todos los reductores con estas características presentes en la instalación, luego añadir aceite en el circuito de frenado.

Fig. 2



CONJUNTO REDUCTOR-ACOPLAMIENTO CON SISTEMA DE SE-

CONJUNTO REDUCTOR-ACOPLAMIENTO CON SISTEMA DE SEGURIDAD POR EMPALME ACTIVO

NOTA:

la centralita utiliza una bomba hidráulica reversible que asegura una presión constante independientemente del sentido de rotación.

CUIDADO

la válvula de máxima de la centralita viene calibrada de fábrica para trabajar con la presión correcta ($25,5 \pm 2$ bar) y no se debe modificar.

- dar corriente continua a la electroválvula (12 V) por medio de la toma de corriente de la centralita (la clave de los símbolos se encuentra en el apartado Forma de ejecución p. 8)
- como la bomba es autocebadora, para que arranque es suficiente hacer girar la toma de fuerza del acoplador después de cargar el aceite lubricante en el conjunto.

LUBRICACIÓN

LUBRICACIÓN DE LOS REDUCTORES

Los reductores Dana Incorporated se entregan sin aceite, por tanto la elección del lubricante debe ser efectuada por el usuario según las indicaciones de la tabla del párrafo Tabla de Lubricantes p. 33.

Características fundamentales de los aceites

Los parámetros importantes a la hora de seleccionar un tipo de aceite son:

- la viscosidad en condiciones teóricas de funcionamiento
- los aditivos

El mismo aceite debe lubricar los cojinetes y los engranajes, componentes que coexisten dentro de la misma carcasa en condiciones de funcionamiento diferentes. Examinemos cada parámetro por separado.

VISCOSIDAD

La viscosidad teórica se define a 40° C de temperatura y disminuye rápidamente a medida que aumenta la temperatura del reductor.

Si la temperatura de funcionamiento está entre 50 y 70° C se puede elegir una viscosidad de la siguiente tabla. Si existe la posibilidad de que la temperatura suba hay que elegir una viscosidad más alta.

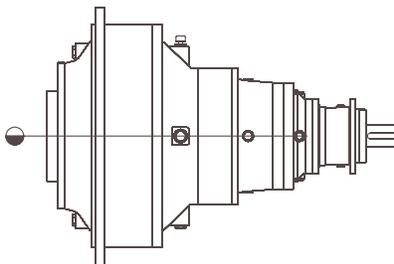
N2 [RPM]	50 °C	70 °C
>20	VG150	VG220
<5	VG220	VG320
<5	VG320	VG460

ADITIVOS

Además de antiespuma y antioxidantes convencionales, es importante que los aditivos añadan al lubricante propiedades EP (presión extrema) y antidesgaste, con arreglo a las normas ISO 6743-6 L-CKC o DIN 51517-3 CLP. Las características EP deben ser más fuertes cuanto más lenta es la velocidad del reductor. Cabe recordar que los compuestos químicos que sustituyen a la lubricación hidrodinámica se forman a expensas de la carga EP original. Por tanto, si las velocidades son muy bajas y las cargas muy altas hay que respetar el programa de mantenimiento para que las propiedades del aceite no mermen demasiado.

Inspección del aceite en caso de lubricación no forzada

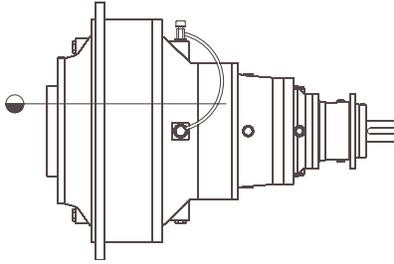
Fig. 7



Si el reductor está colocado en posición horizontal, el nivel que asegura una lubricación correcta coincide con la línea media, fig. 7.

LUBRICACIÓN DE LOS REDUCTORES

Fig. 8



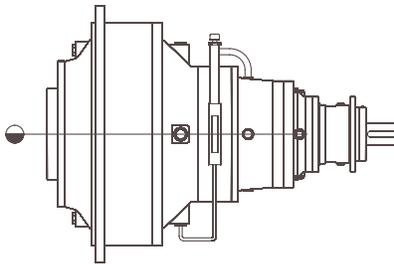
En las aplicaciones en las que la velocidad de rotación de salida es muy baja ($n_2 \leq 5$ rpm) el nivel se debe fijar a una cota de 50 a 100 mm más alta, fig. 8.

El nivel se puede verificar fácilmente con la ayuda de un tubo transparente, como se observa en la fig. 8.

Si la velocidad de salida es extremadamente baja ($n_2 \leq 1$ rpm) o el reductor debe atravesar largos periodos de inactividad, se aconseja llenar toda la carcasa. Para estos casos se ha previsto un “depósito de expansión” especial.

Si se desea montar un instrumento de verificación que mida el nivel de manera visual o por medio de una señal eléctrica se aconseja aplicar el esquema de la fig. 9. Colocar el tapón de purga por encima del indicador de nivel por medio de un tubo suficientemente largo y conectar la parte superior (vacía) del reductor inmediatamente debajo del tapón. De esta forma se evitará que el aceite se derrame.

Fig. 9



Llenado y nivel

Los reductores constan de tapones de nivel, purga, llenado y vaciado del aceite y su posición cambia según la configuración de la instalación.

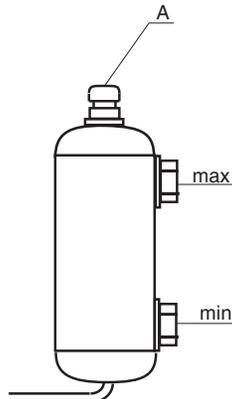
- 1 - Verificar que la posición de los tapones sea correcta con los esquemas véase el párrafo Forma de ejecución p. 8.
- 2 - Desenroscar los tapones de nivel, de llenado, añadir aceite en el Reductor. Cuando el aceite sale por el orificio de nivel, colocar las tapas.
- 3 - En las series RPD o MDU hay que lubricar uno de los cojinetes del soporte con grasa, usando el engrasador situado encima de la brida de fijación del reductor y utilizando una grasa de tipo genérico con las características indicadas en el párrafo Lubricación de los frenos p. 32.
- 4 - Hacer dar algunas vueltas al reductor para eliminar posibles burbujas de aire, luego volver a controlar los distintos niveles.
- 5 - En el conjunto reductor-acoplamiento con sistema de seguridad por empalme activo se utiliza el mismo aceite lubricante que en la bomba.

VASO DE EXPANSIÓN

⚠ CUIDADO

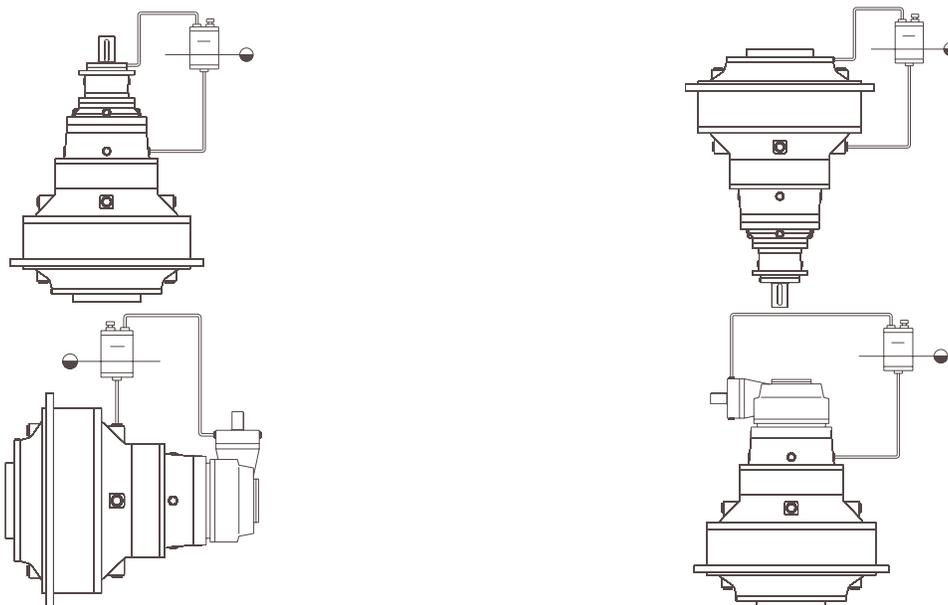
verificar que el vaso de expansión haya sido colocado más arriba que la parte superior del reductor.

Fig. 3



Para aplicaciones con vaso de expansión actuar de la siguiente manera: (véase figura 3).

- 1 - Quitar el tapon "A"
- 2 - Para ayudar la ventilación del reductor (sólo cuando se añade) se puede quitar uno de los tapones de la parte superior del reductor.
- 3 - Como el aceite sube a la parte más alta del tapon abierto en la parte superior del reductor, volver a colocar el tapon.
- 4 - Seguir llenando hasta que el aceite llegue al tapon de nivel visual mínimo en el depósito, que no debe ser superado para dejar espacio a la expansión del volumen del aceite caliente.
- 5 - Vover a colocar el tapon.
- 6 - Con el reductor térmicamente en régimen y el aceite a la temperatura del máximo de su expansión, no superar nunca el nivel máximo



Montajes verticales en línea y perpendiculares con vaso de expansión

LUBRICACIÓN DE LOS FRENOS

LUBRICACIÓN DE LOS FRENOS

NOTA:

Los frenos multidiscos Dana Incorporated se entregan sin aceite.

La elección del lubricante debe ser efectuada por el usuario siguiendo, en la medida de lo posible, las indicaciones sobre las características del lubricante dictadas por “Dana Incorporated”.

Para lubricar el grupo del freno multidisco Dana Incorporated aconseja utilizar aceites minerales muy resistentes al calor y al envejecimiento, de viscosidad ISO VG 32, índice de viscosidad igual o superior a 95.

NOTA:

Los aceites hidráulicos son generalmente aptos.

Llenado y nivel de los frenos multidisco

Los frenos multidisco constan de tapones de nivel, llenado y vaciado del aceite y su posición cambia según la configuración de la instalación.

- 1 - Verificar que la posición de los tapones sea correcta con los esquemas de la pág. Forma de ejecución p. 8.
- 2 - Desenroscar el tapon de nivel, el de llenado y añadir aceite en el freno. Cuando el aceite sale por el orificio de nivel, colocar los tapones.
- 3 - Hacer dar algunas vueltas al freno para eliminar posibles burbujas de aire, luego volver a controlar los distintos niveles.

Freno de disco

NOTA:

Los frenos de disco no necesitan lubricación.

CARACTERÍSTICAS DE LA GRASA

Tipo de jabón	Litio 12 hidróxido o equivalente
Consistencia	NLGI N° 2
Aceite básico	Aceite mineral con viscosidad a 40° C de 100 a 320 cST
Aditivos	Inhibidores de corrosión y oxidación
Índice de viscosidad	80 mínimo
Punto de deslizamiento	-10 °C máximo

TABLA DE LUBRICANTES

Dana Incorporated recomienda shell 

LUBRICANTE	MINERAL		
	ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 320
ADDINOL	Eco Gear 150 M	Eco Gear 220 M	Eco Gear 320 M
ARAL	Degol BG 50 Plus	Degol BG 220 Plus	Degol BG 320 Plus
BP	Energol GR-XP 150	Energol GR-XP 220	Energol GR-XP 320
CASTROL	Alpha SP 150	Alpha SP 220	Alpha SP 320
CESPA	Engranajes XMP 150	Engranajes XMP 220	Engranajes XMP 320
ENI	Blasia 150	Blasia 220	Blasia 320
FUCHS	Renolin CLP Gear Oil 150	Renolin CLP Gear Oil 220	Renolin CLP Gear Oil 320
KLÜBER	Klüberoil GEM 1-150 N	Klüberoil GEM 1-220 N	Klüberoil GEM 1-320 N
LUBRITECH	Gearmaster CLP 150	Gearmaster CLP 220	Gearmaster CLP 320
MOBIL	Mobilgear XMP 150	Mobilgear XMP 220	Mobilgear XMP 320
MOLIKOTE	L-0115	L-0122	L-0132
NILS	Ripress EP 150	Ripress EP 220	Ripress EP 320
Q8	Goya NT 150	Goya NT 220	Goya NT 320
REPSOL	Super Tauro 150	Super Tauro 220	Super Tauro 320
SHELL	Omala S2 150	Omala S2 220	Omala S2 320
SUNOCO	Sun EP 150	Sun EP 150	Sun EP 150
TEXACO	Meropa 150	Meropa 220	Meropa 320
TOTAL	Carter EP 150	Carter EP 220	Carter EP 320
TRIBOL	1100 - 150	1100 - 220	1100 - 320

LUBRICANTE	SINTETICO		
	ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 320
ADDINOL	Eco Gear 150 S	Eco Gear 220 S	Eco Gear 320 S
ARAL	Degol PAS 50	Degol PAS 220	Degol PAS 320
BP	Energol EXP 150	Energol EXP 220	Energol EXP 320
CASTROL	Alphasyn EP 150	Alphasyn EP 220	Alphasyn EP 320
CESPA	-	Aerogear Synt 220	Aerogear Synt 320
CHEVRON	Tegra Syntetic Gear 150	Tegra Syntetic Gear 220	Tegra Syntetic Gear 320
ENI	Blasia SX 150	Blasia SX 220	Blasia SX 320
FUCHS	Renolin unisyn CLP 150	Renolin unisyn CLP 220	Renolin unisyn CLP 320
KLÜBER	Klübersynth GEM 4-150 N	Klübersynth GEM 4-220 N	Klübersynth GEM 4-320 N
LUBRITECH	Gearmaster SYN 150	Gearmaster SYN 220	Gearmaster SYN 320
MOBIL	Mobil SHC Gear 150	Mobil SHC Gear 220	Mobil SHC Gear 320
MOLIKOTE	L-2115	L-2122	L-2132
NILS	Atoil Synth PAO 150	-	Atoil Synth PAO 320
Q8	El Greco 150	El Greco 220	El Greco 320

TABLA DE LUBRICANTES

LUBRICANTE	SINTETICO		
	ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 320
REPSOL	Super Tauro Sintetico 150	Super Tauro Sintetico 220	Super Tauro Sintetico 320
SHELL	Omala S4 GX 150	Omala S4 GX 220	Omala S4 GX 320
TEXACO	Pinnacle EP 150	Pinnacle EP 220	Pinnacle EP 320
TOTAL	Carter SH 150	Carter SH 220	Carter SH 320
TRIBOL	-	-	1510 / 320

Tabla de aceites lubricantes permitidos para usos alimentarios (aprobados según especificaciones USDA-H1 e NSF-H1)

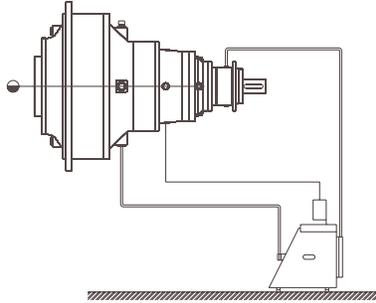
LUBRICANTE	ACEITES HIDRÁULICOS			ACEITES PARA ENGRANAJES		
	ISO VG 32	ISO VG 46	ISO VG 68	ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 320
ARAL	Eural Hyd 32	Eural Hyd 46	Eural Hyd 68	Eural Gear 150	Eural Gear 220	Eural Gear 320
CASTROL	Optileb HY 32	Optileb HY 46	Optileb HY 68	Optileb GT 150	Optileb GT 220	Optileb GT 320
CHEVRON	Lubricating Oil FM 32	Lubricating Oil FM 46	Lubricating Oil FM 68	-	Lubricating Oil FM 220	-
ENI	Rocol Foodlube H1 power 32	Rocol Foodlube H1 power 46	Rocol Foodlube H1 power 68	Rocol Foodlube H1-torque 150	Rocol Foodlube H1-torque 220	Rocol Foodlube H1-torque 320
FUCHS	Cassida Fluid HF 32	Cassida Fluid HF 46	Cassida Fluid HF 68	Cassida Fluid GL 150	Cassida Fluid GL 220	Cassida Fluid GL 320
KLÜBER	Klüberfood 4 NH1 - 32	Klüberfood 4 NH1 - 46	Klüberfood 4 NH1 - 68	Klüberfood 4 UH1 - 150N	Klüberfood 4 UH1 - 220N	Klüberfood 4 UH1 - 320N
MOBIL	Mobil SHC Cibus 32	Mobil SHC Cibus 46	Mobil SHC Cibus 68	Mobil SHC Cibus 150	Mobil SHC Cibus 220	Mobil SHC Cibus 320
NILS	Mizar 32	Mizar 46	Mizar 68	Ripress Synt Food 150	Ripress Synt Food 220	Ripress Synt Food 320
TEXACO	Cygnus Hydraulic Oil 32	Cygnus Hydraulic Oil 46	Cygnus Hydraulic Oil 68	Cygnus Gear PAO 150	Cygnus Gear PAO 220	Cygnus Gear PAO 320
TRIBOL	Food Proof 1840 / 32	Food Proof 1840 / 46	Food Proof 1840 / 68	-	Food Proof 1810 / 220	Food Proof 1810 / 320

ESQUEMAS E INSPECCIÓN DEL ACEITE EN SISTEMAS AUXILIA-

ESQUEMAS E INSPECCIÓN DEL ACEITE EN SISTEMAS AUXILIARES DE ENFRIAMIENTO

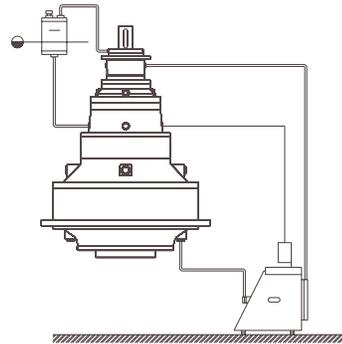
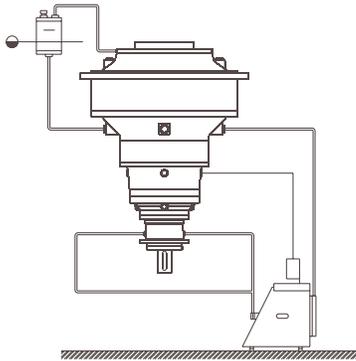
Reductor horizontal

Para definir los niveles véase el apartado Lubricación de los reductores p. 29.



Reductor vertical

Para definir los niveles (también para reductores ortogonales) véas el apartado Vaso de expansión p. 31.



CONTROLES

CONTROLES DE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Antes de efectuar la puesta en marcha de la máquina hay que verificar lo siguiente:

- a - Controlar que todos los tapones del aceite estén en la posición correcta (véase el párrafo Forma de ejecución p. 8).
- b - Controlar que todos los niveles del aceite sean correctos.
- c - Controlar que todos los engrasadores contengan grasa.
- d - Controlar que la presión de trabajo (véase la tabla de al lado) sea suficiente para abrir completamente el freno multidisco para evitar sobrecalentamientos y rápidos desgastes de los discos del freno.

TIPO FRENO	PRESIÓN APERTURA (BAR)		PAR ESTÁTICA (N·M)
FL620/12	21 Max.	26 Min.	210
FL635/12	12 Max.	15 Min.	315
FL250.4C	10,24 Max.	13,28 Min.	181
FL250.6C	10,53 Max.	13,28 Min.	186
FL350.6C	15,8 Max.	19,92 Min.	278
FL350.8C	16,2 Max.	19,9 Min.	381
FL450.6C	20,48 Max.	25,59 Min.	360
FL450.8C	21,03 Max.	25,59 Min.	492
FL650.10C	14,2 Max.	19,92 Min.	428
FL650.12C	14,56 Max.	19,92 Min.	528
FL650.14C	15 Max.	19,92 Min.	633
FL750.10C	18,4 Max.	25,59 Min.	556
FL750.12C	18,95 Max.	25,59 Min.	684
FL750.14C	19,49 Max.	25,59 Min.	819
FL960.12C	15,56 Max.	21,98 Min.	1019
FL960.14C	15,56 Max.	21,98 Min.	1189
FL960.16C	15,56 Max.	21,98 Min.	1359
FL960.18C	15,56 Max.	21,98 Min.	1528

CUIDADO

dado el tipo de freno, la presión de trabajo no tiene que descender por debajo de la presión mínima de abertura del freno para no causar la acción de frenado.

CUIDADO

los reductores y los posibles frenos multidisco se entregan sin aceite. El cliente debe efectuar el llenado (véase el capítulo Lubricación p. 29 lubricación).

AVISO

Controlar el apriete correcto de todos los tornillos de rosca métrica ISO (véase la tabla Par de Apriete Tornillo Tabla Par de Apriete Tornillo p. 38). Se puede accionar la caja de cambios a una temperatura ambiente de -20°C a +50°C.

Al arrancar una caja de cambios con baja temperatura (-20°C a 0°C) la eficiencia puede ser inferior debido a la alta viscosidad del lubricante. En estos casos, se recomienda usar el punto muerto o una carga baja durante unos minutos.

Para usarla con una temperatura ambiente inferior a los -20°C, es aconsejable tomar medidas para contrarrestar el frío, como cubiertas o dispositivos para calentar antes el aceite.

En caso de duda, póngase en contacto con el Director de Ventas de Dana Incorporated en la sede de Reggio Emilia .

PRUEBAS SIN CARGA

TABLA PAR DE APRIETE TORNILLO

DXP MM	4,8		5,8		8,8		10,8		12,9	
	kN	N-m								
3x0,5	1.2	0.9	1.5	1.1	2.3	1.8	3.4	2.6	4.0	3
4x0,7	2.1	1.6	2.7	2	4.1	3.1	6.0	4.5	7.0	5.3
5x0,8	3.5	3.2	4.4	4	6.7	6.1	9.8	8.9	11.5	10.4
6x1	4.9	5.5	6.1	6.8	9.4	10.4	13.8	15.3	16.1	17.9
7x1	7.3	9.3	9.0	11.5	13.7	17.2	20.2	25	23.6	30
8x1	9.9	14.5	12.2	18	18.9	27	28	40	32	47
9x1,25	9.3	13.6	11.5	16.8	17.2	25	25	37	30	44
10x1,5	14.5	26.6	18	33	27	50	40	73	47	86
10x1,25	15.8	28	19.5	35	30	53	43	78	51	91
12x1,25	23.8	50	29	62	45	95	65	139	77	163
12x1,75	21.3	46	26	56	40	86	50	127	69	148
14x1,5	32	79	40	96	61	150	90	220	105	257
14x2	29	73	36	90	55	137	80	201	94	235
16x1,5	43	121	54	150	82	229	121	336	141	393
16x2	40	113	50	141	76	214	111	314	130	369
10x2,5	49	157	60	194	95	306	135	435	158	509
18x1,5	57	178	70	220	110	345	157	491	184	575
20x2,5	63	222	77	275	122	432	173	615	203	719
20x1,5	72	248	89	307	140	482	199	687	233	804
22x2,5	78	305	97	376	152	502	216	843	253	987
22x1,5	88	337	109	416	172	654	245	932	266	1090
24x3	90	383	112	474	175	744	250	1080	292	1240
24x2	101	420	125	519	196	814	280	1160	327	1360
27x3	119	568	147	703	230	1100	328	1570	384	1840
27x2	131	615	162	760	225	1200	363	1700	425	1990
30x3,5	144	772	178	955	280	1500	300	2130	467	2500
30x2	165	850	204	1060	321	1670	457	2370	535	2380
d = diámetro de tornillo										
p = paso de tornillo										
kN = esfuerzo axial										
N-m = par de apriete tornillo										

PRUEBAS SIN CARGA

- 1 - Controlar después de un breve período de funcionamiento (5-10 minutos) sin carga los niveles de los aceites, restableciendo los muy reducidos, y controlar además el apriete de los tornillos de las fijaciones.
- 2 - Controlar que los frenos se bloqueen y desbloqueen en el momento justo y que funcionen todos.

MANTENIMIENTO

NOTA:

El mantenimiento puede ser “normal o extraordinario”.

CUIDADO

todas las operaciones de mantenimiento deben ser realizadas en condiciones de seguridad.

MANTENIMIENTO NORMAL

El mantenimiento normal debe ser realizado por el operador con las siguientes operaciones:

- 1 - Después de un período de funcionamiento de aproximadamente 100 horas (rodaje) cambiar el aceite del reductor y del eventual freno multidisco y lavar el interior del grupo con líquido detergente.
- 2 - Controlar que no haya partes metálicas de tamaño inusual en la tapa magnética del reductor y del freno multidisco si existe.
- 3 - Cambiar el aceite con el reductor caliente para favorecer la salida.
- 4 - Los cambios siguientes del aceite se deben hacer cada 2000-2500 horas de funcionamiento o al menos una vez al año.
- 5 - No mezclar aceites diferentes entre ellos.
- 6 - Controlar periódicamente los niveles (cada mes aproximadamente) y si fuera necesario añadir.

CUIDADO

si al hacer un control de los niveles de los aceites en los reductores con freno multidisco o con motor hidráulico, o con los dos, se encontrara un aumento de los niveles, significa que hay una pérdida de aceite, o de las retenciones del freno, o de los segmentos del aceite del motor; contactar el “Servicio de Asistencia de Dana Incorporated”.

- 7 - Se aconseja tener una ficha para cada grupo, que debe ser debidamente rellena y actualizada cada vez que se realice una operación de mantenimiento.

CAMBIO DE ACEITE

Individualizar en los esquemas de las pág. Forma de ejecución p. 8 la tapa de vaciado del aceite según la configuración del reductor, véase el párrafo 2.2 para la configuración del freno multidisco.

Desenroscar el tapon de vaciado y el de llenado para favorecer la salida del aceite del reductor, una vez que se ha vaciado el aceite, colocar nuevamente el tapon de vaciado. Si el reductor consta de un freno multidisco, repetir la misma operación con el freno multidisco.

- 1 - En las series MDU, a partir del tamaño “550”, se encuentra un tubo para el vaciado del aceite del reductor, por tanto el vaciado debe ser efectuado utilizando una bomba de aspiración, quitando el tapon del tubo de vaciado situado en la platina de fijación del reductor y uniéndose con el mismo.
- 2 - Lavar el interior del reductor con líquido detergente apto para tal fin y aconsejado por el fabricante de los lubricantes. Si el reductor consta de un freno multidisco, repetir la misma operación de la siguiente manera:
 - Introducir líquido en el reductor y en el freno multidisco
 - luego volver a colocar el tapon de llenado
 - hacerlo girar durante algunos minutos a una velocidad sostenida
 - luego vaciar de nuevo el líquido detergente del reductor y del freno multidisco
- 3 - Respecto al relleno véase el párrafo Lubricación p. 29 Lubricación.

MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO

ADVERTENCIA

Dana Incorporated prohíbe la apertura del reductor para cualquier operación que no esté comprendida en el mantenimiento normal. La Dana Incorporated no se asume ninguna responsabilidad en todas aquellas operaciones efectuadas y no incluidas en el mantenimiento normal que hallan acarreado daños a personas o cosas. En caso de necesidad dirigirse a los centros de asistencia Dana Incorporated más cercanos, enumerados en la pág. 117.

MANTENIMIENTO DE LOS FRENOS

PROCEDIMIENTO DE SUSTITUCIÓN DE DISCOS O RETENCIONES PARA FRENOS MULTIDISCO:

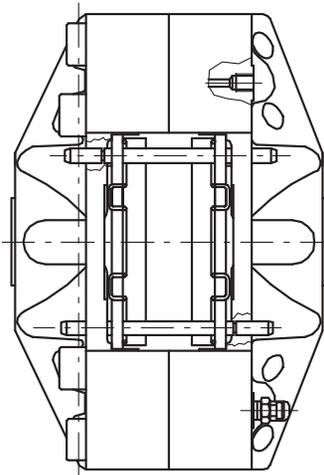
ADVERTENCIA

“Dana Incorporated” prohíbe realizar esta operación en sus propios grupos, por tanto ante situaciones de poca acción de frenado, dirigirse a un Centro de Asistencia Dana Incorporated.

PROCESO DE SUSTITUCIÓN DE LAS PASTILLAS EN LOS FRENOS DE DISCO:

- 1 - Con un destornillador o algo semejante forzar entre el disco y la pastilla para hacer entrar el pequeño pistón de la pinza del freno hasta el comienzo de la carrera; realizar esta operación primero de una parte y luego de la otra con los dos pistones.
- 2 - Con un destornillador y un martillo hacer salir de su alojamiento uno de los dos pernos “A” (véase fig. 4), sacar los dos muelles “B”, luego sacar el otro perno.
- 3 - Con una pinza mecánica sacar las dos pastillas desgastadas, quitar el polvo con aire comprimido del alojamiento de las pastillas en la pinza del freno, luego colocar las pastillas nuevas.
- 4 - Montar uno de los pernos “A” en sus asientos, colocar los dos muelles “B” en sus respectivas posiciones, ponerlos en tensión y por último colocar el otro perno en su asiento.
- 5 - Accionar algunas veces el freno para volver a poner en posición los pequeños pistones de la pinza de freno con las pastillas nuevas.
- 6 - Controlar con algunas frenadas si el grupo de frenado necesita ser purgado.

Fig. 4



MANTENIMIENTO DE LA CENTRALITA HIDRÁULICA DEL CON-

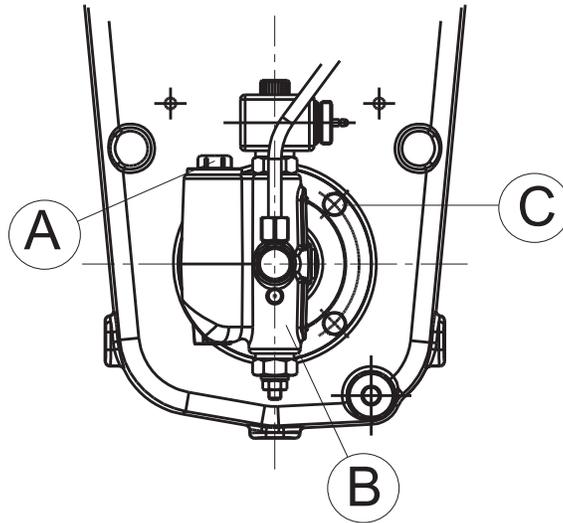
MANTENIMIENTO DE LA CENTRALITA HIDRÁULICA DEL CONJUNTO

En la centralita "B" hay un filtro de bronce inspeccionable de 100 μ aguas abajo de la válvula de máxima.

NOTA:

Cada vez que se somete el conjunto a mantenimiento ordinario con cambio del aceite hay que sustituir el filtro aflojando el tapón "A", o bien regenerarlo lavándolo con disolvente y limpiándolo desde adentro con un chorro de aire.

- 1 - Si la centralita "B" se debe sustituir, hay que extraerla después de hacer lo siguiente: vaciar el lubricante del conjunto, cortar la corriente de la electroválvula, quitar el conducto del aceite y los cuatro tornillos "C".
- 2 - Para colocar la nueva centralita hay que invertir estos pasos; para poner la nueva centralita en régimen véase la sección Conjunto reductor-acoplamiento con sistema de seguridad por empalme activo p. 28.



ELIMINACIÓN DE CHATARRAS

ELIMINACIÓN DE LA MÁQUINA

Cuando se decida eliminar la máquina se recomienda volverla totalmente inactiva.

- Desmontando los distintos componentes
- Sacando el motor

NOTA:

No antes de haber vaciado completamente los aceites del reductor.

INFORMACIONES DE CARÁCTER ECOLÓGICO

La eliminación de materiales de embalaje del reductor, de las piezas sustituidas, de componentes o del reductor mismo, y de los lubricantes tiene que ser efectuada respetando el ambiente, evitando contaminar el suelo, el agua y el aire. Por tanto el destinatario tiene la obligación de efectuar la operación de conformidad con las normas vigentes en el País en el cual se emplea la máquina.

Indicaciones para un tratamiento apto de los desechos

- Materiales de hierro, aluminio, cobre: se trata de material recuperable que debe ser entregado a los servicios de recolección especializados y autorizados.
- Materiales plásticos y gomas: son materiales que se entregan a los servicios especializados, incineradores o centros de recuperación.
- Aceites usados: entregar al centro de recolección especializados (En Italia el Consorcio Obligatorio de Aceites Usados).

INCONVENIENTES Y SOLUCIONES CORRESPONDIENTES

En caso de funcionamiento irregular consultar la siguiente tabla. En caso de que las anomalías continúen, dirigirse a un Centro de Asistencia Dana Incorporated.

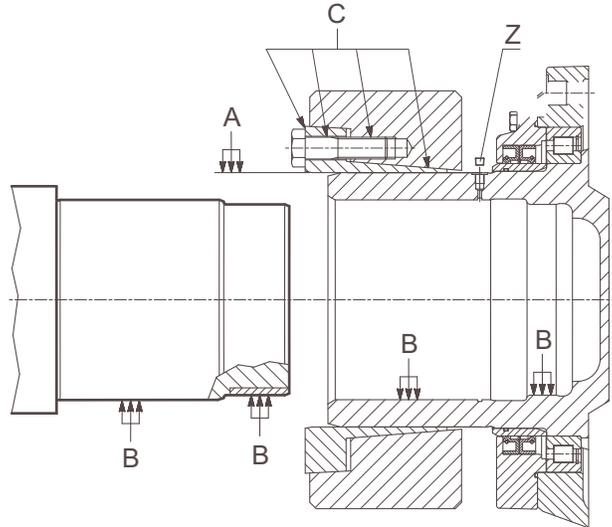
ANOMALÍA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
Con el motor en marcia el eje de salida no gira	Montaje erróneo del motor	Controlar acoplamiento entre reductor y motor
	Anomalía interna	Dirigirse a un Centro de Asistencia
	Freno bloqueado	Controlar el circuito hidráulico
Pérdidas de aceite durante el funcionamiento	Nivel muy alto	Bajar el nivel de aceite
	Purgador en posición errónea	Controlar la posición del purgador
	Posible desgaste de retenciones freno multi-disco o motor hidráulico	Dirigirse a un Centro de Asistencia
Pérdida de aceite de las retenciones	Taponamiento purgador obstruido	Desatornillar y limpiar con cuidado el taponamiento
	Rigidez de las retenciones por largo almacenamiento	Limpiar la zona y controlar la pérdida después de pocos días
	Retenciones dañadas o desgastadas	Dirigirse a un Centro de Asistencia
Freno de discos no frena	No llega presión al freno	Controlar el circuito hidráulico
	Pastillas del freno desgastadas	Sustituir las pastillas del freno
Vibraciones excesivas	Reductor mal instalado	Verificar las fijaciones y coaxialidad
	Estructura de acoplamiento muy débil	Reforzar la estructura
	Anomalía interna	Dirigirse a un Centro de Asistencia
Ruido excesivo	Anomalía interna	Dirigirse a un Centro de Asistencia
Calentamiento excesivo	Falta de ventilación	Quitar las protecciones
	Potencias térmicas elevadas	Activar la recirculación del aceite
El freno multidisco no se desbloquea	No llega presión al freno	Controlar la conexión en el circuito hidráulico
	Anomalía interna	Dirigirse a un Centro de Asistencia
	Falta de presión en el circuito	Controlar el circuito hidráulico
El freno de discos no se desbloquea	Presión residual en el circuito hidráulico	Controlar el circuito hidráulico
El freno multidisco no frena	Llega presión al freno	Controlar el circuito hidráulico
	Discos desgastados	Dirigirse a un Centro de Asistencia

SERIE "S" INSTALACIÓN

INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON SALIDA FS

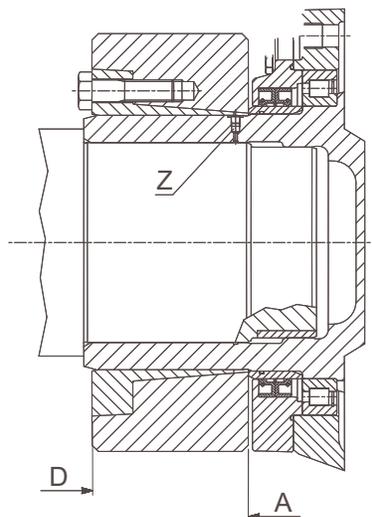
- 1 - Limpiar y desengrasar la superficie interior de los ejes del reductor y de la máquina.
- 2 - Lubricar el asiento del empalme (fig.1, A).
- 3 - Si el empalme es nuevo no es preciso desmontarlo para engrasarlo.
- 4 - Antes de reponer el empalme hay que desmontarlo y engrasar las zonas "C" (fig. 1).
- 5 - Quitar el tapón "Z" (fig. 1) por el que se purga el aire durante la fase de montaje del eje.
- 6 - Montar el empalme en el reductor sin apretar los tornillos y dejando libre el tapón "Z" (fig. 1).

Fig. 1

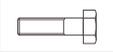


- 7 - Si el reductor trabaja en posición vertical y el eje sale hacia abajo, hay que asegurarse de que el empalme no se salga y se caiga. De todas formas no hay que apretar nunca los tornillos del empalme sin haber colocado el eje en su asiento.
- 8 - Colocar el reductor en el árbol o viceversa. Alinearlos correctamente para que no haya que aplicar una fuerza axial demasiado grande y no se observe ningún tipo de interferencia.
- 9 - Volver a colocar el tapón "Z" (fig. 2) y posicionar el empalme (fig. 2, A)
- 10 - Apretar con la llave dinamo-métrica uno tras otro los tornillos del empalme procediendo gradualmente en sentido circular (no en cruz) hasta alcanzar el par "T" de la tabla 1.
- 11 - Calibrar la llave con un par del 3 al 5% más alto y volver a apretar todos los tornillos del empalme.

Fig. 2



INSTALACIÓN DEL REDUCTOR CON SALIDA FS

	TYPE OF JOINT	Y			X [MM] TOOLS		
			d	T [N·m]			
S300	3009-185X320	85	M16	290	50	110	58
S400	3208-185X320	112	M20	490	55	115	58
S600	3208-220X370	134	M20	490	55	115	58
S850	3208-240X405	144	M20	490	55	115	58
S1200	3208-280X460	172	M24	840	65	120	70
S1800	3208-300X485	176	M24	840	65	120	70
S2500	3208-340X570	206	M27	1250	-	125	85
S3500	3208-360X590	210	M27	1250	-	125	85

12 - Volver a calibrar la llave con el par “T” de la Tabla 1.

13 - y apretar nuevamente todos los tornillos. Ninguno debe quedar flojo. De lo contrario, habrá que repetir todo el procedimiento de apriete desde el principio.

14 - Es posible comprobar a simple vista que el montaje ha quedado terminado correctamente: las superficies frontales del anillo interno y externo deben quedar sobre el mismo plano (fig. 2, D).

DESINSTALACIÓN DEL EMPALME Y DEL REDUCTOR

DESINSTALACIÓN DEL EMPALME Y DEL REDUCTOR

1 - Aflojar los tornillos gradualmente procediendo en sentido circular. Al principio conviene aflojar cada tornillo un cuarto de vuelta para evitar que se inclinen y queden bloqueados.

⚠ CUIDADO

Las fuerzas axiales en juego son muy grandes. Si todos los tornillos se aflojan en una o dos veces, es posible que los anillos se separen abruptamente y representen un peligro para el operario.

Fig. 3

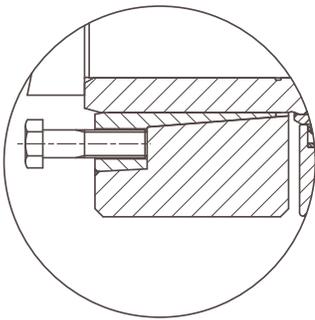
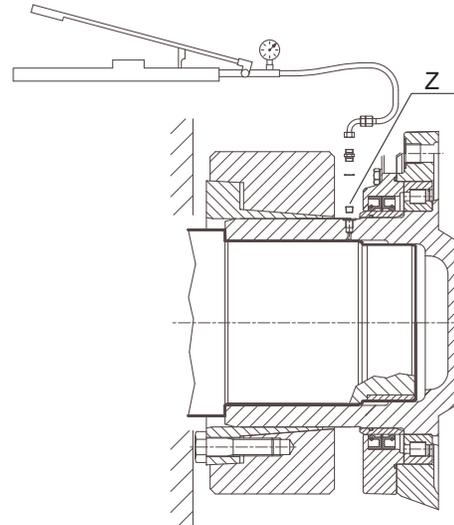
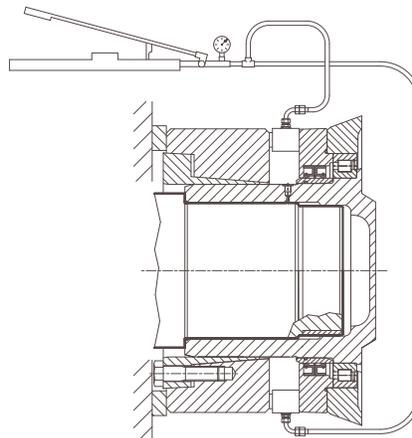


Fig. 4



- 2 - Si a pesar de haber aflojado los tornillos los anillos no se separan, hay que transferir 2 tornillos a 180° y 4 a 90° a los agujeros de extracción del anillo interior (fig. 3).
- 3 - Desplazar el empalme en dirección axial para aflojar y quitar el tapón "Z" (fig. 4) y aprovechar el agujero de 1/8" G por el que entra aceite a presión (máx. 1000 bar) para separar al reductor del eje.
- 4 - Si con este método el reductor no se separa porque el acoplamiento no logra mantener la presión, y el espacio lo permite, se puede proceder como se indica en la fig. 5. Colocar los empujadores hidráulicos en dos de las tachas a 180° que hay en la tapa portaempaques tratando de no sobrepasar las siguientes cargas axiales:

Fig. 5



DESINSTALACIÓN DEL EMPALME Y DEL REDUCTOR

	CARGO AXIAL [N]
S300	30000
S400	30000
S600	45000
S850	50000
S1200	70000
S1800	80000
S2500	100000
S3500	115000
S5000	170000

5 - Si el empalme se desmonta después de mucho tiempo de funcionamiento, es preciso separarlo del reductor, separar los anillos y eliminar cuidadosamente la suciedad, el óxido, etc. de todas las superficies involucradas.

6 - Antes de reinstalar un empalme regenerado hay volver a lubricar las zonas "C" (fig. 2).

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD - UNI EN 10204 - 2.1

Dana Incorporated declara bajo su propia responsabilidad, sobre la base de los resultados sacados de los ensayos estándares de verificación efectuados en los productos fabricados con los mismos materiales y con el mismo método de producción, que el producto cumple las prescripciones del pedido y las reglas técnicas correspondientes a los reglamentos oficiales.

DIRECTOR DE PRODUCCIÓN

© Copyright 2021 Dana Incorporated
All content is subject to copyright by Dana and may not be reproduced in whole or in part by any means, electronic or otherwise, without prior written approval. THIS INFORMATION IS NOT INTENDED FOR SALE OR RESALE, AND THIS NOTICE MUST REMAIN ON ALL COPIES.

For product inquiries or support,
visit www.dana.com.
For other service publications, visit
www.danaaftermarket.com/literature-library
For online service parts ordering,
visit www.danaaftermarket.com



BREVINI[®]

Motion Systems