



Specialist for Pumping Technology

SPN Bomba de Proceso API610 (OHR), Vertical en Línea, Servicio Pesado con Acoplamiento Directo

Manual de Instalación, Operaciones y Mantenimiento



ÍNDICE

1. GENERAL

1.1 DATOS DE OPERACIÓN	4
1.2 DATOS DE OPERACIÓN PARA EL IMPULSOR	4

2. SEGURIDAD

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD EN EL MANUAL DE OPERACIÓN	5
2.2 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL DE OPERACIÓN	5
2.3 PELIGROS EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	6
2.4 CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA PERTENECIENTE A LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO	6
2.5 INDICACIONES DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN	6
2.6 INSTRUCCIONES RELEVANTES PARA MANTENIMIENTO, INSPECCIÓN Y ENSAMBLE	6
2.7 ALTERACIONES NO AUTORIZADAS Y PRODUCCIÓN DE REFACCIONES	6
2.8 MODOS DE OPERACIÓN NO AUTORIZADOS	6

3. TRANSPORTE Y ALMACENAJE INTERMEDIO

3.1 TRANSPORTACIÓN	7
3.2 ALMACENAMIENTO INTERMEDIO	7

4. ESTRUCTURA GENERAL DE LA BOMBA

5. ENSAMBLE/INSTALACIÓN

5.1 CIMENTACIÓN	9
5.2 ALINEACIÓN	9
5.3 CONEXIÓN DE LA TUBERÍA	10
5.4 CONEXIONES PARA EL SUMINISTRO	10

ÍNDICE

6. ARRANQUE/PARO

6.1 ARRANQUE	11
6.1.1 ARRANQUE INICIAL	11
6.1.2 SISTEMA DE MONITOREO	11
6.2 APAGAR LA OPERACIÓN	12
6.3 MEDIDAS PARA APAGAR LA UNIDAD	12
6.3.1 PAROS CORTOS	12
6.3.2 PAROS LARGOS	12

7. SERVICIO / INSPECCIÓN

7.1 INSPECCIÓN	13
7.2 DESARMAR Y ARMAR LA BOMBA	13
7.2.1 DESMANTELAR LA BOMBA	14
7.2.2 ARMAR LA BOMBA	14
7.3 REFACCIONES	15

8. PROBLEMAS TÉCNICOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

8.1 CAUSAS Y MEDIDAS PARA SU ELIMINACIÓN	17
--	----

1. GENERAL

Estas instrucciones de operación contienen información importante sobre la instalación, operación y servicio a la máquina. Por lo tanto, es imperativo que estas instrucciones de operación se lean antes de la instalación e inicio de operación por el ingeniero de operaciones así como el personal responsable especialista/de operación. Estas instrucciones deben siempre estar disponibles en el área operativa de la máquina/planta.

Favor de llamarnos si tienen problemas. La bomba solamente la podemos abrir nosotros durante el período de garantía.

Por favor tengan a la mano la siguiente información en caso de consultas:

- El número de proyecto y tipo de designación de la bomba. Pueden encontrar ambos datos en la primera página de estas instrucciones de operación o en la placa que esta adherida a la bomba.
- Al ordenar refacciones les solicitaremos además que nos den la descripción de las piezas, junta con los números de parte y números de identidad. También pueden encontrar esta información en el dibujo seccional y la lista de refacciones adjunta.

1.1 DATOS DE OPERACIÓN

Medio de Bombeo		Agua
Densidad	(kg/m ³)	982
Viscosidad	mm ² /s	0.56
Temperatura	°C	40
Q	m ³ /h	13.0
H	m	75
n	m	2940
P	kW	7.1
NPSHA Plant	m	7.7
NPSHR Bomba	m	1.5
ps	bar	0.73
Diámetro del impulsor	mm	248
Máx. diámetro del impulsor	mm	---
Máx. presión de operación	bar	20
Presión de operación min./máx.	°C	180

1.2 DATOS DE OPERACIÓN PARA EL IMPULSOR

P	kW	15
U	V	400
Grado de clase de protección		EExnA II T3
Conexión		Directa
Motor con protección - Ex		

2. SEGURIDAD

Este manual de operación proporciona instrucciones básicas que tiene que observarse durante la instalación, operación y mantenimiento de la bomba. Por lo tanto es imperativo que este manual lo lea el personal/operador responsable antes de armar y poner en marcha el equipo. debe conservarse siempre disponible en el sitio de la instalación.

No son solamente las instrucciones de seguridad generales contenidas bajo los títulos principales de seguridad las que tienen que observarse sino también la información específica proporcionada bajo los otros títulos importantes.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD EN EL MANUAL DE OPERACIÓN

Las instrucciones de seguridad proporcionadas en este manual y que de no cumplirse afectarían la seguridad se identifican con el siguiente símbolo:



Ver DIN 4844-W9

O donde se trata de seguridad eléctrica:



Ver DIN 4844-W8

Especialmente insertado.

El símbolo:

ATENCIÓN

se inserta en las instrucciones de seguridad cada vez que el no cumplimiento pueda poner en peligro a la máquina o su funcionamiento.

Es imperativo que las señales pegadas a la máquina se observen y se mantengan legibles, por ejemplo:

- Una flecha indicando la dirección de rotación.
- Símbolos indicando las conexiones del fluido.

2.2 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL DE OPERACIÓN

El personal responsable de la operación, mantenimiento, inspección y ensamble debe ser adecuadamente capacitado. El alcance de la responsabilidad y supervisión del personal debe ser definido exactamente por el operador de la planta. Si el personal no cuenta con los conocimientos necesarios, deben ser entrenados e instruidos, que puede ser realizado por el fabricante de la máquina o el proveedor en nombre del operador de la planta, por otra parte, el operador de la planta debe asegurarse de que el contenido del manual de operaciones es entendido completamente por el personal.

2.3 PELIGROS EN CASO DE INCLUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede producir un riesgo al personal así como al entorno y la máquina y resulta en una pérdida de cualquier derecho a reclamar daños y perjuicios.

Por ejemplo, el incumplimiento puede involucrar los siguientes peligros:

- Falla de funciones importantes del equipo.
- Falla de procedimientos específicos de mantenimiento y reparación.
- Personas expuestas a peligros eléctricos, mecánicos, químicos y térmicos.
- Poner en peligro el medio ambiente debido a sustancias peligrosas que se liberan.

2.4 CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA PERTENECIENTE A LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Al operar la bomba, las instrucciones de seguridad contenidas en este manual, la normativa vigente de prevención de accidentes y cualquier otro servicio e instrucciones de seguridad emitidas por el operador de la planta deben ser respetadas.

2.5 INDICACIONES DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN

- Si los componentes de la máquina fríos o calientes implican peligros, deben ser protegidos de contacto accidental (adjuntar señales de advertencia.)
- Protecciones de partes móviles (por ejemplo, acoplamiento) no deben ser removidos de la máquina mientras está en funcionamiento. (Montaje debe ser posible sólo con herramientas).
- Cualquier fuga de fluidos (por ejemplo, de la flecha) peligrosos (por ejemplo, explosivos, tóxicos, calientes) debe ser drenada de manera que se evite cualquier riesgo para las personas o el medio ambiente. Normas legales son de obligado cumplimiento.
- Riesgos derivados de la electricidad deben ser evitados (véase, por ejemplo, las Especificaciones VDE y los textos de aplicación de los servicios públicos de suministro de energía locales).

2.6 INSTRUCCIONES RELEVANTES PARA MANTENIMIENTO, INSPECCIÓN Y ENSAMBLE

Será responsabilidad del operador de la planta asegurarse de que todo el mantenimiento, inspección y el trabajo de ensamble lo realice personal autorizado y calificado que esté adecuadamente familiarizado con este asunto estudiando en detalle este manual.

Cualquier trabajo en la máquina solamente se debe realizar cuando esté fuera de operación, detenida, y es imperativo seguir el procedimiento de parar la máquina descrito en este manual

Las bombas y las unidades de la bomba que producen medios peligrosos deben descontaminarse. Al término del trabajo toda la seguridad e instalaciones de protección deben volverse a instalar y estar de nuevo en operación.

Antes de volver a arrancar la máquina, deben observarse las instrucciones que aparecen en la lista bajo: "Puesta en Marcha Inicial".

2.7 ALTERACIONES NO AUTORIZADAS Y PRODUCCIÓN DE REFACCIONES

Cualquier modificación puede realizarse a la máquina, solamente después de consultar con el fabricante. El uso de refacciones y accesorios autorizados por el fabricante es con el propósito de brindar seguridad. El uso de otras refacciones puede eximir al fabricante de cualquier responsabilidad.

2.8 MODOS DE OPERACIÓN NO AUTORIZADOS

La confiabilidad de la máquina entregada solamente estará garantizada si se usa en la forma para la que fue fabricada. Los valores límites especificados en la hoja de datos, bajo ninguna circunstancia pueden excederse.

3. TRANSPORTE Y ALMACENAJE INTERMEDIO

3.1 TRANSPORTACIÓN

Para evitar daños, las mercancías deben transportarse y manejarse con cuidado. Deben bajarse suavemente para ponerlas en una superficie uniforme.

Poner atención a los señalamientos que marcan los puntos de equilibrio y los lugares para colocar las cuerdas, o a los orificios para los montacargas.

3.2 ALMACENAMIENTO INTERMEDIO

Si la unidad no se instala inmediatamente al recibirla, debe almacenarse de manera segura.

- Almacenarla en un lugar libre de vibraciones
- Cada tres meses revisar si el empaque no está dañado
- Reparar lo que esté dañado

La observancia de los requisitos indicados en DIN 7716 (Productos hechos de caucho y hule), es altamente recomendada.

4. ESTRUCTURA GENERAL DE LA BOMBA

La bomba de proceso SPN8 20F es una bomba centrífuga vertical, de una sola etapa, una sola entrada en la versión cerrada acoplada en línea. Es apta para fuertes exigencias en el campo de proceso y corresponde a los requisitos de API 610 y las dimensiones de: British Standard BS4082, Parte I, Tipo I.

La caja de voluta de la bomba está dividida radialmente. Esto permite desensamblar las partes giratorias en la dirección del impulso del motor, mientras que la caja de voluta y la tubería conectada permanecen en la red de la tubería. Los anillos de desgaste reemplazables protegen del desgaste a la caja cilíndrica.

El impulsor es de ruedas radiales cerrado, de flujo sencillo. En el área del espacio axial, los impulsores están protegidos contra el desgaste con anillos reemplazables.

Las fuerzas axial y radial del rotor de la bomba se levantan por la chumacera antifricción del motor de impulso (ver las características de diseño especial en la Sección 9, Manual de Operación del impulsor). Para minimizar los efectos de temperaturas desventajosas, la bomba está equipada con una tubería de agua de enfriamiento de acuerdo con el plan API V_KuhlungAPI.

5. ENSAMBLE/INSTALACIÓN

El ensamble correcto y ordenado es un prerrequisito para la libre operación sin problemas de la unidad. No podemos asumir ninguna responsabilidad por daños resultantes de un ensamble inadecuado.

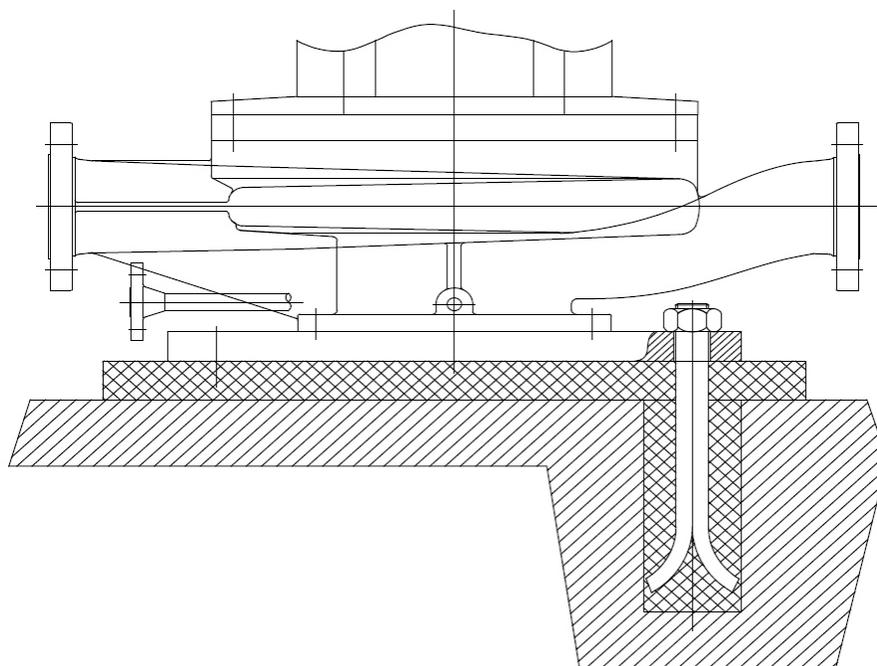
5.1 CIMENTACIÓN

Antes de montar la unidad en una buena cimentación, debe realizarse el siguiente trabajo preparatorio:

- Superficies ásperas y limpias para la cimentación.
- Orificios limpios para el anclaje.
- Revisar que las dimensiones de la cimentación para colocar el equipo y los orificios de anclaje correspondan al plan de ensamble.

5.2 ALINEACIÓN

La unidad de la bomba y el pedestal de la bomba se colocan con tornillos ancla posicionados sobre la cimentación y se alinean a la altura correcta y a las dimensiones del sistema.



ATENCIÓN

La alineación de la almohadilla de la base de la bomba se realiza con la ayuda de tornillos de ajuste. **¡No se deben usar lanas para este propósito!**

La desviación del plano horizontal no debe exceder + 0,3mm por metro. Después de la alineación, los tornillos ancla se cementan dentro del cimienta con mortero de secado rápido sin cavidades. Cuando se endurece el mortero, se revisan la altura y las dimensiones de la brida y se compensan las desviaciones para el ajuste final. La almohadilla de la base de la bomba se coloca entonces en su lugar con un relleno de baja contracción. Cuando éste se endurece, se aprietan los tornillos ancla.

5.3 CONEXIÓN DE LA TUBERÍA

Para asegurar la conexión libre de estrés de la tubería se procede como sigue:

- Revisar si la tubería está tendida holgadamente, para que no coloque presión en la bomba.
- Eliminar las cubiertas de las bridas de la bomba.
- Revisar si los sellos están montados correctamente.
- Conectar y apretar el tubo de succión y el tubo de presión para que las conexiones estén libres de estrés.



La conexión de la tubería debe realizarse con muchísimo cuidado. De no ser así, el medio se puede escapar durante la operación, lo cual puede poner en peligro grave al personal operativo.

5.4 CONEXIONES PARA EL SUMINISTRO

Asegurarse que las conexiones de tornillo estén adecuadamente sujetas y que estén apretadas.



Si el las conexiones de tornillos están flojas, el medio de bombeo puede escaparse, lo cual puede poner en peligro grave al personal operativo.

6. ARRANQUE/PARO

6.1 ARRANQUE



Siempre antes de que la bomba sea arrancada, los dispositivos de seguridad deben ser montados y sujetos.



Con objeto de evitar riesgos resultantes de fallas, las unidades de la bomba deben estar equipadas con dispositivos de paro de emergencia.



Para la operación de impulsores eléctricos, de los sistemas de control y de sus rutas de cable, las instrucciones de seguridad debe expedirlas el fabricante de estos componentes y deben observarse.

6.1.1 Arranque Inicial

Antes de arrancar la bomba, deben observarse los siguientes puntos:

- ¿Está en orden la dirección de rotación del motor impulsor? La dirección de la rotación de la bomba es hacia la derecha cuando se observa desde el impulsor.
- Girar hacia fuera las plantillas de ensamble en los sellos mecánicos.
- Cerrar el dispositivo de cierre en el tubo de presión.
- Abrir el dispositivo de cierre en el tubo de succión.
- Llenar y ventilar el tubo de succión y la bomba.
- Revisar el sello de la flecha.

Cuando estas condiciones se cumplen, el impulsor de la máquina se puede encender. Después de alcanzar las revoluciones de operación, el dispositivo de cierre en el tubo de presión está completamente abierto.

ATENCIÓN

La bomba solamente se puede operar bajo el rango de operación mínimo durante cortos períodos de tiempo. El flujo mínimo de la bomba se indica en la línea de características.

6.1.2 Sistema de Monitoreo

Durante las horas iniciales de operación, la bomba debe monitorearse constantemente. Por lo tanto es posible detectar inmediatamente las irregularidades y adoptar las medidas apropiadas para su eliminación (Consultar [Sección 8](#)).



Debe revisarse a intervalos regulares para que el equipo de seguridad esté correcto y arreglado y sujeto de acuerdo con los reglamentos.



Cuando la bomba está en operación debe ponerse atención a las piezas giratorias dentro de las áreas libremente accesibles (riesgo de lesiones).

Para que siga operando, recomendamos que la bomba se revise a intervalos regulares.

El sistema de monitoreo para la bomba incluye:

- Revisar que la unidad de bombeo esté operando silenciosamente y sin vibración. Los ruidos raros o demasiado fuertes apuntan hacia una posible falla.
- La fuga máxima a partir del sello mecánico no debe exceder de 5 cm³/h. Si la fuga es mayor, apagar la bomba tan rápido como sea posible y revisar el anillo del sello de rotación y el anillo del sello estacionario.
- Monitorear el consumo de energía del motor impulsor.

6.2 APAGAR LA OPERACIÓN



Los siguientes procedimientos para apagar la unidad tienen el propósito de asegurar la seguridad del personal operativo y de servicio. Por lo tanto, deben observarse de manera estricta.

- Cerrar el dispositivo de cierre en el tubo de presión.
- Apagar el motor de impulso.
- Observar el arranque de la bomba hasta que quede totalmente detenida.

ATENCIÓN

Si el rotor da saltos o se detiene repentinamente, existe el peligro de que el rotor esté bloqueado. La bomba debe abrirse y revisar todos los espacios de operación.

- Cerrar el dispositivo de cierre del tubo de succión.



Asegurar que el motor impulsor no pueda encenderse inadvertidamente.



Asegurar que los dispositivos de cierre en el tubo de succión y de presión no puedan abrirse inadvertidamente.

- Drenar la bomba y la tubería auxiliar

ATENCIÓN

Si la temperatura en el exterior está por debajo de 0°C, deben vaciarse todas las cámaras de enfriamiento.

6.3 MEDIDAS PARA APAGAR LA UNIDAD

Las medidas necesarias dependen de la cantidad de tiempo programado para el cierre.

6.3.1 Paros cortos

Si la bomba se apaga correctamente y no se ha detenido repentinamente, puede volverse a arrancar sin necesidad de tomar medidas especiales. Si la bomba se apagó en vista de un posible peligro, se debe revisar de posibles daños.

6.3.2 Paros largos

- Apagar el motor impulsor.



Asegurarse que el motor impulsor no pueda encenderse inadvertidamente.

- Cerrar los dispositivos en los tubos de succión y presión.



Asegurar que los dispositivos de cierre en los tubos de presión y succión no puedan volverse a abrir de manera inadvertida.

- Desconectar el filtro de ventilación y los orificios del sello en la caja de la chumacera para disminuir el intercambio de aire.
- Si la planta está en estado operativo, calentar y arrancar la unidad a intervalos mensuales (Consultar la [Sección 6.1](#) sobre los detalles).
- Si la planta no está en operación, girar la unidad manualmente un par de veces cada mes.
- Si existe peligro de congelación, vaciar la bomba y la tubería auxiliar.

7. SERVICIO / INSPECCIÓN

Para garantizar la operación libre de problemas de la bomba, es necesario realizar trabajos de servicio y de mantenimiento.

Los procedimientos de control necesario se describen en la [Sección 6](#) e implican:

- Operación silenciosa de la bomba.
- El consumo de energía del motor impulsor.
- El sello de la flecha.

7.1 INSPECCIÓN

Después de dos años de operación, debe realizarse una inspección. La bomba debe apagarse y abrirse para este propósito. El desmantelamiento de la bomba se describe en la [Sección 7.2](#).

La inspección incluye los siguientes puntos:

- Revisar visualmente que no haya daños en partes individuales.
- Revisar si la caja tiene desgaste.
- Revisar si el impulsor tiene desgaste.
- Revisar si tiene desgaste el claro radial, de acuerdo con la tabla de espacios.
- Revisar la concentricidad de la flecha de la bomba, en los puntos de ajuste, la desviación no debe exceder 0.03mm.
- Limpiar y revisar toda la tubería auxiliar.
- Revisar si hay desgaste en el sello mecánico y en la camisa de la flecha.

ATENCIÓN

Aún el más pequeño daño al sello mecánico significa que las piezas deben reemplazarse.

- Reemplazar todos los empaques, anillos de unión y la sección redonda de los anillos de unión. Los claros diametrales de operación de la bomba.

	NORMAL	MÁXIMO
Desgaste anillo de la caja/anillo del impulsor (01)	0.525 mm	1.05 mm
Desgaste anillo de la caja/anillo del impulsor (02)	0.525 mm	1.05 mm
Buje de la empaquetadura del prensaestopas	0.5 mm	1.0 mm

7.2 DESARMAR Y ARMAR LA BOMBA



Cualquier trabajo en las bombas que conlleve a líquidos peligrosos solo se puede realizar con equipo de protección (para el líquido bombeado, consultar la [Sección 1.1](#)).



Antes de que se inicie el trabajo de desarmar la bomba, apagar el motor impulsor, asegurar el equipo contra encendido inadvertido. Asegurar los dispositivos de cierre en los ramales de succión y descarga contra aperturas no intencionales. El proceso de cierre se describe en la [Sección 6.2](#).



En caso de superficies calientes de la bomba sin aislamiento térmico, debe usarse equipo de protección durante cualquier trabajo que se realice en el área de la bomba. Se pueden usar barreras con avisos de peligro con objeto de que no vayan a tocar las bombas inadvertidamente.



Durante el trabajo de desarmar y armar la bomba, debe ponerse atención en la estabilidad de los componentes eliminados. Si es necesario, insertarlos en un dispositivo de apoyo.

Para los trabajos en la bomba, solamente usar herramientas de mano. No se necesitan herramientas especiales. Se recomienda usar solamente refacciones originales, ya que el funcionamiento de la bomba libre de problemas solamente se garantiza con refacciones originales.

El peso de las piezas de la bomba son los siguientes:

PESO DE LA BOMBA	
PIEZA	kg
Unidad	300
La bomba completa	165
Unidad removida	44
Motor impulsor	91
Caja de la bomba	82
Impulsor	9

7.2.1 Desmantelar la bomba

Debido al diseño de proceso de la bomba, el rotor completo (impulsor, cubierta de la caja, sello de la flecha y el impulsor) se pueden sacar de la caja de voluta como una unidad removible. La caja de voluta permanece en la tubería.

Los siguientes pasos son necesarios para quitar las piezas individuales:

- Desmantelar y marcar la tubería auxiliar.
- Sujetar el malacate a los tornillos anillo del impulsor.
- Deshacer la conexión atornillada de la caja voluta/cubierta de la caja, empujar hacia fuera la unidad removible central con los tornillos de presión y removerla de la caja voluta.

Todo el resto del trabajo para desmantelar la unidad se puede realizar en un taller.

- Girar las plantillas de ensamble hacia abajo en la cubierta del sello mecánico y el tornillo. Se afloja el dispositivo de seguridad axial de la camisa de la flecha.
- Aflojar los tornillos de ajuste en la turca del impulsor
- Aflojar la tuerca del impulsor y desmantelar el impulsor
- Colocar la cubierta de la caja/sopORTE del motor en posición vertical con el impulsor arriba y sujetar un malacate en las argollas del impulsor.
- Deshacer la conexión atornillada de la cubierta de la caja/sopORTE del motor y sacar el impulsor de la cubierta de la caja.
- Jalar hacia fuera la camisa de la flecha de la flecha de la bomba
- Deshacer la conexión atornillada de la cubierta de la caja/cubierta del sello mecánico y jalar hacia fuera el sello mecánico de la cubierta de la caja.

7.2.2 Armar la bomba

Reemplazar todos los empaques, anillos unión y anillos unión redondos. Asegurarse de que todas las caras terminales estén limpias y no tengan rebabas. Se debe revisar la concentricidad de la flecha del motor antes de armar la bomba. La desviación más grande permisible de la concentricidad es de 0.03mm.

Las piezas individuales deben ensamblarse en el siguiente orden.

- Atornillar el sello mecánico premontado en la cubierta de la caja. (Apretar la cubierta del sello mecánico con una torsión de 50 Nm).
- Empujar el anillo de presión dentro de la flecha de la bomba e instalar la chumacera premontada en la cubierta de la caja desde arriba y atornillar..

SPN Bomba de Proceso API610 (OHR), Vertical en Línea, Servicio Pesado con Acoplamiento Directo

→ Índice

- Insertar el adaptador en la flecha de la bomba.
- Montar el impulsor y atornillar la tuerca del impulsor (Torsión 35 Nm).
- Asegurar la tuerca del impulsor con los tornillos de ajuste a la flecha de la bomba.

ATENCIÓN

Al instalar el impulsor, asegurarse de que los orificios de la camisa de la flecha correspondan con la camisa de la abrazadera en el impulsor.

- Firmemente apretar y asegurar la fijación de la camisa de la flecha (la torsión para apretar los tornillos – Nm o anillo botador [tapper ring]).
- Girar la flecha de la bomba manualmente o establecer si el rotor corre libremente.

Todo el trabajo de ensamble subsecuente se realiza en el lugar en donde se monta la bomba.

- Monte el anillo de junta en la tapa de la carcasa.
- Empuje la unidad extraíble en el cuerpo de la bomba y atornille (tornillo 230 Nm).
- Montar la tubería auxiliar.



Asegurar que las conexiones de tornillos estén adecuadamente sujetos y que estén apretados. Si están flojas las conexiones del tornillo, el medio de bombeo puede escapar, lo que representa un grave problema para el personal operativo.

Al terminar este trabajo, la bomba puede ponerse en operación de acuerdo con la [Sección 6.1](#).

7.3 REFACCIONES

La cantidad recomendada de refacciones es necesaria para cumplir con las condiciones de operación constante en un período de dos años y se indican en la siguiente lista:

REFACCIÓN	NÚMERO DE BOMBAS (INCLUYENDO LAS DE RESERVA)						
	2	3	4	5	6 Y 7	8 Y 9	10
CANTIDAD DE REFACCIONES							
Impulsor	1	1	1	2	2	3	30%
Anillo desgaste de la caja y del impulsor	2	2	2	3	3	4	50%
Tornillo con dispositivo de seguridad	1	1	2	1	2	3	30%
Sellos para caja de la bomba (juegos)	4	6	8	6	9	12	150%
Otros sellos (juegos)	4	6	8	6	9	10	100%
Camisa de la flecha	2	2	2	2	3	4	50%
Anillo sello giratorio	2	3	4	3	6	7	90%
Anillo sello estacionario	2	3	4	3	6	7	90%
Anillo unión sección redonda	2	3	6	3	8	10	150%
Sello en el anillo estacionario	2	3	6	3	8	10	150%
Resorte	1	1	1	1	2	2	20%

Las refacciones deben estar disponibles desde el principio de la operación. Las refacciones que se sacan y se usan deben reemplazarse tan pronto como sea posible. Favor de proporcionar los siguientes detalles al ordenarlas:

- Número de orden de la bomba
- Tipo de bomba y tamaño
- Número de identificación de la lista de refacciones
- Número de pieza indicada en el dibujo seccional
- Cantidad
- Material

Cómo almacenar las refacciones:

- Almacenarlas en sus empaques originales
- Almacenarlas en un lugar seco, preferiblemente a temperatura constante
- Revisar las refacciones para ver signos de corrosión y el estado del empaque cada seis meses
- Reparar los daños para conservar los agentes anticorrosivos
- Adicionalmente se recomienda observar los requisitos indicados en DIN 7716 (productos hechos de caucho y hule)

Conservación de las refacciones:

La conservación de las refacciones corresponde a la conservación de la bomba. Los detalles se encuentran en la Sección 3.

8. PROBLEMAS TÉCNICOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

La tabla tiene el propósito de una vista general para cualquier problema técnico que pueda ocurrir y sus posibles causas. Si ocurren problemas que no están incluidos o que no puedan rastrearse a las causas indicadas, recomendamos que se comuniquen con nosotros.

PROBLEMAS	NO. REFERENCIA CAUSAS Y SOLUCIONES
El flujo de la bomba demasiado bajo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16
Cabezal diferencial demasiado bajo	2,3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16
Presión diferencial demasiado alta	1, 11
Consumo energía de la bomba demasiado alto	9, 10, 11, 13, 15, 16
La bomba se calienta	2, 5, 19
La bomba opera erráticamente	2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 18, 19
Sube la temperatura en la chumacera (impulsor)	13, 14
Fugas en el sello de la flecha	12
Fugas en la caja de la bomba	17

8.1 CAUSAS Y MEDIDAS PARA SU ELIMINACIÓN

REF.	CAUSA	SOLUCIÓN
1	La contrapresión de la planta es mayor que el punto de diseño de la bomba.	Abrir el dispositivo de cierre en un lado de la entrega tan amplio como sea necesario para llegar al punto de operación.
2	La bomba o la tubería no están bien ventiladas o llenas.	Ventilarla o llenarla.
3	Está bloqueado el tubo de alimentación o el impulsor.	Limpiar la tubería y el impulsor.
4	Formación de bolsas de aire en la tubería.	Instalar válvula de ventilación. Posiblemente tender la tubería en otro lugar.
5	NPSH disponible demasiado bajo.	<ul style="list-style-type: none"> Revisar el nivel del fluido en el contenedor. Abrir totalmente el dispositivo de cierre en el tubo de alimentación. Tender el tubo de alimentación en otro lugar si las pérdidas de fricción son demasiado grandes. Revisar la posibilidad de instalar un filtro en el tubo de alimentación.
6	La bomba gira en dirección equivocada.	Cambiar los polos de cualquiera de las dos fases en el motor.
7	Las revoluciones demasiadas bajas.	Aumentar las revoluciones (turbina, motor de combustión interna). Es necesario consultar con nosotros.
8	Las partes internas de la bomba gastadas.	Cambiar las piezas gastadas.
9	La densidad o viscosidad del fluido bombeado desviado de los datos de diseño.	Es necesario consultar con nosotros.
10	El cabezal diferencial es más pequeño que el cabezal diferencial nominal de la bomba.	Ajustar el punto de operación con el dispositivo de cierre en el tubo de presión.
11	Revoluciones demasiadas altas.	Disminuir las revoluciones (turbina, motor de combustión interna.)
12	El sello de la flecha está dañado.	Revisar las piezas del sello de la flecha y cambiarlos, si necesario.
13	La flecha está dañada-	Revisar las piezas del sello de la flecha y cambiarlos, si necesario.
14	Excesivo roce axial.	Limpiar los orificios de balance en el impulsor y cambiar los anillos.
15	El voltaje del motor incorrecto.	Usar motor con el voltaje correcto.
16	El motor solo opera en el modo de dos fases.	<ul style="list-style-type: none"> Revisar las conexiones del cable. Renovar el fusible.
17	Los tornillos no están bien apretados.	<ul style="list-style-type: none"> Apretar los tornillos. Renovar los sellos.
18	El impulsor fuera de balance.	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar el impulsor. Volver a balancear el impulsor.
19	No se alcanza el índice mínimo de flujo.	Elevar el índice de flujo al índice mínimo de flujo.

Plantas Ruhrpumpen

Servicio y soporte internacional



-  USA, TULSA & ORLAND
-  MEXICO, MONTERREY
-  BRAZIL, RIO DE JANEIRO
-  ARGENTINA, BUENOS AIRES
-  GERMANY, WITTEN
-  EGYPT, SUEZ
-  INDIA, CHENNAI
-  CHINA, CHANGZHOU

RP-IOM-SPN-ES-V1-130913

Para más información:

