
SISTEMA DE HVAC TIPO PAQUETE **TECHNOFORCE**

PARTE 1 **ASPECTOS GENERALES**

1.1 ESTA SECCIÓN INCLUYE

- A. Paquete de bombeo de velocidad variable
- B. Panel de control de la bomba
- C. Unidad de frecuencia variable programada con control sin sensor
- D. Secuencia de operación

1.2 REFERENCIAS

- A. AWWA - Asociación Norteamericana de Obras Sanitarias
- B. ANSI - Instituto Nacional Estadounidense de Estándares
- C. ASTM - Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales
- D. HI - Instituto Hidráulico
- E. ASME - Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
- F. UL - Underwriters Laboratories
- G. ISO - Organización Internacional para la Normalización
- H. NEMA - Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos
- I. ETL - Laboratorios de pruebas eléctricas
- J. CSA - Asociación Canadiense de Estándares
- K. NEC - Código Eléctrico Nacional
- L. IEC - Comisión Electrotécnica Internacional
- M. NSF - NSF Internacional

1.3 GARANTÍA DE CALIDAD

- A. El paquete de bombeo debe ser ensamblado por el fabricante de la bomba. Un ensamblador de sistemas de bombeo que no participa activamente en el diseño y la construcción de bombas centrífugas no se considerará un fabricante de bombas. El fabricante asumirá la "Responsabilidad unitaria" del paquete de bombeo completo.
La responsabilidad por la unidad se definirá como la responsabilidad por la interfaz y el funcionamiento exitoso de todos los componentes del sistema suministrados por el fabricante del sistema de bombeo.
- B. El fabricante deberá tener un mínimo de 30 años de experiencia en el diseño y la construcción de sistemas de bombeo empaquetados, y más de 50 años en el diseño/producción activa de bombas centrífugas.
- C. El sistema de bombeo deberá ser probado en fábrica para los puntos de condición específicos del trabajo antes del envío.
- D. Los oferentes deberán cumplir con todas las secciones de esta especificación relacionadas con los sistemas de bombeo empaquetados. Cualquier desviación de esta especificación se ofertará como alternativa voluntaria, lo que deberá quedar claramente definido por escrito. Si no se observan excepciones, el proveedor o contratista estará obligado por estas especificaciones.
- E. Si así se solicita, se pondrá a disposición una copia del certificado de seguro del fabricante que muestre una cobertura de responsabilidad general mínima de \$1.000.000 y una cobertura de responsabilidad civil contra excesos, de \$10.000.000.
- F. El fabricante debe estar listado por UL como fabricante de sistemas de bombeo empaquetados, bajo la categoría QCZJ de UL/cUL.
- G. El fabricante debe estar listado por UL como fabricante de paneles de control conforme a UL 508A.
- H. Las instalaciones de producción del fabricante deberán estar certificadas por una organización de pruebas y certificación independiente cuyo cumplimiento con los requisitos de NSF/ANSI 61 y NSF-61 Anexo G esté comprobado. Las instalaciones de fabricación estarán sujetas a inspecciones y auditorías periódicas.

PARTE 2 PRODUCTOS

2.1 FABRICANTES ACEPTABLES

- A. Sujeto al cumplimiento de estas especificaciones, los siguientes fabricantes serán aceptables:
 - 1. Bell & Gossett
 - 2. Similar preaprobado

2.2 UNIDADES FABRICADAS

- A. Suministrar e instalar, como se muestra en los planos, un sistema empaquetado de HVAC TechnoForce fabricado por Bell & Gossett o un equivalente aprobado. Los cabezales de succión y descarga deben estar fabricados en acero inoxidable de la serie 304.
- B. El fabricante debe estar listado por Underwriters Laboratories como un fabricante de sistemas de bombeo empaquetados.
- C. El sistema de control deberá incluir, como mínimo, el controlador lógico programable, unidades de frecuencia variable programadas con control sin sensor y cualquier equipo adicional según se especifique o se requiera para ejecutar correctamente la secuencia de operación.
- D. El sistema solo requerirá conexiones de succión, descarga y drenaje y conexiones de alimentación de un solo punto desde una desconexión de entrada de servicio.
- E. Todos los componentes deben montarse y enviarse como una sola unidad.
- F. Xylem fabricará las bombas.
- G. La descarga de cada bomba debe estar equipada con una válvula de control adecuada para el funcionamiento de la estación. Cada conjunto de bomba y válvula de descarga también debe estar equipado con válvulas de aislamiento para que la bomba pueda ser reparada mientras el sistema aún está lleno.
- H. Deben instalarse manómetros en los cabezales de succión y descarga.
- I. La tubería debe tener un tamaño que permita que la velocidad del agua no exceda los 3,0 m/seg en los ramales o en los colectores.
- J. Las bombas deben protegerse de la acumulación térmica a través de mecanismos individuales de descarga térmica.

2.3 COMPONENTES

A. CONTROLADOR DE BOMBAS EN PARALELO TECHNOLOGIC PPS

1. Detalles mecánicos y eléctricos

- a. El controlador lógico de la bomba del sistema de bombeo en paralelo será el controlador de bombas en paralelo Technologic PPS de Bell & Gossett. El controlador PPS deberá estar diseñado específicamente para el control de sistemas hidráulicos de HVAC y/o de agua fría/calentada de múltiples bombas que involucre hasta 8 bombas de velocidad variable en configuraciones paralelas, escalonadas, secuenciadas y en espera. El controlador PPS puede utilizarse con sistemas hidráulicos de circuito cerrado sensorizados o sin sensor.
- b. El controlador Technologic PPS incluirá una pantalla táctil TFT de 5,7" para todas las funciones necesarias de la interfaz de usuario. No se aceptarán interfaces basadas en teclados, lecturas LCD ni pantallas LED. El controlador PPS deberá realizar pruebas de autodiagnóstico en línea de CPU(s), RAM y memoria flash. No se deberán perder datos durante las interrupciones de la fuente de alimentación.
- c. El controlador Technologic PPS deberá tener un gabinete clasificado como de Tipo 1. El controlador PPS contará con tres niveles de seguridad mediante contraseña: un nivel para los parámetros de monitoreo del usuario; un segundo nivel para que el supervisor monitoree y ajuste los parámetros de configuración; y un tercer nivel para permitir que el técnico ajuste todos los parámetros.
- d. El controlador Technologic PPS deberá estar listado por y llevar la etiqueta de Intertek (ETL) y estar certificado por Underwriter's Laboratory, Inc. (UL) y las normas de seguridad de CSA.
- e. El controlador Technologic PPS debe poder conectar hasta 8 bombas y hasta 16 entradas analógicas del VFD
- f. El controlador Technologic PPS será capaz de aceptar y procesar señales apropiadas (DP [differential pressure, presión diferencial], temperatura o flujo) para la siguiente conexión en bloques terminales de bombeo en paralelo y VFD:
 - 1. Hasta 16 entradas analógicas (IA; la conexión está en el VFD) para presión diferencial de zona o señales de entrada analógicas de 4 a 20 mA
 - 2. IA para sensor de flujo para protección de fin de curva,
 - 3. Hasta 7 entradas digitales (DI, digital input), para conectar al interruptor DP para proteger la bomba para la configuración estándar
 - 4. 1 DI para conexión remota para inicio/parada
 - 5. Alarma general del sistema
 - 6. 1 puerto serial para comunicación con el BMS
 - 7. 1 puerto serial para comunicación con los VFD
 - 8. 2 puertos USB
 - 9. 1 puerto Ethernet
 - 10. 1 interfaz Powerlink
 - 11. 1 interfaz de enlace XX2X
 - 12. 1 bloque de terminales para fuente de alimentación de 24VDC
 - 13. Opciones de voltaje de entrada disponibles 208/230, 460 o 575VAC 60/50 Hz
- g. El controlador Technologic PPS debe mostrar el siguiente estado de parámetros:
 - 1. Flujo total sin sensor
 - 2. Cabezal de bomba sin sensor
 - 3. Potencia total
 - 4. Velocidad de las bombas individuales
 - 5. Estado de la alarma
 - 6. Eficiencia de cable a agua (calculada)
 - 7. Cantidad de bombas en funcionamiento (máx. ocho)
 - 8. Número de bomba principal
- h. El controlador Technologic PPS debe mostrar el estado individual de la bomba y del VFD
 - 1. Ref. de velocidad (% y Hz)
 - 2. Tiempo de operación (h)

3. Falla de la bomba/VFD
 4. Estado de operación (en ejecución/detenido en animación gráfica)
 5. Corriente (amperios)
 6. Voltios (VAC)
 7. Potencia (kW)
 8. Cabezal de la bomba (gráfico en tiempo real)
 9. Flujo del sistema (gráfico en tiempo real)
 10. Curva del sistema/bomba (Gráfico en tiempo real)
 11. Curva de control (Gráfico en tiempo real)
 12. Curva de velocidad de la bomba (Gráfico en tiempo real)
 13. Eficiencia de la bomba y curva de potencia
- i. El controlador Technologic PPS deberá permitir realizar ajustes de campo de los parámetros de control como se describe a continuación.
2. Secuencia de funcionamiento del controlador Technologic PPS
- a. El sistema consistirá en un controlador Technologic PPS, múltiples conjuntos de bomba/VFD con alternancia manual y automática y secuenciamiento de la bomba.
 - b. Cuando el interruptor selector del modo de operación del controlador PPS esté en la posición REMOTA, el sistema de bombeo paralelo comenzará al cerrar el contacto del cliente.
 - c. Cuando el interruptor selector esté en la posición LOCAL, el sistema de bombeo funcionará automáticamente.
 - d. El controlador Technologic PPS comparará cada variable del proceso con los puntos de ajuste independientes determinados por el ingeniero/usuario cuando el controlador PPS funcione en modo de operación del sensor.
 - e. Cuando la variable del proceso cumpla con todos los puntos de ajuste, la velocidad de la bomba permanecerá constante en el nivel óptimo de consumo de energía. Si la retroalimentación de bombeo de las bombas indica que las bombas operativas se están acercando al punto final de la curva, el controlador PPS se pondrá automáticamente en marcha en las bombas secundarias según sea necesario para que todas las bombas vuelvan a un punto operativo aceptable.
 - f. El controlador PPS actualizará y comparará continuamente cada variable del proceso con su punto de ajuste individual.
 - g. Si la bomba principal designada no puede cumplir con el punto de ajuste, el controlador PPS iniciará una secuencia de funcionamiento para poner a disposición una bomba secundaria.
 - h. La bomba secundaria acelerará hasta que la(s) bomba(s) principal(es) y la bomba secundaria se igualen en velocidad.
 - i. Un cambio adicional en una variable del proceso hará que las bombas cambien la velocidad juntas.
 - j. Cuando los criterios del punto de ajuste se puedan cumplir de manera segura con una menor cantidad de bombas, el controlador PPS iniciará una secuencia de desactivación y continuará con una operación de velocidad variable.
 - k. A medida que la zona del peor caso se desvía del punto de ajuste, el controlador Technologic PPS enviará la señal de velocidad adecuada al VFD para que acelere o ralentice la bomba/motor.
 - l. En caso de una falla de retroalimentación del sistema debido a una falla de la bomba o del VFD, el controlador PPS iniciará automáticamente la siguiente bomba de velocidad variable/VFD establecida en la secuencia y continuará la operación de velocidad variable.
 - m. Si no hay señal de retroalimentación de una de las bombas, su señal de variable del proceso se eliminará del programa de escaneo/comparación. La retroalimentación alternativa de la bomba, si está disponible, permanecerá en el programa de escaneo/comparación con fines de control.
 - n. El número de bomba correspondiente a la señal de retroalimentación fallida se mostrará en la interfaz del operador del controlador PPS.
 - o. En caso de que no se reciban todas las señales de retroalimentación, todos los VFD deberán mantener una velocidad predeterminada y por defecto de las bombas. El restablecimiento será automático al corregir la falla de la zona.
 - p. La falla de la BOMBA o del VFD se desplazará continuamente por la pantalla de la interfaz del operador hasta que la falla se haya corregido y el controlador se haya restablecido manualmente.
 - q. El controlador Technologic PPS deberá ser capaz de mantener comunicaciones seriales con protocolos BACnet, Modbus y Metasys. El controlador PPS ofrecerá la opción de puertas de enlace tanto para LonWork como para la conexión de protocolo TCP/IP para la comunicación a través de Internet.

3. Alarmas

- a. Alarma general
- b. Bombas que ejecutan alarmas de falla
- c. Alarmas de falla de la unidad
- d. Alarma de zona/sensor
- e. Alarma de comunicación de la unidad

B. MECÁNICA

1. Bastidor y tubería de la estación de bombeo

- a. El bastidor debe diseñarse y fabricarse para proporcionar soporte estructural para todos los equipos conectados y proporcionar soporte a los pernos de anclaje. La base deberá proporcionar suficiente rigidez para soportar las tensiones del transporte razonable y competente al sitio, la descarga, instalación y operación.
- b. La tubería debe estar construida en acero inoxidable 304, calibre 10 o más pesada según sea necesario para mantener un factor de seguridad de la presión de 3 a 1 (incluida una tolerancia de corrosión de 1/16").

2. Bombas centrífugas

- a. Bombas Bell & Gossett e-1531
- b. Para admitir acero inoxidable
- c. Bastidor JM de motor TEFC

3. Válvulas de aislamiento

- a. Las válvulas de aislamiento deben estar certificadas como de bajo nivel de plomo, con un área de superficie humedecida con un contenido promedio ponderado de plomo <0,25 %.
- b. Las válvulas deben tener una capacidad nominal de 600 psi WOG / 150 psi WSP para válvulas de 1/4" a 2" y 400 psi WOG / 125 psi WSP para válvulas de 2-1/2" a 4".
- c. Los asientos y la empaquetadura del vástago deben ser de PTFE virgen. El vástago debe tener un diseño a prueba de explosiones con carga inferior y junta tórica de elastómero de fluorocarbono para evitar fugas en el vástago.
- d. Las válvulas deben tener un diseño de puerto completo de 2 piezas.

4. Válvulas de mariposa de aislamiento ranuradas

- a. Los cuerpos de las válvulas deben ser de hierro dúctil recubierto de nylon conforme a ASTM A536 con cuello integral y tapa de montaje ISO.
- b. El disco se encapsulará con EPDM Gr. E para servicios de agua fría y caliente.
- c. Las válvulas deben tener una capacidad nominal de CWP de 300 psi

5. Válvula de mariposa de aislamiento estilo lengüeta

- a. El cuerpo de la válvula deberá estar realizado en hierro dúctil ASTM 536 y recubierto con un epoxi aprobado por la FDA.
- b. El disco debe estar realizado en acero inoxidable ASTM A-351. El eje debe estar realizado en acero inoxidable 316.
- c. El buje debe contar con un revestimiento interno de Teflon®-Darcon unido a una carcasa exterior de resina epoxi de fibra de vidrio.
- d. El asiento será de EPDM.
- e. La válvula debe tener una capacidad nominal de 200 psi WOG.

6. Válvulas de retención roscadas

- a. Todos los componentes metálicos de la válvula deben ser de acero inoxidable 316.
- b. El asiento deberá ser de Viton.
- c. La válvula debe tener una capacidad nominal de WOG de 400 psi.

7. Válvula de retención silenciosa estilo oblea

- a. El cuerpo de la válvula debe estar fabricado con hierro fundido ASTM A126 Clase B para Clase 125/250 (sin plomo).
- b. El asiento y el disco de doble guía deben ser de bronce de silicio C87600 ASTM B584.
- c. El resorte de compresión debe ser de acero inoxidable ASTM A313 tipo 316.
- d. El diseño de la válvula debe incorporar un disco con resorte, guiado centralmente, guiado en extremos opuestos y con una carrera lineal corta que genere un área de flujo igual al tamaño nominal de la válvula.

- e. El funcionamiento de la válvula no se verá afectado por la posición de instalación. La válvula deberá ser capaz de funcionar en la posición horizontal o vertical con el flujo hacia arriba o hacia abajo.
- f. Todos los componentes deben ser reemplazables en el campo sin necesidad de herramientas especiales. Se proporcionará un buje guía reemplazable que el resorte mantendrá en su posición. El resorte debe estar diseñado para soportar 100,000 ciclos sin fallas y proporcionar una presión de disparo de 0,5 psi.
- g. El disco de la válvula debe ser cóncavo en la dirección del flujo, para permitir la estabilización del disco, la máxima resistencia y una velocidad de flujo mínima para abrir la válvula.
- h. El disco y el asiento de la válvula deben contar con un acabado de superficie de asiento de 16 micropulgadas o más para garantizar un asiento positivo en todas las presiones. La tasa de fuga no debe exceder la tasa permitida para válvulas de asiento metálico permitida por la norma AWWA C508 o 1 onza (30 ml) por hora por pulgada (mm) de diámetro de válvula.
- i. La vía de flujo de la válvula debe estar perfilada y no presentar restricciones para proporcionar áreas de flujo completo en todas las ubicaciones dentro de la válvula. Los coeficientes de flujo Cv deben ser iguales o mayores que los especificados a continuación y verificados por un laboratorio de pruebas independiente.
- j. Las válvulas deben probarse hidrostáticamente a 1,5 veces su presión de trabajo nominal en frío y el asiento debe probarse a la CWP de la válvula.

8. Sensor/transmisores

- a. El transductor de presión se utilizará para proporcionar todas las señales de presión para la lógica de control de la bomba. El transductor de presión debe ser un tipo de galga extensiométrica unida de estado sólido con una precisión de $< \pm 0,5\%$ BFSL y fabricado con acero inoxidable 316. El transductor debe tener una presión nominal de 300 psi y debe proporcionar una salida de presión manométrica, en lugar de una absoluta. Los transductores de presión de plástico no son aceptables. El transductor de presión debe ser de tipo analógico de 4 a 20mA con un rango de suministro de 10 a 28 VCC, debe utilizar un conector tipo packard para evitar la intrusión de humedad e incluir protección contra sobretensiones para proteger contra picos de voltaje.

Tamaño de la válvula Pulgadas (mm)	Cv estilo oblea
2 (50)	43
2,5 (65)	88
3 (80)	130
4 (100)	228
5 (125)	350
6 (150)	520

9. Medidores de presión
 - a. Se proporcionarán medidores para el colector de succión y descarga.
 - b. La precisión debe ser $\pm 1,5\%$
 - c. El tubo Bourdon y la conexión deben estar contruidos de acero inoxidable 316.
 - d. La caja, el bisel y los componentes internos deberán estar contruidos de acero inoxidable 316.
 - e. El medidor debe llenarse con glicerina para amortiguar la pulsación y la vibración y para proporcionar lubricación a las piezas internas.
 - f. Se seleccionará el rango del calibrador para cubrir el rango de funcionamiento más grande para las condiciones específicas y la bomba seleccionada.
10. Pernos de brida
 - a. Los pernos deben estar chapados en zinc y cumplir con ASTM Grado A193 B7.
11. Pintar
 - a. La capa de acabado estándar debe ser de esmalte acrílico con un grosor no inferior a 3 milésimas de pulgada.

PARTE 3 EJECUCIÓN

3.1 INSTALACIÓN

- A. Instale los equipos en conformidad con las instrucciones del fabricante. El contratista determinará el método adecuado para montar, asegurar e instalar la plomería del paquete de acuerdo con los códigos de construcción y plomería estatales, federales y locales aplicables. El fabricante requiere válvulas de aislamiento en las líneas de succión y descarga, válvulas de otros.
- B. El contratista deberá alinear los ejes de la bomba y del motor dentro de las tolerancias recomendadas por el fabricante antes del arranque del sistema.
- C. El cableado eléctrico, según se requiera, será responsabilidad del contratista eléctrico. Todo el cableado deberá llevarse a cabo según las instrucciones del fabricante y los códigos estatales, federales y locales aplicables.
- D. El cableado de control para sensores/transmisores y los interruptores montados remotamente será responsabilidad del contratista del control. Todo el cableado deberá llevarse a cabo según las instrucciones del fabricante y los códigos estatales, federales y locales aplicables.

3.2 DEMOSTRACIÓN/CAPACITACIÓN

- A. El arranque y la capacitación del sistema de bombeo empaquetado serán responsabilidad del distribuidor.

3.3 GARANTÍA

- A. El fabricante garantizará que el sistema de bombeo de agua no tenga defectos del material ni de la mano de obra durante un año (12 meses) a partir de la fecha de inicio autorizada, sin exceder los dieciocho (18) meses a partir de la fecha de la factura del fabricante. Los términos y condiciones completos se proporcionarán a solicitud.

3.4 SERVICIO DE PUESTA EN MARCHA

- A. El distribuidor coordinará la asistencia de puesta en marcha para el propietario. El distribuidor deberá confirmar al propietario la duración de la asistencia de puesta en marcha, así como los parámetros de prueba y las capacidades del paquete.

Xylem |'zīləm|

- 1) El tejido de las plantas que traslada el agua hacia arriba desde las raíces
- 2) Una compañía de tecnología hidráulica líder a nivel mundial.

Somos un equipo global unificado en un propósito compartido: crear soluciones de tecnología avanzada para los desafíos mundiales de agua. Desarrollar nuevas tecnologías que mejoren la forma en que el agua se usará, conservará y reutilizará en el futuro es fundamental para nuestro trabajo. Nuestros productos y servicios mueven, tratan, analizan, supervisan y regresan el agua al medio ambiente, en entornos de servicios públicos, industriales, residenciales y de construcción comercial. Xylem también proporciona una cartera líder de soluciones de analítica avanzada, tecnologías de red y medición inteligente para servicios de agua, gas y electricidad. Con presencia en más de 150 países, contamos con relaciones sólidas y duraderas con clientes que nos conocen por nuestra potente combinación de experiencia en marcas líderes de productos y en aplicaciones con un sólido enfoque en desarrollar soluciones sostenibles y completas.

Se puede encontrar más información sobre Xylem en nuestra página www.xylem.com

*Obtenga más información sobre
el Sistema de HVAC tipo paquete TECHNOFORCE*



Seguridad cibernética de los productos Xylem

Xylem valora la seguridad de su sistema y la disponibilidad de sus servicios críticos. Para obtener más información sobre las prácticas de seguridad cibernética de Xylem o para comunicarse con el equipo de seguridad cibernética, acceda a xylem.com/security.



Xylem Inc.
2881 East Bayard Street Ext., Suite A
Seneca Falls, NY 13148
Teléfono: (844) XYL-PUMP [844-995-7867]
Fax: (888) 322-5877
www.xylem.com/bellgossett

Xylem y Bell & Gossett son marcas registradas de Xylem Inc. o una de sus subsidiarias.
Todas las marcas comerciales y registradas pertenecen a sus respectivos propietarios.
© 2022 Xylem Inc. BGHVS-SP LA ES-100019 R1 Noviembre de 2022