

Sistema para Bombeo Mecánico ePAC



♥ A Weatherford Company

El variador de eProduction Solutions (eP) ePAC está específicamente diseñado para aplicaciones de bombeo en campo petrolero. El ePAC ofrece mejoras de desempeño más allá de los variadores convencionales de frecuencia o velocidad ya que incorpora tecnología de Vector de Flujo (VFD) para el control de precisión tanto de la velocidad como del torque. Este control mejorado puede ayudar en la optimización de sistemas de levantamiento artificial impulsados eléctricamente.

El ePAC tiene un historial de mejoras comprobadas de desempeño con unidades tradicionales de "pump-jack" y recorrido largo tales como el Weatherford Rotaflex. El desarrollo, despliegue y mejora constantes de la tecnología VFD puede dar como resultado un retorno financiero más alto a partir de la operación pozos por bombeo mecánico.

¿Por qué usar un ePAC?

El variador ePAC de eP puede ser usado para mejorar el desempeño de la bomba y la productividad del pozo en la mayoría de las aplicaciones de bombeo mecánico en campo. El algoritmo de control avanzado puede incrementar la productividad y extender la vida útil de los sistemas de levantamiento artificial tanto nuevos como ya existentes.

El ePAC es capaz de entregar esta funcionalidad proveyendo un control preciso del voltaje, corriente, velocidad y torque del motor. Esto permite un monitoreo continuo de parámetros operativos y permite que el ePAC se adapte rápidamente a condiciones dinámicas de fondo de pozo a todas las velocidades.

El ePAC puede ayudar a la optimización aún más mediante:

- Ajuste automático de la velocidad para corresponder con el desempeño de flujo del pozo
- Provisión de control infinito de velocidad
- Provisión de velocidades de recorrido ascendente/descendente independientes
- Reducción del consumo total de energía del sistema de bombeo mecánico
- Reducción de rompimientos de varillas
- Ofrecer un incremento del 20% en SPM con respecto a unidades controladas convencionalmente (Rotaflex)
- Utilización de un sistema de seguimiento integral que controla la separación de la brida con respecto a la cabilla

El ePAC supera los problemas de producción ineficiente encontrados con los sistemas de control tradicional usados para bombeo lento en aplicaciones de crudo pesado. El control preciso de velocidad y torque permite al sistema operar a todas las velocidades al tiempo que ofrece protección al sistema.

Características de Ahorro de Costos

Como resultado del uso más eficiente de la energía eléctrica, el empleo de un variador ePAC reducirá significativamente el costo de levantamiento por barril de fluido producido hacia la superficie así como también los costos de mantenimiento para el método primario de levantamiento artificial. La operación de alta eficiencia de la unidad de bombeo puede limitar la cantidad de tensión sobre las varillas durante las operaciones normales y como resultado de ello puede reducir grandemente el número de reparaciones requeridas durante la vida útil del sistema de bombeo mecánico.

- Usa motores estándar de alta eficiencia (92%–96%) en lugar de motores de alto deslizamiento y baja eficiencia (82%–86%).
- Los variadores ePAC incorporan características únicas de diseño que reducen los costos de suministro de electricidad y mejoran la calidad energética.
- El variador provee un factor de potencia cercano a la unidad a todas las velocidades y cargas, para evitar penalizaciones por factor de potencia de parte de la compañía eléctrica.
- El limitador de torque de la caja reductora protege esta última contra cargas excesivas de torque, reduciendo la posibilidad de daños en la caja.
- El limitador de fuerza de varilla reduce la posibilidad de rompimiento de la varilla.
- Elimina las altas corrientes de irrupción por arranques de motor a lo largo de la línea.
- Suaviza el consumo de energía reduciendo las fuerzas excesivas de varilla y errores de contrapesado.

- Reduce el consumo energético
- Minimiza la tensión mecánica sobre el equipo
- Elimina la fuerza excesiva de varilla
- Usa algoritmos de llenado de bomba para optimizar la producción
- Torque máximo de 0 a velocidad base
- No requiere entrada de celda de carga externa
- Frenado dinámico ajustable
- Velocidades independientes de recorrido ascendente y descendente



Características de Desempeño

El ePAC está diseñado para operar con fuentes de poder de 230, 380, 460 ó 575 Voltios, 50/60Hz. Las unidades están también disponibles para operación con líneas monofásicas.

- Controlador de llenado mínimo que provee control simple de "pump-off" de pozos con pobres características de flujo.
- Monitor de relación de caja reductora calcula automáticamente la relación general entre el motor y el cigüeñal con cada golpe de la bomba.
- Monitor de velocidad de bomba que provee velocidades instantáneas y promedio de la bomba.
- Puntos de ajuste independientes de velocidad de recorridos ascendente y descendente ajustables por el operador.
- Punto de ajuste de velocidad basado en llenado de bomba y retroalimentación desde el sensor de posición del balancín, el cual detecta la dirección de la barra pulida.
- Interruptor interno de límite que proporciona puntos ajustables de ángulo de manivela para cambiar las velocidades de recorrido ascendente, descendente y de esquinado en bombas Rotaflex.
- Sistema de rastreo integral que controla la separación de la brida con respecto a la cabilla.
- Optimizador de llenado de bomba que maximiza la producción del pozo y elimina el golpe de fluido ajustando independientemente las velocidades de recorridos.
- Cerramientos pesados Nema 3R que sellan los componentes electrónicos de factores ambientales tales como arena y pequeños organismos.
- Pantalla gráfica opcional para visualización en tiempo real de cartas de superficie y bomba.



Modos Operativos

Velocidad Única

En modo de velocidad única, el usuario fija una velocidad para el recorrido ascendente y descendente. El monitor de velocidad de la bomba usa la velocidad del motor y la relación general de la caja reductora para calcular las velocidades tanto instantánea como promedio.

Velocidad Dual

El modo de control de velocidad dual permite al operador optimizar manualmente el desempeño del pozo ajustando las velocidades de los recorridos como sea requerido.

Optimizar

El optimizador de llenado de bomba ofrece una forma avanzada de control de llenado de bomba sin los requerimientos tradicionales de dispositivos o hardware de control separados.

El ePAC se adapta automáticamente a las características cambiantes de flujo del pozo ajustando las velocidades de recorrido para maximizar la producción del pozo al tiempo que evita los golpes de fluido.

El monitor de llenado de la bomba usa información del motor y la manivela para determinar el porcentaje de llenado de la bomba. El llenado de la bomba se muestra al operador como un número porcentual y se usa para optimizar automáticamente la producción del pozo.

Control Automático

La programación incorporada dentro del ePAC permite al usuario predefinir límites para personalizar el control de la aplicación.

Dichos controles están activos en todos los modos operativos e incluyen:

- SPM mínimo y máximo
- Monitor de relación de engranajes que calcula automáticamente la relación general de engranajes entre el motor y el cigüeñal con cada golpe de la bomba y que se usa para monitorear el deslizamiento de la correa. Se pueden configurar límites de torque de caja reductora para limitar tensión en la misma.
- Limitador de fuerza de varilla que reduce rompimientos en las mismas limitando la tensión máxima que puede ser aplicada sobre las varillas y por lo tanto incrementa la vida útil de éstas reduciendo la fatiga. También puede reducir el daño por compresión de varilla controlando la fuerza mínima de la misma. Las fuerzas máximas y mínimas de las varillas y sus posiciones asociadas son capturadas con cada golpe de la bomba, y la fuerza de la varilla es entonces ajustada automáticamente para permanecer dentro de parámetros pre-establecidos.
- Controlador de separación de brida que usa cálculos internos para detectar pérdidas de peso de varilla en el recorrido descendente de la bomba debido a flotación de la varilla. El limitador de separación ajusta automáticamente la velocidad de recorrido descendente para rastrear la flotación de la varilla al tiempo que maximiza la producción.
- El desbalance de "pump jack" es mostrado al operador como torque de cigüeñal positivo (sobrealance) o negativo (desbalance). La información de desbalance permite al operador posicionar o cambiar con facilidad los contrapesos para minimizar la tensión de la caja reductora así como el consumo de energía.
- El monitor de flujo de bomba usa parámetros de pozo e información de variador para estimar el flujo de la bomba. La producción estimada de pozo se muestra al operador en BPD.

Monitoreo de Control

El software UEDIT permite al sistema ser monitoreado a través de uno de los puertos seriales del ePAC. Varias pantallas proveen interfaces de configuración y operación, incluyendo:

- La pantalla dinográfica puede ser usada para mostrar las cartas tanto de superficie como de bomba.
- La data en el ePAC puede ser cargada a un archivo como respaldo o descargada al variador desde el archivo para restauración previo a la información de configuración.

Interfaces de Usuario

- Una interfase de operador provee acceso a los parámetros de sistema organizados en grupos lógicos para navegación fácil.
- Instrucciones de configuración en línea, indicadores, advertencias, gráficos de barras y grupos lógicos de data dan como resultado arranques más rápidos, operación suave y tiempo muerto mínimo.
- Monitor de llenado que bomba que mide y muestra continuamente el porcentaje de llenado de la misma.
- Teclado de 16 botones que permite una navegación por el menú y un ingreso de data fáciles.
- Pantalla de 2-líneas por 24-caracteres que provee texto/gráficos de fácil lectura.
- Pantalla opcional de gráficos para visualización en tiempo real de cartas de superficie y bomba.
- Protección por contraseña usada para prevenir acceso no autorizado a parámetros del variador.
- Registro de fallas para capturar información diagnóstica con marca de tiempo que ayude a identificar fallas en el variador o bomba.
- Parámetros adicionales que pueden ser monitoreados incluyen:
 - Potencia de entrada
 - Potencia de levantamiento
 - Medidor de potencia de entrada
 - Eficiencia de bombeo
 - Monitor de producción
 - Monitor de ciclo de bombeo
 - Monitor de balance
- Protocolo mejorado RTU que permite una transferencia eficiente de data a 16- y 32-bit a través de redes locales o remotas.

Controlador de Lógica Programable

UEDIT también incorpora un Controlador de Lógica Programable (PLC) que puede ser usado para monitorear operación del variador, personalizar el variador en función de las necesidades únicas del sistema, y proveer una ruta de migración simple para mejoras futuras.

Pantalla de Diagrama de Escalera ~ Las señales de tipo lógico pueden ser programadas y monitoreadas en formatos familiares de diagrama de escalera.

Pantalla de Bloque de Función ~ Las señales de tipo análogo pueden ser manipuladas y monitoreadas usando una rica variedad de bloques de función.

Pantalla de Entrada/Salida ~ Las señales de entrada y salida pueden ser forzadas y monitoreadas usando un conveniente panel de despliegue de E/S.

Especificaciones

Voltaje de en Entrada	230, 380, 460 ó 575Vac ($\pm 10\%$)
Frecuencia de Suministro	47- a 63-Hz
Factor de Potencia	Factor de potencia de desplazamiento de 1.00; factor de potencia general de 0.94 a todas las velocidades
Temperatura Operativa	-40° a 122°F (-40° a 50°C)
Temperatura de Almacén	5° a 158°F (-15° a 70°C)
Humedad Relativa	5% a 95%, no condensante
Altitud	0- a 3,300-ft. (1,000m) a capacidad total
Entradas Análogas	Tres a 12 bit (± 10 Vdc ó 4- a 20-mA)
Salidas Análogas	Dos a 12 bit (± 10 Vdc y 4- a 20-mA)
Entradas Digitales	Doce (requiere sumidero de mA a común)
Salidas Digitales	Seis (controladores de colector abierto clasificados 24Vdc @ 500mA)
Comunicación Serial	EIA RS-232 y RS-422/485, aislados, 0.3 a 19.2kbaudios Protocolos ANSI-x3.28-2.5-A4, Allen-Bradley DF1 y Modicon RTU



♥ A Weatherford Company

22001 North Park Dr.
Kingwood, TX 77339
Tel: 281-348-1000
www.ep-solutions.com
info@ep-solutions.com

Visite www.ep-solutions.com para conocer nuestros puntos locales de ventas, servicios y soporte.

Los productos y servicios de eProduction Solutions están sujetos a los términos y condiciones estándar de la Empresa, los cuales están disponibles bajo pedido. Para más información contacte a un representante autorizado de eP. A menos que se indique lo contrario, las marcas registradas y de servicio aquí mostradas son propiedad de eP. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

©2002-2006 eProduction Solutions. Todos los derechos reservados.

Rev. 03, 07/06