

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un sistema para orientar y posicionar una sarta ESP (18) de fondo de pozo en un pozo, el sistema comprende:

una sarta de bomba eléctrica sumergible de fondo de pozo que tiene una sección con al menos uno de un puerto de entrada (32) y un puerto de descarga (34) ubicados en el pozo, en el que el puerto de entrada (32) está ubicado en el fondo de pozo desde un separador de gas (22) y el puerto de descarga (34) está ubicado en el techo del pozo desde el separador de gas (22); en el que el puerto de entrada (32) y un puerto de descarga (34) están colocados en lados opuestos del separador de gas (22) y están adyacentes y en serie con el separador de gas (22);

un acelerómetro acoplado a la sección de la sarta que mide la orientación del al menos uno del puerto de entrada (32) y el puerto de descarga (34) y envía datos de orientación del puerto, comprendiendo los datos de orientación del puerto datos indicativos del par aplicado a la sarta; y

un sistema de adquisición de datos de fondo de pozo acoplado a la sección y posicionado en el pozo y configurado para:

- recibir los datos de orientación del puerto;
- procesar los datos de orientación del puerto;
- emplear los datos indicativos del par aplicado a la sarta para determinar un ajuste en la orientación de la sección; y
- solicitar la realización del ajuste en la orientación del tramo en base a los datos de orientación del puerto.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la posición del acelerómetro acoplado está alineada con una posición de al menos uno de los puertos de entrada (32) y descarga (34).

3. El sistema de la reivindicación 1, en el que la sección está orientada de manera que el puerto de entrada (32) esté orientado hacia el fondo del pozo.

4. El sistema de la reivindicación 1, en el que la sección está orientada de modo que el puerto de entrada (32) esté en la parte inferior de la sarta y el puerto de descarga (34) esté en la parte superior de la sarta mirando hacia el techo del pozo.

5

5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sistema de adquisición de datos además:

determina un valor de compensación basado en la medición; y
envía el valor de compensación a un centro de operaciones de pozos.

10

6. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sistema de adquisición de datos además:

determina un valor de compensación basado en la medición;
compara el valor de compensación con un valor de orientación deseado; y
envía el valor de compensación al centro de operaciones del pozo si el valor de
compensación excede el valor de orientación deseado en un umbral predeterminado.

15

7. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sistema de adquisición de datos mide la salida del acelerómetro con cualquier combinación de los ejes x, y, z y
determina un ángulo de grado de inclinación en relación con una alineación vertical
estática 1G de la sarta durante la instalación y descanso.

20

8. El sistema de la reivindicación 7, en que el sistema de adquisición de datos hace que la sarta se oriente de manera que el puerto de entrada (32) esté orientado
hacia una superficie inferior del pozo, en el que el pozo discurre longitudinalmente en
una dirección horizontal.

25

9. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sistema de adquisición de datos hace que la sarta se coloque en el pozo de modo que el puerto de entrada (32) esté en
un lugar del pozo donde tiene lugar la desviación de vertical a la horizontal.

30

10. Un método para orientar y posicionar una sarta ESP (18) de fondo de pozo en un pozo, el método comprende:

colocar una sarta de bomba eléctrica sumergible de fondo de pozo que tiene una
5 sección con al menos un puerto de entrada (32), un puerto de descarga (34) y un
separador de gas (22) en el pozo, en el que el puerto de entrada (32) y el puerto de
descarga (34) están posicionados en lados opuestos del separador de gas (22) y están
adyacentes y en serie con el separador de gas (22);

medir, con un acelerómetro acoplado a la sección de la sarta, la orientación de al
10 menos uno del puerto de entrada (32) y el puerto de descarga (34) y enviar datos de
orientación del puerto, comprendiendo los datos de orientación de los puertos datos
indicativos del par aplicado a la sarta;

realizar el procesamiento de fondo de pozo de los datos de orientación del puerto;

emplear los datos indicativos del par aplicado a la sarta para determinar un ajuste
15 en la orientación de la sección; y

solicitar la realización del ajuste en la orientación del tramo con base a los datos
de orientación del puerto.

11. El método de la reivindicación 7, en el que la posición del acelerómetro
20 acoplado está alineada con la posición de al menos uno de los puertos de entrada (32)
y de descarga (34).

12. El método de la reivindicación 10, que comprende además orientar la sección
de modo que el puerto de entrada (32) esté en la parte inferior de la sarta mirando
25 hacia el fondo del pozo

13. El método de la reivindicación 10, que comprende además orientar la sección
de modo que el puerto de entrada (32) esté en la parte inferior de la sarta y el puerto
de descarga (34) esté en la parte superior de la sarta mirando hacia el techo del pozo.

30

14 El método de la reivindicación 10, que comprende además:

determinar un valor de compensación basado en la medición; y
enviar el valor de compensación a un centro de operaciones de pozos.

15. El método de la reivindicación 10, que comprende además:

determinar un valor de compensación basado en la medición;
comparar el valor de compensación con un valor de orientación deseado; y
enviar el valor de compensación al centro de operaciones del pozo si el valor de
compensación excede el valor de orientación deseado en un umbral predeterminado.

16. El método de la reivindicación 10, que además comprende medir, en el
sistema de adquisición de datos, la salida del acelerómetro con cualquier combinación
de los ejes x, y, z y determinar el ángulo de grado de inclinación con respecto a una
alineación vertical estática 1G de la sarta durante la instalación y el reposo.

17. El método de la reivindicación 16, que comprende además hacer que,
mediante el sistema de adquisición de datos, la sarta se oriente de modo que el puerto
de entrada (32) esté orientado hacia una superficie inferior del pozo, en el que el pozo
discurre en una dirección horizontal.

18. Un aparato para orientar y posicionar una sarta ESP (18) de fondo de pozo
en un pozo, el aparato comprende:

un acelerómetro acoplado a una sección de una sarta de bomba eléctrica
sumergible de fondo de pozo que mide la orientación de al menos uno de un
puerto de entrada (32) y un puerto de descarga (34) y envía datos de orientación
del puerto, comprendiendo los datos de orientación del puerto datos indicativos
del par aplicado a la sarta, en el que el puerto de entrada (32) se coloca en el
fondo del pozo desde un separador de gas (22) y el puerto de descarga (34) se
coloca en el techo del pozo desde el separador de gas (22); en el que el puerto
de entrada (32) y el puerto de descarga (34) están colocados en lados opuestos
del separador de gas (22) y están adyacentes y en serie con el separador de gas
(22); y

un sistema de adquisición de datos de fondo de pozo acoplado a la sección y posicionado en el pozo y configurado para:

- recibir los datos de orientación del puerto;
- procesar los datos de orientación del puerto;
- emplear los datos indicativos del par aplicado a la sarta para determinar un ajuste en la orientación de la sección; y
- solicitar la realización del ajuste en la orientación del tramo en base a los datos de orientación del puerto.

5

10 19. El aparato de la reivindicación 18, en el que el sistema de adquisición de datos además:

determina un valor de compensación basado en la medición de la orientación de al menos uno de un puerto de entrada (32) y un puerto de descarga (34); y
envía el valor de compensación a un centro de operaciones de pozos.

15

20. El aparato de la reivindicación 18, en el que el sistema de adquisición de datos además:

determina un valor de compensación basado en la medición;
compara el valor de compensación con un valor de orientación deseado; y

20 envía el valor de compensación al centro de operaciones del pozo si el al menos un valor de compensación excede el valor de orientación deseado en un umbral predeterminado.