

SE REIVINDICA LO SIGUIENTE:

1. Un método para monitorizar una fuerza electromotriz (EMF) para una bomba eléctrica sumergible (ESP) que tiene un motor de imán permanente (PMM), que comprende:
 - monitorizar una o más tensiones y una o más corrientes en un cable acoplado a la ESP que tiene el PMM;
 - determinar si la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede uno o más umbrales; y
 - generar una notificación para indicar una condición de EMF en el cable de la ESP si al menos una de la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede al menos uno del uno o más umbrales.
2. El método de la reivindicación 1, en donde determinar si la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede uno o más umbrales incluye al menos uno de:
 - determinar si al menos una de la una o más tensiones en el cable excede un umbral de tensión; y
 - determinar si al menos una de la una o más corrientes en el cable excede un umbral de corriente.
3. El método de la reivindicación 1, en donde generar la notificación para indicar la condición de EMF en el cable de la ESP es en respuesta a al menos uno de:
 - determinar al menos una de la una o más tensiones en el cable que excede un umbral de tensión; y
 - determinar al menos una de la una o más corrientes en el cable que excede un umbral de corriente.
4. El método de la reivindicación 1, en donde monitorizar una o más tensiones y una o más corrientes en el cable acoplado a la ESP incluye:
 - medir continuamente la una o más tensiones entre los conductores del cable situado en el fondo de un pozo; y
 - medir continuamente la una o más corrientes en cada uno de los conductores del cable situado en el fondo del pozo.
5. El método de la reivindicación 1, en donde la notificación para indicar la condición de EMF incluye una notificación de señal que provoca la activación de una o más notificaciones visuales a través de uno o más dispositivos del equipo de superficie en un emplazamiento de pozo y la activación de una notificación sonora a auriculares inalámbricos en el emplazamiento de pozo.
6. El método de la reivindicación 1, en donde la notificación para indicar la condición de EMF incluye una notificación de señal que provoca la activación de una o más de una sirena, una luz estroboscópica, una luz LED, una alarma y una notificación por vibración.
7. El método de la reivindicación 1, en donde generar la notificación para indicar la condición de EMF incluye generar una notificación de señal remota a un centro de monitorización remoto que indica la condición de EMF.
8. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
 - monitorizar una o más resistencias en el cable acoplado a la ESP.
9. El método de la reivindicación 8, en donde monitorizar la una o más resistencias en el cable acoplado a la ESP incluye al menos uno de:
 - monitorizar una o más resistencias entre fases en el cable; y
 - monitorizar una o más resistencias entre fase y tierra en el cable.

10. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
registrar datos de monitorización y detección, incluidas mediciones de tensión y corriente y eventos de detección de condiciones de EMF.
11. Un dispositivo para monitorizar una fuerza electromotriz (EMF) para una bomba eléctrica sumergible (ESP) que tiene un motor de imán permanente (PMM), que comprende:
 - uno o más dispositivos de detección de tensión y corriente configurados para monitorizar una o más tensiones y una o más corrientes en un cable acoplado a la ESP que tiene el PMM;
 - uno o más procesadores; y
 - un medio de almacenamiento legible por computadora que tiene instrucciones almacenadas en este que se pueden ejecutar mediante el uno o más procesadores para hacer que el dispositivo de monitorización de EMF:
 - determine si la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede uno o más umbrales; y
 - genere una notificación para indicar una condición de EMF en el cable de la ESP si al menos una de la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede al menos uno del uno o más umbrales.
12. El dispositivo de monitorización de EMF de la reivindicación 11, en donde las instrucciones que hacen que el dispositivo de monitorización de EMF determine si la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede uno o más umbrales incluyen al menos uno de:
 - instrucciones que hacen que el dispositivo de monitorización de EMF determine si al menos una de la una o más tensiones en el cable excede un umbral de tensión; e
 - instrucciones que hacen que el dispositivo de monitorización de EMF determine si al menos una de la una o más corrientes en el cable excede un umbral de corriente.
13. El dispositivo de monitorización de EMF de la reivindicación 11, en donde las instrucciones que hacen que el dispositivo de monitorización de EMF genere la notificación para indicar la condición de EMF en el cable de la ESP es en respuesta a la determinación de uno o más de:
 - al menos una de la una o más tensiones en el cable que excede un umbral de tensión; y
 - al menos una de la una o más corrientes en el cable que excede un umbral de corriente.
14. El dispositivo de monitorización de EMF de la reivindicación 11, en donde la notificación para indicar la condición de EMF incluye una notificación de señal que provoca la activación de una o más notificaciones visuales a través de uno o más dispositivos del equipo de superficie en un emplazamiento de pozo y la activación de una notificación sonora a auriculares inalámbricos en el emplazamiento de pozo.
15. El dispositivo de monitorización de EMF de la reivindicación 11, que comprende además:
 - instrucciones que hacen que el dispositivo de monitorización de EMF monitorice una o más resistencias en el cable acoplado a la ESP.
16. El dispositivo de monitorización de EMF de la reivindicación 11, que comprende además:

instrucciones que hacen que el dispositivo de monitorización de EMF registre datos de monitorización y detección, incluidas mediciones de tensión y corriente y eventos de detección de condiciones de EMF.

17. Un medio de almacenamiento no transitorio legible por computadora que tiene instrucciones almacenadas en este que pueden ser ejecutadas por uno o más procesadores de un dispositivo de monitorización de fuerza electromotriz (EMF) para una bomba eléctrica sumergible (ESP) que tiene un motor de imán permanente (PMM), donde las instrucciones comprenden:

- instrucciones para monitorizar una o más tensiones y una o más corrientes en un cable acoplado a la ESP que tiene el PMM;
- instrucciones para determinar si la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede uno o más umbrales; e
- instrucciones para generar una notificación para indicar una condición de EMF en el cable de la ESP si al menos una de la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede al menos uno del uno o más umbrales.

18. El medio de almacenamiento no transitorio legible por computadora de la reivindicación 17, en donde las instrucciones para determinar si la una o más tensiones y la una o más corrientes en el cable excede uno o más umbrales incluyen al menos uno de:

- instrucciones para determinar si al menos una de la una o más tensiones en el cable excede un umbral de tensión; e
- instrucciones para determinar si al menos una de la una o más corrientes en el cable excede un umbral de corriente.

19. El medio no transitorio legible por computadora de la reivindicación 17, en donde las instrucciones para generar la notificación para indicar la condición de EMF en el cable de la ESP es en respuesta a la determinación de uno o más de:

- al menos una de la una o más tensiones en el cable que excede un umbral de tensión; y
- al menos una de la una o más corrientes en el cable que excede un umbral de corriente.

20. El medio de almacenamiento no transitorio legible por computadora de la reivindicación 17, que comprende además:

- instrucciones para monitorizar una o más resistencias en el cable acoplado a la ESP.