

Procedimientos de Seguridad e Instrucciones Operativas para los Top Drive MagnoDrive de General Magnetic

Objeto:

Brindar las pautas de Seguridad y los principales aspectos operativos a tener en cuenta durante cualquier intervención a los pozos instalados con Cabezal de Imanes Permanentes MagnoDrive para PCP; teniendo como principio básico la integridad física de quienes realizan esta actividad al igual que la del equipo que se interviene.

Alcance:

Aplica a las recomendaciones de seguridad y pasos mínimos necesarios para realizar una intervención a los pozos instalados con Cabezal de Imanes Permanentes MagnoDrive. Este manual está diseñado para ser un complemento al Manual del Usuario y su principal fin es dar a conocer las recomendaciones de seguridad en la manipulación de los MagnoDrive a manera de garantizar la aplicación correcta y adecuada del Top Drive MagnoDrive. Lea este manual antes de intentar instalar, operar, hacer mantenimiento o inspeccionar un Top Drive y guárdelo en un lugar seguro y conveniente para futuras referencias. Asegúrese de comprender todas las precauciones y la información de seguridad antes de utilizarlo.

El mismo se elabora para conocimiento de todas las personas involucradas en el funcionamiento y operación de los Cabezales con PMM.

A. Reunión de Seguridad:

1. Una Reunión de Seguridad se debe llevar a cabo antes de cualquier interacción programada o sin programar que se deba llevar a cabo con el MagnoDrive o el Variador de Frecuencia que controla el PMM.
2. Se debe designar un Coordinador de Seguridad con su respectivo backup en caso de que sea necesario.
3. Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad dirigir la reunión de seguridad y garantizar que se tomen todos los pasos apropiados.
4. Durante la reunión, el personal que interactúa con el equipo de PMM o VFD, incluidos los contratistas, consultores o proveedores de servicios externos, deben ser identificados y confirmarse las respectivas calificaciones.
5. El personal que interactúa o interviene con el equipo debe verificar y responder las siguientes preguntas:
 - a) ¿Están familiarizados con los equipos a gestionar? Si no es así, entonces qué información requieren antes de la intervención.
 - b) ¿Tienen los involucrados todos los permisos para realizar los trabajos necesarios?
 - c) ¿Han leído y entienden el Manual del Usuario del MagnoDrive o este documento? De lo contrario, se deben tomar las medidas adecuadas para garantizar que lean y comprendan los documentos.

- d) ¿Desean una copia del Manual del usuario o de este documento para llevar con ellos en el campo con fines de referencia? (Las copias deben estar disponibles)
 - e) ¿Hay un tiempo adecuado asignado para realizar la intervención requerida sin apuro indebido? De lo contrario, confirme el tiempo requerido y asegúrese de que se proporciona el tiempo adecuado para interactuar de manera segura con el equipo.
 - f) ¿Existen incógnitas, como la disponibilidad de equipos especializados que puedan interferir con la ejecución de la actividad planificada? Si es así, se debe incluir una contingencia en el tiempo asignado para que la intervención se adapte a esta eventualidad.
6. El coordinador de seguridad es el responsable de documentar, los procesos anteriores para fines de auditoría y control de seguridad, incluyendo la hora y la fecha.
 7. Todos los manuales citados en este documento deben estar disponibles en cada oficina de campo para fines de referencia y para el personal que interactúa con el equipo de PMM.
 8. Los manuales de los Variadores de Frecuencia (VFD) o las pautas de seguridad de estos serán diferentes de un producto a otro. Es muy importante contar con los manuales correctos en cada oficina para cada modelo de VFD que alimente los PMM en el campo y consultarlos al momento de la intervención.

B. Procedimientos adicionales a las medidas generales de HSE:

Tenga en cuenta que todas las pautas y requisitos especificados en este manual son adicionales a los requisitos existentes de HSE que rigen la seguridad operativa general de los equipos o su manipulación.

Estas pautas y requisitos también son adicionales a las responsabilidades operativas normales de la operadora con respecto a garantizar que el equipo al que se hace referencia en este documento sea apropiado para el trabajo, se mantenga adecuadamente para que funcione correctamente y se use de manera apropiada. Más específicamente, esto incluiría garantizar que estén disponibles los bloqueos de barra pulida apropiados (más adelante se especificarán) y cualquier equipo adicional como las Grapas de barra pulida, sean capaces de realizar la tarea y estén en buen estado. Se recomiendan las debidas inspecciones y mantenimientos periódicos para que el equipo pueda funcionar según lo esperado, asegurando mecánicamente la barra pulida antes de una intervención. De manera similar, con respecto al torque aplicado a las grapas de la Barra Pulida y otros equipos donde se identifican los requisitos de torque y la secuencia específicos en este documento y en el Manual del usuario, así como las especificaciones de otros fabricantes, es muy importante que una llave de torque calibrada y de tamaño apropiado esté disponible y se use para sujetar el motor a La barra pulida.

Si no se asegura que el equipo y herramientas correctas estén disponibles y que los mismos funcionen adecuadamente, se podrían provocar lesiones graves o la muerte.

C. Introducción y Seguridad General

Esta sección proporciona mensajes de seguridad pertinentes a este producto que, si no se atienden, pueden provocar la muerte, lesiones personales, o daños al equipo. General Magnetic no es responsable de las consecuencias de ignorar estas instrucciones.

i. Introducción

General Magnetic fabrica productos utilizados como componentes en una amplia variedad de sistemas y equipos industriales. La selección y la aplicación de los productos de General Magnetic son responsabilidad del usuario final. General Magnetic no acepta ninguna responsabilidad por la forma en que sus productos se incorporen en el diseño final del sistema. Bajo ninguna circunstancia se debe incorporar ningún producto de General Magnetic a un producto o diseño como control de seguridad único o exclusivo. Sin excepción, todos los controles deben estar diseñados para detectar fallas dinámicamente y fallar de manera segura en cualquier circunstancia. Todos los sistemas o equipos diseñados para incorporar un producto fabricado por General Magnetic deben suministrarse al usuario final con las advertencias e instrucciones adecuadas sobre el uso seguro y el funcionamiento de esa parte. Todas las advertencias proporcionadas por General Magnetic deben brindarse de inmediato al usuario final. General Magnetic ofrece una garantía solo en cuanto a la calidad de sus productos conforme a las normas y especificaciones publicadas en el manual de General Magnetic. NO SE OFRECE NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA. General Magnetic no asume ninguna responsabilidad por daños personales, daños a la propiedad, pérdidas o reclamaciones derivadas de la aplicación incorrecta de sus productos.

a. Documentación Aplicable

Los siguientes manuales están disponibles para las unidades principales de Top Drive con motor de imanes permanentes para PCP de la serie MagnoDrive:

MagnoDrive	MTD-1404-002-Co (Este manual.)
MagnoDrive	MTD-1404-002 – Manual del Usuario
Controlador de freno electrónico	MXD-1101-001

b. Términos y Abreviaciones

- Cabezal: Top Drive con motor de imanes permanentes para PCP MagnoDrive de General Magnetic
- Top Drive: Top Drive con motor de imanes permanentes para PCP MagnoDrive de General Magnetic
- VFD: Variador de Frecuencia
- PMM: Motor de Imanes Permanentes
- PCP: Bomba de Cavidades Progresivas
- EMF: (Electromotive force) Energía por unidad de carga que es impartida por una fuente de energía, tal como un generador eléctrico o una batería.
- BOP: (Blow out preventors): son válvulas de seguridad de alta presión utilizadas para sellar, controlar y monitorear el fluido de un pozo para prevenir una salida de crudo incontrolada (blowout) debido a fallas en sistema de control de presiones.
- RAM: Dispositivo de bloqueo mecánico de la barra lisa.

- Controlador de Freno Electrónico:
Garantiza que el top drive con PMM se detenga de manera segura cuando pierde alimentación de energía eléctrica o cuando se requiere una parada de mantenimiento planeada del sistema PCP de PMM. El EMF posterior (voltaje de CA trifásico) del top drive con PMM se conecta a través del controlador de freno electrónico a una resistencia para detener de manera segura el sistema top Drive.

c. Marcas Registradas

- MagnoDrive es una marca registrada de General Magnetic.
- Otras compañías y nombres de productos pueden mencionarse en este manual y son marcas registradas de esas compañías.

ii. Información de Seguridad General

a. Información suplementaria de seguridad

Precauciones Generales
<ul style="list-style-type: none"> • Los diagramas presentados en este manual pueden indicarse sin cubiertas o protectores de seguridad para mostrar los detalles. Vuelva a colocar las cubiertas o los protectores antes de operar el top drive y utilícelo de acuerdo con las instrucciones descritas en este manual. • Todas las ilustraciones, fotografías o ejemplos utilizados en este manual se proporcionan solo a modo de ejemplo y es posible que no se apliquen a todos los productos a los que se aplica este manual. • Los productos y las especificaciones descritas en este manual o el contenido y la presentación del manual pueden modificarse sin previo aviso para mejorar el producto y/o el manual. • Cuando solicite una nueva copia del manual debido a daños o pérdidas, comuníquese con su representante de General Magnetic o con la oficina de ventas de General Magnetic más cercana y proporcione el número de manual que se muestra en la portada.

!WARNING / ! ADVERTENCIA

Lea y comprenda este manual antes de instalar, operar o dar servicio a este top drive. El top drive debe instalarse de acuerdo con este manual de seguridad y los códigos locales.

Las siguientes convenciones se utilizan para indicar mensajes de seguridad en este manual. No prestar atención a estos mensajes podría provocar lesiones graves o fatales o daños en los productos o en equipos y sistemas relacionados.

!DANGER / ! PELIGRO

Indica una situación peligrosa que, si no se evita, causará la muerte o lesiones graves.

! WARNING / ! ADVERTENCIA

Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría causar la muerte o lesiones graves.

¡ADVERTENCIA! *también se puede indicar con una palabra clave en negrita incrustada en el texto seguida de un mensaje de seguridad en cursiva.*

! CAUTION / ! PRECAUCIÓN

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría provocar lesiones leves o moderadas.

¡PRECAUCIÓN! *también puede indicarse con una palabra clave en negrita incrustada en el texto seguida de un mensaje de seguridad en cursiva.*

NOTICE / AVISO

Indica un mensaje de daños a la propiedad.

AVISO: *también se puede indicar con una palabra clave en negrita incrustada en el texto seguida de un mensaje de seguridad en cursiva.*

Antes de comenzar el trabajo, asegúrese de tener todos los elementos de protección personal necesarios.

Tipo de Protección	Elementos
Protector para la cabeza	Casco de seguridad, Clase E Tipo 1, que cumple con ANSI Z 87.1
Protectores de Ojos	Lentes de seguridad (Norma ANSI Z/87. 1).
Protectores de manos	Guantes dieléctricos, Tipo de guantes de trabajo en frío, Guantes de precisión.
Protección de cuerpo	<p>Traje ignífugo de acuerdo al nivel de energía incidente de la instalación eléctrica:</p> <p>Nota: Normalmente la categoría establecida para las instalaciones eléctricas en pozos es categoría 2, sin embargo, se debe aclarar que antes de intervenir toda instalación eléctrica se debe revisar el nivel de energía incidente de acuerdo a previos cálculos realizados por ECOPETROL y establecidos en las etiquetas de los controles y subestaciones.</p> <p>Indumentaria para arco eléctrico con un valor mínimo de 8 cal/cm2.</p> <p>-Overol Categoría 2 :8 cal/cm2 (ATPV) Arc Thermal Performance Value.</p> <p>ATPV (Arc Thermal Performance Value) Valor de desempeño térmico ante arco siguiendo lineamientos de ASTM F 1959</p> <p>debe cumplir la norma ASTM F 1506;</p> <p>-Protector facial con capacidad para 8 cal/cm2.</p>
Protección de pies y piernas	Botas de seguridad con refuerzo dieléctrico NTC 2396 - 2257 ANSI Z 41
Protección Dieléctrica	TIPO I. Guantes resistente al ozono fabricado de combinación de elastómeros. clase 1 aislamiento de 5000V. OSHA norma ANSI Z89.1

	Tapete dieléctrico nivel de tensión hasta 7500Vac, norma ANSI/ASTMD178-88
	Casco según norma ANSI Z89.1, clase E(se prueban para soportar 20.000 V)

b. Mensajes de Seguridad

! DANGER / ! PELIGRO

Preste atención a los mensajes de seguridad en este manual.

El incumplimiento de estas instrucciones resultará en la muerte o lesiones graves.

La compañía operadora es responsable de cualquier lesión o daño al equipo que resulte de no prestar atención a las advertencias de este manual.

Peligro de Descarga Eléctrica

No conecte o desconecte el cableado mientras la unidad está encendida y el motor se encuentre rotando. Únicamente cuando la energía se haya desconectado, las válvulas se hayan cerrado y el motor se encuentre totalmente detenido y bloqueado mecánicamente empiece los trabajos de intervención en el MagnoDrive.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá resultar en la muerte o lesiones graves.

Antes de realizar el mantenimiento, desconecte toda la alimentación del equipo. El pozo PCP almacena energía incluso después de apagar la fuente de alimentación. Si el top drive MagnoDrive está girando, está presente una EMF inversa, en forma de voltaje de CA. Después de apagar la alimentación, espere al menos 20 minutos después de que el top drive haya dejado de girar por completo, inmediatamente cierre las válvulas de superficie, cierre las RAMS de la BOP hasta que estén totalmente acopladas a la barra lisa e instale cualquier dispositivo adicional que se utilice y esté aprobado localmente, cómo puede ser la grapa con brazo, para bloquear mecánicamente la Barra Lisa. Las RAM y el dispositivo adicional de bloqueo mecánico, logran que el rotor de la bomba quede bloqueado previniendo su rotación durante los intervalos de servicio.

Peligro de Aplastamiento

No utilice este top drive para levantar la barra lisa de PCP.

La unidad no posee una protección de caída de carga incorporada para levantar el top drive con PMM y la barra de la unidad PCP.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la muerte o lesiones graves por caída de cargas.

Levante la barra de la unidad PCP por separado del top drive con PMM.

! WARNING / ! ADVERTENCIA

Riesgo de Movimiento Repentino

El sistema puede iniciarse inesperadamente tras la aplicación de energía, lo que puede provocar la muerte o lesiones graves.

Remueva a todo el personal del VFD, el top drive y el área de la máquina antes de aplicar energía. Asegure las cubiertas, los acoplamientos, las abrazaderas de barra pulida y las cargas de la máquina antes de aplicar energía al variador.

Cuando se usa el software de programación del fabricante del VFD para crear una programación personalizada, las funciones del terminal de I/O del VFD cambian de los valores de fábrica y el VFD puede no funcionar como se espera.

La operación impredecible del equipo puede causar la muerte o lesiones graves.

Tome nota de la programación personalizada de I/O en el VFD antes de intentar operar el equipo. Siga todas las recomendaciones del proveedor de VFD (no incluidas en el alcance de este manual).

Peligro de Descarga Eléctrica

No intente modificar o alterar el top drive de ninguna manera que no esté explicada en este manual.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

General Magnetic no es responsable por ninguna modificación del producto realizada por el usuario final. Este producto no debe ser modificado.

No permita que personal no calificado utilice equipos.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

El mantenimiento, la inspección y el reemplazo de piezas deben ser realizados únicamente por personal autorizado que esté familiarizado con la instalación, el ajuste y el mantenimiento de los variadores de frecuencia de CA y de los Top Drive MagnoDrive.

No retire las cubiertas ni toque las tarjetas de circuitos mientras la alimentación esté encendida y el motor esté girando. Únicamente cuando la energía se haya desconectado, las válvulas se hayan cerrado y el motor se encuentre totalmente detenido y bloqueado mecánicamente empiece los trabajos de intervención en el MagnoDrive.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

Asegúrese de que el conductor de polo a tierra cumple con las normas técnicas y las normas de seguridad locales.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

Peligro de Incendio

No utilice una fuente de voltaje inadecuada.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la muerte o lesiones graves por incendio.

Verifique que la tensión nominal del VFD coincida con la tensión de la fuente de alimentación entrante antes de aplicar la alimentación. Verifique que la tensión nominal del VFD coincida con la tensión del top drive PMM antes de iniciar el sistema.

NOTICE / AVISO

Cumpla con los procedimientos adecuados de descarga electrostática (ESD) cuando maneje el VFD y las placas de circuito.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar daños por ESD en los circuitos de VFD.

No realice una prueba de tensión de resistencia en ninguna parte del VFD.

El incumplimiento de estas instrucciones podría dañar los dispositivos sensibles dentro del VFD. Desconecte completamente el top drive del VFD antes de realizar una prueba de tensión de resistencia en el top drive.

No opere equipos dañados.

El incumplimiento de estas instrucciones podría ocasionar daños adicionales al equipo.

No conecte ni opere ningún equipo con daños visibles o piezas faltantes.

Si se quema un fusible o se desconecta un interruptor de circuito de falla a tierra (GFCI), verifique el cableado y la selección de los dispositivos periféricos.

Póngase en contacto con su proveedor si no se puede identificar la causa después de verificar lo anterior.

No reinicie el VFD inmediatamente ni haga funcionar los dispositivos periféricos si se quema un fusible o si se dispara un GFCI.

Compruebe el cableado y la selección de dispositivos periféricos para identificar la causa. Póngase en contacto con su proveedor antes de reiniciar la unidad o los dispositivos periféricos si no se puede identificar la causa.

D. Instalación Mecánica

i. Mensajes de Seguridad

! DANGER / ! PELIGRO

Peligro de Aplastamiento

No utilice este Top Drive para levantar la barra de accionamiento de PCP.

La unidad no posee una protección de caída de carga incorporada para levantar la unidad superior PMM y la barra de la unidad PCP.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la muerte o lesiones graves por la caída de cargas.

Levante la barra de la unidad PCP por separado del Top Drive con PMM.

! DANGER / ! PELIGRO

Peligro de Descarga Eléctrica

No conecte o desconecte el cableado mientras la unidad está encendida y el motor se encuentre rotando. Únicamente cuando la energía se haya desconectado, las válvulas se hayan cerrado y el motor se encuentre totalmente detenido y bloqueado mecánicamente empiece los trabajos de intervención en el MagnoDrive.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá resultar en la muerte o lesiones graves.

Antes de realizar el mantenimiento, desconecte toda la alimentación del equipo. El pozo PCP almacena energía incluso después de apagar la fuente de alimentación. Si el top drive MagnoDrive está girando, está presente una EMF inversa, en forma de voltaje de CA. Después de apagar la alimentación, espere al menos 20 minutos después de que el top drive haya dejado de girar por completo, inmediatamente cierre las válvulas de superficie, cierre las RAMS de la BOP hasta que estén totalmente acopladas a la barra lisa e instale cualquier dispositivo adicional que

se utilice y esté aprobado localmente, cómo puede ser la grapa con brazo, para bloquear mecánicamente la Barra Lisa. Las RAM y el dispositivo adicional de bloqueo mecánico, logran que el rotor de la bomba quede bloqueado previniendo su rotación durante los intervalos de servicio.

! WARNING / ! ADVERTENCIA

Peligro de aplastamiento

Solo permita que personal calificado opere una grúa o un montacargas para transportar los componentes MAGNODRIVE.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la muerte o lesiones graves por caída de cargas.

Utilice solo la suspensión vertical para levantar temporalmente los componentes MAGNODRIVE durante la instalación en el sitio. No utilice la suspensión vertical para transportar el MAGNODRIVE.

El incumplimiento de estas instrucciones podría provocar lesiones graves o la muerte por caída de equipo.

No someta los componentes MAGNODRIVE a vibraciones excesivas o grandes impactos.

El incumplimiento de estas instrucciones podría provocar lesiones graves o la muerte por caída de equipo.

No deje los componentes de MAGNODRIVE sin supervisión mientras estén suspendidos en el aire.

El incumplimiento de estas instrucciones podría provocar lesiones graves o la muerte por caída de equipo.

NOTICE / AVISO

Asegúrese de que todos los componentes y las superficies de interconexión estén limpios de suciedad y otros residuos.

El incumplimiento de estas instrucciones podría ocasionar una instalación incorrecta y daños en el equipo.

ii. Instalación

NOTICE / AVISO

Siga todos los procedimientos de seguridad e instalación relacionados con el sitio.

Cada operador tiene protocolos de seguridad específicos de la empresa. El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.

El procedimiento general de instalación se detalla a continuación:

1. General Magnetic recomienda incorporar bloquear las RAM de la BOP antes de cualquier intervención del cabezal de pozo. El bloqueo de la barra sirve para bloquear mecánicamente el rotor, evitando la rotación, durante los intervalos de servicio. Asegúrese de que las RAM de la BOP, se encuentren acopladas completamente a la barra lisa. Si bien se recomiendan Las RAM de la BOP para el bloqueo mecánico, complementariamente se pueden usar otros dispositivos de bloqueo de barra cómo las grapas con brazo que sean clasificados para el torque requerido y aprobadas por el cliente para bloquear mecánicamente la barra lisa. Es importante que el dispositivo de bloqueo de la varilla utilizado se haya examinado cuidadosamente para garantizar que pueda soportar los requisitos de torque de cada aplicación en particular, ya que el operador o la persona de mantenimiento que realiza el trabajo depende de su funcionamiento efectivo. El procedimiento sería el siguiente:
 - a. Cierre las válvulas de superficie
 - b. Asegúrese de que las RAM y demás dispositivos de bloqueo mecánico (en adelante “la grapa con brazo”) funcionen correctamente y tengan el control total de la varilla antes de seguir trabajando.
2. Asegúrese de que el bushing de la barra lisa instalado en el eje coincida con el diámetro de la barra lisa. Cámbielo si es necesario.
3. Sujete los accesorios de izaje a las dos armellas en la parte superior del motor.
En caso de ser necesario, instale la placa adaptadora de interfaz del motor en la parte inferior del mismo.
4. Usando los equipos necesarios, apriete los pernos a aproximadamente 100ft-lb.
5. Levante el motor e instálelo sobre la caja de la prensa estopa (El Booth de la Stuffing Box). Para mayor comodidad, se puede utilizar un perno/espárrago localizador para asegurar que el círculo del perno en la parte inferior de la placa adaptadora de interfaz (adapter plate) del motor se alinee con el círculo del perno en la caja de la prensa estopa. Use una bala de barra lisa (no mostrada) para ayudar a la inserción de la barra pulida a través del Top Drive.

NOTA: Es importante bajar lentamente el Top Drive sobre la barra lisa hasta que la barra lisa haya despejado el punto de centrado dentro del eje impulsor del MagnoDrive. La Figura 1 muestra una vista en sección de la interfaz del eje de transmisión con la barra lisa.

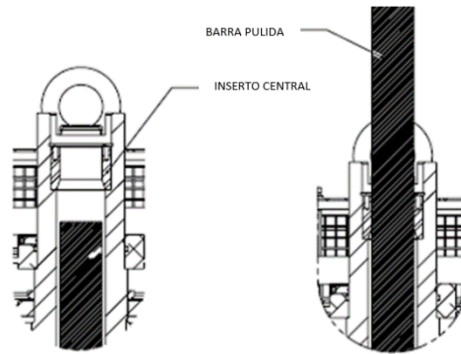


Figura 1 – Sección de barra lisa que representa la inserción a través del inserto de centrado

6. Instale la Grapa de la barra lisa y apriete a mano las mitades de la misma, asegurándose de que las mitades de la Grapa estén espaciadas por igual, consulte la Figura 2 y la Figura 3. Mantenga la Grapa apoyada en la mitad de las superficies lo más uniforme posible para garantizar que la barra de pulido funciona sin tambalearse, consulte la Figura 4 y la Figura 5.

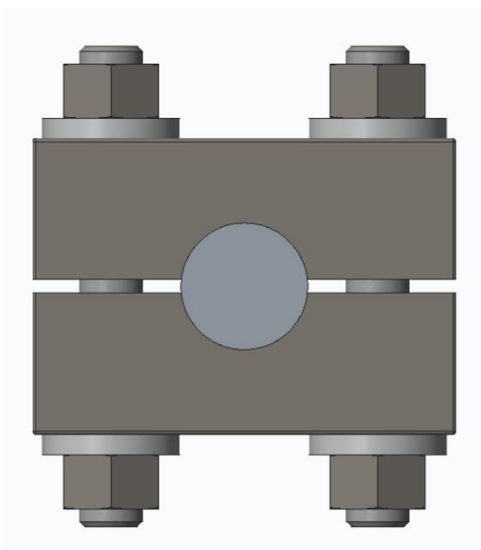


Figura 2 – BUENA Alineación

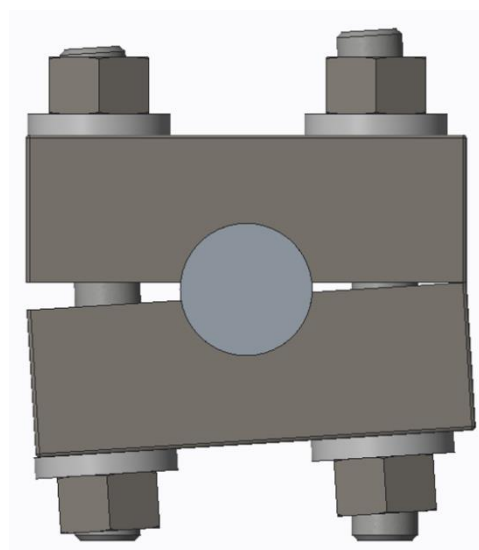


Figura 3 – MALA Alineación

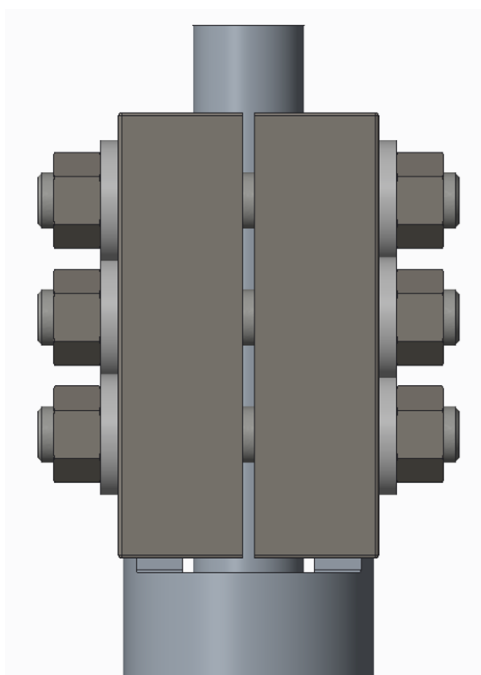


Figura 4 – BUENA Alineación

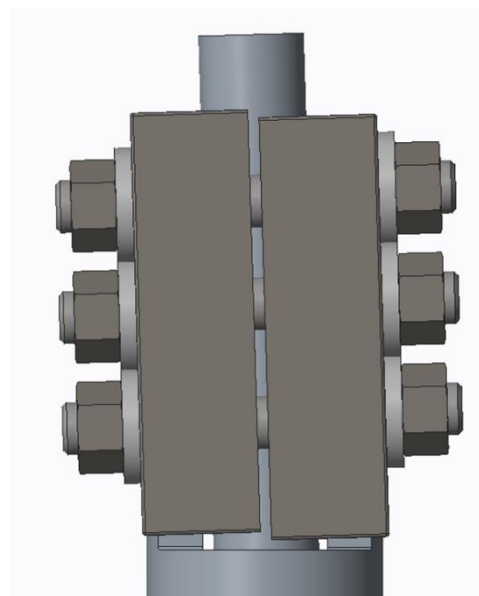


Figura 5 – MALA Alineación

7. Primero, apriete los dos pernos a 150 ftlbs para asegurar un espaciado uniforme como se indica en el punto 6. Si la alineación no es buena, corrija la misma antes de apretar todos los 6-8 pernos a 380ftlbs.

NOTICE / AVISO

Afloje y reajuste si la barra pulida se tambalea durante la rotación.

Una correcta alineación mejora la seguridad y la fiabilidad del equipo.

8. Para las aplicaciones IECEx, retire los orificios de elevación de la unidad superior y almacénelos en un lugar seguro.
9. Asegúrese de que el motor esté conectado a tierra correctamente como se muestra en la Figura 7 de la instalación eléctrica del PMM más adelante.
10. Verifique el nivel de aceite según el Manual del Usuario.
11. Asegúrese de que, las RAM de la BOP se encuentren abiertas y la grapa con brazo se haya desinstalado.

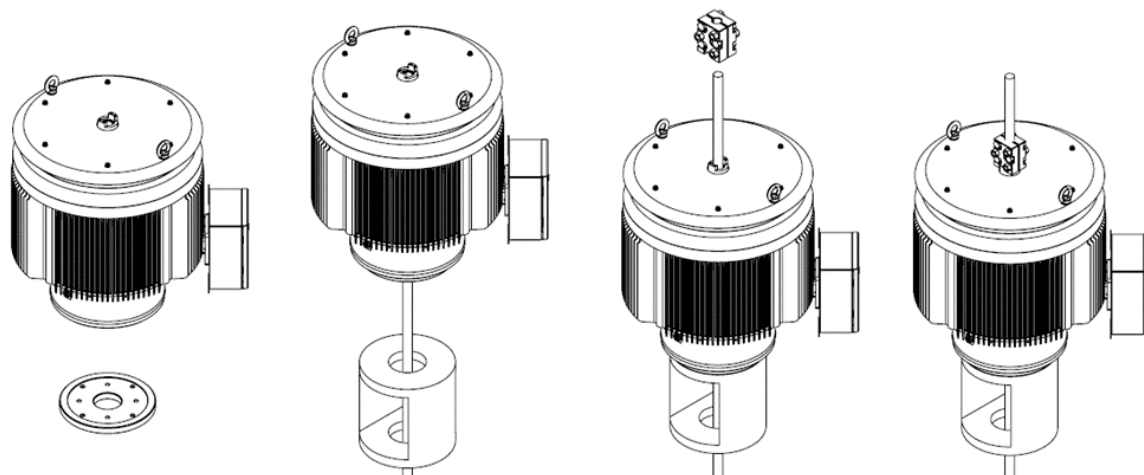


Figura 6 –Representación gráfica del procedimiento de instalación generalizado

iii. Remoción - Desinstalación

La remoción del top drive es el reverso del procedimiento de instalación. Es muy importante asegurarse de que las RAM de la BOP se acoplen completamente a la barra lisa y se instale la Grapa con Brazo antes de realizar cualquier servicio al Top Drive.

! DANGER / ! PELIGRO

Peligro de Descarga Eléctrica

No conecte o desconecte el cableado mientras la unidad está encendida y el motor se encuentre rotando. Únicamente cuando la energía se haya desconectado, las válvulas se hayan cerrado y el motor se encuentre totalmente detenido y bloqueado mecánicamente empiece los trabajos de intervención en el MagnoDrive.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá resultar en la muerte o lesiones graves.

Antes de realizar el mantenimiento, desconecte toda la alimentación del equipo. El pozo PCP almacena energía incluso después de apagar la fuente de alimentación. Si el top drive MagnoDrive está girando, está presente una EMF inversa, en forma de voltaje de CA. Después de apagar la alimentación, espere al menos 20 minutos después de que el top drive haya dejado de girar por completo, inmediatamente cierre las RAMS de la BOP hasta que estén totalmente acopladas a la barra lisa, cierre las válvulas de superficie e instale cualquier dispositivo adicional que se utilice y esté aprobado localmente, cómo puede ser la grapa con brazo, para bloquear mecánicamente la Barra Lisa. Las RAM y el dispositivo adicional de bloqueo mecánico, logran que el rotor de la bomba quede bloqueado previniendo su rotación durante los intervalos de servicio.

! WARNING / ! ADVERTENCIA

Peligro Potencial de Carga Electrostática

Debido al riesgo de carga electrostática, drene la carga electrostática al suelo antes de entrar en contacto.

E. Instalación Eléctrica

i. Mensajes de Seguridad

! DANGER / ! PELIGRO

Peligro de Descarga Eléctrica

No conecte o desconecte el cableado mientras la unidad está encendida y el motor se encuentre rotando. Únicamente cuando la energía se haya desconectado, las válvulas se hayan cerrado y el motor se encuentre totalmente detenido y bloqueado mecánicamente empiece los trabajos de intervención en el MagnoDrive.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá en la muerte o lesiones graves.

Antes de realizar el mantenimiento, desconecte toda la alimentación del equipo. El pozo PCP almacena energía incluso después de apagar la fuente de alimentación. Si el top drive MagnoDrive está girando, está presente una EMF inversa, en forma de voltaje de CA. Después de apagar la alimentación, espere al menos 20 minutos después de que el top drive haya dejado de girar por completo, inmediatamente cierre las válvulas de superficie, cierre las RAMS de la BOP hasta que estén totalmente acopladas a la barra lisa e instale cualquier dispositivo adicional que se utilice y esté aprobado localmente, cómo puede ser la grapa con brazo, para bloquear mecánicamente la Barra Lisa. Las RAM y el dispositivo adicional de bloqueo mecánico, logran que el rotor de la bomba quede bloqueado previniendo su rotación durante los intervalos de servicio.

! WARNING / ! ADVERTENCIA

Riesgo de movimiento repentino

El sistema puede iniciarse inesperadamente tras la aplicación de energía, lo que puede provocar la muerte o lesiones graves.

Retire a todo el personal del VFD, el top drive y el área de la máquina antes de aplicar energía. Asegure las cubiertas, los acoplamientos, las abrazaderas de barra pulida y las cargas de la máquina antes de aplicar energía al variador.

Cuando se usa el software de programación suministrado por el fabricante de VFD para crear una programación personalizada, las funciones del terminal de E/S de VFD cambian de los valores de fábrica y el VFD puede no funcionar como se espera.

La operación impredecible del equipo puede causar la muerte o lesiones graves.

Tome nota especial de la programación personalizada de E/S en el VFD antes de intentar operar el equipo. Siga todas las recomendaciones del proveedor de VFD (no incluidas en el alcance de este manual).

Peligro de Descarga Eléctrica

No intente modificar o alterar el Top Drive de ninguna manera que no esté explicada en este manual.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

General Magnetic no es responsable por ninguna modificación del producto realizada por el usuario final. Este producto no debe ser modificado.

No permita que personal no calificado utilice equipos.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

El mantenimiento, la inspección y el reemplazo de piezas deben ser realizados únicamente por personal autorizado que esté familiarizado con la instalación, el ajuste y el mantenimiento de los variadores de frecuencia de CA y de los Top Drive MagnoDrive.

No retire las cubiertas ni toque las tarjetas de circuitos mientras la alimentación esté encendida.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

Asegúrese de que el conductor de polo a tierra de protección cumple con las normas técnicas y las normas de seguridad locales.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

Peligro de Incendio

No utilice una fuente de voltaje inadecuada.

El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la muerte o lesiones graves por incendio.

Verifique que la tensión nominal del VFD coincida con la tensión de la fuente de alimentación entrante antes de aplicar la alimentación. Verifique que la tensión nominal del VFD coincida con la tensión del top drive con PMM antes de aplicar la alimentación.

NOTICE / AVISO

No conecte este motor directamente a la red eléctrica.

El incumplimiento de estas instrucciones podría dañar el equipo y ANULAR la garantía.

ii. Pasos generales para la Instalación Eléctrica

1. Se recomienda asegurarse de que las válvulas de superficie están cerradas, las RAM de la BOP estén acoplados completamente para evitar que la barra pulida gire antes de dar servicio al top drive y coloque la Grapa con Brazo para mayor seguridad.
2. Realice las conexiones eléctricas desde el servicio eléctrico hasta la desconexión de la alimentación principal del panel de control de VFD. Siga los códigos locales.
3. Realice las conexiones eléctricas desde la salida de los terminales T1, T2 y T3 del filtro de salida VFD (si está equipado con un filtro) al motor.
4. Conecte el enclavamiento PTC (apagado térmico) del motor a los terminales PTC, si están instalados, dentro del panel de control del VFD. Consulte los esquemas específicos del panel de control de VFD para obtener detalles de la conexión de PTC.
5. Asegúrese de que los terminales del cable de potencia estén clasificados para ambiente peligroso:
 - a. USA/Canadá: Ex e IIC IP54 a 80 ° C o superior
 - b. IECEx / ATEX: Ex e IIC IP54 a 80 ° C o superior
6. Asegúrese de que los conductores tengan una clasificación mínima de 90 ° C.
7. Antes de encender el Top Drive, asegúrese de que las RAM de la BOP, estén completamente liberadas, la grapa con brazo haya sido desinstalada y las válvulas de superficie se hayan abierto para permitir que la barra pulida gire sin obstáculos.

NOTICE / AVISO

AVISO 1: Todos los cables deben usar terminales de cable IP54 clasificados para:

- USA/Canadá: Ex e IIC IP54 a 80 ° C o superior
- IECEX / ATEX: Ex e IIC IP54 a 80 ° C o superior

AVISO 2: El motor y el panel de control de VFD están conectados a tierra a través de la desconexión principal a tierra, a través del cable de alimentación de entrada y el cable de alimentación principal.

AVISO 3: Sólo se pueden utilizar combinaciones de filtros VFD y VFD pre-aprobados. Los fabricantes de VFD alternativos y / o las combinaciones de filtros DEBEN enviarse a General Magnetic para su aprobación para garantizar el cumplimiento de los estándares de certificación.

iii. Diagrama de Interconexión MagnoDrive

En la Figura 7 se muestra un esquema generalizado.

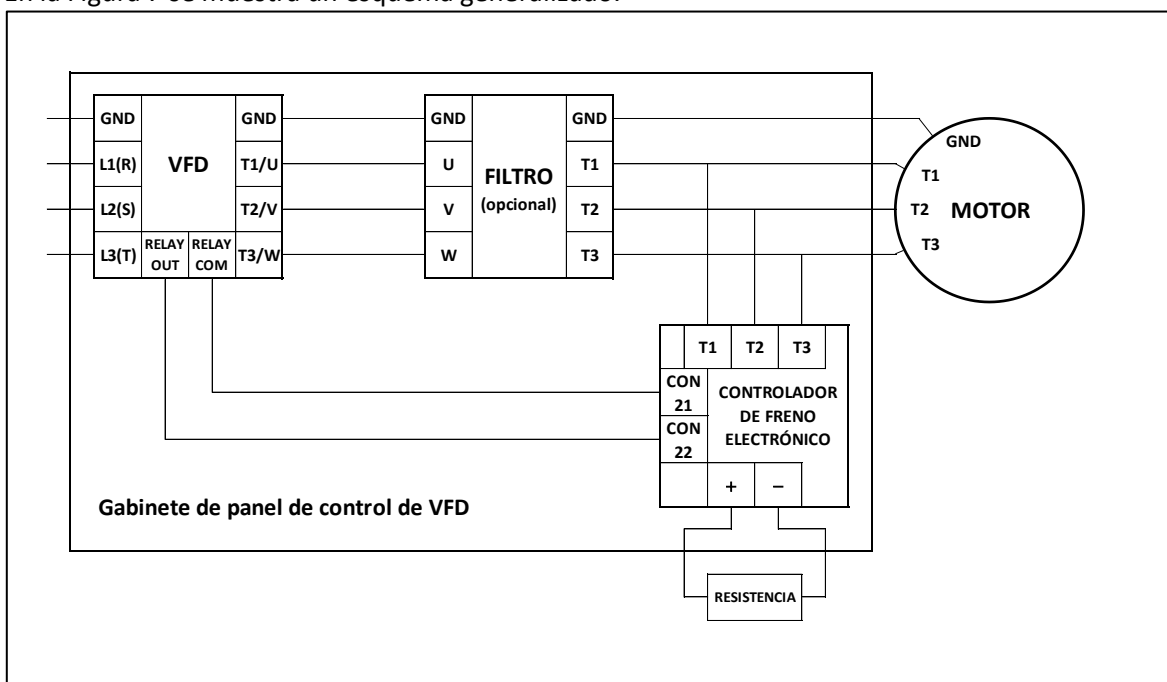


Figura 7 – Esquema general

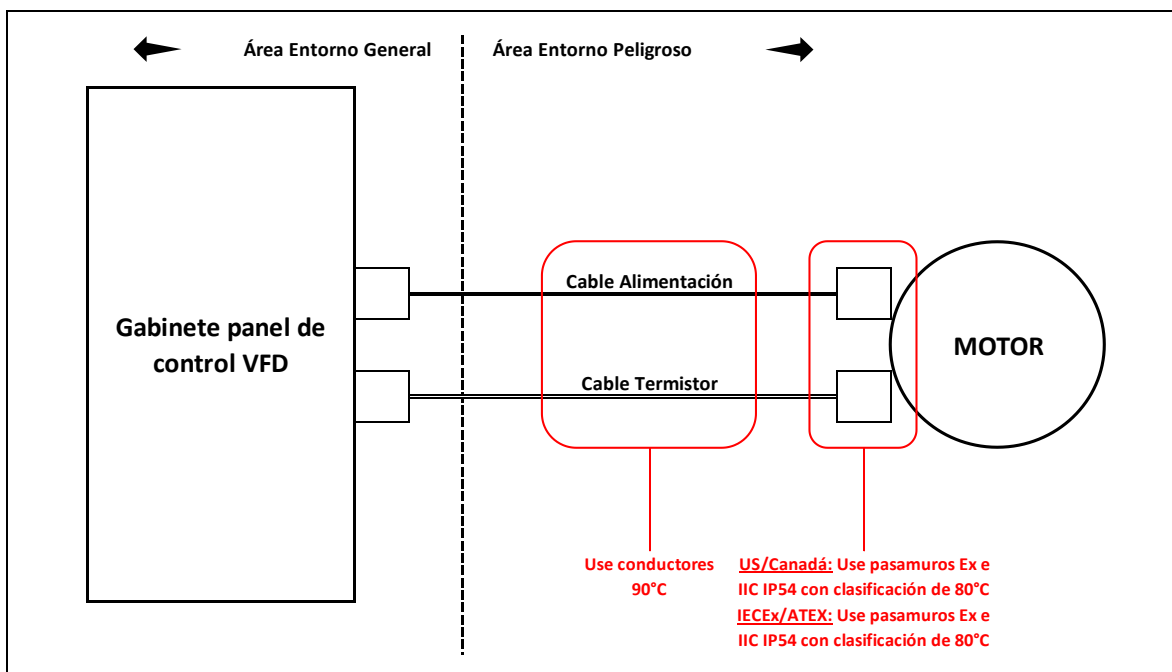


Figura 8 – Detalles de cable de alto nivel

iv. Conexiones de Terminales de Motor

Las siguientes tablas y figuras identifican las prácticas de conexión segura.

Tabla 1 - Información de Conexión del Terminal de Cable



Modelo:	224Ex	324Ex	344Ex	424Ex	444Ex
P/N:	MTA-1401-021	MTA-1201-021	MTA-1201-041	MTA-1001-021	MTA-1001-041
Sección transversal máxima del cable	35mm ²	70mm ²			
Par de apriete (tornillo de sujeción para conductores de cobre)	3 – 6Nm	6 – 12Nm			
Tamaño del perno para conexión de pala	M6	M8			
Terminal de compresión máximo típico	Panduit LCMA35-6-C	Panduit LCMA70-8-L			
	Para el uso seguro del producto, tenga en cuenta los datos nominales citados.				
	Para el uso seguro del producto, tenga en cuenta la sección máxima nominal para el (los) conductor (es).				
	Vea la placa de identificación para todos los datos de clasificación certificados.				


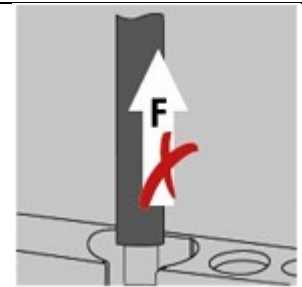
Longitud máxima de desaislado del conductor	19mm	24.8mm
	Para un uso seguro del producto, tenga en cuenta la longitud de desaislado indicada para el conductor y el tamaño real de la oreja.	

Tabla 2 – Información de Conexión del Terminal de Cable

Modelo:	224	324	344	424	444
P/N:	MTA-1401-020	MTA-1201-020	MTA-1201-040	MTA-1001-020	MTA-1001-040
Sección transversal máxima del cable	2AWG	00AWG			
Par de apriete (tornillo de sujeción para conductores de cobre)	3 – 6Nm	6 – 12Nm			
Tamaño del perno para conexión de pala	M6	M8			
Terminal de compresión máximo típico	Panduit LCAX2-14-E	Panduit LCAX2/0-38-X			
	Para el uso seguro del producto, tenga en cuenta los datos nominales citados.				
	Para el uso seguro del producto, tenga en cuenta la sección máxima nominal para el (los) conductor (es).				
	Vea la placa de identificación para todos los datos de clasificación certificados.				
Longitud máxima de desaislado del conductor	17.5mm	22.2mm			
	Para un uso seguro del producto, tenga en cuenta la longitud de desaislado indicada para el conductor y el tamaño real de la oreja.				

Tabla 3 - Información de conexión del terminal de cable

	<p>Colocación correcta de terminales de cable</p> <p>Para establecer una conexión eléctrica confiable, coloque los terminales de los cables de manera que queden alineados entre sí y la superficie de contacto resultante sea lo más grande posible.</p>
	<p>Colocación correcta de terminales de cable</p> <p>Para mantener las distancias de separación correctas, conecte siempre el terminal de cable en línea recta al terminal.</p>

	<p>Colocación correcta de terminales de cable</p> <p>Para garantizar el funcionamiento seguro de un terminal de espárrago, utilice solo terminales de cable aprobados.</p>
	<p>Evitar tensiones de tracción en los conductores.</p> <p>Asegúrese de que no haya influencias mecánicas (por ejemplo, tensión de tracción) en las conexiones de los cables ya que esto podría impactar la conexión eléctrica.</p>

* - Estas imágenes e instrucciones se reproducen a partir de la Información de seguridad de Weidmuller.

v. Freno Electrónico

Un controlador de freno electrónico viene de serie en todos los paquetes MagnoDrive suministrados por General Magnetic y sus distribuidores. Está integrado en el gabinete del panel de control de VFD y está cableado antes del envío. Consulte la Figura 9 a continuación para obtener una imagen representativa de la unidad de control del freno electrónico GMI.

Nota: El cable que conecta el Control del Freno con las Resistencias de Frenado debe ser calibre 6 con aislamiento a 180C o superior.

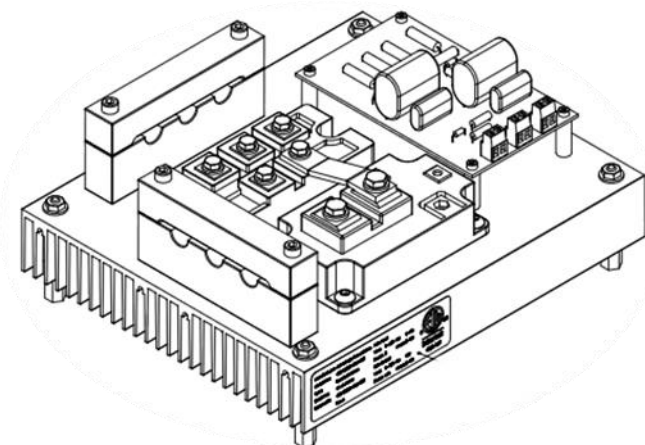


Figura 9 – Módulo de Control de Freno Electrónico

El controlador de freno electrónico garantiza que el top drive con PMM se detenga de manera segura cuando se pierde la alimentación de la red pública o cuando se requiere una parada de mantenimiento planificada del sistema PCP de PMM. El EMF posterior (voltaje de CA trifásico) del top drive con PMM se conecta a través del controlador de freno electrónico a una resistencia para detener de manera segura el sistema del top drive.

El freno electrónico funciona de la siguiente manera:

1. Durante el funcionamiento normal, el variador emite un estado de "FUNCIONAMIENTO/RUN" al controlador de freno electrónico a los terminales de contactor Com 2-1 y Com 2-2.
 - a. **NOTA:** "FUNCIONAMIENTO/RUN" se define con mayor precisión se define con mayor precisión por la acción de modulación del VFD, siempre y cuando el variador utilizado tenga la posibilidad de asignar su contacto seco como indicador de dicha "modulación". mediante la "modulación" cuando el VFD de interés tiene la capacidad de asignar su contacto seco como "modulación".
 - b. Entre en contacto con GM si esto no está claro.
2. Si se elimina este estado de "FUNCIONAMIENTO/RUN" (es decir, en el caso de un fallo del variador, un fallo de alimentación o una solicitud de parada), la tarjeta de control desvía instantáneamente la potencia generada desde la barra lisa y la columna de fluido hacia las resistencias de freno montadas en el panel de control de VFD.
3. Una vez que se aplica la carga resistiva, el rotor se desacelera de manera segura y controlada hasta que la columna de fluido se haya disipado a través de la bomba.
4. El tiempo que tarda el rotor en detenerse por completo depende del sitio.

NOTA: No hay partes reparables por el usuario en el controlador de freno electrónico.

vi. Límites de torque

NOTICE / AVISO

Asegúrese de que los límites de torque de VFD estén configurados para adaptarse a los límites del equipo del pozo.

El incumplimiento podría permitir que la salida de par del top drive exceda los límites de par máximo de la barra de la unidad PCP.

Los límites de torque se pueden configurar en el firmware de cada fabricante de VFD. El hecho de no establecer estos límites de torque puede permitir una condición en la que la salida de torque del Top Drive pueda exceder los límites de torque máximo de la barra de la unidad PCP. Por favor, póngase en contacto con GM o el proveedor de VFD para obtener información específica. En general, hay dos tipos de límites de torque, los cuales están definidos por High-Torque y High-High Torque. Estos conceptos se definen típicamente de la siguiente manera:

Límite de torsión alto (Hi Torque)

Cuando el top drive con PCP experimenta un torque que es lo suficientemente alto como para exceder el “Límite de torsión alto (Hi Torque)”, el VFD intentará reducir la velocidad hasta que el torque de operación esté por debajo del ajuste de torque alto.

El valor del límite de torsión alto es un valor como el 80% de la capacidad de torque máximo de la varilla de accionamiento del PCP. La intención del límite de torsión alto es mantener la operación lo más rápido posible sin exceder el límite.

Límite de torsión alto-alto (Hi-Hi Torque)

Cuando el top drive del PCP experimenta un torque que es más alto que el límite de torsión alto y alcanza el límite de torsión alto-alto (Hi-Hi Torque), el sistema debe apagarse lo más rápido posible para evitar dañar el equipo, particularmente la sarta de PCP (PCP rod string).

El valor del límite de torsión alto-alto es un valor tal como el 95% de la capacidad de torsión máxima de la varilla de transmisión del PCP. La intención del Límite de torsión alto-alto es detener la operación lo más rápido posible para evitar la sobrecarga inminente del equipo de fondo de pozo, particularmente la sarta de PCP (PCP rod string).

vii. Remoción

La remoción del top drive es el reverso del procedimiento de instalación. De particular importancia, asegúrese de no desconectar o manipular el cableado o el variador mientras la unidad está encendida y el motor se encuentre rotando. Únicamente cuando la energía se haya desconectado, las válvulas se hayan cerrado y el motor se encuentre totalmente detenido y bloqueado mecánicamente con las RAM y la grapa con Brazo empiece los trabajos de intervención en el MagnoDrive.

! WARNING / ! ADVERTENCIA

Peligro potencial de carga electrostática

Debido al riesgo de carga electrostática, drene la carga electrostática al suelo antes de entrar en contacto.

F. Diagrama de Flujo Intervención PMM