

**Manual de Operación
y Mantenimiento
Unidades de Energía
Modelos P400 y P600**

Número de serie de la P400: PP28011

Número de serie de la P600: PP28031

SEGURIDAD	1
BLOQUEO ELÉCTRICO	2
PARO DE EMERGENCIA	2
LÍQUIDOS HIDRÁULICOS	3
PARTES EN MOVIMIENTO	3
EQUIPO ELÉCTRICO	3
PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE	4
PROCEDIMIENTO PARA LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS DE LA TBM	5
PROCEDIMIENTO DE CONEXIONES HIDRÁULICAS DEL SISTEMA DE HINCADO	6
GUÍA PARA LA DETECCIÓN DE PROBLEMAS	7
VENTAS Y SERVICIO DE NUEVOS PRODUCTOS:	7
ESPECIALISTAS EN SOPORTE DE PRODUCTOS / PARTES Y SERVICIO:	7
TÉCNICOS DE SERVICIO EN CAMPO:.....	7
GUÍA DE DETECCIÓN DE PROBLEMAS PARA LOS MODELOS P-400 Y P-600.....	8
1) LOS CILINDROS DE EMPUJE DE LA UNIDAD DE LA BOMBA SE BLOQUEAN A MENOS DE 500 PSI.....	8
2) LOS CILINDROS DE LA UNIDAD DE LA BOMBA SE COLAPSAN CUANDO SE DETIENE EL EMPUJE HACIA DELANTE O CUANDO SE UTILIZAN LOS CILINDROS DE HINCADO INTERMEDIOS..	8
3) LA PRESIÓN DEL MEDIDOR DE PRESIÓN DE HINCADO CAE CUANDO SE DETIENE EL EMPUJE HACIA DELANTE.....	8
4) EL MOTOR DE 100 HP NO ARRANCA.....	9
5) NINGÚN MOTOR DE LA UNIDAD DE LA BOMBA ARRANCA.....	9
6) EL MEDIDOR DE TEMPERATURA EXCEDE DE 150 GRADOS.....	9
7) EL SUMINISTRO DEL CABEZAL DE EXCAVACIÓN DE LA UNIDAD DE ENERGÍA NO PRODUCE 2800 PSI.....	10
8) EL MEDIDOR DEL SUMINISTRO DEL CABEZAL DE EXCAVACIÓN FRECUENTEMENTE ALCANZA LOS 2800 PSI.....	10
5) LOS CILINDROS DE HINCADO INTERMEDIOS NO OPERAN.....	10
10) LOS MOTORES DE LA UNIDAD DE LA BOMBA ARRANCAN, PERO NO HAY PRESIÓN DE ACEITE DISPONIBLE.....	11
DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA HIDRÁULICO.....	12
DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA ELÉCTRICO	13
ESPECIFICACIONES	15

¡Siga todas las precauciones de seguridad!

Antes de operar o dar servicio al Equipo de Excavación de Akkerman, todo el personal debe leer y entender todas las directrices relacionadas con la operación y la seguridad del mismo.

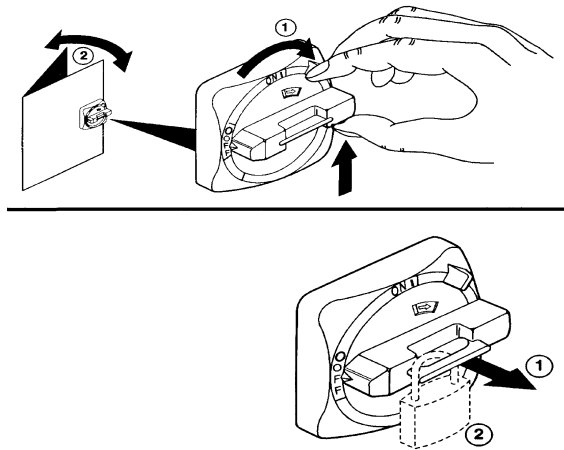
- 1) **No** intente hacer reparaciones o ajustes si no los entiende.
- 2) Este equipo utiliza elementos **hidráulicos de alta presión**. El aceite hidráulico presurizado puede causar lesiones severas; por tanto, se debe asegurar de que no haya fugas y que todas las líneas, empaques y componentes estén en buen estado.
- 3) **Mantenga** todas las protecciones y blindajes en su lugar y en condiciones óptimas todo el tiempo.
- 4) El tablero de distribución debe estar equipado con un interruptor de fuga a tierra (interruptor de circuito por pérdida a tierra) para la protección del personal.
- 5) No intente hacer ajustes ni reparaciones en los componentes del sistema hidráulico mientras está operando o antes de haber liberado la presión y realizado el **Bloqueo** de la energía eléctrica.
- 6) Antes de dar servicio a los componentes eléctricos, realice el **bloqueo** de la energía eléctrica en la fuente.
- 7) **No** haga alteraciones, modificaciones ni cambios en el equipo que de alguna manera pudieran afectar su diseño original.
- 8) Cuando levante o baje equipo, **mantenga** el área libre de personal.
- 9) **Mantenga** todo el equipo ajustado y en buenas condiciones de mantenimiento. Antes de hacer reparaciones, conexiones o ajustes, apague el equipo.
- 10) **En** caso de un mal funcionamiento, desconecte el equipo hasta que se haya reparado o corregido la condición.
- 11) **Asegúrese** de que los operadores de este equipo reciban la capacitación adecuada.
- 12) **Provea** al personal que se encuentra en el túnel con analizadores de aire y ventilación adecuada en todo momento.
- 13) **Utilice** equipo de protección personal aprobado durante toda la operación (anteojos de seguridad, tapones para los oídos, etc.).
- 14) Los sistemas **láser de guía** emiten rayos dañinos. Siga las instrucciones y precauciones de operación durante su uso.
- 15) **Mantenga** equipo adecuado y aprobado para la extinción de incendios en todo momento.

Bloqueo eléctrico

Bloquee la energía eléctrica en la fuente antes de realizar cualquier reparación o ajuste.

- 1) El tablero de distribución del usuario debe contar con un medio adecuado de bloqueo eléctrico.
- 2) Todos los operadores deben recibir capacitación adecuada en los procedimientos de bloqueo.

- El bloqueo eléctrico se define como un medio de desconexión de la energía eléctrica en la fuente, asegurando su aislamiento, para evitar su reconexión no intencional.



El bloqueo eléctrico se opera girando el interruptor a la posición OFF (Apagado), jalando la pestaña #1 y asegurando su aislamiento con un candado para evitar que se gire el interruptor a la posición ON (Encendido).

Paro de emergencia

Interrumpe el flujo de aceite hidráulico de todas las bombas.

Al oprimir el interruptor Emergency Stop (Paro de emergencia) se interrumpe el flujo hidráulico de todas las bombas y se detiene la rotación de los motores eléctricos una vez que se haya liberado la energía almacenada.

Los interruptores de retención no permiten volver a arrancar el sistema sino hasta que se haya restablecido el interruptor a su posición original y se opriman los interruptores de arranque.

Se pueden solicitar interruptores de retención con llave.

El ensamble opcional de la Unidad de energía y E-Stop (Paro de Emergencia) de la TBM ofrece funciones de paro de emergencia, así como la interrupción de circuitos de 110 V CA de la energía del túnel en su cable de 6 puntas.

Se pueden colocar interruptores adicionales en línea de la Serie E-Stop para paros de emergencia en ubicaciones que se encuentran hasta 100 pies de distancia de las unidades de energía modelos P400 o P600.

Al inicio de cada turno de operación se debe probar que el interruptor de Paro de emergencia funcione adecuadamente.

Líquidos hidráulicos

Mantenga limpio el aceite.

Llene el tanque hidráulico con aceite hidráulico limpio, filtrado, compatible sólo con ISO-46.

Mantenga el Bloque de alimentación sobre una base nivelada y sólida.

Mantenga el nivel por encima del nivel mínimo indicado.

Durante la operación, no exceda de 150 grados Fahrenheit.

Cambie los cartuchos del filtro de retorno cuando así esté indicado.

Evite el contacto con el aceite hidráulico.

Evite los derrames.

Deseche adecuadamente el aceite usado.

Antes de dar servicio a los empaques, componentes y demás elementos hidráulicos, disipe la presión almacenada.

Partes en movimiento

Mantenga todas las protecciones en su lugar.

Mantenga todas las protecciones en su lugar y en buenas condiciones de mantenimiento.

Evite los puntos de compresión.

Antes de retirar las protecciones para dar servicio, realice el bloqueo del equipo.

Equipo eléctrico

Únicamente personal autorizado.

Para dar servicio y realizar reparaciones en las partes eléctricas, deberá acudir con personal de servicio autorizado.

El contacto con los conductores de energía de alto voltaje puede causar lesiones graves o incluso la muerte.

Desconecte y realice el bloqueo de energía en la fuente antes de intentar hacer reparaciones o ajustes en el equipo eléctrico.

Utilice sólo fusibles de reemplazo del mismo tipo y capacidad.

Al inicio de cada turno de operación se debe probar que los interruptores de Paro de emergencia funcionen adecuadamente.

Mantenga las cubiertas del alojamiento aseguradas en su sitio en todo momento.

Procedimiento de arranque

- 1) La Unidad de energía debe tener una base nivelada y sólida.
- 2) Revise el nivel de aceite hidráulico y rellene el nivel cuando sea necesario.
- 3) Instale el tapón de drenaje del intercambiador de calor.
- 4) Conecte una fuente de agua (mínimo de 15 GPM) al intercambiador de calor.
- 5) Asegúrese de que los empaques de desconexión rápida de succión de la bomba estén bien conectados.
- 6) Abra las válvulas de succión de la bomba.
- 7) Ajuste todas las manijas de la válvula de suministro de salida en la posición OFF.
- 8) Apague la fuente principal de energía, realice una prueba para asegurarse de que no haya voltaje presente y haga las conexiones de alto voltaje con los interruptores de desconexión de energía de entrada (DS-1...DS-4).
- 9) Vuelva a instalar los blindajes de las terminales en las líneas de entrada.
- 10) Cierre y asegure bien la cubierta del alojamiento.
- 11) Conecte los interruptores de control colgantes en la caja de empalmes de control local.
- 12) Instale el conector de cortocircuito en cualquier enchufe del interruptor colgante de la caja de empalmes de control local que esté libre.
- 13) Instale el conector de cortocircuito en cualquier enchufe de paro de emergencia de la caja de empalmes de control local que esté libre.
- 14) Ajuste todos los interruptores de circuito de la caja de empalmes de control local en la posición ON.
- 15) Cierre y asegure bien la cubierta del alojamiento.
- 16) Encienda la fuente principal de energía y desconecte los interruptores (DS-1...DS-4).
- 17) Abra todos los interruptores E-Stop.
- 18) Haga funcionar lentamente el motor de 5 HP y revise que su rotación sea la adecuada. Si la rotación no es adecuada, desconecte y efectúe el BLOQUEO de la fuente de energía, realice una prueba para asegurarse de que no haya voltaje presente y luego invierta dos de los conductores que llevan corriente de entrada (es decir: Rojo y Negro). Enseguida repita el procedimiento de arranque.
- 19) Arranque el motor de 5 HP.
- 20) Revise el medidor de presión piloto (sólo para la bomba de alta presión). La lectura debe ser de aproximadamente 350 PSI.
- 21) Pruebe que la operación de cada interruptor E-Stop sea adecuada.
- 22) Haga funcionar lentamente los motores de 100 HP y revise que su rotación sea la adecuada.

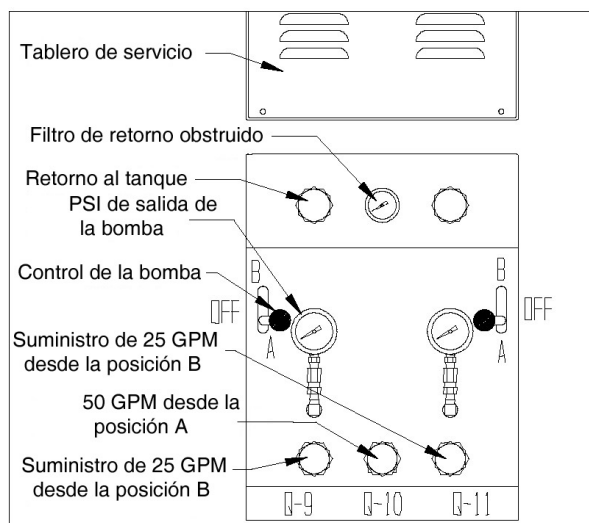
Procedimiento para las conexiones hidráulicas de la TBM

Para un solo suministro de alimentación a la TBM

- 1) Módulo de baja presión 1: Conecte el acoplador de desconexión rápida Q-10 a la manguera de presión de entrada de la TBM y seleccione la posición 'A' en las manijas izquierda y derecha de la válvula de control de la bomba para suministrar 50 GPM al motor del cabezal cortante (consulte el diagrama esquemático del sistema hidráulico de la TBM).
- 2) Conecte la línea de retorno del motor del cabezal cortante de la TBM en el puerto 'return to tank' (retorno al tanque) en el Módulo 1 de Baja presión.

Para un suministro de alimentación dual a la TBM

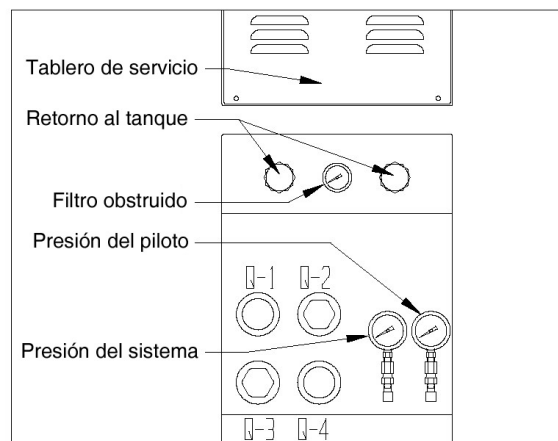
- 1) Ajuste la TBM en suministro de alimentación Dual (consulte el diagrama esquemático del sistema hidráulico de la TBM).
- 2) Módulo de baja presión 1: Conecte el acoplador de desconexión rápida Q-10 a la manguera de presión de entrada de la TBM y seleccione la posición 'A' en las manijas izquierda y derecha de la válvula de control de la bomba para suministrar 50 GPM al motor del cabezal cortante (consulte el diagrama esquemático del sistema hidráulico de la TBM).
- 3) Conecte la línea de retorno del motor del cabezal cortante de la TBM en el puerto 'return to tank' (retorno al tanque) en el Módulo 1 de Baja presión.
- 4) Módulo de baja presión 2: Conecte el acoplador de desconexión rápida Q-14 a la manguera de presión de entrada de la banda transportadora de la TBM y seleccione la posición 'B' en la manija derecha de la válvula de control de la bomba para suministrar 25 GPM al motor de la banda transportadora.
- 5) Conecte la línea de retorno de la banda transportadora de la TBM en el puerto 'return to tank' (retorno al tanque) en el Módulo 2 de Baja presión.



- Módulo de Baja presión 1. El acoplador Q-10 combina el flujo de las dos válvulas de control de la bomba cuando se encuentran en la posición A. El acoplador Q-9 es para la posición B de control de la bomba izquierda y el Q-11 es para la posición B de control de la bomba derecha.

Procedimiento de conexiones hidráulicas del sistema de hincado

- 1) Conecte el acoplador de desconexión rápida Q-1 (consulte el diagrama esquemático del sistema hidráulico del modelo P-600 o P-400) al puerto de extensión de los cilindros. Utilice sólo una manguera para una presión de trabajo de 8000 PSI.
- 2) Conecte el acoplador rápido Q-2 al puerto de retracción de los cilindros.
- 3) Conecte el acoplador de desconexión rápida Q-3 al puerto de presión de las válvulas de la estación intermedia de hincado. Utilice sólo una manguera para una presión de trabajo de 8000 PSI.
- 4) Conecte el acoplador de desconexión rápida Q-4 a las funciones auxiliares.



- Módulo 1 de alta presión

GUÍA PARA LA DETECCIÓN DE PROBLEMAS

En Akkerman Inc. siempre hemos considerado la satisfacción del cliente como nuestra mayor prioridad.

Por lo tanto, hemos reunido la siguiente información para ayudar al usuario a diagnosticar problemas que se pueden presentar durante la operación de la línea de productos Akkerman.

A continuación presentamos las descripciones de los síntomas que se pueden presentar (en orden numérico). Después de la descripción se indica un breve procedimiento de prueba o una lista de las posibles causas de la situación.

Esta información es resultado de muchos años de servicio técnico satisfactorio que nuestro personal de servicio calificado ha brindado a nuestros clientes. Si requiere mayor ayuda, comuníquese con nuestro personal de servicio. Recuerde que deberá indicar el número de modelo y el número de serie de la máquina para garantizar resultados rápidos y precisos.

El personal de servicio incluye:

Ventas y servicio de nuevos productos:

Robin Lorenzen (800) 533-0386 Ext. 114

Especialistas en soporte de productos / Partes y servicio:

Daryl Anderson (800) 533-0386 Ext. 129

Paul Krebsbach (800) 533-0386 Ext. 117

Técnicos de servicio en campo:

Dave Crabtree
Lamont Andrews
Jim Fleming

1) Los cilindros de empuje de la unidad de la bomba se bloquean a menos de 500 PSI.

POSIBLES CAUSAS:

- Cilindro totalmente extendido.
- Sellos del cilindro desgastados o dañados.
- Sellos de la válvula de control desgastados o dañados.
- Fugas de alivio en el pistón del cilindro.
- Interruptor de control colgante defectuoso.
- Compensador de la bomba desgastado o dañado.
- Bomba hidráulica desgastada o dañada.

2) Los cilindros de la unidad de la bomba se colapsan cuando se detiene el empuje hacia delante o cuando se utilizan los cilindros de hincado intermedios.

POSIBLES CAUSAS:

- Fuga en la válvula de retención operada por el piloto.
- Sellos del cilindro desgastados o dañados.
- Fugas de alivio en el pistón del cilindro.

3) La presión del medidor de presión de hincado cae cuando se detiene el empuje hacia delante.

POSIBLES CAUSAS:

- Baja carga del cilindro.
- Sellos del cilindro desgastados o dañados.
- Fuga en la válvula de retención operada por el piloto.

4) El motor de 100 HP no arranca.

POSIBLES CAUSAS:

- Los calentadores de los fusibles de circuito se dispararon.
- Se fundió uno o más fusibles de 150 amp.
- Interruptor de Arranque/Paro defectuoso.
- Bajo nivel de aceite.
- Interruptor o relevador de nivel de aceite bajo defectuoso.
- Sobrecalentamiento del aceite.
- La bomba de presión piloto de 5 HP no opera (sólo en el módulo de alta presión).

5) Ningún motor de la unidad de la bomba arranca.

POSIBLES CAUSAS:

- Se oprimió el interruptor de paro de emergencia.
- El interruptor principal se disparó o no está encendido.
- Falla del generador o del suministro de energía.
- El interruptor de control colgante no está conectado.
- El conector de cortocircuito no está instalado en el enchufe libre del interruptor de control colgante.
- El conector de cortocircuito no está instalado en el enchufe libre de paro de emergencia.
- Bajo nivel de aceite.
- El interruptor de circuito de 15 amp se disparó.
- El interruptor de circuito de 6 amp se disparó.
- Interruptor, cable o relevador de nivel de aceite bajo defectuoso.
- Cable, interruptor o relevador de paro de emergencia defectuoso.
- Transformador de 415 VCA a 110 VCA defectuoso.
- Cable de energía del cabezal desconectado o defectuoso.

6) El medidor de temperatura excede de 150 grados.

POSIBLES CAUSAS:

- Suministro de agua del intercambiador de calor inadecuado.
- Suministro de aceite del intercambiador de calor apagado.
- Los calentadores de los fusibles del circuito de 5 HP se dispararon.
- El interruptor de circuito de 15 amp se disparó.
- Presión excesiva en el circuito hidráulico a la máquina.
- Circuito hidráulico desconectado y causó la activación de la liberación de seguridad.
- Temperatura ambiental excesiva.
- Se requiere un caballaje excesivo para la máquina o para la operación de hincado.
- Los pasos de agua del intercambiador de calor están obstruidos.

7) El suministro del cabezal de excavación de la unidad de energía no produce 2800 PSI.

PRUEBA: Conecte un medidor de flujo a la manguera de salida de la válvula de suministro (Q-10 o Q-15).

NOTA: La temperatura del aceite debe ser de aproximadamente 120 grados.

1) Gire lentamente la manija izquierda para activar el suministro (de frente al medidor de presión).

Pruebe el flujo de salida a 0 PSI (aproximadamente 25 GPM).

Pruebe el flujo de salida a 2000 PSI (aproximadamente 24 GPM).

Pruebe el flujo de salida a 2700 PSI (aproximadamente 22 GPM).

2) Gire lentamente la manija izquierda para apagar el suministro y luego gire la manija derecha.

Pruebe el flujo de salida a 0 PSI (aproximadamente 25 GPM).

Pruebe el flujo de salida a 2000 PSI (aproximadamente 26 GPM).

Pruebe el flujo de salida a 2700 PSI (aproximadamente 22 GPM).

Si las especificaciones de flujo se aproximan a lo indicado arriba, siga las instrucciones en la sección (PARO DE LA BARRA DEL BARRENO) del manual de operación de la TBM.

Si las especificaciones de flujo no se aproximan a lo indicado arriba, proceda como se indica

a continuación:

1) Reemplace la válvula de liberación de control y repita la prueba.

2) Desconecte la manguera de salida de la primera sección de la bomba.

3) Conecte el medidor de flujo a la sección de la bomba (PRECAUCIÓN: No apague la válvula de restricción del medidor de flujo en ningún momento durante la prueba).

4) Repita el procedimiento de prueba arriba indicado para determinar la capacidad de flujo.

5) Repita el procedimiento para la segunda sección de la bomba.

Si las especificaciones de flujo se aproximan a lo indicado arriba, reemplace la válvula de control.

Si las especificaciones de flujo no se aproximan a lo indicado arriba, reemplace la bomba.

8) El medidor del suministro del cabezal de excavación frecuentemente alcanza los 2800 PSI.

POSIBLES CAUSAS:

Caída excesiva de presión en las líneas de suministro del túnel.

Muy pocos motores de impulso para la barra del barreno.

El suministro de alimentación sencillo al cabezal de excavación se debe cambiar a suministro Dual de alimentación.

Se seleccionó una barra del barreno inadecuada para las condiciones del terreno.

La velocidad de avance de la tubería es muy rápida.

Cojinetes de los rodillos de empuje del tambor interno de la TBM desgastados o dañados.

Rodillos del tambor interno de la TBM desgastados o dañados.

5) Los cilindros de hincado intermedios no operan.

Prueba: Seleccione la posición IJS en el interruptor de control colgante, opere el control Stroke (Golpe) y lea la presión del sistema en el medidor.

El medidor indica 0-1000 PSI.

POSIBLES CAUSAS:

Interruptor de control defectuoso.
Sellos de la válvula de control desgastados o dañados.
La válvula del cilindro de hincado intermedio no está totalmente en la posición de encendido.
La válvula del cilindro de hincado intermedio operado previamente no está totalmente en la posición de apagado.
Sellos de la válvula de hincado intermedio desgastados o dañados.

10) Los motores de la unidad de la bomba arrancan, pero no hay presión de aceite disponible.

POSIBLES CAUSAS:

Rotación incorrecta del motor.
Bajo nivel de aceite.
Válvula de succión de la bomba cerrada.
Válvula de control no encendida.
Interruptor de la válvula de control defectuoso.
Velocidad de flujo muy lenta.
Módulo de control SP-2 defectuoso.
Bomba hidráulica desgastada o dañada.

Diagrama esquemático del sistema hidráulico

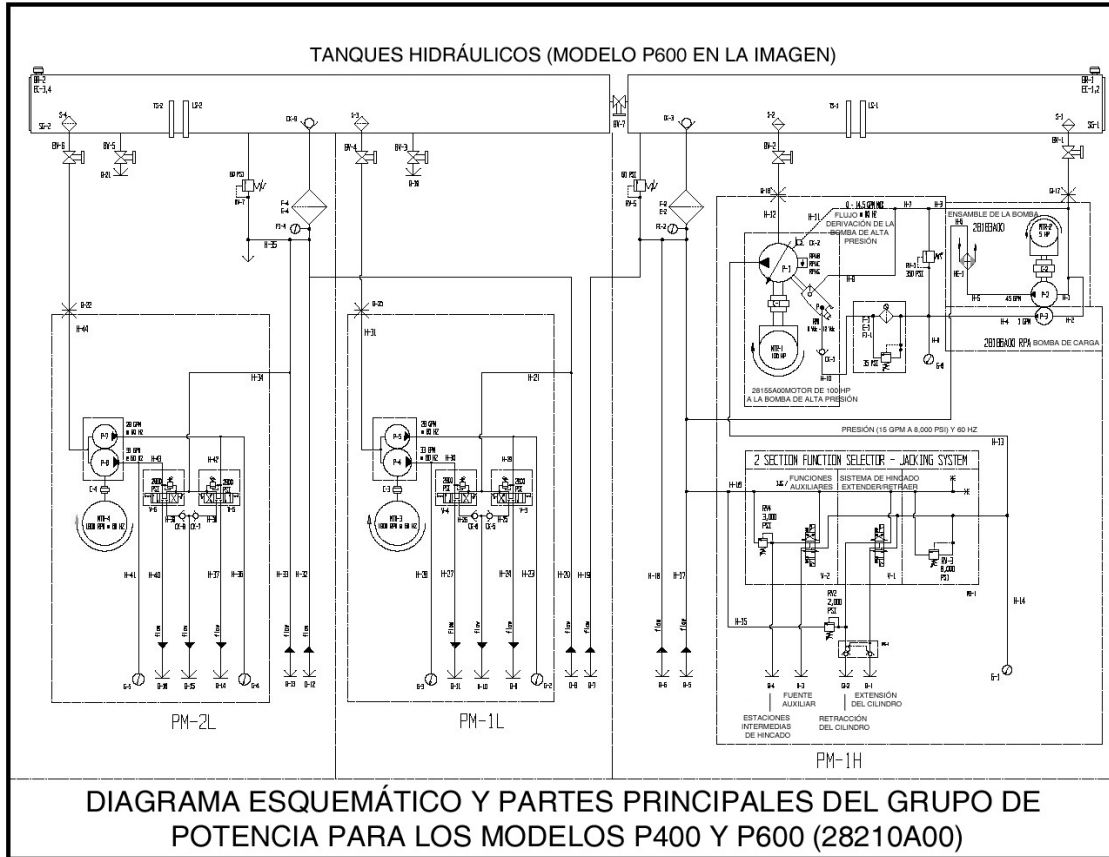
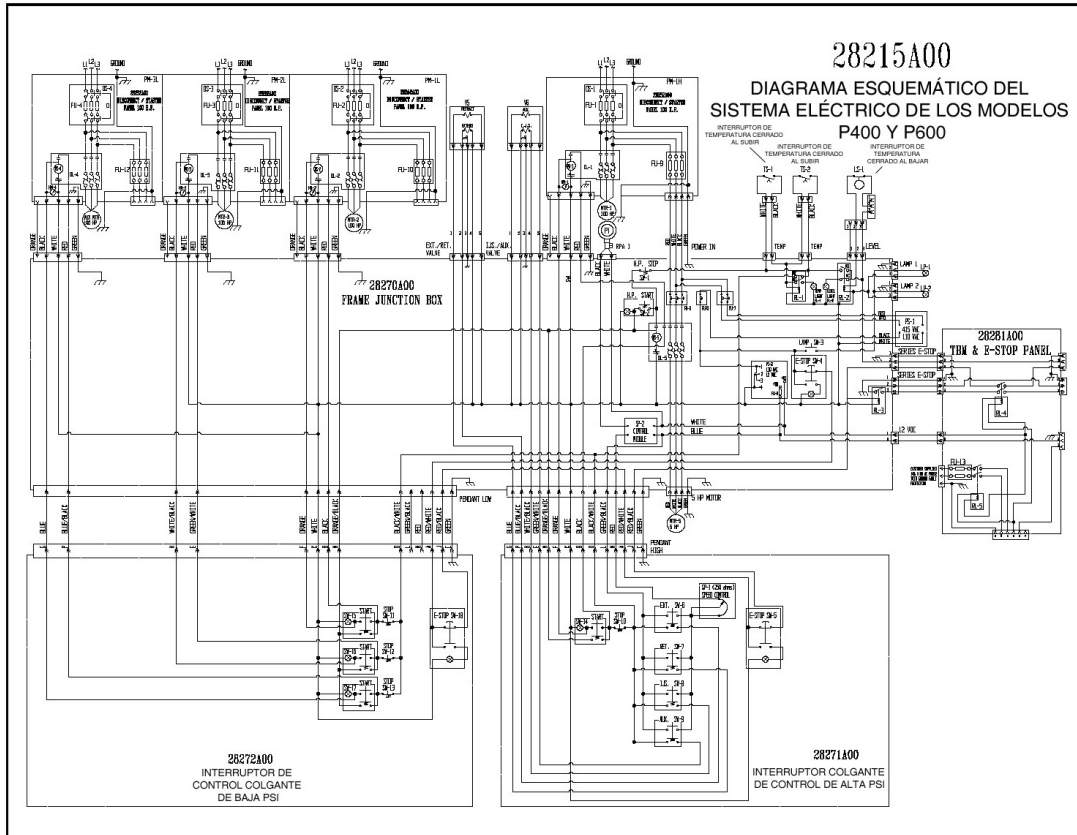


Diagrama esquemático del sistema eléctrico



ORANGE	ANARANJADO
BLACK	NEGRO
WHITE	BLANCO
RED	ROJO
GREEN	VERDE
BLUE	AZUL
PENDING LOW	BAJAR INTERRUPTOR COLGANTE
RETRACT	RETRAER
EXTEND	EXTENDER
EXT/RET VALVE	VÁLVULA DE EXT./RETR.
IJS/AUX VALVE	VÁLVULA IJS/AUX
HP STOP	PARO HP
HP START	ARRANQUE HP
PENDING HIGH	SUBIR INTERRUPTOR COLGANTE
LAMP	LÁMPARA
LEVEL	NIVEL

START	ARRANQUE
STOP	PARO
5 HP MOTOR	MOTOR DE 5 HP
SPEED CONTROL	CONTROL DE VELOCIDAD
TEMP SWITCH CLOSE ON RISE	INTERRUPTOR DE TEMPERATURA CERRADO AL SUBIR
LEVEL SWITCH OPEN ON LOW	INTERRUPTOR DE TEMPERATURA CERRADO AL BAJAR
TEMP LIGHT	LUZ DE TEMPERATURA
LEVEL LIGHT	LUZ DE NIVEL
E-STOP	PARO DE EMERGENCIA
SERIES E-STOP	SERIE E-STOP
VAC	VCA
CUSTOMER SUPPLIED ...	SUMINISTRO DE ENERGÍA DE CA BAJA CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA SUMINISTRADO POR EL CLIENTE

Especificaciones

Aceite:

Modelo P-400, 400 galones.

Modelo P-600, 600 galones.

Bombas:

2 engranajes, 28 Gpm a 2800 Psi de cada engranaje.

3 engranajes, 28 Gpm a 2800 Psi de 2 engranajes y 12 Gpm a 2800 Psi del tercer engranaje.

Pistón PV-4020, 12 Gpm a 8000 Psi.

Pistón PV-6033, 24 Gpm a 8000 Psi.

Filtración:

RT-8, 10 Micras (8 elementos).

Piloto, 10 Micras.

Peso:

Marco del modelo P-600, 6880 lb (secas)

Marco del modelo P-400, 5000 lb (secas)

Módulo de baja presión de 100 Hp, 1670 lb

Módulo de alta presión de 50 Hp 1420 lb

Módulo de alta presión de 100 Hp, 1740 lb

Módulo de alta presión de 200 Hp 2150 lb

Intercambiador de calor:

Aceite sobre agua, con un suministro hidráulico de 45 GPM y un suministro de agua mínimo de 15 Gpm.