



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPTO. INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

“ESTUDIO PARA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL RCS3 A RCS4 EN PERFORADORA MINERA ATLAS COPCO PV-271”

AUTOR: EDGARD VALENTINO MELITA ORMEÑO

SEMINARIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN ELECTRICIDAD

IQUIQUE – CHILE

2015



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPTO. INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

“ESTUDIO PARA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL RCS3 A RCS4 EN PERFORADORA MINERA ATLAS COPCO PV-271”

AUTOR: EDGARD VALENTINO MELITA ORMEÑO

PROFESOR GUIA: JAVIER RIEDEMANN AROS

PROFESORES CORRECTORES:

1. FABRICIO SALGADO DIAZ.
2. JUAN DELGADO NAVARRO.

Agradecimientos.

Agradezco a Dios las oportunidades que me ha dado la vida, el apoyo de mis seres queridos que nunca perdieron la fe en mí y la fuerza que me ha acompañado en los momentos difíciles y en la lejanía que significó el desarrollo de este seminario.

Agradezco a mis profesores que supieron como transmitir su conocimiento y su sabiduría a través de la electricidad, sus consejos y correcciones. Lo que me permitirá algún día ser un gran ingeniero y una buena persona en la Vida.

“El desarrollo del hombre depende fundamentalmente de la invención. Es el producto más importante de su cerebro creativo. Su objetivo final es el dominio completo de la mente sobre el mundo material y el aprovechamiento de las fuerzas de la naturaleza a favor de las necesidades humanas”. –Nikola Tesla.

Edgard Valentino Melita Ormeño.

Índice

Objetivos.....	5
Resumen.....	6
Introducción.....	7
Capítulo 1: Descripción general de la perforadora Pit Vipper 271 Atlas Copco.....	8
Capítulo 2: Sistema de control RCS.....	11
Capítulo 3:Análisis y descripción de los planos.....	32
Capítulo 4: Elementos Nuevos del sistema RCS4	63
Capítulo 5: Beneficios del sistema RCS4.....	66
Capítulo 6: Análisis Técnico.....	71
Capítulo 7: Análisis Económico.....	74
Comentarios y Conclusiones.....	78
Anexos.....	79
Anexo A: Diagrama de módulos I/O.....	79
Anexo B: Conexiones, tipo de conductores y especificaciones de estos.....	85
Anexo C: Planos.....	89
Anexo 4. Cotizaciones.....	126
Bibliografía.....	129

Título:

Estudio para actualización de sistema de control RCS3 a RCS4 en perforadora minera Atlas Copco Pit Vipper – 271.

Objetivos.

Objetivos generales.

Esta memoria de título busca analizar si es conveniente actualizar (Upgrade) la máquina perforadora PO17 de la “Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi” (en adelante CMDIC). Dicha máquina es del fabricante Atlas Copco y el modelo es Pit Vipper 271, esta máquina tiene un sistema de control RCS3 y se busca actualizarla a la versión RCS4.

Objetivos Específicos.

1. Para tener un mejor concepto de los sistemas y así comprender los beneficios técnicos para la máquina, se estudiarán los planos de los distintos sistemas de control RCS3 y RCS4, los elementos que posee la máquina y los que se deberían agregar o remover, factores a considerar y así poder determinar ventajas y desventajas de esta mejora.
2. Se estudiarán los costos en equipamiento, costos de instalación y otros costos asociados, tiempo que la máquina estará detenida por la actualización y beneficios que se podrán obtener en la máquina para las labores que desarrolla la compañía.
3. Con los conceptos descritos anteriormente se realizará un análisis con el cual se determinará si es conveniente o no realizar estas mejoras.

Alcances.

En la Perforadora PO17 de CMDIC se actualizará su sistema de control, lo que supondrá varios beneficios y cambios en algunos aspectos del funcionamiento. Un factor importante a considerar es que en la compañía existe una máquina perforadora (PO18) Atlas Copco PV351 que utiliza el sistema RCS4, por lo que si se realiza esta actualización del sistema se tendrán dos máquinas con el mismo tipo de control. Esto se traduce en que a la hora de mantención de los elementos de control de ambas perforadoras habrá que solicitar repuestos similares a Atlas Copco, lo que directamente ayudará a evitar confusiones para el personal encargado de esta área, situación que ha ocurrido anteriormente, lo que genera daño de algunos componentes y producto de esto se ha tenido que pedir nuevamente repuestos, dejando a la máquina detenida por un tiempo mayor al estimado y un costo mayor en la mantención. Otro punto a favor sería en caso que ambas máquinas PO17 y PO18 presentaran una falla en alguno de los elementos del sistema de control se podría intercambiar, para así dejar al menos una de las máquinas operativas y así no perder tanto tiempo en la producción mientras se esperan los repuestos.

Resumen.

En este proyecto se busca actualizar el sistema de control de la máquina perforadora minera PV271 de Atlas Copco en la compañía CMDIC. Dicho sistema de control se llama RCS; la máquina a actualizar tiene la versión RCS3, y se requiere llevar a la versión RCS4.

Para entender y tener conocimiento técnico de la máquina y de este sistema de control, en primer lugar se presentará la máquina y las partes de forma general, se hará una descripción de los elementos de control que componen al RCS, una vista al software y las distintas funciones que ofrece en pantalla, los tipos de conductores y un sistema de control remoto. También se hará un análisis de los planos de la perforadora para ver las conexiones del circuito de control y partida con el sistema RCS, junto con las conexiones entre los módulos y la distribución del sistema RCS. Se determinarán los componentes que se deben cambiar y los beneficios para la máquina con este upgrade. Junto con un análisis técnico que contemplará la factibilidad, se evaluarán los tiempos de detenciones y grado de intervención.

Luego se realizará un análisis de costos de componentes, mano de obra y otros costos asociados. Se determinará el tiempo de detención de la máquina para la ejecución de este proyecto y un análisis económico que determina si el proyecto es viable para la CMDIC, contemplando las horas que la máquina se ha detenido producto de fallas del RCS, viendo las pérdidas que se han generado en tiempo y dinero, como se reducen estas pérdidas con el nuevo sistema. Para así tener un respaldo válido para este proyecto. Además se añadirán anexos con detalles más complejos y los planos para cualquier duda referente a la parte técnica de la máquina.

Introducción.

Esta memoria fue desarrollada en la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi (CMDIC). La minera CMDIC produce concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno, siendo el tercer mayor depósito de cobre del mundo y los yacimientos de Collahuasi se encuentran ubicados en la comuna de Pica, Región de Tarapacá, en el extremo norte de Chile.

Actualmente se está llevando a cabo un plan de reducción de costos y pérdidas. Situación que afecta a todas las áreas de la compañía de una a otra forma, llevando a la necesidad de mejorar algunos procesos

Este proyecto se realiza a petición de la Superintendencia de Mantención Perforadoras, siendo el Superintendente responsable Don Fernando Arriagada Venegas, esta superintendencia pertenece a la Gerencia de Perforación, Tronadura y Servicios en la faena Rosario a cargo del Gerente responsable Don Marcos Bermúdez Guerrero. Como apoyo en el desarrollo se contó con la ayuda de Don Rodolfo Molina con título Profesional de Ingeniero Eléctrico que se desempeña como supervisor de Mantención y Don Edmundo Novoa, Ingeniero Eléctrico Sénior quien se desempeña como Ingeniero de Servicio de mantención.

El proyecto estudia la mejora en el sistema de control de la máquina perforadora Pit Vipper 271 de Atlas Copco. En el desarrollo se estudiarán los elementos de control que posee y qué función cumplen estos. Se analizarán los planos eléctricos y diagramas de los elementos de control del sistema. También se verá que elementos de control se deben cambiar para realizar esta mejora y que beneficios trae. Luego se analizarán los presupuestos entregados por Atlas Copco para esta modificación y el tiempo que puede tardarse en ejecutar este proyecto. Para finalizar se estudiará la disponibilidad producto de las fallas del sistema de control de la PV271, se calculará porcentaje de indisponibilidad, se verán los costos de perforación y las pérdidas por no perforación para obtener las pérdidas en USD/año, y comparando estos valores se concluirá si conviene aplicar esta mejora.

Capítulo 1: Descripción general de la perforadora Pit Vipper 271 Atlas Copco.

La Pit Vipper 271 está diseñada para perforación singlepass (esto quiere decir que perfora el diámetro y profundidad de la perforación con una sola pasada) con un Pulldown (es el empuje de la máquina para la perforación) sobre la broca de 75.000 lb (34 toneladas), puede perforar un barreno limpio de 16,8 m en un singlepass. La perforación Single Pass aumenta la eficiencia de la perforación (hasta 25% cuando se perfora en material blando) reduciendo el tiempo de cambio de barras y dando más tiempo para la perforación. Además de aumentar la eficiencia, eliminar los cambios de barra también reduce el riesgo de errores operacionales.

Las Figuras 1.1, 1.2 y 1.3 muestran la perforadora PV271 y sus partes

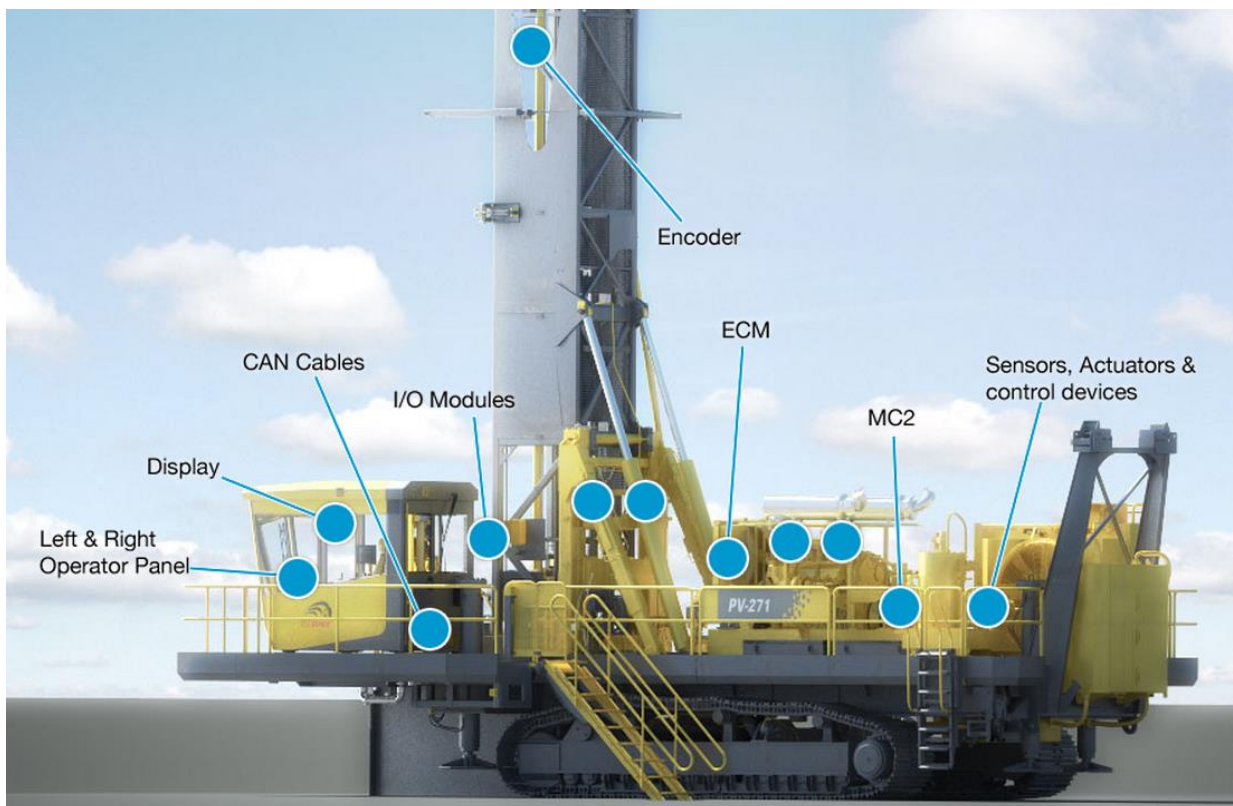


Figura 1.1: Perforadora PV271 con ubicación de componentes del RCS (vista horizontal).

VISTA DEL PERFORADOR PV-270 AL RETIRAR LA TORRE

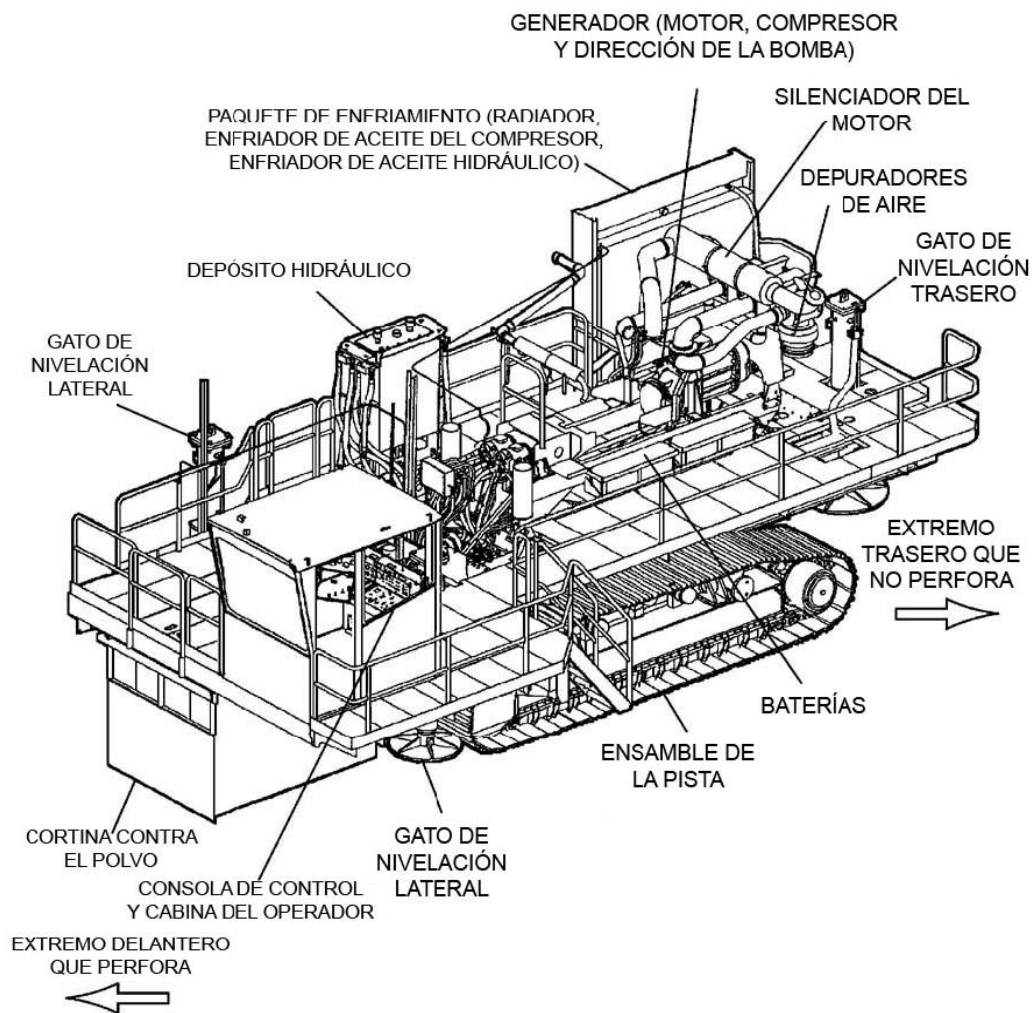


Figura 1.2: Perforadora PV271 Componentes del Carro.

VISTA DE LA TORRE DE PV-275 CON CARRUSEL DE 4 VARILLAS

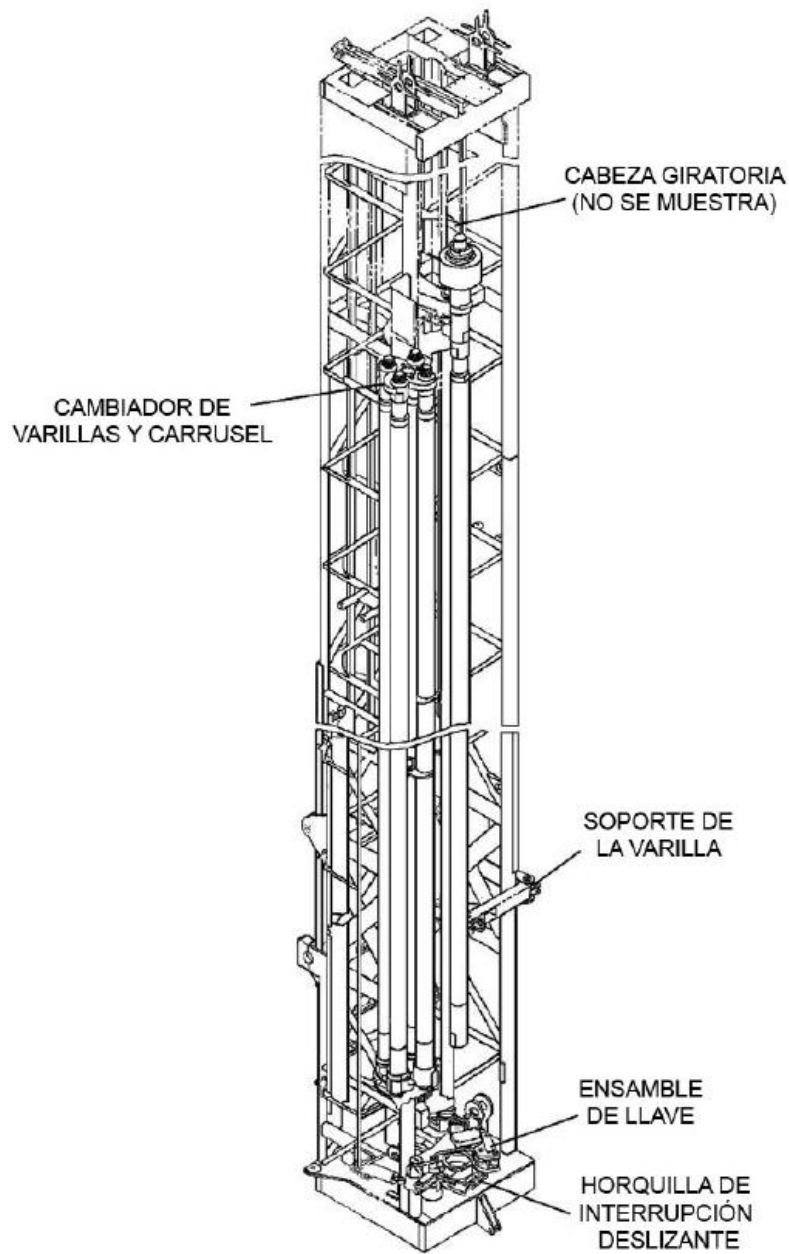


Figura 1.3: Perforadora PV271 Componentes de Torre.

Capítulo 2: Sistema de control RCS.

2.1 Introducción.

El sistema de control RCS o **Rig Control System (Sistema de control de equipos, en español)** es un sistema de control computarizado del equipo que rige y supervisa el operador, desarrollado por Atlas Copco para plataformas de perforación, orientada al área de la minería. Mediante este sistema se puede controlar la máquina desde la cabina del operador por medio de pantallas, controles de mando, botones y potenciómetros, es decir que todas las funciones operativas se controlan desde esta cabina. Los distintos elementos de control en la cabina envían la señal de control a ciertos módulos, sensores, controladores, actuadores, etc. Los que se unen por medio de un cable CAN BUS. También posee un sistema de control remoto llamado RPS (Remote Propel System).

2.2 Sensores del sistema.

Dentro de los sensores que la máquina posee tenemos los siguientes tipos:

-Sensores de Presión analógicos.

A continuación en la figura 2.1 se puede apreciar el aspecto físico del sensor de presión.



Figura 2.1: Sensores de Presión
(Izq. Sensor de 50bar, de. Sensor de 350bar)

-Sensores de Temperatura analógicos.

La figura 2.2 muestra el sensor de temperatura a continuación.

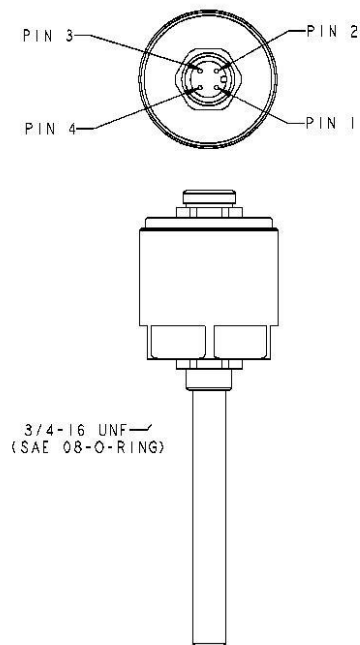


Figura 2.2: Sensor de temperatura.

-Sensores de Posición.

La figura 2.3 muestra este tipo de sensor.

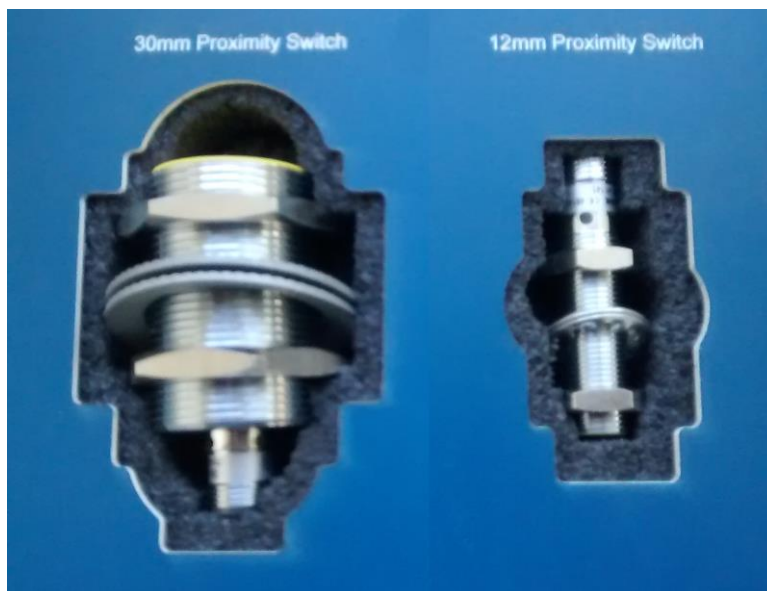


Figura 2.3: Sensores de Posición.

(Izq. Sensor de 30mm, De. Sensor de 12mm)

-Sensores de Proximidad

En la figura 2.4 se puede apreciar el aspecto físico del sensor.



Figura 2.4: Sensores de Proximidad (Sensor de 18mm)

-Encoders:

Los Encoders son sensores que al movimiento generan una respuesta de señal digital. Existen dos tipos, uno que responde a la rotación y otro al movimiento lineal. Se utilizan para medir movimientos lineales, velocidad y posición cuando se usan en conjunto con dispositivos mecánicos como engranajes, ruedas de medición o flechas de motores. En la figura 2.5 se muestra el aspecto físico del sensor.



Figura 2.5: Encoder

Dentro del sistema de control se tienen distintos módulos con los cuales se puede controlar desde cabina y así el sistema interpretar por medio de estos módulos las órdenes enviadas por el operador o enviar señales de retroalimentación a la pantalla del operador:

2.3 Módulos de Control I/O:

Están interconectados a través del CAN BUS y son los encargados de realizar las entradas o salidas según la necesidad de los componentes en el equipo. En el sistema RCS existen 5 de estos módulos que se nombrarán como D510, D511, D512, D513 y D514 (Ver Figura 2.6 a continuación).

Cada uno de estos módulos tiene distintas conexiones que permiten la comunicación en el sistema (Ver Tabla 2.1 a continuación, mayor información en Capítulo 3.6 y Anexos), también en su versión RCS4 utiliza tapones de dirección (Ver figura 2.7) que son únicos para cada módulo y son intransferibles, cada tapón da la identidad a cada módulo con respecto a computador central, ósea lo identifica como D510, D511, D512, D513 y D514. Si el o los tapones son movidos de su posición y se instala en otro módulo el sistema no podrá iniciarse, debido a que este error será reconocido por el computador central.



Figura 2.6: Módulo I/O, disposición de conexiones

Tabla 2.1: Función puntos de conexión del módulo I/O.

Numero de Conexión	Función
X25	Alimentación módulos I/O
X13	Ubicación de los tapones de dirección
X1, X19	Entrada y salida del CAN BUS
X2, X3, X4, X20, X21, X22.	Entradas análogas
X6, X11, X17, X23.	Entradas PNP
X5, X24.	Entradas NPN
X7, X8, X9, X10, X14, X15, X16, X18.	Salidas PWM



Figura 2.7: Modelo de tapones de dirección.

Cada módulo tendrá 25 puntos de conexión con un conector tipo militar roscado y protegido contra polvo y humedad (Véase figura 2.8). Los módulos a su vez son completamente sellados para impedir fallas por contaminación y son diseñados para disipar temperatura.

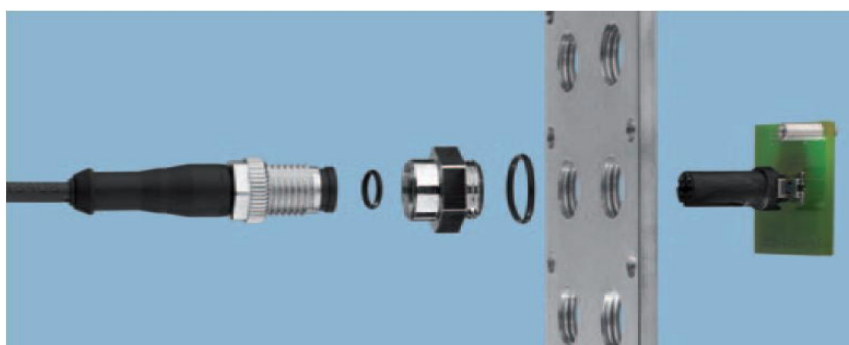


Figura 2.8: Esquema conector tipo militar.

Las salidas configuradas como PWM, NPN Y PNP en los módulos I/O poseen dos LED indicadores como señal A o B dependiendo de su configuración en el equipo estas luces nos entregaran información del estado de sus salidas dependiendo del color de estatus que posean en el momento y se verificarán según la Tabla 2.2.

Tabla 2.2: Estatus según color del LED de salida.

Función del LED	Inactivo	Verde	Amarillo	Rojo
PWM/DIOP Configurados como salida	No activo. Carga conectada.	Circuito abierto, salida no activada	Salida Activada y carga actuada	Salida activada. Pero salida en corto circuito
PWM/DIOP Configurado como entrada	Baja entrada de voltaje, entrada sin señal	Voltaje en la entrada, entrada activada	N/A	N/A
PNP/DIO Configurado como salida	No activo. Carga conectada.	Circuito abierto, salida no activada	Salida Activada y carga actuada	Salida activada. Pero salida en corto circuito
PNP/DIO Configurado como entrada	Baja entrada de voltaje, entrada sin señal	Voltaje en la entrada, entrada activada	N/A	N/A
NPN/EDIO Configurado como salida	No activado.	Circuito en corte a tierra (Interno)	Salida Activada y carga actuada	Salida activada. Pero salida en corto circuito
NPN/EDIO Configurado como entrada	Sin entrada de señal, entrada de voltaje alto	Entrada activada(conectada a tierra)	N/A	N/A

2.4 Módulos Decodificador de los Joystick

Estos módulos son llamados D500, son dispositivos que reciben y transmiten comandos del operador (movimientos de palancas y/o botones presionados) al monitor del computador principal. Cada panel del operador (Izquierda y derecha) tiene un módulo decodificador que llamaremos D500:1 Izquierdo y D500:2 Derecho, son idénticos al presentado en la figura 2.9 a continuación y las funciones de sus conexiones son las descritas en la tabla 2.3.



Figura 2.9: Módulo Decodificador de los Joystick.

Tabla 2.3: Funciones de puntos de conexión Módulo Decodificador de los Joystick

Punto de conexión	Función
X1	Alimentación 24V
X2	Entrada del CAN BUS
X3	Salida o terminación del CAN BUS(Tapón)
X4	Entrada de los mandos de botones y joystick

2.5 Controladores:

-Controlador MC2 del sistema EARS

Es el encargado de monitorear la entrada de flujo y presión de aire curso, es un sistema aparte del RCS pero trabajan en conjunto, unidos por medio del cable CAN BUS. Este controlador se encarga de manejar el compresor del equipo, su aspecto es el presentado en la figura 2.10.



Figura 2.10: Controlador MC2

Este controlador electrónico vigila las entradas de flujo y presión de aire, las entradas del operador y los datos del motor. Controla los actuadores de modo que el compresor emite el flujo o la presión solicitada. También detecta varias condiciones de falla y alerta al operador mediante el parpadeo de un código de error con una luz de diagnóstico. El controlador se enciende por primera vez con la llave de contacto, pero luego se acciona de manera que pueda llevar a cabo una secuencia de apagado después que el interruptor de la llave se apaga.

-Controlador ECM (Engine Control Module)

Es un sistema aparte del RCS, están unidos a través del CAN BUS. Este Controlador es el encargado de controlar el motor diésel de la perforadora. Aunque no es directamente parte del RCS, el ECM (Su aspecto se puede apreciar en la figura 2.11) desempeña un papel fundamental. Proporciona los datos importantes del motor para la pantalla, el sistema RCS alertará al operador cuando existen condiciones fuera de los parámetros normales, permitiendo tomar decisiones que no dañen a la máquina y así mejoran la vida útil del equipo.



Figura 2.11: ECM, módulo de control de motor.

2.6 Pantallas:

-Pantalla Principal del Sistema.

Es una pantalla táctil que da más movilidad y rapidez a los accesos del sistema RCS. También tiene la opción de moverse con los botones de dirección ubicados en la parte inferior y los botones de la parte izquierda. La pantalla entrega información de todas las condiciones del equipo tanto en la parte operacional con al personal de mantención. Es el corazón del sistema ya que es también el computador central del sistema RCS (Véase figura 2.12 y 2.13).



Figura 2.12: Pantalla Principal del Sistema.



Figura 2.13: Computador central del sistema CCI.

Desde los botones que se pueden hallar en el monitor, se tiene acceso a distintas pantallas con información detallada. A continuación se verán las distintas pantallas a las que se puede acceder desde este monitor.

Botón ESC: El diseño de la pantalla principal está hecho para una fácil navegación a través de las funciones de la perforadora. Las funciones de este menú para el usuario incluyen acceso rápido al estado del sistema de control y de perforación, personalizar los parámetros para las funciones de perforación y los indicadores de alerta, funciones administrativas directas y apoyo en varios idiomas. A continuación en las figuras desde la 2.14 a la 2.18 se muestran las funciones a las que podemos acceder a través del botón ESC.



Figura 2.14: Pantalla de Inicio.

ACDS

M3.2

Actuations

Actuate desired value

Output	Actuated value	Desired value	Module	Contact	Marking
Vertical pins	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D512	X14	---
Tower move	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D511	X8	Y426
Jack up, Cabside Drillend	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D511	X10	Y412
Jack up, Noncabside Drille	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D511	X15	Y411
Jack up, Non Drillend	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D511	X14	Y410
Hoist move	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D511	X7	Y208
Pulldown cable tension, C	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D512	X24	---
Pulldown cable tension, M	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D513	X7	---
Cable tension release	0	<input type="text" value="0"/>	D510	X16a	---
Propel alarm	0	<input type="text" value="0"/>	D513	X18b	---
Jack pump unloader	0	<input type="text" value="0"/>	D514	X12b	---
Jack Non Drillend NCS	0.0	<input type="text" value="0.0"/>	D514	X8	Y410-2

Esc

Figura 2.15: Pantalla de accionamientos.

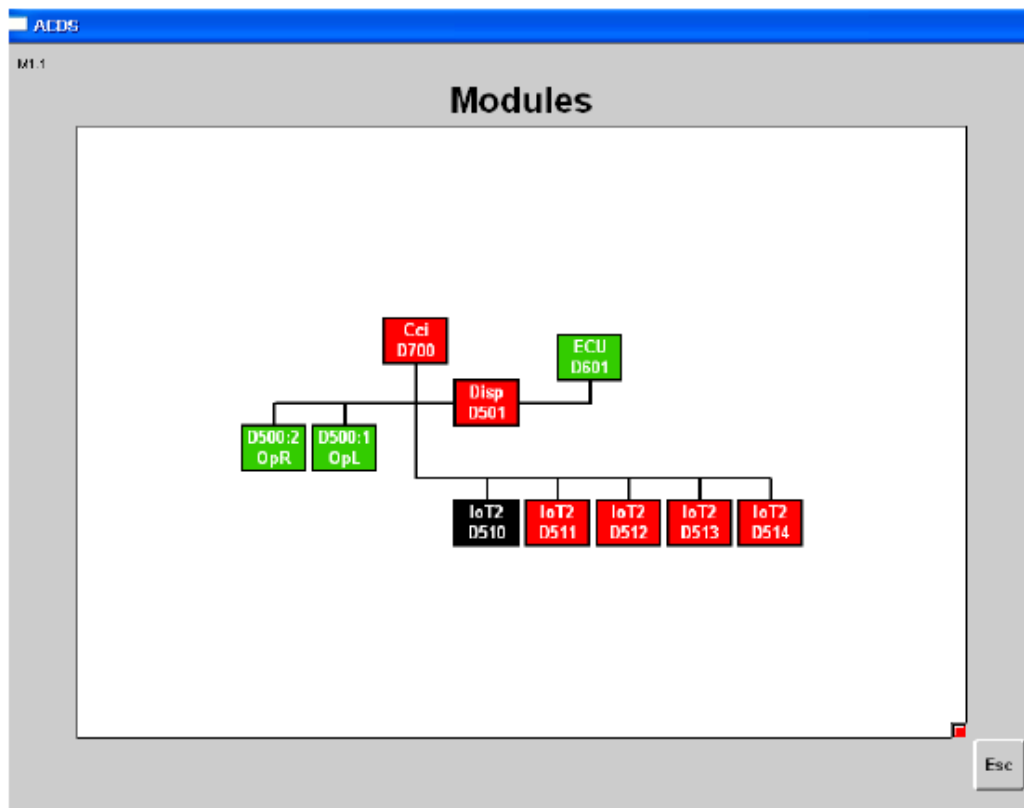


Figura 2.16: Pantalla de módulos.

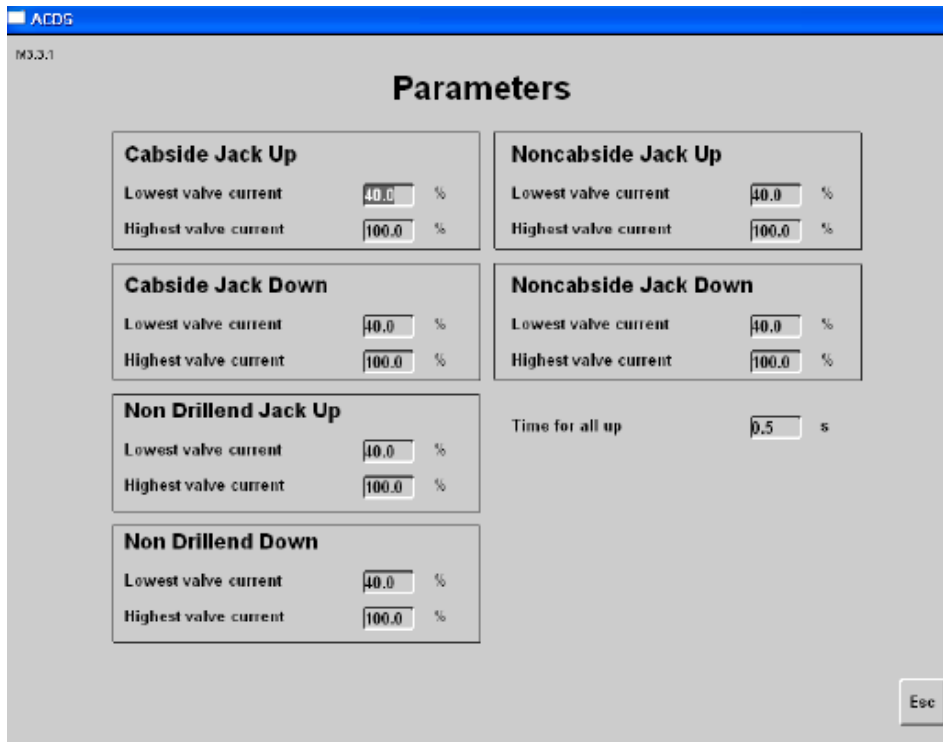


Figura 2.17: Pantalla de parámetros y personalización.

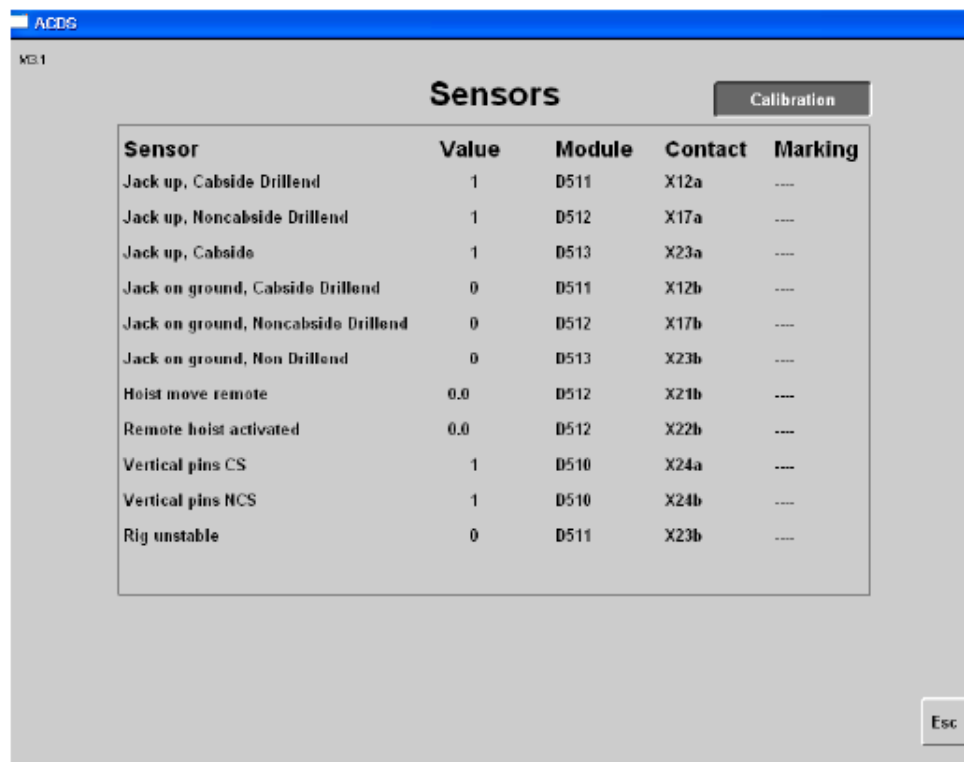


Figura 2.18: Pantalla de sensores y calibración.

Botón F1: Se pueden hallar tres pantallas, Cada una está diseñada para proporcionar de manera eficiente al operador la información de la máquina en tiempo real y lo necesario para que se realice la acción indicada. Las tres pantallas para alternar son: configuración que se muestra en la figura 2.19, propulsión que se muestra en la figura 2.20 y perforación en la figura 2.21. Se pueden seleccionar con los botones de dirección (botones inferiores de la pantalla de la figura 2.12).

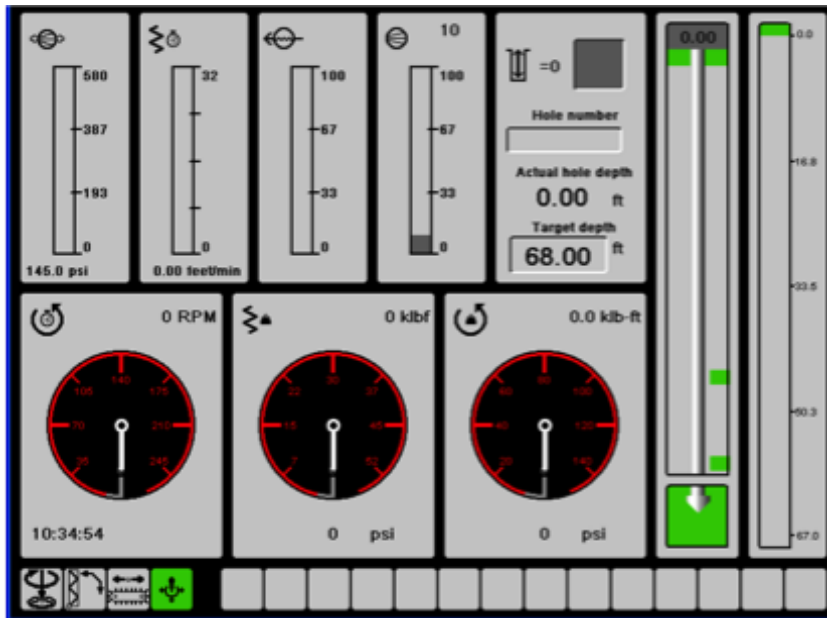


Figura 2.19: Pantalla de Configuración

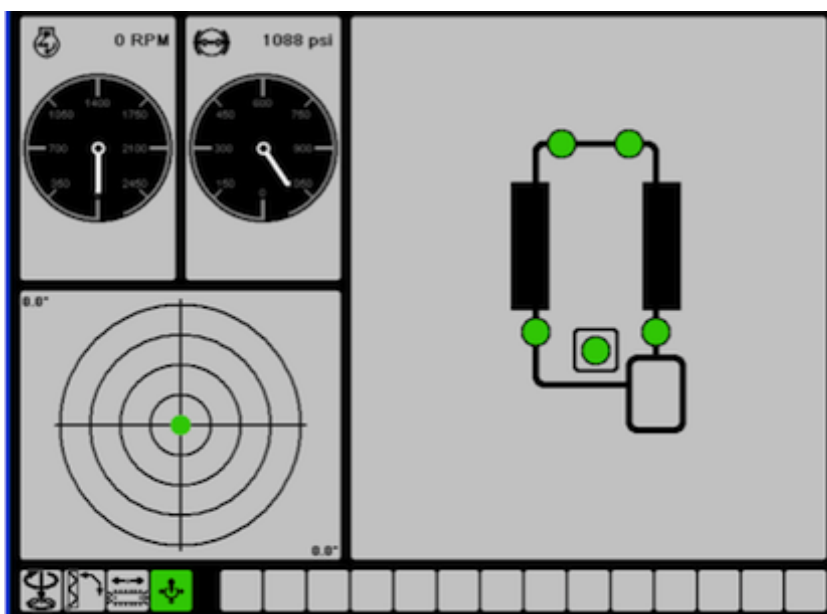


Figura 2.20: Pantalla de Propulsión.

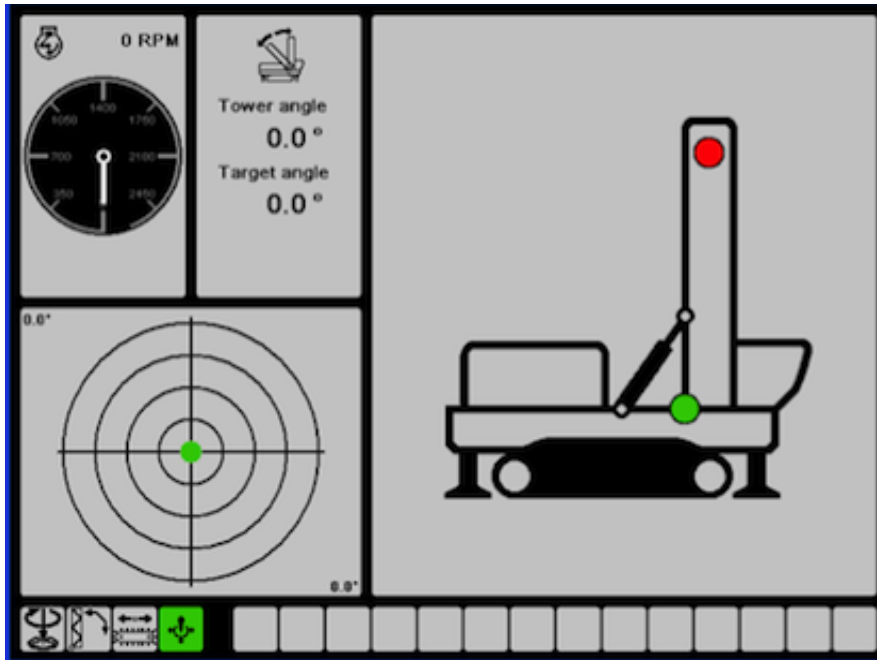


Figura 2.21: Pantalla de Perforación.

Botón F2: F2 ofrece una pantalla de información de acceso rápido (Véase figura 2.22), bloqueos de seguridad, códigos de retardo, y submenús para los parámetros GUI (interfaz gráfica de usuario). Además, la pantalla proporciona un verdadero tiempo de lectura de las diversas presiones hidráulicas en la máquina.

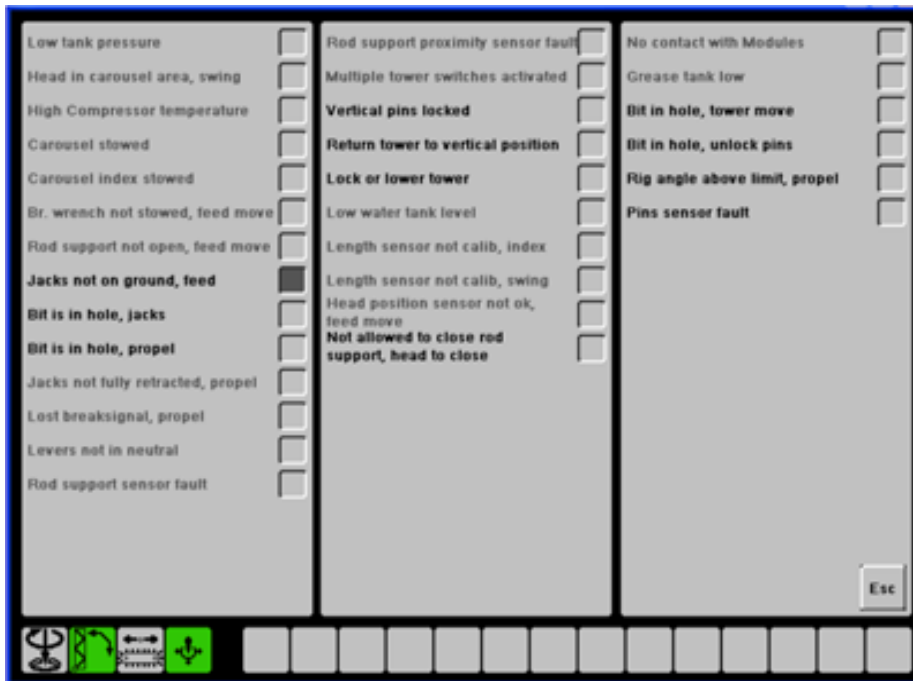


Figura 2.22: Pantalla de información de acceso rápido.

Botón F3: La pantalla F3 de parámetros del motor, proporciona todos los datos básicos del motor necesarios para el operador o el mantenedor como se muestra a continuación en la figura 2.23. La pantalla variará dependiendo de si el primer motor es eléctrico o diésel.

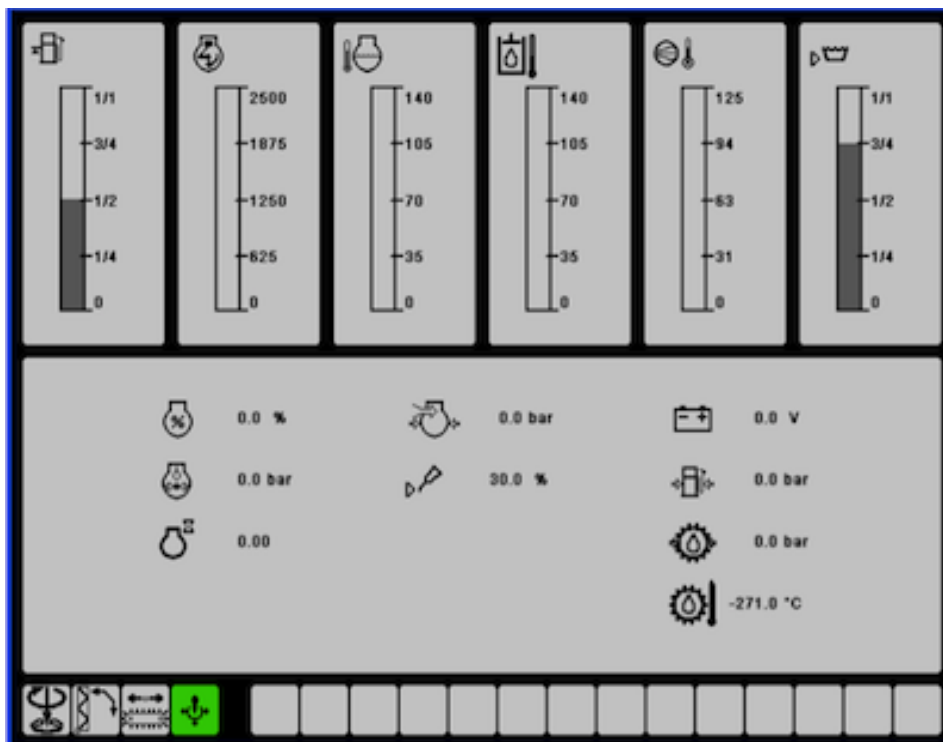


Figura 2.23: Pantalla de datos del motor en tiempo real.

Botón F4: Con la opción de alta precisión GPS, los operadores de perforación serán más eficaces, ya que poseen un ajuste entre agujeros utilizando la visualización del mapa en movimiento. A medida que se acercan al agujero, la ventana inferior derecha les guiará en la posición exacta del agujero (Véase figura 2.24 y 2.25). Los planes de perforación pueden ser fácilmente cargados, ya sea de forma inalámbrica a través de la CCI o en una unidad USB, y ver en la pantalla táctil como muestra la figura 2.26.



Figura 2.24: Pantalla de Precisión GPS.

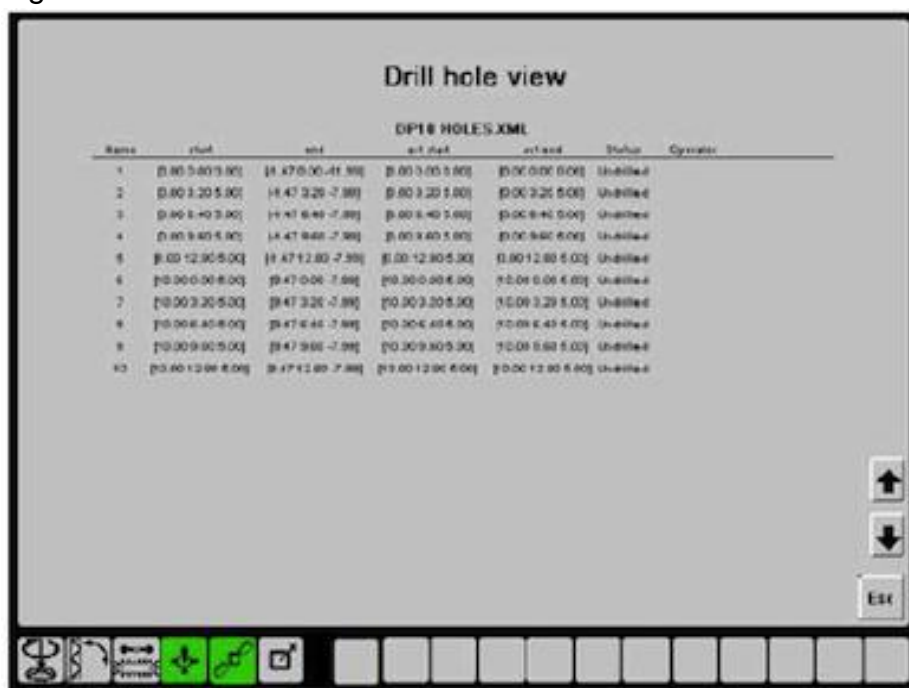


Figura 2.25: Pantalla de visualización de Perforaciones.

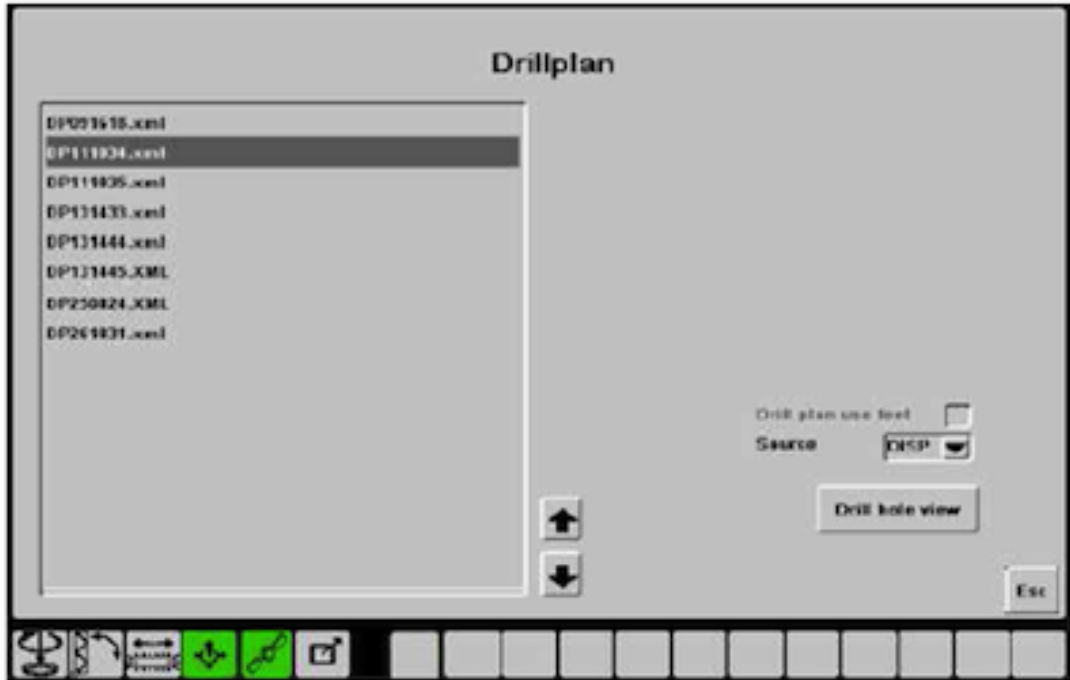


Figura 2.26: Pantalla de planes de perforación.

2.7 CAN BUS:

Es un estándar de emisión para conectar unidades en un control electrónico. Utiliza el protocolo SAE J1939 de comunicación que permite una transmisión de datos de 125 kb/s, un número máximo de 30 Nodos y una longitud máxima de 40 Metros y debe tener en cada uno de sus extremos un extensor o en su defecto una resistencia que en este caso es de 120 Ohm. CAN ó Controller Area Network significa Red de Área de Control y BUS es un elemento que permite transportar una gran cantidad de información

Este sistema permite compartir una gran cantidad de información entre las unidades de control abonadas al sistema, lo que provoca una reducción importante tanto del número de sensores utilizados como de la cantidad de cables que componen la instalación eléctrica.

La transmisión de datos a través del CAN-Bus funciona a través de la comunicación de nodos. Cada computador en una red se llama nodo. El monitor, ECM, panel de operación, y los módulos I/O son nodos en la red de trabajo. Cada nodo está habilitado para enviar y recibir mensajes, pero no simultáneamente, cada mensaje es transmitido serialmente dentro del bus, un bit después del otro. Esta señal-patrón "códigos" es leída por todos los nodos. Cada módulo I/O (Nodo) tiene una dirección (X13). Los mensajes del CAN son recibidos por el elemento con la dirección del mensaje, pero ignorados por los otros módulos I/O. Solo el módulo I/O que coincida con esa dirección, responderá al mensaje.

El mensaje es una sucesión de "0" y "1", que como se explicaba al principio, están representados por diferentes niveles de tensión en los cables del Can-Bus y que se denominan "bit". Bit es el acrónimo Binary digit (dígito binario). Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. Un bit o dígito binario puede representar uno de esos dos valores, 0 o 1. Bit es la unidad mínima de información empleada en informática, en cualquier dispositivo digital, o en la teoría de la información. Con él, podemos representar dos valores cuales quiera, como verdadero o falso, abierto o cerrado, blanco o negro, norte o sur, masculino o femenino, rojo o azul, etc. Basta con asignar uno de esos valores al estado de "apagado" (0), y el otro al estado de "encendido" (1).

El mensaje CAN se transmite a través de un cable llamado cable de comunicación CAN BUS.

Es importante tener en cuenta que el trenzado entre ambas líneas sirve para anular los campos magnéticos, por lo que no se debe modificar en ningún caso ni el paso ni la longitud de dichos cables (Figuras 2.27 y 2.28).

Pareja de cables retorcidos, líneas CAN-High y CAN-Low en la representación gráfica



Figura 2.27: Diagrama de trenzado de Cables.

Para la transmisión de los datos hoy existen dos tipos de cables usados en ADS (sigla del inglés Asymmetric Digital Subscriber) RCS. Ellos son: CAN OPEN y RCS CAN, las distintas disposiciones están descritas a continuación.

- CAN OPEN a CAN OPEN es usado por el monitor y un módulos I/O para comunicación: Monitor al módulo I/O y entre los módulos I/O.
- RCS CAN a RCS CAN es usado en los módulos decodificadores del panel de operación: tanto en el derecho como en el izquierdo.
- CAN OPEN a RCS CAN Es usado desde el monitor al decodificador del lado derecho del operador.
- RCS CAN pin-outs son: 1-Negro(-voltaje), 2-Azul(can_l), 3-n/c, 4-Blanco(can_h), 5-Rojo(+voltaje),
- CAN OPEN pin-outs Son: 1-sin revestir (pantalla), 2-rojo (+voltaje), 3-Negro (-voltage), 4-white (can_h), 5-blue (can_l).
- Los módulos I/O están interconectados por cables llamados CAN Open. Los cables CAN open, y el RCS CAN usados en el sistema RCS tiene un cable pantalla o sin cubierta, 2 x 20 AWG par trenzado (Azul y blanco), 2 x 17 AWG par de cable, rojo (+) y negro (-). 1 x 20 AWG.
- El par de cables trenzados forman un conductos los cuales juntos tienen por propósito cancelar la interferencia electromagnética de fuentes externas (EMI); Por ejemplo el par de cables sin pantalla (revestimiento) generan radiación electromagnética (UTP, Unshield Twisted Pair), y un cruce entre esos pares podría provocar errores de lectura.
- Los cables trenzados disminuyen la interferencia por que el área entre ellos es reducida (Lo cual determina un acople magnético de la señal). El nivel del trenzado (También llamado *pitch* del trenzado) usualmente se define por metros, toma parte de la especificación del tipo de cable. Cuando los pares no están trenzados, y uno de los miembros del par está más cerca de la fuente, este se encuentra expuesto a una fuerza inductora electromotriz diferente (EMF en inglés y FEM en español).

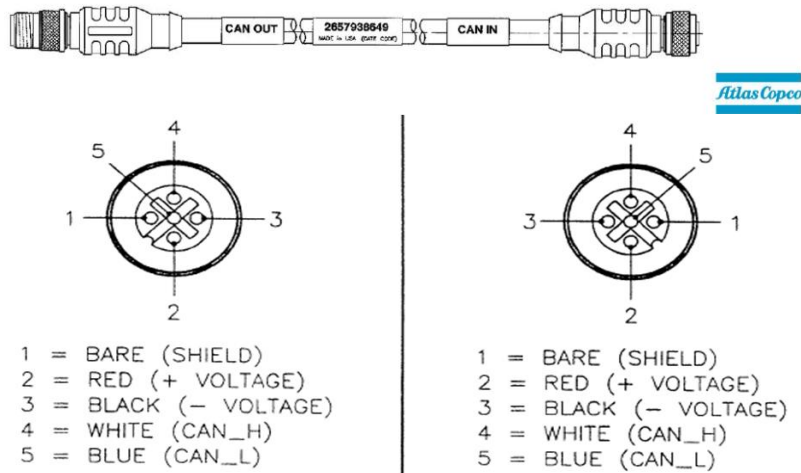


Figura 2.28: Esquema de conexiones en trenzado de Cables.

2.8 Remote Propel System (sistema remoto de propulsion).

La opción de propulsión a distancia permite al operador maniobrar de forma inalámbrica la perforadora por medio de un control remoto de mano a una distancia máxima de 60m (Véase figura 2.29). Esta función permitirá que un operador mueva con seguridad el equipo de perforación; evitando ángulos muertos potencialmente peligrosos, evitar cualquier daño al lado de una pared alta o berma, o su embarque en un volquete. El mando a distancia está equipado con gatillos de seguridad para garantizar que la plataforma no se moverá a menos que el operador lo haga, así tiene el control total de la máquina. Este dispositivo consiste en botón de parada de emergencia, control de velocidad del motor, control de cortina de polvo, control de la toma y control de carrete de cable (unidades eléctricas solamente). El sistema se puede equipar con funciones adicionales cuando estén disponibles.



Figura 2.29: Control Remoto

Capítulo 3: Análisis y descripción de los planos.

3.1 Introducción.

En esta descripción se tomarán como referencias del Plano Eléctrico RCS3 Pv271 (Véase anexo c pg. 89 - 106), donde Sh es la página del plano a la que se refiere y los recuadros se denominarán con una letra y un número, por ejemplo el interruptor #1 de 15A para luces de cabina y propulsión se encuentra en Sh2-D8.

3.2 Interruptores y fusibles.

Primero se identificarán los interruptores presentes en la cabina en la Tabla 3.1

Tabla 3.1: Interruptores en la cabina.

N° de interruptor.	Capacidad	Conductor	Función.
1	15(A)	14AWG	Luces de cabina y propulsión.
2	15(A)	14AWG	Luces de perforación
3	15(A)	14AWG	Interruptor de llave de inicio del circuito
4	5(A)	14AWG	Circuito de parada de emergencia
5	15(A)	14AWG	Lavado y limpieza de parabrisas
6	30(A)	10AWG	Acondicionamiento cabina. Calentar enfriar
7	15(A)	D501 + M12 CABLE	Pantalla RCS
8	5(A)	D500 + M12 CABLE	Silla de control del operador.
9	15(A)	114A	Ajuste de silla, relé de control de ventilador, lubricación DHD (opcional), Escalera de abordar (opcional)
10	15(A)		De repuesto.

También se verá que función cumplen los fusibles que se encuentran dentro de la BOX3, En el área del power pack dentro de la Tabla 3.2 a continuación.

Tabla 3.2: Fusibles en BOX 3.

Nºde fusible	Capacidad	Conductor	Funcion
1	15(A)	M12 cable	Módulo I/O D510 en torre
2	15(A)	M12 cable	Lado cabina I/O D511
3	15(A)	M12 cable	Lado no cabina I/O D512
4	15(A)	M12 cable	Power Pack I/O D513
5	15(A)	M12 cable	Power Pack I/O D514
6	15(A)	14AWG	Luces de propulsion
7	15(A)	14AWG	Luces de perforacion.

Para alimentar los distintos circuitos de la máquina, control y fuerza, se utiliza un alternador de 100(A). Dentro del sistema de control existen distintos circuitos especificados en los planos de la máquina. Se describirá cada uno de esos circuitos de control y fuerza a continuación, subdividiéndolos en circuitos más específicos.

3.3 Circuitos de control.

La alimentación del sistema de control se realiza por medio de un banco de baterías como fuente DC de 24(V) (Power Supply 2657677395), que en su entrada recibe 220(V) AC, tensión que es proporcionada por un alternador de 100(A) y es accionado por un breaker de 15(A) denominado breaker 13. Esta fuente alimenta distintos circuitos, a través de dos conductores fase 1, 2 y el neutro que es el número 5 como se muestra en la figura 3.1.

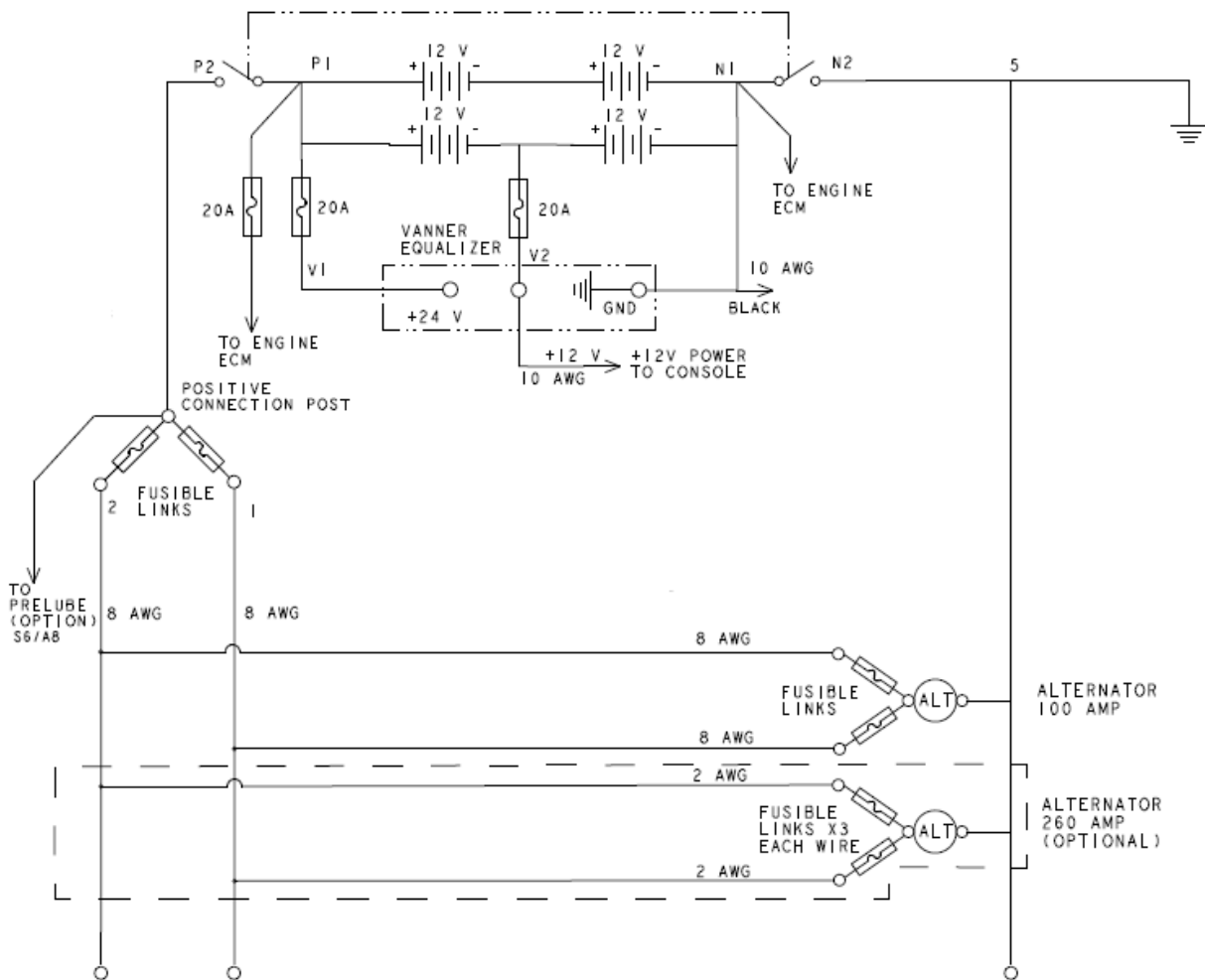


Figura 3.1: Alimentación del circuito de control.

A) Alimentado por el conductor 1 se tiene un circuito que es el encargado de dar la partida a la máquina y distintos sistemas de esta, desde la cabina del operador mediante un interruptor de llave que está protegido por un breaker de 15(A) denominado breaker 3 (cuadro Sh3-b4 en el plano). Al accionar este interruptor (de Off a On), por medio del conductor 7 se energizan los siguientes sistemas:

A.1 Relés de poder PR1 (ubicado en la consola del operador, véase cuadro Sh3-c4 en el plano), PR2 (ubicado en el Power Pack Box, véase cuadro Sh3-c4 en el plano) conectados en paralelo junto a un diodo de descarga.

Al cerrarse los contactos de relé PR1(cuadro sh3-b4 y sh6-a5), por medio del conductor 6A se alimentan en paralelo distintos circuitos como: i) circuito de parada de emergencia (Sh5), ii) el sistema de aire de la silla del operador y de la escalera de acceso junto al sistema de ventilación (Sh8), iii) lavado y limpieza de parabrisas (Sh8),

iv) un sistema de ventilación con un sistema heater/pressurizer (Calentador/presurizador) para motores.

- i) En el circuito de paradas de emergencia se tiene un breaker de 5(A) (Breaker 4, véase cuadro Sh5-A7 del plano en anexos) el cual permite el paso de la corriente por los pulsadores N.C y elementos de parada de emergencia. Estos pulsadores poseen una luz piloto LED propia, están numerados y con su función, también se tienen contactos de relés que no están numerados y tanto pulsadores como contactos están conectados con módulos I/O.
- El primer bloque (Pulsador y luz piloto) numerado como #1 es “Parada de emergencia en consola”, a la salida del bloque se tiene conexión al módulo D511 por medio de un conductor con una resistencia de $1k\Omega$ 1/8W TYP al punto de conexión X11a del módulo I/O D511. Luego en serie a #1 con el número #6 está la “Parada de emergencia de elevador remoto” (Remote Hoist Emergency Stop) cuyo pulsador posee un interruptor de activación/desactivación de la parada del elevador, a la salida de este pulsador (#6) se tiene la conexión al módulo D512 por medio de un conductor con una resistencia de $1k\Omega$ 1/8W TYP al punto de conexión X11a del módulo I/O D512. En serie a #6 con el número #4 esta la “Parada de emergencia del lado DC” con un pulsador similar a #1, a la salida de este bloque (#4) existe una conexión al módulo D512 por medio de un conductor con una resistencia de $1k\Omega$ 1/8W TYP al punto de conexión X12a del módulo I/O D512. Sigue el #2 “Control Remoto o RRC” que es una parada de emergencia en la consola remota, puede configurarse como manual o remota desde la cabina por medio de un módulo llamado “Manual Remote” o RRC MU el cual tiene un contacto que al estar cerrado desactiva el control remoto y al abrirse permite la activación de la parada de emergencia remota por medio de un pulsador en paralelo al contacto RRC MU, el cual está conectado en su entrada con el pin3 del módulo D511 y en su salida a X23a del módulo D511, luego de este pulsador paralelo al contacto RRC, en serie se tiene una conexión a X11b del módulo D512. Luego viene el #5 Parada de emergencia rápida de servicio en lado cabina (CS) y lado no fin de taladro (NDE) por medio de un pulsador N.C. se abre el contacto para parada de emergencia y en la salida de este elemento existe una conexión al módulo I/O D513 por medio de un conductor con una resistencia de $1k\Omega$ 1/8W TYP al punto de conexión X24a. Luego vienen tres contactos en serie, los cuales son un TD N.A. que es un contacto del relé con retardo a la conexión TD, seteado en 5 segundos y que al actuar con retardo permite el llenado del bajo nivel de aceite antes de dar la partida al circuito y en su salida está conectado al módulo I/O D513 por medio de un conductor con una resistencia de $1k\Omega$ 1/8W TYP al punto de conexión X24b, un contacto N.C. del relé de apagado del RCS (RCS-SD), que es un relé

conectado al módulo D514 y en el punto X12a en su entrada y su salida conectada al pin 3 de un conductor M12, el cual se denomina apagado de RCS (Rig Control System Shutdown) y también se tiene una protección térmica (Relé térmico) que actúa si en el sistema la temperatura es de 248°F (120°C) o superior, a esta protección se denomina “Disch Temp”, y luego de estos dos elementos se tiene una conexión al módulo I/O D513 por medio del punto X6a. Y finalmente en serie a los elementos de seguridad descritos anteriormente existe una parada de emergencia “Emergency Stop Ansul Fire”, a la salida de este elemento hay una conexión al módulo I/O D512 en el punto X18b y en paralelo está el Relé AUX2 (ver Sh6-D5 en el plano de anexos) que es un relé de partida/parada de Motor y un Relé de parada de emergencia ES en el power pack Box 3, que cuando el circuito de parada de emergencia esta con sus contactos cerrados (permite el paso de corriente) permite la conexión del conductor 7 hacia el módulo I/O 514 en el punto X24a.

- ii) Por medio del conductor 6A, al activar el breaker de 15(A) #9 (Sh8-B5) se energizan en paralelo el compresor de la silla del operador y la escalera de acceso. Desde el mismo punto de alimentación anterior sale una conexión hacia un contacto NC FCR, a la salida de este contacto tenemos un relé FP (Fan Pump) en cual se conecta desde su salida hacia el módulo D513-x16 por el pin3 y un contacto NA de FCR el cual en su salida se conecta al módulo D514-x16a por el pin 4.

El relé FCR (Fan Control Relay) está conectado entre los módulos D513-x18a por el pin 4 y D513-x18 por el pin3.

- iii) El lavado y limpieza de parabrisas se alimenta por medio del conductor 6A al manipular el breaker de 15(A) #5 (Sh8-B2), y por medio de tres selectores de 4 posiciones (Hi – Off – Lo y W), el primero acciona el motor de parabrisas #1 y la bomba de lavado #1, el segundo acciona el motor de parabrisas #2 y la bomba de lavado #2 y el tercero (opcional) acciona el motor de parabrisas #3 de la ventana del lado del taladro ,se puede seleccionar el modo que se requiere, motor de parabrisas rápido (Hi), motor de parabrisas lento (Lo), Bomba de lavado (W) y sistema apagado (Off).

- iv) El sistema de ventilación se alimenta por medio del conductor 6A al accionarse el breaker de 30(A) #6 (Sh9-B8). Se tiene un interruptor llamado FAN SWITCH con 3 salidas C, H y M. En la salida C hay un interruptor en serie llamado HEAT/COOL SWITCH, en serie a este interruptor existe un interruptor de termostato, luego sigue el LP Switch, que es un switch de baja presión que se

cierra con 34PSI y abre con 6PSI y en serie un HP Switch de alta presión que abre a 325psi y cierra a 240 psi y finalmente se tiene un relé CC (Compressor Clutch). En la salida H se alimenta un relé FRH (Fan Relay High) y en la M un relé FRM (Fan Relay Medium).

En paralelo al FAN SWITCH y los elementos en su salida se tiene la conexión de los motores de heater/pressurizer M1 y M2. Para el motor M1 se tienen distintos conductores, primero el conductor Yellow/Blue directo al motor para velocidad Low, luego se tiene un contacto NA del relé FRM que por medio del conductor Red se une al motor para velocidad Med. A continuación hay un contacto de FRH NA, por donde salen dos conexiones al motor 1 la primera tiene un contacto FRH NC y se une al motor por el conductor Orange 2, la segunda conexión va directo al motor 1 por el conductor Orange 1 para velocidad HI. Para la conexión del motor M2 los conductores se unen en paralelo con el motor M1 utilizando la misma designación de conductores.

En el caso del PR2 al cerrar sus contactos alimenta los módulos I/O D510, D511, D512, D513 y D514 del sistema RCS con una tensión de 24(V) e independiente al circuito de control.

- A.2 Conexión al módulo I/O D514-x24a por medio de un contacto ESb. Esta conexión del contacto ESb del relé ESR ubicado en el sistema de seguridad, permite la activación del sistema de seguridad desde el módulo D514.
- A.3 Conexión hacia el Controlador modular CAN (cuadro sh6-c4 en el plano). Para el controlador modular CAN tenemos un módulo de +24v (Sh6-c4) con un conector RJ45 para el RS485 y una tarjeta CANOPEN. Desde el RS485 salen 3 conductores, TxB 74, TxA 75 y GND 76. Desde la tarjeta CANOPEN sale un conductor canopen con CAN+ 710, CAN+ 711 y SHLD 712 hacia el box 3
- A.4 Sistema de verificación de nivel del tanque hidráulico (Sh5-D6 y Sh6-D3)
Es un sistema en donde un sensor de nivel (Hyd. Tank level switch), que acusa si existe un nivel bajo de fluidos hidráulicos, permite el encendido de un relé de retardo a la conexión para el nivel del tanque hidráulico denominado "TD".
- A.5 Remote Rig Control (RRC MU), bocinas y sistema de supresión de fuego (Sh8).
El RRC MU o módulo D520: X1, se alimenta por medio del conductor 7, hacia los pin 1 y pin 2 en la entrada (+) del módulo. A la salida del módulo (-) se conecta el pin 3 y pin 4 al conductor 5.
El sistema de bocinas se alimenta mediante el conductor 7 y se activa por 3 pulsadores en paralelo GLH-1, GLH-2 y ATSW-1, desde los cuales se alimentan dos bocinas una en la cabina y la otra en el enfriador.
El sistema de supresión de fuegos se alimenta mediante el conductor 7 hacia el módulo de supresión de fuego (en cabina), este módulo tiene una regleta de 16 conexiones numeradas desde el 1 al 16. Al número 1 llega el conductor 7, el cual luego se puentea con el punto 11. Desde el 2 se conecta al conductor 5 (neutro),

3 y 4 se puentean, 7 y 8 van hacia un elemento llamado SQUIB y finalmente la conexión 12 se conecta a una alarma y un STROBE (indicador luminoso).

A.6 Sistema ECM (Sh5).

Este sistema se alimenta desde el conductor 7, por medio de un conductor llamado 7GRN que se conecta a un conector de enlace de datos de 9 Pins, ubicado en el motor, en el punto A. Desde el punto B se sale por medio del conductor 5BLK hacia el neutro.

Desde el punto C por medio de un conductor J1939 DATA LINK SHIELD se conecta al punto 42E del ECM, el punto D se une a 08E por el cable CAT DATA LINK (+), E por medio de CAT DATA LINK (-) se conecta con 09E. Luego F se une con 34E por un J1939 DATA LINK (-) y G con 50E por medio de J1939 DATA LINK (+). Entre el enlace de datos y en ECM se tiene un BCA que une el J1939 DATA LINK SHIELD con J1939 DATA LINK (-) y J1939 DATA LINK (+). Desde el J1939 DATA LINK (-) sale un Blue CAN_L y del J1939 DATA LINK (+) sale un White CAN_H, ambos se conectan al display del módulo D501: X2.

Luego desde el ECM por los puntos 48E, 52E y 53E, conectados en paralelo entre sí, con conductores Unswitched Battery +24V. Estos puntos se unen en un fusible de 15A, cuya salida se conecta directo a las baterías. El punto 70E se une al conductor 7 cuya función es Switched Power and Engine Shutdown.

También se tiene un sensor de nivel de refrigerante con puntos de conexión A, B y C. En punto A se une con 04E por medio de un cable Coolant Level +8V, B se une con 49E por medio de Coolant Level signal y C por el cable Coolant Level Return se conecta a 05E. Luego desde los puntos 61E, 63E y 65E se conectan al conductor 5, a esta conexión la denominamos negativo de batería y a continuación desde el punto 44E se une a la entrada de un contacto ESa NC del relé ESR (Engine Shutdown Relay, el mismo relé del punto 2a) y en la salida de este contacto se conecta al conductor 5. Finalmente por el punto 06E se conecta a un pulsador llamado Maintenance Clear ubicado en el Power Pack Box, el cual en su salida se conecta al conductor 5.

En los siguientes circuitos no es necesario activar el breaker 3 ya que poseen su propio breaker.

A.7 Circuito de luces para propulsión y cabina:

Este circuito se activa mediante un breaker de 15(A) #1 (Sh3-B3) ubicado en la consola del operador. Desde la salida de este interruptor sale un cable hacia las luces de la cabina, estas se activan mediante un interruptor de tres posiciones (Off, Low, High) con una luz piloto que indica si esta encendido o apagado. En paralelo a las luces dentro de la cabina y accionado desde la cabina por el interruptor Propel Light (luces de propulsión) se encienden las luces sobre la

cabina y se energiza el relé de luces de propulsión (PLR). Cuando se energiza el PLR este cierra sus contactos, y se alimentan de forma independiente el circuito de control las luces y el enfriador en la cubierta (SH3-B2). En paralelo a estos circuitos también existe un sistema de alumbrado sobre la cabina que apunta hacia la escalera, el cual se activa mediante un interruptor de doble combinación.

A.8 Circuito de luces para perforación:

Este circuito se activa mediante un breaker de 15(A) #2 (Sh3-B2) ubicado en la consola del operador, a la salida de este breaker hay un interruptor Dril Light con el cual se activan en paralelo las luces de la mitad de la torre, las luces de base de la torre y el relé de las luces de perforación (DLR). Cuando se energiza el DLR este cierra sus contactos, y se alimentan de forma independiente al circuito de control las luces y el enfriador en la torre (Sh3-B1).

En paralelo al conductor 7, por medio del conductor 8 se alimenta un relé AUX1 que es el relé de partida del motor (cuadro sh6-d5). También se alimentan por medio del conductor 8 los relés de partida 1(S1) y 2(S2) (Sh7-C7yC6), pero para activarse se deben cerrar los contactos del relé de partida 3(SR) (Sh7-C6), esto significa que debe cumplir una condición, que es el pre-lubricado, para esto se energiza en paralelo un relé de poder de pre-lubricación (PPR), al activarse el PPR cierra uno de sus contactos el cual energiza el motor de la bomba del compresor. Dentro de este compresor existe un sensor de presión, que al haber 4psi cierra sus contactos permitiéndole al SR y al relé de control de pre-lubricación (PCR) energizarse. Cuando el PCR se activa abre el contacto NC, desenergizando al relé PPR y permitiendo el apagado del motor de la bomba del compresor. Así mismo se activa el SR y con un contacto NA del PCR se enclava el relé PCR. Como el relé SR esta energizado permite la alimentación de los relés SR1 y SR2, al ocurrir esto puede energizar el Motor desde dos puntos, desde el partidor del lado cabina (S4) o desde el partidor del lado no cabina (S3).

B) Desde la fuente, por medio del conductor 2 se alimenta el sistema de luces de perforación y propulsión, contactos de relé PR2 y la conexión con el sistema de control del EARS.

B.1 Sistema de luces.

El sistema de luces de propulsión (Propel) tiene un fusible 15(A) como protección, luego en serie tiene un contacto del relé PLR (Mencionado en 7a.) que al accionarse energiza las luces DE, NCS, ON DECKING; COOLER; NDE, NCS, ON DECKING y DE, CS, ON DECKING.

El sistema de luces de perforación (Drill) tiene un fusible 15(A) como protección, luego en serie tiene un contacto del relé DLR (Mencionado en 8a.) que al accionarse energiza las luces TOWER SUPPORT FACING PUMPS, TOWER

SUPPORT, COOLER ILLUMINATE ENGINE Y COOLER ILLUMINATE COMPRESSOR.

B.2 Contactos de PR2.

Estos contactos del relé PR2 son los que permiten la alimentación de los módulos I/O, por medio del conductor 2 de la fuente de alimentación.

B.3 Conexión con EARS.

En este punto se alimenta el controlador del sistema EARS llamado MC2, se conecta desde el conductor 2 hasta el pin 77 de este módulo el cual tiene en serie un fusible de 20A, a este conjunto (pin 77 y fusible) se le llama EARS IB. El sistema EARS está conectado con el RCS, pero no es parte de él, razón por la cual no se especificará este sistema.

3.4 Circuitos de Partida.:

Para la partida de la máquina se tiene un banco de cuatro baterías de 12v (Ver figura 3.2). Estas baterías alimentan los circuitos de control de la máquina, los que permite la puesta en marcha del Motor Diesel que posee la perforadora y así por medio de este motor hacer funcionar el alternador el cual alimentará al circuito, recargará las baterías y las baterías se utilizan como estabilizadoras de voltaje.

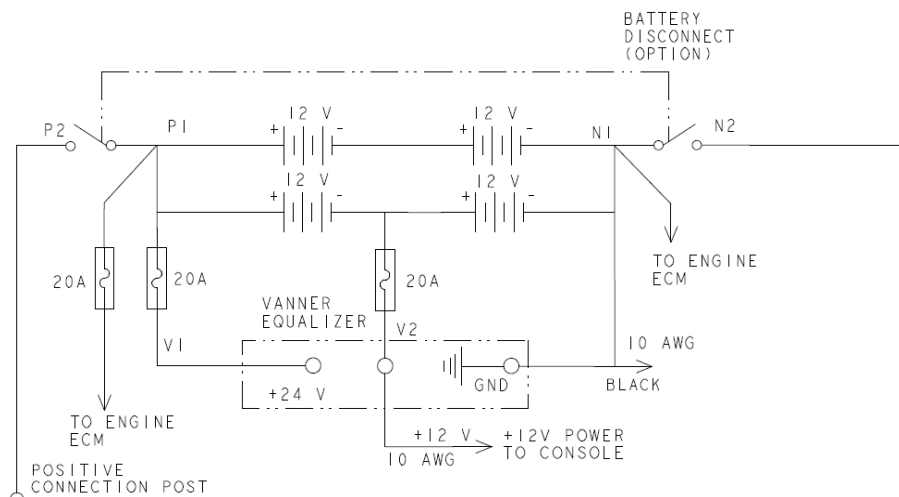


Figura 3.2: Conexión de las baterías (Sh3-B7, 8 y C7, 8)

Por este banco de baterías (Fig.3.2) se alimenta el sistema ECM, un ecualizador de voltaje VANNER que entrega una tensión de +12v hacia la consola del operador y por el punto Positive Connection Post se conecta al circuito de control.

3.5 Conexión de elementos de control y retroalimentación con Módulos I/O.

-Sensor de velocidad de la cabeza rotatoria o cabezal (Rotary Head Speed Sensor).

Como se aprecia en el circuito de la figura 3.3 tenemos un convertidor marca REDLION modelo IFMA0035. El cual tiene distintos puntos de conexión, 4, 6, 8, 9, 10 y 12. En El conector 8 (Input) y conector 9 (Comm) se conecta un sensor magnético (Magnetic Pickup), el conector 10 se une al PIN 1 de D510-x2 con una señal +24V, luego el conector 4 se une con el pin 2 de D510-X2b con una señal V+ y finalmente los conectores 6 y 12 se unen en paralelo para conectarse al pin 3 de D510-X2 con una señal V-.

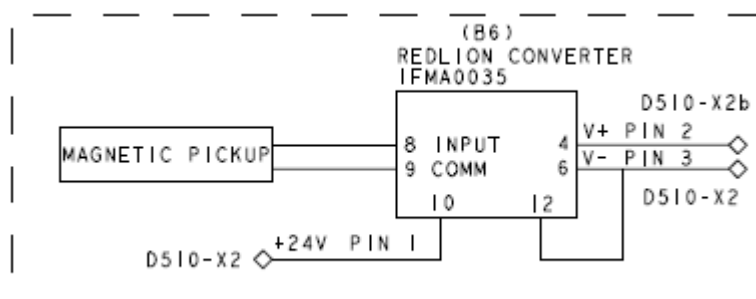


Figura 3.3: Detalle conexión sensor de cabezal.

-Estroboscopio (Luces) de propulsión en cabina (Propel Strobe, Locate On Cab).

Tenemos el estroboscopio de propulsión, con 2 resistencias de 1kΩ y 2Watt en paralelo, a la entrada del estroboscopio nos conectamos con una señal PS+ desde D511-X18a y en la salida del estroboscopio con una señal PS- nos conectamos al D511-X18 (Figura 3.4).

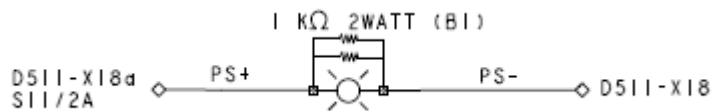


Figura 3.4: detalle conexión luces de propulsión.

-Control Remoto de Elevador (Remote Hoist Control).

Observando la figura 3.5, se puede ver que a la derecha del dibujo se tiene la palanca de control remoto del elevador (Remote Hoist Control Handle), el cual posee 6 salidas (1.Power +5V, 2.Negative, 3.Analog out 0.5-4.5V, 4.Digital OFF/ON y finalmente 5. con 6.Emergency Stop) las cuales se conectan a una regleta a la izquierda de la palanca con los puntos F, D, C, E, A y B. El punto 1. de la palanca se une con F de la regleta por medio de un conductor 5VB, el punto 2 se une con el punto D por un conductor Blue – y desde el punto D nos unimos a D512-X21-X22. Luego desde la salida 3 se conecta a la salida C por medio del conductor White HUD, la salida 4 se conecta con E por el conductor White HA, la salida 5 se conecta con A por medio de un conductor 36A y la salida 6 se une con B por medio del conductor 36B.

Después de la regleta tenemos otras conexiones, desde el punto F nos conectamos a un interruptor de palanca de dos contactos (NC 1-2 y NA 5-6) a su contacto NA 5-6, a la salida de este contacto por medio de un conductor 5VA nos unimos a un fusible de 1A Ubicado en la caja de elevación, luego de este fusible nos unimos al módulo I/O D512 en sus puntos X21 y X22 por el conductor Black con una señal de +5V. Desde el punto D nos conectamos directamente a D512-X21-X22, por el punto C nos unimos directamente a D512-X21b Hoist Up & Down y el punto E se conecta con D512-X22B Hoist Activation. Finalmente los puntos A y B se unen a los contactos NC 1-2 del interruptor de palanca, el punto A se une al punto 2 del interruptor por el conductor 36A y el punto B se une al punto 1 del interruptor por el conductor 36B. En la figura 3.6 (detalle del interruptor) se tiene la palanca de la caja de elevación para activar o desactivar la parada de emergencia del elevador. También se muestra la posición de los contactos NC 1-2 y NA 5-6 cuando el interruptor de palanca está en la posición de Elevación Remota activada.

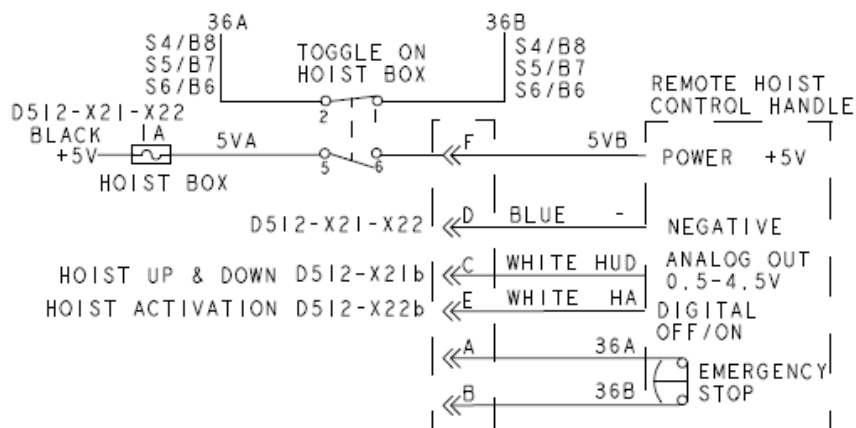


Figura 3.5: Detalle de control remoto de elevador

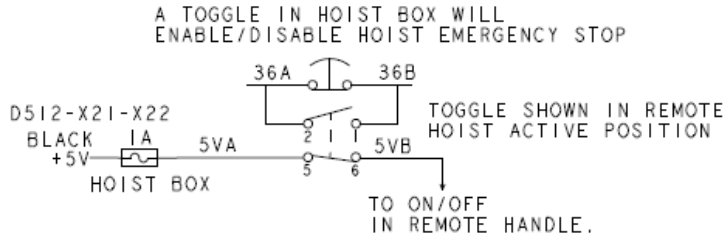


Figura 3.6: detalle de interruptor.

-Conexión interna de palanca (Handle Internal Wiring)

Analizando la figura 3.7 se observa que desde el conductor 5VB no conectamos a un interruptor ON/OFF, a la salida de este interruptor tenemos dos salidas, una hacia el pulsador TRIGGER y desde este pulsado por medio del conductor HA nos unimos al módulo D512 en la salida X22b y la otra hacia el elemento HALL EFECT, desde este elemento tenemos una salida hacia la entrada X21b del Módulo D512 y la otra salida hacia Up/Down ROCKER. Y en un circuito distinto se tiene el pulsador E-STOP.

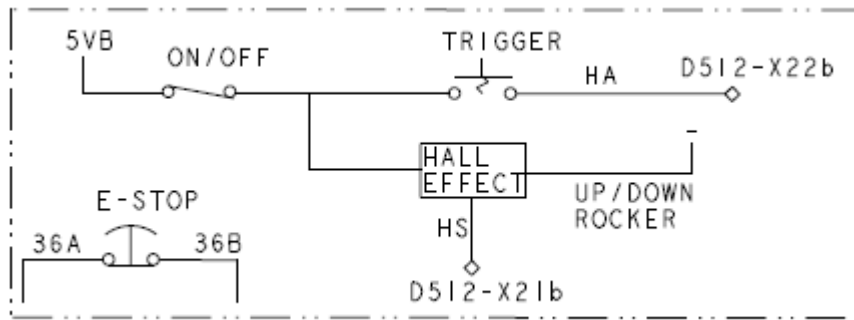


Figura 3.7: Detalle de conexión de interruptor palanca

-Lubricación automática de hilo (Automatic Thread Lube)

La figura 3.8 muestra el sistema de lubricación es el encargado de lubricar los hilos de la barra de la perforadora (Broca).

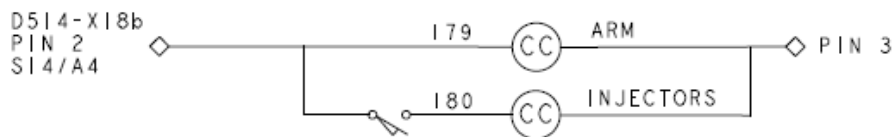


Figura 3.8: Lubricación automática de hilo (Automatic Thread Lube)

3.6 Conexiones de los módulos I/O en RCS3 y RCS4.

Los módulos I/O tienen distintas conexiones, en las siguientes tablas (tabla 3.3 a la tabla 3.12 se darán a conocer dichas conexiones. Los diagramas de conexiones se encontraran en los anexos.

RCS3:

Tabla 3.3: Puntos y conexiones módulo I/O D510

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D511-x19
X2-b	0-5v	Frecuencia a convertidor análogo (Rotary Head Speed Sensor) *ver S9/5C
X3-b	0-5v	Port: (GI) (350bar) Holdback Pressure Sensor
X4	No se utiliza	No se utiliza
X5-a/b	NPN 0-24v	Encoder – Head Movement
X6-a	PNP 0-24v	a. Carousel Stowed (CARS) b. Carousel Indexing Stowed (CIS)
X7-a/b	2kHz PNP 0-24v	a. Rod Support Closed (RSC) b. Rod Support Jaw Closed (RSJC)
X8	No se utiliza	No se utiliza
X9-a	2kHz PNP 0-24v	Holdback Pressure Control
X10	No se utiliza	No se utiliza
X11-a/b	PNP 0-24v	a. Cup Position Carousel (CCP) b. Head at Change Rod Position (HCP)
X12-a/b	PNP 0-24v	a. Rod Support Open (RSO) b. Head Below Carousel(HBC)
X13	API	Address Plug
X14-a	2kHz PNP 0-24v	Holdback Activation Valve
X15-a	2kHz PNP 0-24v	Blue Strobe Light Relay (BSL)
X16-a	2kHz PNP 0-24v	Pullback Cable Tension Release (PCR)
X17-b	PNP 0-24v	Heat at Tower Top (HUT)
X18-a/b	PNP 0-24v	a. Breakout Wrench Stowed (BWS) b. Breakout Fork Slide out Stowed (FORK)
X19	CAN	Termination resistor, 120Ω
X20	No se utiliza	No se utiliza
X21	No se utiliza	No se utiliza

Tabla 3.3: Puntos y conexiones módulo I/O D510 (Continuación)

X22-a	0-20 mA	Tower Angle Position (TA)
X23	No se utiliza	No se utiliza
X24-a/b	PNP 0-24v	a. CS Vertical Pin Lock (VL-CS) b. NCS Vertical Pin Lock (VL-NCS)
X25	Pins 1,2,5	Switched +24
PS	Pins 3,4	To Neutro (5)

Tabla 3.4: Puntos y conexiones módulo I/O D511

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D512-x19
X2-a/b	0-20mA, 0-5v	a. Inclínometer Pitch b. Cab Side Main Pump A Side Pressure 350bar (CS-DIV-GA)
X3-a/b	0-5v	a. Inclínometer Roll b. Cab Side Main Pump B Side Pressure 350bar (CS-DIV-GB)
X4-a	0-20mA, 0-5v	Lower Tower Lateral Vibration Sensor (LLV)
X5-a/b	NPN 0-24v	a. Boarding Ladderstowed CS(BLS) b. Dust Blower Hood Stowed (DBHS)
X6-a/b	PNP 0-24v	a. CS Tower Angle Pin Lock (AL-CS) b. Auto Level Only. Tilt Switch * ver S8/7B
X7-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/1-C2 Hoist Lower(VB7/1:c2) b. 7/1-C1 Hoist Raise(VB7/1:c1)
X8-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/2-C1 Tower Lower(VB7/2:c1) b. 7/2-C2 Tower Raise(VB7/2:c2)
X9-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/3-C2 Lower Dust Flaps (VB7/3:c2) b. 7/3-C1 Raise Dust Flaps (VB7/3:c1)
X10-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/4-C2 CS Jack Extend (VB7/4:c2) b. 7/4-C1 CS Jack Retract (VB7/4:c1)
X11-a	PNP 0-24v	Console Emergency #1 Stop Activated (ESI, in Box3)
X12-a/b	PNP 0-24v	a. CS Jack Retract (JR-CS) b. CS Jack On Ground (JG-CS)
X13	API	Address Plug

Tabla 3.4: Puntos y conexiones módulo I/O D511 (Continuación)

X14-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/5-C2 NDE-CS Jack Extend (VB7/5:c2) b. 7/5-C1 NDE-CS Jack Retract (VB7/5:c1)
X15-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/6-C2 NCS Jack Extend (VB7/6:c2) b. 7/6-C1 NCS Jack Retract (VB7/6:c1)
X16-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/7-C1 Dust Collector Blower (VB7/7:c1) b. 7/7-C2 Water Injection (VB7/7:c2)
X17-a/b	PNP 0-24v	a. Drill/Propel Valve (DR-PR) b. Break Release Valve (BRK)
X18-a	PNP 0-24v	Propel Strobe, Cab Roof (PS in cab console) *ver S9/B4
X19	CAN	D510-X1 CAN IN
X20-b	0-5v	7-Spool Inlet Pressure Sensor (350bar), TYP (7-SPOOL) *ver S17-8c
X21	No se utiliza	No se utiliza
X22-a/b	0-20 A, 0-5V	a. Hydraulic Temperature (HYD-DRAIN-TEMP) TYP b. CS Hot Oil Shuttle Pressure 50bar (CS HOT OIL-GC)
X23-a/b	NPN 0-24v	a. Input 1 for Teleremote/RRC (RRC) b. Input 2 for Teleremote/RRC (TRC)
X24-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 11/1-C2 Carousel Swing Extend (VB11/1:c2) b. 11/1-C1 Carousel Swing Retract (VB11/1:c1)
X25	Pins 1,2,5	Switched +24
PS	Pins 3,4	To Neutro (5)

Tabla 3.5: Puntos y conexiones módulo I/O D512

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D513-x19
X2-b	0-5v	Bit Air Pressure Sensor At Tower (50BAR)
X3	No se utiliza	No se utiliza
X4-b	0-5v	Lube (Grease) Tank Level (LTL) A. +PIN5 B. SIG C. -PIN3
X5	No se utiliza	No se utiliza
X6-a/b	PNP 0-24v	a. Grease Pump Valve (LUBP) b. Dust Collector Pulsator CKT (DCP)
X7-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 11/2-C2 Breakout Wrench Swing-in (VB11/2:c2) b. 11/2-C1 Breakout Wrench Swing-out (VB11/2:c1)
X8-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 11/3-C2 Breakout Wrench Clamp (VB11/3:c2) b. 11/3-C1 Breakout Wrench Release (VB11/3:c1)
X9-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 11/4-C2 Breakout Fork Slide In (VB11/4:c2) b. 11/4-C1 Breakout Fork Slide Out (VB11/4:c1)
X10-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 11/5-C2 Rod Support/ Catcher Arm Open (VB11/5:c2) b. 11/5-C1 Rod Support/ Catcher Arm Close (VB11/5:c1)
X11-a/b	PNP 0-24v	a. Hoist Emergency Stop 6 (ES6) b. Remote Propel Emergency Stop 2 (ES2)
X12-a/b	PNP 0-24v	a. Remote Emergency Stop 4 (ES4) b. Grease Cycle Signal(LUBSW)
X13	API	Address Plug
X14-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. Tower Vertical Pin Lock (VB11/6:c2) b. Tower Vertical Pin Unlock (VB11/6:c1)

Tabla 3.5: Puntos y conexiones módulo I/O D512 (Continuación)

X15-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. Tower Angle Pin Lock (VB11/7:c2) b. Tower Angle Pin Unlock (VB11/7:c1)
X16-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. Carousel Index CCW (VB11/8:c1) b. Carousel Index CW (VB11/8:c2)
X17-a/b	PNP 0-24v	a. NCS-DE Jack Retract UP (JR-NCS) b. NCS-DE Jack On Ground (JG-NCS)
X18-a/b	PNP 0-24v	a. NCS Tower Angle Pin Locked (AL-NCS) b. Emergency Stop For Fire Detection System (ES3)
X19	CAN	D511-X1 CAN IN
X20-b	0-5v	Supercharge Manifold Pressure 50bar (SUP)
X21-b	0-5v	Hoist Up & Down Signal (HUD)
X22-b	0-5V	Hoist Active, Remote Hoist Control (HA)
X23-a/b	No se utiliza	No se utiliza
X24-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 11/9-C1 CS Tighten Pulldown Cable(VB11/9:c1) b. 11/9-C2 Loosen Pulldown Cable (VB11/9:c2)
X25	Pins 1,2,5	Switched +24
PS	Pins 3,4	To Neutro (5)

Tabla 3.6: Puntos y conexiones módulo I/O D513

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D514-x19
X2-b	0-5v	Water Tank Level Sensor A. +PIN5 B. SIG C. -PIN3
X3-a	0-20 mA	Airend Discharge Temp (Air Temp CS)
X4	No se utiliza	No se utiliza
X5-a/b	NPN 0-24v	a. Jack Retract UP (JR-NCS-NDE) b. Jack On Ground (JG-NCS-NDE)
X6-a/b	PNP 0-24v	a. Airend Discharge Temp Switch (ADT). Open at 248°F b. COC Filter Switch (COC).
X7-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 11/10-C2 NCS Tighten Pull Down Cable (VB11/10:c2) b. 11/10-C1 NCS Loosen Pull Down Cable (VB11/10:c1)
X8-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 11/11-C2 Air Throttle Valve Open (VB11/11:c2) b. 11/3-C1 Air Throttle Valve Close (VB11/11:c1)
X9-a/b	No se utiliza	No se utiliza
X10-a/b	No se utiliza	No se utiliza
X11-a/b	PNP 0-24v	a. Engine Air Filter Switch (EF) b. Airend Air Filter Switch (AF)
X12-a/b	PNP 0-24v	a. Hyd. Drain Filter SW1 (DRAIN) b. Hyd. Drain Filter SW2 (RET)
X13	API	Address Plug
X14-a/b	200Hz PWM 0-24v	a. Rotary Head CCW Or Propel Cab Last CS Pump (NCS-9A-A) b. Rotary Head CW Or Propel Cab First CS Pump (NCS-9A-B)
X15-a/b	200Hz PWM 0-24v	a. Feed-up Speed Or Propel Cab Last CS Pump (CS-9A-A) b. Feed Down Speed Or Propel Cab First CS Pump (CS-9A-B)
X16-a	No se utiliza	No se utiliza
X17-a/b	No se utiliza	No se utiliza

Tabla 3.6: Puntos y conexiones módulo I/O D513 (Continuación)

X18-a/b	PNP 0-24v	a. Fan Control Enable Relay (FCR) b. Propel Alarm (PA)
X19	CAN	D512-X1 CAN IN
X20-b	0-5v	Fuel Tank Level (Min Fluid Level = 0v; Max Fluid Level = 5v). A. +PIN5 B. SIG C. -PIN3
X21-b	0-5v	Fan Motor Inlet Pressure Sensor 350BAR (FAN PRES)
X22-b	No se utiliza	No se utiliza
X23-a/b	NPN 0-24v	a. Jack Retract CS-NDE (JR-CS-NDE) b. Jack On Ground CS-NDE (JG-CS-NDE)
X24-a/b	200Hz PNP 0-24v	a. Remote Emergency Stop #5 (ES5) b. Hyd. Tank Low Level Circuit (HTL)
X25	Pins 1,2,5	Switched +24
PS	Pins 3,4	To Neutro (5)

Tabla 3.7: Puntos y conexiones módulo I/O D514

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D501-x3 Cab Console To P.P Box
X2-b	0-5v	NCS Pump A-Side Pressure (NCS-DIV-GA)
X3	0-5v	NCS Pump B-Side Pressure (NCS-DIV-GB)
X4-b	0-5v	Propel Brake Release Signal (Brake)
X5	No se utiliza	No se utiliza
X6	No se utiliza	No se utiliza
X7	No se utiliza	No se utiliza
X8	No se utiliza	No se utiliza
X9	No se utiliza	No se utiliza
X10	No se utiliza	No se utiliza
X11-a/b	No se utiliza	No se utiliza
X12-a	PNP 0-24v	Activate Engine Shutdown Relay (RCS-SD)
X13	API	Address Plug
X14-a	2kHz PWM 0-24v	Feed Force (FF); (FEMA)
X15-a	2kHz PWM 0-24v	Rotary Head Torque (RT); (FEMA)
X16-a/b	2kHz PWM 0-24v	Fan Speed Control (FCR); (FEMA)
X17	No se utiliza	No se utiliza
X18-b	PNP 0-24v	Thread Lube Solenoid Valve (TL)
X19	CAN	D513-X1 CAN IN
X20-b	0-5v	NCS Hot Oil Shuttle Pressure, 50BAR (NCS-HOT OIL-GC)
X21-b	0-5v	Return Hydraulic Manifold Pressure, 50BAR (RETURN-MAN)
X22-b	0-5V	Drain Hydraulic Manifold Pressure, 50BAR (DRAIN-MAN)
X23	No se utiliza	No se utiliza
X24-a/b	2kHz PWM 0-24v	a. Emergency Stop Circuit Activated (ES) b. Pin 2 (EMR)
X25	Pins 1,2,5	Switched +24
PS	Pins 3,4	To Neutro (5)

RCS4

Tabla 3.8: Puntos y conexiones módulo I/O D510

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D501-x3
X2	0-5v	Frecuencia a convertidor análogo (Rotary Head Speed Sensor)
X3	0-5v	Port: (GI) (350bar) Holdback Pressure Sensor (HBP)
X4	No se utiliza	No se utiliza
X5-a/b	NPN 0-24v	Encoder – Head Movement
X6-a/b	PNP 0-24v	a. Carousel Stowed (CARS) b. Carousel Indexing Stowed (CIS)
X7-a/b	2kHz PNP 0-24v	a. Rod Support Closed (RSC) b. Rod Support Jaw Closed (RSJC)
X8	No se utiliza	No se utiliza
X9	No se utiliza	No se utiliza
X10	No se utiliza	No se utiliza
X11-b	PNP 0-24v	Head at Change Rod Position (HCP)
X12-a/b	PNP 0-24v	a. Rod Support Open = Stowed (RSO) b. Head Below Carousel Recal Position (HBC)
X13	API	Address Plug
X14-b	2kHz PNP 0-24v	Thread Lube Injector Valve (TLV)
X15-a	2kHz PNP 0-24v	Blue Strobe Light Relay (BSL)
X16-a	PNP 0-24v	Pullback Cable Tension Release (PCR)
X17-b	PNP 0-24v	Heat at Tower Top Recall Position (HUT)
X18-a/b	PNP 0-24v	a. Breakout Wrench Stowed (BWS) b. Breakout Fork Slide out Stowed (FORK)
X19	CAN	To D511 – X1
X20	No se utiliza	No se utiliza
X21	No se utiliza	No se utiliza
X22-a	0-20 mA	Tower Angle Position (TA)
X23-a/b	NPN 0-24v	a. Cab Side Vertical Pin Unlock (VU-CS) b. Non Cab Side Vertical Pin Unlock (VU-NCS)
X24-a/b	PNP 0-24v	a. CS Vertical Pin Lock (VL-CS) b. NCS Vertical Pin Lock (VL-NCS)

Tabla 3.8: Puntos y conexiones módulo I/O D510 (Continuación)

X25	Pins 1,2,5 Pins 3,4	Switched +24 To Neutro (5)
-----	------------------------	-------------------------------

Tabla 3.9: Puntos y conexiones módulo I/O D511

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D510-x19
X2-a/b	0-20mA, 0-5v	a. Inclínometer Pitch b. Cab Side Main Pump A Side Pressure 350bar (CS-DIV-GA)
X3-a/b	0-20mA, 0-5v	a. Inclínometer Roll b. Cab Side Main Pump B Side Pressure 350bar (CS-DIV-GB)
X4-a	0-20mA	Lower Tower Lateral Vibration Sensor (LLV)
X5-a/b	NPN 0-24v	a. Boarding Ladder Stowed CS(BLS) b. Dust Blower Hood Stowed (DBHS)
X6-a/b	PNP 0-24v	a. CS Tower Angle Pin Lock (AL-CS) b. Auto Level Only. Tilt Switch (PRA)
X7-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/1-C2 Hoist Lower(VB7/1:c2) b. 7/1-C1 Hoist Raise(VB7/1:c1)
X8-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 6/2-C1 Tower Lower(VB6/2:c1) b. 6/2-C2 Tower Raise(VB6/2:c2)
X9-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 6/1-C2 Lower Dust Flaps (VB6/1:c2) b. 6/1-C1 Raise Dust Flaps (VB6/1:c1)
X10-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/4-C1 CS Jack Extend (VB7/4:c1) b. 7/4-C2 CS Jack Retract (VB7/4:c2)
X11-a/b	PNP 0-24v	a. Console Emergency #1 Stop Activated (ES1, in Box2). b. Laser Propel Interlock(Optional)
X12-a/b	PNP 0-24v	a. CS Jack Retract (JR-CS) b. CS Jack On Ground (JG-CS)
X13	API	Address Plug
X14-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/5-C1 NDE-CS Jack Extend (VB7/5:c1) b. 7/5-C2 NDE-CS Jack Retract (VB7/5:c2)

Tabla 3.9: Puntos y conexiones módulo I/O D511 (Continuación)

X15-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/3-C1 NCS Jack Extend (VB7/3:c1) b. 7/3-C2 NCS Jack Retract (VB7/3:c2)
X16-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 7/7-C1 Dust Collector Blower (VB7/7:c1) b. 7/7-C2 Water Injection (VB7/7:c2)
X17-a/b	PNP 0-24v	a. Drill/Propel Valve (DR-PR) b. Break Release Valve (BRV)
X18-a	PNP 0-24v	Propel Strobe Light, Cab Roof (PS)
X19	CAN	D512-X1 CAN IN
X20-b	0-5v	7-Spool Inlet Pressure Sensor (350bar), TYP (7-SPOOL)
X21	0-5v	6-Spool Inlet Pressure Sensor (350bar), TYP (6-SPOOL)
X22-a/b	0-20mA, 0-5V	a. Hydraulic Drain Temperature (HYD-DRAIN-TEMP) b. CS Hot Oil Shuttle Pressure 50bar (CS HOT OIL-GC)
X23-a/b	NPN 0-24v	a. Input 1 for Manual RRC Teleremote (RRC) b. Input 2 for Manual RRC Teleremote (TRC)
X24-a/b	33Hz PWM 0-24v	c. 6/3-C2 Carousel Swing Extend (VB16/3:c2) d. 6/3-C1 Carousel Swing Retract (VB6/3:c1)
X25	Pins 1,2,5 Pins 3,4	Switched +24 From Box 2 To Neutro (5)

Tabla 3.10: Puntos y conexiones módulo I/O D512.

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D511-x19
X2-b	0-5v	Bit Air Pressure Sensor (50BAR) At Tower (BAP)
X3	No se utiliza	No se utiliza
X4-b	0-5v	Lube (Grease) Tank Level (LTL) D. +PIN5 (+5v) E. (-) PIN3 F. SIG PIN2
X5-a/b	NPN 0-24v	a, b. Track Movement Encoder, Cab Side.
X6-a/b	PNP 0-24v	a. Grease Pump Valve (LUBP) b. Dust Collector Pulsator Circuit (DCP)
X7-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 6/5-C2 Breakout Wrench Swing-in (VB6/5:c2) b. 6/5-C1 Breakout Wrench Swing-out (VB6/5:c1)
X8-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 6/6-C2 Breakout Wrench Clamp (VB6/6:c2) b. 6/6-C1 Breakout Wrench Release (VB6/6:c1)
X9-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 9/1-C1 Breakout Fork Slide In (VB9/1:c1) b. 9/1-C2 Breakout Fork Slide Out (VB9/1:c2)
X10-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 6/4-C1 Rod Support/ Catcher Arm Open (VB6/4:c1) b. 6/4-C2 Rod Support/ Catcher Arm Close (VB6/4:c2)
X11-a/b	PNP 0-24v	a. Remote Hoist Emergency Stop #6 (ES6) b. Remote Propel Emergency Stop 2 (ES2)
X12-a/b	PNP 0-24v	a. Remote Emergency Stop 4 (ES4) b. Grease Cycle Signal(LUBSW)
X13	API	Address Plug
X14-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. Tower Vertical Pin Lock (VB9/2:c2) b. Tower Vertical Pin Unlock (VB9/2:c1)

Tabla 3.10: Puntos y conexiones módulo I/O D512. (Continuación)

X15-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. Tower Angle Pin Lock (VB9/3:c2) b. Tower Angle Pin Unlock (VB9/3:c1)
X16-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. Carousel Index Counter-Clockwise (VB9/4:c2) b. Carousel Index Clockwise = Stow (VB9/4:c1)
X17-a/b	PNP 0-24v	a. NCS-DE Jack Retract UP (JR-NCS) b. NCS-DE Jack On Ground (JG-NCS)
X18-a/b	PNP 0-24v	a. NCS Tower Angle Pin Locked (AL-NCS) b. Emergency Stop #3 For Fire Detection System (ES3)
X19	CAN	D514-X1 CAN IN
X20-b	0-5v	Supercharge Manifold Pressure 50bar (SUP)
X21-b	0-5v	Hoist Up & Down Signal (HUD)
X22-b	0-5V	Hoist Active, Remote Hoist Control (HA)
X23-a/b	NPN 0-24v	a. NCS Track Movement Speed Encoder (NCS-TMSE). b. NCS Track Movement Direction Encoder (NSC-JTMDE)
X24-a/b	33Hz PWM 0-24v	a. 9/7-C1 CS Tighten Pulldown Cable(VB9/7:c1) b. 9/7-C2 CS Loosen Pulldown Cable (VB9/7:c2)
X25	Pins 1,2,5 Pins 3,4	Switched +24 From Box 2 To Neutro (5)

Tabla 3.11: Puntos y conexiones módulo I/O D514

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D512-x19
X2-b	0-5v	NCS Pump A Side Pressure 350BAR. (NCS-DIV-GA)
X3	0-5v	NCS Pump B Side Pressure 350BAR. (NCS-DIV-GB)
X4-a/b	0-20mA, 0-5v	a. Water Injection Pump Flow (WIF) b. Propel Brake Release Signal (BRAKE)
X5-a/b	NPN 0-24V	a. CS Angle Pin Unlocked (AU-CS) b. NCS Angle Pin Unlocked (AU-NCS)
X6-a/b	PNP 0-24v	a. CS Strut Lock (SL-CS) b. CS Strut Unlock (SUL-CS)
X7-a	PNP 0-24v	Machinery House Pressurizer (VB7/2-C1)
X8-a/b	PNP 0-24v	a. NDE-CS Jack Extend (VB7/6:c1) b. NDE-NCS Jack Retract (VB7/6:c2)
X9-a/b	PNP 0-24v	a. Strut Pins Lock (VB9/5:c2) b. Strut Pins Unlock (VB9/5:c1)
X10	No se utiliza	No se utiliza
X11-a/b	PNP 0-24v	a. NCS Strut Lock (SL-NCS) b. NCS Strut Unlock (SUL-NCS)
X12-a/b	PNP 0-24v	a. Activate Engine Shutdown Relay (RCS-SD) b. Jack Pump Unloader (JPU)
X13	API	Address Plug
X14-a	PNP 0-24v	Feed Force (FEMA), FF
X15-a	PNP 0-24v	Rotary Head Torque (FEMA), RT
X16	No se utiliza	No se utiliza
X17	No se utiliza	No se utiliza
X18-a	PNP 0-24v	Grease Tower Ball Valve (BVL)
X19	CAN	D513-X1 CAN IN
X20-b	0-5v	NCS Hot Oil Shuttle Pressure 50 BAR (NCS-HOT-OIL-GC)
X21-b	0-5v	Return Hydraulic Manifold Pressure 50BAR (RETURN-MAN)
X22-b	0-5v	Drain Hydraulic Manifold Pressure 50BAR (DRAIN-MAN)

Tabla 3.11: Puntos y conexiones módulo I/O D514 (Continuación)

X23-a/b	NPN 0-24v	Cat Engine Speed Select (Cat Engine Only)(CES)
X24-a/b	PNP 0-24v	a. Emergency Stop Circuit Activated (ES) b. Pin 2 (EMR)
X25	Pins 1,2,5	Switched +24, PA Relay, Power Pack Box
PS	Pins 3,4	To Neutro (5)

Tabla 3.12: Puntos y conexiones módulo I/O D513

Punto	Señal	Función
X1	CAN	CAN OUT D514-x19
X2-b	0-5v	Water Tank Level Sensor #1. PIN1 #2. SIG PIN2 #3. – PIN3
X3-a	0-20 mA	CS Airend Discharge Temperature (Air Temp CS)
X4	No se utiliza	No se utiliza
X5-a/b	NPN 0-24v	a. NDE, NCS Jack Retract UP (JR-NCS-NDE) b. NDE, NCS Jack On Ground (JG-NCS-NDE)
X6-a	PNP 0-24v	c. Airend Discharge Temp Switch (ADT). Open at 248°F
X7-a/b	33Hz PWM 0-24v	c. 9/6-C2 NCS Tighten Pull Down Cable (VB9/6:c2) d. 9/6-C1 NCS Loosen Pull Down Cable (VB9/6:c1)
X8	No se utiliza	No se utiliza
X9-a/b	PNP 0-24v	a. 9/8-C2 Cable Reel Motor, Unwind/Pay Out (CBL-MTR-UNWD) b. 9/8-C1 Cable Reel Motor, Wind In/Pick up (CBL-MTR-WNDIN)
X10	No se utiliza	No se utiliza
X11-a/b	PNP 0-24v	a. Engine Air Filter Switch (EF) b. Airend Air Filter Switch (AF)

Tabla 3.12: Puntos y conexiones módulo I/O D513 (Continuación)

X12-a/b	PNP 0-24v	a. Hyd. Drain Filter Switch (DRAIN) b. Hyd. Return Filter Switch (RET)
X13	API	Address Plug
X14-a/b	PNP 0-24v	a. Counter Clockwise Rotary Head Or Propel Cab Last NCS Pump (NCS-9A-A) b. Clockwise Rotary Head Or Propel Cab First NCS Pump (NCS-9A-B)
X15-a/b	PNP 0-24v	a. Feed-up Speed Or Propel Cab Last CS Pump (CS-9A-A) b. Feed Down Speed Or Propel Cab First CS Pump (CS-9A-B)
X16-a	PNP 0-24V	Fan Pump (FP)
X17-a/b	No se utiliza	No se utiliza
X18-a/b	PNP 0-24v	c. Fan Control Enable Relay (FCR) d. Propel Alarm (PA)
X19	CAN	Termination Resistor, 120Ω
X20-b	0-5v	Fuel Tank Level (Min Fluid Level = 0v; Max Fluid Level = 5v). A. + PIN1 B. - PIN2 C. SIG PIN3
X21-b	0-5v	Fan Motor Inlet Pressure Sensor 350BAR (FAN PRES)
X22-a	0-20mA	NCS Airend #2 Discharge Temperature (AIR-TEMP-NCS)
X23-a/b	NPN 0-24v	a. Jack Retract CS-NDE (JR-CS-NDE) b. Jack On Ground CS-NDE (JG-CS-NDE)
X24-a/b	PNP 0-24v	c. Remote Emergency Stop #5 (ES5) d. Hyd. Tank Low Level Circuit (HTL)
X25	Pins 1,2,5	Switched +24, From Box 3
PS	Pins 3,4	To Neutro (5)

3.7 Distribución de la red RCS

A continuación se mostrara cómo están conectados los componentes del sistema RCS, para ver el tipo de conductor utilizado existe un diagrama en anexos en el que se detalla los conductores [Anexo 2 pg. 84 y 85].

RCS3.

Como se observa en la figura 3.9, se tienen los distintos componentes del RCS3 y como están interconectados entre ellos, a continuación se realizará una descripción de estos elementos.

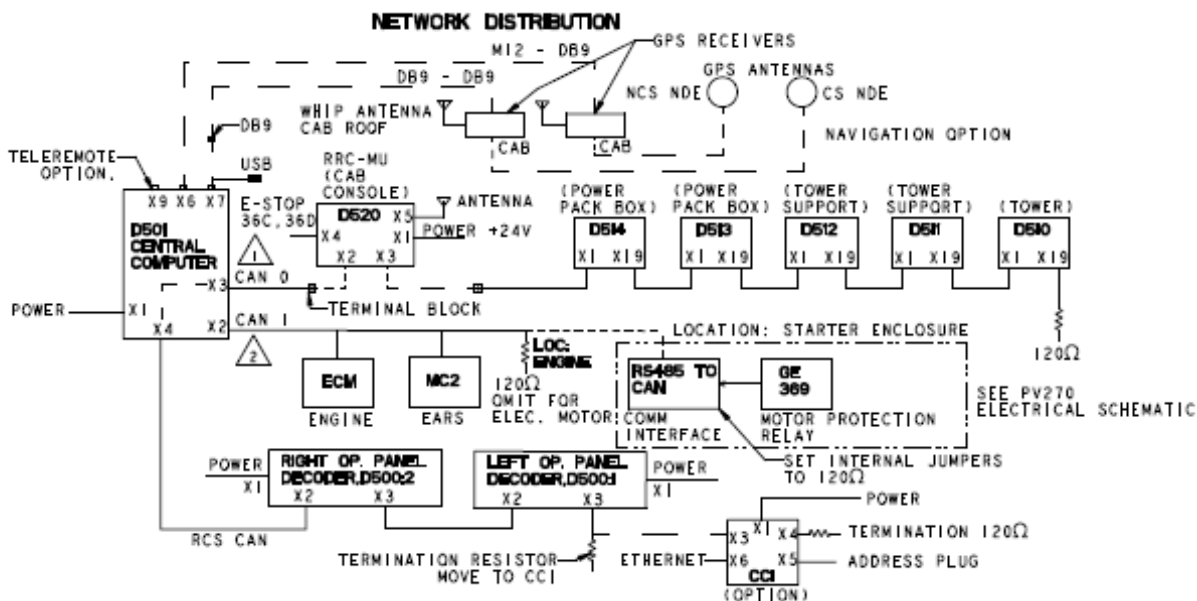


Figura 3.9: Distribución de la red RCS3

Partiendo por D501 Central Computer, se tiene que desde el punto X1 llega la alimentación a este módulo (Power), desde el punto X2 por medio de un CAN1 se conecta el controlador ECM, el controlador MC2 del EARS, al terminal con una resistencia 120Ω llamado LOC: Engine y finalmente se conecta la Caja de Partida, la cual internamente tiene una conexión del RS485 TO CAN, y al RS485 está conectado un relé de protección del motor llamado GE369.

Desde la salida X3 del Central Computer se conecta por medio de un CAN 0 a la entrada X2 del RRC-MU o D520 que es el Transmisor-Receptor del control remoto ubicado en la consola de la cabina, en el RRC-MU por su entrada X1 llega la alimentación de +24v, por X4 se conecta la parada de emergencia E-Stop (36C, 36D), desde X5 se conecta la Antena y por X3 se une hacia los módulos I/O. Primero se conecta al módulo D514 entrando por el X1 de este módulo y se sale por X19 para conectarse al X1 de D513, se sale al igual que el anterior por X19 para conectarse a D512 de la misma forma, entrando por X1 y saliendo por X19, luego se conecta a D511

de la misma forma, y finalmente se une el Módulo D510 entrando por X1 y saliendo por X19 hacia el terminal con una resistencia de 120Ω .

Por la salida X4 del Central Computer y por medio de un RCS CAN se conecta a la entrada X2 del D500:2 Right Op. Panel Decoder (Módulo Decodificador del panel Izquierdo del Operador), este módulo D500:2 se alimenta por su entrada X1 y por su salida X3 se une al D500:1 en X2, el cual recibe alimentación por X1 y por su salida X3 se conecta a la entrada X3 del CCI. El CCI por medio de su entrada X1 recibe alimentación, por su salida X4 se conecta a un terminal con una resistencia de 120Ω , en la salida X5 se conecta un tapón de dirección (Address Plug) y por la salida X6 se conecta a Ethernet. Luego se tiene la conexión X6 del D501 la cual se conecta a un GPS Receiver ubicado en la cabina por un conductor M12-DB9 y desde el GPS Receiver se conecta a la antena GPS NCS NDE, la conexión X7 posee una conexión USB y en paralelo se une con un GPS Receiver (Distinto al de X6) ubicado en la cabina mediante un conductor DB9-DB9 y desde el GPS receiver se conecta a la antena GPS CS NDE. Y finalmente el punto X9 que permite la opción para control a distancia.

RCS4.

Como se puede apreciar en la figura 3.10, la distribución de la red RCS4 es similar a la del RCS3 en los puntos de conexión X1, X2, X6 y X7, las diferencias están en los puntos X3, X4 y X5.

La conexión X3 del D501 se conecta por medio del CAN 0 al punto X2 del D520 también llamado MU (Machine Unit) que es similar al del RCS3, el MU se alimenta con +24V en el punto X1. Luego el X3 del MU se conecta con los módulos I/O partiendo con el D510 entrando por X1 y saliendo por X19 para conectarse con D511, entrando por X1 y saliendo por X19 luego se conecta a D512, D514 al igual que los módulos anteriores y al final se conecta el módulo D513 entrando por X1 y en la salida X19 se conecta un terminal con una resistencia de 120Ω .

Desde el X4 del módulo D501 nos conectamos al decodificador izquierdo del panel de operación (Right Op. Panel Decoder) D500:2 en su punto X3 con un CAN 0. Este módulo (D500:2) se alimenta por X1, posee un tapón de dirección en X5 y por X4 se conecta al módulo D500:1. El módulo D500:1 o decodificador derecho del panel de operación (Left Op. Panel Decoder), posee las mismas entradas del D500:2, se alimenta por X1, tiene una entrada en X3, una salida en X4 y en X5 una conexión para un tapón de dirección. Desde el módulo D500:2 se sale por X4 y se entra a D500:1 por X3, y salimos hacia el CCI por X4 de D500:1 y entra al X3 del CCI. El CCI se alimenta por X1, tiene una conexión a un terminal de 120Ω en X4, posee un tapón de dirección en X5 y en X9 posee la opción para una conexión Ethernet. Y finalmente en X5 de D501 se conecta un tapón de dirección (Address Plug).

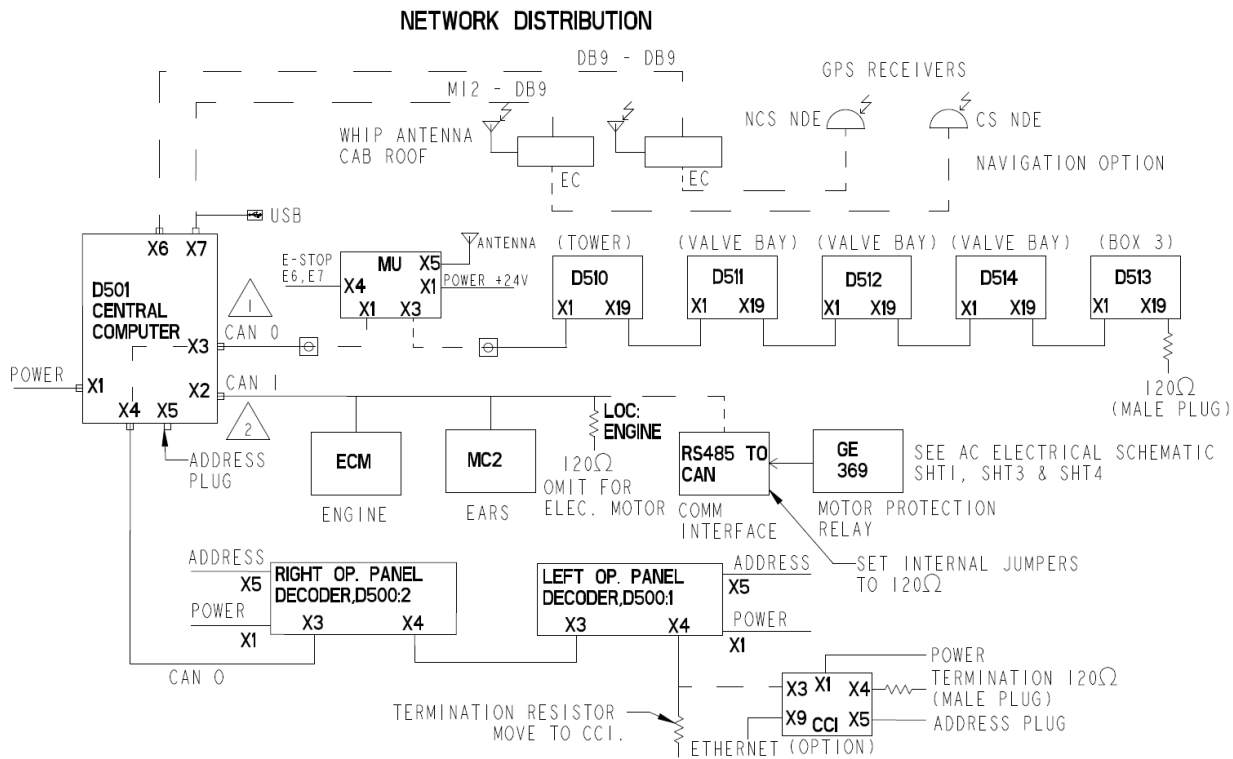


Figura 3.10: Distribución de la red RCS4.

Capítulo 4: Elementos Nuevos del sistema RCS4

Dentro de este upgrade hay elementos que son compatibles entre las versiones RCS3 y RCS4 que no se nombrarán acá por razones obvias. Pero hay algunos elementos que deben reemplazarse por no ser compatibles de RCS3 a RCS4, también se tiene un nuevo software para RCS4.

El nuevo software de arranque trae la versión 4.xx de Atlas Copco, con las siguientes diferencias (Figura 4.1).

- Arranque e inicio más rápido (Carga en paralelo, Velocidad de Arranque doble).
- Proceso de carga SW más fiable.
- Arranque intuitivo MMI.
- Arranque de recuperación (Puede cargar versiones anteriores de RCS).
- Registro de arranques.

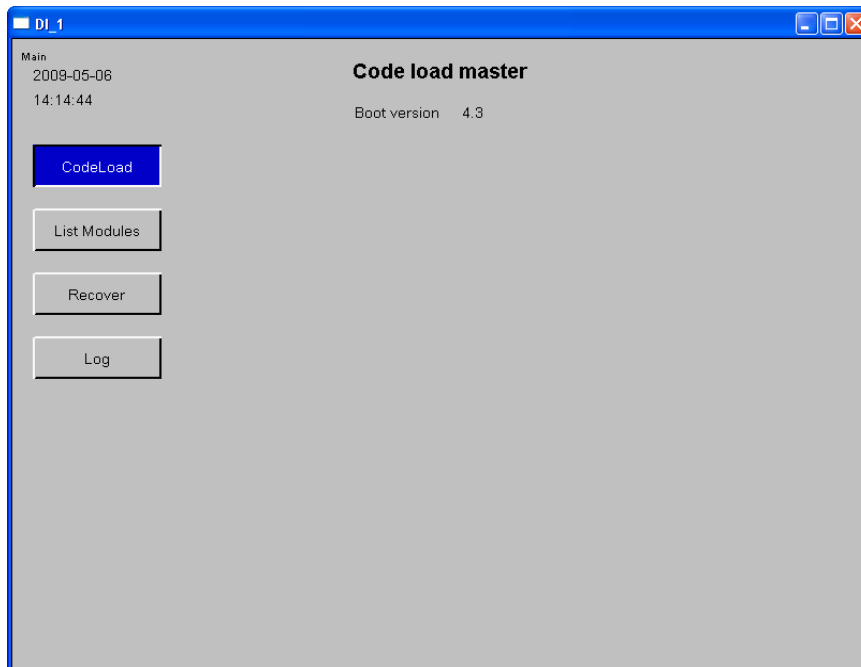


Figura 4.1: Pantalla Principal Software de arranque.

También se tiene un conjunto de partes que se deben cambiar como:

- Los paneles del operador (Izquierdo y Derecho, figura 4.2 y 4.3) tienen nuevo decodificador, tapones de dirección, palancas de mando que incluyen switch de detección de centros con sensores Hall efect análogos, reorganización de algunos botones del panel de funciones y se agregaron botones en el panel izquierdo.

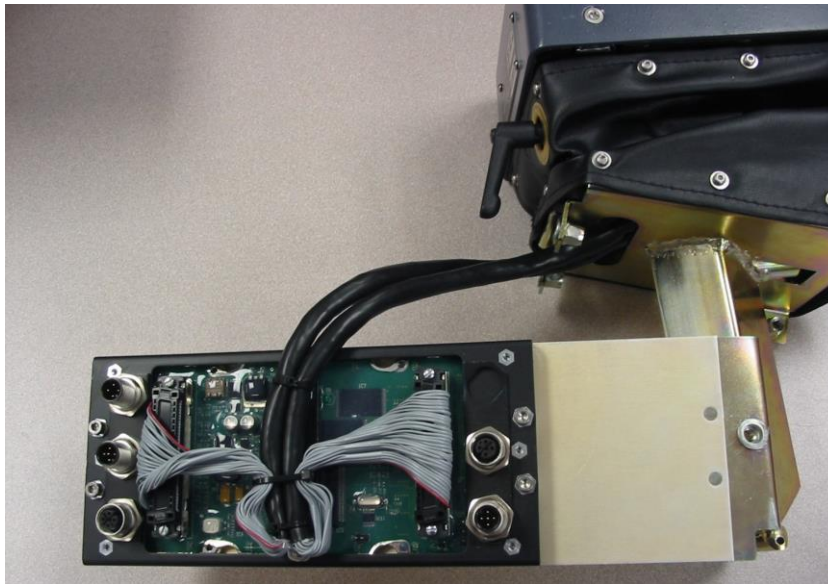


Figura 4.2: Módulo decodificador del panel de operador.



Figura 4.3: Panel del operador izquierdo y derecho respectivamente.

- Nuevos tapones de dirección únicamente de color verde, la velocidad de comunicación antes era de 125Kbits, ahora es de 250Kbits.
- No más RCS CAN, ahora tendremos CAN OPEN. Nuevos CAN, cables desde pantalla al panel del operador y entre paneles.
- Módulos CCI, usa la misma ubicación del ordenador principal (detrás de la pantalla del operador). Y trae una nueva apariencia, a este modelo le llaman Rocktec # 9106 1933 85 (Figura 4.4)



Figura 4.4: CCI Common communication interface.

- Joystick Izquierdo de dos ejes, ahora controlará la llave de corte.
- El switch de filtro de aire cambia de NA a NC con conector sellado.
- Añadidos switches para bloqueo de la torre.
- Nuevos Submenús GUI. “Mid Pos” es el nuevo switch de entrada para indicar cuando la palanca está en posición neutral o apagada. El “Mid Post” debe cambiar de 1 a 0 antes que el “valor” cambie a un número distinto de 0 (Figura 4.5).

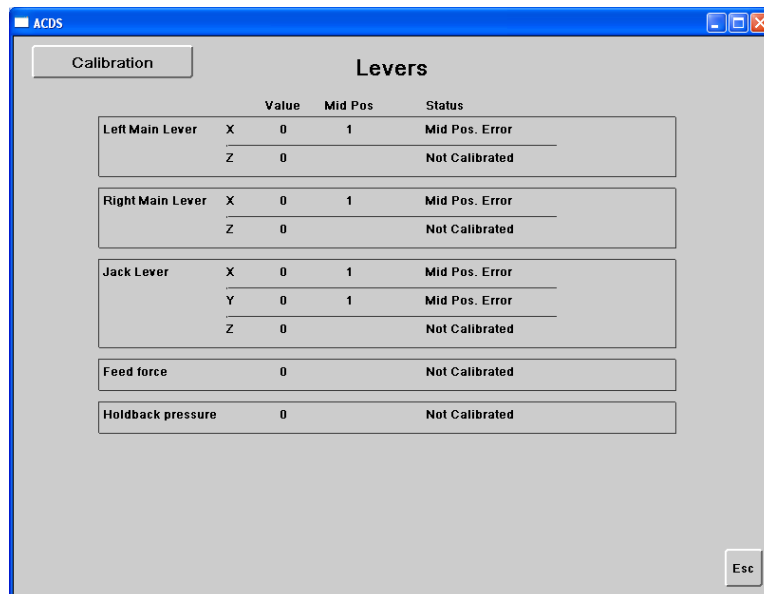


Figura 4.5: Pantalla de “Mid Pos”

Capítulo 5: Beneficios del sistema RCS4

Al Actualizar el sistema se pueden obtener algunos beneficios en comparación al RCS3 en el Software.

5.1 USB de Seguridad

Propósito: Acceso seguro mediante un dispositivo de almacenamiento USB (llave) al sistema RCS. Esto permitirá un mayor control a la intervención del sistema, evitando cambios no deseados. SE 2658505286 - 1 USB Acceso Clientes (Figura 5.1)

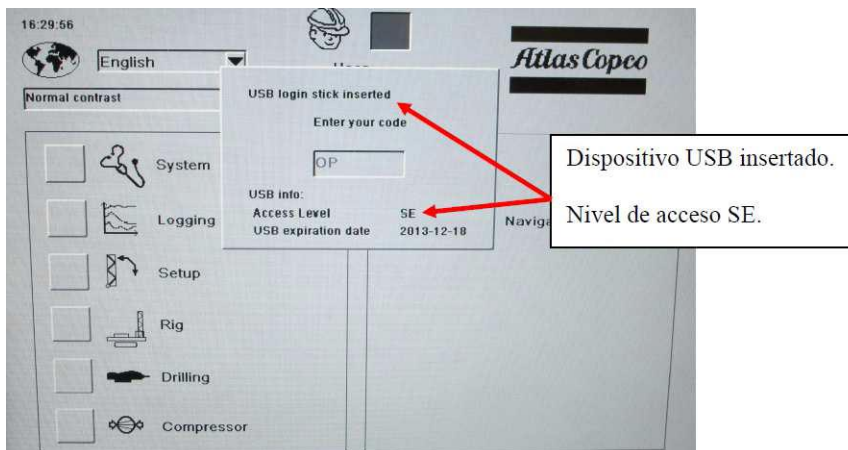


Figura 5.1: Acceso con USB de Seguridad.

5.2 Perforación Precisa

Propósito: Se adiciona la función de perforación precisa para los movimientos de Pulldown (empuje de la broca) y Rotación M5.3.3, esta ayuda para realizar movimientos más finos en procesos de cambio en aceros de perforación, controlando de buena manera la operación más precisa. Acceso OP > F2 (Figura 5.2).

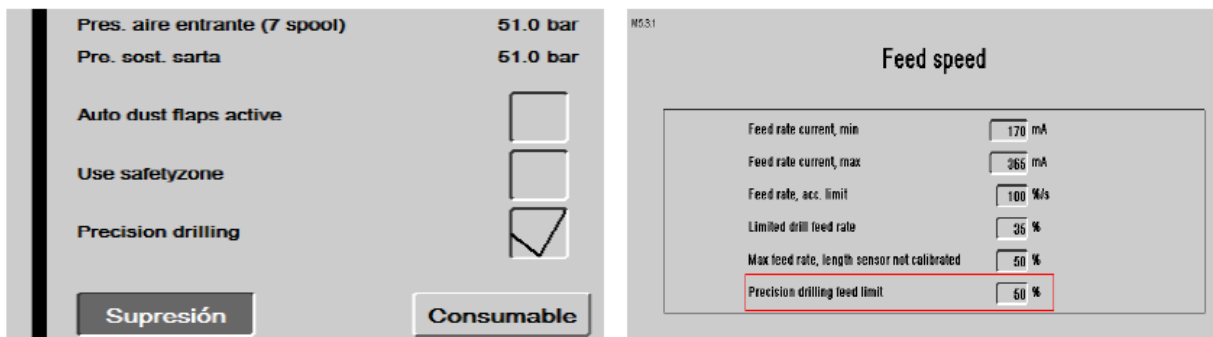


Figura 5.2: Activación de perforación Precisa.

5.3 Detección del Bit o Tricono en el Pozo

Propósito: Proporciona al operador un recordatorio para comprobar la ubicación del tricono (barra fuera del pozo), antes de seguir operando. Una alerta aparece cuando el motor se pone en marcha. Acceso OP > F2 > Gui Params menú (Figura 5.3).

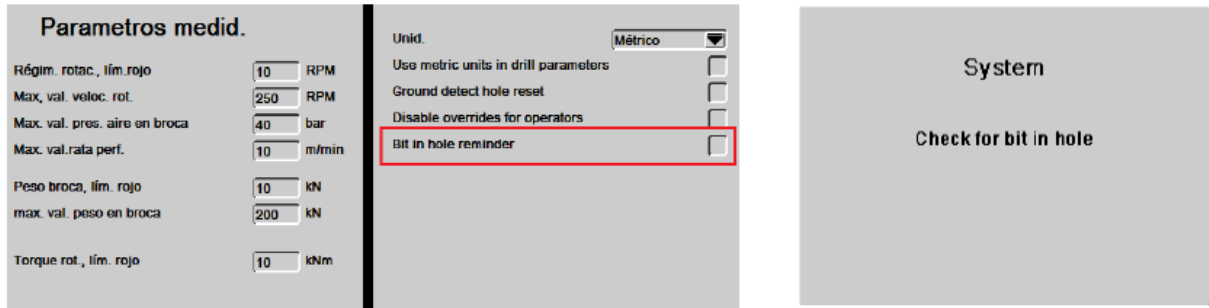


Figura 5.3: Pantalla detección de Tricono.

5.4 Interbloqueo para las Supresiones:

Propósito: Permite que el equipo de Mantenimiento Mina pueda seleccionar el acceso para anular o suprimir los interlocks. (OP-SE), y así limita al operador para desbloquear fácilmente las alarmas. Seleccione en F2 -> Gui Params menú (Figura 5.4).

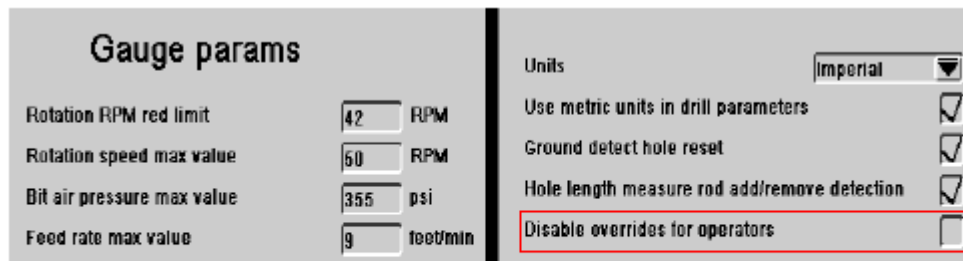


Figura 5.4: Pantalla de bloqueo para supresiones.

5.5 Interlock Fuerza de Alimentación.

Propósito: Permite alertar al operador, cuando los cilindros de nivelación NO están en tierra (apoyados en el piso), o el carrusel sale de su posición guardada durante la función de perforación. El siguiente icono se visualiza en pantalla y desplegará el siguiente mensaje en la figura 5.5.

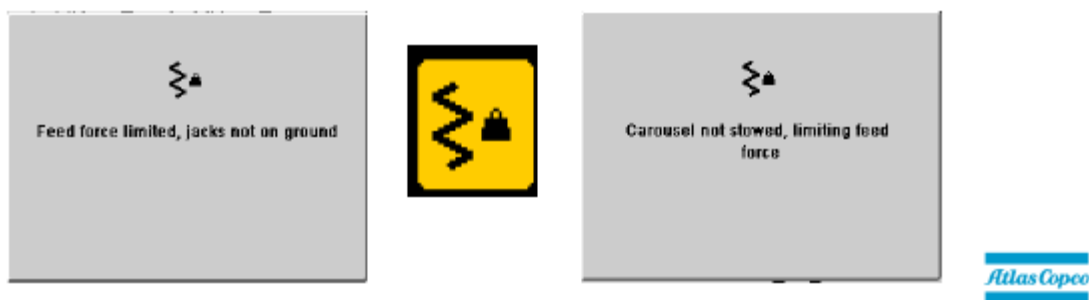


Figura 5.5: Alerta de cilindros no apoyados.

5.6 Reiniciar el Pozo de Perforación.

Propósito: Proporciona recordatorio automático a los operadores para setear a cero el profundímetro del pozo, permitiendo más integridad para los datos descargados desde la interface CCI (La Interface muestra la profundidad del orificio y registros.xml) - Empezando por seleccionar F2 -> GUI Params menu (activar en SE+) (Figura 5.6).

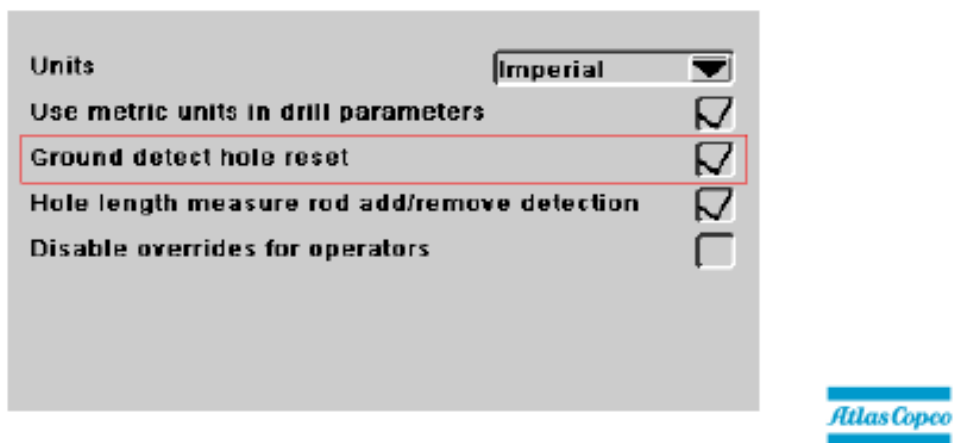


Figura 5.6: Pantalla de Reinicio de detección de pozos

5.7 Temperaturas Hidráulicas y Descarga de Aire.

Propósito: Visualizar las temperaturas en pantalla RCS, antes de este cambio sólo las recibían los equipos PV310. Acceso SE + F2 + M6 + M6.1 (Figura 5.7)

Calibrado		Sensor		
Sensor	Valor	Módulo	Contac.	Marcac.
Pr. aire, broca	1800.0 bar	D612	X2b	—
CS Airend temp	51.0 °C	D613	X3a	—
NCS Airend temp	51.0 °C	D613	X22a	—
E-stop active, Compressor over temp	1	D513	X6a	—
Cód. error EARS	0			
Air Flow Sensor	100.0 %			
Pre. tan. sep.	10.0 bar			
Cód. error EARS				



Figura 5.7: Pantalla de visualización de T° y descargas de aire.

5.8 Parámetros del Compresor.

Propósito: Se eliminan parámetros y ajuste de presión del sistema EARS no utilizados en menú del compresor M6.3. Acceso SE + F2 + M6 + M6.3 (Parámetros Compresor) (ver Figura 5.8)

AC05		M6.3		Parámetros	
Lim.infer., flujo aire				0.0	%
Lim.sup., flujo aire				100.0	%
Flujo aire solicitud.				0.0	%
Adv. pres. comp.				12.0	bar
Error pre. compr.				16.0	bar
Pres. mín. depós.				2.5	bar
Compressor temp, warning limit				60.0	°C
Compressor temp, error limit				80.0	°C



Figura 5.8: Pantalla de parámetros del compresor.

5.9 Información de apoyo.

- Nuevo Programa:

Solicitar software al Departamento de Soporte Técnico. Versión 4.13
Habilitado desde enero 2015

- Requisitos:

Display Boot: 4.5.4

CCI: 4.5.4

Versión sistema EARS: 006

Capítulo 6: Análisis Técnico.

6.1 Factibilidad.

En este análisis se contemplara la mejora, disponibilidad de la tecnología necesaria, si existe el conocimiento y la experiencia necesaria para desarrollar esta intervención.

Dentro del kit de actualización de RCS3 a RCS4 se pueden apreciar distintas mejoras en accionamientos, controladores y software, como se menciona anteriormente las palancas del operador tienen nuevo decodificador, se incluyen tapones de dirección, palancas de mando que incluyen sensores Hall efecto y la reorganización de algunos botones de funciones y se agregaron otros en el panel izquierdo para controlar la llave de corte. La velocidad de comunicación antes era de 125Kbits, ahora es de 250Kbits y ya no se utiliza el RSC CA, es reemplazado por el CAN OPEN. El controlador CCI se cambia por uno con aspecto nuevo. Y los módulos I/O, sensores, pantalla RCS4 y la radio remota RRC se reemplazan más por compatibilidad que por nuevas funcionalidades.

La actualización contempla un nuevo software de arranque Atlas versión 4.xx que posee un arranque más rápido e intuitivo, posee un arranque recuperativo, se agrega un registro de arranque y se agregan nuevas funciones como un USB de seguridad que permite un acceso seguro y permite un mayor control en la intervención de la máquina. También incluye un sistema de perforación preciso, la detección de tricono, se permite agregar bloqueos de supresión para que el operador no pueda eliminar las alarmas. Para cuando los cilindros no están apoyados o el carrusel se mueve de su posición durante la perforación se entrega una alerta, un sistema para reiniciar el pozo perforado, se pueden visualizar temperaturas hidráulicas y descargas de aire, y finalmente se eliminan unos parámetros no utilizados en el compresor.

Luego de contemplar las posibles mejoras, se debe ver si existe la disponibilidad de la tecnología necesaria, esto quiere decir módulos, sensores, conductores y distintos elementos de control. En la compañía no se tienen estos elementos, razón por la que se solicitaran a atlas copco quien dio un presupuesto mostrado más adelante en la tabla N°18 y para mayor detalle ver anexo 4 pg. 116-121.

En cuanto al conocimiento y la experiencia del personal de Mantenimiento del área mantenimiento perforadora, si bien tienen tiempo y experiencia en máquinas perforadoras y algunos conocen el sistema RCS, nunca se ha realizado una modificación o upgrade como esta. Por lo tanto se contratara la mano de obra de atlas copco cuyos valores y requerimientos se especifican en el capítulo 7 y el anexo D.

6.2 Tiempos de Detenciones.

En las tablas 6.1 y 6.2 se verán con detalle las detenciones de la máquina durante el año 2014.

Tabla 6.1: Fallas y tiempo de detenciones de RCS3

Equipo	Fecha	Hora	Duración	Razón	Fecha Final
PO17 PV271	18-dic-13	21:47:39	5:44:42	SIST IZADO/GABINETE DE CONTROL	19-12-2013 3:32
PO17 PV271	19-dic-13	8:36:11	4:09:22	SIST IZADO/FALLA ENCODER	19-12-2013 12:45
PO17 PV271	22-feb-14	20:17:31	29:32:29	CONTROL/PLC	24-02-2014 1:50
PO17 PV271	06-mar-14	10:31:44	0:59:54	24V/BATERIA-CABLES BATERIA	06-03-2014 11:31
PO17 PV271	20-abr-14	2:31:46	2:42:04	ELECT AUX/CONSOLA OPERADOR	20-04-2014 5:13
PO17 PV271	01-jun-14	15:11:37	5:14:13	24V/BATERIA-CABLES BATERIA	01-06-2014 20:25
PO17 PV271	17-jun-14	16:31:13	2:35:43	SIST IZADO/FALLA ENCODER	17-06-2014 19:06
PO17 PV271	17-jun-14	19:06:56	0:09:24	SIST IZADO/FALLA ENCODER	17-06-2014 19:16
PO17 PV271	11-jul-14	20:25:23	1:02:28	24V/SIST SENSORES ALARMAS	11-07-2014 21:27
PO17 PV271	16-jul-14	20:00:00	425:27:09	SIST IZADO/GABINETE DE CONTRO	03-08-2014 13:27
PO17 PV271	08-ago-14	23:55:32	0:47:41	24V/SIST SENSORES ALARMAS	09-08-2014 0:43
PO17 PV271	09-ago-14	6:45:10	1:14:50	24V/SIST SENSORES ALARMAS	09-08-2014 8:00
PO17 PV271	10-ago-14	16:30:00	44:50:00	24V/SIST SENSORES ALARMAS	12-08-2014 13:20
PO17 PV271	24-ago-14	8:57:03	2:19:12	24V/RELAYS-BRACKER	24-08-2014 11:16
PO17 PV271	11-oct-14	5:19:00	19:16:41	24V/ALTERNADOR	12-10-2014 0:35
PO17 PV271	18-oct-14	8:00:00	15:01:48	24V/ALTERNADOR	18-10-2014 23:01
PO17 PV271	04-nov-14	6:30:53	8:56:23	24V/SIST SENSORES ALARMAS	04-11-2014 15:27
PO17 PV271	21-nov-14	15:36:35	3:24:12	CONTROL/PLC	21-11-2014 19:00

En esta tabla se puede observar con detalles los tiempos y las fechas específicas de las fallas en el sistema RCS3, las horas de fallas al sumarlas dan 573,47 horas al año de detención de la máquina.

Tabla 6.2: Fallas y tiempo de detenciones en RCS4.

Equipo	Fecha	Hora	Duración	Razón	Fecha Final
PO18 PV351	02-ene-14	0:45:11	0:35:15	ELECT AUX/MCC CAB AUX	02-01-2014 1:20
PO18 PV351	27-ene-14	15:14:50	4:46:10	24V/MOTOR ARRANQUE	27-01-2014 20:01
PO18 PV351	06-mar-14	13:25:34	2:58:41	ELECT AUX/SWITCH SENSOR	06-03-2014 16:24
PO18 PV351	11-abr-14	6:23:44	0:50:13	24V/BOBINAS VALVULA CONTROL	11-04-2014 7:13
PO18 PV351	01-may- 14	9:13:52	2:28:48	24V/SIST SENSORES ALARMAS	01-05-2014 11:42
PO18 PV351	05-jul-14	20:41:27	6:26:06	24V/BATERIA-CABLES BATERIA	06-07-2014 3:07
PO18 PV351	08-oct-14	11:40:47	0:00:13	24V/SIST SENSORES ALARMAS	08-10-2014 11:41
PO18 PV351	10-oct-14	8:45:00	32:51:26	24V/ALTERNADOR	11-10-2014 17:36
PO18 PV351	01-dic-14	0:39:27	5:53:35	ROTACION/GABINETE DE CONTROL	01-12-2014 6:33

Como se puede apreciar en esta tabla los detalles de tiempo y fecha de las detenciones de la máquina producto de fallas en el sistema de control RCS4. Podemos darnos cuentas que las fallas de RCS4 son mucho menores en comparación a las del RCS3. Si sumamos las horas de fallas de RCS4 tenemos 56,84 horas de detención al año.

6.3 Grado de intervención.

La intervención en la máquina será solo en la parte de control RCS y sensores, no en los circuitos de control, de partida, circuitos hidráulicos o partes mecánicas. Lo que nos lleva a observar que el grado de intervención no será muy alto, la máquina estará 5 días detenida, con personal calificado y especializado de Atlas Copco, trabajando según las normas como se especifica en la cotización de mano de obra que se puede apreciar en el anexo D y en la tabla 7.1 del capítulo 7.

Capítulo 7: Análisis Económico

7.1 Cotización y Costos del Kit de upgrade a RCS4.

Las siguientes cotizaciones de la tabla 7.1, enviadas por Atlas Copco, describen solo el aspecto monetario y las partes que contiene el kit con su valor en detalle y una segunda cotización incluye el factor del tiempo y la mano de obra.

Tabla 7.1: Cotización Kit conversión RCS3 – RCS4

Descripción Ítems Cotizados	Precio sin IVA
Kit de conversión de RCS3 a RCS4, incluye: <ul style="list-style-type: none"> - Módulos I/O + Sensores - CCI para protocolo TCP - Radio Remota – RRC - Display RCS4 - No incluye instalación. 	\$ 87.185 USD
Flete y empaque	\$ 5.000 USD
Air Freight	\$ 13.828 USD
Flete a mina	\$ 2.650 USD
Precio Total del Kit en la mina	\$ 108.663 USD
Opcionales	No incluido en kit RCS4
Auto nivelación	\$ 29.098 USD
Optional Office pack: <ul style="list-style-type: none"> - Incluye Softwares: RRA, Surface Manager Desktop Viewer. - Incluye Archivos: MWD, Status Event. 	\$ 31.415 USD
Mano de Obra: Cambio de módulo sistema RCS3 a sistema RCS4	\$476,79 UF

Para la ejecución de esta actualización se contratara la mano de obra de Atlas Copco, que contempla 1 Técnico Eléctrico, 1 Técnico Mecánico, 1 Supervisor, Jornada laboral de 09hrs/día, turno 5x2 de 8:30 am. a 17:30 am. (Incluida 1 hora de colación), caja de herramientas, maleta de testeo a módulos de RCS3 a RCS4 + Software y una camioneta equipada. Cada uno de estos especialistas estará prestando sus servicios por 5 días, lo que dura llevar a cabo dicha actualización con la máquina detenida.

Se solicita que la compañía CMDIC aporte con el transporte hacia y desde faena, la inducción y tramitación de autorizaciones de ingreso del personal Atlas, la

alimentación según jornada de trabajo, alojamiento durante el tiempo que se realice el trabajo en faena, herramientas críticas y equipos de apoyo

El valor de la actualización en términos de mano de obra, que contempla lo mencionado antes por 5 días hábiles que dura el trabajo es de \$476,79 UF ósea \$17.773,689 USD. Lo que deja un valor total de inversión \$126.439,68 USD que considera precio total del kit en la mina y la instalación sin incluir los paquetes opcionales.

7.2 Análisis de disponibilidad.

Para justificar este Upgrade y demostrar que conviene no solo del punto de vista técnico, sino que también monetario. Se presentaran las siguientes tablas (tablas 7.2 y 7.3) en donde se pueden ver las fallas asociadas a RCS3, RCS4 y se entrega el tiempo de detención producto de estas. Luego con estos datos de detención en horas y con el valor de cada metro perforado, se calculan las pérdidas para el RCS3 y para el RCS4, estos valores se compararan para ver qué sistema genera menor perdida. También con estos datos se verá cómo se afecta la disponibilidad de la máquina al actualizarla y así poder tener una mejor conclusión de lo que significaría este Upgrade para la máquina PO17 en aspectos técnicos para CMDIC.

Tabla 7.2: Fallas en sistema RCS3.

Equipo	Fecha	Duración	Razón	Hrs	Sub sistema
PO17 PV271	18-dic-13	5:44:42	SIST IZADO/GABINETE DE CONTRO	5,75	GABINETE DE CONTROL
PO17 PV271	19-dic-13	4:09:22	SIST IZADO/FALLA ENCODER	4,16	FALLA ENCODER
PO17 PV271	22-feb-14	29:32:29	CONTROL/PLC	29,54	PLC
PO17 PV271	06-mar-14	0:59:54	24V/BATERIA-CABLES BATERIA	1,00	BATERIA-CABLES BATERIA
PO17 PV271	20-abr-14	2:42:04	ELECT AUX/CONSOLA OPERADOR	2,70	CONSOLA OPERADOR
PO17 PV271	01-jun-14	5:14:13	24V/BATERIA-CABLES BATERIA	5,24	BATERIA-CABLES BATERIA
PO17 PV271	17-jun-14	2:35:43	SIST IZADO/FALLA ENCODER	2,60	FALLA ENCODER
PO17 PV271	17-jun-14	0:09:24	SIST IZADO/FALLA ENCODER	0,16	FALLA ENCODER
PO17 PV271	11-jul-14	1:02:28	24V/SIST SENSORES ALARMAS	1,04	SIST SENSORES ALARMAS
PO17 PV271	16-jul-14	425:27:09	SIST IZADO/GABINETE DE CONTRO	425,45	GABINETE DE CONTRO
PO17 PV271	08-ago-14	0:47:41	24V/SIST SENSORES ALARMAS	0,79	SIST SENSORES ALARMAS
PO17 PV271	09-ago-14	1:14:50	24V/SIST SENSORES ALARMAS	1,25	SIST SENSORES ALARMAS
PO17 ,PV271	10-ago-14	44:50:00	24V/SIST SENSORES ALARMAS	44,83	SIST SENSORES ALARMAS

Tabla 7.2: Fallas en sistema RCS3. (Continuación)

PO17 PV271	24-ago-14	2:19:12	24V/RELAYS-BRACKER	2,32	RELAYS-BRACKER
PO17 PV271	11-oct-14	19:16:41	24V/ALTERNADOR	19,28	ALTERNADOR
PO17 PV271	18-oct-14	15:01:48	24V/ALTERNADOR	15,03	ALTERNADOR
PO17 PV271	04-nov-14	8:56:23	24V/SIST SENSORES ALARMAS	8,94	SIST SENSORES ALARMAS
PO17 PV271	21-nov-14	3:24:12	CONTROL/PLC	3,40	PLC
			Total	573,47	

Tabla 7.3: Fallas en sistema RCS4.

Equipo	Fecha	Duración	Razón	Hrs	Sub sistema
PO18 PV351	02-ene-14	0:35:15	ELECT AUX/MCC CAB AUX	0,59	MCC CAB AUX
PO18 PV351	27-ene-14	4:46:10	24V/MOTOR ARRANQUE	4,77	MOTOR ARRANQUE
PO18 PV351	06-mar-14	2:58:41	ELECT AUX/SWITCH SENSOR	2,98	SWITCH SENSOR
PO18 PV351	11-abr-14	0:50:13	24V/BOBINAS VALVULA CONTROL	0,84	BOBINAS VALVULA CONTROL
PO18 PV351	01-may-14	2:28:48	24V/SIST SENSORES ALARMAS	2,48	SIST SENSORES ALARMAS
PO18 PV351	05-jul-14	6:26:06	24V/BATERIA-CABLES BATERIA	6,44	BATERIA-CABLES BATERIA
PO18 PV351	08-oct-14	0:00:13	24V/SIST SENSORES ALARMAS	0,00	SIST SENSORES ALARMAS
PO18 PV351	10-oct-14	32:51:26	24V/ALTERNADOR	32,86	ALTERNADOR
PO18 PV351	01-dic-14	5:53:35	ROTACION/GABINETE DE CONTROL	5,89	GABINETE DE CONTROL
			Total	56,84	

Según estas tablas se pueden apreciar muy fácilmente que las horas totales al año de indisponibilidad de las máquinas producto de fallas del sistema RCS son mucho más altos en RCS3 que en RCS4. Lo que puede ser considerada una ventaja del sistema RCS4, pero antes de decidir qué tan conveniente es este sistema se hará un análisis un poco más detallado.

Entonces se tiene que las horas de indisponibilidad u horas de detención por fallas de la máquina, para RCS3 son 573,47 horas al año y para RCS4 son 56,84 horas al año, información obtenidas desde las tablas 7.2 y 7.3.

En la compañía se define el mes como 720 horas, esto quiere decir que en un año se tienen 8640 horas. Con estos datos se pueden pasar las horas a un porcentaje, lo cual facilitara los cálculos más adelante. Se considera 8640hrs como nuestro 100%,

entonces por cálculo con regla de tres se obtiene que para RSC3 hay un 6,63% de indisponibilidad al año y para RCS4 un 0,65%.

Ahora se debe considerar que sucede si se ejecuta esta actualización. Según los datos proporcionados por Atlas Copco en la cotización, la máquina estaría detenida por 5 días lo que significan 120hrs o un 1,38% de indisponibilidad. Y al actualizar el sistema a RCS4 la indisponibilidad disminuirá hasta un valor similar o cercano a 0,65% como se observo en la PV371 con RCS4. Entonces es válido decir que se tendrá un porcentaje de disponibilidad para perforación dado por $6,63\% - 0,65\% = 5,98\%$ de disponibilidad. Lo que significa 516,67 hrs de perforación, lo que se traduciría en 18.083,52 metros perforados adicionales.

Entonces aplicando esta Upgrade tendremos un 5,98% adicional a la disponibilidad que equivale a 18.083,52 metros perforados.

Comentarios y Conclusiones.

Luego de ver los circuitos y distintas partes del RCS, analizar funcionamiento y otras características que posee o se adquirirán debemos ver si es conveniente aplicar esta actualización a la PO17. Anteriormente se mencionaron los beneficios técnicos que tendrá la máquina con esta actualización y según el criterio aplicado cualquier modificación que presente una mejora es buena para el desarrollo y la funcionalidad de la máquina.

Para ver si es conveniente o no el desarrollo de este proyecto se utilizará el concepto de porcentaje de disponibilidad. Por lo tanto se referirá en valores de porcentaje de disponibilidad que es lo que le interesa a la compañía, entonces aplicando esta actualización tendremos un aumento en la disponibilidad de la máquina en +5,98%, lo que significa 516,67 horas de perforación o 18.083 metros perforados adicionales. Lo que es conveniente frente al 6,63% de Indisponibilidad (disponibilidad negativa -6,63%), ya que se dejan de perforar 20.071,45 metros por año y desarrollando esta aplicación solamente se dejarían de perforar 1988,45 metros.

Obviamente estos valores pueden variar debido a que los datos de RCS4 fueron tomados de una perforadora Pit Vipper 351 y los del RCS3 de una Pit Vipper 271, pero como solo se tomaron datos de las fallas del sistema RCS y no fallas de tipo mecánicas, o detenciones por mantención e imprevistos, la comparación es válida.

Por lo tanto según los valores de disponibilidad es favorable la actualización de esta máquina. En cuanto al valor monetario es de uso exclusivo de CMDIC, por lo que este valor de disponibilidad es lo que determina lo factible del proyecto.

Anexos.

Anexo A: Diagrama de módulos I/O.

De las siguientes Figuras desde A.1 hasta A.10, se obtuvieron las tablas de conexiones de módulos I/O en el punto IV.3.5. Estos Diagramas están incluidos en los planos de la máquina y dan a conocer las configuraciones de los módulos en su versión RCS3 y RCS4, para las referencias citadas en el desarrollo revisar los planos.

Diagramas de RCS3

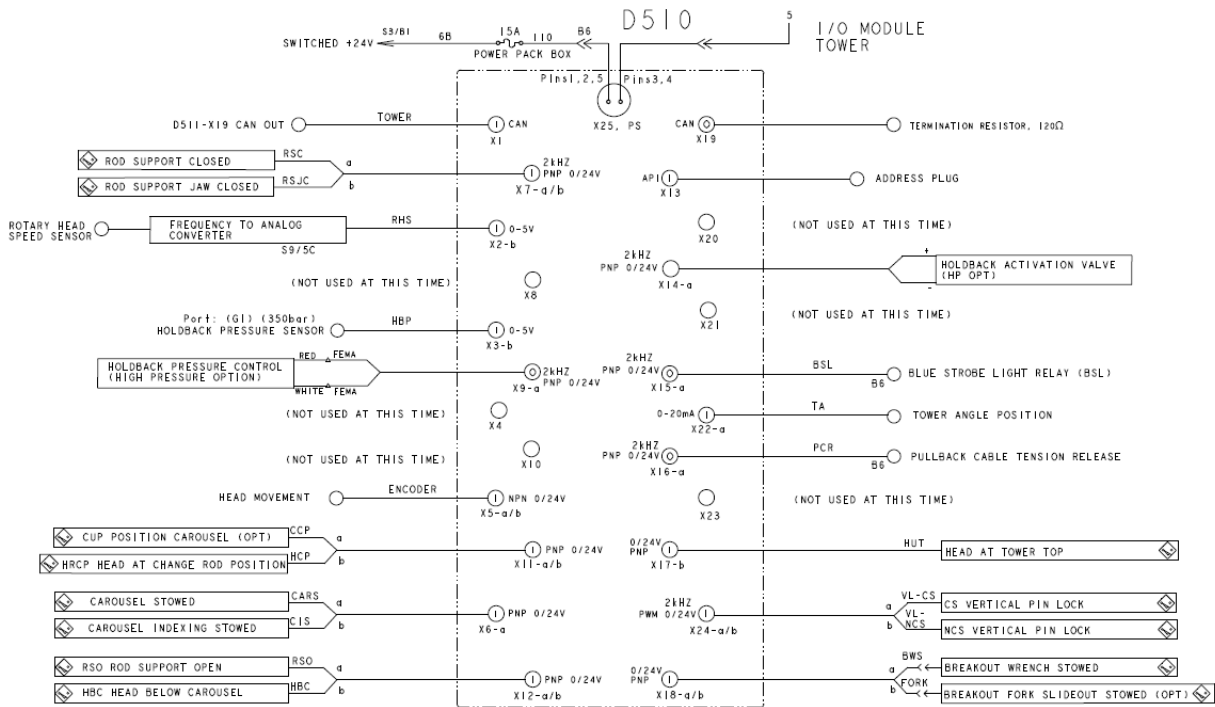


Figura A.1: Puntos y conexiones módulo I/O D510.

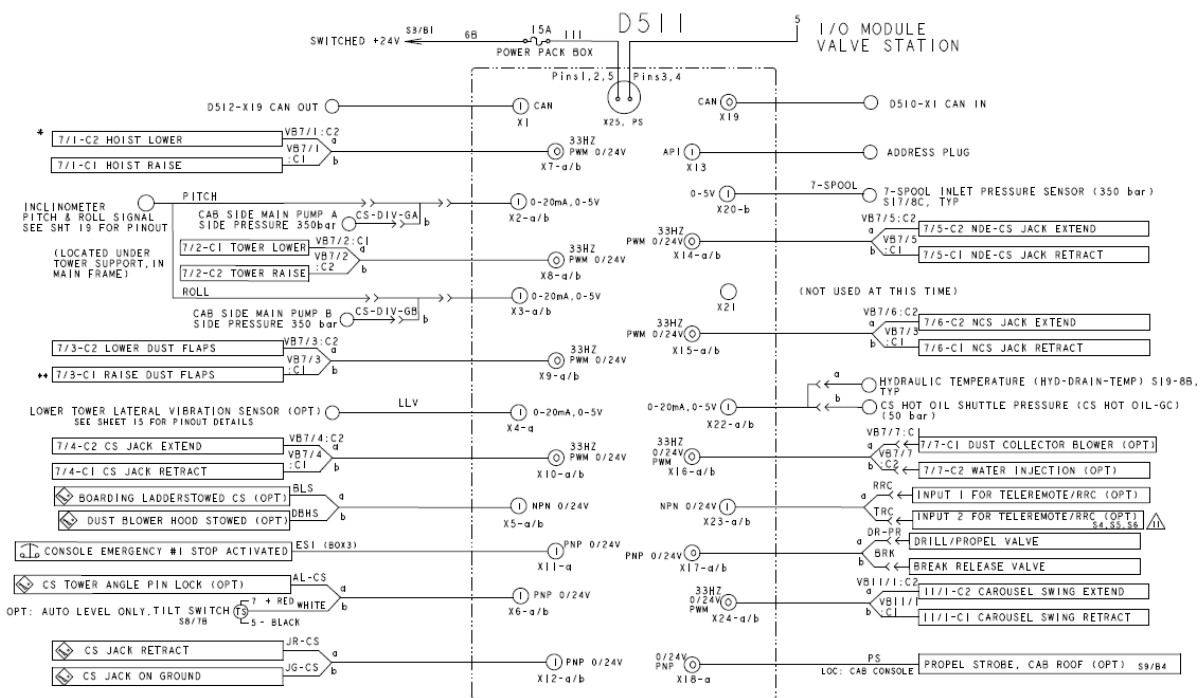


Figura A.2: Puntos y conexiones módulo I/O D511.

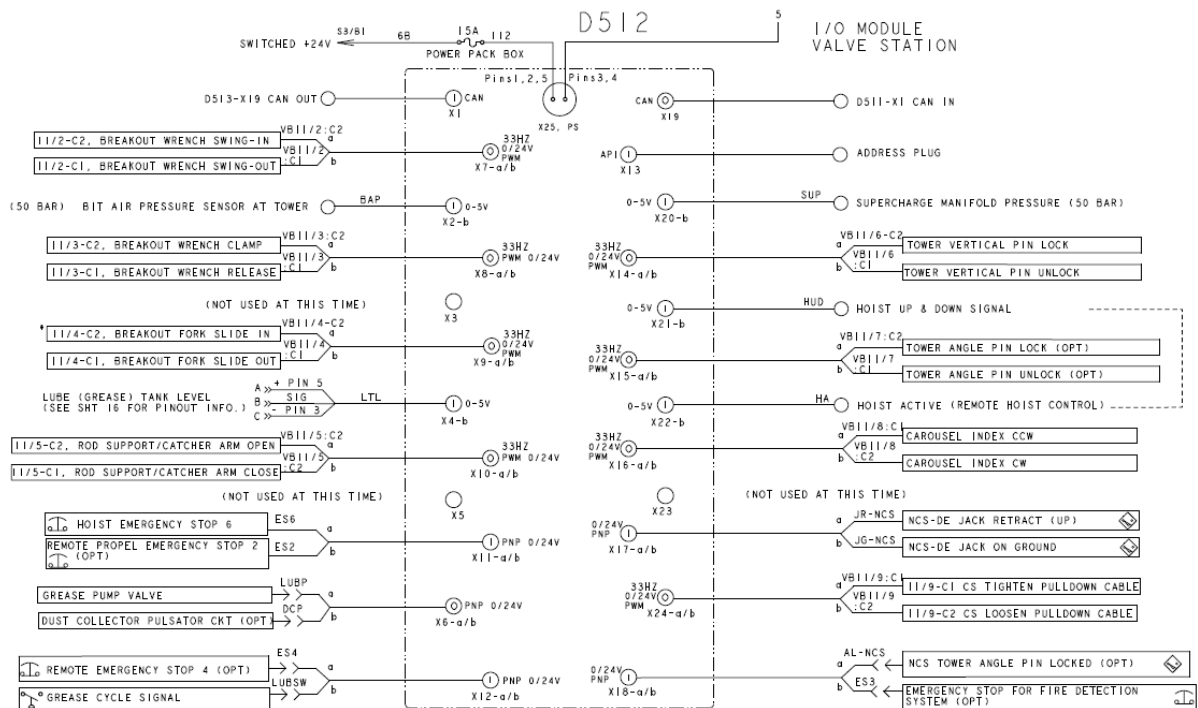


Figura A.3: Puntos y conexiones módulo I/O D512.

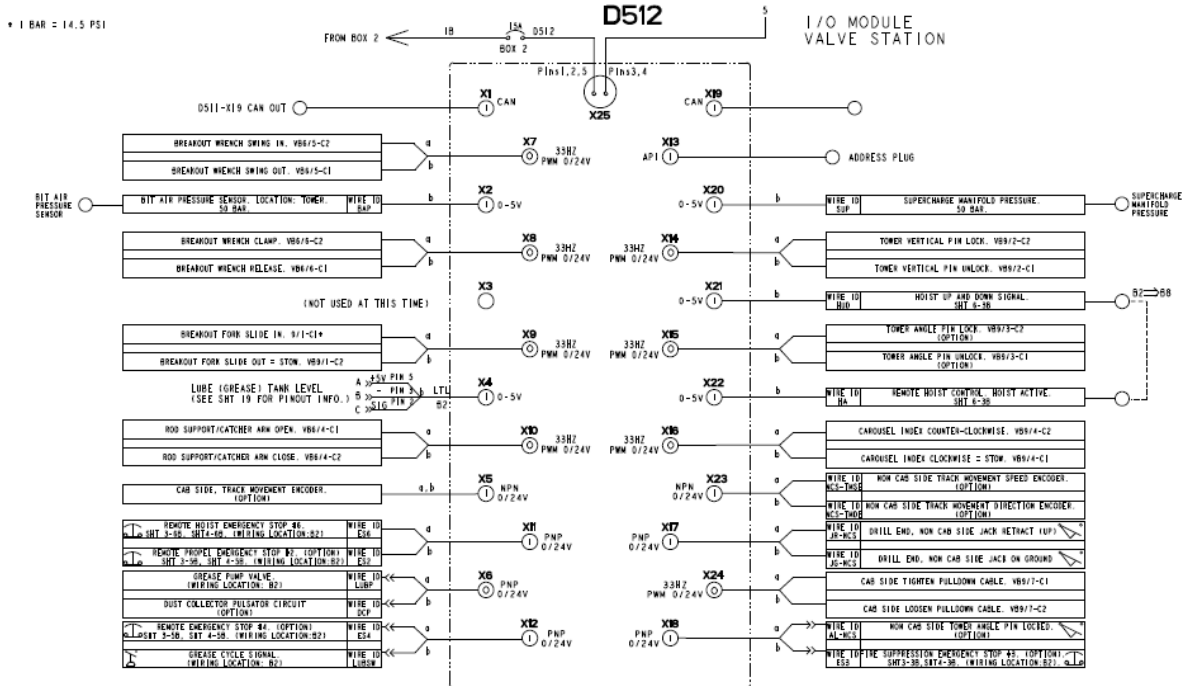


Figura A.8: Puntos y conexiones módulo I/O D512.

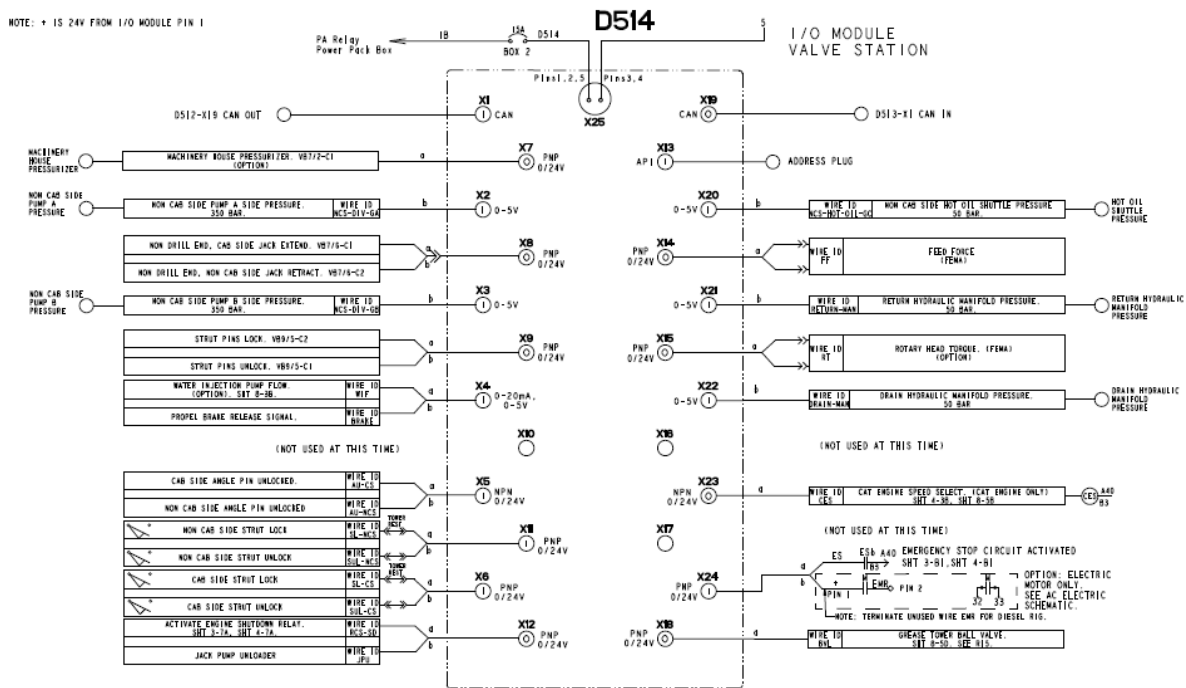


Figura A.9: Puntos y conexiones módulo I/O D514.

Anexo B: Conexiones, tipo de conductores y especificaciones de estos.

En este anexo se dará a conocer algunas especificaciones de los conductores, cuales unen qué módulos y un cuadro con la información de las señales que transportan estos cables incluyendo la disposición de sus pines.

Como se puede apreciar en la figura B.1, se observan los distintos módulos del RCS3 presentados anteriormente, la ubicación de los módulos y los conductores que interconectan a estos mismos.

En la cabina se pueden encontrar los módulos D500:1y2, D501 y D520. Luego se tienen los D514 y D513 en el power pack, D512 y D511 en el soporte de la torre, D510 en la torre y el ECM junto con el EARS en la plataforma, cercanos al motor diésel.

Las distintas conexiones tienen un tipo de conductor específico, para la alimentación de los módulos se utiliza un conductor del tipo 24V Powersupply, para la comunicación entre los módulos D5xx se utiliza un conductor tipo CAN que puede ser RCS CAN o CAN open. Y para el ECM y el EARS se utiliza un conductor tipo J1939 CAN. Todos los módulos se comunican con D501, ya que siendo el computador central debe tener todos los tipos de conexiones disponibles.

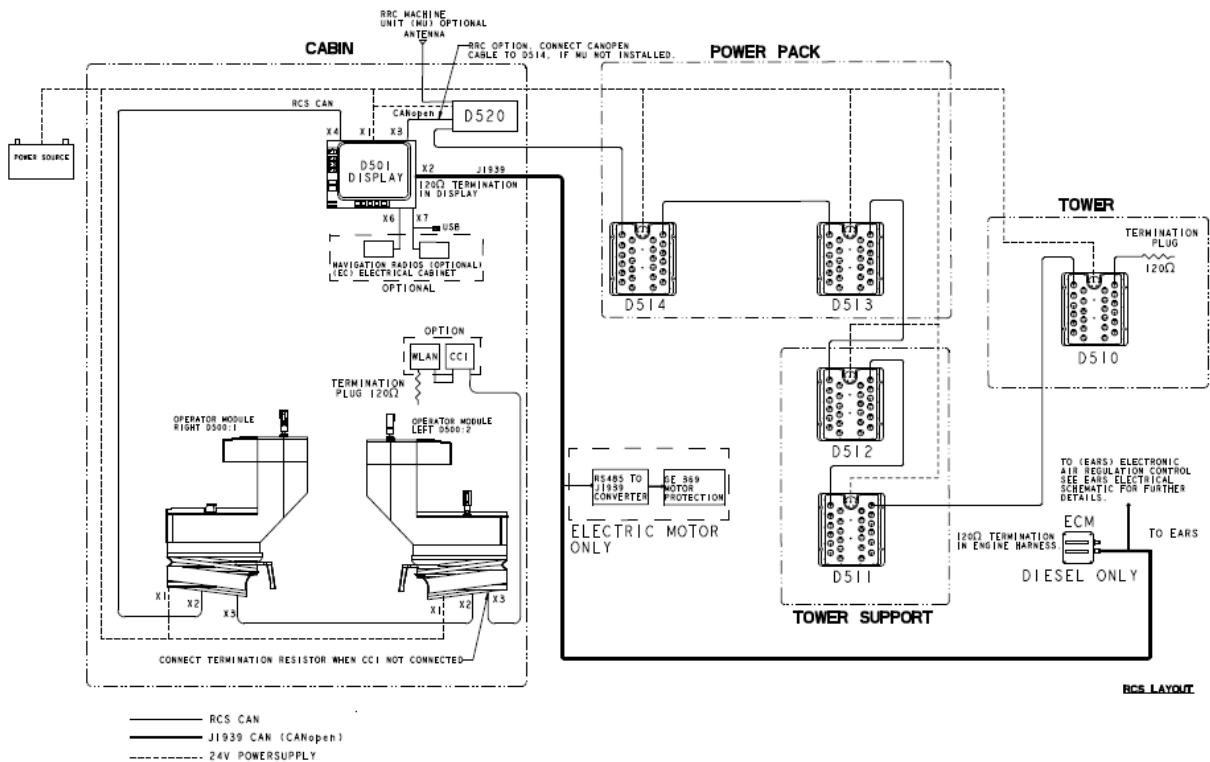


Figura B.1 Disposición RCS 3 (RCS3 Layout)

En la figura B.2 se puede observar la forma en que están conectados los distintos módulos del RCS4 y donde se ubica cada uno de estos módulos.

Al igual que en el RCS3 podemos encontrar en la cabina los módulos D500:1y2, D501 y D520. Luego tenemos el D510 en la torre, los módulos D511, D512 y D514 en la bahía de válvulas (Valve Bay), y el módulo D513 y el ECM junto con el EARS en Power Pack.

Las distintas conexiones tienen un tipo de conductor específico, para la alimentación de los módulos se utiliza un conductor del tipo 24V Powersupply, para la comunicación entre los módulos D5xx se utiliza un conductor tipo CAN open. Y para el ECM y el EARS se utiliza un conductor tipo J1939 CAN. Todos los módulos se comunican con D501, ya que siendo el computador central debe tener todos los tipos de conexiones disponibles.

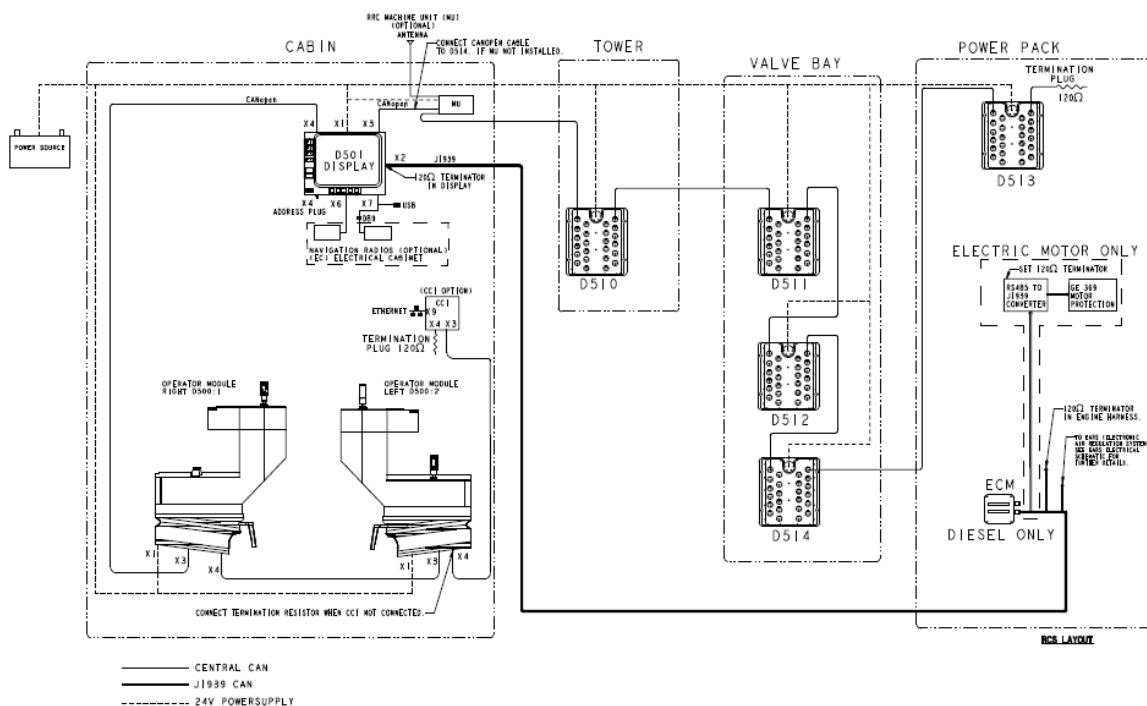
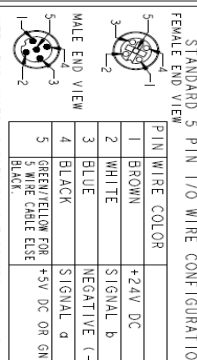
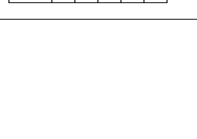
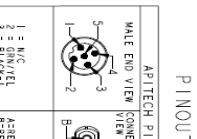
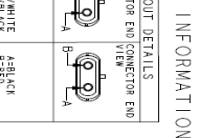
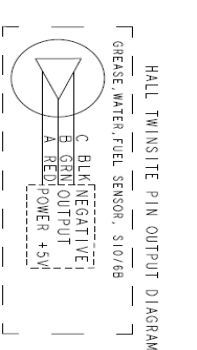
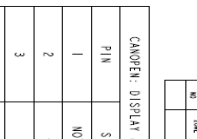
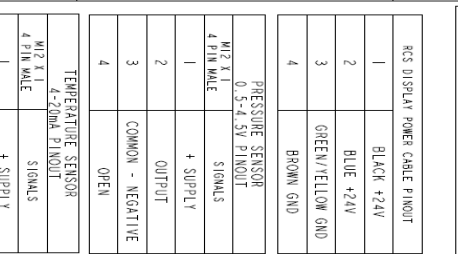


Figura B.2 Disposición RCS 4 (RCS4 Layout)

Información de señales y disposición de pines RCS3

8	7	6	5	4	3	2	1																																																																																																																																																
<p>STANDARD 5 PIN I/O WIRE CONFIGURATION</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>PIN WIRE COLOR</th> <th>SIGNAL</th> </tr> <tr> <td>1 BROWN</td> <td>+24V DC</td> </tr> <tr> <td>2 WHITE</td> <td>SIGNAL b</td> </tr> <tr> <td>3 BLUE</td> <td>NEGATIVE (-)</td> </tr> <tr> <td>4 BLACK</td> <td>SIGNAL d</td> </tr> <tr> <td>5 GREEN/YELLOW</td> <td>SIGNAL a</td> </tr> </table> <p>MALE END VIEW</p>  <p>FEMALE END VIEW</p>  <p>NOTE: FOR CUSTOM CABLES, PINOUT COLORS MAY VARY.</p>	PIN WIRE COLOR	SIGNAL	1 BROWN	+24V DC	2 WHITE	SIGNAL b	3 BLUE	NEGATIVE (-)	4 BLACK	SIGNAL d	5 GREEN/YELLOW	SIGNAL a	<p>PINOUT INFORMATION</p> <p>APITECH PINOUT DETAILS</p>  <p>HALL TWINSITE PIN OUTPUT DIAGRAM</p>  <p>GREASE/WATER FUEL SENSOR: 10/0/6/8 C BLK(NEGATIVE) B GRN(OUTPUT) A RED(POWER +5V)</p> <p>FEMALE END VIEW</p>  <p>7/8 I/O POWER CABLE</p>	<p>RCS DISPLAY POWER CABLE PINOUT</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td> <td>BLACK +24V</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>BLUE +24V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GREEN/YELLOW GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>BROWN GND</td> </tr> </table> <p>DEPRESSURE SENSOR</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>MI2 Y</td> <td>0.5-4.5V PINOUT</td> </tr> <tr> <td>4 PIN MALE</td> <td>SIGNALS</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>+ SUPPLY</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>OUTPUT</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>COMMON - NEGATIVE</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>OPEN</td> </tr> </table> <p>TEMPERATURE SENSOR</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>MI2 Y</td> <td>4-ZOHM PINOUT</td> </tr> <tr> <td>4 PIN MALE</td> <td>SIGNALS</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>+ SUPPLY</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NOT USED</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>NOT USED</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>- SUPPLY</td> </tr> </table>	1	BLACK +24V	2	BLUE +24V	3	GREEN/YELLOW GND	4	BROWN GND	MI2 Y	0.5-4.5V PINOUT	4 PIN MALE	SIGNALS	1	+ SUPPLY	2	OUTPUT	3	COMMON - NEGATIVE	4	OPEN	MI2 Y	4-ZOHM PINOUT	4 PIN MALE	SIGNALS	1	+ SUPPLY	2	NOT USED	3	NOT USED	4	- SUPPLY	<p>PROXIMITY SWITCHES</p>  <p>SOURCING (PNP)</p> <p>SINKING (NPN)</p> <p>MI2 Y</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>MI2 Y</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	<p>MI2 Y</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>MI2 Y</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	<p>REDUCTION CONFIGURATION FOR ROTARY SPEED SENSOR.</p> <p>FOR ON BATTERY AND REELECTRONIC LED WILL FLASH.</p> <p>PLACE DIP SWITCH 4 TO ON (UP) POSITION AND DIP SWITCH 5 (OFF), 6 TO ON (UP) AND 7 (OFF).</p> <p>THE GREEN INPUT LED BLINKS THE EXISTING INPUT RANGE SETTINGS AND REPEATS AND A LONGER PAUSE AT THE END BEFORE REPEATING WITH A SHORT PAUSE BETWEEN DIGITS.</p> <p>THE FIRST FIVE DIGITS ARE THE EXISTING INPUT RANGE SETTING MAGNITUDE. THE SIXTH DIGIT PRESENTS THE SENSOR RESOLUTION. THE GREEN LED BLINKS RAPIDLY. INPUT RANGE IS NOW ACCESSED.</p> <p>THEN THE ROTARY DIAL TO 0. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.</p> <p>THEN THE ROTARY DIAL TO 1. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.</p> <p>THEN THE ROTARY DIAL TO 2. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.</p> <p>THEN THE ROTARY DIAL TO 3. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.</p> <p>THEN THE ROTARY DIAL TO 4. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.</p> <p>THEN THE ROTARY DIAL TO 5. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.</p> <p>WHEN THE SETTING IS COMPLETE PLACE DIP SWITCH 4 TO DOWN POSITION (OFF) FOR NORMAL OPERATION.</p> <p>LEAVE DIP SWITCHES 5, 6 AND 7 IN THEIR POSITIONS.</p>	<p>INCUBATOR PITCH (X-AXIS) & ROLL (Y-AXIS) PINOUT SMTI-7C</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>MI2</th> <th>SIGNALS</th> <th>RCS CABLE</th> <th>RCS CABLE SIGNAL PINOUT</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10-30 V DC</td> <td>0511-12a</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>GND</td> <td>0511-12a</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CALLH</td> <td>N/C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CALLL</td> <td>N/C</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CAN GND</td> <td>N/C</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>L.OUF X</td> <td>0511-12a</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>L.OUF Y</td> <td>0511-13a</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>GND A</td> <td>0511-13a</td> <td>3</td> </tr> </table>	MI2	SIGNALS	RCS CABLE	RCS CABLE SIGNAL PINOUT	1	10-30 V DC	0511-12a	5	2	GND	0511-12a	3	3	CALLH	N/C	1	4	CALLL	N/C	2	5	CAN GND	N/C	4	6	L.OUF X	0511-12a	7	7	L.OUF Y	0511-13a	8	8	GND A	0511-13a	3	<p>WARNING</p> <p>THE FOLLOWING NOTE DOES NOT APPLY TO THIS PART</p> <p>STRUCTURAL WEAR MUST BE DONE BY WELDER, AND NOT BY THE USER.</p> <p>COULD BE A HAZARD TO PERSONS IF USED WITHOUT THE APPROPRIATE TRAINING AND INSTRUCTIONS.</p> <p>DO NOT ATTEMPT TO REPAIR OR MAINTAIN THIS EQUIPMENT WITHOUT THE APPROPRIATE TRAINING AND INSTRUCTIONS.</p> <p>DO NOT ATTEMPT TO REPAIR OR MAINTAIN THIS EQUIPMENT WITHOUT THE APPROPRIATE TRAINING AND INSTRUCTIONS.</p>
PIN WIRE COLOR	SIGNAL																																																																																																																																																						
1 BROWN	+24V DC																																																																																																																																																						
2 WHITE	SIGNAL b																																																																																																																																																						
3 BLUE	NEGATIVE (-)																																																																																																																																																						
4 BLACK	SIGNAL d																																																																																																																																																						
5 GREEN/YELLOW	SIGNAL a																																																																																																																																																						
1	BLACK +24V																																																																																																																																																						
2	BLUE +24V																																																																																																																																																						
3	GREEN/YELLOW GND																																																																																																																																																						
4	BROWN GND																																																																																																																																																						
MI2 Y	0.5-4.5V PINOUT																																																																																																																																																						
4 PIN MALE	SIGNALS																																																																																																																																																						
1	+ SUPPLY																																																																																																																																																						
2	OUTPUT																																																																																																																																																						
3	COMMON - NEGATIVE																																																																																																																																																						
4	OPEN																																																																																																																																																						
MI2 Y	4-ZOHM PINOUT																																																																																																																																																						
4 PIN MALE	SIGNALS																																																																																																																																																						
1	+ SUPPLY																																																																																																																																																						
2	NOT USED																																																																																																																																																						
3	NOT USED																																																																																																																																																						
4	- SUPPLY																																																																																																																																																						
1	1	1	1																																																																																																																																																				
2	2	2	2																																																																																																																																																				
3	3	3	3																																																																																																																																																				
4	4	4	4																																																																																																																																																				
1	1	1	1																																																																																																																																																				
2	2	2	2																																																																																																																																																				
3	3	3	3																																																																																																																																																				
4	4	4	4																																																																																																																																																				
1	1	1	1																																																																																																																																																				
2	2	2	2																																																																																																																																																				
3	3	3	3																																																																																																																																																				
4	4	4	4																																																																																																																																																				
1	1	1	1																																																																																																																																																				
2	2	2	2																																																																																																																																																				
3	3	3	3																																																																																																																																																				
4	4	4	4																																																																																																																																																				
MI2	SIGNALS	RCS CABLE	RCS CABLE SIGNAL PINOUT																																																																																																																																																				
1	10-30 V DC	0511-12a	5																																																																																																																																																				
2	GND	0511-12a	3																																																																																																																																																				
3	CALLH	N/C	1																																																																																																																																																				
4	CALLL	N/C	2																																																																																																																																																				
5	CAN GND	N/C	4																																																																																																																																																				
6	L.OUF X	0511-12a	7																																																																																																																																																				
7	L.OUF Y	0511-13a	8																																																																																																																																																				
8	GND A	0511-13a	3																																																																																																																																																				

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

NO	DATE	ISSUE NO	REVISED BY	DATE	REVISION

Información de señales y disposición de pines RCS4

STANDARD 5 PIN I/O WIRE CONFIGURATION

PIN	WIRE COLOR	CONNECTOR END	CONNECTION
1	BROWN	+24V DC	
2	WHITE	SIGNAL B	
3	BLUE	NEGATIVE (-)	
4	BLACK	SIGNAL A	
5	GREEN/YELLOW FOR +5V DC OR GND		

NOTE: FOR CUSTOM CABLES PINOUT COLORS MAY VARY.

PINOUT INFORMATION

ARTICH PINOUT DETAILS

HALL THINSTRIP PIN OUTPUT DIAGRAM

FUEL SENSOR PINOUT SHT-8C

PINS	SIGNALS
A	WHITE +24V
B	BLACK GND
C	RED SIGNAL

PRESSURE SENSOR DS-45V PINOUT

M12 X 1	SIGNALS
1	+ SUPPLY
2	OUTPUT
3	COMMON - NEGATIVE
4	OPEN

TEMPERATURE SENSOR 420mA PINOUT

M12 X 1	SIGNALS
1	+ SUPPLY
2	NOT USED
3	NOT USED
4	- SUPPLY

PROXIMITY SWITCHES

SOURCING PNP

SINKING NPN

DIAPHRAGM PUMP WIRING

7/8 I/O POWER CABLE

INCLINOMETER PITCH (X-AXIS) & ROLL (Y-AXIS) PINOUT, SHT-7C

M12	8 PIN MALE	SIGNALS	RCS CABLE	SIGNALS	RCS CABLE
1	10-30 V DC	3	D511-12a	3	D511-12a
2	GND	5	N/C	5	N/C
3	CAN_H	N/C	N/C	N/C	N/C
4	CAN_L	N/C	N/C	N/C	N/C
5	CAN_GND	N/C	N/C	N/C	N/C
6	L.OUT X	2	D511-12a	2	D511-12a
7	L.OUT Y	1	D511-12a	1	D511-12a
8	GND_A	8	D511-12a	8	D511-12a

REASON CONFIGURATION FOR ROTARY SPEED SENSOR AND WATER INJECTION

TURN ON BATTERY AND KEY SWITCH. LED WILL FLASH.
 FOR ROTARY HEAD SET FREQUENCY TO 1850Hz, FOR WATER INJECTION SET FREQUENCY TO 400Hz.
 PLACE DIP SWITCH 4 TO ON (UP) POSITION AND DIP SWITCH 5 (OFF), 6 (ON) AND 7 (OFF).
 SIX BLUE DIGITS OF NUMERICAL INFORMATION ALLOW WITH A SHORT PULSE BETWEEN 0/0135 AND A LONGER PULSE AT THE END, BEFORE REPEATING.
 THE FIRST FIVE DIGITS ARE THE EXISTING INPUT RANGE SETTING MAINTAINED. THE SIXTH DIGIT IS THE FREQUENCY RESOLUTION.
 PRESS THE PUSH BUTTON. THE GREEN LED BLINKS RAPIDLY. INPUT RANGE IS NOW ACCESSED.
 TURN THE ROTARY DIAL TO 0. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.
 THEN TURN THE ROTARY DIAL TO 8. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.
 THEN TURN THE ROTARY DIAL TO 5. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.
 THEN TURN THE ROTARY DIAL TO 0. PRESS THE PUSH BUTTON ONCE AGAIN.
 WHEN THE SETTINGS COMPLETE PLACE DIP SWITCH 4 TO DOWN POSITION (OFF) FOR NORMAL OPERATION.
 FOLLOW ABOVE PROCEDURE FOR WATER INJECTION, BUT SET FREQUENCY TO 400Hz.

CHARGER DISPLAY & I/O

PIN	SIGNAL
1	NOT USED
2	+24V
3	GND
4	CAN HI
5	CAN LOW

M1 & M2 CAN IN & CAN OUT

PIN	WIRE COLOR
1	M12 5-POLE FEMALE
2	+24V SENSOR SUPPLY
3	INPUT B, 0-5V
4	GND
5	INPUT A, 0-20mA
6	+5V SENSOR SUPPLY

DO - DIGITAL INPUT OUTPUT

PIN	SIGNAL
1	+24V
2	INPUT/OUTPUT B
3	OUTPUT GND
4	INPUT/OUTPUT A
5	GND

X26 PIN CONNECTION SCHEME

PINS	SIGNAL
1	+24V POWER
2	+24V POWER
3	GND
4	GND
5	+24V LOGIC

CO2 DISPLAY, LEFT & RIGHT OF PANEL

CO2	ADDRESS	PLUG PIN JUMBERS
DISP-L	0510	3, 5
DISP-R	0511	3, 4, 5
LEFT OF PANEL	0512	2, 3, 5
RIGHT OF PANEL	0513	2, 3, 4, 5
RRC-WJ	0514	1, 3, 5

X18 I/O ADDRESS PLUG PIN JUMBERS

CO2	ADDRESS	PLUG PIN JUMBERS
DISP-L	0510	3, 5
DISP-R	0511	3, 4, 5
LEFT OF PANEL	0512	2, 3, 5
RIGHT OF PANEL	0513	2, 3, 4, 5
RRC-WJ	0514	1, 3, 5

WARNING

THE FOLLOWING NOTE DOES NOT APPLY TO THIS PART

STRUCTURAL WELDING MUST BE DONE BY WELDERS AND QUALIFIED PERSONNEL USING THE CORRECT WELDING PROCEDURE AND WELDING MATERIALS. THE WELDING PROCEDURE AND WELDING MATERIALS MUST BE APPROVED BY THE QUALITY CONTROL DEPARTMENT. THE WELDING PROCEDURE AND WELDING MATERIALS MUST BE APPROVED BY THE QUALITY CONTROL DEPARTMENT. THE WELDING PROCEDURE AND WELDING MATERIALS MUST BE APPROVED BY THE QUALITY CONTROL DEPARTMENT.

UNEXPECTED TOLERANCES

ITEM	DESCRIPTION	REVISION	DATE	BY
1	INITIAL RELEASE			

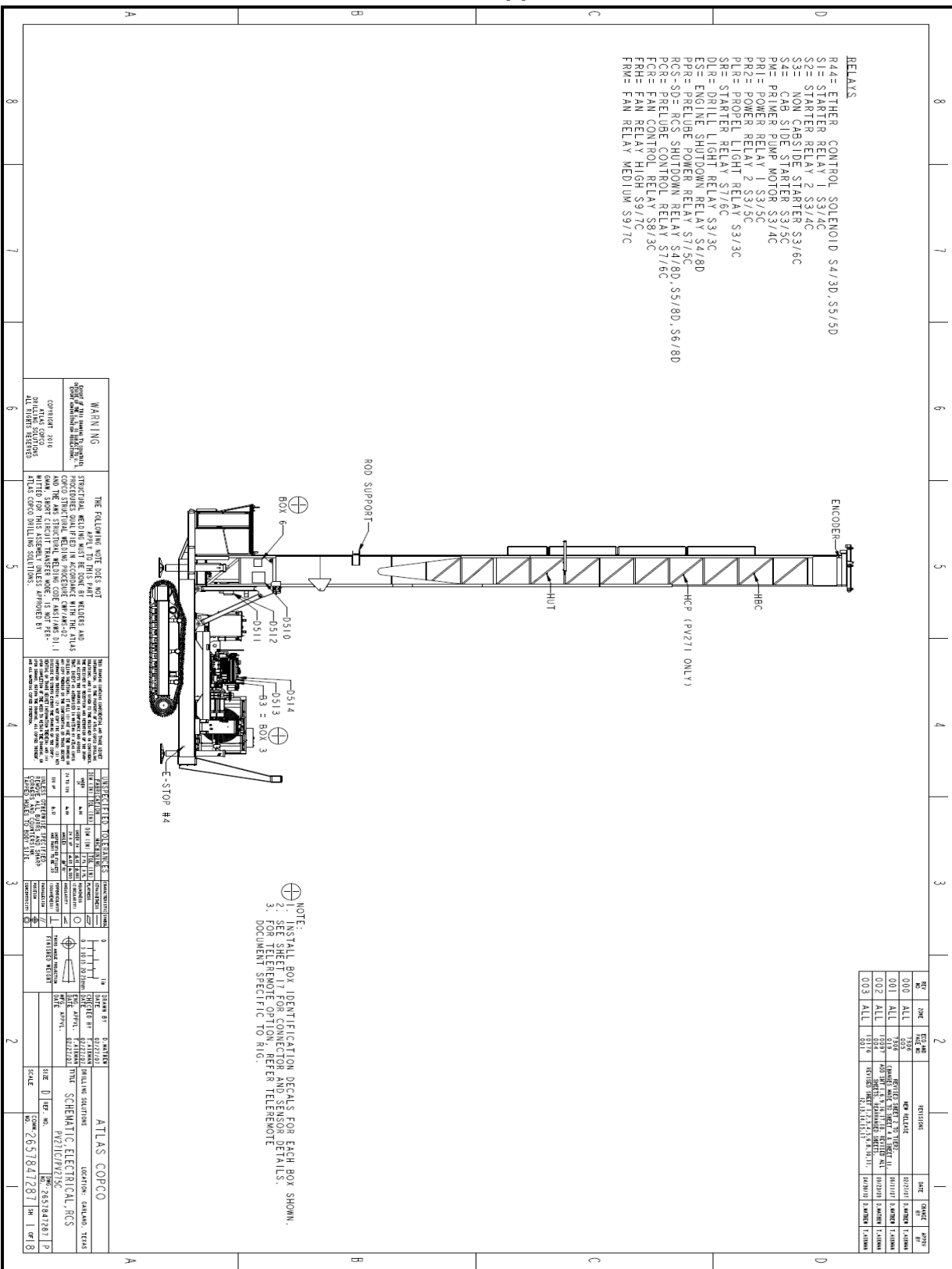
ATLAS COPCO

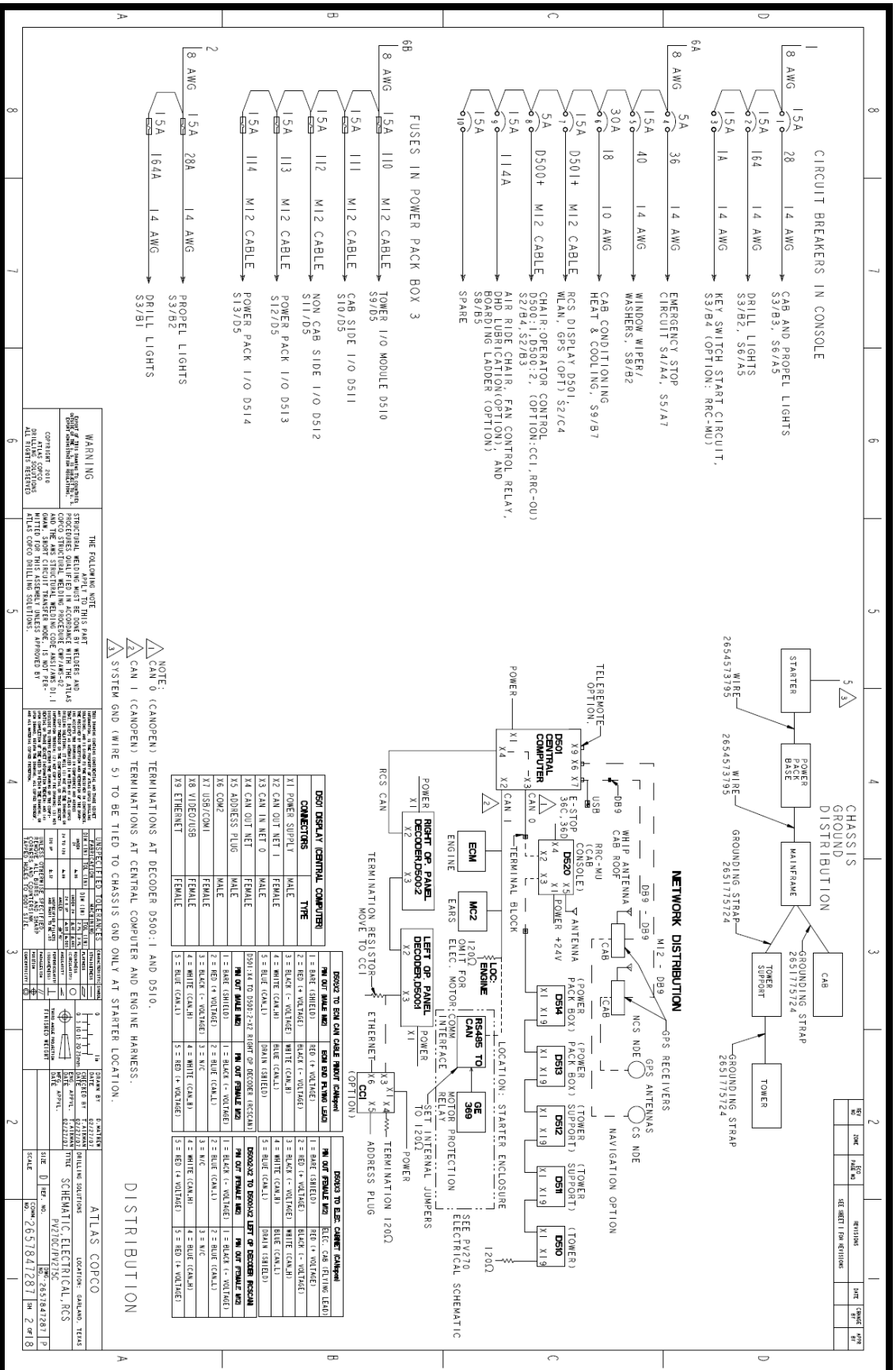
ATLAS COPCO

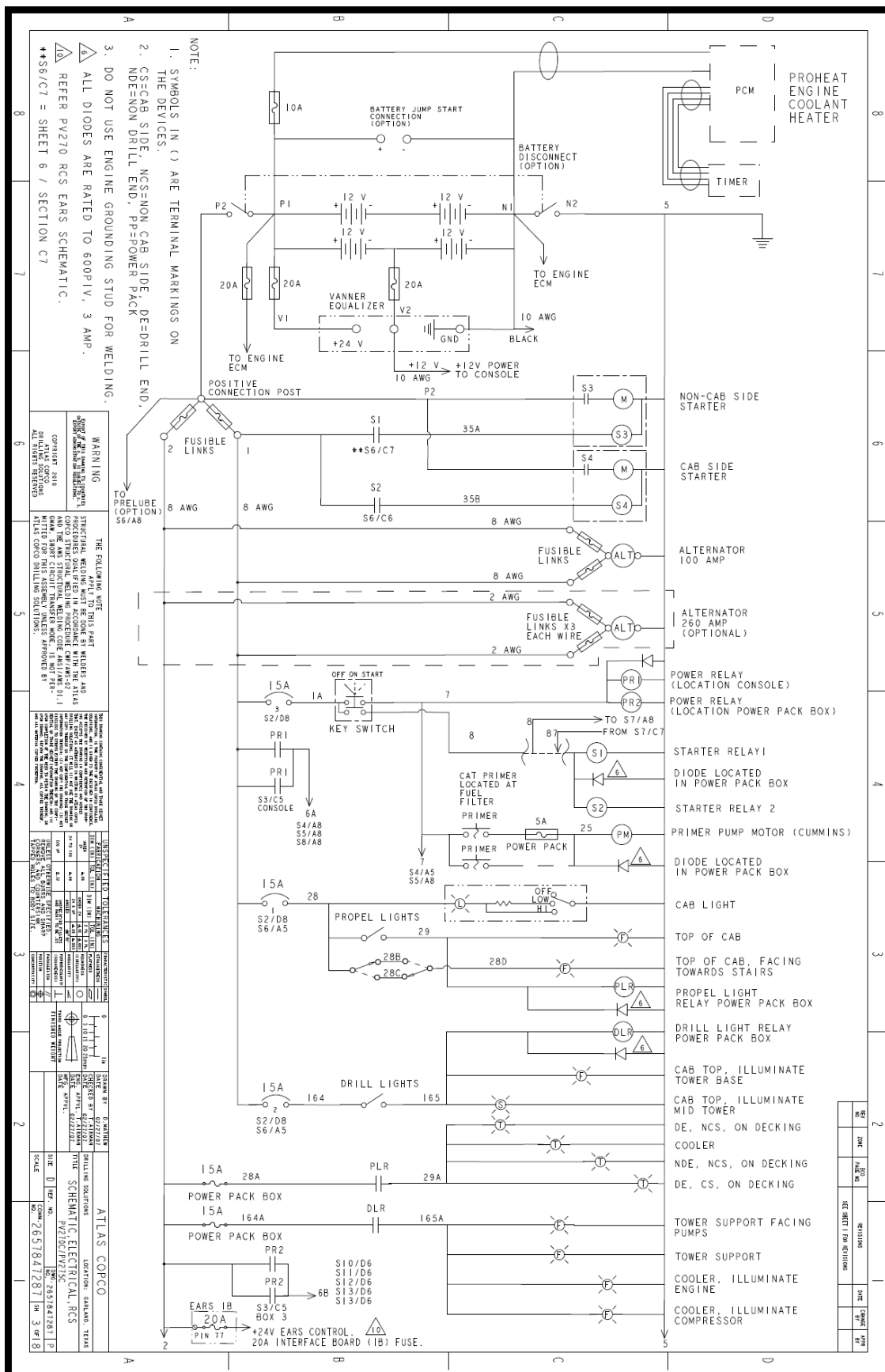
SCHEMATIC ELECTRICAL RCS4

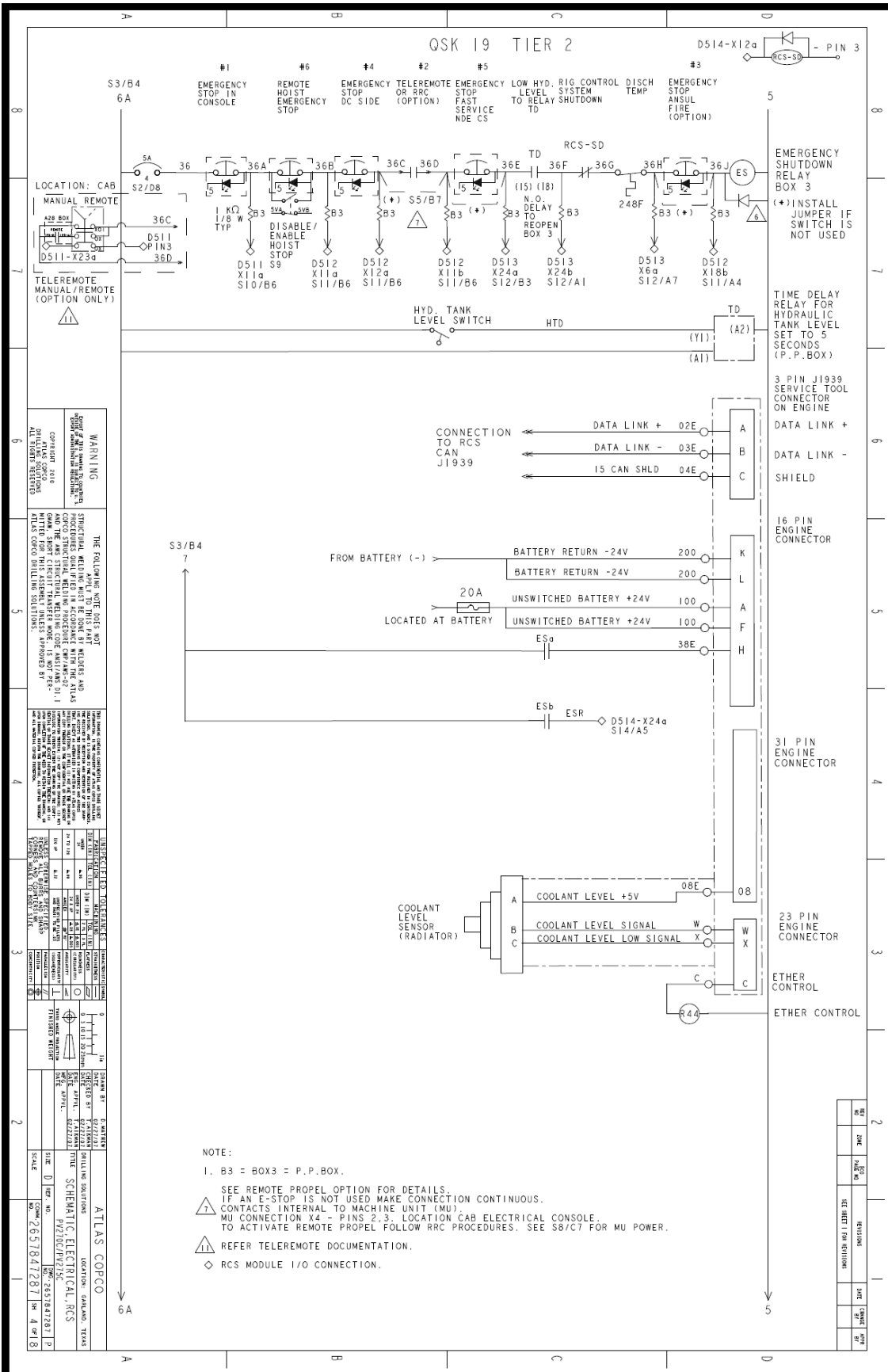
SCHEMATIC ELECTRICAL RCS4

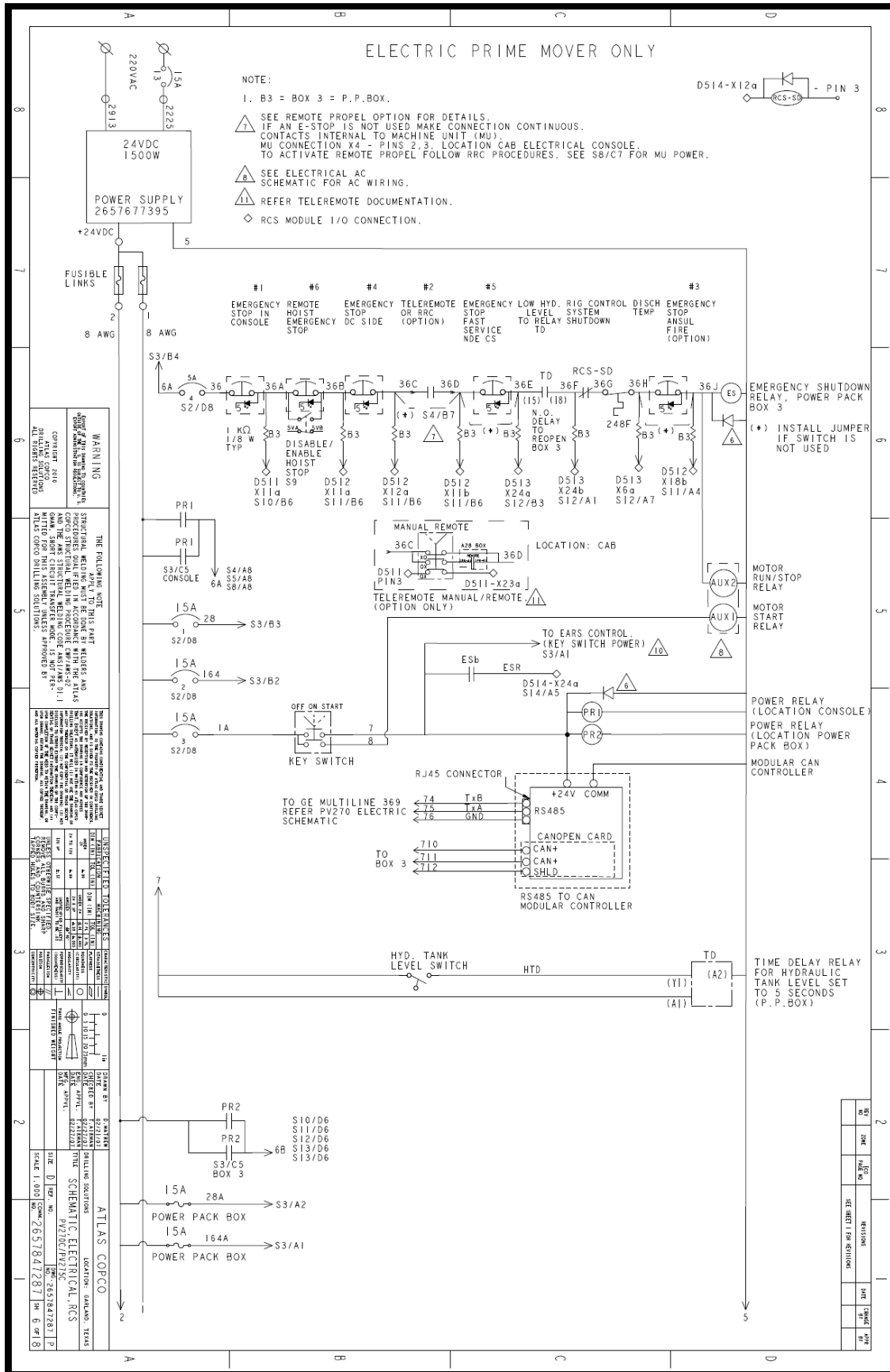
Anexo C: Planos. Planos RCS3 PitVipper-271.

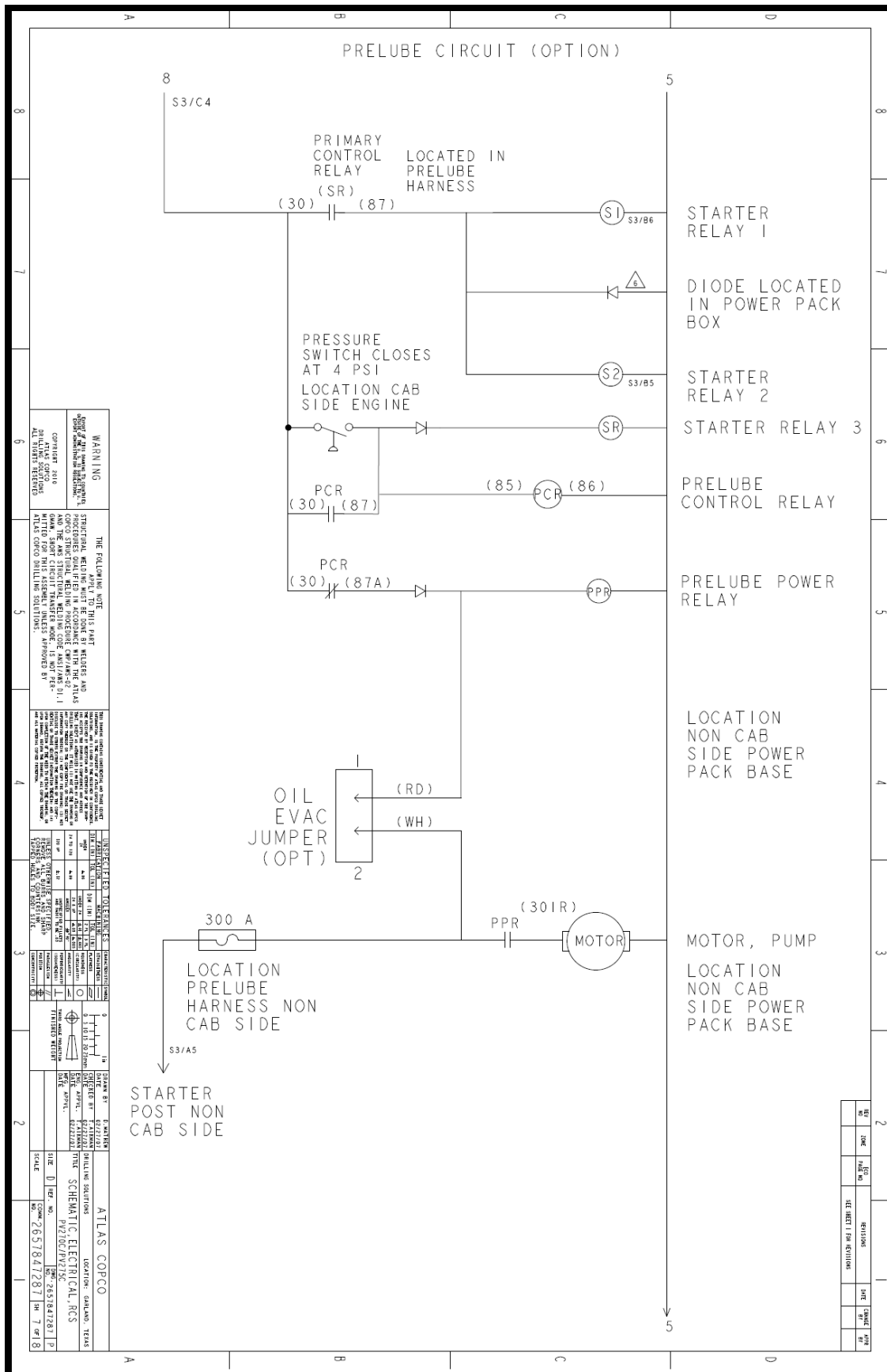












WARNING
 - DO NOT ATTEMPT TO REPAIR OR OVERHAUL THIS EQUIPMENT WITHOUT THE APPROPRIATE TRAINING AND TOOLS.
 - ALWAYS WEAR YOUR SAFETY GEAR.
 - ALWAYS USE THE CORRECT TOOLS AND TECHNIQUES.
 - ALWAYS FOLLOW THE MANUFACTURER'S INSTRUCTIONS.
 - ALWAYS USE THE CORRECT WIRING DIAGRAMS AND PARTS LIST.
 - ALWAYS USE THE CORRECT WIRING COLOR CODE AND GAUGE.
 - ALWAYS USE THE CORRECT WIRING GAUGE AND COLOR CODE.
 - ALWAYS USE THE CORRECT WIRING GAUGE AND COLOR CODE.
 - ALWAYS USE THE CORRECT WIRING GAUGE AND COLOR CODE.

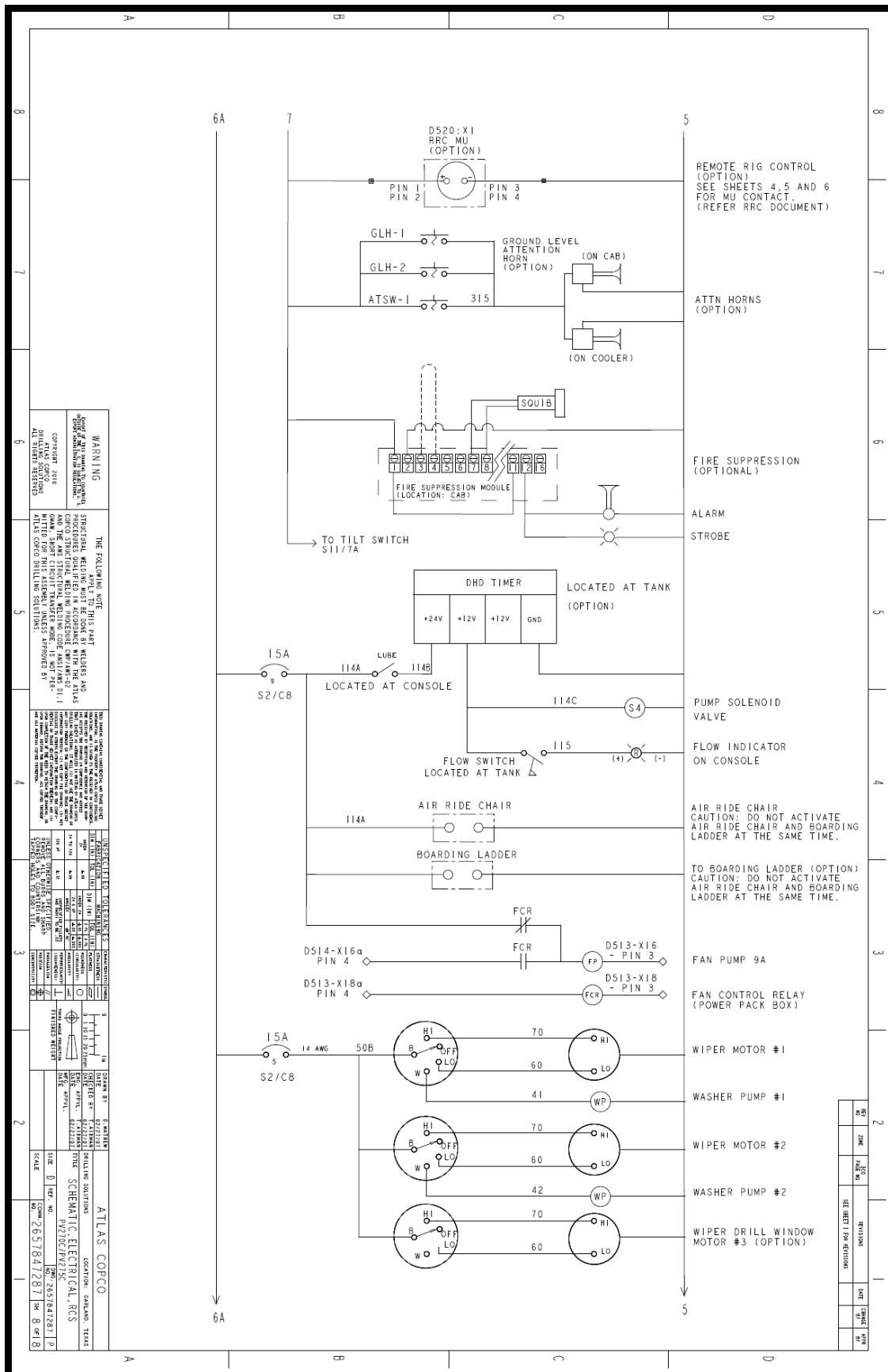
THE FOLLOWING NOTE
 - STRUCTURAL WELDING MUST BE DONE BY WELDER AND INSPECTOR QUALIFIED IN ACCORDANCE WITH THE ATLAS COPCO WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (WPS) AND THE ASME STRUCTURAL WELDING CODE (AWS D1.1).
 - ALL WELDING SHALL BE DONE IN ACCORDANCE WITH THE ATLAS COPCO WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (WPS) AND THE ASME STRUCTURAL WELDING CODE (AWS D1.1).
 - ALL WELDING SHALL BE DONE IN ACCORDANCE WITH THE ATLAS COPCO WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (WPS) AND THE ASME STRUCTURAL WELDING CODE (AWS D1.1).
 - ALL WELDING SHALL BE DONE IN ACCORDANCE WITH THE ATLAS COPCO WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (WPS) AND THE ASME STRUCTURAL WELDING CODE (AWS D1.1).

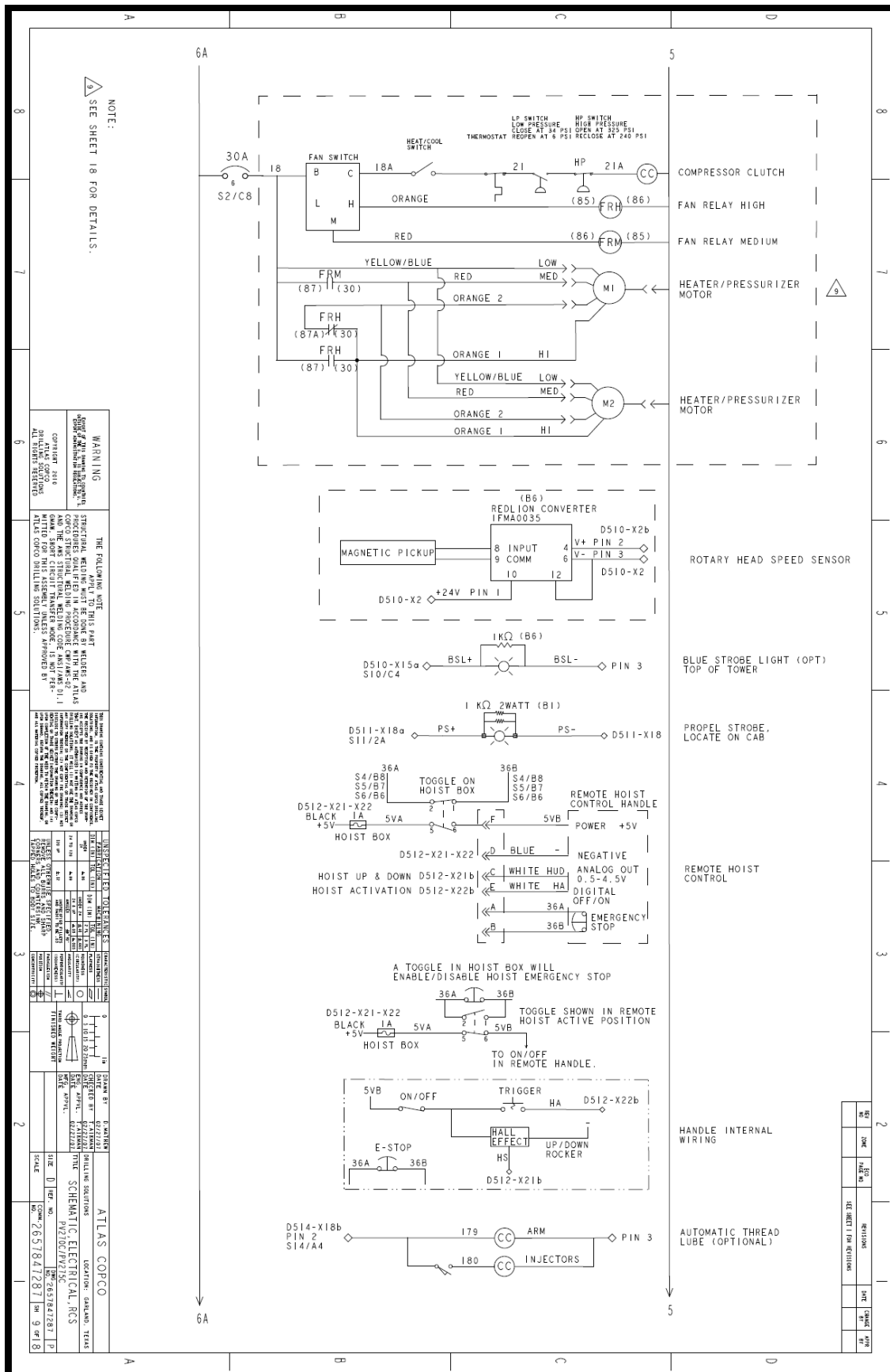
UNSPECIFIED DIMENSIONS

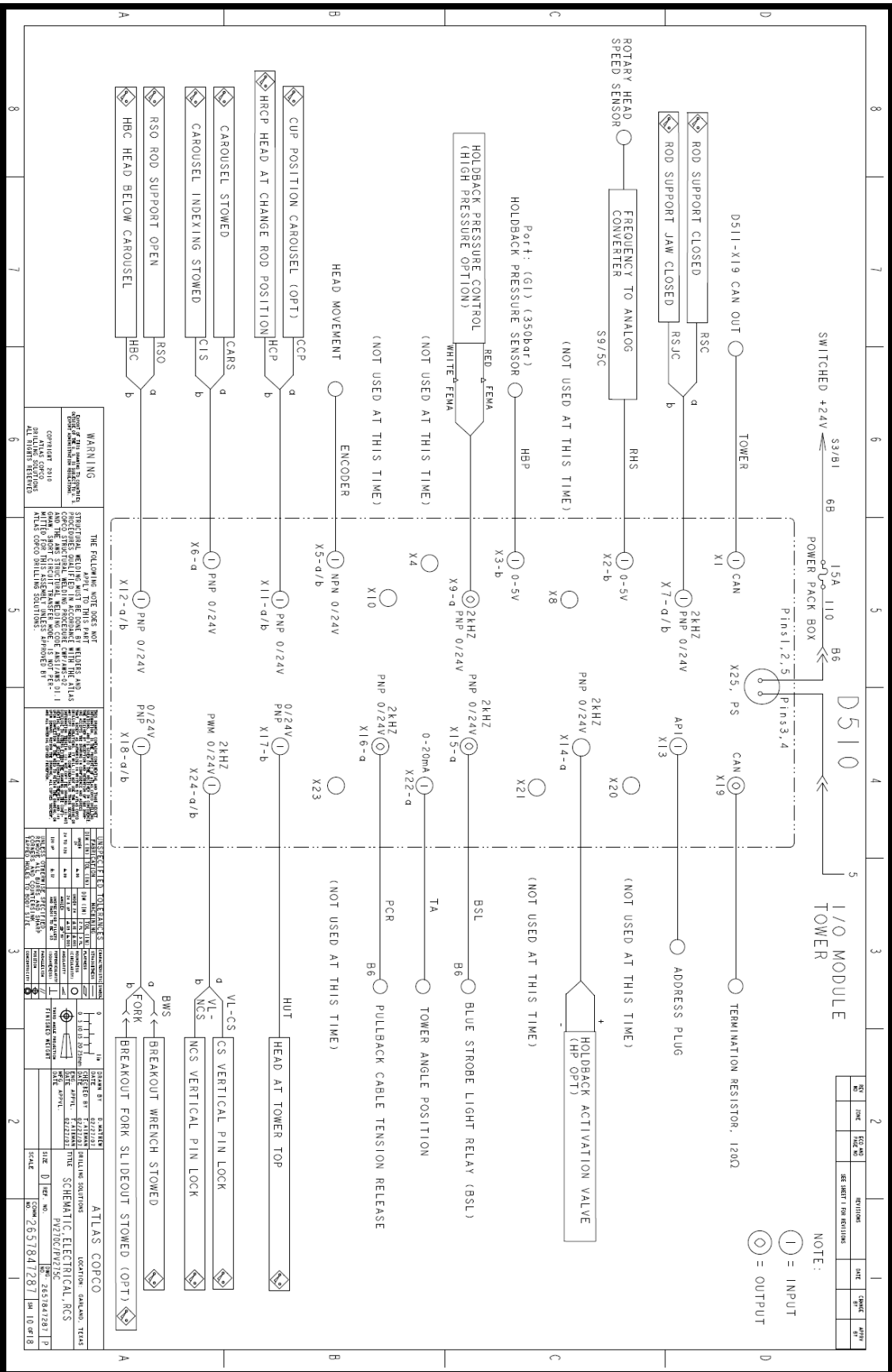
UNIT	CONVERSION
1 IN	25.4 MM
1 FT	304.8 MM
1 YD	914.4 MM
1 MI	1609.344 MM
1 IN	25.4 MM
1 FT	304.8 MM
1 YD	914.4 MM
1 MI	1609.344 MM

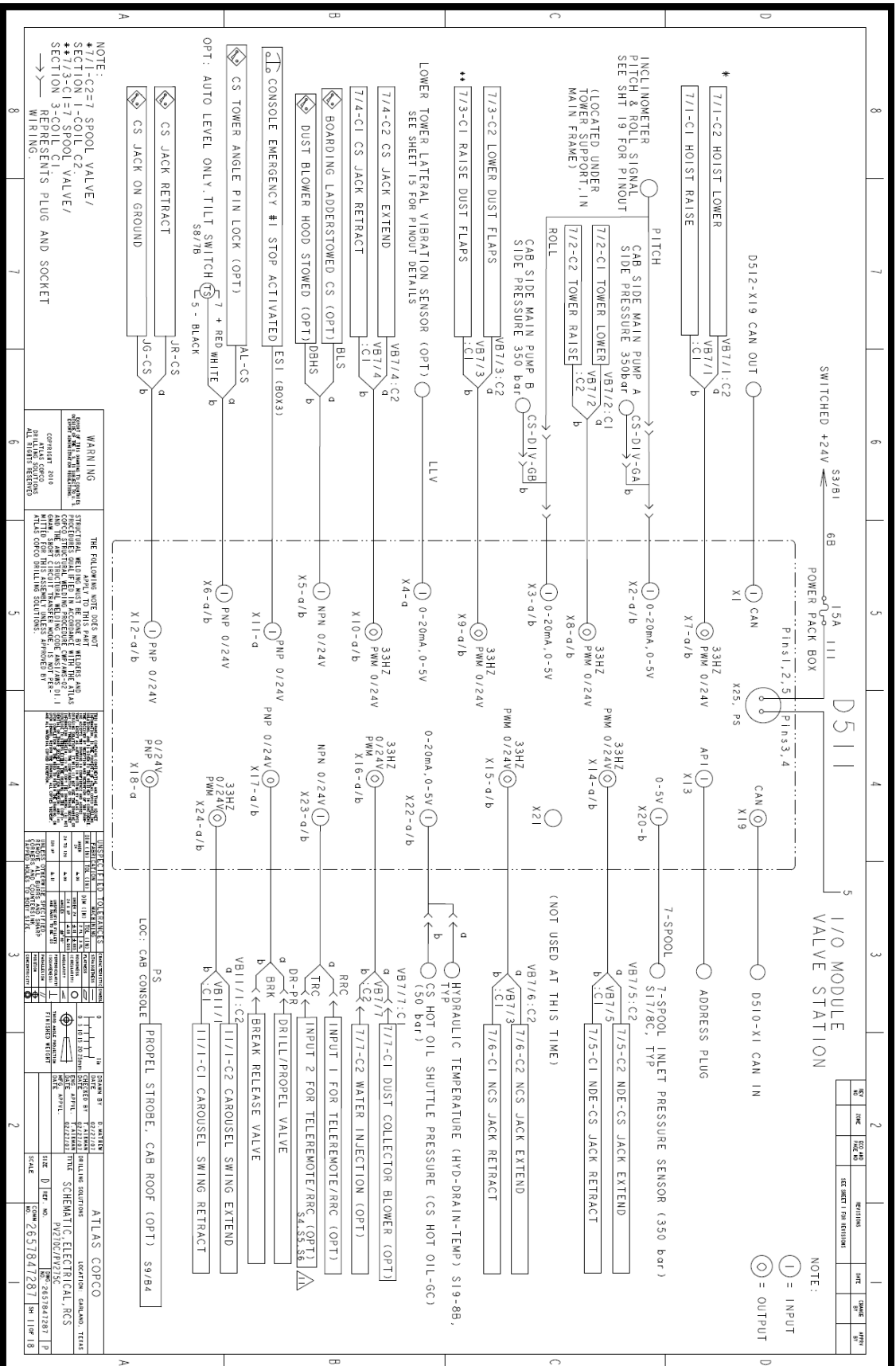
ATLAS COPCO
 LOCATION: CALUMNS, TEXAS
 SCHEMATIC ELECTRICAL RCS
 P27102/P2715C
 2657847287

REV	DATE	BY	DESCRIPTION









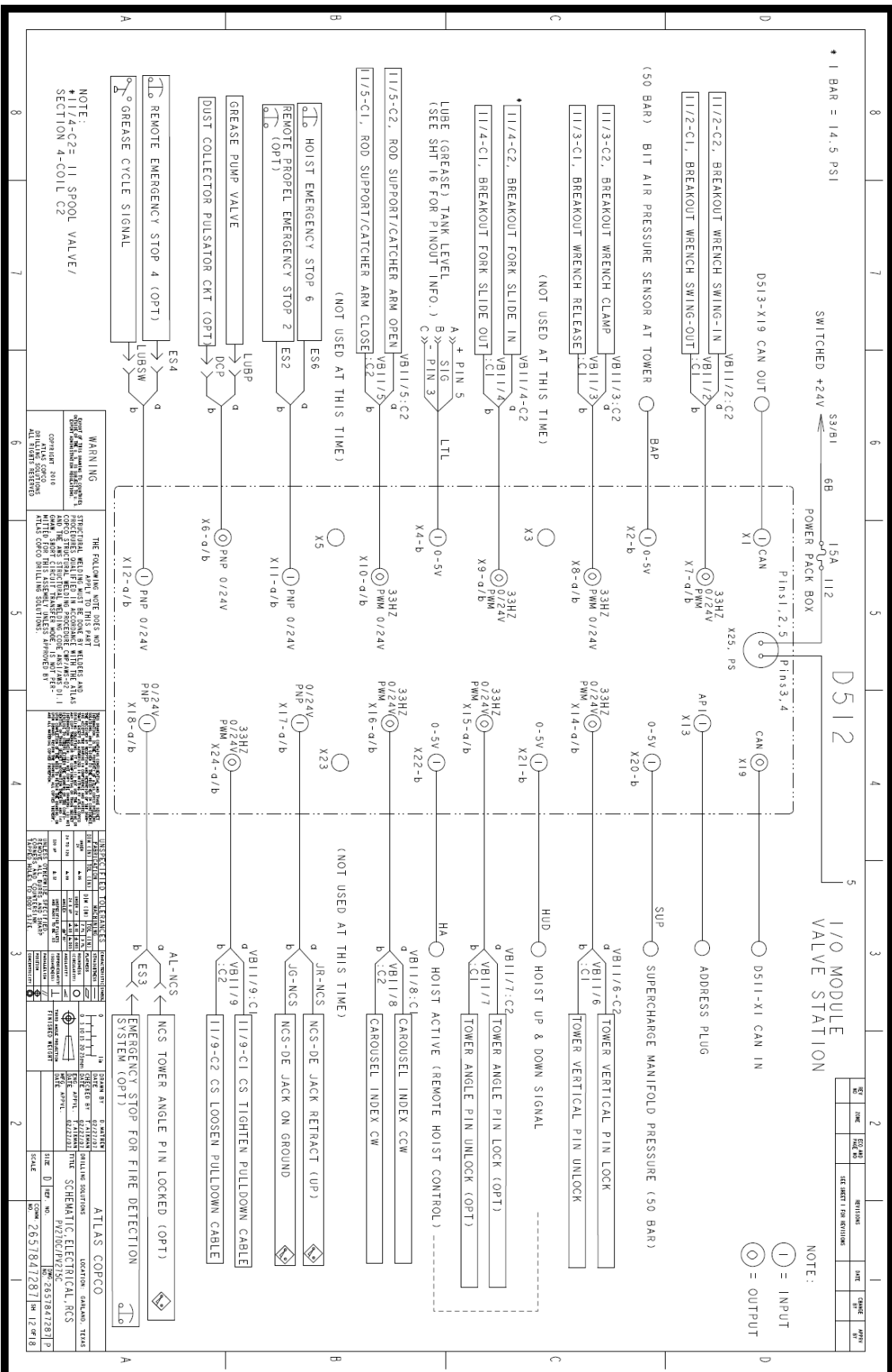
NOTE:
 * 7/1-C2=1 SPOOL VALVE/
 SECTION 1-COIL C2.
 ** 7/3-C1=17 SPOOL VALVE/
 SECTION 3-COIL C1.
 REPRESENTS PLUG AND SOCKET
 WIRING.

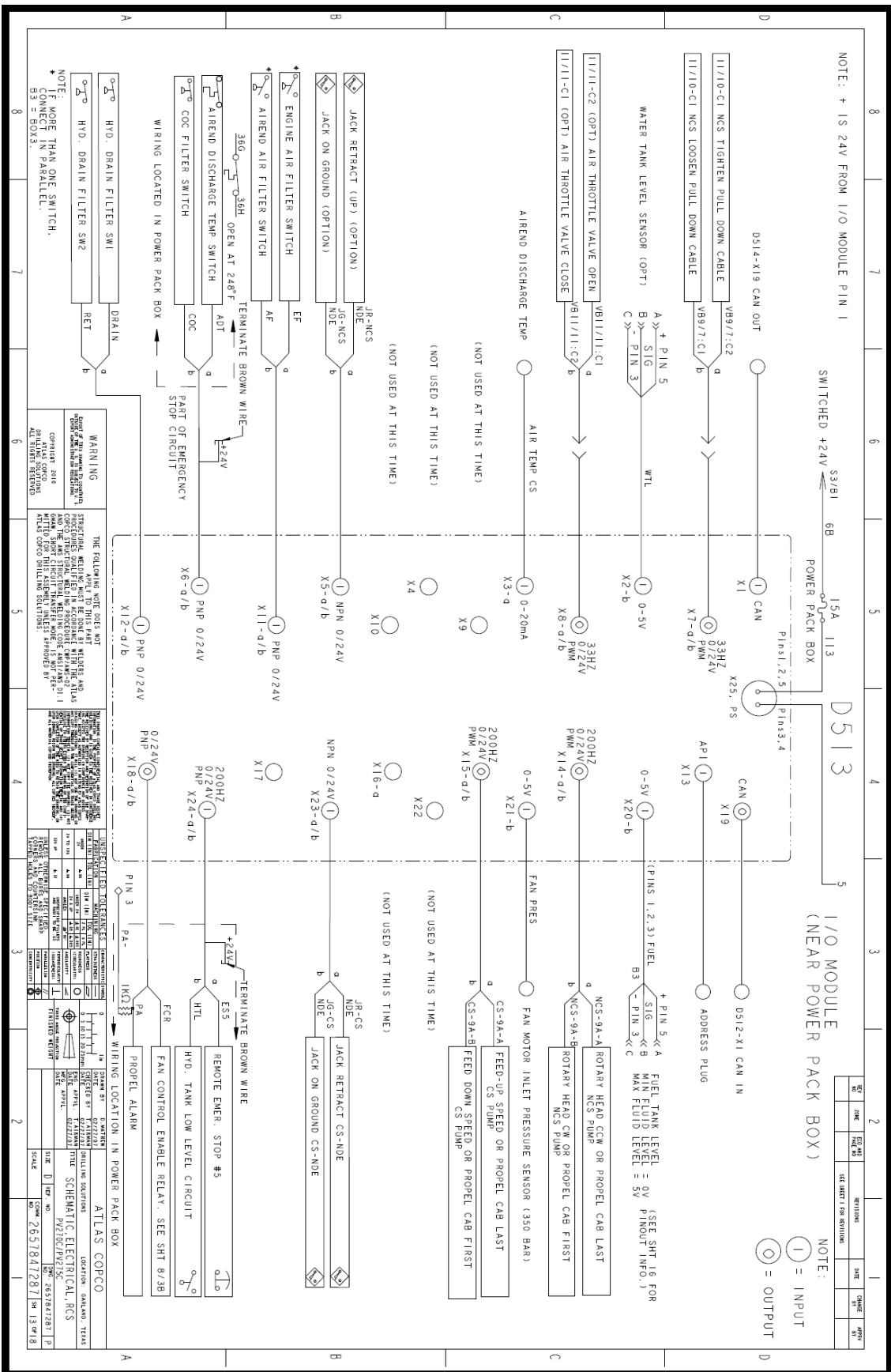
WARNING
 THE FOLLOWING NOTE DOES NOT
 CONSTITUTE A WARRANTY
 REPRESENTATION AND
 SHOULD BE USED AS A
 GUIDE ONLY. THE USER
 MUST REFER TO THE
 ORIGINAL MANUFACTURER'S
 SPECIFICATIONS FOR
 COMPLETE INFORMATION.
 ALL RIGHTS RESERVED

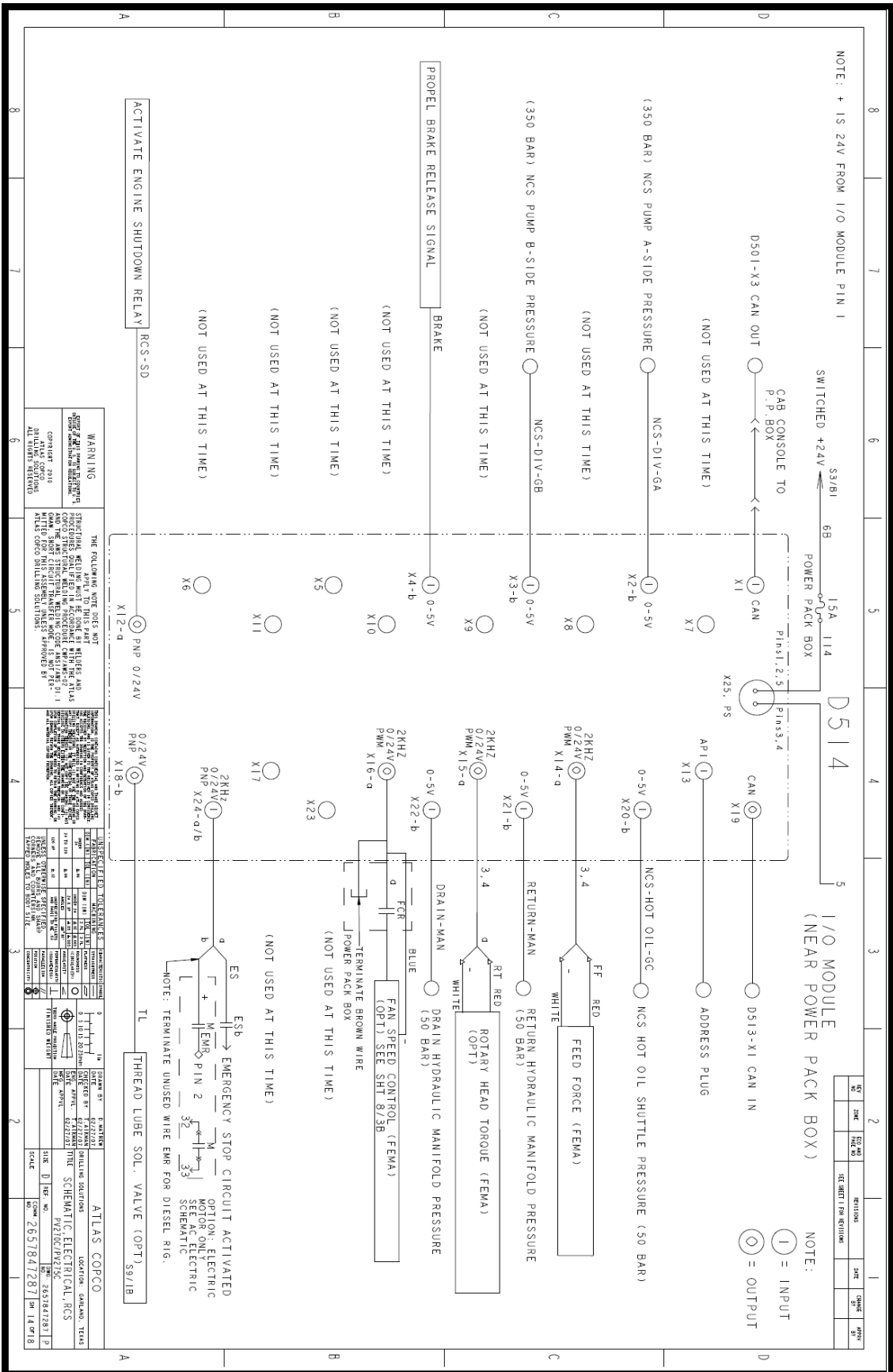
UNSPECIFIED DIMENSIONS	UNSPECIFIED DIMENSIONS
DRILLING	DRILLING
FINISH	FINISH
WELDING	WELDING
PAINTING	PAINTING
COATING	COATING
OTHER	OTHER

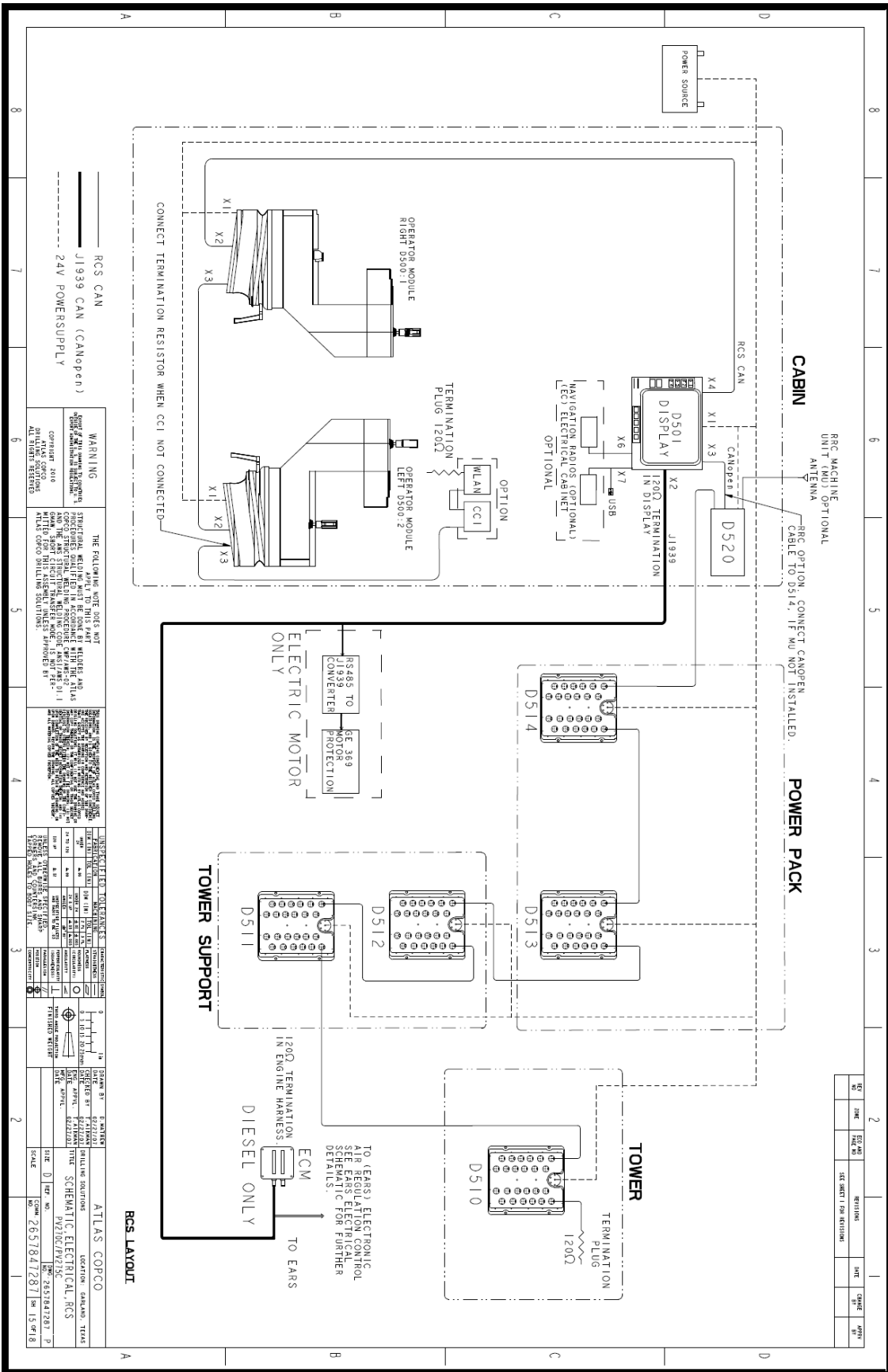
UNSPECIFIED DIMENSIONS	UNSPECIFIED DIMENSIONS
DRILLING	DRILLING
FINISH	FINISH
WELDING	WELDING
PAINTING	PAINTING
COATING	COATING
OTHER	OTHER

UNSPECIFIED DIMENSIONS	UNSPECIFIED DIMENSIONS
DRILLING	DRILLING
FINISH	FINISH
WELDING	WELDING
PAINTING	PAINTING
COATING	COATING
OTHER	OTHER









RCS CAN
 J1939 CAN (CANOPEN)
 24V POWERSUPPLY

WARNING
 THE FOLLOWING NOTE DOES NOT
 SUBSTITUTE FOR THE INSTRUCTIONS
 PROVIDED IN THE ORIGINAL MANUAL.
 THE USER MUST BE AWARE THAT THE
 INFORMATION CONTAINED HEREIN IS
 SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.
 ATLAS CORP CO
 ALL RIGHTS RESERVED

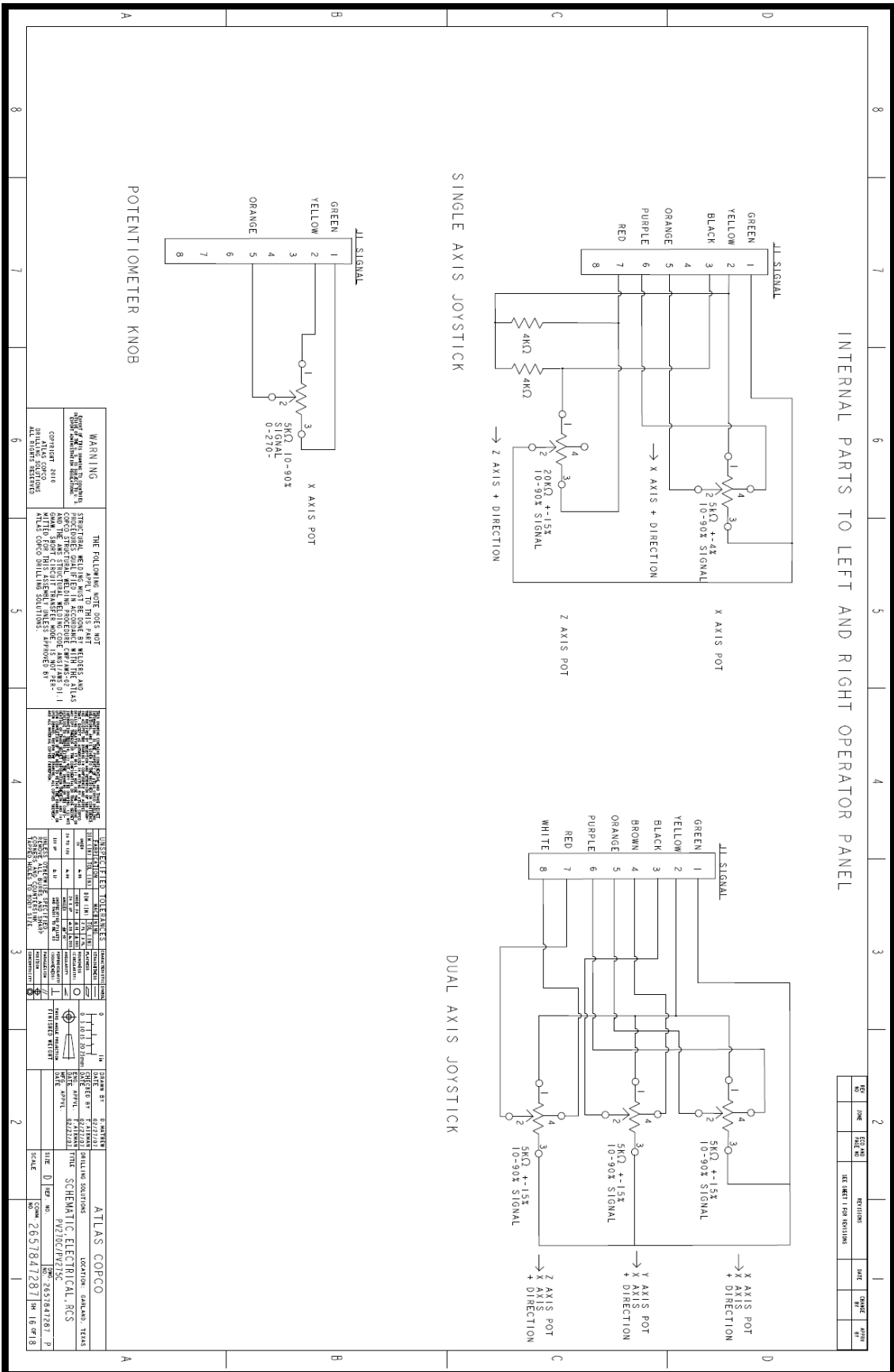
UNSPECIFIED TOLERANCES (CONVENTIONAL)

UNIT	ANGLE	LENGTH	POSITION	ROUNDNESS	SYMMETRY
mm	°	±0.1	±0.1	±0.05	±0.05
mm	°	±0.05	±0.05	±0.02	±0.02
mm	°	±0.02	±0.02	±0.01	±0.01
mm	°	±0.01	±0.01	±0.005	±0.005
mm	°	±0.005	±0.005	±0.002	±0.002
mm	°	±0.002	±0.002	±0.001	±0.001
mm	°	±0.001	±0.001	±0.0005	±0.0005
mm	°	±0.0005	±0.0005	±0.0002	±0.0002
mm	°	±0.0002	±0.0002	±0.0001	±0.0001

ATLAS CORP CO

REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD
1	02/27/2011	SCHEMATIC ELECTRICAL RCS	...	...
2	02/27/2011	SCHEMATIC ELECTRICAL RCS	...	...
3	02/27/2011	SCHEMATIC ELECTRICAL RCS	...	...
4	02/27/2011	SCHEMATIC ELECTRICAL RCS	...	...
5	02/27/2011	SCHEMATIC ELECTRICAL RCS	...	...

SCALE: 1:1



STANDARD 5 PIN I/O WIRE CONFIGURATION

FEMALE END VIEW	PIN WIRE COLOR	+24V DC SIGNAL
1	BROWN	+24V DC
2	WHITE	SIGNAL B
3	BLUE	NEGATIVE (-)
4	BLACK	SIGNAL A
5	GREEN/YELLOW	+5V DC OR GND

NOTE: FOR CUSTOM CABLES PINOUT COLORS MAY VARY.

PINOUT INFORMATION

APITECH PINOUT DETAILS

HALL TWINSITE PIN OUTPUT DIAGRAM

PROXIMITY SWITCHES

SOURCING (NPN)

SINKING (PNP)

DEMISSION PUMP WIRING

INCLINOMETERS PITCH (X-AXIS) & ROLL (Y-AXIS) PINOUT, SH17-C

8 PIN MALE	SIGNALS	INCLINOMETER PINOUT	SIGNAL
1	10-30 V DC	1	DS11-12A
2	GND	2	DS11-12A
3	CAN.H	3	DS11-12A
4	CAN.L	4	N/C
5	CAN.GND	5	N/C
6	I.OUT X	6	DS11-12A
7	I.OUT Y	7	DS11-12A
8	GND.A	8	DS11-12A

WARNING

THE FOLLOWING NOTE DOES NOT...
 ATLAS CORP
 2018
 ALL RIGHTS RESERVED

PROXIMITY SWITCHES

FROM I/O TO ZIMME PROXIMITY SWITCH	SIGNAL
1	SIGNAL a
2	SIGNAL b
3	SIGNAL a
4	SIGNAL b

FEMALE END VIEW

UNSPECIFIED DIMENSIONS

ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	VALUE
1

ATLAS CORP

...

ANALOG INPUTS

PIN	SIGNAL
1	+24V SENSOR SUPPLY
2	GND
3	GND
4	INPUT A, 0-20mA
5	+5V SENSOR SUPPLY

DIGITAL INPUTS

PIN	SIGNAL
1	+24V
2	INPUT/OUTPUT B
3	GND
4	INPUT/OUTPUT A
5	GND

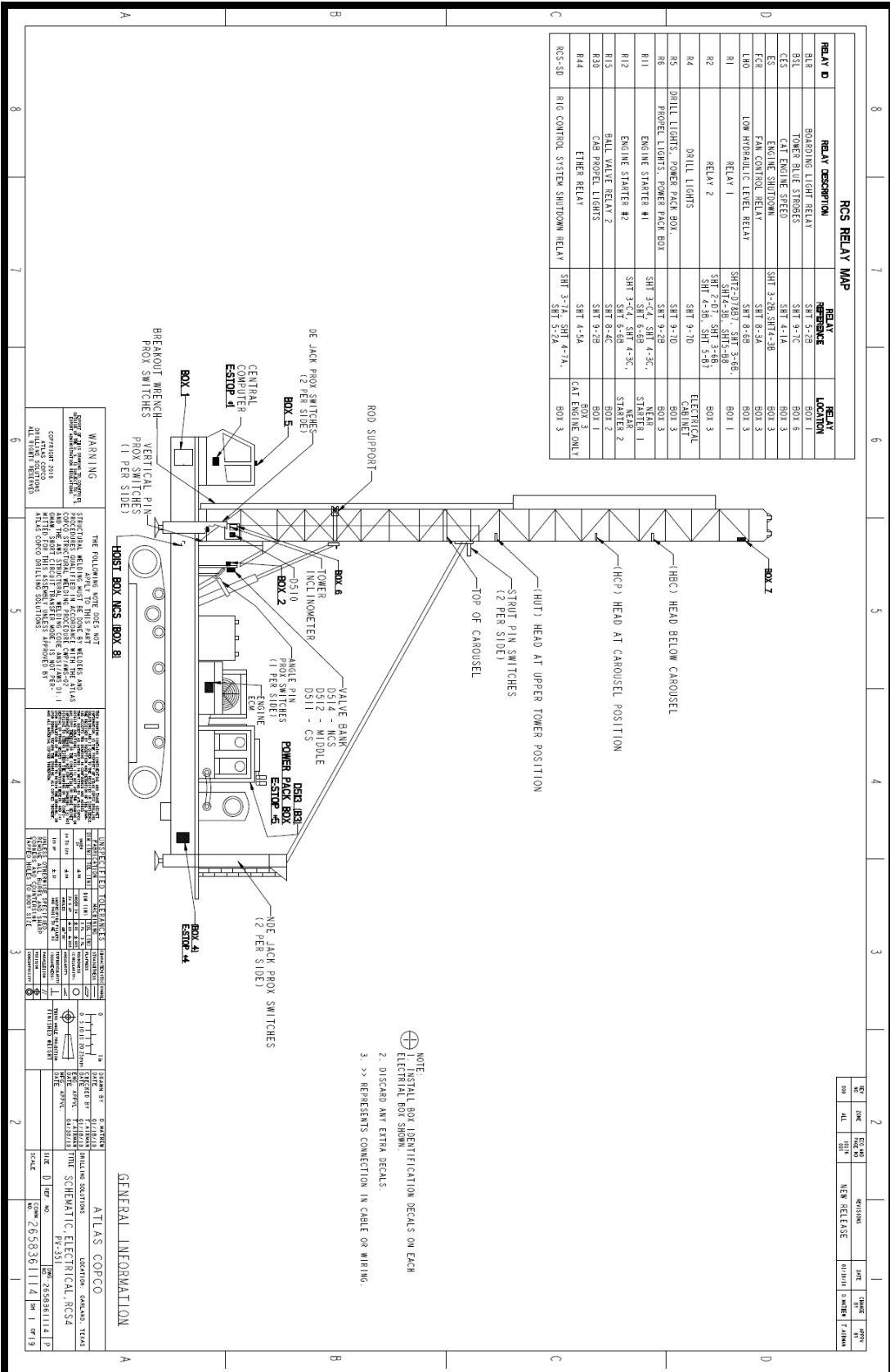
X25 PIN CONNECTION SCHEME

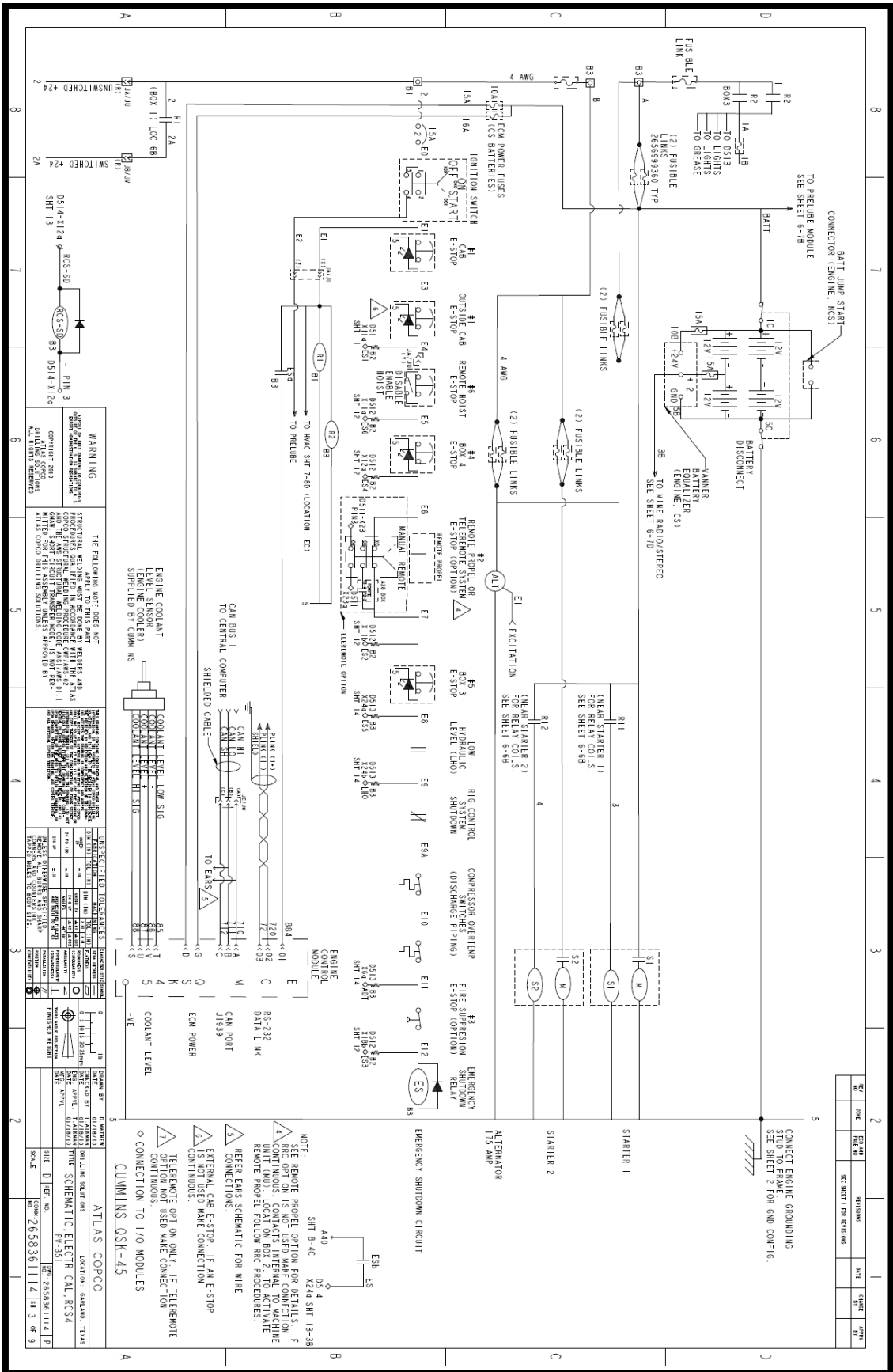
PINS	SIGNAL
1	+24V POWER
2	+24V POWER
3	GND
4	GND
5	+24V LOGIC

X13 ADDRESS PLUG PIN JUMPERS

DS10	VALUE
0510	NONE
0511	3-4
0512	2-3
0513	2-3-4
0514	1-3

Planos RCS4 Pit Vipper 351





UNSELECTED OPTIONS

DESCRIPTION	ITEM NO.	QUANTITY	REMARKS
3.11.00	3	1	OPTIONAL
3.12.00	1	1	OPTIONAL
3.13.00	1	1	OPTIONAL
3.14.00	1	1	OPTIONAL
3.15.00	1	1	OPTIONAL
3.16.00	1	1	OPTIONAL
3.17.00	1	1	OPTIONAL
3.18.00	1	1	OPTIONAL
3.19.00	1	1	OPTIONAL
3.20.00	1	1	OPTIONAL
3.21.00	1	1	OPTIONAL
3.22.00	1	1	OPTIONAL
3.23.00	1	1	OPTIONAL
3.24.00	1	1	OPTIONAL
3.25.00	1	1	OPTIONAL
3.26.00	1	1	OPTIONAL
3.27.00	1	1	OPTIONAL
3.28.00	1	1	OPTIONAL
3.29.00	1	1	OPTIONAL
3.30.00	1	1	OPTIONAL
3.31.00	1	1	OPTIONAL
3.32.00	1	1	OPTIONAL
3.33.00	1	1	OPTIONAL
3.34.00	1	1	OPTIONAL
3.35.00	1	1	OPTIONAL
3.36.00	1	1	OPTIONAL
3.37.00	1	1	OPTIONAL
3.38.00	1	1	OPTIONAL
3.39.00	1	1	OPTIONAL
3.40.00	1	1	OPTIONAL
3.41.00	1	1	OPTIONAL
3.42.00	1	1	OPTIONAL
3.43.00	1	1	OPTIONAL
3.44.00	1	1	OPTIONAL
3.45.00	1	1	OPTIONAL
3.46.00	1	1	OPTIONAL
3.47.00	1	1	OPTIONAL
3.48.00	1	1	OPTIONAL
3.49.00	1	1	OPTIONAL
3.50.00	1	1	OPTIONAL
3.51.00	1	1	OPTIONAL
3.52.00	1	1	OPTIONAL
3.53.00	1	1	OPTIONAL
3.54.00	1	1	OPTIONAL
3.55.00	1	1	OPTIONAL
3.56.00	1	1	OPTIONAL
3.57.00	1	1	OPTIONAL
3.58.00	1	1	OPTIONAL
3.59.00	1	1	OPTIONAL
3.60.00	1	1	OPTIONAL
3.61.00	1	1	OPTIONAL
3.62.00	1	1	OPTIONAL
3.63.00	1	1	OPTIONAL
3.64.00	1	1	OPTIONAL
3.65.00	1	1	OPTIONAL
3.66.00	1	1	OPTIONAL
3.67.00	1	1	OPTIONAL
3.68.00	1	1	OPTIONAL
3.69.00	1	1	OPTIONAL
3.70.00	1	1	OPTIONAL
3.71.00	1	1	OPTIONAL
3.72.00	1	1	OPTIONAL
3.73.00	1	1	OPTIONAL
3.74.00	1	1	OPTIONAL
3.75.00	1	1	OPTIONAL
3.76.00	1	1	OPTIONAL
3.77.00	1	1	OPTIONAL
3.78.00	1	1	OPTIONAL
3.79.00	1	1	OPTIONAL
3.80.00	1	1	OPTIONAL
3.81.00	1	1	OPTIONAL
3.82.00	1	1	OPTIONAL
3.83.00	1	1	OPTIONAL
3.84.00	1	1	OPTIONAL
3.85.00	1	1	OPTIONAL
3.86.00	1	1	OPTIONAL
3.87.00	1	1	OPTIONAL
3.88.00	1	1	OPTIONAL
3.89.00	1	1	OPTIONAL
3.90.00	1	1	OPTIONAL
3.91.00	1	1	OPTIONAL
3.92.00	1	1	OPTIONAL
3.93.00	1	1	OPTIONAL
3.94.00	1	1	OPTIONAL
3.95.00	1	1	OPTIONAL
3.96.00	1	1	OPTIONAL
3.97.00	1	1	OPTIONAL
3.98.00	1	1	OPTIONAL
3.99.00	1	1	OPTIONAL
3.100.00	1	1	OPTIONAL

NOTE: REMOTE PROPEL OPTION FOR DETAILS, IF REMOTE PROPEL IS NOT USED MAKE CONNECTION REMOTE PROPEL FOLLOW REC PROCEDURES.

BEFORE EAS SCHEMATIC FOR WIRE CONNECTIONS.

EXTERNAL EAS MAKE CONNECTION CONTINUOUS.

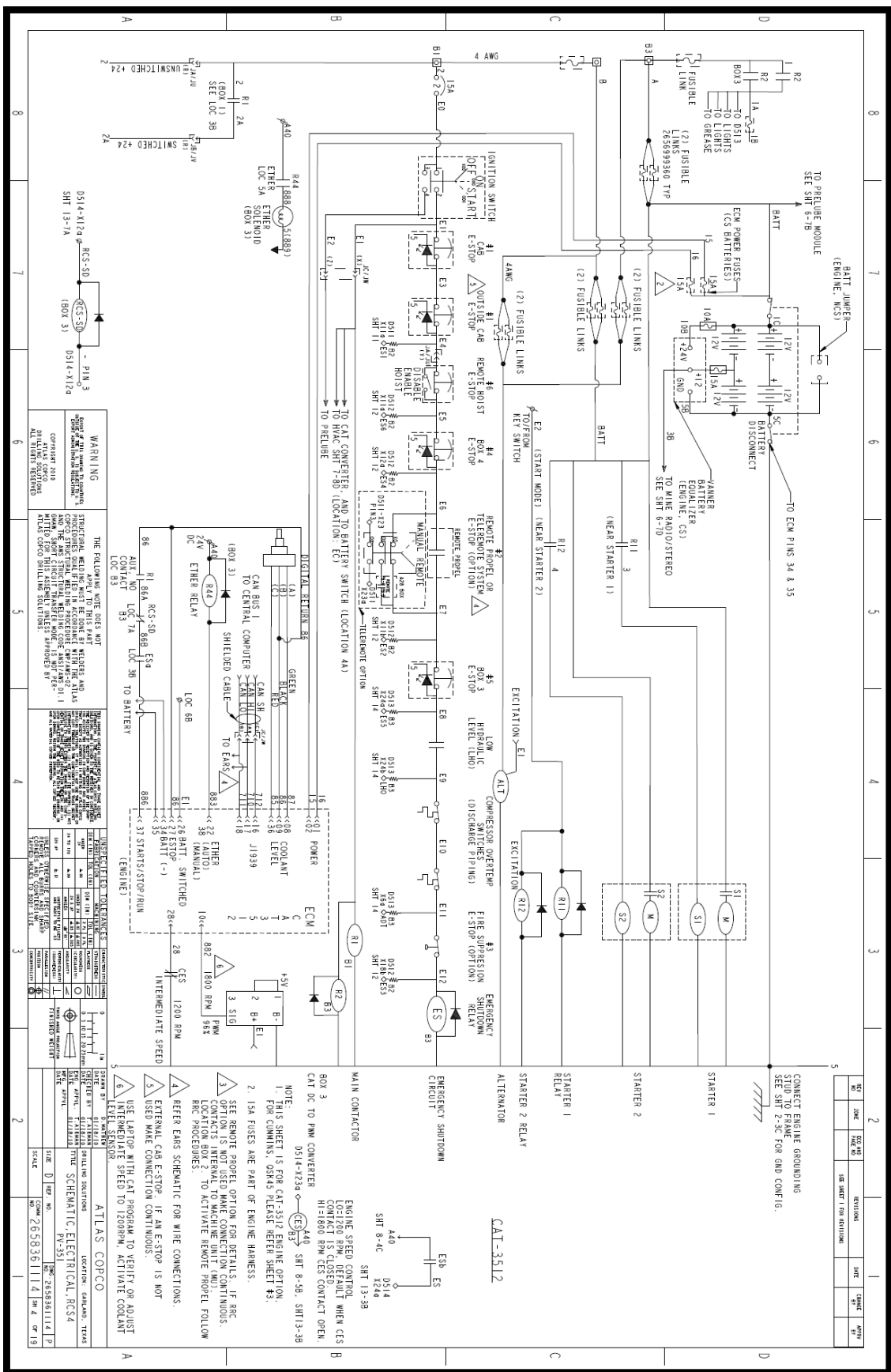
TELEREMOTE OPTION ONLY, IF TELEREMOTE CONTINUOUS CONNECTION TO I/O MODULES SUPPLIED BY CUMMINS.

WARNING: THE FOLLOWING WIRE DOES NOT STRUCTURAL METALING MUST BE DONE BY REGISTERED ELECTRICAL ENGINEER. THIS IS NOT A STRUCTURAL WIRE. ANY WIRE THAT IS ATTACHED TO A STRUCTURAL MEMBER MUST BE ATTACHED TO A MEMBER. ALSO, ANY WIRE THAT IS ATTACHED TO A MEMBER MUST BE ATTACHED TO A MEMBER. ANY WIRE THAT IS ATTACHED TO A MEMBER MUST BE ATTACHED TO A MEMBER. ALSO, ANY WIRE THAT IS ATTACHED TO A MEMBER MUST BE ATTACHED TO A MEMBER.

ATLAS COPCO

ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	REMARKS
1	1.0000	1	OPTIONAL
2	2.0000	1	OPTIONAL
3	3.0000	1	OPTIONAL
4	4.0000	1	OPTIONAL
5	5.0000	1	OPTIONAL
6	6.0000	1	OPTIONAL
7	7.0000	1	OPTIONAL
8	8.0000	1	OPTIONAL
9	9.0000	1	OPTIONAL
10	10.0000	1	OPTIONAL
11	11.0000	1	OPTIONAL
12	12.0000	1	OPTIONAL
13	13.0000	1	OPTIONAL
14	14.0000	1	OPTIONAL
15	15.0000	1	OPTIONAL
16	16.0000	1	OPTIONAL
17	17.0000	1	OPTIONAL
18	18.0000	1	OPTIONAL
19	19.0000	1	OPTIONAL
20	20.0000	1	OPTIONAL
21	21.0000	1	OPTIONAL
22	22.0000	1	OPTIONAL
23	23.0000	1	OPTIONAL
24	24.0000	1	OPTIONAL
25	25.0000	1	OPTIONAL
26	26.0000	1	OPTIONAL
27	27.0000	1	OPTIONAL
28	28.0000	1	OPTIONAL
29	29.0000	1	OPTIONAL
30	30.0000	1	OPTIONAL
31	31.0000	1	OPTIONAL
32	32.0000	1	OPTIONAL
33	33.0000	1	OPTIONAL
34	34.0000	1	OPTIONAL
35	35.0000	1	OPTIONAL
36	36.0000	1	OPTIONAL
37	37.0000	1	OPTIONAL
38	38.0000	1	OPTIONAL
39	39.0000	1	OPTIONAL
40	40.0000	1	OPTIONAL
41	41.0000	1	OPTIONAL
42	42.0000	1	OPTIONAL
43	43.0000	1	OPTIONAL
44	44.0000	1	OPTIONAL
45	45.0000	1	OPTIONAL
46	46.0000	1	OPTIONAL
47	47.0000	1	OPTIONAL
48	48.0000	1	OPTIONAL
49	49.0000	1	OPTIONAL
50	50.0000	1	OPTIONAL
51	51.0000	1	OPTIONAL
52	52.0000	1	OPTIONAL
53	53.0000	1	OPTIONAL
54	54.0000	1	OPTIONAL
55	55.0000	1	OPTIONAL
56	56.0000	1	OPTIONAL
57	57.0000	1	OPTIONAL
58	58.0000	1	OPTIONAL
59	59.0000	1	OPTIONAL
60	60.0000	1	OPTIONAL
61	61.0000	1	OPTIONAL
62	62.0000	1	OPTIONAL
63	63.0000	1	OPTIONAL
64	64.0000	1	OPTIONAL
65	65.0000	1	OPTIONAL
66	66.0000	1	OPTIONAL
67	67.0000	1	OPTIONAL
68	68.0000	1	OPTIONAL
69	69.0000	1	OPTIONAL
70	70.0000	1	OPTIONAL
71	71.0000	1	OPTIONAL
72	72.0000	1	OPTIONAL
73	73.0000	1	OPTIONAL
74	74.0000	1	OPTIONAL
75	75.0000	1	OPTIONAL
76	76.0000	1	OPTIONAL
77	77.0000	1	OPTIONAL
78	78.0000	1	OPTIONAL
79	79.0000	1	OPTIONAL
80	80.0000	1	OPTIONAL
81	81.0000	1	OPTIONAL
82	82.0000	1	OPTIONAL
83	83.0000	1	OPTIONAL
84	84.0000	1	OPTIONAL
85	85.0000	1	OPTIONAL
86	86.0000	1	OPTIONAL
87	87.0000	1	OPTIONAL
88	88.0000	1	OPTIONAL
89	89.0000	1	OPTIONAL
90	90.0000	1	OPTIONAL
91	91.0000	1	OPTIONAL
92	92.0000	1	OPTIONAL
93	93.0000	1	OPTIONAL
94	94.0000	1	OPTIONAL
95	95.0000	1	OPTIONAL
96	96.0000	1	OPTIONAL
97	97.0000	1	OPTIONAL
98	98.0000	1	OPTIONAL
99	99.0000	1	OPTIONAL
100	100.0000	1	OPTIONAL

REV.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD.
1	2008-08-19	REVISED		
2	2008-08-19	REVISED		
3	2008-08-19	REVISED		



WARNING
 THE FOLLOWING INFORMATION IS NOT TO BE USED AS A BASIS FOR THE DESIGN OF ANY ELECTRICAL SYSTEM. THE USER OF THIS INFORMATION SHALL BE RESPONSIBLE FOR THE DESIGN OF ANY ELECTRICAL SYSTEM THAT IS DESIGNED USING THIS INFORMATION. THE USER SHALL BE RESPONSIBLE FOR THE DESIGN OF ANY ELECTRICAL SYSTEM THAT IS DESIGNED USING THIS INFORMATION. THE USER SHALL BE RESPONSIBLE FOR THE DESIGN OF ANY ELECTRICAL SYSTEM THAT IS DESIGNED USING THIS INFORMATION.

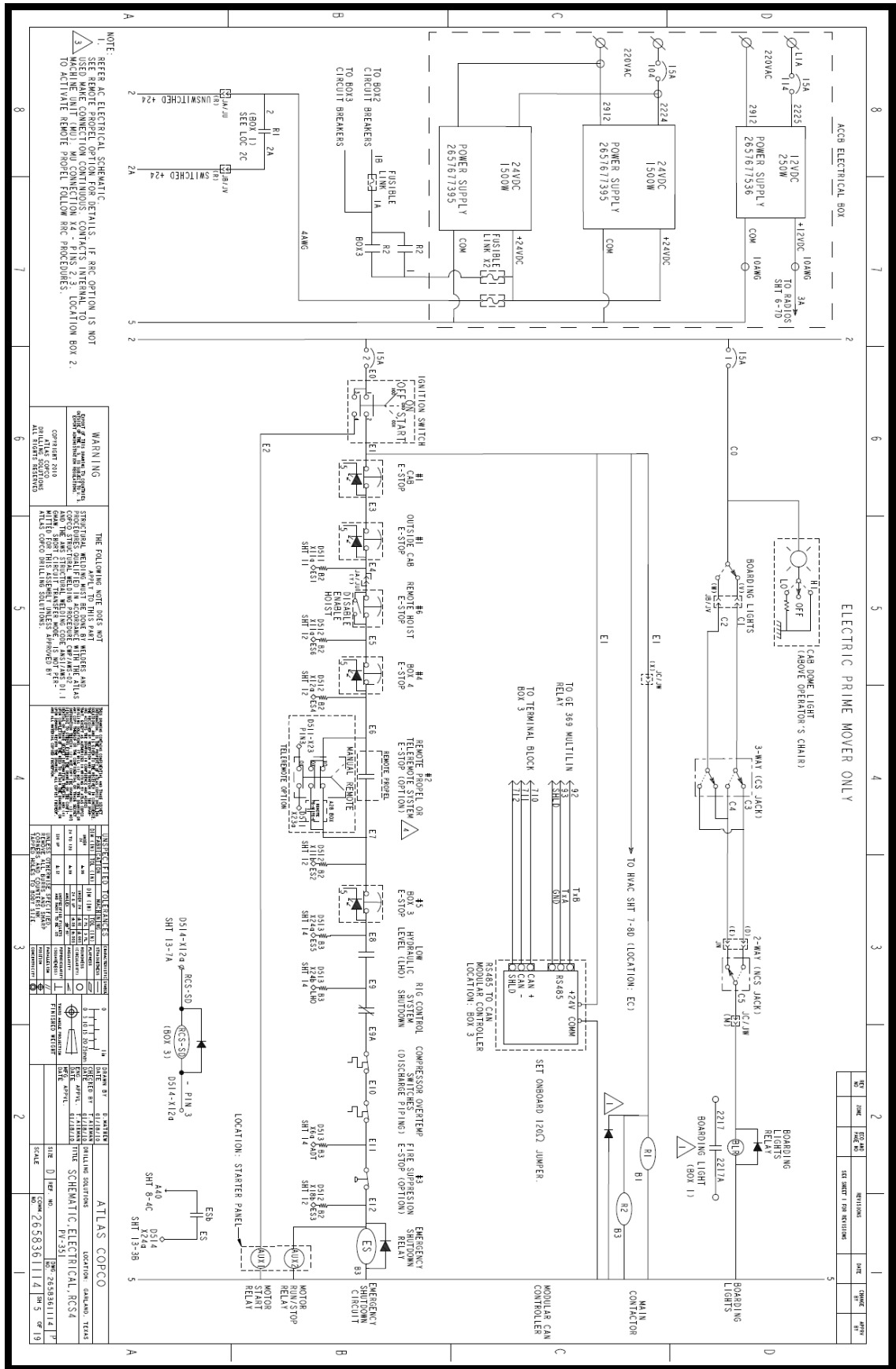
UNSPECIFIED DIMENSIONS:

UNIT	CONVERSION
INCH	25.4 mm
FEET	304.8 mm
POUNDS	453.6 g
TONS	2268 kg
GRAINS	64.8 mg
GRAVITY	9.80665 m/s ²
TEMPERATURE	
°FAHRENHEIT	(°C - 32) x 1.8
°CELSIUS	(°F - 32) / 1.8

ATLAS COPCO
 Location: GALVESTON, TEXAS
 Location: SCHAFFHAUSEN, SWITZERLAND
 Location: PV-351
 Location: 2559811114 P
 Scale: 1:1
 Date: 26.58.36.11.14 Rev. 4 of 19

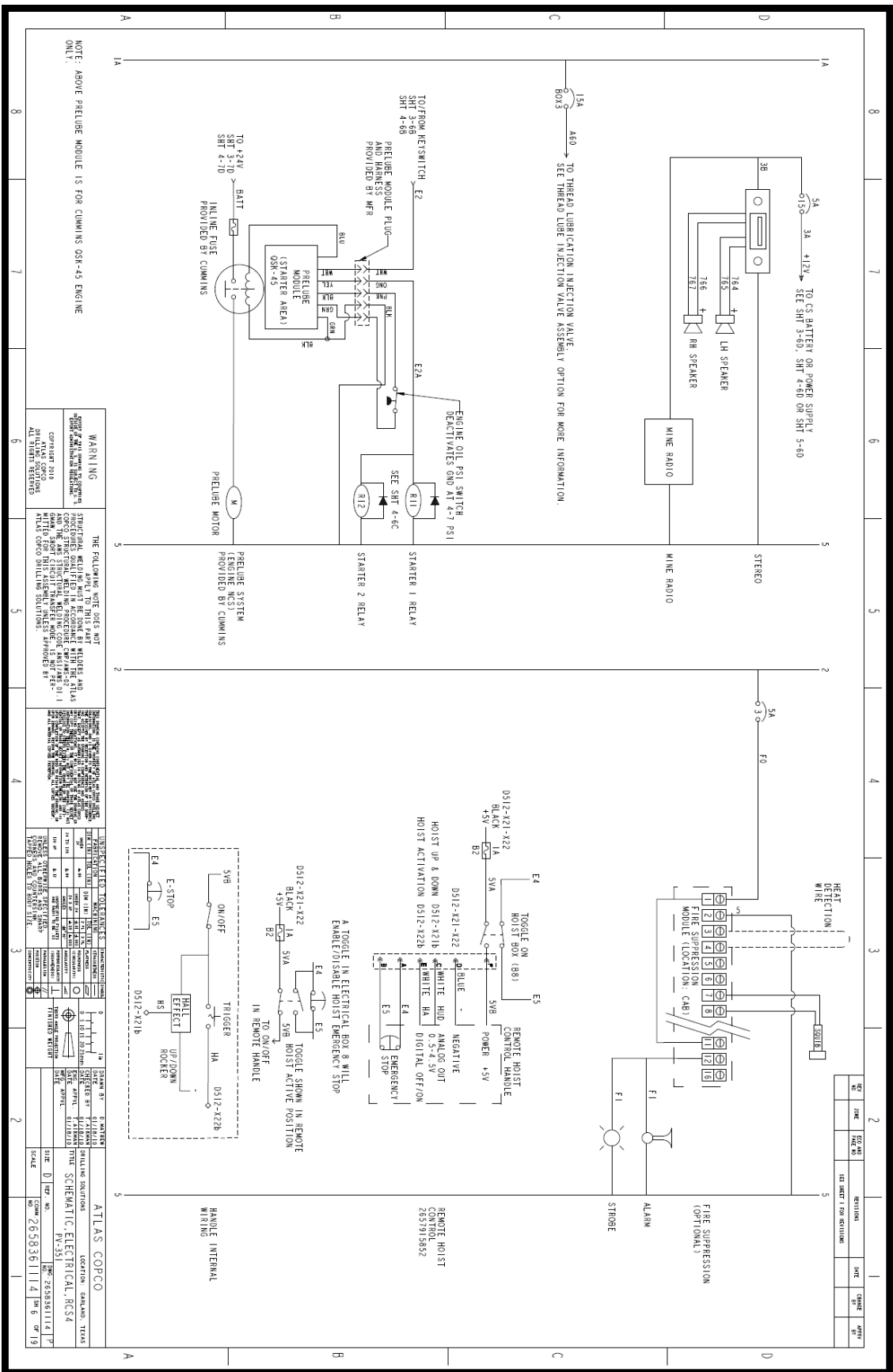
MAIN CONTRACTOR: ENGINE SPEED CONTROL, LOC. 700 RPM, USE DEFAULT WHEN CES LOC=1800 RPM, CES CONTACT OPEN.

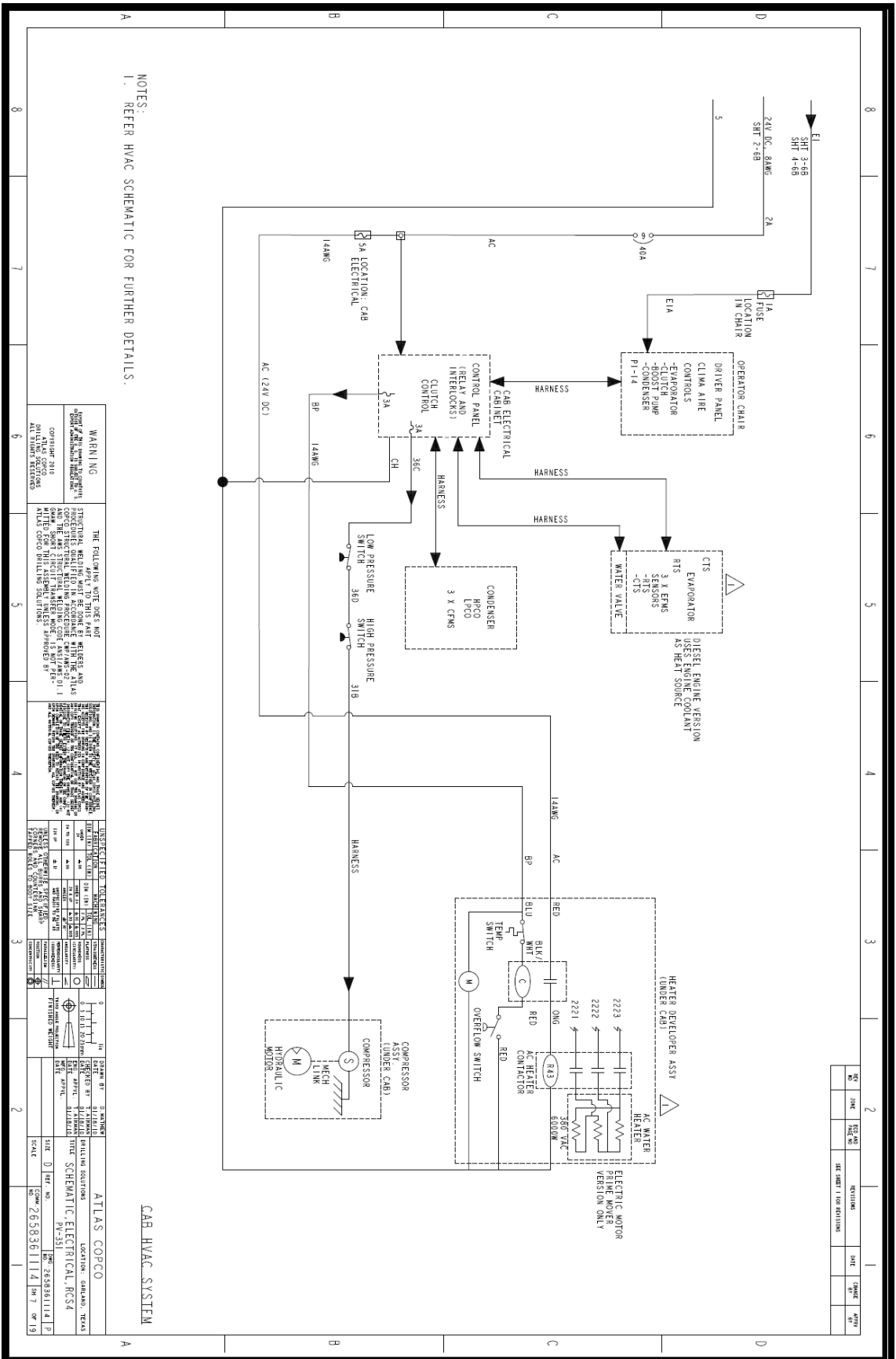
NOTES:
 1. THIS SHEET IS FOR CAT-3512 ENGINE OPTION. FOR COMMENTS, ORK45 PLEASE REFER SHEET #3.
 2. 15A FUSES ARE PART OF ENGINE HARNESS.
 3. SEE REMOTE PROPEL OPTION FOR DETAILS. IF RRC OPTION IS NOT USED MAKE CONNECTION CONTINUOUS.
 4. CONTACTS SHOWN TO ACTIVATE REMOTE PROPEL FOLLOW RRC PROCEDURES.
 5. REFER EARS SCHEMATIC FOR WIRE CONNECTIONS.
 6. EXTERNAL CAB E-STOP - IF AN E-STOP IS NOT USED LAPTOP WITH CAT PROGRAM TO VERIFY OR ADJUST INTERMEDIATE SPEED TO 1200RPM.
 7. USE LAPTOP WITH CAT PROGRAM TO VERIFY OR ADJUST INTERMEDIATE SPEED TO 1200RPM.
 8. INTERMEDIATE SPEED TO 1200RPM (ENGINE 3).



NOTE: REFER TO ELECTRICAL SCHEMATIC C-115 FOR DETAILS. IF REC OPTION IS NOT USED, MAKE CONNECTION CONTINUOUS. CONTACTS INTERNAL TO MACHINE UNIT (MU). MAKE CONNECTION K2 - PINS 2, 3. LOCATION BOX 2. TO ACTIVATE REMOTE PANEL FOLLOW RMC PROCEDURES.

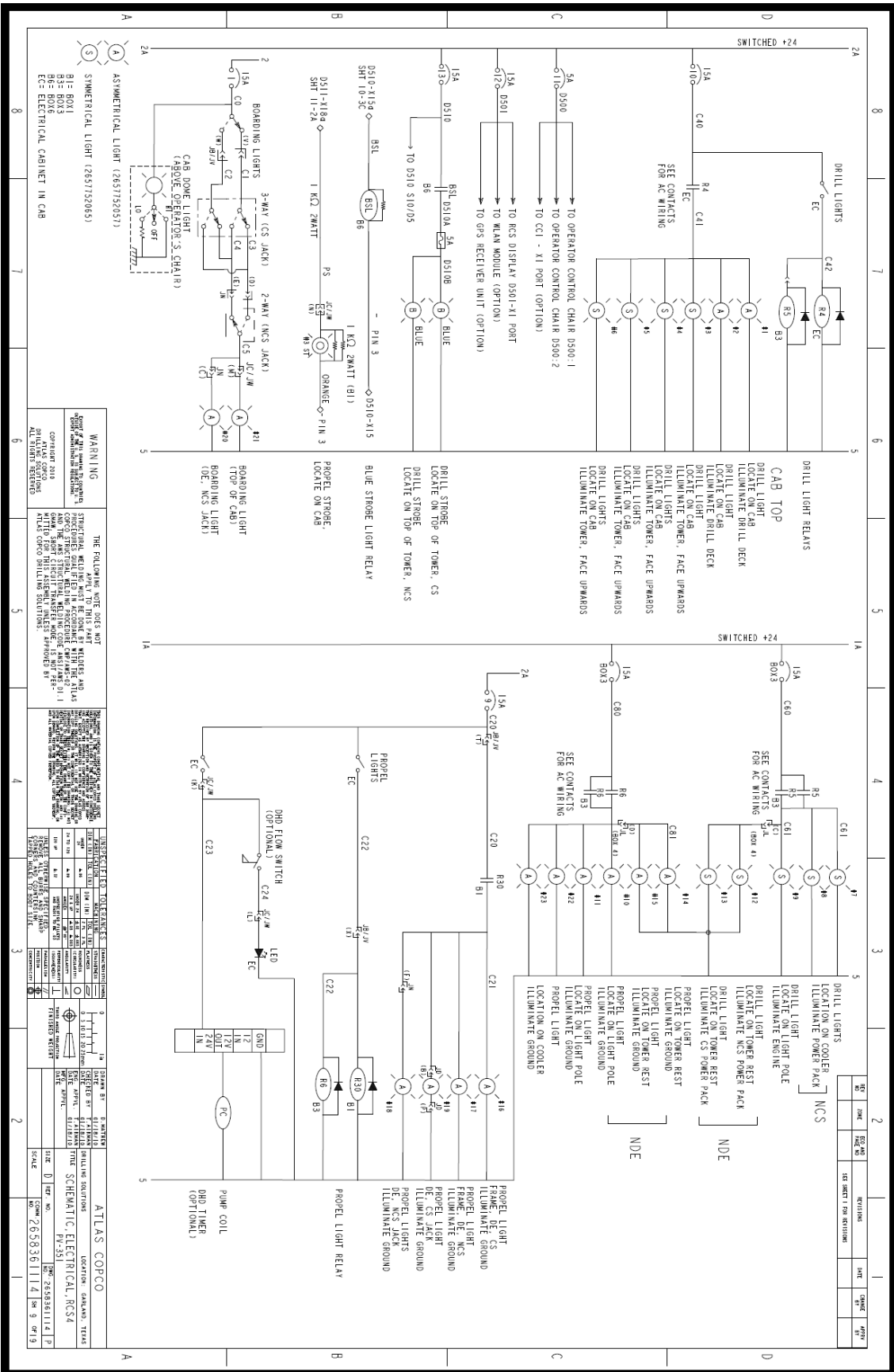
WARNING	THE FOLLOWING WIRE BUNDLES MUST BE IDENTIFIED:	UNRESPECIFIED TERMINALS:	ATLAS COPCO
DO NOT ATTEMPT TO DISASSEMBLE THE FOLLOWING ELECTRICAL SYSTEMS UNLESS APPROVED BY ATLAS COPCO. CONTACT YOUR SERVICE REPRESENTATIVE FOR MORE INFORMATION.	STRUCTURAL METAL MUST BE SOFT BY ELECTRICAL CODE STANDARDS. THE REMOTE HOIST SYSTEM MUST BE IDENTIFIED BY THE WIRE BUNDLE IDENTIFICATION LABELS. THE WIRE BUNDLE IDENTIFICATION LABELS MUST BE IDENTIFIED BY THE WIRE BUNDLE IDENTIFICATION LABELS.	TERMINAL NO. / WIRE NO. / FUNCTION	LOCATION: QALCDO, TEXAS

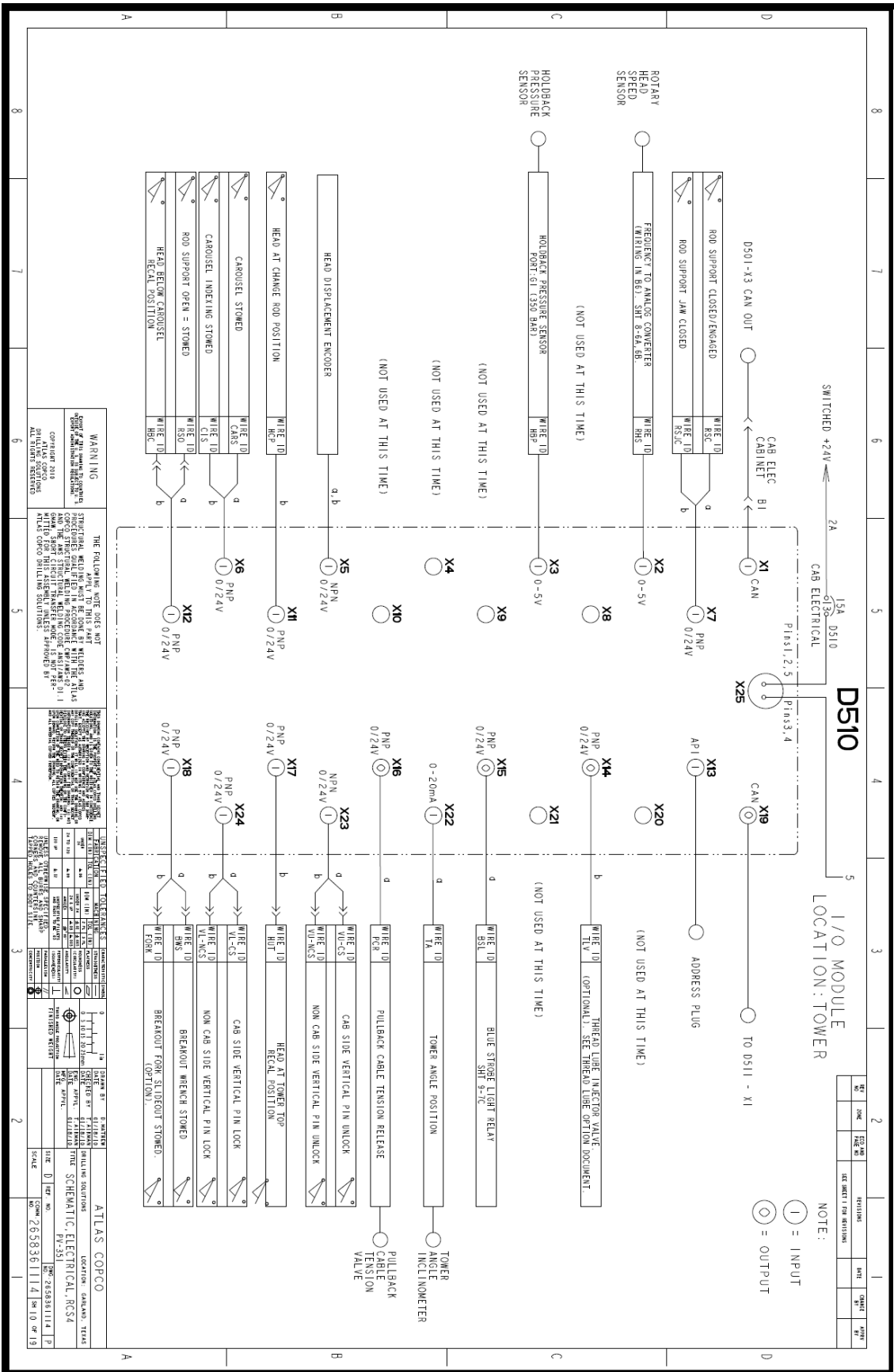


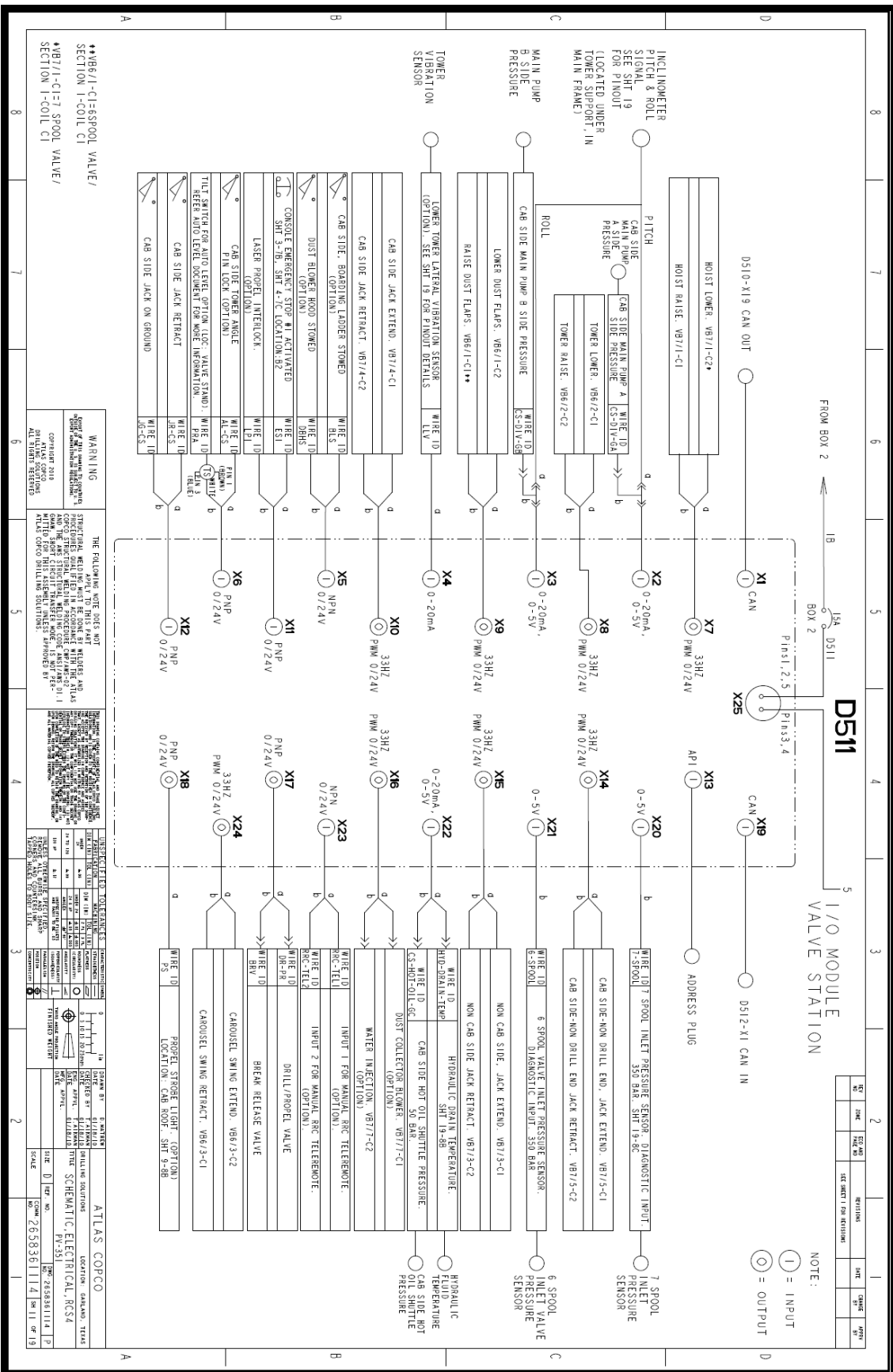


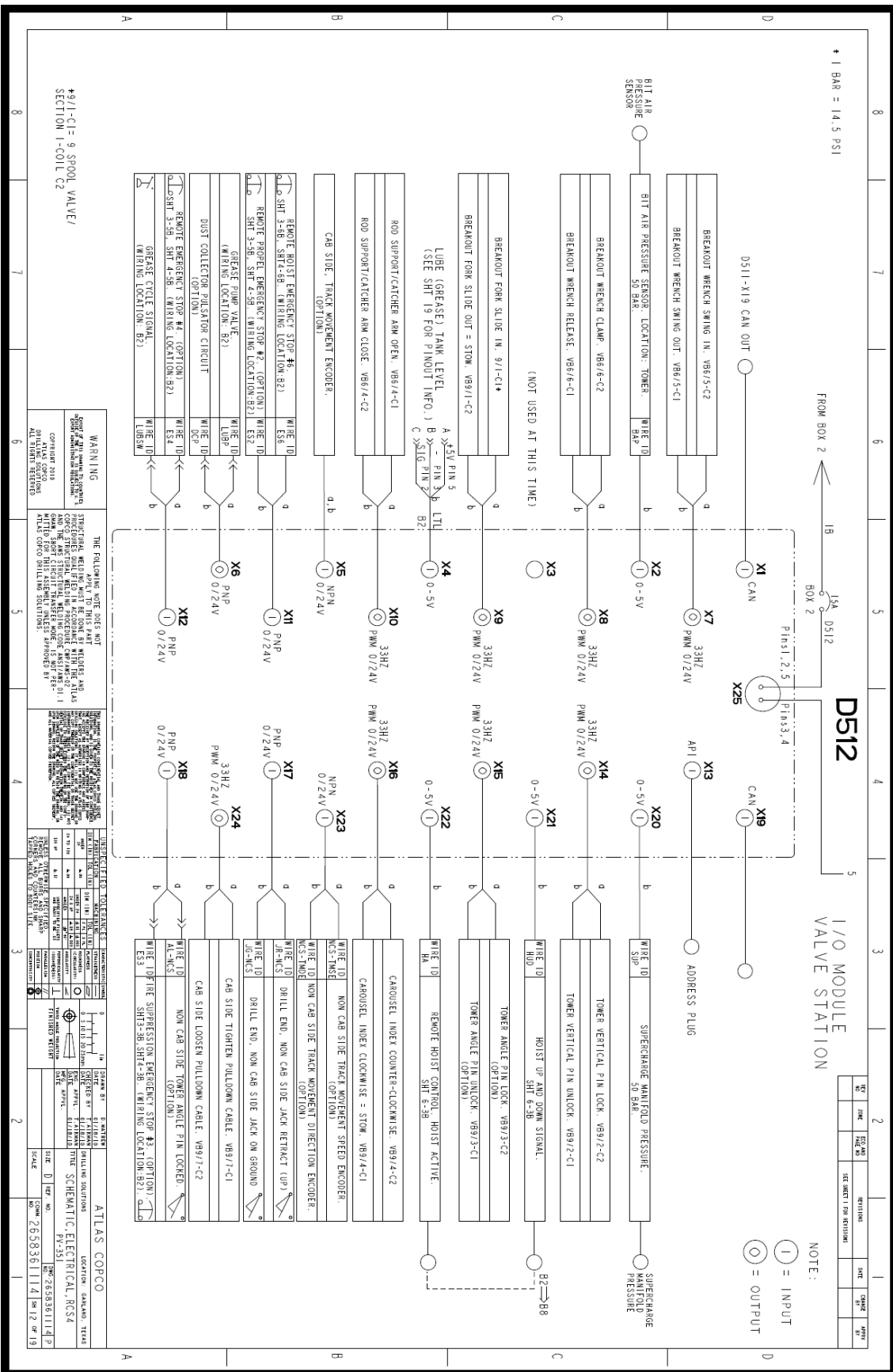
NOTES:
1. REFER HVAC SCHEMATIC FOR FURTHER DETAILS.

<p>WARNING</p> <p>THE FOLLOWING NOTE DOES NOT CONSTITUTE A WARRANTY. THE FOLLOWING INFORMATION IS FOR INFORMATIONAL PURPOSES ONLY. IT IS THE USER'S RESPONSIBILITY TO OBTAIN THE NECESSARY PERMITS AND APPROVALS FROM THE LOCAL AUTHORITIES BEFORE INSTALLING OR OPERATING THIS EQUIPMENT. THE USER SHALL BE RESPONSIBLE FOR OBTAINING THE NECESSARY PERMITS AND APPROVALS FROM THE LOCAL AUTHORITIES BEFORE INSTALLING OR OPERATING THIS EQUIPMENT.</p>	
<p>ATLAS CORP CO 2658361114</p>	<p>ATLAS CORP CO 2658361114</p>
<p>SCALE: 1:1</p>	<p>SCALE: 1:1</p>
<p>DATE: 07/19/19</p>	<p>DATE: 07/19/19</p>
<p>REV: 1</p>	<p>REV: 1</p>
<p>REV: 2</p>	<p>REV: 2</p>
<p>REV: 3</p>	<p>REV: 3</p>
<p>REV: 4</p>	<p>REV: 4</p>
<p>REV: 5</p>	<p>REV: 5</p>
<p>REV: 6</p>	<p>REV: 6</p>
<p>REV: 7</p>	<p>REV: 7</p>
<p>REV: 8</p>	<p>REV: 8</p>
<p>REV: 9</p>	<p>REV: 9</p>
<p>REV: 10</p>	<p>REV: 10</p>
<p>REV: 11</p>	<p>REV: 11</p>
<p>REV: 12</p>	<p>REV: 12</p>
<p>REV: 13</p>	<p>REV: 13</p>
<p>REV: 14</p>	<p>REV: 14</p>
<p>REV: 15</p>	<p>REV: 15</p>
<p>REV: 16</p>	<p>REV: 16</p>
<p>REV: 17</p>	<p>REV: 17</p>
<p>REV: 18</p>	<p>REV: 18</p>
<p>REV: 19</p>	<p>REV: 19</p>
<p>REV: 20</p>	<p>REV: 20</p>









+1 BAR = 14.5 PSI
 SECTION 1-COIL C2
 #911-C1= 9 SPOOL VALVE/
 SECTION 1-COIL C2

WARNING
 THE FOLLOWING WIRE DOES NOT
 STAFF/SHALL BE DONE BY THE
 COMPANY AND THE COMPANY
 COMPANY 2018
 ATLAS CORCO
 ALL RIGHTS RESERVED

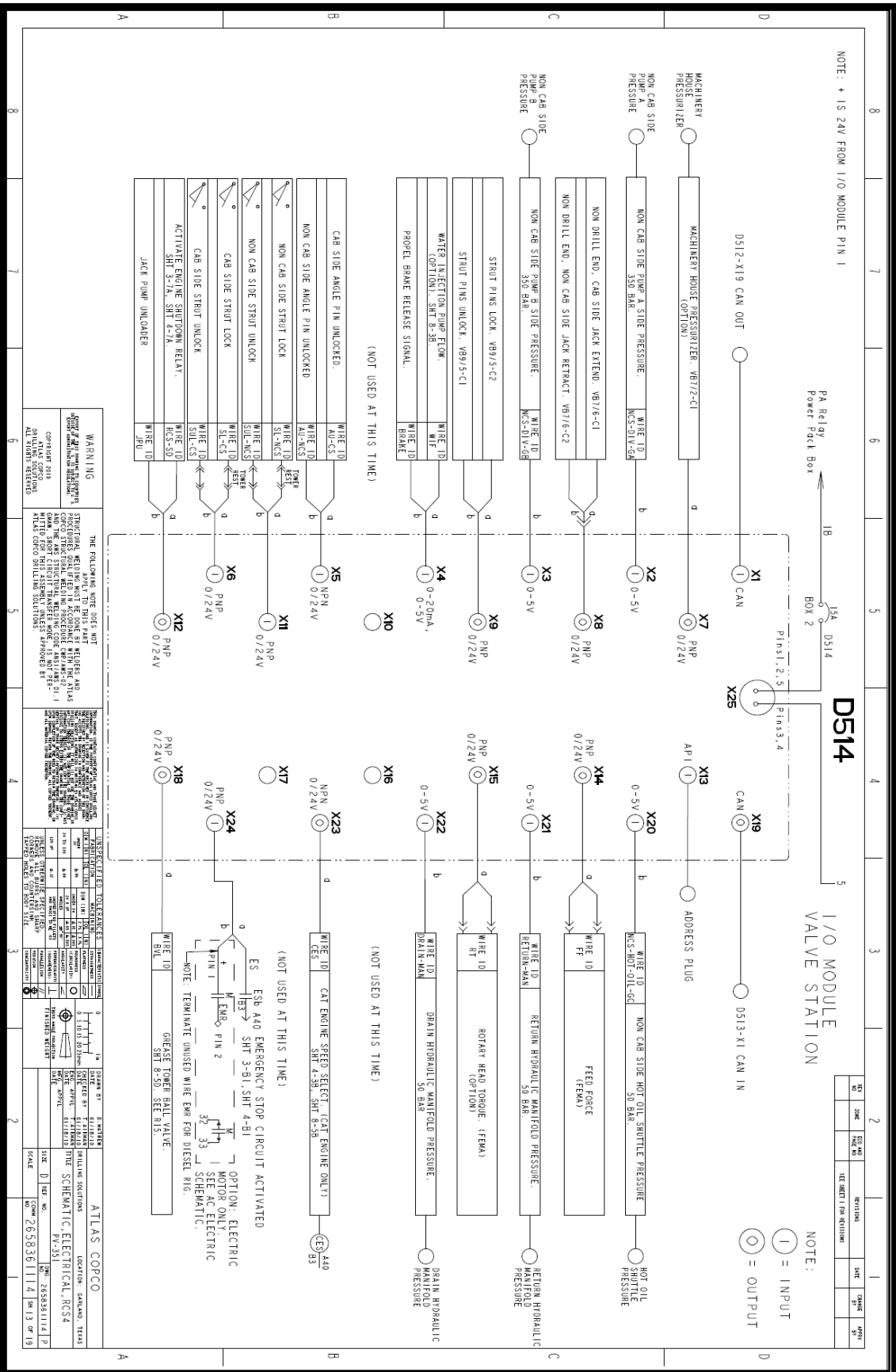
ATLAS CORCO
 26583611141812 or 19

UNSPECIFIED TOLERANCES:
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
 DIMENSIONS ARE IN INCHES
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

ATLAS CORCO
 26583611141812 or 19

ATLAS CORCO
 26583611141812 or 19

ATLAS CORCO
 26583611141812 or 19

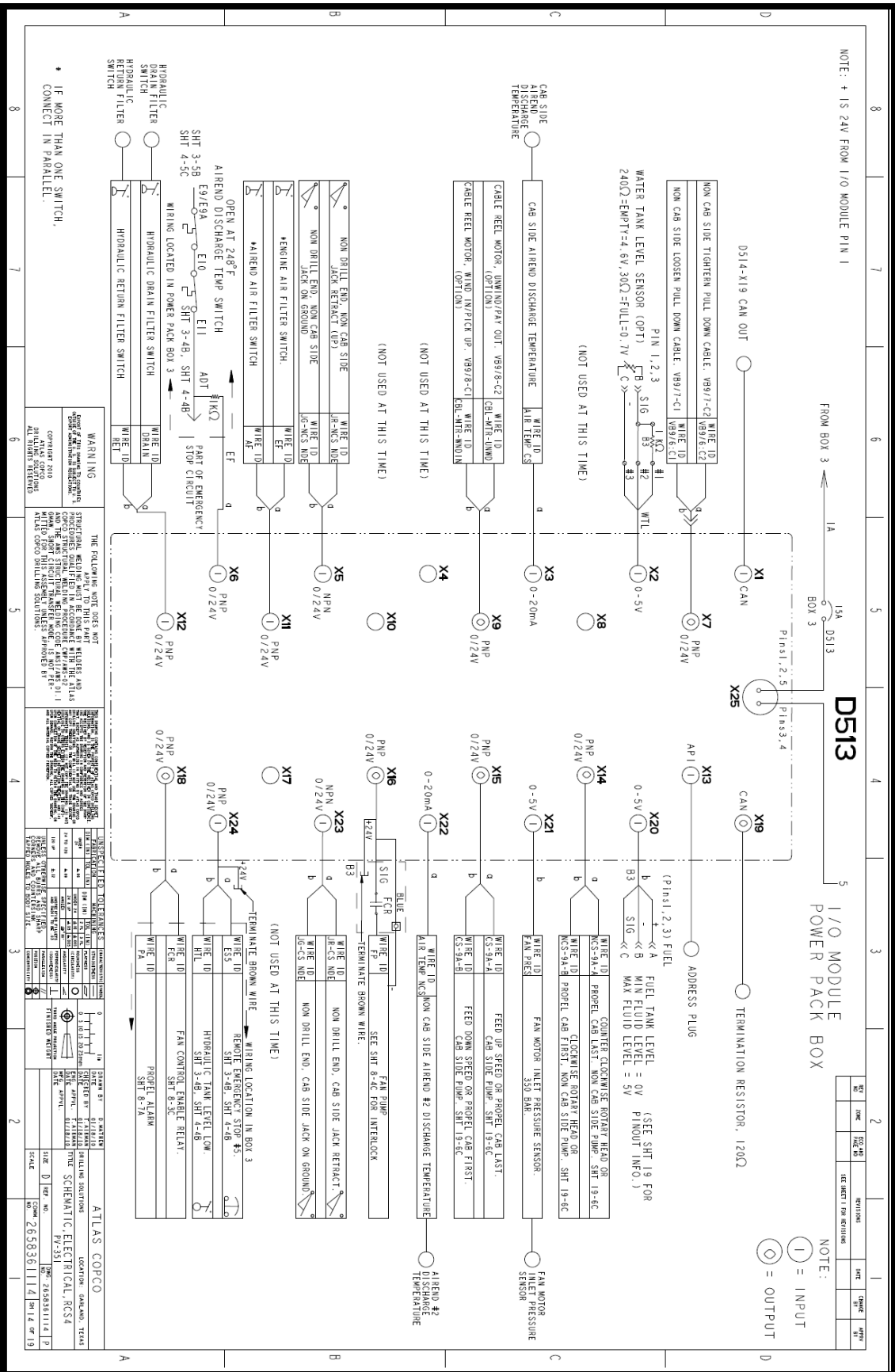


WARNING
 THE FOLLOWING NOTE DOES NOT
 CONSTITUTE A WARRANTY OR
 ACCEPTANCE OF LIABILITY BY
 ATLAS CORPICO NOR ANY OF ITS
 SUBSIDIARIES. THE USER
 MUST READ THE INSTRUCTIONS
 AND THE USER MANUAL FOR
 PROPER OPERATION AND
 MAINTENANCE OF THE
 EQUIPMENT. THE USER MUST
 BE AWARE THAT THE
 EQUIPMENT IS A
 HIGH PRESSURE SYSTEM
 AND MUST BE HANDLED
 WITH EXTREME CARE.
 ATLAS CORPICO
 2658361114

NO.	SYM.	DESCR.	REF. SHEET / FOR REFERENCE	SCALE	DATE	BY	CHKD.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

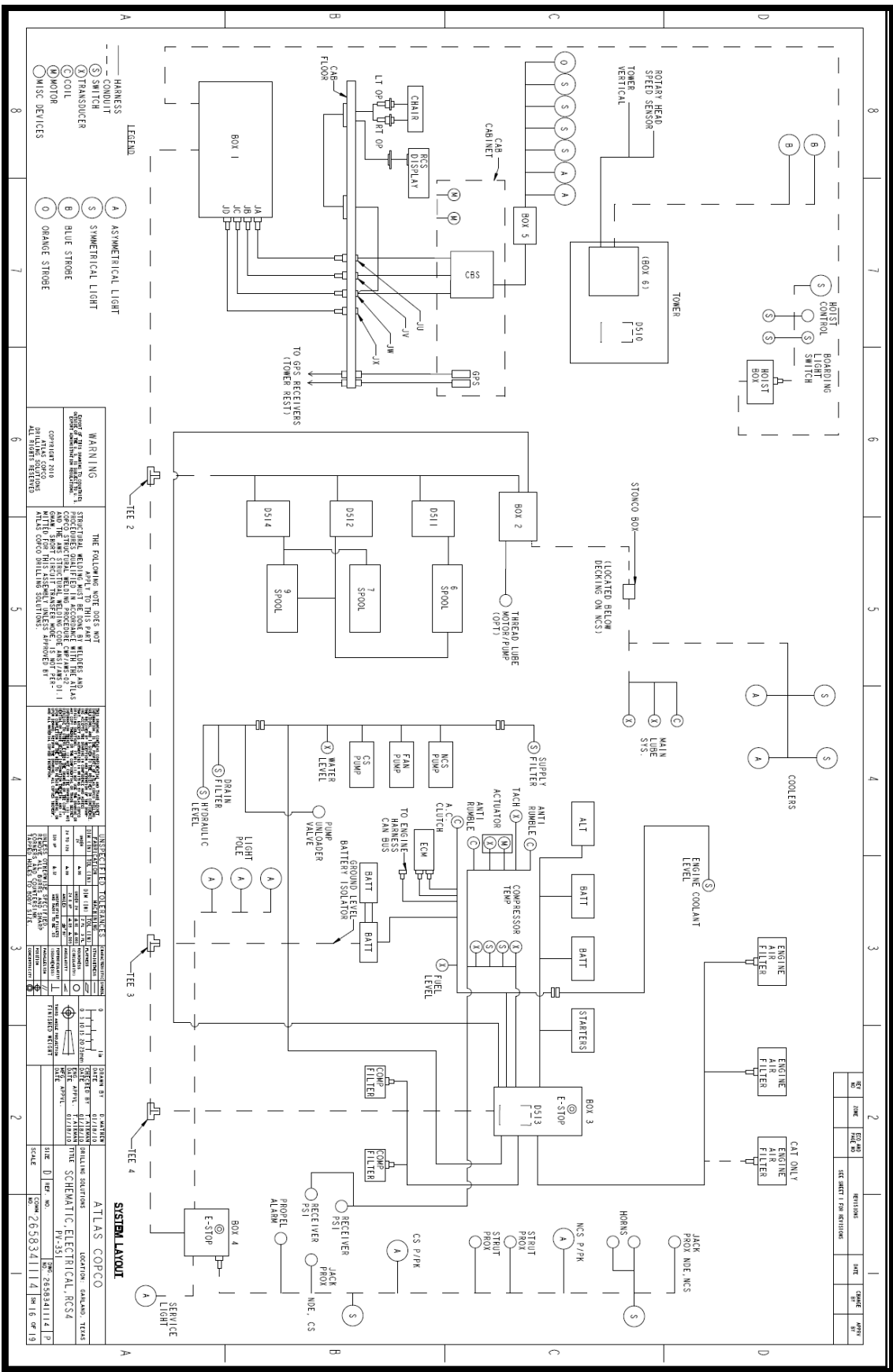
ES A40 EMERGENCY STOP CIRCUIT ACTIVATED
 OPTION: ELECTRIC MOTOR ONLY
 SEE AC ELECTRICAL SCHEMATIC.
 NOTE: TERMINATE UNUSED WIRE END FROM DIESEL RIG.
 GREASE TOWER BALL VALVE:
 SHT 8-50. SEE P15.

NO.	SYM.	DESCR.	REF. SHEET / FOR REFERENCE	SCALE	DATE	BY	CHKD.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							



CONNECTOR SHELL SIZE		CONNECTOR PINS AVAILABLE		FUNCTION		DATE		SCALE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8	7	6	5	4	3	2	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">*844 PIN, JB/JV BOX (CAB) ALL 16 AWG</th> <th colspan="2">*814 PIN, JD BOX 1 TO CS JACK</th> <th colspan="2">*814 PIN, JL CS JACK TO BOX 4I ALL 16 AWG</th> <th colspan="2">*814 PIN, JN HOIST BOX 8 TO NCS JACK</th> <th colspan="2">*814 PIN CONNECTOR AT BOX 8 (HOIST CONNECTOR)</th> </tr> <tr> <th>PIN</th> <th>WIRE NO.</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>PIN</th> <th>WIRE NO.</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>PIN</th> <th>WIRE NO.</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>PIN</th> <th>WIRE NO.</th> <th>DESCRIPTION</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td>710</td> <td>CAN HI #20 AWG J1939 CAN</td> <td>A</td> <td>5</td> <td>GROUND</td> <td>A</td> <td>A81</td> <td>HORN</td> <td>A</td> <td>E3</td> <td>E-STOP</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>711</td> <td>CAN LO #20 AWG J1939 CAN</td> <td>B</td> <td>C21</td> <td>PROPEL LIGHT, CS</td> <td>B</td> <td>C61</td> <td>DRILL LIGHTS</td> <td>B</td> <td>ES</td> <td>E-STOP</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>712</td> <td>SHIELD J1939 CAN</td> <td>C</td> <td>C2V</td> <td>PROPEL LIGHT, CS</td> <td>C</td> <td>C61</td> <td>DRILL LIGHTS</td> <td>C</td> <td>HUD</td> <td>HOIST UP & DOWN (0512-X21b)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>E6</td> <td>REMOTE PROPEL</td> <td>D</td> <td>LUBSW</td> <td>MAIN LUBE PRESSURE CYCLE SW</td> <td>D</td> <td>C81</td> <td>PROPEL LIGHTS</td> <td>D</td> <td>5</td> <td>GROUND (0512-X21)</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>T00</td> <td>CAN HI #20 AWG CAN OPEN</td> <td>E</td> <td>A21</td> <td>HORN SWITCH</td> <td>E</td> <td>C81</td> <td>PROPEL LIGHTS</td> <td>E</td> <td>HA</td> <td>HOIST ACTIVE (0512-X22b)</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>T01</td> <td>CAN LO #20 AWG CAN OPEN</td> <td>F</td> <td>C1</td> <td>3-WAY SWITCH (CS JACK)</td> <td>F</td> <td>PA</td> <td>PROPEL ALARM</td> <td>F</td> <td>+SV</td> <td>0512-X21</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>T02</td> <td>CAN SH #20 AWG CAN OPEN</td> <td>G</td> <td>C3</td> <td>3-WAY SWITCH (CS JACK)</td> <td>G</td> <td>5</td> <td>PROPEL ALARM GND</td> <td>G</td> <td>G</td> <td>SHIELD</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>PS-</td> <td>ORANGE STROBE GND</td> <td>H</td> <td>C4</td> <td>3-WAY SWITCH (CS JACK)</td> <td>H</td> <td>5</td> <td>LIGHT GND</td> <td>H</td> <td>G</td> <td>PLUG ONLY NOT USED</td> </tr> <tr> <td>J</td> <td>E7</td> <td>REMOTE PROPEL</td> <td>J</td> <td>C4</td> <td>3-WAY SWITCH (CS JACK)</td> <td>J</td> <td>5</td> <td>LIGHT GND</td> <td>J</td> <td>J</td> <td>PLUG ONLY NOT USED</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>C23</td> <td>HOIST FLOW SWITCH</td> <td>K</td> <td>A20</td> <td>+24V CB-12, HYD. LVL SW</td> <td>K</td> <td>5</td> <td>HORN GND</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>C24</td> <td>HOIST LED LIGHT</td> <td colspan="3">*2421 PIN CONNECTOR AT BOX 1 FRONT PROPEL LIGHTS CS</td> <td colspan="3">*249 PIN CONNECTOR AT BOX 4 NDE AC LIGHTS</td> <td colspan="3">*814 PIN CONNECTOR AT BOX 8 (HOIST CONNECTOR)</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>C5</td> <td>BOARDING LIGHT CAB TOP</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>PS</td> <td>ORANGE STROBE</td> <td>T</td> <td>2214A</td> <td>PROPEL LIGHTS</td> <td>T</td> <td>2212A</td> <td>LIGHTS NDE</td> <td>B</td> <td>ES</td> <td>E-STOP</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>A60</td> <td>CAB DRILL LT #14 AWG</td> <td>V</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL</td> <td>V</td> <td>2210A</td> <td>TOWER REST LIGHT</td> <td>C</td> <td>5</td> <td>GROUND (0512-X21)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">*249 PIN, JB/JV BOX 1 - CAB 1x4-2x8,6x12</td> <td>X</td> <td>GROUND</td> <td>EARTH</td> <td>W</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL</td> <td>D</td> <td>5</td> <td>GROUND (0512-X21)</td> </tr> <tr> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>X</td> <td>GROUND</td> <td>EARTH</td> <td>X</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL</td> <td>E</td> <td>HA</td> <td>HOIST ACTIVE (0512-X22b)</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>2A</td> <td>+24V SWITCHED #4 AWG</td> <td>Y</td> <td>2210A</td> <td>DRILL LIGHTS</td> <td>Y</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL</td> <td>F</td> <td>+SV</td> <td>0512-X21</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>3A</td> <td>+12V #10 AWG</td> <td>Z</td> <td>2210A</td> <td>DRILL LIGHTS</td> <td>Z</td> <td>GROUND</td> <td>EARTH</td> <td>G</td> <td>G</td> <td>SHIELD</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>B20</td> <td>CB-10 #14 AWG</td> <td colspan="3">*249 PIN CONNECTOR AT BOX 1 DE AC LIGHTS</td> <td colspan="3">*249 PIN CONNECTOR NEAR BOX 4 NDE CS AC LIGHTS (4X4 BOX)</td> <td>H</td> <td>G</td> <td>PLUG ONLY NOT USED</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>V</td> <td>SPARE</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>J</td> <td>J</td> <td>PLUG ONLY NOT USED</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>C1</td> <td>BOARDING LIGHTS #14 AWG</td> <td>X</td> <td>GROUND</td> <td>EARTH</td> <td>T</td> <td>2212A</td> <td>LIGHTS NDE</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>C2</td> <td>BOARDING LIGHTS #14 AWG</td> <td>Y</td> <td>2212A</td> <td>BOARDING DE LIGHTS</td> <td>V</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>C22</td> <td>PROPEL LIGHTS #14 AWG</td> <td>Z</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL</td> <td>X</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CAN +</td> <td>CAN + FOR CAN OPEN</td> <td colspan="3">*814 PIN, JO BOX TO HVAC1</td> <td>Y</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>CAN -</td> <td>CAN - FOR CAN OPEN</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>Z</td> <td>GROUND</td> <td>EARTH</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">*249 PIN, JN/JV BOX 1(CAB) 1x4-2x8,6x12</td> <td>W</td> <td>2210A</td> <td>DRILL LIGHTS</td> <td colspan="3">*244 PIN, NCS COOLER AC LIGHTS</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>X</td> <td>GROUND</td> <td>EARTH</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>2</td> <td>+24V SWITCHED #4 AWG</td> <td colspan="3">*814 PIN, JO BOX TO HVAC1</td> <td>T</td> <td>2212A</td> <td>LIGHTS NDE</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>5</td> <td>GROUND RETURN #8 AWG</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>V</td> <td>2210A</td> <td>TOWER REST LIGHT</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>0510</td> <td>+24V CB-7 #14 AWG</td> <td>A</td> <td>AC</td> <td>HEATER DEVELOPER</td> <td>W</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL (LIGHTS NDE)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>5</td> <td>GROUND RETURN #8 AWG</td> <td>B</td> <td>BP</td> <td>HEATER RELAY</td> <td>X</td> <td>2912</td> <td>NEUTRAL (TOWER REST LIGHTS)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>A20</td> <td>HYD. LVL SWITCH #14 AWG</td> <td>C</td> <td>5</td> <td>DRILL LIGHTS</td> <td>Z</td> <td>GROUND</td> <td>EARTH</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>A21</td> <td>HORNS #14 AWG</td> <td colspan="3">*2421 PIN CONNECTOR AT BOX 1 AC HEATER</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>E1</td> <td>KEY SW OUT #14 AWG</td> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>A</td> <td>2221</td> <td>AC HEATER CONTACTOR</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>E4</td> <td>CAB E-STOP #14 AWG</td> <td>D</td> <td>2222</td> <td>AC HEATER CONTACTOR</td> <td>D</td> <td>2222</td> <td>AC HEATER CONTACTOR</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>E2</td> <td>START #14 AWG</td> <td>E</td> <td>2223</td> <td>AC HEATER CONTACTOR</td> <td>E</td> <td>2223</td> <td>AC HEATER CONTACTOR</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">*2447 PIN, JO (CAB) TO BOX 5x16,4x20</td> <td>G</td> <td>GROUND</td> <td>EARTH</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PIN</td> <td>WIRE NO.</td> <td>DESCRIPTION</td> <td colspan="9"></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>BP</td> <td>FM RELAY/CTRL PNL #16 AWG</td> <td colspan="9"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PRA+</td> <td>TILT SWITCH, AUTO LEVEL BYPASS SWITCH</td> <td colspan="9"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PRA-</td> <td>TILT SWITCH, AUTO LEVEL BYPASS SWITCH</td> <td colspan="9"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>AC</td> <td>+24V DC TO HEAT DEVELOPER #16AWG</td> <td colspan="9"></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2397</td> <td>CAB E-STOP (PIN 3)</td> <td colspan="9"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2399</td> <td>CAB E-STOP (PIN 4)</td> <td colspan="9"></td> </tr> </table>										*844 PIN, JB/JV BOX (CAB) ALL 16 AWG		*814 PIN, JD BOX 1 TO CS JACK		*814 PIN, JL CS JACK TO BOX 4I ALL 16 AWG		*814 PIN, JN HOIST BOX 8 TO NCS JACK		*814 PIN CONNECTOR AT BOX 8 (HOIST CONNECTOR)		PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	A	710	CAN HI #20 AWG J1939 CAN	A	5	GROUND	A	A81	HORN	A	E3	E-STOP	B	711	CAN LO #20 AWG J1939 CAN	B	C21	PROPEL LIGHT, CS	B	C61	DRILL LIGHTS	B	ES	E-STOP	C	712	SHIELD J1939 CAN	C	C2V	PROPEL LIGHT, CS	C	C61	DRILL LIGHTS	C	HUD	HOIST UP & DOWN (0512-X21b)	D	E6	REMOTE PROPEL	D	LUBSW	MAIN LUBE PRESSURE CYCLE SW	D	C81	PROPEL LIGHTS	D	5	GROUND (0512-X21)	E	T00	CAN HI #20 AWG CAN OPEN	E	A21	HORN SWITCH	E	C81	PROPEL LIGHTS	E	HA	HOIST ACTIVE (0512-X22b)	F	T01	CAN LO #20 AWG CAN OPEN	F	C1	3-WAY SWITCH (CS JACK)	F	PA	PROPEL ALARM	F	+SV	0512-X21	G	T02	CAN SH #20 AWG CAN OPEN	G	C3	3-WAY SWITCH (CS JACK)	G	5	PROPEL ALARM GND	G	G	SHIELD	H	PS-	ORANGE STROBE GND	H	C4	3-WAY SWITCH (CS JACK)	H	5	LIGHT GND	H	G	PLUG ONLY NOT USED	J	E7	REMOTE PROPEL	J	C4	3-WAY SWITCH (CS JACK)	J	5	LIGHT GND	J	J	PLUG ONLY NOT USED	K	C23	HOIST FLOW SWITCH	K	A20	+24V CB-12, HYD. LVL SW	K	5	HORN GND				L	C24	HOIST LED LIGHT	*2421 PIN CONNECTOR AT BOX 1 FRONT PROPEL LIGHTS CS			*249 PIN CONNECTOR AT BOX 4 NDE AC LIGHTS			*814 PIN CONNECTOR AT BOX 8 (HOIST CONNECTOR)			M	C5	BOARDING LIGHT CAB TOP	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	N	PS	ORANGE STROBE	T	2214A	PROPEL LIGHTS	T	2212A	LIGHTS NDE	B	ES	E-STOP	P	A60	CAB DRILL LT #14 AWG	V	2912	NEUTRAL	V	2210A	TOWER REST LIGHT	C	5	GROUND (0512-X21)	*249 PIN, JB/JV BOX 1 - CAB 1x4-2x8,6x12			X	GROUND	EARTH	W	2912	NEUTRAL	D	5	GROUND (0512-X21)	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	X	GROUND	EARTH	X	2912	NEUTRAL	E	HA	HOIST ACTIVE (0512-X22b)	R	2A	+24V SWITCHED #4 AWG	Y	2210A	DRILL LIGHTS	Y	2912	NEUTRAL	F	+SV	0512-X21	S	3A	+12V #10 AWG	Z	2210A	DRILL LIGHTS	Z	GROUND	EARTH	G	G	SHIELD	T	B20	CB-10 #14 AWG	*249 PIN CONNECTOR AT BOX 1 DE AC LIGHTS			*249 PIN CONNECTOR NEAR BOX 4 NDE CS AC LIGHTS (4X4 BOX)			H	G	PLUG ONLY NOT USED	U	V	SPARE	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	J	J	PLUG ONLY NOT USED	V	C1	BOARDING LIGHTS #14 AWG	X	GROUND	EARTH	T	2212A	LIGHTS NDE				W	C2	BOARDING LIGHTS #14 AWG	Y	2212A	BOARDING DE LIGHTS	V	2912	NEUTRAL				X	C22	PROPEL LIGHTS #14 AWG	Z	2912	NEUTRAL	X	2912	NEUTRAL				Y	CAN +	CAN + FOR CAN OPEN	*814 PIN, JO BOX TO HVAC1			Y	2912	NEUTRAL				Z	CAN -	CAN - FOR CAN OPEN	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	Z	GROUND	EARTH				*249 PIN, JN/JV BOX 1(CAB) 1x4-2x8,6x12			W	2210A	DRILL LIGHTS	*244 PIN, NCS COOLER AC LIGHTS						PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	X	GROUND	EARTH	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION				R	2	+24V SWITCHED #4 AWG	*814 PIN, JO BOX TO HVAC1			T	2212A	LIGHTS NDE				S	5	GROUND RETURN #8 AWG	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	V	2210A	TOWER REST LIGHT				T	0510	+24V CB-7 #14 AWG	A	AC	HEATER DEVELOPER	W	2912	NEUTRAL (LIGHTS NDE)				U	5	GROUND RETURN #8 AWG	B	BP	HEATER RELAY	X	2912	NEUTRAL (TOWER REST LIGHTS)				V	A20	HYD. LVL SWITCH #14 AWG	C	5	DRILL LIGHTS	Z	GROUND	EARTH				W	A21	HORNS #14 AWG	*2421 PIN CONNECTOR AT BOX 1 AC HEATER									X	E1	KEY SW OUT #14 AWG	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	A	2221	AC HEATER CONTACTOR				Y	E4	CAB E-STOP #14 AWG	D	2222	AC HEATER CONTACTOR	D	2222	AC HEATER CONTACTOR				Z	E2	START #14 AWG	E	2223	AC HEATER CONTACTOR	E	2223	AC HEATER CONTACTOR				*2447 PIN, JO (CAB) TO BOX 5x16,4x20			G	GROUND	EARTH							PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION										1	BP	FM RELAY/CTRL PNL #16 AWG										2	PRA+	TILT SWITCH, AUTO LEVEL BYPASS SWITCH										3	PRA-	TILT SWITCH, AUTO LEVEL BYPASS SWITCH										4	AC	+24V DC TO HEAT DEVELOPER #16AWG										5	2397	CAB E-STOP (PIN 3)										6	2399	CAB E-STOP (PIN 4)									
*844 PIN, JB/JV BOX (CAB) ALL 16 AWG		*814 PIN, JD BOX 1 TO CS JACK		*814 PIN, JL CS JACK TO BOX 4I ALL 16 AWG		*814 PIN, JN HOIST BOX 8 TO NCS JACK		*814 PIN CONNECTOR AT BOX 8 (HOIST CONNECTOR)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
A	710	CAN HI #20 AWG J1939 CAN	A	5	GROUND	A	A81	HORN	A	E3	E-STOP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
B	711	CAN LO #20 AWG J1939 CAN	B	C21	PROPEL LIGHT, CS	B	C61	DRILL LIGHTS	B	ES	E-STOP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
C	712	SHIELD J1939 CAN	C	C2V	PROPEL LIGHT, CS	C	C61	DRILL LIGHTS	C	HUD	HOIST UP & DOWN (0512-X21b)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
D	E6	REMOTE PROPEL	D	LUBSW	MAIN LUBE PRESSURE CYCLE SW	D	C81	PROPEL LIGHTS	D	5	GROUND (0512-X21)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
E	T00	CAN HI #20 AWG CAN OPEN	E	A21	HORN SWITCH	E	C81	PROPEL LIGHTS	E	HA	HOIST ACTIVE (0512-X22b)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
F	T01	CAN LO #20 AWG CAN OPEN	F	C1	3-WAY SWITCH (CS JACK)	F	PA	PROPEL ALARM	F	+SV	0512-X21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
G	T02	CAN SH #20 AWG CAN OPEN	G	C3	3-WAY SWITCH (CS JACK)	G	5	PROPEL ALARM GND	G	G	SHIELD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
H	PS-	ORANGE STROBE GND	H	C4	3-WAY SWITCH (CS JACK)	H	5	LIGHT GND	H	G	PLUG ONLY NOT USED																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
J	E7	REMOTE PROPEL	J	C4	3-WAY SWITCH (CS JACK)	J	5	LIGHT GND	J	J	PLUG ONLY NOT USED																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
K	C23	HOIST FLOW SWITCH	K	A20	+24V CB-12, HYD. LVL SW	K	5	HORN GND																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
L	C24	HOIST LED LIGHT	*2421 PIN CONNECTOR AT BOX 1 FRONT PROPEL LIGHTS CS			*249 PIN CONNECTOR AT BOX 4 NDE AC LIGHTS			*814 PIN CONNECTOR AT BOX 8 (HOIST CONNECTOR)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
M	C5	BOARDING LIGHT CAB TOP	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
N	PS	ORANGE STROBE	T	2214A	PROPEL LIGHTS	T	2212A	LIGHTS NDE	B	ES	E-STOP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
P	A60	CAB DRILL LT #14 AWG	V	2912	NEUTRAL	V	2210A	TOWER REST LIGHT	C	5	GROUND (0512-X21)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
*249 PIN, JB/JV BOX 1 - CAB 1x4-2x8,6x12			X	GROUND	EARTH	W	2912	NEUTRAL	D	5	GROUND (0512-X21)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	X	GROUND	EARTH	X	2912	NEUTRAL	E	HA	HOIST ACTIVE (0512-X22b)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
R	2A	+24V SWITCHED #4 AWG	Y	2210A	DRILL LIGHTS	Y	2912	NEUTRAL	F	+SV	0512-X21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
S	3A	+12V #10 AWG	Z	2210A	DRILL LIGHTS	Z	GROUND	EARTH	G	G	SHIELD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
T	B20	CB-10 #14 AWG	*249 PIN CONNECTOR AT BOX 1 DE AC LIGHTS			*249 PIN CONNECTOR NEAR BOX 4 NDE CS AC LIGHTS (4X4 BOX)			H	G	PLUG ONLY NOT USED																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
U	V	SPARE	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	J	J	PLUG ONLY NOT USED																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
V	C1	BOARDING LIGHTS #14 AWG	X	GROUND	EARTH	T	2212A	LIGHTS NDE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
W	C2	BOARDING LIGHTS #14 AWG	Y	2212A	BOARDING DE LIGHTS	V	2912	NEUTRAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
X	C22	PROPEL LIGHTS #14 AWG	Z	2912	NEUTRAL	X	2912	NEUTRAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Y	CAN +	CAN + FOR CAN OPEN	*814 PIN, JO BOX TO HVAC1			Y	2912	NEUTRAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Z	CAN -	CAN - FOR CAN OPEN	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	Z	GROUND	EARTH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
*249 PIN, JN/JV BOX 1(CAB) 1x4-2x8,6x12			W	2210A	DRILL LIGHTS	*244 PIN, NCS COOLER AC LIGHTS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	X	GROUND	EARTH	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
R	2	+24V SWITCHED #4 AWG	*814 PIN, JO BOX TO HVAC1			T	2212A	LIGHTS NDE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
S	5	GROUND RETURN #8 AWG	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	V	2210A	TOWER REST LIGHT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
T	0510	+24V CB-7 #14 AWG	A	AC	HEATER DEVELOPER	W	2912	NEUTRAL (LIGHTS NDE)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
U	5	GROUND RETURN #8 AWG	B	BP	HEATER RELAY	X	2912	NEUTRAL (TOWER REST LIGHTS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
V	A20	HYD. LVL SWITCH #14 AWG	C	5	DRILL LIGHTS	Z	GROUND	EARTH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
W	A21	HORNS #14 AWG	*2421 PIN CONNECTOR AT BOX 1 AC HEATER																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
X	E1	KEY SW OUT #14 AWG	PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION	A	2221	AC HEATER CONTACTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Y	E4	CAB E-STOP #14 AWG	D	2222	AC HEATER CONTACTOR	D	2222	AC HEATER CONTACTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Z	E2	START #14 AWG	E	2223	AC HEATER CONTACTOR	E	2223	AC HEATER CONTACTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
*2447 PIN, JO (CAB) TO BOX 5x16,4x20			G	GROUND	EARTH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
PIN	WIRE NO.	DESCRIPTION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	BP	FM RELAY/CTRL PNL #16 AWG																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2	PRA+	TILT SWITCH, AUTO LEVEL BYPASS SWITCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3	PRA-	TILT SWITCH, AUTO LEVEL BYPASS SWITCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	AC	+24V DC TO HEAT DEVELOPER #16AWG																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
5	2397	CAB E-STOP (PIN 3)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
6	2399	CAB E-STOP (PIN 4)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

WARNING THE FOLLOWING WIRE SIZE NOT SHOWN IN THIS DRAWING ARE THE MINIMUM REQUIREMENTS. THE ACTUAL WIRE SIZE MUST BE DETERMINED BY THE USER. THE USER IS RESPONSIBLE FOR THE PROPER SELECTION OF WIRE SIZE. THE USER IS RESPONSIBLE FOR THE PROPER SELECTION OF WIRE SIZE. THE USER IS RESPONSIBLE FOR THE PROPER SELECTION OF WIRE SIZE. THE USER IS RESPONSIBLE FOR THE PROPER SELECTION OF WIRE SIZE.									
UNSPECIFIED TOLERANCES: DIMENSIONS IN PARENTHESES ARE NOMINAL DIMENSIONS. DIMENSIONS IN SQUARE BRACKETS ARE TYPICAL DIMENSIONS. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE TYPICAL DIMENSIONS. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE TYPICAL DIMENSIONS. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE TYPICAL DIMENSIONS.									
ATLAS COPCO LOCATION: GARLAND, TEXAS DRAWING NO.: 2538561114 DATE: 01/15/13 SCALE: 1/4" = 1'-0"									



LEGEND

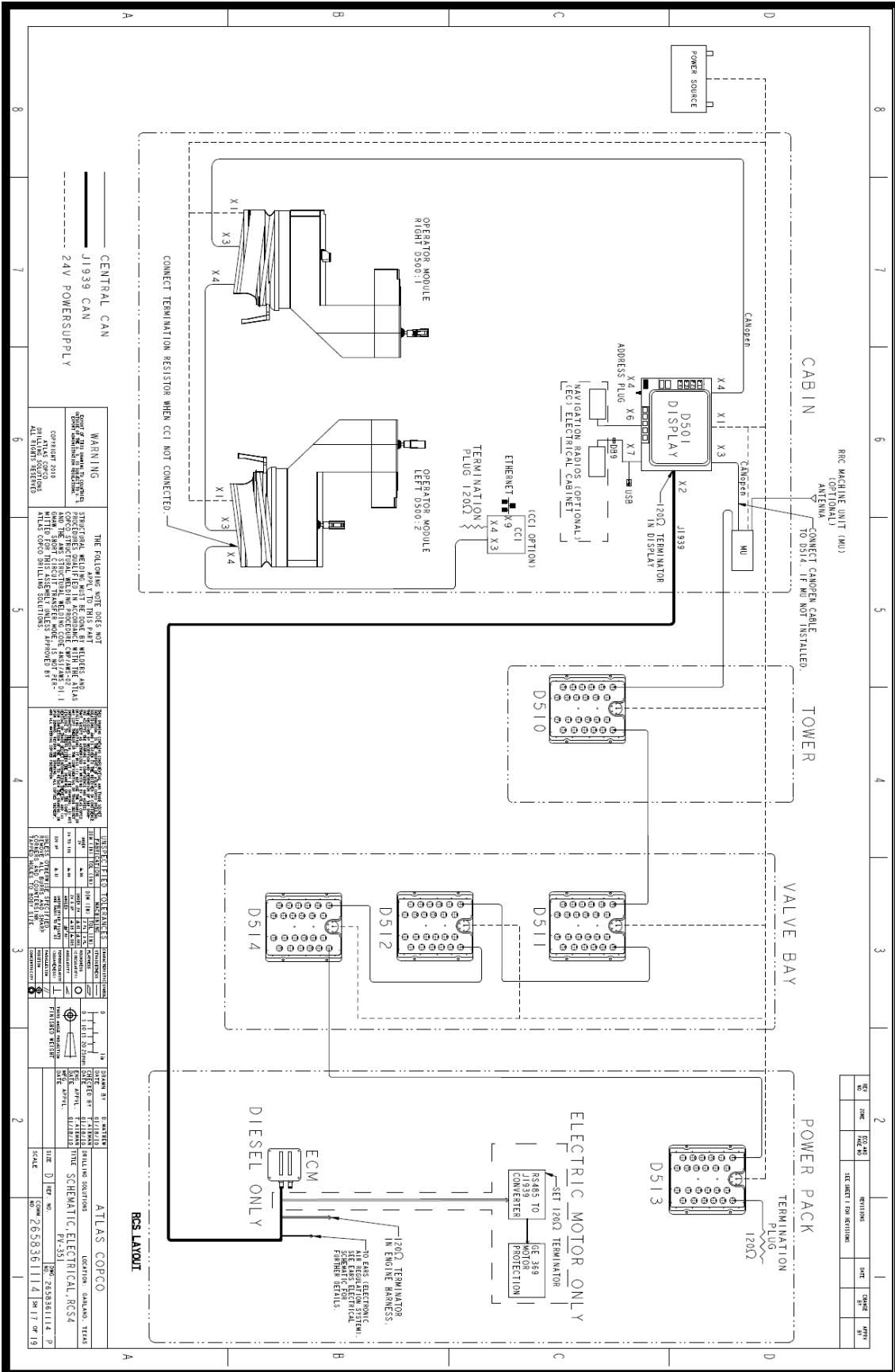
- ④ ASYMMETRICAL LIGHT
- ⑤ SYMMETRICAL LIGHT
- ⑥ BLUE STOGE
- ⑦ ORANGE STOGE
- ⑧ MOTOR
- ⑨ COIL
- ⑩ TRANSDUCER
- ⑪ SWITCH
- ⑫ CONDUIT
- ⑬ HARNESS
- ⑭ MOTOR DEVICES

WARNING
 THE FOLLOWING WORK DOES NOT CONSTITUTE A COMPLETE ASSEMBLY AND THE FOLLOWING WORK MUST BE DONE BY A REGISTERED ELECTRICAL ENGINEER. THE WORK SHOULD BE DONE AFTER THIS ASSEMBLY UNLESS APPROVED BY ATLAS CORP CO. ALL RIGHTS RESERVED.

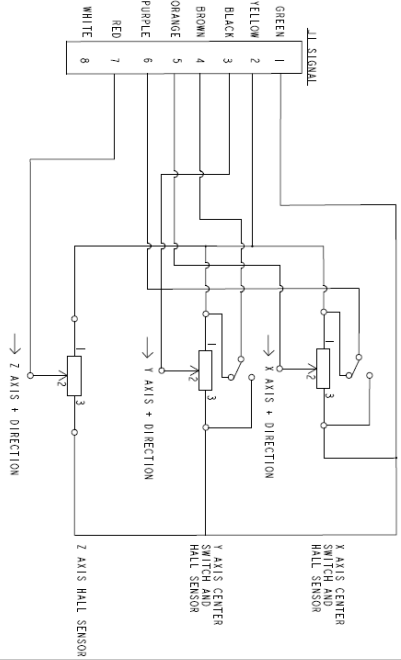
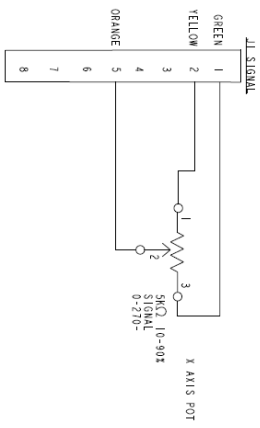
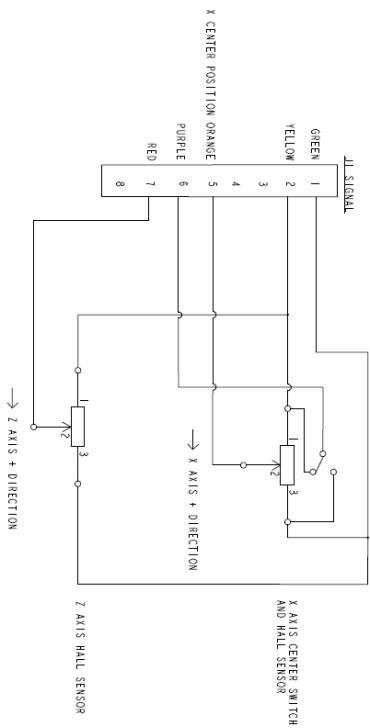
ITEM		DESCRIPTION		UNIT	VALUE
1		1	1/2" DIA. BOLT	10	
2		1	3/8" DIA. BOLT	10	
3		1	1/4" DIA. BOLT	10	
4		1	5/16" DIA. BOLT	10	
5		1	3/4" DIA. BOLT	10	
6		1	1" DIA. BOLT	10	
7		1	1 1/2" DIA. BOLT	10	
8		1	2" DIA. BOLT	10	
9		1	1/4" DIA. NUT	10	
10		1	3/8" DIA. NUT	10	
11		1	1/2" DIA. NUT	10	
12		1	3/4" DIA. NUT	10	
13		1	1" DIA. NUT	10	
14		1	1 1/2" DIA. NUT	10	
15		1	2" DIA. NUT	10	
16		1	1/4" DIA. WASHER	10	
17		1	3/8" DIA. WASHER	10	
18		1	1/2" DIA. WASHER	10	
19		1	3/4" DIA. WASHER	10	
20		1	1" DIA. WASHER	10	
21		1	1 1/2" DIA. WASHER	10	
22		1	2" DIA. WASHER	10	
23		1	1/4" DIA. LOCKWASHER	10	
24		1	3/8" DIA. LOCKWASHER	10	
25		1	1/2" DIA. LOCKWASHER	10	
26		1	3/4" DIA. LOCKWASHER	10	
27		1	1" DIA. LOCKWASHER	10	
28		1	1 1/2" DIA. LOCKWASHER	10	
29		1	2" DIA. LOCKWASHER	10	
30		1	1/4" DIA. CONE WASHER	10	
31		1	3/8" DIA. CONE WASHER	10	
32		1	1/2" DIA. CONE WASHER	10	
33		1	3/4" DIA. CONE WASHER	10	
34		1	1" DIA. CONE WASHER	10	
35		1	1 1/2" DIA. CONE WASHER	10	
36		1	2" DIA. CONE WASHER	10	

ATLAS CORP CO
 DRAWING NO. 2658341114
 SCALE: 1" = 16" OR 19"

REV. NO.	DATE	ISSUE NO.	DESCRIPTION	SCALE	DRAWN BY	CHECKED BY



INTERNAL PARTS TO LEFT AND RIGHT OPERATOR PANEL



WARNING

STRENGTHENING METALS MUST BE DONE BY A LICENSED ATLAS CORCO SPECIALIZED PERSONNEL. THESE WORKS MUST BE APPROVED BY ATLAS CORCO. ALL RIGHTS RESERVED.

THE FOLLOWING WORK MUST NOT BE DONE BY UNLICENSED PERSONNEL:

- REPAIRS TO THE STRUCTURAL PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE ELECTRICAL PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE HYDRAULIC PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE SAFETY PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE TRANSMISSION PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE BRAKE PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE TIRE PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE SUSPENSION PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE STEERING PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE EXHAUST PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE LIGHT PARTS OF THE MACHINE.
- REPAIRS TO THE SOUND PARTS OF THE MACHINE.

UNSPECIFIED TOLERANCES: INTERNATIONAL

ATLAS CORCO

REV.	DATE	DESCRIPTION	SCALE
01	03/2014	ISSUE	1:1

STANDARD 5 PIN I/O WIRE CONFIGURATION

FEMALE END VIEW	PIN	WIRE COLOR	SIGNALS
	1	BROWN	+24V DC
	2	WHITE	SIGNAL B
	3	BLUE	NEGATIVE (-)
	4	BLACK	SIGNAL A
	5	GREEN/YELLOW	+5V DC OR GND WIRE CABLE ELSE

NOTE FOR CUSTOM CABLES PINOUT COLORS MAY VARY.

PINOUT INFORMATION

APPROX. PINOUT DETAILS

HALL TRANSISTE PN OUTPUT DIAGRAM

FEMALE END VIEW

PIN	SIGNAL
1	NOT USED
2	+24V
3	GND
4	CAN HI
5	CAN LOW

CANOPEN DISPLAY & I/O

PIN	SIGNAL
1	NOT USED
2	+24V
3	GND
4	CAN HI
5	CAN LOW

ANALOG INPUTS - X253X420/21/22

PIN	SIGNAL
1	+24V SENSOR SUPPLY
2	INPUT B, 0-5V
3	GND
4	INPUT A, 0-20mA
5	+5V SENSOR SUPPLY

X1 & X8 CAN IN & CAN OUT

PIN	SIGNAL
1	SHIELD
2	CAN +24V
3	CAN GND
4	CAN HI
5	CAN LOW

TEMPERATURE SENSOR 4-20mA PINOUT

PIN	SIGNALS
1	+ SUPPLY
2	OUTPUT
3	COMMON - NEGATIVE
4	OPEN

PROXIMITY SWITCHES

SOURCING (PNP)

SINKING (NPN)

PROXIMITY WIRING

7/8 I/O POWER CABLE

RELAY CONFIGURATION FOR ROTARY SPEED SENSOR AND WATER INJECTION

DO - DIGITAL INPUT OUTPUT

PIN	SIGNAL
1	+24V
2	INPUT/OUTPUT B
3	OUTPUT END
4	INPUT/OUTPUT A
5	GND

X25 PM CONNECTION SCHEME

PIN	SIGNAL
1	+24V
2	INPUT/OUTPUT B
3	GND
4	INPUT/OUTPUT A
5	GND

X8 I/O ADDRESS PLUG PIN JUMPER

PIN	SIGNAL
1	+24V POWER
2	GND
3	GND
4	GND
5	+24V LOGIC

CCU DISPLAY LEFT & RIGHT OP PANEL

ADDRESS	FUNCTION
0510	3, 5
0511	3, 4, 5
0512	2, 3, 5
0513	2, 3, 4, 5
0514	1, 3, 5

ENCODER POSITION (X-AXIS) & ROLL (Y-AXIS) PINOUT, SHT-7C

PIN	SIGNALS	RCS CABLE
1	10-30 V DC	D511-1728
2	GND	D511-1724
3	CAN.L.H	N/C
4	CAN.L	N/C
5	CAN.GND	N/C
6	1.00T X	D511-1724
7	1.00T Y	D511-1738
8	GND.A	D511-1734

WARNING

THE FOLLOWING WIRE COLOR NOT SPECIFIED, WIRING MUST BE DONE BY REGISTERED ELECTRICAL ENGINEER. CONSULT THE PROJECT MANUAL FOR THE MOST RECENT WIRING DIAGRAMS. ALL WIRING MUST BE APPROVED BY THE PROJECT MANAGER.

UNSPECIFIED TOLERANCES:

PROPERTY	UNIT	VALUE
LENGTH	mm	±0.15
ANGLE	deg	±0.5
RADIUS	mm	±0.15
DIAMETER	mm	±0.05
THICKNESS	mm	±0.05
POSITION	mm	±0.15
PERPENDICULARITY	deg	±0.5
CONCENTRICITY	mm	±0.05
CIRCULAR RUNOUT	mm	±0.05
AXIAL RUNOUT	mm	±0.05

ATLAS CORCO

ADDRESS: AV. LOS ANDES 1114, P. 2° - SANTIAGO, CHILE

PHONE: +56 2 25583611

WWW: WWW.ATLASCORCO.COM

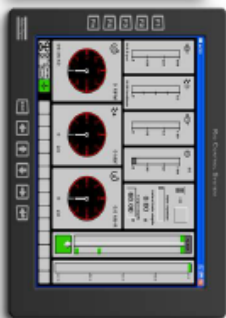
Anexo 4. Cotizaciones.

Cotización de equipamiento

Atlas Opco

COT ADS-CHL 21 -15
 KR Conversion RCS 3- RCS4
 Perforadora Modelo PV271

Preparado para:
 Rodillo Molino
 Cia. Mina Doña Ines de Colahuari
 04-05-2015



COMPONENTES KR RCS3 a RCS4 PARA PERFORADORA PV 271 SN# 4591

Sustainable Productivity

DESCRIPCIÓN/ITEMS COTIZADOS - KR Conversion RCS3-RCS4		USD
→	Kit de conversión de RCS3 a RCS4 PV271 MS91, incluye: Módulo I/O out + sensor CCI para protocolo TCP Radio módulo - SOC Display RCS4 No incluye instalación	\$ 87.185
Total EXW Componentes		\$ 87.185

Flete y empaque	\$ 5.000
Precio KIT condicionPOB Houston	\$ 92.185
Air freight	\$ 13.828
CIF Antofagasta	\$ 106.013
Flete a Mina	\$ 2.650
Precio Kit Entrega en Mina	\$ 108.663

OPCIONALES TECNOLÓGICOS RCS4 NO INCLUIDOS EN EL PRECIO

→ Autonivelación	EXW \$ 29.098
→ Opcional Office Pack: - Incluir Software: RRA, Surface Manager Desktop Viewer, - Incluir Archivos: MWD, Status Event,	EXW \$ 31.415

Observaciones:

1. El servicio de instalación será cotizado independiente por la división correspondiente.
 2. Los valores son válidos en condiciones FOB al equipo a instalar es el identificado con el número de serie PV271 SN# 4591. Una vez recibida una OC se realiza un plazo de entrega de 3 meses.

Cotización de mano de obra.

Certificación ISO-Chile 9001/2008 14001/2004

ACCH-GMRS-ST-R06



Cot; MIC - 14097

Señores
Cia. Minera Doña Inés de Collahuasi

Atención
Rodolfo Molina

Presente

Antofagasta, 24 de Junio 2015

Ref.: Presupuesto Asistencia Técnica en Terreno Cambio Sistema RCS.

Estimado señor:

1 Resumen de valores

Descripción	Valor Total (UF)
Cambio de modulo sistema RCS3 a sistema RCS4	476,79

2 Alcance y Recursos del servicio

Servicio en Terreno

- 01 Técnico Eléctrico, Cinco(05) día (Hábil)
- 01 Técnico Mecánico, Cinco(05) día (Hábil)
- 01 Supervisor, Cinco (05) día (Hábil)
- Jornada laboral de 09 hrs/día
- Turno 5x2 de 8:30 am. a 17:30 am. (incluida 1 hora de colación)
- Caja de Herramientas
- Maleta de testeo a módulos de RCS3 a RCS4 + Software
- Camioneta Equipada

Aportes de Cliente -

- Transporte hacia y desde faena (Garita)
- Inducción y tramitación de autorizaciones de ingreso del personal
- Alimentación según jornada de trabajo
- Alojamiento durante el tiempo que se realice el trabajo en faena
- Herramientas Críticas y Equipos de Apoyo

2.1 Alcance del servicio

- El personal técnico quien ejecutará el servicio posee la responsabilidad de cumplir con las normas de comportamiento, buenas costumbres y de seguridad exigidas tanto por Atlas Copco Chilena como por el cliente, además de los siguientes puntos:
- Asistencia Técnica en Terreno.
- Transformación de Módulos de RCS3 a RCS4.
- Entrega de informe una vez realizado el servicio.

Atlas Copco Chilena S.A.C.
Pedro Aguirre Cerda #15430
Antofagasta - Chile

Una Compañía del Grupo Atlas Copco
Fono: +56-55-2539300
www.atlascopco.com

2.2 Descripción y Responsabilidades

Es un servicio orientado principalmente al departamento de mantenimiento del Equipo de perforación de nuestra marca, el cual posee como objetivo mejorar el estado operativo al Equipo involucrado, logrando una sustancial mejora en la disponibilidad, y confiabilidad de este.

- Respetando todas las normas y procedimientos del cliente.
- Importante en el servicio a realizar, es el contacto y el trabajo con planificadores y jefe de mantenedores
- Personal Atlas Copco contara con todos los EPP y comunicación acorde a sus actividades.

3 Observaciones

- Este presupuesto considera todos los gastos básicos necesarios para cubrir el servicio solicitado. Cualquier otro gasto adicional, no considerado en esta propuesta, será cobrado por separado, previa aprobación por parte de cliente a cotización de adicionales presentado por Atlas Copco.

- De aceptarse esta propuesta, se podrá formalizar con un contrato formal estándar o una Orden de Compra con Atlas Copco para este tipo de Servicio.

- Cualquier consideración o aporte de las partes, no expuesta en la presente propuesta, deberá ser evaluada y adicionada posteriormente por mutuo acuerdo.

- Valor HH extra se considerará: UF 2,0 será sumado al valor actual de la cotización. Estas horas extras serán respaldadas con hoja de terreno firmada por quien recepciona el servicio por parte de cliente.

- El servicio contratado no incluye disponibilidad del Equipo.

4 Condiciones de pago

- Facturación en pesos chilenos según al tipo de cambio de la UF al momento de generar OC
- 30 días fecha de facturación
- Valores neto, se debe agregar el impuesto al valor agregado (IVA) al momento de la facturación.

5 Validez de la oferta 15 días

Sin otro particular saluda atentamente

Jaime Ramos Rojo
Jefe de Servicio Técnico
Mining & Rock Excavation Service

Bibliografía.

- [1] Mathew D., Ainkman Ted (2007). Schematic Electrical RCS PV-271C/PV-275C. Garland, Texas: ATLAS COPCO Drilling Solutions.
- [2] Mathew D., Ainkman Ted (2010). Schematic Electrical RCS4 PV-351. Garland, Texas: ATLAS COPCO Drilling Solutions.
- [3] AINKMAN, Ted. ACDS RCS 3 to 4 transition & differences [diapositiva]. Garland, Texas, 2009. 10 diapositivas, col.
- [4] CHLPBG. CURSO PV-351 RCS 2014 MINERA COLLAHUASI [diapositiva]. Chile, Atlas Copco Drilling Solutions, 2010. 332 diapositivas, col.
- [5] CHLHMO, (2010). Ears Tech.