



MANUAL DEL ESTUDIANTE INSTRUCCIÓN TÉCNICA



CURSO: Cargadores Medianos serie H

**TEMA: Operación de Sistemas, Pruebas y
Ajustes**

DESARROLLO TECNICO
MAYO, 2006

DSSE0017
Preparado por Jorge Gorriti Rey

INDICE

| | Página |
|--|---------------|
| INDICE | 1 |
| DESCRIPCION DEL CURSO | 4 |
| Resumen..... | 4 |
| Programa y Laboratorios durante el Curso..... | 4 |
| Objetivo General..... | 5 |
| Requisitos..... | 5 |
| AGENDA DEL CURSO | 6 |
| MATERIAL NECESARIO | 7 |
| Literatura..... | 7 |
| Literatura de Referencia..... | 7 |
| Material de Entrenamiento..... | 7 |
| Herramientas y Equipo..... | 7 |
| MODULO 1: INTRODUCCION A LA MAQUINA | 9 |
| Lección 1.1: Familiarización..... | 12 |
| Texto de Ref: Cargadores Medianos serie H... .. | 13 |
| Hoja 1.1: Seguridad..... | 16 |
| Hoja 1.2: Especificaciones | 18 |
| Hoja 1.3: Placas de identificación..... | 19 |
| Hoja 1.4 Mantenimiento Diario | 20 |
| Hoja 1.5 Puntos de Servicio..... | 21 |
| Hoja 1.6: Controles de Cabina..... | 23 |
| Hoja 1.7: Operación | 27 |
| MODULO 2: SISTEMA ELECTRICO Y MONITOREO | 29 |
| Lección 2.1: Uso de Esquema Eléctrico..... | 32 |
| Texto de Referencia 2.1.2: Localización de Fallas en sensores..... | 35 |
| Laboratorio 2.1: Evaluación de sensores..... | 37 |
| Laboratorio 2.2: Evaluación de un relay..... | 38 |
| Lección 2.2: Sistema de Monitoreo..... | 39 |
| EMS Electronic Monitoring Systems..... | 40 |
| Categorías de Advertencia..... | 42 |
| Modos de Operación..... | 44 |
| Modos de Servicio..... | 47 |
| Laboratorio 2.3: EMS..... | 53 |
| Laboratorio 2.4: Sistema de arranque y carga..... | 55 |

| | |
|---|----------------|
| MODULO 3: MOTOR ELECTRONICO | 57 |
| Lección 3.1: Sistemas del Motor..... | 60 |
| Hoja 3.1: Sistemas Principales del Motor..... | 61 |
| 3.1.A: Sistema de Admisión..... | 61 |
| 3.1.B: Sistema de Lubricación..... | 62 |
| 3.1.C: Sistema de Enfriamiento..... | 63 |
| Hoja 3.2: Ubicación de Componentes..... | 64 |
| Lección 3.2: Sistemas EUI..... | 66 |
| Lección 3.2.1: Componentes..... | 67 |
| Hoja 3.3: Componentes Electrónicos..... | 69 |
| Hoja 3.4: Sensores y conectores..... | 71 |
| Texto de Referencia 3.1: Trim Code..... | 72 |
| Texto de Referencia 3.2: Tier 3 Regulaciones Ambientales..... | 74 |
| MODULO 4: TREN DE POTENCIA | 75 |
| Lección 4.1: Sistemas Mecánicos del Tren de Potencia..... | 78 |
| Hoja 4.1: Componentes Principales..... | 79 |
| Hoja 4.2: Sistema de Control Electrónico..... | 80 |
| Hoja 4.3: Identificación de Componentes..... | 81 |
| Texto de Ref.: Convertidor de Torque..... | 82 |
| Hoja 4.4: Flujo en el Convertidor..... | 84 |
| Hoja 4.5: Embrague Unidireccional..... | 85 |
| Hoja 4.6: Transmisión..... | 86 |
| Texto de Ref: Diferenciales..... | 91 |
| Lección 4.2: Sistema Hidráulico del Tren de Potencia..... | 96 |
| Hoja 4.7 Sistema Hidráulico..... | 97 |
| Texto de Ref: Válvula Moduladora de la Transmisión..... | 102 |
| Hoja 4.8 Válvula Moduladora..... | 103 |
| Lección 4.3: Sistema Electrónico del Tren de Potencia..... | 104 |
| Hoja 4.9: Componentes Electrónicos..... | 105 |
| Hoja 4.10: Componentes Electrónicos e Hidráulicos..... | 106 |
| Hoja 4.11: Sistema de Frenos Integrados..... | 107 |
| MODULO 5: SISTEMA HIDRÁULICO DE IMPLEMENTOS | 109 |
| Lección 5.1: Información General..... | 112 |
| Hoja 5.1: Identificación de Componentes..... | 113 |
| Hoja 5.2: Esquema hidráulico y componentes..... | 114 |
| Hoja 5.3: Control de Bomba de Implementos..... | 116 |
| Hoja 5.4: Válvula de control de implementos..... | 119 |
| Hoja 5.5: Válvula solenoide..... | 120 |
| Hoja 5.6: Componentes de la válvula..... | 121 |
| Hoja 5.7: Funcionamiento de la válvula..... | 122 |
| Hoja 5.8: Operación en el esquema..... | 124 |
| Hoja 5.9: Calibración..... | 130 |

| | |
|--|----------------|
| MODULO 6: SISTEMA DE DIRECCIÓN | 131 |
| Lección 6.1: Sistema de Dirección Convencional con volante (HMU)..... | 134 |
| Hoja 6.1: Esquema hidráulico..... | 135 |
| Hoja 6.2: Ubicación de Componentes de la máquina..... | 136 |
| Texto de Referencia: Hand Metering Unit HMU..... | 137 |
| Hoja 6.3: Ubicación de Componentes..... | 144 |
| Hoja 6.4: Flujo en el Esquema Hidráulico..... | 145 |
| Lección 6.2: Sistema de Dirección con Command Control..... | 148 |
| Hoja 6.5: Ubicación de Componentes..... | 149 |
| Hoja 6.6: Esquema hidráulico..... | 150 |
| Texto de Referencia: Componentes de la Válvula de Control Piloto..... | 151 |
| Hoja 6.7: Flujo en el Esquema Hidráulico..... | 156 |
| MODULO 7: SISTEMA DE FRENOS | 159 |
| Lección 7.1: Sistema de Frenos..... | 162 |
| Hoja 7.1: Esquema hidráulico..... | 163 |
| Hoja 7.2: Componentes Principales..... | 165 |
| Hoja 7.3: Circuito del Sistema de Frenos..... | 167 |
| Hoja 7.4: Sistema de Enfriamiento..... | 169 |
| Hoja 7.5: Funcionamiento de la Bomba..... | 173 |
| Hoja 7.6: Calibración..... | 174 |
| ENCUESTA | 175 |

DESCRIPCION DEL CURSO

CURSO: CARGADORES MEDIANOS SERIE H

Tiempo de duración: 5 días (40 horas)

Numero de Participantes: 8 Estudiantes

DIRIGIDO A

Este curso ha sido diseñado para mecánicos, técnicos de servicio, instructores, comunicadores técnicos, supervisores e ingenieros de servicio que trabajan con maquinaria Caterpillar.

RESUMEN

El curso se desarrollará 50% en el aula y 50% en la máquina de acuerdo a la disponibilidad de esta.

La clase de aula será una presentación de los cargadores de ruedas serie H con énfasis en el modelo 966H, se describirán los sistemas y sus componentes, en cada módulo se revisará la ubicación de componentes así como el funcionamiento de los distintos sistemas de la máquina, utilizando presentaciones sobre los sistemas, el manual de servicio, los esquemas respectivos y una máquina.

Durante los laboratorios se tendrá la oportunidad de operar la máquina y realizar algunas pruebas y ajustes. Finalmente se tendrá una discusión en clase para demostrar lo aprendido

Se realizarán breves evaluaciones escritas al final de cada módulo para evaluar el rendimiento así como comprobación de habilidades adquiridas en cada laboratorio.

EJERCICIOS DURANTE EL CURSO

MODULO 1: INTRODUCCION A LA MAQUINA

Normas de Seguridad, localización de componentes mayores, puntos de servicio y mantenimiento, controles de cabina y operación del cargador

MODULO 2: SISTEMA ELECTRICO Y MONITOREO

Uso del esquema eléctrico, evaluación de sensores, uso de la herramienta de servicio, prueba de arranque y carga

MODULO 3: MOTOR ELECTRÓNICO

Localización de componentes del sistema del motor, localización de componentes del sistema electrónico del motor, pruebas para altas RPM en vacío y RPM a plena carga, bajas RPM en vacío y presión de aceite del motor, evaluación con el ET

MODULO 4: TREN DE FUERZA

Localización de componentes de los sistemas de tren de potencia, sistema hidráulico y sistema electrónico. Pruebas y ajustes en el sistema del convertidor y en el sistema de la transmisión, recorrido del flujo en el esquema

OBJETIVOS GENERALES

MODULO 5: SISTEMA DE IMPLEMENTOS

Localización de componentes del sistema hidráulico en el esquema y en la máquina. Pruebas de corrimiento, tiempo de ciclo y presiones, ajustes si fuera necesario, calibraciones

MODULO 6: SISTEMA DE DIRECCIÓN

Localización de componentes. Pruebas y ajustes del tiempo de ciclo, trazar el recorrido del flujo para la bomba.

MODULO 7: SISTEMA DE FRENOS

Localización de componentes del sistema, pruebas y ajustes. Localizar componentes del sistema del ventilador, seguir el recorrido del flujo, pruebas y ajustes,

Al término de este curso, los estudiantes estarán en capacidad de realizar los siguientes procesos:

- Ubicar los componentes mayores y puntos de servicio de acuerdo al Manual de Operación y Mantenimiento, realizar el mantenimiento e inspección diaria de los Cargadores Medianos serie H.
- Obtener información del EMS Sistema de Monitoreo Electrónico para mantenimiento y diagnóstico.
- Comprobar el sistema de arranque y carga.
- Explicar el funcionamiento del motor C11 con tecnología ACERT y el sistema de combustible EUI, comprobar las RPM del motor en alta, baja en vacío y presión de aceite del motor.
- Explicar el funcionamiento del Tren de Fuerza y realizar las pruebas de rendimiento.
- Explicar el funcionamiento del Sistema Hidráulico de Implementos, realizar las pruebas de presiones y ciclos de tiempo para su mantenimiento.
- Explicar el funcionamiento del Sistema de Dirección y Frenos, realizar las pruebas básicas utilizando el manual de servicio.
- Realizar las pruebas y calibraciones de los sistemas electrónicos de transmisión, motor e hidráulico.
- Utilizar el ET como herramientas para el mantenimiento y diagnóstico de los Cargadores.

REQUISITOS

Los estudiantes deberán tener conocimientos básicos de:

- Hidráulica.
- Electricidad.
- Uso de Herramientas.
- Inglés (de preferencia)
- Manejo del ET

AGENDA DEL CURSO

| | | |
|--------------------|---------------|--|
| PRIMER DÍA | Mañana | <ul style="list-style-type: none"> • Presentación Inicial, Expectativas • Pre-Test • Módulo 1, Introducción a la Máquina • Laboratorio Familiarización |
| | Tarde | <ul style="list-style-type: none"> • Módulo 2: Electrico y Monitoreo • Laboratorio Sensores y Monitoreo |
| SEGUNDO DÍA | Mañana | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Modulo 1 y Módulo 2 • Módulo 3, Motor • Laboratorio Rendimiento del Motor |
| | Tarde | <ul style="list-style-type: none"> • Módulo 4, Tren de Fuerza |
| TERCER DÍA | Mañana | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Módulo 4:Tren de Fuerza • Módulo 4,Tren de Fuerza (continuación) • Laboratorio: Pruebas del Tren de Potencia |
| | Tarde | <ul style="list-style-type: none"> • Módulo 5, Sistema de Implementos |
| CUARTO DÍA | Mañana | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Módulo 5:Sistema de Implementos. • Módulo 5, Sistema de Implementos (continuación) • Laboratorio: Pruebas Hidráulicas |
| | Tarde | <ul style="list-style-type: none"> • Módulo 6, Sistema de Dirección • Módulo 7, Sistema de Frenos |
| QUINTO DIA | Mañana | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Módulo 6 y Módulo 7 • Laboratorio: Pruebas de Dirección y Frenos |
| | Tarde | <ul style="list-style-type: none"> • Repaso General • Examen Final • Encuesta Final |

Horario de Clase: de 8:10am a 5:00 pm

Horarios de Intermedios recomendados: 10:15 am y 3:00 pm **Duración: 15 minutos**

Horario de Almuerzo recomendado: 12:00 m (1:00 pm) **Duración: 60 minutos**

MATERIAL NECESARIO

LITERATURA

- _ RENR8840 Manual de Servicio: Cargador 966H (A6D) Volumen I
 - _ SSBU7887 Manual de Operación y Mantenimiento: 966H
 - _ RENR6332 Esquema Eléctrico: Cargador 966H (A6D)
 - _ RENR8828 Esquema Hidráulico: Cargador 966H (A6D)

LITERATURA DE REFERENCIA

- _ ASHQ5657 Folleto de Especificaciones: Cargador 966H
- _ SEBD0518 Conozca su Sistema de Enfriamiento
- _ SEBD0717 El Combustible y su Motor
- _ SEBD0640 El Aceite y su Motor
- _ SEBD0979 El Refrigerante y su Motor
- _ PEHP6001 Cómo tomar una buena Muestra de Aceite
- _ TEJB1015 Analizando un reporte S.O.S.
- _ NENG2500 Caterpillar Service Technology Tools & Shop Products Guide
- _ PECP6026 Una Fuente Segura
- _ SMHS7531 Instrucción Especial: "Uso del Kit de Reparación de Conectores Sure Seal 6V-3000)"
- _ SEHS9615 Instrucción Especial: "Mantenimiento de Conectores DT"
- _ SEHS9065 Instrucción Especial: "Uso de la Herramienta para conectores CE"
- _ SEHS8038 Instrucción Especial: "Uso de la Herramienta para conectores VE"
- _ NEHS0605 Manual de Operación de Herramientas: 9U-7400 Multitach
- _ REHS0126 Instrucción Especial: "CID/FMI/MID"
- _ SEBF8345 Custom Hydraulic Service 938 – 980 Wheel Loaders

MATERIAL DE ENTRENAMIENTO

- _ Componentes para armar y desarmar

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Cargador 966H Serie A6D
Laptop Computer with ET 2004B, STW 2002B and SIS DVD
146-4080 CAT Digital Multimeter 1
164-3310 Infrared Thermometer 1
171-4400 Comm. Adapter II Group 1
175-3700 Deutsch DT Connector Service Kit 1
190-8900 Deutsch HD Connector Field Repair Kit 1
6V-3000 Connector Repair Kit (Sure Seal) 1
198-4240 Digital Pressure Indicator Group 1
8T-3224 Needle Tip Gp. 1
Cronómetro
Cinta metrica
Trapo
Espátula para limpiar

OPCIONAL

131-5051 DataView Group Portable TechStation 1
143-6092 Differential Pressure Meter 1
152-7213 Fluke123 Scopemeter 120 VAC 1
154-8100 Fuel Flowmeter Group Medium Engine 3408 and 3412 Electronic Engine or D300 and 3500 1
155-5176 AC/DC Current Probe All engines below 3500 1
177-2330 Digital Battery Analyzer 1
179-0710 Burn Rate Meter System All engines below 3500 1
187-8520 Wireless ET Link Group With CAT DATA Link 1
189-1720 Analog Gauge Tester Group 1
1U-5470 Engine Pressure Group 1
4C-6500 Digital Thermometer Group 1
4C-8195 Control Service Tool Used with CMS II 1
5P-7277 Voltage Tester 1
6V-2150 Starting /Charging Analyzer Gr. 1
8T-0500 Continuity Testing Light 1
8T-1000 Electronic Position Indicator Gr. 1
8T-5200 Signal Generator/Counter Gr. 1
8T-5300 Timing Indicator Group 1
8T-5301 Diesel Timing Adapter Group (300, 1100, 3200, 3300, and 3400 Series Engines) 1
9U-7500 Transmission Analyzer II Group Machines with Electronic Transmission Control 1
9U-7560 Field Soldering Iron Group 1

MODULO 1

INTRODUCCIÓN AL CARGADOR MEDIANO SERIE H

