CONSTRUYENDO PROGRESO

CONSORCIO
AEROPUERTO INTERNACIONAL
LETICIA

CARLOS SUÁREZ E.
INGENIERO CIVIL

Contrato Obra No. 14000160-OK-2014, Construcción del Terminal, Torre de Control, Cuartel de Bomberos y Obras de Infraestructura complementaria del Aeropuerto “Alfredo Vásquez Cobo” de la ciudad de Leticia-Amazonas.

DOSSIER DE CALIDAD

ÍTEM No 4.5.2.07. PLANTA ELÉCTRICAS 300 KVA 440-220V EFECTIVOS.
ÍTEM No 4.5.2.08. PLANTA ELÉCTRICAS 300 KVA 120-208V EFECTIVOS.
ÍTEM No 4.5.2.09. PLANTA ELÉCTRICA 200 KVA 120-208V EFECTIVOS.
ÍTEM No 4.5.03.11. TABLERO DE ALTERNANCIA 1.
ÍTEM No 4.5.03.19. TABLERO DE ALTERNANCIA 2.

MANUAL DE OPERACIÓN PLANTA ELÉCTRICA

SUB CONTRATISTA

Emcorp Group
International Holding

Emcorp Group
International Holding

MANUAL DE OPERACIÓN PLANTA ELÉCTRICA LSDS444E3-6



P158LE-1

FRECUENCIA 60HZ

ENFRIADA POR AGUA

TRIFÁSICA

DIESEL

INTRODUCCIÓN:

Cummins tiene distribuidores en 137 países y regiones, 500 redes de servicio repartidas por todo el mundo. Como el mayor inversionista extranjero en la industria de ingeniería manufacturera de China, Cummins representado como Cummins Chongqing facilita la producción de las series M, N y K para maquinas diésel y Cummins Dongfeng facilita la producción de las series B, C y L de las máquinas diésel y LEES es el socio fabricante de equipos originales (OEM) para Cummins.

- **Representación:** un amplio rango de potencias implica una gran versatilidad para su uso y más aplicaciones como: comerciales, institucionales, industriales, utilidades, comunicaciones, gobierno y más.

- **Costos de operación y mantenimiento más bajos:** un incremento en los intervalos de cambio de aceite, mayor vida útil de los componentes, periodos de revisión más lejanos el uno del otro por la alta gama que manejan los equipos y una reducción significativa de consumo de combustible resulta en menores costos de operación y mantenimiento.

- **Fácil operación:** cada kit completo de generación está equipado con una base dónde se monta la cabina de control, junto con el controlador Deep Sea 7320 como estándar y un breaker con circuito integrado que asegura una dependencia y además un sistema amigable con el usuario.

- **Mayor facilidad de mantenimiento:** cada componente de LEES está diseñado con el mantenimiento en mente, resultando este muy sencillo para el operario, los componentes más robustos demandan un esfuerzo sencillo y rápido. Toda la máquina está hecha con todos los estándares internacionales lo cual indica que cumple para todas las herramientas y hardware que se encuentren alrededor del mundo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

MODELO		LSDS444S3-6
POTENCIA EN REPOSO	KVA	444
	KW	355
POTENCIA PLENA	KVA	402
	KW	321
FRECUENCIA	HZ	60
VOLTAJE	V	440/254
VELOCIDAD NOMINAL	rpm	1800

MÁQUINA DOOSAN		MODELO:P158LE-1
DIÁMETRO x CARRERA		128x142
DESPLAZAMIENTO (L)		14.618
RADIO DE COMPRESIÓN		15:01
RPM NOMINAL		1800
MAX. POTENCIA CON RPM NOMINAL	KW	402
ORDENAMIENTO DE MOTOR		8 CILINDROS EN V
SISTEMA DE COMBUSTIBLE		TURBO ENFRIADO POR AIRE
TIPO DE REGULADOR		BOMBA BOSCH P

SISTEMA DE COMBUSTIBLE	
CARGA AL 100%	102,5 g/kw.h
CARGA AL 75%	74,7 g/kw.h
CARGA AL 50%	50,6 g/kw.h

SISTEMA DE ACEITE	
CAPACIDAD TOTAL DE ACEITE (L)	30
CONSUMO DE ACEITE (L/h)	≤4
CAPACIDAD DEL TANQUE (L)	26
PRESIÓN DEL ACEITE A LA VELOCIDAD NOMINAL (kPa)	200

SISTEMA DE ESCAPE	
MÁXIMA PRESIÓN PERMITIDA (kPa)	6
TEMPERATURA DEL ESCAPE (ºC)	600
FLUJO DE GAS POR EL ESCAPE (L/s)	91.3

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO AIRE	
CAPACIDAD DE REFRIGERANTE (L)	88,5
TERMOSTATO (ºC)	82-93
TEMPERATURA MÁXIMA DE REFRIGERANTE	103

Los generadores Doosan (LEES) tienen un rango de potencia entre 165-927 kVA. Los generadores son altamente usados en la industria, en el comercio, para servicios primarios y para proyectos bajo puerta en donde en todos los escenarios son bastante aptos para esta maquinaria.

El grupo Doosan fue fundado en 1986 y es uno de los consorcios más grandes del mundo, establecidos en Corea después de la adquisición de Maquinaria Inetrgrada Daewoo Co., Ltda. En 2005 y pasó a llamarse Maquinaria de Ingeniería Doosan y continua dando respaldo y lanzando nuevas generaciones de productos de primera clase y alto performance basados en la ideología original de Daewoo.

ALTERNADOR MECC ALTE

- Arreglo de terminal/estator reconectable de 12 alambres.
- Fácil acceso para la instalación y mantenimiento.
- Bobinado de paso de 2/3” como dicta el estándar para evitar corrientes neutras excesivas.
- Aislamiento de clase H con protección ambiental severa.
- 460 AVR de serie con regulación del 1,5% y detección de 2 fases.

ALTERNADOR	MECC ALTE ECO38 3L4A
NÚMERO DE FASES	3
TIPO DE CONEXIÓN	TRIFÁSICA EN Y
NÚMERO DE RODAMIENTOS	1
GRADO DE PROTECCIÓN	IP23
TIPO DE EXCITADOR	IP23
TIPO DE ALISTAMIENTO	SIN ESCOBILLAS
AUMENTO DE TEMPERATURA	AUTOEXCITANTE
FACTOR DE INFLUENCIA TELEFÓNICO (TIF)	H/H
THF	<50
REGULACIÓN DE VOLTAJE	<2%
CAPACIDAD DEL ALTERNADOR	420kVA
EFICIENCIA DEL ALTERNADOR	93,50%
FLUJO DE AIRE PARA ENFRIAMIENTO (m3/min)	0,99

MODULO DE CONTROL DEPPSEA 6020:

El DSE6020 es un control de modulo de redes eléctricas posicionado como el mejor para una amplia variedad de nuestros productos, maquinaria de diésel o gas y sus grupos electrógenos.



Sirve para monitorear un extenso número de parámetros de la máquina, los módulos con las advertencias de seguridad mostradas en el display, caídas de voltaje y el estado general del mecanismo mostrado en una pantalla de LCD, iluminada por LEDs y con ayuda de un modem externo, entrada remota vía computador y avisos de seguridad vía SMS.

El DSE6020 también monitoreará el sistema eléctrico. Los módulos incluyen puertos de USB, RS232 y RS485 y además unos terminales de DSENet para la expansión del sistema.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
4 líneas en el display de LCD	fácil acceso a la página de diagnóstico
5 menús de navegación principal	alta sensibilidad para las fallas
panel frontal editable con un PIN	monitor para ver el uso de combustible
modo de ahorro de batería	alarma de falla de carga de alternador
pantallas editables por el usuario	alarma de bajo nivel de combustible
soporte por más de 3 unidades de display	control manual de velocidad
9 entradas configurables	control manual de la bomba de combustible
8 salidas configurables	protección de sobrecarga
alarmas configurables	monitor para ver la potencia generada
facilidades de control lógico	conectividad USB
transferencia automática de carga	reloj real
conexión remota vía computador	displays adicionales para ver los diagnósticos

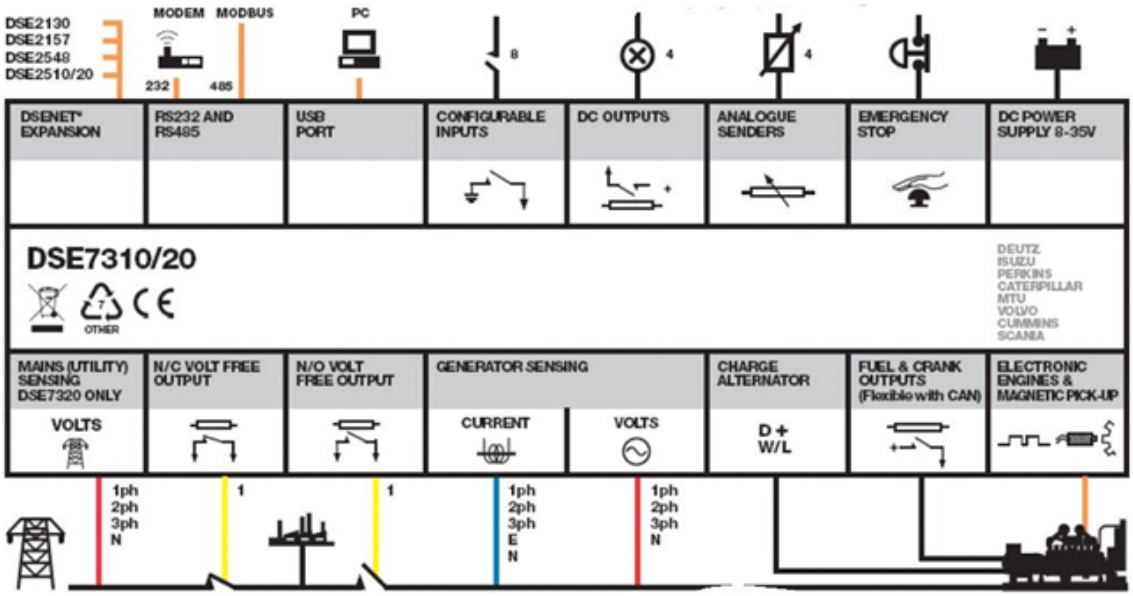
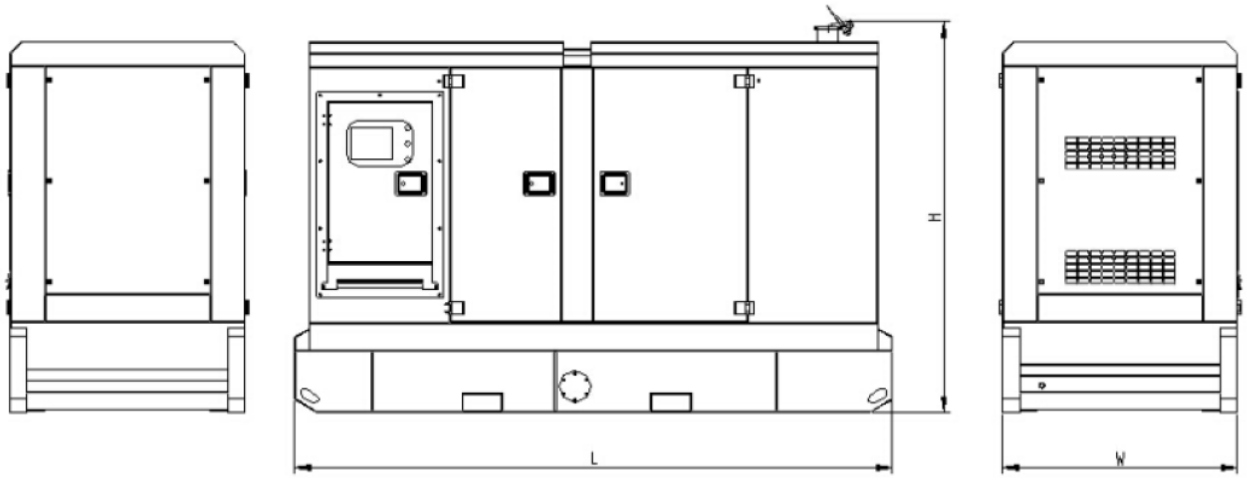
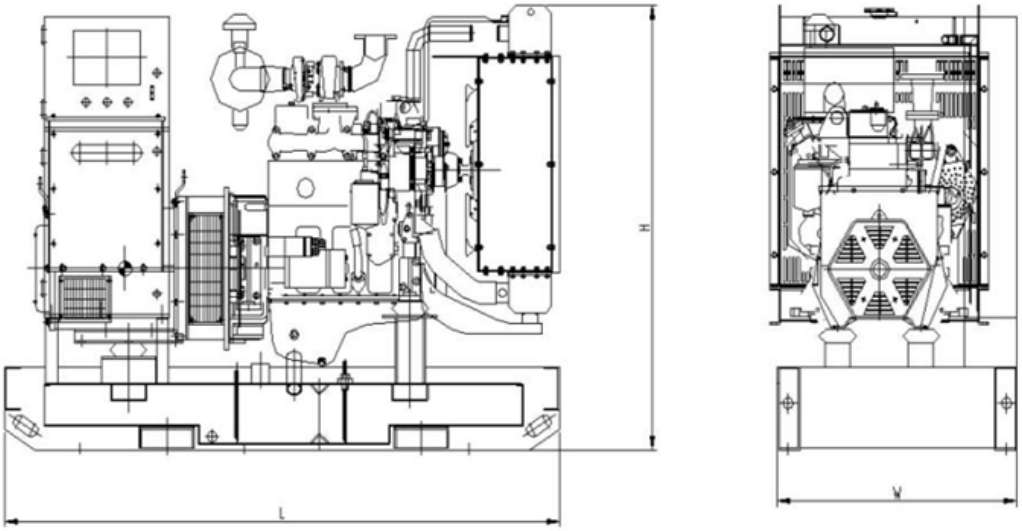


Diagrama 1: Modulo de Control DSE6020

DIMENSIONES Y NIVELES DE SONIDO





MODELO: HCI 634G		
L= 3120 mm	W= 1390 mm	H= 1690 mm

SETS ESTÁNDAR CON OPCIONALES

MOTOR
4 cilindros, enfriado por aire
filtro de aire estándar
filtro de combustible estándar
filtro de aceite estándar
sensor de temperatura de aceite
sensor de bajo nivel de refrigerante
sistema eléctrico de 24V
radiador con ventilador
silencio industrial
separador de agua-combustible (opcional)
precalentador de agua (opcional)

ALTERNADOR
aislamiento clase H
protección IP23
regulador automático de voltaje (AVR)

excitación PMG
alternador de un solo rodamiento
alternador marca LEES
alternador Stamford (opcional)

SITEMA ELÉCTRICO
módulo de control DSE7320
batería anti-explosión
breaker estándar
breaker ABB (opcional)
ATS (opcional)
cargador de batería (opcional)
monitor GMS (opcional)

MANTENIMIENTO PREVENTIVO A REALIZAR POR EL OPERADOR

1. Antes de encender la planta eléctrica revisar:

a) Nivel de agua en el radiador
b) Nivel de aceite en el cárter
c) Nivel de agua en celdas de batería
d) Nivel de combustible en tanque diario
e) Verificar limpieza en terminales de batería.

2. Colocar el interruptor principal del generador “MAIN “en OFF.

3. Colocar los selectores de operación en el modo manual para arrancar la planta eléctrica.

4. Se pone a funcionar de esta manera por unos 10 minutos y se revisa lo siguiente:

a) Frecuencia del generador (60 a 61Hz).
b) De ser necesario se ajusta el voltaje al valor correcto por medio del
c) potenciómetro de ajuste.
d) Durante todo el tiempo que tarde la planta trabajando se debe estar revisando la temperatura del agua (180ºF) presión de aceite (70 PSI) y la corriente de carga del acumulador (1.5 amp.)
Si todo está correcto se acciona el interruptor en la posición de apagado "off" para que el motor se apague.

5. Luego de la revisión preliminar y si todo está correcto simular falla del fluido eléctrico y revisar lo siguiente:

a) Corriente, voltaje y frecuencia del generador según los parámetros de operación
b) (que pueden variar de un sistema a otro).
c) Si alguno de estos valores está fuera de su rango de operación, notifique de inmediato al Departamento de Mantenimiento
d) Si la temperatura del agua es muy alta, con mucha precaución quitar el tapón al radiador, revisar el nivel del agua y reponerla en caso de necesidad (sin parar el motor) si el nivel del agua se encuentra bien, buscar la manera de ventilar el motor por otros medios. También conviene verificar si el generador está muy cargado, ya que esa puede ser la causa, y si ese es el caso, se deberá disminuir la carga eléctrica hasta llegar a la corriente nominal de placa del generador. En caso de obstrucción de las celdas del radiador lavarlo a vapor para retirar la suciedad.
e) Si la presión del aceite es muy baja para el motor, esperar que se enfríe, luego revisar el nivel de aceite y reponerlo en caso de ser necesario (con el motor apagado). Después volver a encender el motor. Si la presión no estabiliza, llamar al personal de Mantenimiento
f) Si el amperímetro que señala la carga del alternador al acumulador proporciona una señal negativa, significa que el alternador no está cargando. En este caso se debe verificar el estado del alternador, regulador de voltaje y conexiones.
g) Si la frecuencia del generador baja a un punto peligroso, personal autorizado debe calibrar al generador del motor a fin de compensar la caída de frecuencia. es normal que el generador trabajando a plena carga baje un poco su frecuencia.
h) Si el voltaje del generador baja su valor, es posible recuperarlo girando el potenciómetro del regulador de voltaje.

6. Si en el trabajo de la planta llegaran a actuar las protecciones, debe verificar la temperatura del agua y presión del aceite. Si actúa la protección por alta temperatura de agua dejar que el motor enfríe y después reponer el faltante (Ver ítem 5).

7. Para detener el motor, desconecte la carga manualmente y deje trabajar el motor durante tres minutos al vacío.

8. Conviene arrancar el motor por lo menos una vez a la semana por un lapso de 30 minutos, para mantener bien cargado el acumulador, cuando no existe cargador de baterías conectado a la planta; y para mantener el magnetismo remanente del generador en buen rango. También para corregir posibles fallas.

9. Cualquier duda o anomalía observada reportarla al personal de mantenimiento

PUNTOS IMPORTANTES DE MANTENIMIENTO PARA EL OPERADOR

1. Verificar diariamente:

a) Nivel del agua en el radiador.
b) Nivel de aceite en el *cárter.*
c) Nivel de combustible en el tanque.
d) Válvulas de combustible abiertas.
e) Nivel de agua destilada en las baterías y limpieza de los bornes.
f) Limpieza y buen estado del filtro de aire.
g) Que no haya fugas de agua, aceite y/o combustible.
h) Observar si hay tornillos flojos, elementos caídos, sucios o faltantes en el motor y tableros.

2. Semanalmente, además de lo anterior:

a) Operar la planta en vacío (ver cuadro 1) y si se puede con carga para comprobar que todos sus elementos operan satisfactoriamente, durante unos treinta minutos por lo menos.
b) Limpiar el polvo que se haya acumulado sobre la planta o en los pasos de aire de enfriamiento, asimismo los tableros.

3. Mensualmente: Comprobar todos los puntos anteriores, además:

a) Comprobar la tensión correcta y el buen estado de las fajas del ventilador, alternador, etc.

b) Limpiar los tableros y contactos de relevadores si es necesario.
c) Observe cuidadosamente todos los elementos de la planta y tableros para corregir posibles fallas.

4. Cada 150 horas de trabajo, además de lo anterior:

a) Cambiar filtro de aceite.
b) Si el motor está equipado con filtro de aire o tipo húmedo cambiarle el aceite.

5. Cada 300 horas de trabajo, además de lo anterior:

a) Cambiar el elemento anticorrosivo del agua.
b) Cambiar los filtros de combustible.

6. Cada año:

a) Si el filtro de aire es tipo seco, cambiarlo.

7. Para tiempos mayores, consultar el manual de operación y mantenimiento del motor en particular.

NOTA: Los cambios regulares de aceite se deben hacer a las 150 horas de trabajo o a los 6 meses, lo que ocurra primero.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LOS OPERADORES DE PLANTAS ELÉCTRICAS.

Diez reglas que deben observarse:

1. Procure que no entre tierra y polvo al motor, al generador y al interior de los tableros de control y transferencia.
2. Cerciórese de que esté bien dosificado el combustible para el motor sin impurezas y obstrucciones
3. Compruebe que al operar la planta se conservan dentro de los valores normales las temperaturas del agua del radiador, de los embobinados del generador, de los tableros, del motor del interruptor de transferencia, etc.
4. Los motores nuevos traen un aditivo que los protege de la corrosión interna. Al igual que en los motores usados, después de algún tiempo necesitan protegerse con aditivos, los cuales duran períodos determinados. Después hay que suministrarle otro que los proteja. Además, hay que evitar fugas y goteras sobre partes metálicas; en general hay que evitar la corrosión a todos costos.
5. Se debe procurar que se tengan siempre los medios de suministro de aire, por ejemplo:

- Aire limpio para la operación del motor.
- Aire fresco para el enfriamiento del motor y generador.
- Medios para desalojar el aire caliente.

6. Compruebe siempre que la planta gira a la velocidad correcta por medio de su frecuencímetro y tacómetro.
7. Conozca siempre el buen estado de la planta en general.
8. Reportar al personal de mantenimiento las fallas en cuanto aparezcan, por muy sencillas que se vean.
9. Cuando el motor del interruptor de transferencia derrame lubricante, éste deberá sustituirse por grasa nueva.
10. Recurra al personal de Mantenimiento para implantar un programa de mantenimiento. Abra un expediente para anotar todos los datos en la ficha de vida de la planta y por medio de ella compruebe la correcta aplicación del mantenimiento.

CONSTRUYENDO PROGRESO

CONSORCIO
AEROPUERTO INTERNACIONAL
LETICIA

CARLOS SUÁREZ E.
INGENIERO CIVIL

Contrato Obra No. 14000160-OK-2014, Construcción del Terminal, Torre de Control, Cuartel de Bomberos y Obras de Infraestructura complementaria del Aeropuerto “Alfredo Vásquez Cobo” de la ciudad de Leticia-Amazonas.

DOSSIER DE CALIDAD

ÍTEM No 4.5.2.07. PLANTA ELÉCTRICAS 300 KVA 440-220V EFECTIVOS.
ÍTEM No 4.5.2.08. PLANTA ELÉCTRICAS 300 KVA 120-208V EFECTIVOS.
ÍTEM No 4.5.2.09. PLANTA ELÉCTRICA 200 KVA 120-208V EFECTIVOS.
ÍTEM No 4.5.03.11. TABLERO DE ALTERNANCIA 1.
ÍTEM No 4.5.03.19. TABLERO DE ALTERNANCIA 2.

MANUAL DE OPERACIÓN PLANTA ELÉCTRICA

CONSUMO COMBUSTIBLE

SUB CONTRATISTA

Emcorp Group
International Holding

WORLDWIDE
POWER PRODUCTS, LLC

APPROXIMATE FUEL CONSUMPTION CHART

This chart approximates the fuel consumption of a diesel generator based on the size of the generator and the load at which the generator is operating at. Please note that this table is intended to be used as an estimate of how much fuel a generator uses during operation and is not an exact representation due to various factors that can increase or decrease the amount of fuel consumed.

Generator Size (kW)	1/4 Load (gal/hr)	1/2 Load (gal/hr)	3/4 Load (gal/hr)	Full Load (gal/hr)
20	0.6	0.9	1.3	1.6
30	1.3	1.8	2.4	2.9
40	1.6	2.3	3.2	4.0
60	1.8	2.9	3.8	4.8
75	2.4	3.4	4.6	6.1
100	2.6	4.1	5.8	7.4
125	3.1	5.0	7.1	9.1
135	3.3	5.4	7.6	9.8
150	3.6	5.9	8.4	10.9
175	4.1	6.8	9.7	21.7
200	4.7	7.7	11.0	14.4
230	5.3	8.8	12.5	16.6
250	5.7	9.5	13.6	18.0
300	6.8	11.3	16.1	21.5
350	7.9	13.1	18.7	25.1
400	8.9	14.9	21.3	28.6
500	11.0	18.5	26.4	35.7
600	13.2	22.0	31.5	42.8
750	16.3	27.4	39.3	53.4
1000	21.6	36.4	52.1	71.1
1250	26.9	45.3	65.0	88.8
1500	32.2	54.3	77.8	106.5
1750	37.5	63.2	90.7	124.2
2000	42.8	72.2	103.5	141.9
2250	48.1	81.1	116.4	159.6

4141 Southwest Freeway, Suite 270, Houston, TX, 77027
Tel: 1-713-629-4300 • Fax: 1-713-629-4312 • will@wpowerproducts.com