

Fallas al Instalar un Sistema de Fotovoltaico Bombeo

Charla Técnica - Powertek + Exposolar

Gustavo Lenis

glenis@powertek.com.co

Powertek S.A.S.

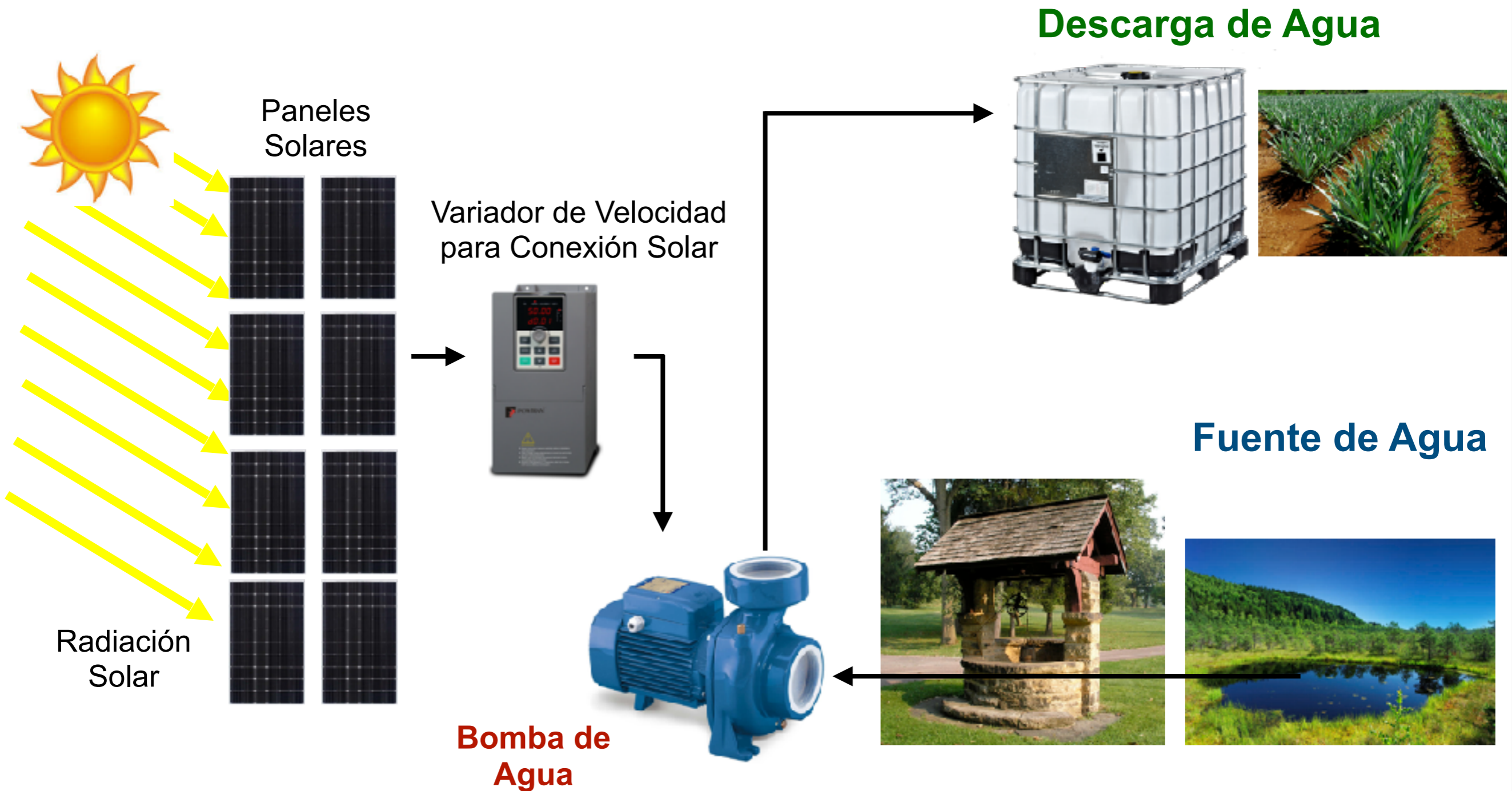




Introducción

Componentes del Sistema de Bombeo Directo

Sistemas de más de 1Hp con Bomba Trifásica Convencional



Proyectos Previos

Fotovoltaicos de Bombeo



- Recientemente, Powertek ha llevado a cabo varios proyectos en el área de sistemas fotovoltaicos de bombeo
 - 2020 - Cesar - Ganadería



Remolque solar para bombeo de mas de 700,000 de litros al día



Funcionamiento de Sistema

Fase de Prueba del Sistema Fotovoltaico de Bombeo



Los primeros resultados del desempeño del sistema son muy positivos

Proyectos Previos

Bomba de Piscina



- Sistema Fotovoltaico de bombeo en piscina
 - Bomba monofásica de 2Hp a 220V
 - 8 paneles solares 415W Canadian Solar
 - Casa Campestre Jamundí - Valle del Cauca



Proyectos Previos

Pica Pasto

- Sistema fotovoltaico de alimentación para pica pasto
 - Motor trifásico de 5Hp a 220V
 - 18 paneles solares 445W Canadian Solar
 - Zona Rural de Palmira - Valle del Cauca





Casos Típicos de Fallas

Proyectos Previos

Bomba de Piscina



- Sistema Fotovoltaico de bombeo para riego
 - Costa atlántica de Colombia





Variador a la Intemperie

Usar Cofre Metálico y Protecciones Eléctricas



- Síntoma:
 - El variador se daña y deja de responder
- Causa:
 - El variador se instala a la intemperie debajo de los paneles
 - Los elementos de la naturaleza dañan el variador
- Soluciones:
 - Instalación en Cofre Metálico con Protecciones Eléctricas y Buena Refrigeración





Variador a la Intemperie

Usar Cofre Metálico y Protecciones Eléctricas



- Síntoma:
 - El variador se daña y deja de responder
- Causa:
 - El variador se instala a la intemperie debajo de los paneles
 - Los elementos de la naturaleza dañan el variador
- Soluciones:
 - Instalación en Cofre Metálico con Protecciones Eléctricas y Buena Refrigeración





Variador a la Intemperie

Usar Cofre Metálico y Protecciones Eléctricas



- Síntoma:
 - El variador se daña y deja de responder

- Causa:
 - El variador se instala a la intemperie debajo de los paneles
 - Los elementos de la naturaleza dañan el variador

- Soluciones:
 - Instalación en Cofre Metálico con Protecciones Eléctricas y Buena Refrigeración



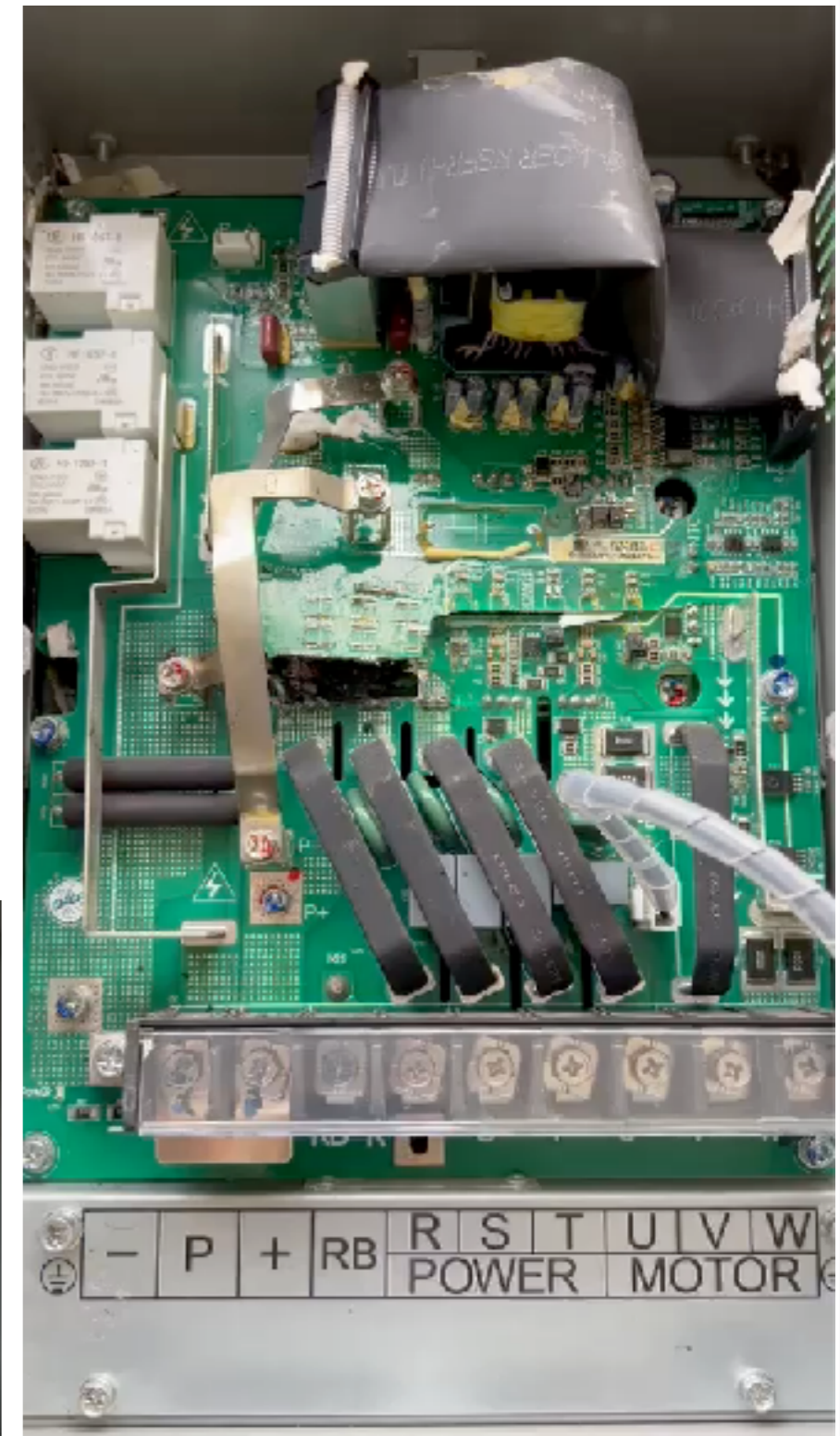


Variador a la Intemperie

Usar Cofre Metálico y Protecciones Eléctricas



- Síntoma:
 - El variador se daña y deja de responder
- Causa:
 - El variador se instala sin cofre metálico
 - El variador se instala sin DPS
 - Descargas eléctricas atmosféricas dañan las componentes del variador
- Soluciones:
 - Instalación en Cofre Metálico con todas las protecciones



Inversor Quemado

Daño por Descarga Atmosférica

- Síntoma:
 - El está quemado. No enciende.
 - El DPs está quemado
- Causa:
 - Descarga atmosférica
- Soluciones:
 - Reemplazo de las protecciones afectadas
 - Reemplazo de cableado
 - Reemplazo del variador
 - Reemplazo de la bomba



Fallas por Calentamiento

Correcta Refrigeración del Variador



- Síntoma:
 - El variador deja de trabajar y muestra el error de sobre calentamiento
- Causa:
 - El ventilador del variador está obstruido
 - No hay buen flujo de aire en el entorno
 - La temperatura ambiente es muy elevada
- Soluciones:
 - Limpieza o reemplazo del ventilador
 - Instalación de ventiladores en el cofre metálico
 - Mejor refrigeración del entorno





Fallas a Tierra y Falla por Pérdida de Fase

El Motor tiene un Corto Interno



- Síntoma:
 - El variador deja de trabajar y muestra el error de falla a tierra
 - El variador deja de trabajar y muestra el error de falla de fase

- Causa:
 - El motor está en corto con la tierra
 - El motor está en corto entre la fases

- Soluciones:
 - Mantenimiento al motor y prueba de aislamiento

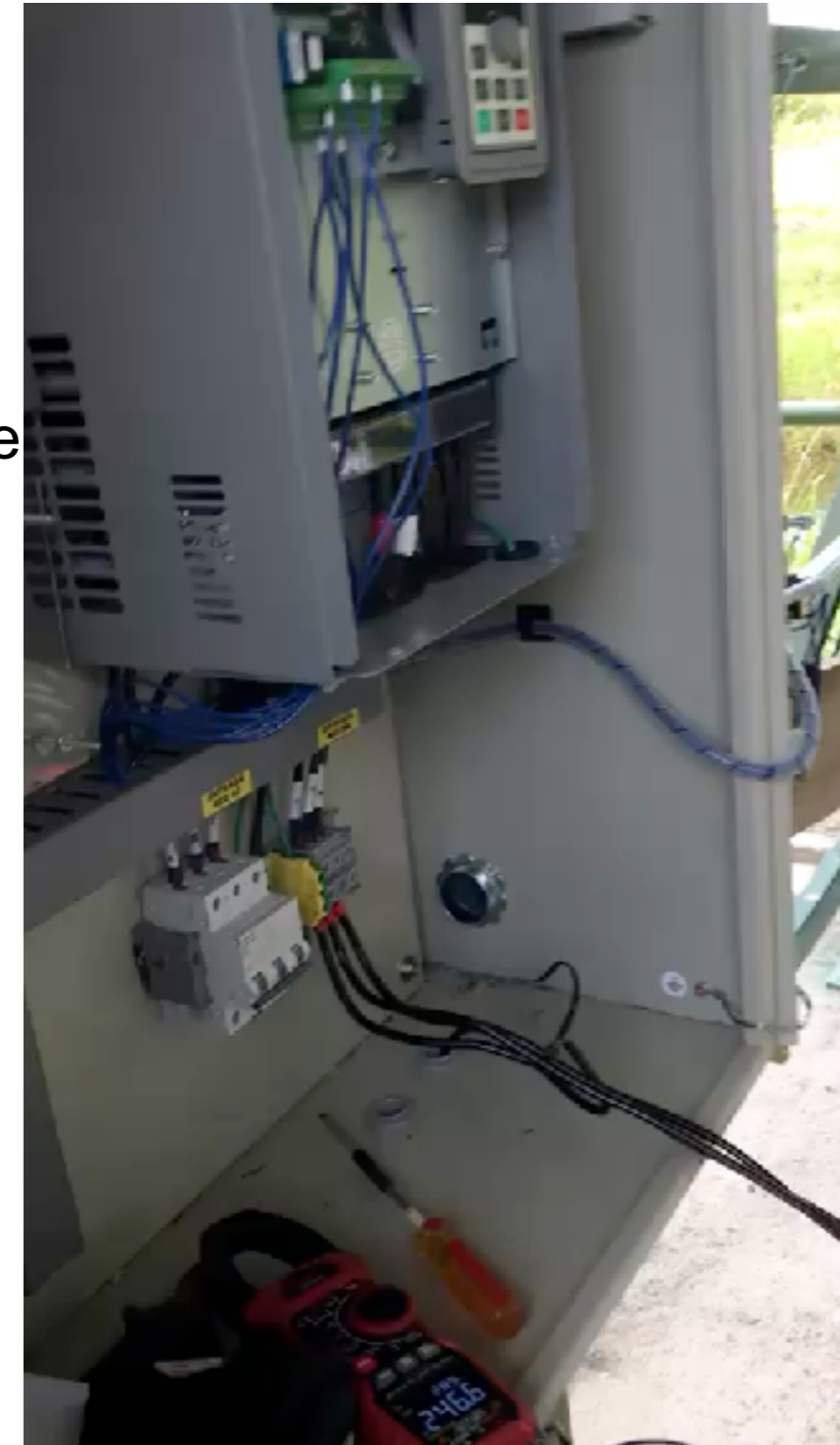




El Motor está en Corto

El Bobinado del Motor Perdió su Aislamiento

- Síntoma:
 - La corriente del motor aumenta rápidamente
 - La corriente del motor supera su valor de placa
- Causa:
 - El motor eléctrico No fue dimensionado correctamente
- Soluciones:
 - Rebobinar el motor
 - Cambiar el motor





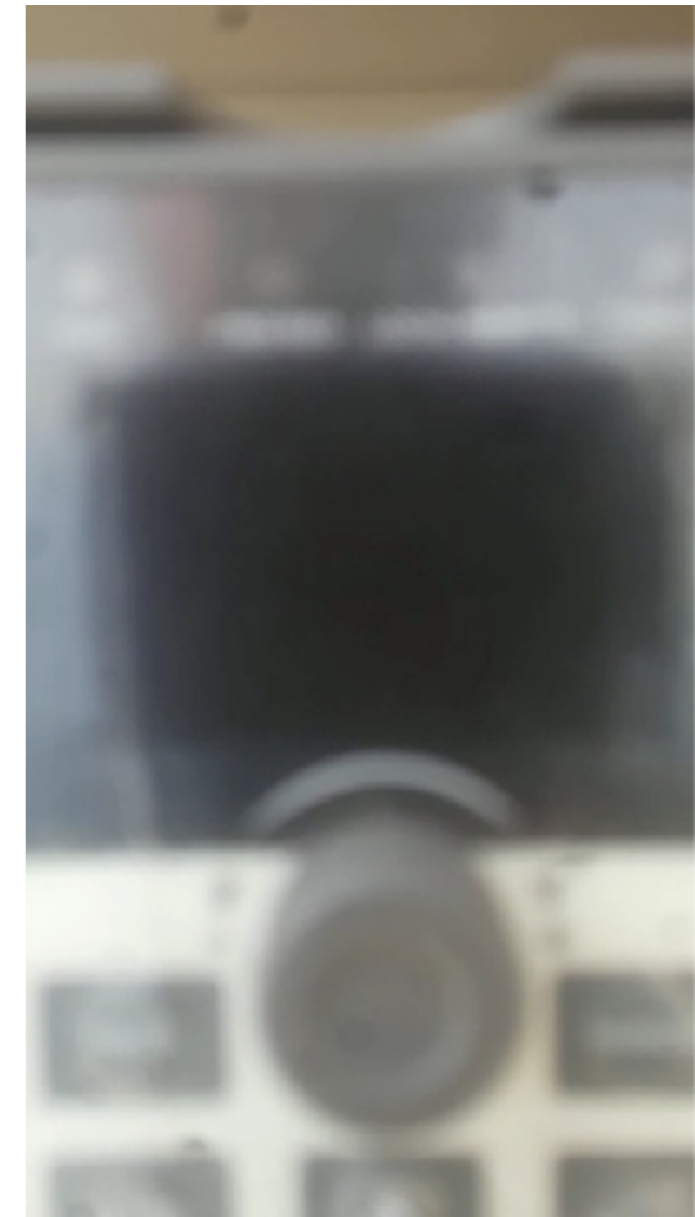
Fallas al Arranque

Niveles de Agua en Pozo y Tanque

- Síntoma:
 - El variador enciende pero no empieza a variar frecuencia y voltaje
 - Las variables eléctricas permanecen en cero

- Causa:
 - El variador está bloqueado por una de sus entradas digitales
 - No hay agua en pozo y interruptor lo reporta
 - El tanque de agua está lleno y el interruptor lo reporta

- Soluciones:
 - Revisar cual de las señales digitales impide el correcto funcionamiento de variador
 - Esperar a que se llene el pozo o se descargue el tanque





Falla por Voltaje Bajo del Sistema

Bajo Voltaje de Paneles Solares por Serie

- Síntoma:
 - El variador nos muestra un error por bajo voltaje
 - Esto ocurre de manera normal en momentos de baja radiación solar:
 - Temprano en la mañana
 - Final de la tarde
 - Nubosidad o lluvia
 - También puede darse también en momentos de buena radiación
- Causa:
 - Muy pocos paneles solares en la serie, de tal manera que el voltaje DC de alimentación es bajo
 - Voltaje en AC de la bomba es muy alto para el arreglo de paneles solares
 - Corriente en DC es muy alta para el arreglo de paneles solares
- Soluciones:
 - **Aumentar la cantidad de paneles solar por serie**
 - **Programar el variador para que entregue un voltaje en AC menor, por ejemplo 210Vac, 200Vac, 190Vac, 180Vac. => Funciona bien o mal dependiendo de la demanda de potencia la bomba.**





Falla por Voltaje Bajo del Sistema

Bajo Voltaje de Paneles Solares por Serie



- Síntoma:
 - El variador se apaga de manera repentina
 - Esto ocurre en momentos de aparentemente buena radiación
- Causa:
 - Mala programación del variador
- Soluciones:
 - **Contactar a Powertek Solar para revisar la programación del variador**





Caudal Reducido

Empaques o Impulsores de la Bomba Dañados

- Síntoma:
 - El caudal de la bomba es menor al esperado
- Causa:
 - Los sellos (empaques) de la bomba se han dañado
 - El impulsor de la bomba se ha dañado
 - Puede ocurrir en caso de que el agua tenga muchas impurezas
- Soluciones:
 - Reemplazo de las componentes afectadas
 - Reemplazo de la bomba





Caudal Reducido

Empaques o Impulsores de la Bomba Dañados

- Síntoma:
 - El caudal de la bomba es menor al esperado
- Causa:
 - Las fases de la bomba están conectadas generando el sentido de giro opuesto
- Soluciones:
 - Intercambiar 2 fases



No Hay Agua Bombeada

Bomba No Adecuada

- Síntoma:
 - La bomba No entrega absolutamente nada de agua
 - La bomba es superficial
- Causa:
 - El nivel freático es muy alto y la bomba superficial no puede succionar
- Soluciones:
 - Cambio de bomba
 - Cambio de variador



No Hay Agua Bombeada

Bomba No Adecuada

- Síntoma:
 - La bomba No entrega absolutamente nada de agua
 - La bomba es superficial
- Causa:
 - El nivel freático es muy alto y la bomba superficial no puede succionar
- Soluciones:
 - Cambio de bomba
 - Cambio de variador





Caudal Reducido

Pozo No Adecuado para la Bomba

- Síntoma:
 - El caudal de la bomba es menor al esperado





Caudal Reducido

Pozo No Adecuado para la Bomba

- Síntoma:
 - El caudal de la bomba es menor al esperado
- Causa:
 - El pozo en el que se ubicó la bomba es muy angosto
 - La bomba no puede absorber suficiente agua
- Soluciones:
 - Usar un pozo (por lo menos) 50% más grande que el diámetro de la bomba
 - Desbloquear la absorción de la bomba





Asesoría de Powertek Solar



Diseño del Sistema de Bombeo

Simulación para el Dimensionamiento del Sistema



- Simulación minuto a minuto del comportamiento del Sistema
- Predicción de horario de funcionamiento del sistema, caudal de la bomba y frecuencia del variador
- Programación del variador

SIMULACIÓN SISTEMA FOTOVOLTAICO DE BOMBEO

Requerimientos del Sistema

Propiedades de Placa del Motor Eléctrico de la Bomba Existente / Recomendada

Potencia Nominal del Motor Eléctrico de la Bomba (Hp) 2.0
 Voltaje Nominal del Motor de la Bomba (V) 220
 Frecuencia Nominal del Motor de la Bomba (Hz) 60
 Velocidad Nominal de la Bomba (RPM) 3425
 Número de Fases del Motor de la Bomba 3

Propiedades del Punto de Trabajo del Motor

Frecuencia Máxima Deseada de Trabajo del Motor (Hz) 60.0
 Frecuencia Mínima Deseada de Trabajo del Motor (Hz) 10.0

Propiedades del Sistema Fotovoltaico

Potencia Pico Total del Sistema Fotovoltaico Deseado (kWp) 6.0
 Potencia Pico del Panel Deseado (Wp) 665
 Voltaje de Circuito Abierto (Voc) del Panel Deseado en Condiciones STC (V) 38.5
 Voltaje de Máxima Potencia (Vmp) del Panel Deseado en Condiciones STC (V) 45.6
 PVOUT (kWp/kWp) 3.5

Propiedades del Variador de Velocidad

Voltaje Mínimo de Operación del Variador (Vdc) 150
 Voltaje Máximo de Operación del Variador (Vdc) 450

Propiedades de la Red Eléctrica

Disponibilidad de La Red Eléctrica Comercial (No = 0 / Sí = 1) 0
 Inyección de Energía a Través de Transferecia a Sistema Híbrido (Transferencia = 0 / Híbrido = 1) 0
 Voltaje Línea a Línea de la Red Eléctrica Comercial (Vac) 220
 Número de Fases Presentes en la Acometida 3

Propiedades de Placa de la Bomba Existente / Recomendada

Caudal Bajo de la Bomba (m³/h) 0.0
 Caudal Alto de la Bomba (m³/h) 8.4
 Altura Manométrica Alta de la Bomba (m) 50.0
 Altura Manométrica Baja de la Bomba (m) 0.0

Propiedades del Sistema Hidráulico

Altura Manométrica Estática (m) 10.0
 Volumen Requerido por Día (m³) 2.0
 Diámetro de la Tubería (in) 1.0
 Longitud de la Tubería (m) 10.0

Propiedades del Horario de Trabajo de la Bomba

Hora del Día de Encendido de la Bomba (h) 8.0
 Hora del Día de Apagado de la Bomba (h) 16.0

Resultados de la Simulación

Resultados del Sistema Fotovoltaico

Número Total de Paneles Solares 9
 Número de Paneles Solares por Serie 9
 Número de Series en el Sistema 1
 Voltaje de Máxima Potencia de la Serie (Vmp) en Condiciones STC (V) 347
 Voltaje de Circuito Abierto de la Serie (Voc) en Condiciones STC (V) 410
 Potencia Pico Instalada (kWp) 6.0
 Potencia Pico Generada (kWp) 3.0
 Relación Potencia Pico Instalada a Potencia Nominal de Trabajo del Motor 3.0
 Relación Potencia Pico Generada a Potencia Nominal de Trabajo del Motor 1.5
 Área Requerida como Mínimo (m²) 28.0

Resultados del Balance Energético

Energía Generada por el Sistema Fotovoltaico por Día (kWh) 20.8
 Energía Consumida por la Bomba por Día (kWh) 17.1
 Energía Generada por el Sistema Fotovoltaico por Día que Consume la Bomba (kWh) 17.1
 Porcentaje de Ahorro Energético (%) 100.0
 Porcentaje de Energía Generada por el Sistema Fotovoltaico que Consume la Bomba (%) 82.1
 Porcentaje de Energía Generada por el Sistema Fotovoltaico Disponible Adicionalmente (%) 21.9

Resultados del Tiempo de Trabajo del Sistema

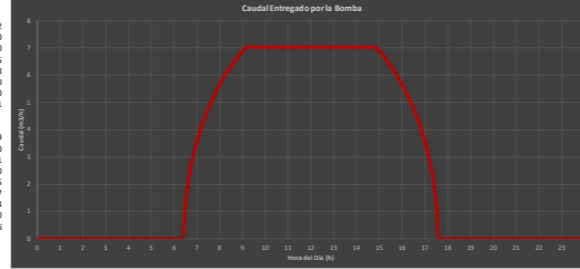
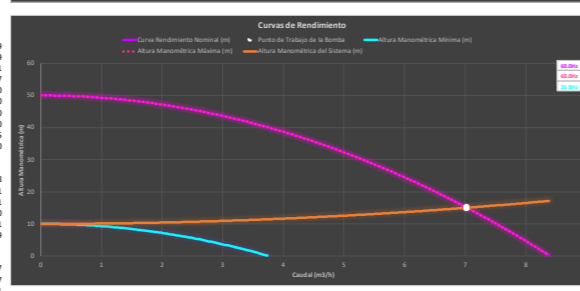
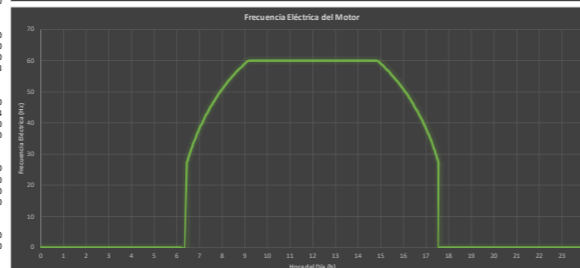
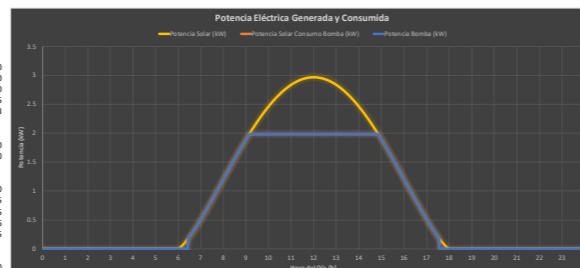
Tiempo de Trabajo de la Bomba a Frecuencia Nominal del Motor (h) 5.7
 Tiempo de Trabajo de la Bomba a Frecuencia Máxima (h) 5.7
 Tiempo de Trabajo de la Bomba en Total (h) 11.1

Resultados del Motor Eléctrico

Potencia Eléctrica Mínima Consumida por el Motor (kW) 0.2
 Potencia Eléctrica Máxima Consumida por el Motor (kW) 2.0
 Relación Potencia Pico Instalada a Potencia Nominal de Trabajo del Motor 3.0
 Relación Potencia Pico Generada a Potencia Nominal de Trabajo del Motor 1.5
 Frecuencia Eléctrica Mínima de Trabajo del Motor (Hz) 26.8
 Frecuencia Eléctrica Máxima de Trabajo del Motor (Hz) 60.0
 Voltaje AC Máximo de Alimentación del Motor (V) 220
 Eficiencia Estimada del Motor a Potencia Nominal (%) 75.1

Resultados del Sistema Hidráulico

Volumen Entregado por Día (m³) 66.9
 Caudal a Potencia Máxima (m³/h) 117.0
 Caudal a Potencia Máxima (l/s) 2.0
 Caudal a Potencia Máxima (l/s) 0.5
 Caudal a Potencia Mínima (l/min) 8.7
 Caudal a Potencia Mínima (l/s) 2.4
 Altura Manométrica Dinámica a Potencia Máxima (m) 15.0
 Cumplimiento del Requerimiento 5i



Programación Variador POWTRAN

Características del Tipo de Alimentación Eléctrica del Sistema

Tipo de Alimentación (Fotovoltaica con o sin Transferecia = 1 / Híbrida = 2 / Red Eléctrica = 3) 3

Características del Panel Solar (STC)

Potencia Máxima (Pmax) 665
 Voltaje de Máxima Potencia (Vmp) 38.5
 Voltaje de Circuito Abierto (Voc) 45.6

Características del Sistema Solar Fotovoltaico

Número de Paneles por Serie 7
 Número de Series 1
 Hora Solar Pico (PVOUT) 4.178

Características de la Red Eléctrica Comercial

Voltaje AC Fase a Fase (V) 220
 Número de Fases Disponibles 2

Características del Motor

Potencia Nominal del Motor (Hp) 2
 Voltaje de Nominal del Motor (Vac) 230
 Corriente Nominal del Motor (A) 8.50
 Frecuencia Nominal del Motor (Hz) 60
 Velocidad Nominal del Motor (RPM) 3450
 Distancia entre Motor y Variador (m) 20
 Frecuencia de Arranque del Motor (Hz) 30
 Número de Fases que Alimentan al Motor 3
 Factor de Servicio del Motor 1.15

Características del Variador Powtran

Voltaje en DC Mínimo de Trabajo (Vdc) 150
 Voltaje en DC Máximo de Trabajo (Vdc) 440
 Factor de Conversión DC/AC 0.707

Descripción de los Parámetros de Programación

Descripción de los Parámetros de Programación	Parámetro	Valor
Configuración General del Variador		
Configurar el Variador con Parámetros de Fábrica	Y0.00	3
Tiempo de Aceleración del Motor (s)	F0.13	0.7
Frecuencia Portadora de la Señal PWM (kHz)	F0.18	4.2
Frecuencia Máxima Variador (Hz)	F0.19	60.00
Frecuencia de Salida del Variador (Hz)	F0.21	60.00
Frecuencia de Arranque del Variador (Hz)	F0.23	30.00
Propiedades Eléctricas del Motor		
Potencia de Placa del Motor (kW)	b0.01	1.5
Voltaje de Placa del Motor (Vac)	b0.02	230
Corriente de Placa del Motor (A)	b0.03	8.50
Frecuencia de Placa del Motor (Hz)	b0.04	60.00
Velocidad de Placa del Motor (RPM)	b0.05	3450
Algoritmo MPPT del Variador		
Voltaje MPPT del Sistema Fotovoltaico (Vdc)	E0.01	295.6
Tiempo de Respuesta del Variador (s)	E0.02	0.0
Tiempo de Espera para Reiniciar el Variador (s)	E0.03	180
Voltaje Circuito Abierto del Sistema Fotovoltaico (Vdc)	E0.04	339.9
Voltaje Mínimo de Trabajo del Sistema Fotovoltaico (Vdc)	E0.05	266.0
Voltaje Máximo de Desviación (Vdc)	E0.06	26.6
Voltaje para Despertar de la Hibernación (Vdc)	E0.07	251.2
Voltaje para Entrar en la Hibernación (Vdc)	E0.08	221.7
Configuración de la Pantalla		
Opción para Mostrar Potencia Consumida en Pantalla	F6.01	003F
Configuración Según el Número de Fases que Alimentan al Motor		
Tipo de Motor según el Número de Fases de su Alimentación	F8.08	1
Configuración de los Pilotos LED de Marcha y Parada (Opcional para Tablero)		
Activación de la Salida del Terminal SPB en Señal de Tipo Interruptor	F2.00	1
Activación de la Salida para LED Rojo en la Parada	F2.01	23
Activación de la Salida para LED Verde en la Marcha	F2.04	1

Conclusión

Aprendizaje de esta Charla



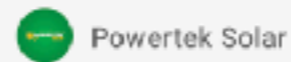
■ Recomendaciones:

- Ver videos y tutoriales hechos por Powertek en Youtube



10 RECOMENDACIONES PARA VARIADORES SOLARES POWTRAN

121 views · 3 weeks ago

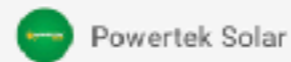


Es importante tener en cuenta estas diez (10) recomendaciones al momento de hacer el dimensionamiento, diseño y ejecución ...



¿CÓMO CONECTAR UN VARIADOR SOLAR POWTRAN?

317 views · 2 months ago



Si tenías dudas acerca del conexionado de un variador solar Powtran, en este video te las resolveremos. Escribe a nuestros ...

Conclusión

Aprendizaje de esta Charla



■ Recomendaciones:

- Ver videos y tutoriales hechos por Powertek en Youtube



Bombeo solar / tablero eléctrico



Subscribed

24



Share



Save



479 views · 4 months ago

¡Bienvenidas al canal de YouTube sobre energía solar! En este video, hablaremos sobre los tableros eléctricos para bombeo solar.

Las tableros eléctricos son una parte fundamental para cualquier sistema. En el caso de los sistemas de bombeo solar, deja nuestros equipos herméticos, protegidos contra la intrusión de cuerpo...more

**Muchas gracias por tu atención.
Contáctanos en caso de dudas.**

Powertek S.A.S.



 **POWERTEK**[®]
SOLAR

Director
innovación y desarrollo

Gustavo Lenis, PhD, MBA
(+57) 317 565 7944
glenis@powertek.com.co
Cra 32 No. 9 - 71 Arroyohondo-Yumbo

powertek_solar | SolarPowertek | SolarPowertek
www.powertek.com.co