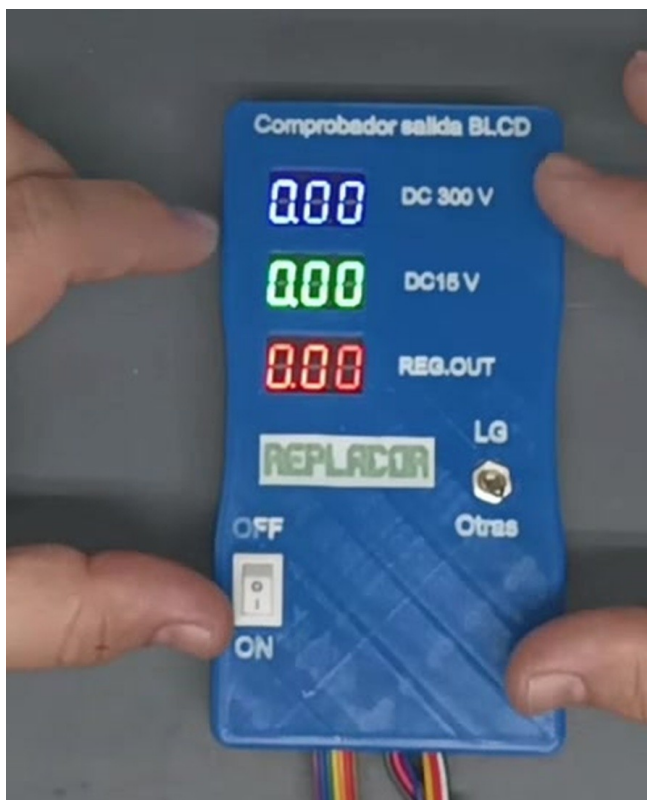


MANUAL PROFESIONAL

COMPROBADOR DE SALIDA BLDC

REPLACOR

Diagnóstico de la alimentación y regulación entregadas por la placa



Finalidad del equipo

Comprobar, en el conector destinado al ventilador BLDC, la presencia del bus principal de continua, la alimentación auxiliar y la señal de regulación. Su función es diagnosticar la salida de la placa; no alimenta ni hace girar el ventilador.

Edición revisada a partir del vídeo de demostración - Julio de 2026

1. Información del documento

Manual de operación y diagnóstico para personal técnico

Campo	Contenido
Documento	Manual profesional del comprobador de salida BLDC REPLACOR
Versión	1.0
Fecha	Julio de 2026
Aplicación	Salidas de placa destinadas a ventiladores BLDC de alta tensión
Fuente	Análisis del vídeo 115.mp4 aportado por el propietario del equipo
Terminología	El frontal del prototipo utiliza la inscripción BLCD. Este manual emplea la denominación técnica BLDC.
Limitación	El vídeo no permite certificar pinout, carga interna, precisión metrológica ni compatibilidad universal. No se asignan funciones por color de cable.

Contenido

- Objeto, alcance y diferencia frente al comprobador de ventiladores.
- Riesgos eléctricos y condiciones de uso.
- Descripción del frontal, conectores y selector LG/Otras.
- Procedimiento de conexión y prueba sobre la placa.
- Interpretación de DC 300 V, DC 15 V y REG.OUT.
- Diagnóstico de averías y limitaciones de la prueba.
- Mantenimiento, guía rápida y hoja de registro.

Uso profesional

Este equipo trabaja conectado a una placa que puede contener red de 230 V AC y un bus superior a 300 V DC. Debe utilizarlo exclusivamente personal cualificado en electrónica de potencia.

2. Objeto y alcance

El comprobador se conecta al punto de salida de la placa destinado al ventilador BLDC. Muestra simultáneamente tres magnitudes fundamentales: el bus principal, la alimentación auxiliar de la electrónica del motor y la orden de regulación. Permite determinar si la placa está intentando alimentar y gobernar el ventilador antes de condenar el motor o la propia placa.

Aplicaciones previstas

- Comprobar la presencia del bus de continua en el conector del ventilador.
- Comprobar la alimentación auxiliar nominal de aproximadamente 15 V.
- Observar si la orden REG.OUT aparece, aumenta, disminuye o permanece bloqueada.
- Comparar placas iguales o una placa sospechosa con otra conocida como correcta.
- Separar un posible fallo de placa de un posible fallo de ventilador o cableado.

No realiza estas funciones

- No alimenta el ventilador ni sustituye al comprobador de ventiladores BLDC.
- No demuestra por sí solo que la placa mantendrá el bus bajo la carga real del motor.
- No confirma la señal de retorno de velocidad, comunicación o alarma si el sistema utiliza líneas adicionales.
- No identifica automáticamente el pinout ni permite conectar por coincidencia de colores.
- No sustituye el esquema eléctrico, el modo de servicio o la documentación del fabricante.

Conclusión correcta

Una salida aparentemente correcta sin carga indica que la placa genera las tensiones y la orden de mando. La prueba debe completarse con el ventilador, un motor patrón o el comprobador de ventiladores cuando sea necesario.

3. Diferencia entre los dos comprobadores

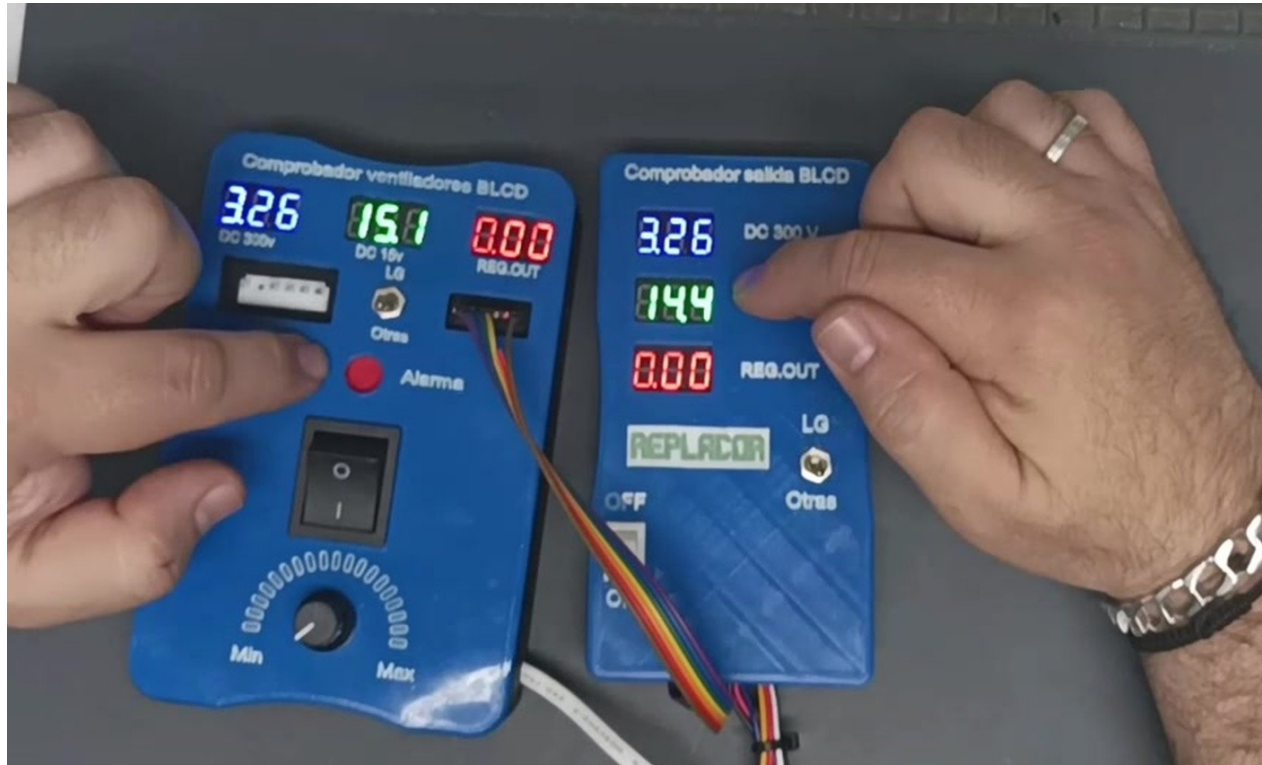


Figura 1. Comprobador de ventiladores BLDC y comprobador de salida BLDC utilizados conjuntamente en la demostración.

Equipo	Se conecta a	Función	Resultado principal
Comprobador de salida BLDC	Conector de la placa donde normalmente se conecta el ventilador.	Recibe y mide las señales entregadas por la placa.	Determina si existe bus, alimentación auxiliar y orden de regulación.
Comprobador de ventiladores BLDC	Ventilador desconectado de la máquina.	Genera alimentación y regulación para probar el motor de forma independiente.	Determina si el ventilador arranca, regula y funciona de manera estable.

Secuencia de diagnóstico recomendada

1. Comprobar primero la salida de la placa con este equipo.
2. Si falta alguna magnitud, diagnosticar placa, alimentación, cableado o condiciones de arranque.
3. Si las tres magnitudes son coherentes, probar el ventilador con el comprobador específico o con un motor patrón.
4. Concluir únicamente después de relacionar ambos resultados.

Error frecuente

No conectar el comprobador de salida al ventilador esperando que lo haga girar. Tampoco conectar el comprobador de ventiladores directamente a la salida de la placa.

4. Seguridad eléctrica



PELIGRO: BUS DE ALTA TENSION

El circuito puede superar 300 V DC.
Conectar y desconectar únicamente sin tensión.
Esperar la descarga y verificarla con un instrumento adecuado.

Figura 2. Riesgo principal asociado al bus de continua.

Medidas obligatorias

1. Desconectar la máquina de la red antes de acceder al conector del ventilador.
2. Esperar el tiempo de descarga indicado por el fabricante.
3. Verificar ausencia de tensión con un instrumento adecuado antes de manipular terminales.
4. Conectar el adaptador con la placa sin tensión y el comprobador en OFF.
5. Mantener dedos, herramientas y cables alejados de la zona primaria y del bus.
6. Energizar solo cuando el montaje esté inmóvil, aislado y completamente conectado.
7. Apagar y esperar nuevamente la descarga antes de retirar el adaptador.

No confiar exclusivamente en la pantalla

Una lectura de 0,00 o una pantalla apagada no demuestra que el condensador principal esté descargado. El comprobador puede dejar de visualizar antes de que desaparezca toda la tensión peligrosa. Verifique el bus directamente cuando vaya a intervenir en la placa.

Prohibido

No conectar ni desconectar en caliente, no utilizar terminales sueltos sin aislamiento, no puentear pines y no sujetar el comprobador con la mano mientras la placa está energizada.

5. Descripción del frontal



Elementos principales

1. Lectura del bus principal DC 300 V
2. Lectura de la alimentación DC 15 V
3. Lectura de la señal de regulación REG.OUT
4. Selector de familia LG / Otras
5. Interruptor general OFF / ON
6. Mazos y adaptadores de conexión a placa

Figura 3. Elementos principales del comprobador.

N.º	Elemento	Función
1	DC 300 V	Indica la tensión del bus principal entregado por la placa al circuito de potencia del ventilador.
2	DC 15 V	Indica la alimentación auxiliar destinada a la electrónica interna del ventilador.
3	REG.OUT	Indica la tensión de la orden de velocidad o regulación presente en el conector.
4	Selector LG / Otras	Adapta el equipo a la familia de conexión o interpretación indicada por REPLACOR.
5	Interruptor OFF / ON	Conecta o desconecta la electrónica de visualización del comprobador.
6	Mazos de conexión	Permiten adaptar el comprobador al conector de la placa. Deben usarse según referencia documentada.

6. Principio de funcionamiento

La placa proporciona al ventilador varias líneas eléctricas. El comprobador toma esas líneas mediante el adaptador correspondiente y presenta sus valores de forma simultánea. Así se puede observar no solo si existe tensión, sino también cuándo aparece y cómo cambia durante la orden de marcha.

Magnitud	Qué representa	Qué aporta al diagnóstico
DC 300 V	Alimentación principal de potencia del ventilador.	Permite saber si la etapa de red, rectificación o PFC entrega el bus al conector.
DC 15 V	Alimentación auxiliar de control.	Permite saber si la electrónica del ventilador recibe su tensión de servicio.
REG.OUT	Orden analógica o equivalente de velocidad.	Permite comprobar si la placa solicita parada, arranque o variación de velocidad.

Valores observados en el vídeo

Estado de demostración	Bus	Auxiliar	REG.OUT
Reposo	Aprox. 326 V	Aprox. 14,4-14,5 V	0,00 V
Orden baja	Aprox. 330 V	Aprox. 14,4 V	Aprox. 0,45 V
Orden media/alta	Aprox. 333 V	Aprox. 14,5 V	Aprox. 5,49 V
Retorno a parada	Aprox. 310 V	Aprox. 14,5 V	0,00 V

Datos ilustrativos

Estas cifras pertenecen a la demostración realizada con otro comprobador como fuente. No constituyen límites universales de aceptación para todas las marcas o modelos.

7. Conectores y adaptadores

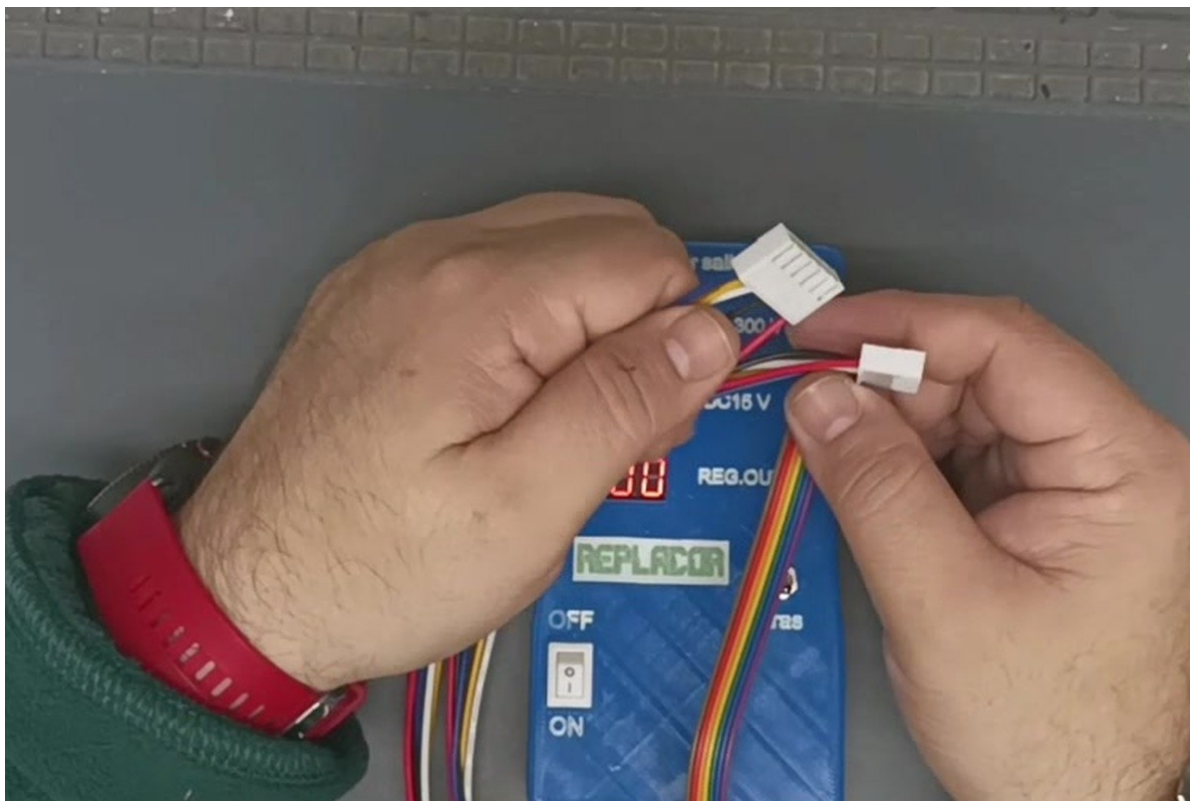


Figura 4. Ejemplo de mazos y conectores mostrados en el vídeo.

El equipo incorpora varios ramales para trabajar con conectores diferentes. La función eléctrica de cada pin debe estar definida por una ficha de adaptador. No se debe deducir el pinout por color, tamaño o posición visual.

Marcado recomendado

- Marca o familia compatible.
- Referencias de placa o ventilador verificadas.
- Posición LG u Otras.
- Asignación de pines documentada.
- Fecha de fabricación y última comprobación.
- Indicación de cualquier LED o elemento auxiliar integrado en el ramal.

Prohibido adaptar por ensayo y error

Un error de pinout puede aplicar el bus de alta tensión sobre la línea de control y destruir la placa, el comprobador o ambos equipos.

8. Preparación de la prueba

Comprobaciones previas

1. Identificar marca, modelo de máquina, referencia de placa y referencia del ventilador.
2. Obtener el esquema o pinout cuando esté disponible.
3. Seleccionar el adaptador expresamente compatible.
4. Confirmar la posición LG u Otras antes de energizar.
5. Desconectar la máquina y verificar la descarga del bus.
6. Desconectar el ventilador de la placa.
7. Inspeccionar el conector: terminales hundidos, quemados, oxidados o flojos.
8. Colocar el comprobador sobre una superficie aislante y estable.
9. Situar su interruptor en OFF.
10. Conectar el adaptador sin forzar ni invertir el conector.

Condiciones que impiden la prueba

- Pinout desconocido o adaptador sin identificar.
- Conector recalentado, carbonizado o con humedad.
- Placa con daños visibles en la zona primaria.
- Ausencia de aislamiento o acceso inseguro.
- Máquina que no puede ponerse en marcha de forma controlada.
- Necesidad de puentear protecciones de seguridad sin procedimiento autorizado.

Antes de encender

La conexión debe estar terminada y revisada. Ningún terminal debe quedar accesible o sujeto con la mano.

9. Procedimiento de comprobación

1. Con la máquina sin tensión, desconecte el ventilador y conecte el comprobador mediante el adaptador correcto.
2. Seleccione LG u Otras conforme a la ficha de compatibilidad.
3. Coloque el interruptor del comprobador en ON.
4. Energice la máquina sin tocar la placa ni los conectores.
5. Observe la aparición del bus DC 300 V y de la alimentación DC 15 V.
6. Ordene el funcionamiento del ventilador mediante el mando, modo de servicio o condición normal de la máquina.
7. Observe REG.OUT desde el reposo hasta la orden de marcha.
8. Cambie la consigna o condición de funcionamiento y confirme que REG.OUT responde de forma coherente.
9. Anote valores, tiempos de aparición y cualquier caída o interrupción.
10. Detenga la máquina y retire la orden de marcha.
11. Desconecte la red, espere la descarga y verifíquela.
12. Ponga el comprobador en OFF y retire el adaptador.



Figura 6. Secuencia demostrativa de reposo, aumento de regulación y retorno a cero.

Placas que necesitan retorno del ventilador

Algunas placas retiran la orden o generan error si no reciben señal de velocidad o comunicación. En esos casos, la lectura puede aparecer solo durante unos segundos. Registre el comportamiento inicial y consulte el esquema.

10. Interpretación de DC 300 V

Lectura / comportamiento	Interpretación probable	Comprobaciones siguientes
0 V desde el inicio	No llega el bus al conector o la placa no ha habilitado la salida.	Red, fusible, rectificación, PFC, relé, pistas, condiciones de arranque y pinout.
Aparece y desaparece inmediatamente	Protección, secuencia de arranque o ausencia de condición necesaria.	Códigos de error, realimentación, comunicación y caída bajo demanda.
Valor estable alrededor del esperado	La placa entrega el bus en vacío o con la carga interna del comprobador.	Comprobar auxiliar y regulación; después verificar con carga real.
Valor bajo o pulsante	Problema de red, filtrado, PFC, relé, conexión o medida no compatible.	Contrastar con multímetro/osciloscopio adecuado y documentación.
Valor correcto sin motor pero cae con ventilador	Capacidad de carga insuficiente o motor con consumo anormal.	Probar ventilador independiente y revisar etapa de potencia.

Contexto técnico

En muchas placas alimentadas a 230 V AC, el bus puede situarse aproximadamente en la zona de 310-330 V DC. Las placas con corrección activa del factor de potencia pueden trabajar a valores superiores. El criterio válido es el especificado para la placa concreta.

Prueba sin carga

La presencia del bus no garantiza que pueda entregar la corriente necesaria al ventilador. Una soldadura, relé, pista o etapa PFC defectuosa puede mantener la tensión en vacío y caer bajo carga.

11. Interpretación de DC 15 V

Situación	Interpretación	Acción
0 V	No existe alimentación auxiliar, está protegida o el pinout no corresponde.	Revisar fuente auxiliar, resistencias de arranque, transformador/flyback, diodos, filtros y adaptador.
Aparece y cae	Protección por sobrecarga, cortocircuito o arranque incompleto.	Desconectar carga, comparar en vacío y revisar la línea auxiliar.
Valor próximo al nominal	La electrónica del ventilador dispone de alimentación auxiliar.	Continuar con REG.OUT y comprobar estabilidad.
Oscila o se reinicia	Fuente inestable o protección cíclica.	Observar con osciloscopio, revisar condensadores y consumo.
Correcta en vacío, cae con el motor	Motor o cableado puede cargar excesivamente la fuente.	Probar el motor con comprobador independiente.

Ejemplo del vídeo

Durante la demostración, una fuente de 15,1 V fue leída por el comprobador de salida en torno a 14,4-14,5 V. Esta diferencia sirve para mostrar el funcionamiento, no para fijar una tolerancia de calibración.

No medir solo el valor medio

Una fuente auxiliar puede mostrar un valor aparentemente correcto y contener rizado, cortes o reinicios. Si el ventilador se comporta de forma intermitente, complete la medida con osciloscopio.

12. Interpretación de REG.OUT

REG.OUT representa la orden de funcionamiento enviada al ventilador. La relación exacta entre tensión y velocidad depende del fabricante y de la familia seleccionada. El diagnóstico se basa principalmente en su presencia, estabilidad y seguimiento de la consigna, no en asumir un máximo universal.

Comportamiento	Significado probable	Diagnóstico
0,00 V con la máquina parada	Orden de paro.	Normal si no existe solicitud de ventilación.
Permanece en 0,00 V durante una orden válida	La placa no genera mando o faltan condiciones.	Revisar microcontrolador, driver, sensores, comunicación y lógica de protección.
Sube al aumentar la consigna	La placa modifica correctamente la orden.	Salida de regulación aparentemente funcional.
Cambia a saltos o es inestable	Control inestable, mal contacto o alimentación auxiliar deficiente.	Revisar señal con osciloscopio y cableado.
Aparece unos segundos y desaparece	La placa espera retorno de velocidad o detecta una anomalía.	Revisar señal FG/feedback, comunicación y códigos de error.
Valor correcto en placa pero no llega al motor	Fallo en conector o mazo.	Medir continuidad y caída de tensión.

Selector LG / Otras

Seleccione la familia antes de energizar. La posición puede adaptar polaridad, referencia o forma de interpretar la regulación. No cambie el selector con la placa alimentada salvo que la documentación del equipo lo autorice expresamente.

13. Diagnóstico combinado

Bus	15 V	REG.OUT	Conclusión probable
No	No	No	La placa no está alimentada, no ha arrancado o el adaptador/pinout es incorrecto.
Sí	No	No	Fallo de fuente auxiliar o protección en la línea de 15 V.
Sí	Sí	No	Falta orden de marcha, condición de control no cumplida o avería de salida de regulación.
Sí	Sí	Sí	La placa genera las tres magnitudes. Probar ventilador y cableado.
Sí, pero cae	Cae	Variable	Sobrecarga, protección, fuente débil o motor defectuoso al conectar carga real.
Intermitente	Intermitente	Intermitente	Fuente primaria inestable, relé, soldaduras, alimentación del control o protección cíclica.

Separación placa / ventilador

1. Si las tres lecturas faltan o son incoherentes, continuar el diagnóstico sobre la placa.
2. Si las tres lecturas son coherentes, comprobar continuidad del mazo.
3. Probar el ventilador con el comprobador específico en modo y adaptador correctos.
4. Si el ventilador funciona en banco pero no en la máquina, revisar la placa bajo carga, el feedback y la instalación.
5. Si el ventilador falla también en banco, clasificarlo como sospechoso o defectuoso según el resultado.

No sustituir por descarte incompleto

Una salida correcta en vacío y un ventilador correcto en banco todavía pueden coexistir con un fallo de comunicación, retorno de velocidad, cableado o caída de tensión bajo carga.

14. Anomalías y actuación

Síntoma	Comprobaciones	Causa probable
El comprobador no enciende	Interruptor, presencia de alimentación auxiliar, adaptador y pinout.	No recibe alimentación o existe avería interna.
Solo se ilumina un display	Líneas presentes y masa común.	Ausencia de una tensión, conexión parcial o fallo del display.
Lecturas negativas o absurdas	Selector, referencia común y adaptador.	Polaridad/pinout incorrecto o señal incompatible.
Lecturas cambian al mover el cable	Flexionar cada tramo y terminal.	Conductor roto o terminal flojo.
La placa entra en error al conectar	Compatibilidad, retorno de velocidad, carga interna y selector.	La placa detecta ausencia de ventilador o adaptación incorrecta.
El bus permanece después de apagar	Tiempo de descarga y condensadores.	Comportamiento normal durante descarga o resistencia de descarga abierta.
La lectura desaparece antes de descargar	Verificar bus con multímetro.	El comprobador ha dejado de alimentarse, pero puede quedar tensión peligrosa.
Diferencia frente a otro instrumento	Puntos de medida, carga, masa y calibración.	Caídas en cable, tolerancia o instrumento no equivalente.

Detención inmediata

- Humo, olor, chispa o calentamiento del adaptador.
- Lectura que supera el rango esperado de la placa.
- Conector que se desplaza o queda parcialmente insertado.
- Reinicio repetido de la placa.
- Aparición de tensión sobre un pin que no corresponde según el esquema.

No insistir

Ante una conexión dudosa, apague de inmediato. Repetir pruebas con pinout incierto puede convertir una avería menor en una destrucción múltiple.

15. Mantenimiento y verificación

Mantenimiento rutinario

- Limpiar la carcasa con paño seco y el equipo desconectado.
- Mantener los conectores libres de humedad, grasa y residuos metálicos.
- Revisar que los terminales no estén hundidos, flojos o recalentados.
- No doblar los ramales junto a la salida de la carcasa.
- Etiquetar y almacenar cada adaptador por separado.
- Proteger los displays y el selector frente a golpes.

Verificación funcional periódica

1. Conectar el comprobador a una fuente o banco patrón autorizado.
2. Contrastar la lectura del bus con un instrumento adecuado para alta tensión.
3. Contrastar la línea auxiliar con una fuente conocida próxima a su valor nominal.
4. Aplicar varias órdenes conocidas a REG.OUT y verificar que la lectura sigue los cambios.
5. Comprobar continuidad y aislamiento de todos los adaptadores.
6. Realizar una prueba comparativa con una placa o simulador conocido como correcto.
7. Registrar fecha, valores y desviaciones.

Periodicidad orientativa	Actuación
Antes de cada uso	Inspección visual, identificación del adaptador y selector correcto.
Mensual o cada 50 pruebas	Continuidad de cables y prueba con fuente conocida.
Anual	Verificación eléctrica completa y revisión de aislamiento.
Tras una conexión incorrecta	Retirar de servicio hasta comprobar todas las entradas.

No abrir con tensión

La carcasa solo debe abrirse desconectada y después de verificar la ausencia de tensión en todos los conductores.

16. Guía rápida de taller

COMPROBACIÓN SEGURA

IDENTIFICAR -> DESCONECTAR -> DESCARGAR -> SELECCIONAR ADAPTADOR Y MODO -> CONECTAR EN OFF -> ENERGIZAR -> LEER BUS Y 15 V -> ORDENAR MARCHA -> OBSERVAR REG.OUT -> APAGAR -> VERIFICAR DESCARGA

Paso	Acción	Criterio
1	Identificar	Placa, ventilador, pinout y adaptador confirmados.
2	Aislar	Máquina desconectada y bus verificado sin tensión.
3	Seleccionar	Posición LG u Otras según ficha.
4	Conectar	Ventilador retirado y comprobador conectado en OFF.
5	Energizar	No tocar la placa ni el conector.
6	Leer	Comprobar bus y alimentación auxiliar.
7	Ordenar	Solicitar marcha mediante control o modo de servicio.
8	Observar	REG.OUT debe responder a la consigna.
9	Registrar	Anotar valores y tiempos.
10	Finalizar	Apagar, esperar, verificar descarga y desconectar.

Decisión rápida

Resultado	Acción
Falta bus	Diagnosticar alimentación principal, rectificación, PFC, relé y habilitación.
Bus presente, falta 15 V	Diagnosticar fuente auxiliar y posible sobrecarga.
Bus y 15 V presentes, REG.OUT a cero	Revisar orden, sensores, comunicación y salida de control.
Tres magnitudes correctas	Probar ventilador y cableado; confirmar bajo carga.
Lecturas intermitentes	Revisar placa, fuente, conectores y protecciones.

17. Hoja de registro de comprobación

Equipo / máquina: _____

Marca y modelo: _____

Referencia de placa: _____

Referencia del ventilador: _____

Adaptador utilizado: _____

Modo seleccionado: LG / OTRAS

Fecha: _____ Técnico: _____

Dato	Valor / resultado
Bus DC al energizar	
Bus DC durante orden de marcha	
Alimentación auxiliar	
REG.OUT en reposo	
REG.OUT con orden baja	
REG.OUT con orden media	
REG.OUT con orden alta	
Tiempo hasta aparición de la orden	
Tiempo hasta corte o error	
Estabilidad de las lecturas	
Estado del conector y mazo	
Códigos de error de la máquina	
Prueba del ventilador independiente	
Diagnóstico final	
Acción recomendada	

Observaciones:

REPLACOR - Comprobadores diseñados por técnicos para técnicos