

MANUAL PROFESIONAL

COMPROBADOR INVERTER Y COMUNICACIÓN

PARTE II - COMPROBACIÓN DE COMUNICACIÓN

REPLACOR



Fotografía real del comprobador dos en uno: salida inverter U-V-W y comunicación.

ADVERTENCIA PRINCIPAL

Este manual explica el uso general del comprobador. No existe una conexión, tensión, polaridad, secuencia ni patrón luminoso válido para todas las marcas. Antes de cada prueba debe consultarse el esquema de la máquina y el vídeo específico de Doctor Micro correspondiente a la marca y, cuando sea posible, al modelo.

Versión 1.0 - Julio de 2026

1. Información del documento

Manual general de uso, interpretación y seguridad

Campo	Contenido
Documento	Comprobador Inverter y Comunicación REPLACOR - Parte II: comunicación
Versión	1.0
Fecha	Julio de 2026
Equipo	Comprobador de dos indicadores para observar actividad en líneas de comunicación entre unidades.
Material de referencia	Fotografía real aportada por REPLACOR y vídeo/lista de reproducción de Doctor Micro facilitados por el propietario.
Ámbito	Sistemas de climatización y refrigeración con comunicación eléctrica entre placas o unidades.
Límite esencial	El equipo indica actividad luminosa. No identifica el protocolo, no decodifica tramas y no confirma por sí solo que los datos sean válidos.

Contenido

- Qué comprueba la sección de comunicación y qué no puede comprobar.
- Por qué cada marca y modelo requiere un procedimiento propio.
- Seguridad en líneas que pueden estar referenciadas a red.
- Preparación, conexión general y secuencia de observación.
- Interpretación prudente de ambos LED, un LED, ausencia o iluminación fija.
- Diagnóstico de alimentación, cableado, transmisión y falta de respuesta.
- Mediciones complementarias con multímetro y osciloscopio.
- Acceso por QR a vídeos específicos, guía rápida y hoja de registro.

No sustituye a los vídeos por marca

El manual establece un método de trabajo común y seguro. Los datos concretos de bornes, referencia, tensiones, tiempos y comportamiento normal deben obtenerse del vídeo específico del canal o de la documentación técnica del fabricante.

2. Objeto y alcance

La sección de comunicación se conecta a los puntos definidos por el fabricante para observar si existe actividad eléctrica asociada al intercambio de información entre dos placas o unidades. Los dos indicadores permiten reconocer cambios de polaridad, impulsos o actividad en sentidos opuestos, pero su significado exacto depende del circuito en el que se utilicen.

Sirve para

- Confirmar que existe actividad eléctrica en la línea de comunicación.
- Observar si aparece actividad en uno o en ambos indicadores.
- Detectar ausencia total, señal fija, actividad breve o cortes repetidos.
- Comparar una máquina averiada con otra conocida o con el vídeo específico de la misma familia.
- Orientar el diagnóstico hacia alimentación, cableado, unidad transmisora o unidad que no responde.

No sirve para

- Identificar automáticamente la marca, el protocolo o los bornes correctos.
- Decodificar mensajes, direcciones, comprobaciones de error o contenido de las tramas.
- Demostrar que los datos transmitidos son correctos.
- Asignar universalmente el LED izquierdo a la unidad interior y el derecho a la exterior.
- Sustituir un osciloscopio, analizador lógico o documentación de servicio cuando se necesita analizar la forma de onda.

Conclusión correcta

LED con actividad significa que existe una variación eléctrica compatible con comunicación. No significa necesariamente que ambas placas se entiendan ni que la trama sea válida.

3. El frontal real y los dos indicadores



Sección de comunicación

- ① Área funcional independiente de las salidas U-V-W.
- ② Indicador izquierdo: actividad en una polaridad o sentido de la línea.
- ③ Indicador derecho: actividad en la polaridad o sentido opuesto.
- ④ Las flechas bidireccionales no equivalen automáticamente a interior y exterior.

La correspondencia exacta de cada indicador, el borne de referencia, la tensión y la secuencia dependen de la marca y del modelo.

Figura 1. Identificación de la zona de comunicación en el comprobador actual.



Zona de comunicación: dos indicadores asociados a sentidos/polaridades opuestos

Figura 2. Detalle de los dos indicadores y la serigrafía bidireccional.

Interpretación prudente de la serigrafía

Las flechas opuestas representan actividad en sentidos o polaridades contrarios. La correspondencia concreta con transmisión interior, transmisión exterior, positivo o negativo depende del diseño de cada fabricante.

4. Por qué cada marca funciona de forma diferente



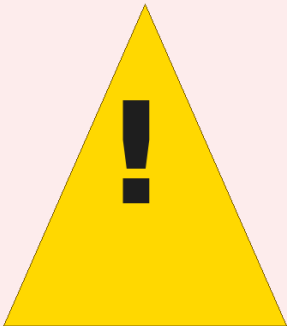
Figura 3. Parámetros que pueden cambiar entre marcas, gamas y modelos.

Aspecto variable	Ejemplos de diferencias posibles	Consecuencia práctica
Bornes	La señal puede estar en un borne dedicado, compartir manguera con alimentación o utilizar dos conductores propios.	No conectar por nombre, número o color aprendido en otra marca.
Referencia	La medida puede tomarse respecto a neutral, otro conductor de comunicación o una referencia electrónica específica.	Una referencia equivocada produce ausencia, lectura falsa o riesgo de daño.
Quién alimenta la línea	Puede hacerlo la unidad interior, la exterior o ambas mediante circuitos acoplados.	Un LED único no siempre significa avería.
Tensión y polaridad	La línea puede tener polarización continua, impulsos alternos o una señal diferencial.	No utilizar un límite de tensión universal.
Secuencia temporal	Algunas máquinas transmiten al energizar; otras esperan segundos, órdenes o validaciones.	La ausencia inicial puede ser normal.
Gestión de errores	Una unidad puede cortar alimentación, dejar de transmitir o reintentar periódicamente.	Una actividad breve debe correlacionarse con el tiempo y el código de error.

Regla del manual

Nunca se copiará un procedimiento de una marca a otra. El patrón válido se obtiene del vídeo específico, del esquema y, preferiblemente, de una máquina conocida.

5. Seguridad eléctrica



PELIGRO: LA LÍNEA DE COMUNICACIÓN PUEDE NO ESTAR AISLADA

- No asumir que es baja tensión ni que su referencia es tierra.
- Conectar y desconectar siempre sin tensión.
- No usar la masa de un osciloscopio de red sobre una línea desconocida.
- Consultar esquema, marca, modelo y procedimiento específico.

Figura 4. La línea de comunicación no debe tratarse automáticamente como baja tensión aislada.

Medidas obligatorias

1. Identificar la marca, el modelo y el esquema antes de abrir o conectar la máquina.
2. Cortar la alimentación y verificar ausencia de tensión antes de colocar el comprobador.
3. No asumir que neutral, masa electrónica y tierra de protección son el mismo punto.
4. Utilizar cables y pinzas completamente aislados y adecuados a la tensión posible.
5. Fijar el comprobador para no sujetarlo con la mano durante la prueba.
6. Mantener conexiones alejadas de ventiladores, tuberías calientes y zonas de alta tensión.
7. Desconectar la alimentación y verificar nuevamente antes de retirar o cambiar los conductores.

Uso de osciloscopio

No debe conectarse la pinza de masa de un osciloscopio convencional alimentado por red a una comunicación desconocida. Si se necesita observar la forma de onda, se utilizará una sonda diferencial o un sistema de medida con aislamiento y categoría adecuados.

No conectar a tierra

El comprobador debe conectarse únicamente entre los puntos definidos para esa máquina. No se añadirá una conexión a tierra para intentar obtener una referencia.

6. Qué debe conocerse antes de conectar

Dato necesario	Cómo obtenerlo	No aceptar como sustituto
Marca y modelo exactos	Placa de características, etiqueta de la unidad y referencia de la placa.	Apariencia exterior o similitud del conector.
Bornes de comunicación	Esquema eléctrico, manual de servicio o vídeo específico.	Color del cable utilizado por otra marca.
Punto de referencia	Documentación o procedimiento probado.	Tierra, chasis o neutral elegidos por intuición.
Secuencia normal	Vídeo Doctor Micro, máquina conocida o manual del fabricante.	Interpretación genérica de los LED.
Tiempo de espera	Observar desde la energización hasta el error o arranque.	Concluir después de pocos segundos sin conocer el retardo.
Condiciones de arranque	Modo de servicio, orden del mando, sensores y alimentación de ambas unidades.	Forzar la comunicación puenteando protecciones.

Preparación profesional

Antes de medir, anote marca, modelo, bornes, referencia, tensión esperada si está documentada y enlace al vídeo correspondiente. Sin esos datos, la prueba solo es exploratoria y no concluyente.

7. Conexión general de referencia

Conexión general de referencia

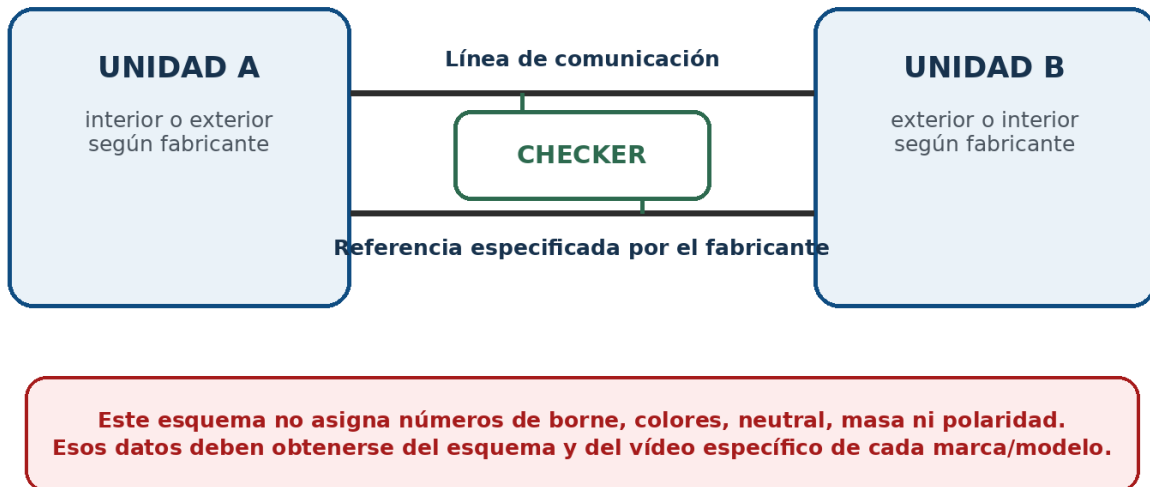


Figura 5. Esquema conceptual. No representa un pinout universal.

Principio

El comprobador se instala entre la línea de comunicación y el punto de referencia especificado para la máquina. En sistemas de dos hilos dedicados, ambos conductores pueden formar directamente el par de medida. En otros diseños, uno de los puntos puede coincidir con un conductor de alimentación o con una referencia interna.

Nunca deducir el borne

No conectar entre dos puntos al azar para buscar destellos. Una conexión incorrecta puede aplicar tensión de red o una diferencia de potencial no prevista sobre el comprobador.

8. Procedimiento general de conexión

1. Desconecte la máquina de la red y espere el tiempo de descarga.
2. Fotografíe el conector y marque la posición original de cada conductor.
3. Confirme en el esquema o vídeo cuáles son la línea y la referencia.
4. Compruebe el estado del cableado, empalmes, clemas y terminales.
5. Conecte los dos conductores del comprobador únicamente a los puntos definidos.
6. Aísle y fije las conexiones para que no puedan soltarse.
7. Coloque el comprobador visible y fuera de la zona de movimiento.
8. Energice la máquina y observe desde el primer instante.
9. Genere la orden de funcionamiento requerida por el sistema.
10. Registre qué indicador actúa, en qué momento, con qué duración y antes de qué error.
11. Desconecte la red, verifique ausencia de tensión y retire el comprobador.

Registro en vídeo

Cuando los pulsos sean rápidos o la placa corte la comunicación en pocos segundos, grabe el frontal a cámara lenta. La observación visual aislada puede perder una secuencia breve.

9. Secuencia que debe observarse

Momento	Qué registrar	Por qué es importante
Energización	Actividad inmediata, LED fijo o ausencia total.	Permite identificar qué unidad polariza o inicia la línea.
Espera	Duración sin actividad y posibles reintentos.	Algunas placas esperan validaciones o retardos.
Orden de marcha	Cambio de patrón tras solicitar frío/calor o activar modo de prueba.	Distingue reposo normal de falta de transmisión.
Respuesta	Aparición del segundo indicador o alternancia.	Puede revelar que la otra unidad responde.
Funcionamiento	Regularidad, frecuencia visual y estabilidad del patrón.	Sirve para comparar con una máquina correcta.
Fallo	Instante exacto en que cesa la actividad, se queda fija o se corta alimentación.	Ayuda a diferenciar timeout, protección o pérdida de suministro.

El tiempo forma parte del diagnóstico

No basta con indicar qué LED se enciende. Debe anotarse cuándo aparece, cuánto dura y qué hace la máquina inmediatamente después.

10. Interpretación general de los indicadores

Patrones visuales posibles

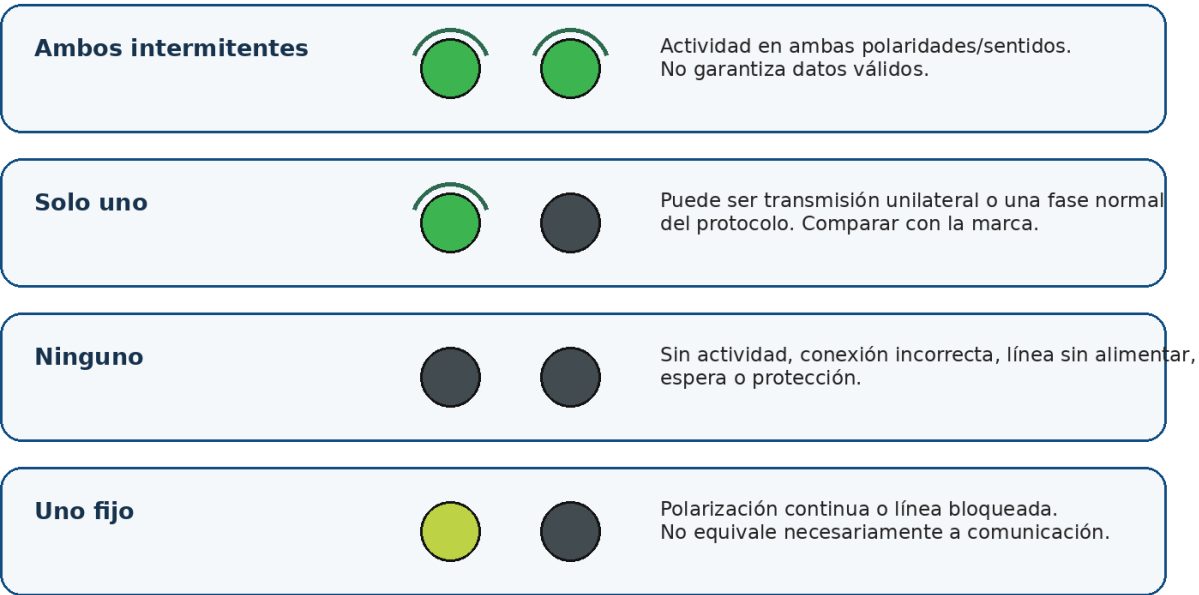


Figura 6. Patrones visuales genéricos. Deben compararse con el procedimiento de la marca.

Patrón	Interpretación posible	Conclusión permitida
Ambos intermitentes o alternos	Existe actividad en ambas polaridades o sentidos.	La línea está activa; no demuestra que los mensajes sean correctos.
Solo un indicador	Una polaridad, una transmisión unilateral, una fase de arranque o falta de respuesta.	No declarar avería sin conocer el patrón normal de esa marca.
Ningún indicador	Sin alimentación, sin orden, espera, cable abierto, conexión incorrecta o placas sin transmitir.	Revisar condiciones antes de condenar una placa.
Un indicador fijo	Polarización continua, línea bloqueada, reposo normal o salida saturada.	Debe compararse con el vídeo específico y medirse la tensión.
Actividad breve y corte	Intento de comunicación seguido de timeout, protección o corte de alimentación.	Correlacionar con el tiempo y el código de error.
Destellos débiles o irregulares	Caída de tensión, contacto resistivo, ruido, señal de poca amplitud o efecto de cámara.	Confirmar cableado, tensión y forma de onda.

11. Lo que los LED no pueden demostrar

Limitación	Ejemplo	Prueba complementaria
No decodifican datos	Dos placas pueden transmitir tramas incompatibles o corruptas.	Manual de servicio, osciloscopio o analizador específico.
No miden amplitud exacta	Un LED puede parpadear con una señal degradada.	Multímetro adecuado y forma de onda.
No separan siempre interior/exterior	La polaridad puede cambiar dentro de una misma trama.	Comparación con vídeo/modelo conocido.
No prueban continuidad completa	Puede existir un empalme resistivo que permite destellos pero impide una comunicación fiable.	Medición de continuidad y caída de tensión.
No prueban la lógica de control	Una placa transmite pero rechaza el mensaje recibido.	Códigos de error, sensores y documentación.
No identifican automáticamente un corto a tierra	La línea puede estar perturbada por aislamiento deficiente.	Inspección y mediciones con la máquina sin tensión.

Error de diagnóstico frecuente

Ver ambos LED y concluir que la comunicación es correcta. El checker confirma actividad eléctrica, no la validez lógica de la conversación.

12. Diagnóstico cuando no se enciende ningún LED

1. Confirmar que ambas unidades reciben las alimentaciones previstas.
2. Comprobar fusibles, relés, alimentación auxiliar y condiciones de puesta en marcha.
3. Verificar que la máquina ha superado su retardo de arranque.
4. Confirmar de nuevo los bornes y el punto de referencia.
5. Comprobar continuidad del cable de comunicación con la máquina sin tensión.
6. Buscar empalmes, clemas sulfatadas, cables cruzados o cortocircuitos.
7. Medir la tensión de la línea según el procedimiento específico.
8. Comprobar si la unidad transmisora está bloqueada por sensor, error previo o falta de alimentación.
9. Comparar con el vídeo de la misma marca antes de atribuir el fallo a una placa.

Resultado complementario	Orientación
No existe alimentación en una de las unidades	Resolver primero la alimentación; no existe base para diagnosticar comunicación.
Cable abierto o cruzado	Reparar cableado y repetir desde la energización.
Tensión presente pero sin destellos	Puede ser reposo normal, señal fija, protocolo no compatible o ausencia de modulación.
Todo correcto y la unidad debería transmitir	Sospecha de circuito de comunicación o microcontrolador, pendiente de confirmación específica.

13. Diagnóstico cuando actúa un solo LED

Un único indicador puede representar desde un funcionamiento normal en una fase determinada hasta una transmisión sin respuesta. La interpretación solo es válida cuando se conoce el patrón de esa marca.

Situación	Causa posible	Comprobación
Un LED desde el encendido y nunca cambia	Polarización fija, unidad maestra transmitiendo o línea bloqueada.	Comparar tensión, tiempos y vídeo específico.
Un LED pulsa y el segundo aparece después	Inicio de una unidad seguido de respuesta.	Comprobar si esa secuencia es normal para el modelo.
Un LED pulsa y termina en error	Una unidad intenta comunicar pero no recibe respuesta válida.	Revisar alimentación y circuito de la unidad opuesta.
El LED cambia al invertir los cables	El indicador responde a polaridad, no necesariamente a dirección lógica.	Restablecer la conexión documentada; no usar la inversión como método normal.
Un LED débil frente a una máquina correcta	Señal degradada, caída en cableado o diferencia de referencia.	Medir continuidad, tensión y forma de onda.

No intercambiar conductores con tensión

Cualquier prueba de polaridad o comparación debe hacerse con la máquina desconectada y únicamente cuando el procedimiento específico lo permita.

14. Actividad en ambos LED y la máquina sigue en error

Posible causa	Explicación	Qué revisar
Datos inválidos	Existe actividad eléctrica, pero el contenido no supera las comprobaciones del receptor.	Compatibilidad de placas, configuración y referencias.
Amplitud o forma degradada	Los LED reaccionan aunque el receptor no reconozca correctamente la señal.	Cableado, empalmes, tensión y osciloscopio diferencial.
Interferencias	Ruido de potencia, mala ruta de cable o conexiones deficientes.	Separación de potencia, apantallamiento si existe y tierra funcional.
Dirección o identificación incorrecta	La red puede tener direcciones, opciones o placas no emparejadas.	Configuración del fabricante y repuestos instalados.
Fallo ajeno a comunicación	El error mostrado puede depender de sensores, alimentación, ventilador o etapa inverter.	Código exacto y secuencia de servicio.
Respuesta intermitente	La comunicación existe solo durante parte del ciclo.	Registrar el patrón completo hasta el fallo.

Actividad no es comunicación válida

Esta es la limitación principal del comprobador y debe aparecer en cualquier diagnóstico escrito.

15. Mediciones complementarias

Medición	Qué aporta	Precaución
Continuidad del cable	Detecta conductor abierto, empalme resistivo o cruce.	Realizar sin tensión y con placas desconectadas si el circuito paralelo falsea la lectura.
Tensión DC	Muestra polarización o valor medio de la línea.	No interpreta impulsos rápidos ni sustituye la forma de onda.
Tensión AC	Puede revelar componente variable.	El valor depende del multímetro y del tipo de señal; no existe un valor universal.
Osciloscopio diferencial	Permite observar amplitud, tiempos, ruido y forma.	Usar sonda y categoría adecuadas; no conectar masa de red directamente.
Comparación con máquina correcta	Aporta el patrón más fiable para esa familia.	Mantener mismas condiciones, modo y momento de observación.
Vídeo a cámara lenta	Permite registrar secuencias breves de los LED.	El obturador puede alterar brillo; combinar con observación directa.

Multímetro en una línea de datos

Una lectura media aparentemente correcta no demuestra que existan impulsos limpios ni que el receptor pueda interpretarlos.

16. Flujo general de diagnóstico

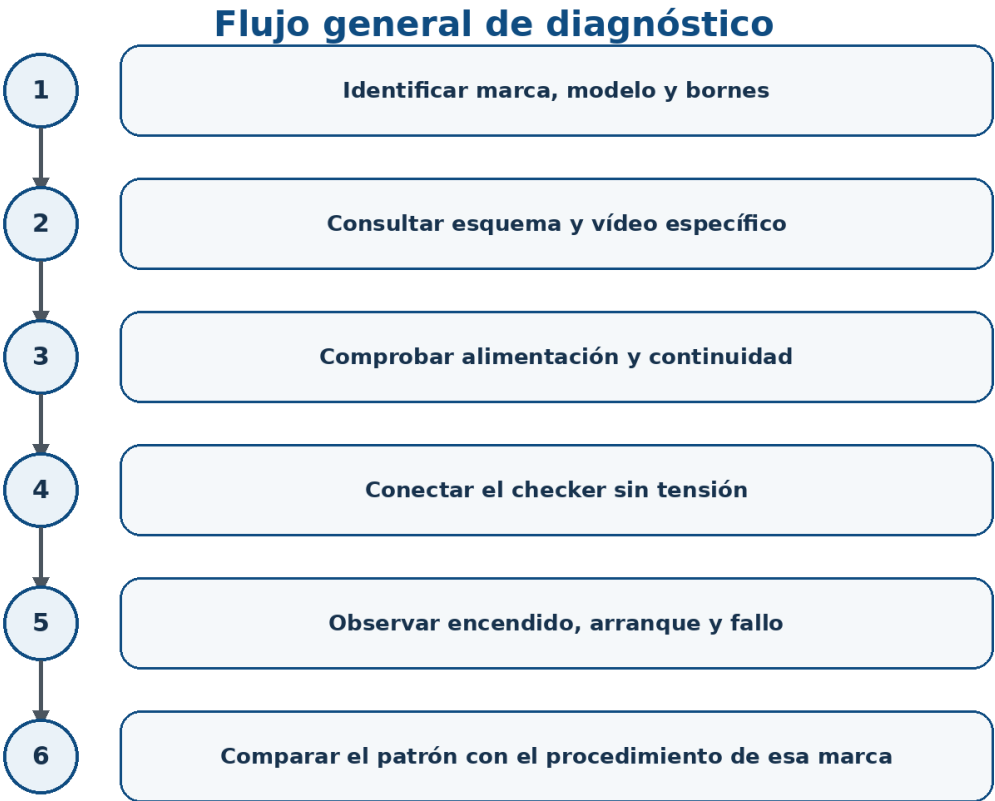


Figura 7. Orden de trabajo recomendado antes de emitir una conclusión.

Resultado del checker	Siguiente paso prioritario
Sin actividad	Alimentación, condiciones de arranque, bornes, referencia y continuidad.
Un solo indicador	Comparación con patrón específico y revisión de la unidad que debería responder.
Ambos indicadores	Confirmar validez mediante síntomas, códigos y mediciones complementarias.
Actividad breve y corte	Medir el tiempo hasta timeout y comprobar qué unidad retira alimentación o deja de responder.
Patrón diferente a máquina correcta	Aislar cableado, alimentación y placas hasta localizar la diferencia.

17. Errores de uso que deben evitarse

Error	Riesgo	Forma correcta
Conectar según colores de otra marca	Daño eléctrico o lectura falsa.	Usar esquema y vídeo específico.
Tomar tierra como referencia	Cortocircuito, disparo o destrucción.	Usar únicamente la referencia documentada.
Conectar con tensión	Arco, contacto accidental o inversión.	Desconectar y verificar antes de manipular.
Concluir por un destello aislado	Diagnóstico incompleto.	Observar la secuencia completa y el tiempo hasta error.
Interpretar LED izquierdo como interior	Asignación errónea en marcas con otra polaridad o protocolo.	No asignar dirección sin prueba específica.
Ver ambos LED y declarar correcto	Se ignoran tramas inválidas o señal degradada.	Relacionar con código, tensión, forma de onda y respuesta real.
Usar osciloscopio con masa de red	Cortocircuito peligroso.	Sonda diferencial o aislamiento adecuado.

18. Vídeos específicos de Doctor Micro



VÍDEOS ESPECÍFICOS POR MARCA Y MODELO

Escanee el código para abrir el vídeo y la lista facilitados por Doctor Micro.

El manual es general. Antes de conectar el comprobador, localice el vídeo correspondiente a la marca y, cuando sea posible, al modelo.

No extrapolar tensiones, bornes ni patrones de una marca a otra.

Figura 8. Acceso al vídeo/lista de reproducción facilitado para consultar ejemplos por marca.

Enlace de referencia: [Abrir vídeo y lista de reproducción de comunicación](#)

Cómo utilizar el canal junto con este manual

1. Busque primero la marca y, cuando exista, el modelo o familia concreta.
2. Anote los bornes exactos y la referencia utilizada en el vídeo.
3. Observe el patrón normal desde el encendido hasta el funcionamiento.
4. Compare los tiempos de espera y de corte por error.
5. Reproduzca la prueba sin extrapolar datos de otros fabricantes.
6. Registre en la hoja final el enlace del vídeo utilizado.

El manual no representará todos los patrones

Sería incorrecto dibujar una secuencia única como válida para todas las marcas. Los vídeos del canal forman parte del procedimiento técnico y deben consultarse antes de cada conexión.

19. Mantenimiento y verificación del comprobador

Mantenimiento rutinario

- Limpiar la carcasa y los indicadores con paño seco.
- Revisar aislamiento, continuidad y fijación de los dos conductores de comunicación.
- Sustituir pinzas, bananas o cables agrietados, sulfatados o recalentados.
- Mantener las etiquetas y la serigrafía visibles.
- No guardar el equipo húmedo ni con los cables tensionados.
- Proteger la zona de LED frente a golpes y disolventes.

Verificación funcional

1. Comprobar cada indicador con una fuente de ensayo autorizada que limite corriente.
2. Confirmar que ambos canales responden a polaridades opuestas.
3. Verificar que no existe continuidad no prevista entre los conductores y la carcasa.
4. Comparar el comprobador con otro conocido antes de diagnosticar una placa costosa.
5. Registrar fecha, técnico y resultado de la verificación.

Periodicidad orientativa	Actuación
Antes de cada uso	Inspección visual y confirmación de cables/aislamiento.
Mensual o cada 50 pruebas	Continuidad de conductores y respuesta de ambos indicadores.
Anual	Verificación eléctrica completa y revisión de aislamiento.
Tras una conexión incorrecta	Retirar de servicio hasta comprobar ambos canales.

20. Guía rápida de taller

SECUENCIA SEGURA

IDENTIFICAR MARCA/MODELO -> CONSULTAR VÍDEO Y ESQUEMA -> CORTAR TENSIÓN -> IDENTIFICAR LÍNEA Y REFERENCIA -> CONECTAR -> ENERGIZAR -> OBSERVAR TODA LA SECUENCIA -> COMPARAR CON ESA MARCA -> APAGAR Y VERIFICAR -> REGISTRAR

Paso	Acción	Criterio
1	Identificar	Marca, modelo, placas y bornes confirmados.
2	Consultar	Vídeo y documentación específica localizados.
3	Aislar	Máquina sin tensión y conexiones verificadas.
4	Conectar	Línea y referencia correctas; checker fijado.
5	Energizar	Observar desde el primer instante.
6	Ordenar	Solicitar la condición de funcionamiento requerida.
7	Registrar	LED, tiempos, cortes, errores y tensión.
8	Comparar	Patrón contrastado con la misma marca/familia.
9	Confirmar	Cableado, alimentación y forma de onda si procede.
10	Finalizar	Cortar, verificar ausencia y desconectar.

Decisión rápida

Patrón	No concluir todavía	Comprobación necesaria
Ningún LED	Placa de comunicación averiada.	Alimentación, retardo, bornes, referencia y continuidad.
Un LED	Falta respuesta de la otra unidad.	Patrón normal específico de esa marca.
Dos LED	Comunicación correcta.	Validez lógica, amplitud, código de error y respuesta real.
LED fijo	Línea bloqueada.	Polarización normal, tensión y vídeo específico.
Actividad breve	Avería inmediata.	Tiempo de timeout, corte de alimentación y secuencia normal.

21. Hoja de registro de comunicación

Marca y modelo de la máquina: _____

Referencia de unidad interior: _____

Referencia de unidad exterior: _____

Referencia de las placas: _____

Vídeo específico utilizado: _____

Fecha: _____ Técnico: _____

Dato	Valor / resultado
Bornes utilizados	
Punto de referencia	
Quién alimenta la línea	
Tensión en reposo	
Tensión durante actividad	
Patrón al energizar	
Patrón tras orden de marcha	
Indicador izquierdo	
Indicador derecho	
Tiempo hasta primera actividad	
Tiempo hasta error o corte	
Continuidad del cableado	
Estado de empalmes/clemas	
Código de error	
Resultado con osciloscopio	
Comparación con vídeo/máquina correcta	
Diagnóstico final	
Acción recomendada	

Observaciones:

REPLACOR - Comprobadores diseñados por técnicos para técnicos