

WACKER

www.wackergroup.com

0203511es	003
01.2007	

Vibrador interno con convertidor electrónico de frecuencia

IRFUN

Manual de operación

www.wackergroup.com



1. Prefacio

Para su seguridad personal y para evitar daños físicos recomendamos lea, entienda y obedezca las advertencias de seguridad.

Por favor opere y mantenga su equipo de Wacker conforme a las indicaciones en este manual de operación. Su equipo de Wacker le retribuirá esta atención con una operación sin fallos y una alta disponibilidad.

Los componentes defectuosos se deben cambiar inmediatamente.

Quedan reservados todos los derechos, especialmente el derecho de reproducción y difusión

Copyright 2007 by Wacker Construction Equipment AG

Sin expresa autorización previa por escrito de la empresa Wacker Construction Equipment AG quedan terminantemente prohibidas la reproducción total o parcial de este manual, su edición, su difusión y la comunicación a terceros.

Toda forma o método de reproducción, de difusión, o también de almacenamiento de datos en portadores de datos, no autorizados por la empresa Wacker, significan una infracción contra los derechos de autor vigentes y serán demandados judicialmente. Nos reservamos el derecho de modificaciones técnicas - aún sin notificación por separado - las cuales contribuyan al perfeccionamiento de nuestros equipos o aumenten el estándar de seguridad.

Contenido

1. Prefacio	3
2. Advertencias de seguridad	5
2.1 En general	5
2.2 Operación	5
2.3 Control	7
2.4 Entretenimiento	7
2.5 Transporte	8
2.6 Inspección	8
3. Datos técnicos	9
4. Descripción	17
4.1 Campos de aplicación	17
4.2 Características funcionales	17
5. Operación	19
5.1 Puesta en marcha	19
5.2 Conexión con cable de prolongación separado	20
5.3 Desconexión	21
6. Descripción/mantenimiento	22
6.1 Protección contra sobrecalentamiento	22
6.2 Plan de mantenimiento	22
6.3 Desmontaje y montaje	22
6.4 Mantenimiento	23
7. Manual de reparaciones	24
7.1 Manual de reparaciones, fallo	24
8. Dimensiones de desgaste	28
9. Eliminación de residuos	29
9.1 Reutilización de manera consciente del ambiente	29
Declaración de conformidad de la CE	31
DIN EN ISO 9001 Certificado	33

2. Advertencias de seguridad**para vibrador interno con convertidor de frecuencia integrado****2.1 En general**

2.1.1 Para el trabajo autónomo con el IRFUN sólo se podrá emplear a personas quienes

- * hayan cumplido los 18 años,
- * sean físicamente y mentalmente capaces,
- * hayan sido instruidas en el trabajo con el IRFUN y hayan comprobado su aptitud para esto frente al empresario y
- * permitan contar con que realicen las tareas asignadas de manera segura.

Usted ha sido nombrado por el empresario para trabajar con el IRFUN.

2.1.2 Según las condiciones previstas, el IRFUN se deberá usar únicamente para la compactación de hormigón, bajo observación del manual de operación del fabricante y de las advertencias de seguridad aquí enunciadas. El equipo se habrá de sumergir en la masa a compactar.

2.1.3 Las personas encargadas del manejo del IRFUN deberán ser instruidas acerca de las medidas de seguridad necesarias en lo referente a estas máquinas. En el caso de trabajos extraordinarios, el empresario deberá establecer y dar a conocer las instrucciones adicionales requeridas.

2.1.4 Habrá de observar y tomar como base para cualquier trabajo con este equipo los reglamentos para prevenir accidentes de la asociación profesional alemana para instalaciones y utillajes eléctricos.

2.2 Operación

2.2.1 Deberá asegurar que el IRFUN impulsado por motor eléctrico sea conectado únicamente a la tensión y a la frecuencia indicadas en la placa indicadora de potencia. La placa indicadora de potencia se encuentra en el lado interior de la tapa de la caja de interruptores. Además, en la caja del interruptor está marcada la tensión a la que se deberá conectar el equipo. Asegúrese de emplear un cable de sección metálica suficientemente grande.

2.2.2 El IRFUN sólo deberá ser conectado a suministros de corriente eléctrica con interruptor diferencial.

Se deberá o bien utilizar interruptores diferenciales sensibles a todo tipo de corriente o bien garantizar que el IRFUN sea conectado sólo,

sin otros consumidores, en un interruptor diferencial concebido para cargas con consumo de corriente no sinusoidal.
Al conectar el IRFUN en redes públicas, se deberán utilizar tomacorrientes con fusible de 15 A.

- 2.2.3 El equipo corresponde al índice de protección 1 (conductor de protección).
- 2.2.4 Antes de la puesta en marcha del IRFUN habrá de asegurar que las partes del equipo se encuentren firmemente atornilladas.
- 2.2.5 La conexión y desconexión del IRFUN no deberá suceder enchufando o retirando el enchufe del tomacorriente.
- 2.2.6 El cable de alimentación del IRFUN no deberá ser utilizado para retirar el enchufe del tomacorriente.
- 2.2.7 Proteger los cables eléctricos de calor, aceite y aristas vivas.
- 2.2.8 Instalaciones y utillajes eléctricos únicamente deberán utilizarse si satisfacen las exigencias con respecto a la seguridad de la empresa y locales. Deberán encontrarse y mantenerse en un estado debido.
- 2.2.9 IRFUNs conectados no deberán tener contacto por un tiempo prolongado con objetos fijos; deberá evitar tiempos de funcionamiento prolongados al aire.
- 2.2.10 En pausas o al abandonar el IRFUN deberá desconectarlo y depositarlo de tal manera que no sea posible que se aleje rodando o se caiga involuntariamente.
- 2.2.11 Queda prohibido operar el IRFUN en entornos potencialmente explosivos.
- 2.2.12 El manejo del IRFUN únicamente lo deberá realizar con guantes de protección resistentes. No toque el cabezal vibrador caliente.
- 2.2.13 Durante el funcionamiento, el equipo únicamente deberá ser conducido por la manguera protectora. La conducción del IRFUN por el cabezal vibrador puede causar enfermedades de los vasos sanguíneos.

- 2.2.14 La transmisión de las oscilaciones vibratorias al material a compactar puede causar daños o bien la destrucción del encofrado. Los encofrados deberán asegurarse conforme a las especificaciones antes de aplicar el equipo.

2.3 Control

- 2.3.1 Antes de comenzar con los trabajos, el operario deberá comprobar la eficacia de los dispositivos de maniobra y de seguridad.
- 2.3.2 Antes de conectar el equipo controle los cables eléctricos y el tomacorriente regularmente por si presentan daños.
- 2.3.3 Además, se habrá de ejecutar un control de funcionamiento del conector/desconector y del interruptor diferencial.
- 2.3.4 En caso de que encontrara defectos en los dispositivos de seguridad u otros defectos los cuales estorbarían la operación segura del vibrador interno, habrá de informar al encargado de la vigilancia sin demora. El equipo no deberá ponerse en marcha.
- 2.3.5 Con defectos que ponen en peligro la seguridad funcional, deberá suspender la operación inmediatamente.
- 2.3.6 Controle la parte inferior del tubo con respecto a fisuras, daños o uniones roscadas aflojadas. La pérdida de la pieza inferior del tubo tendrá la inutilidad de los cabezales vibradores como consecuencia.
- 2.3.7 Controle las uniones de abrazadera en los racores.
- 2.3.8 Con una conexión a la red, el equipo podrá arrancar inmediatamente según la posición del interruptor. Esto es posible también con un interruptor defectuoso.



2.4 Entretienimiento

- 2.4.1 La apertura y reparación del IRFUN únicamente deberá ser realizada por personal formado y autorizado.
- 2.4.2 Únicamente deberá utilizar piezas de recambio originales. Modificaciones en este equipo, incluyendo el cambio del número de revoluciones máximo ajustado por el fabricante, únicamente deberán efectuarse con autorización expresa de la empresa WACKER. No se asumirá responsabilidad alguna si no observa estas condiciones.

- 2.4.3 El IRFUN deberá separarse de la red eléctrica para los trabajos de mantenimiento sacando la clavija de alimentación del tomacorriente.
- 2.4.4 Los trabajos en piezas eléctricas de este equipo únicamente deberán ser ejecutados por un especialista.
- 2.4.5 El conductor de protección verde y amarillo del cable de conexión deberá ser más largo que el conductor portador de corriente para que no sea el primero que se rompa al fallar la descarga de tracción. Al interrumpirlo existirá peligro de muerte. Después de una reparación, comprobar la transmisibilidad del conductor de protección.
- 2.4.6 Después de los trabajos de mantenimiento, deberá volver a colocar debidamente los dispositivos de protección. Los tornillos se habrán de apretar con los pares de apriete indicados en las normas.
- 2.4.7 Limpie el IRFUN diariamente. Al utilizar limpiadores de alta presión no dañe los cables.

2.5 Transporte

- 2.5.1 En el transporte, el IRFUN deberá retenerse de tal manera que no pueda caerse.

2.6 Inspección

- 2.6.1 Un experto, p. ej. en una estación de servicio al cliente de WACKER, deberá comprobar el estado de funcionamiento seguro del IRFUN, según sea necesario con respecto a las condiciones de aplicación y de servicio, pero por lo menos cada 6 meses, y dado el caso, deberá repararlo.

Por favor, observe adicionalmente las respectivas especificaciones y directivas vigentes en su país.

3. Datos técnicos

	IRFUN 38/115		IRFUN 45/115	
N° de artículo	0008494 0008631	0008495 0008722 0008769 0008771 0008770 0008772	0008496 0008630	0008497 0008723 0008773 0008775 0008774 0008776
8 m 8 m GV 10 m 10 m GV				
Cabezal vibrador				
Motor de corriente trifásica incorporado kW:	0,41	0,47	0,58	0,68
Tensión V:	214 3~			
Frecuencia Hz:	200			
Corriente nominal A:	1,6		2,3	
Vibraciones min ⁻¹ :	12000			
Diámetro del vibrador mm:	38		45	
Longitud del vibrador mm:	345		382	
Peso del vibrador (masa) (sin conexión de manguera) kg:	2,2		3,5	
Diámetro eficaz en el hormigón cm: hasta:	50		60	
Tipo de aceite	SAE 0W-30			
Volumen de aceite cm ³ :	8			
Convertidor electrónico / valor de conexión a la red				
Corriente alterna V:	110 - 130 1~			
Frecuencia Hz:	50 / 60			
Corriente A:	6		8	
Potencia kVA: kW:	0,72 0,85	0,69 0,55	0,96 0,74	0,92 0,74

Datos técnicos

	IRFUN 38/115	IRFUN 45/115
Nivel de presión acústica L_{pA} en el puesto del operador dB(A):		79
Valor efectivo ponderado de la aceleración - determinado conforme a EN ISO 5349 m/s ² :		2,5
Estas indicaciones de los ruidos y las vibraciones se han determinado operando el vibrador interno suspendido al aire, con el número de revoluciones nominal del motor de accionamiento.		

Datos técnicos

		IRFUN 57/115		IRFUN 57K/115
N° de artículo		0008481 0008482 0008628 0008724	0008928, 0008777 0008779 0008778 0008780	0008629
	8 m 8 m GV 10 m 10 m GV			
Cabezal vibrador				
Motor de corriente trifásica incorporado	kW:	1,04		0,76
Tensión	V:	214 3~		
Frecuencia	Hz:	200		
Corriente nominal	A:	3,5		2,6
Vibraciones	min ⁻¹ :	12000		-
Diámetro del vibrador	mm:	58		
Longitud del vibrador	mm:	400		
Peso del vibrador (masa) (sin conexión de manguera)	kg:	5,8		4,8
Tipo de aceite		SAE 0W-30		
Volumen de aceite	cm ³ :	12		
Convertidor electrónico / valor de conexión a la red				
Corriente alterna	V:	110 - 130 1~		
Frecuencia	Hz:	50 / 60		
Corriente	A:	12		
Potencia	kVA: kW:	1,38 1,1		1,38 0,92

Datos técnicos

	IRFUN 57/115	IRFUN 57K/115
Nivel de presión acústica L_{pA} en el puesto del operador dB(A):	79	
Valor efectivo ponderado de la aceleración - determinado conforme a EN ISO 5349 m/s ² :	2,5	4
Estas indicaciones de los ruidos y las vibraciones se han determinado operando el vibrador interno suspendido al aire, con el número de revoluciones nominal del motor de accionamiento.		

Datos técnicos

		IRFUN 38/230		IRFUN 45/230	
Nº de artículo		0007956 0008611	0008635 0008640	0007957 0008612 0610109 0610110	0008634 0008639
	7 m 8 m				
Cabezal vibrador					
Motor de corriente trifásica incorporado	kW:	0,475		0,682	
Tensión	V:	214 3~			
Frecuencia	Hz:	200			
Corriente nominal	A:	1,6		2,3	
Vibraciones	min ⁻¹ :	12000			
Diámetro del vibrador	mm:	38		45	
Longitud del vibrador	mm:	345		382	
Peso del vibrador (masa) (sin conexión de manguera)	kg:	2,2		3,5	
Diámetro eficaz en el hormigón	cm: hasta:	50		60	
Tipo de aceite		SAE 0W-30			
Volumen de aceite	cm ³ :	8			
Convertidor electrónico / valor de conexión a la red					
Corriente alterna	V:	220 - 240 1~			
Frecuencia	Hz:	50 / 60			
Corriente	A:	3		4	
Potencia	kVA: kW:	0,69 0,55		0,92 0,74	

Datos técnicos

	IRFUN 38/230	IRFUN 45/230
Nivel de presión acústica L_{pA} en el puesto del operador dB(A):	79	
Valor efectivo ponderado de la aceleración - determinado conforme a EN ISO 5349 m/s ² :	2,5	
Estas indicaciones de los ruidos y las vibraciones se han determinado operando el vibrador interno suspendido al aire, con el número de revoluciones nominal del motor de accionamiento.		

Datos técnicos

		IRFUN 57/230		IRFUN 57k/230	
N° de artículo		0007958	0008632	0008464	0008633
		0008613	0008637	0008636	0008638
	7 m	0610107			
	8 m	0610108			
Cabezal vibrador					
Motor de corriente trifásica incorporado	kW:	1,04		0,76	
Tensión	V:	214 3~			
Frecuencia	Hz:	200			
Corriente nominal	A:	3,5		2,6	
Vibraciones	min ⁻¹ :	12000			
Diámetro del vibrador	mm:	57 (58)			
Longitud del vibrador	mm:	400		330	
Peso del vibrador (masa) (sin conexión de manguera)	kg:	5,8		4,8	
Diámetro eficaz en el hormigón	cm: hasta:	85		65	
Tipo de aceite		SAE 0W-30			
Volumen de aceite	cm ³ :	12			
Convertidor electrónico / valor de conexión a la red					
Corriente alterna	V:	220 - 240 1~			
Frecuencia	Hz:	50 / 60			
Corriente	A:	6		5	
Potencia	kVA: kW:	1,38 1,1		1,15 0,92	

Datos técnicos

	IRFUN 57/230	IRFUN 57k/230
Nivel de presión acústica L_{pA} en el puesto del operador dB(A):		79
Valor efectivo ponderado de la aceleración - determinado conforme a EN ISO 5349 m/s ² :		4
Estas indicaciones de los ruidos y las vibraciones se han determinado operando el vibrador interno suspendido al aire, con el número de revoluciones nominal del motor de accionamiento.		

4. Descripción

4.1 Campos de aplicación

El equipo es una combinación de vibrador interno y convertidor de frecuencia para el servicio en un tomacorriente de alumbrado monofásico.

4.2 Características funcionales

En el rectificador de corriente del convertidor electrónico se realiza una rectificación de la corriente de entrada.

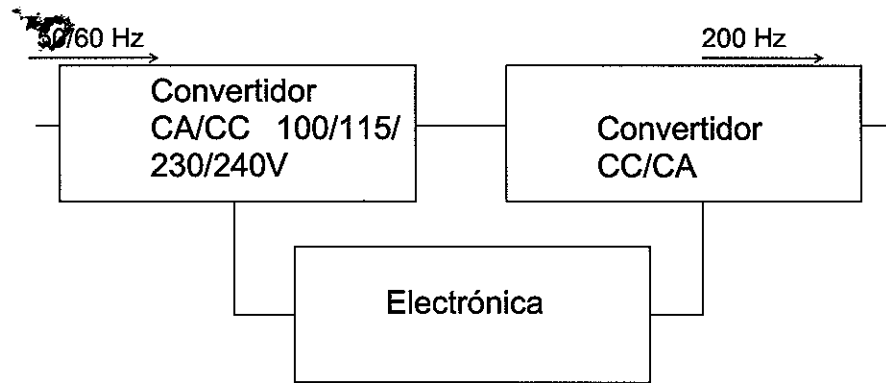
En el convertidor CC/CA, la tensión continua es convertida en una corriente alterna de 3-fases (corriente trifásica), en lo que la frecuencia aumenta de 50/60 Hz a 200 Hz.

El convertidor CC/CA trabaja en la "modulación de duración de impulsos", por la que se crea como valor medio una corriente de salida sinusoidal que proporciona una operación sin fallos de los equipos conectados.

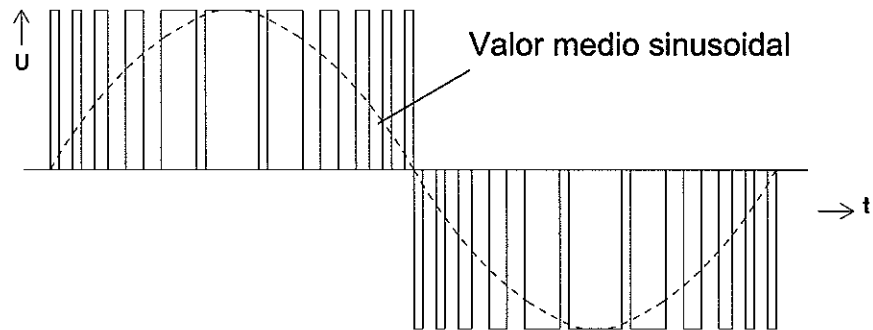
Debido al arranque suave de los equipos conectados es posible aprovechar plenamente la capacidad de suministro del convertidor electrónico.

La excitación del convertidor CA/CC y del convertidor CC/CA se realiza a través de una electrónica de control con un microprocesador.

Descripción



Modulación de anchura de impulsos



5. Operación

5.1 Puesta en marcha

Conexión:

El equipo es conectado a su tensión nominal en la fábrica. Conexión a corriente alterna de 1 fase de 50 ó de 60 Hz.

Indicación para el montaje de la ejecución sin enchufe

¡Peligro de muerte debido a electrocución!

El montaje del enchufe y la comprobación de seguridad únicamente deberán ser realizados según las directivas vigentes por personal especializado en sistemas eléctricos.

¡Observar la indicación para el montaje!

Conectar:

La conexión del equipo tiene el efecto de que la tensión y la frecuencia del dispositivo son aumentados de manera sincrónica hasta el valor nominal (arranque suave), con lo que se evita que se produzcan amperajes de conexión críticos.

El equipo es apropiado para la conexión a un grupo electrógeno si la tensión de servicio de éste se encuentra entre $230/115 \text{ V} \pm 15 \%$ en cualquier situación de carga, y el fabricante del grupo permite la operación de consumidores con condensadores. En caso de que el equipo sea operado en un grupo electrógeno, de ser posible deberá elegirse un grupo sincrónico.



Peligro de muerte



5.2 Conexión con cable de prolongación separado

La sección metálica requerida depende de la longitud del cable de prolongación:

Tipo	Longitud L en m	Sección metálica mm ²
38/115	≤ 16	1,5
	≤ 27	2,5
	≤ 43	4
	≤ 65	6
38/230	≤ 66	1,5
	≤ 110	2,5
	≤ 176	4
45/115	≤ 12	1,5
	≤ 20	2,5
	≤ 32	4
	≤ 49	6
45/230	≤ 50	1,5
	≤ 83	2,5
	≤ 132	4
57/115	≤ 13	2,5
	≤ 21	4
	≤ 32	6
	≤ 53	10
57/230	≤ 33	1,5
	≤ 55	2,5
	≤ 88	4
57k/230	≤ 40	1,5
	≤ 66	2,5
	≤ 105	4

5.3 Desconexión

Primero desconectar el equipo. A continuación, retirar la clavija de alimentación de la toma de corriente.

Descripción/mantenimiento

6. Descripción/mantenimiento

6.1 Protección contra sobrecalentamiento

Este equipo está protegido contra sobrecalentamiento con un interruptor térmico de protección. Cada fase está equipada con un interruptor térmico de protección propio.

Al activarse el interruptor térmico de protección, desconectar el equipo y dejar que se enfríe.

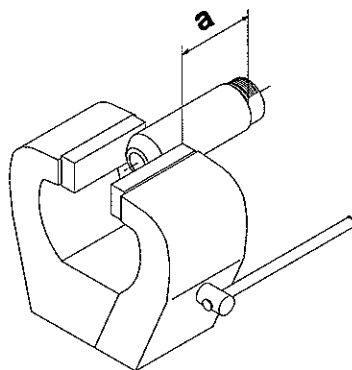
6.2 Plan de mantenimiento

Componente	Trabajos de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Cable de alimentación	Control visual de los cables y de la membrana de la caja de interruptores.	Diariamente

6.3 Desmontaje y montaje



El cuerpo de vibración sólo podrá ser fijado en la parte inferior del capuchón de pared gruesa.



Tamaños de cabezales vibradores

	a
38	100
45	120
57	105
57k	80
65	130
65k	105

6.4 Mantenimiento

6.4.1 Al alcanzar la dimensión de desgaste se requerirá la sustitución de las piezas correspondientes. Sellar las partes de la carcasa en el punto de unión con ergo 4205 y asegurar con un punto de soldadura para que no se suelte.

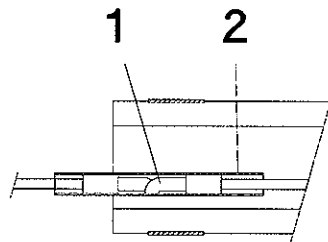
* para IR... 30:

Sustituir completo el cuerpo de vibración.

* para IR... 38/45/57:

Líneas de conexión, conexión de manguera - cabezal vibrador:

El cierre de los conectores de cuchilla (1) debe asegurarse mediante un tubo aislante termocontraíble (2). Véase el bosquejo.



* para IR... 65:

Conectar las líneas de conexión engarzando a ambos lados los conectores para crimpar.

6.4.2 Después de abrir el cabezal vibrador, antes de realizar el ensamblaje, observar que la cantidad de aceite sea correcta (véanse Datos técnicos).

Manual de reparaciones

7. Manual de reparaciones



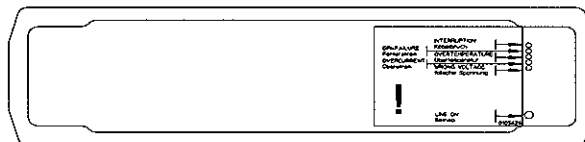
Los trabajos en piezas eléctricas de este equipo únicamente deberán ser ejecutados por un especialista.

7.1 Manual de reparaciones, fallo

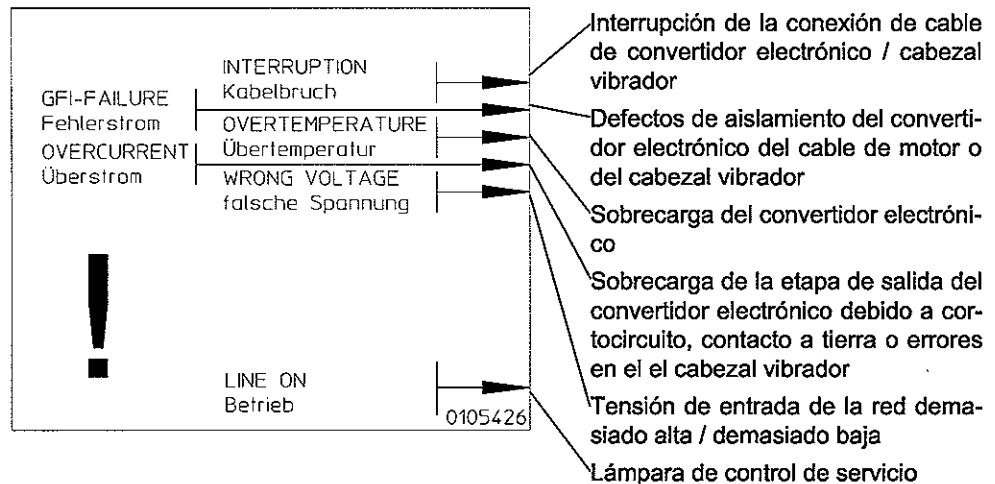


El equipo deberá abrirse apenas aprox. 5 minutos después de haber retirado el enchufe del tomacorriente porque primero deberán descargarse los condensadores incorporados.

Dejar que los trabajos de mantenimiento sean ejecutados únicamente por personal instruido.



Errores posibles:



Mientras que esté iluminado el diodo emisor de luz verde estará bajo tensión la placa de circuitos impresos, aún después de haber desconectado la tensión de la red. El diodo emisor de luz verde se apagará apenas después de haberse descargado los condensadores.

Las lámparas de diagnóstico incorporadas en el convertidor electrónico con cinco LEDs rojos y un LED verde facilitan el diagnóstico al presentarse problemas. Sin embargo, para ello es necesario que se abra la caja del convertidor electrónico y se aplique tensión. Este trabajo únicamente deberá ser ejecutado por personal especializado o algún empleado instruido.



Existe el peligro de lesiones si al aplicar la tensión explota un condensador y en esto sale volando la masa de relleno. Por lo que, por principio se deberán llevar gafas de seguridad y se habrá de esquivar la zona encima de los condensadores.

Antes de aplicar la tensión es absolutamente necesario ejecutar un control visual del convertidor electrónico abierto. Los condensadores con una tapa abombada o un extremo saliente más alto ya presentan un daño previo. ¡En este convertidor electrónico no deberá aplicarse tensión!

En caso de que se ilumine uno de los diodos emisores de luz roja al conectar el equipo, el equipo se habrá desconectado debido a un error detectado.

Manual de reparaciones

Fallo	Causa	Remedio
LED verde está apagado. El vibrador interno (IR) no funciona.	- Interrupción en el cable de alimentación. - Uniones de contacto malas.	- Controlar el cable de alimentación. - Controlar las uniones de contacto (interruptor, clavija) y, si fuera necesario, volver a trabajar en ellas.
El LED verde y el primero rojo están iluminados. El IR no funciona.	- Rotura del cable entre convertidor electrónico de frecuencia (FU) e IR. - Defecto en la electrónica del FU.	- Controlar los cables y sustituirlos al encontrar un defecto. - Sustituir el FU.
El LED verde y el segundo rojo están iluminados. El IR no funciona.	- Contacto a masa en el FU o el IR.	- Mediciones del aislamiento en el IR y el FU, sustituir piezas defectuosas.
El LED verde y el tercero rojo están iluminados. El IR no funciona.	- Temperatura demasiado alta en la caja del FU. - El IR marcha con dureza.	- Medir los valores de la corriente (*) en los cables de salida. - Eliminar el defecto en el IR.
El LED verde y el cuarto rojo están iluminados. El IR no funciona.	- Cortocircuito entre el FU y el IR.	- Localizar y eliminar el punto de cortocircuito mediante mediciones.
El LED verde y el quinto rojo están iluminados. El IR no funciona.	- Tensión de entrada de la red incorrecta, demasiado alta o demasiado baja.	- Medir la tensión en el interruptor. - Controlar el generador.

(*) - véase Datos técnicos

Para la seguridad adicional del equipo frente a una tensión de entrada demasiado alta se ha instalado un varistor de óxido metálico en el circuito de entrada.

La estructura de éste es muy parecida a la de un pequeño condensador de placas. Destaca por una característica similar a la de diodos Z y una muy alta capacidad. Con una sobretensión, su resistencia de más de $1\text{ M}\Omega$ decae a menos de $1\ \Omega$ en menos de 50 nanosegundos en el caso extremo.

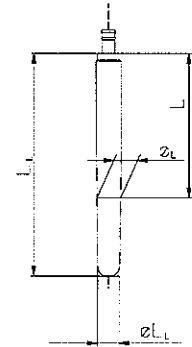
Con ello, se protege a la electrónica de tensiones de entrada demasiado altas.

La frecuencia de salida se ajusta en 200 Hz con ayuda del potenciómetro. Asegurar el tornillo de ajuste del potenciómetro con barniz de retención.

Dimensiones de desgaste

8. Dimensiones de desgaste

Tipo de equipo	Dimensiones para cabezal vibrador y puntas de cierre (mm)			
	$\varnothing L_L$	L_L	$\varnothing L$	L
IR... 30	28 (30)	347 (353)	-	-
IR... 38	33 (38)	338 (345)	36 (38)	218
IR... 45	38 (45)	372 (382)	42 (45)	333
IR... 57	50 (58)	390 (400)	54,0 (58)	253
IR... 57k		320 (330)	54,0 (58)	213
IR... 65	52 (65)	475 (490)	58 (65)	322
IR... 65k		385 (400)	58 (65)	258



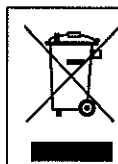
Medir las longitudes L y L_L en el extremo del tubo de la caja (medida original)

- * Las medidas en negritas son dimensiones de desgaste.
- * Las medidas entre paréntesis son dimensiones originales de los equipos nuevos.
- * Sustituir el cabezal vibrador a más tardar cuando se haya alcanzado el diámetro mínimo \varnothing (medido en la longitud L).
- * Sustituir las puntas de cierre a más tardar cuando se hayan alcanzado las longitudes mínimas L_L y $\varnothing L_L$.

9. Eliminación de residuos

9.1 Reutilización de manera consciente del ambiente

Lleve el equipo a una reutilización consciente del ambiente teniendo en cuenta las especificaciones y directivas regionales, p. ej. la directiva europea sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.



No entregue el aparato a la recogida normal de basura al desecharlo sino llévelo a una recolección separada.