

CONDENSADORES PARA HORNOS DE INDUCCIÓN

7



7.1. Ejecuciones 7.2. Características.

7. Condensadores para hornos de inducción.

El principio de funcionamiento de un horno de inducción se basa en el calor producido por las corrientes inducidas en el metal a fundir o tratar. Para ello se introduce el metal en el campo creado por una bobina alimentada en corriente alterna. La frecuencia de la corriente depende del proceso.

En **hornos de fusión** se empleaba hasta hace unos años la frecuencia de red, sin embargo en la actualidad, debido a la implantación de los convertidores electrónicos se trabaja a frecuencias desde 500 Hz a varios kHz.

En los **hornos de tratamientos térmicos** de metales la frecuencia de trabajo está comprendida entre varios kHz y 3Mkz.

7.1. Ejecuciones.

Para **frecuencia de red** 50 / 60 Hz se emplean condensadores monofásicos de polipropileno metalizado **ESTAprop®** hasta 1000 V de tensión nominal. Para tensiones superiores se emplean condensadores monofásicos **ESTAfilm®** con tecnología de media tensión como se describen en el Capítulo 6. El sistema de ventilación es natural o forzado mediante ventiladores.

Para frecuencias desde 150 Hz hasta 100 kHz se emplean condensadores de film de polipropileno **ESTAfilm®** en caja de latón y refrigerados por agua. Es usual que estos condensadores tengan comunes las conexiones eléctricas y del circuito de refrigeración. También puede utilizarse la caja viva, es decir, bajo tensión.

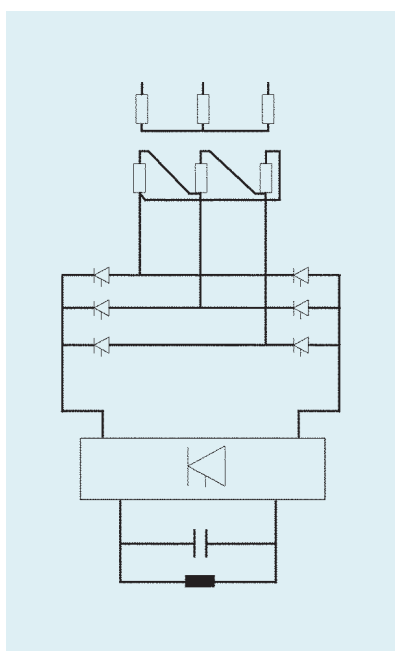
El agua de refrigeración debe ser,

- Mecánicamente pura (calibre de malla: 0,38 mm)
- Químicamente neutra
- 8 DH de máxima dureza en carbonatos
- Baja conductividad eléctrica (máx. 500 $\mu\text{S} / \text{cm}$)

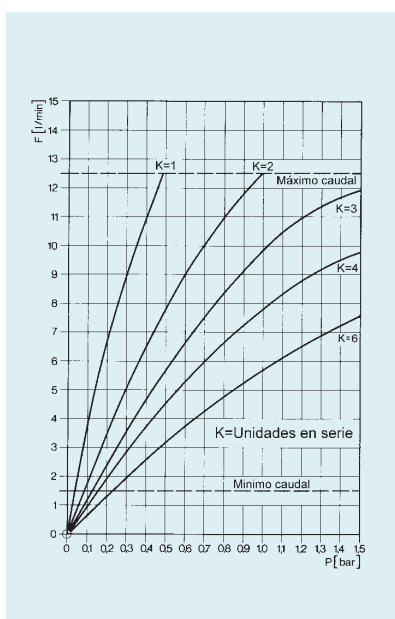
El caudal mínimo del circuito de refrigeración debe estar comprendido entre 1,5 y 12,5 l / min.

La máxima presión de entrada no debe superar 8 bar y la temperatura de salida debe ser inferior a 40°C.

Pueden conectarse hasta un máximo de 6 unidades de condensadores en serie en el circuito de refrigeración debido a la pérdida de carga (Fig. 7.1-1). La manguera del circuito de refrigeración deberá ser aislada y su longitud puede que deba aumentarse en caso de agua de baja resistividad.



► Fig. 7-1. Horno de fusión o tratamiento con convertidor de frecuencia.

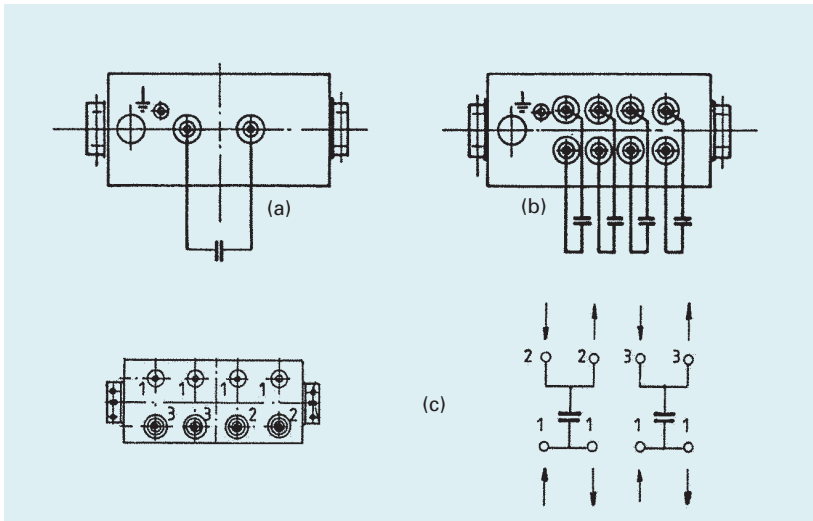


► Fig. 7.1-1. Caudal y pérdida de carga del sistema de refrigeración para diferente nº de unidades de serie.

7. CONDENSADORES PARA HORNOS DE INDUCCIÓN

Frecuencia Hz	Tensión V	Tipo	Construcción	Refrigeración
50 / 60	200 - 1000	PhMKP...	Film de polipropileno metalizado	Natural o forzada
	800 - 3000	Phao...	Film de polipropileno y folio de aluminio	Natural o forzada
150 - 100.000	250 - 3000	Phawo...	Film de polipropileno y folio de aluminio	Por agua

► Tabla 7.1-I. Ejecuciones de condensadores para hornos de inducción.



► Fig. 7.1-2. Ejemplos de conexiones en condensadores de frecuencia de red **(a y b)** y media frecuencia **(c)** refrigerados por agua. Los ejemplos b y c corresponden a condensadores subdivididos en varios escalones.

7.2. Características.

Dieléctico	ESTAprop [®] , Film de polipropileno metalizado ESTAfilm [®] , Film de polipropileno y folio de aluminio
Impregnante	Aceite natural: no PCB
Tensiones frecuencias	de 250 V a 3000 V y de 50 / 60 Hz a 10 kHz
Pérdidas	ESTAprop, a 0,25 W / kvar ESTAfilm, 0,15 W / kvar
Tolerancia de capacidad	-5 / 10%
Sobretensiones	1,05 U _N hasta 1h / día
Sobrecargas de corriente	1,25 I _N permanente para f _N ≤ 60 Hz 1,25 I _N para f _N > 60 Hz y U _N < 400 V 1,35 I _N para f _N > 60 Hz y U _N ≥ 400 V
Temperatura admisible	Refrigeración natural : -25 / 40°C Refrigeración por agua : temperatura del agua de salida 40°C máximo, temperatura del aire 50°C.
Normas	CEI 110, VDE 0560 apt.9