

CONDENSADORES PARA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

8



8.1.Características constructivas **8.2.** Definiciones **8.3.** Ejecuciones comunes **8.4.** Aplicaciones en GTOs (Gate Turn Off thyristors).

8. CONDENSADORES PARA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

8. Condensadores para electrónica de potencia.

Los Condensadores para Electrónica de Potencia (PEC) cubren una gran diversidad de aplicaciones, por consiguiente, tanto sus características constructivas como sus parámetros básicos presentan una gran variedad. En bastantes aplicaciones los condensadores deben fabricarse a medida. De entre las aplicaciones estándar pueden destacarse las de filtrado en corriente continua y alterna, protección (snubber) y almacenamiento de energía para GTOs (Gate Turn Off Thyristors).

8.1. Características constructivas.

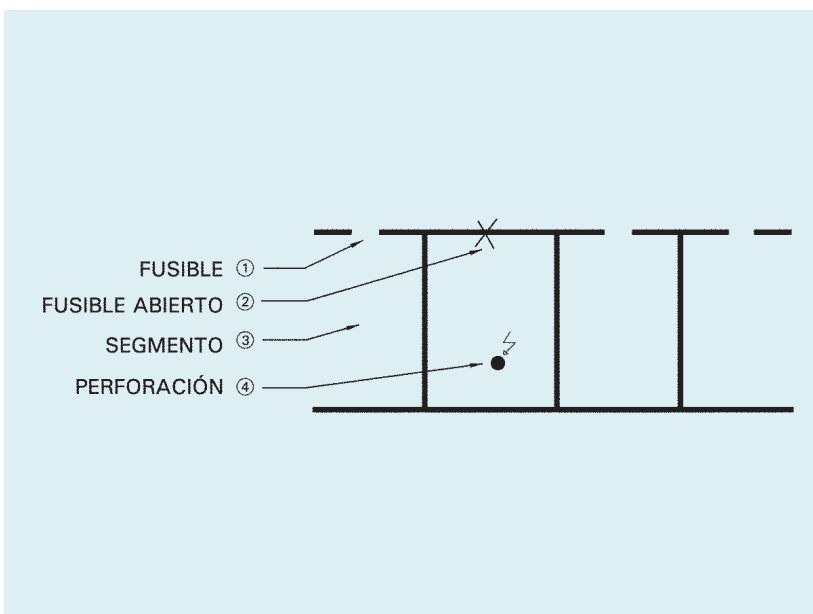
La gran mayoría de condensadores se fabrican con film de polipropileno metalizado (MKP) como los condensadores de baja tensión PhMKP (Capítulo 2) si bien puede emplearse la tecnología de segmentación en aplicaciones de corriente continua.

La **autocuración o autorregeneración** es una característica propia del polipropileno metalizado ya descrita (apart. 2.3.) que supone una protección en caso de perforaciones.

La **segmentación**, que se utiliza en condensadores para filtros de corriente continua consiste en la metalización segmentada del polipropileno (fig. 8.1-1). En caso de perforación no autocurable se desconecta el segmento afectado. Debido al gran número de segmentos por bobina, la desconexión de uno de ellos no supone una pérdida de capacidad apreciable. Esta tecnología permite aumentar la rigidez dieléctrica y por tanto reducir el volumen y peso del condensador.

La protección por **desconector de sobrepresión** descrita en 2.4, se emplea por lo general en aplicaciones con polipropileno no segmentado, caso de condensadores para filtros de corriente alterna, y ofrece un sistema seguro de protección contra perforaciones no autocurables.

Como elemento **impregnante** se emplea resina, aceite vegetal o gas inerte.



► Fig.8.1-1. Film de polipropileno segmentado.

8.2. Definiciones.

Las siguientes definiciones sirven de ayuda para determinar los parámetros más comunes de los condensadores PEC.

Término	Símbolo	Explicación
Capacidad nominal	C_N	Capacidad asignada a 20°C y 50 Hz.
Tensión nominal	U_N	Tensión máxima o de pico para el cual se ha diseñado el dieléctrico. No corresponde, como en otros campos, al valor eficaz (rms) de la tensión.
Tensión periódica de pico	U_S	Tensión periódica de pico admisible de duración máxima 1% del periodo.
Tensión de pico no periódica	U_{Smax}	Valor máximo de la tensión que puede admitirse esporádicamente y en breve periodo de tiempo, por ejemplo en caso de un defecto.
Tensión nominal de aislamiento	U_i	Valor eficaz (rms) para el cual se ha diseñado el aislamiento entre terminal y caja del condensador.
Corriente nominal	I_N	Corriente eficaz máxima (rms) admisible en régimen permanente
Corriente de pico no repetitiva	I_s	Valor máximo de la corriente permisible esporádicamente en un corto periodo de tiempo, por ejemplo en caso de un defecto.
Factor de pérdidas dieléctricas	$\tan \delta_0$	Factor de pérdidas que se supone constante para dieléctricos normales y dentro del margen de frecuencias de servicio.
Factor de pérdidas	$\tan \delta$	Dado por la expresión $\tan \delta = R_E \cdot \omega \cdot C$, expresándose usualmente en W / kvar. $R_E = R_s + \tan \delta_0 / \omega C$, con R_s = resistencia serie
Temperatura máxima		Temperatura más elevada del punto más caliente de la caja del condensador en servicio.
Temperatura mínima		Temperatura más baja en la superficie del condensador a la cual puede conectarse.
Esperanza de vida		Vida esperada del condensador en horas con un 3% de índice de fallos.
Ratio de fallos		Relación entre el número de fallos y el número total de condensadores usados. FIT = fallos en tiempo. Indica el máximo de componentes con fallos en 10^9 horas de servicio de componentes.




8.3. Ejecuciones comunes.

Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Filtros de corriente continua - Filtros resonantes - Almacenamiento de energía - Aptos para tiristores IGBT por la baja inductancia y elevada corriente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Filtros de armónicos en convertidores de frecuencia. - Corrección del factor de potencia.
Tecnología	Polipropileno metalizado y segmentado, con bobinas enresinadas (secos).	Polipropileno metalizado y segmentado, con bobinas enresinadas (secos).
Ejecuciones	Prismática, hasta 20 mF Cilíndrica, hasta 1 mF Encapsulada para circuito impreso, hasta 18 µF	Prismática, hasta 4000 µF y 400 kVAr Cilíndrica, hasta 900 µF y 30 kVAr
Características Capacidad Potencia Tensión nominal Corriente nominal Corriente de pico Inductancia Frecuencia Factor de pérdidas, 50Hz Factor de pérdidas dielécticas, 50 Hz. Resistencia serie Temperatura ambiente Esperanza de vida Ratio de fallos Normas	C_N Hasta 20 mF Q_N - U_N Hasta 10 kVDC I_N Hasta 600 A I_S Hasta 500 kA L_S 150 nH F_N - Tan δ $\leq 2 \cdot 10^{-4}$ Tan δ_0 - RESR - T - 40°C / 70°C 100.000 horas 300 FIT EN 61071-1	Hasta 4000 µF Hasta 400 kvar Hasta 1400 Urms Hasta 350 A Hasta 10.000 A - 50 / 60 Hz $< 5 \cdot 10^{-4}$ $< 2 \cdot 10^{-4}$ $< 1,0$ mOhm - 40°C / 60 -75°C >200.000 horas 300 FIT EN 60831-1 / EN 60871

(continuación)

<p>Aplicaciones</p>		<p>- Corriente alterna. En aplicaciones en donde no se requiere protección interna.</p>	<p>- Circuitos de protección (snubber) de semiconductores.</p>
<p>Tecnología</p>		<p>Polipropileno metalizado y segmentado, con bobinas enresinadas (secos). Sin protección interna.</p>	<p>Polipropileno metalizado y segmentado, con bobinas enresinadas (secos).</p>
<p>Ejecuciones</p>		<p>Cilíndrica, hasta 600 μF y 15kVAr Encapsulada para circuito impreso, hasta 18 μF y 0,5 kVAr.</p>	<p>Cilíndrica en una combinación de plástico y aluminio.</p>
<p>Características</p> <p>Capacidad</p> <p>Potencia</p> <p>Tensión nominal</p> <p>Corriente nominal</p> <p>Corriente de pico</p> <p>Inductancia</p> <p>Frecuencia</p> <p>Factor de pérdidas, 50Hz</p> <p>Factor de pérdidas dielécticas, 50 Hz.</p> <p>Resistencia serie</p> <p>Temperatura ambiente</p> <p>Esperanza de vida</p> <p>Ratio de fallos</p> <p>Normas</p>	<p>C_N</p> <p>Q_N</p> <p>U_N</p> <p>I_N</p> <p>I_S</p> <p>L_S</p> <p>F_N</p> <p>Tan δ</p> <p>Tan δ_0</p> <p>RESR</p> <p>T</p>	<p>Hasta 600 μF</p> <p>Hasta 15 kVAr</p> <p>Hasta 400 Urms</p> <p>Hasta 50 A</p> <p>Hasta 6.000 A</p> <p>-</p> <p>50 / 60 Hz</p> <p>$< 3 \cdot 10^{-4}$</p> <p>$< 2 \cdot 10^{-4}$</p> <p>$< 3,0 \text{ mOhm}$</p> <p>- 25°C / 75°C</p> <p>>100.000 horas</p> <p>300 FIT</p> <p>EN 60831 - 1</p>	<p>Hasta 280 μF</p> <p>-</p> <p>Hasta 3 kV DC</p> <p>Hasta 120 A</p> <p>Hasta 50 kA</p> <p>$\leq 30 \text{ nH}$</p> <p>-</p> <p>$< 2 \cdot 10^{-4}$</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>- 40°C / 70°C</p> <p>>100.000 horas</p> <p>300 FIT</p> <p>EN 61071 - 1</p>

**8.4. Aplicaciones en GTOs
(Gate Turn Off Thyristors).**

Tecnología		Polipropileno metalizado. Impregnado en aceite vegetal	Polipropileno metalizado. Con bobinas enresinadas (secos)	Polipropileno metalizado, y segmentado con bobinas enresinadas (secos).
Ejecuciones		Contenedor cilíndrico de plástico.	Contenedor cilíndrico de plástico.	Contenedor cilíndrico de plástico.
				
Características				
Capacidad	C_N	De 0,25 a 7 μF	De 0,1 a 6 μF	De 5 a 80 μF
Tensión nominal	U_N	De 4500 V a 6000 V	De 1200 V a 4000 V	De 1200 V a 4000 V
Tensión DC nominal	U_{DC}	3300 VDC y 4400 VDC	Hasta 3000 VDC	Hasta 4000 VDC
Tensión rms nominal	U_{rms}	1400 VAC y 1880 VAC	Hasta 1400 VAC	-
Tensión de pico periódico	U_S	4500 V y 6000 V	Hasta 4000 V	Hasta 4800 V
Tensión de pico no periódico	$U_{Sm\acute{a}x}$	4900 V y 6500 V	Hasta 4600 V	Hasta 5200 V
Rampa de tensión	du/dt	1200 V/ μs	-	-
Corriente nominal	I_N	120 A	Hasta 80 A	Hasta 80 A
Corriente de pico	I_S	Hasta 10 kA	Hasta 10 kA	Hasta 5 kA
Inductancia	L_S	≤ 15 nH	≤ 10 nH	≤ 20 nH
Factor de pérdidas, 50Hz	$\text{Tan } \delta$	$< 2 \cdot 10^{-4}$	$< 2 \cdot 10^{-4}$	$< 2 \cdot 10^{-4}$
Factor de pérdidas dielécticas, 50 Hz.	$\text{Tan } \delta_0$	$< 2 \cdot 10^{-4}$	$< 2 \cdot 10^{-4}$	$< 2 \cdot 10^{-4}$
Factor de pérdidas, 1 kHz	$\text{Tan } \delta$	$< 4 \cdot 10^{-4}$	$< 10 \cdot 10^{-4}$	$< 10 \cdot 10^{-4}$
Temperatura ambiente	T	- 25°C / 75°C	- 40°C / 70°C	- 40°C / 70°C
Esperanza de vida		>100.000 horas	>100.000 horas	>100.000 horas
Ratio de fallos		300 FIT	300 FIT	300 FIT