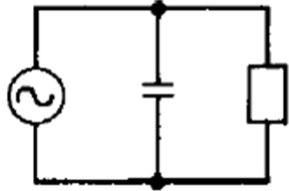


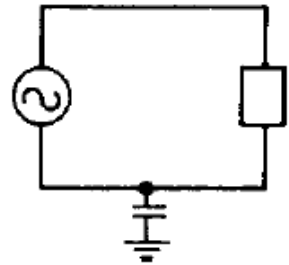
Filtrowanie zakłóceń RFI

Większość urządzeń zasilanych bezpośrednio z linii AC wymaga układów filtrowania przeciwdziałających emisji do sieci energetycznej zakłóceń przewodzonych. Rodzaj zastosowanego filtra w dużej mierze jest zależny od aplikacji, natomiast w większości przypadków jego głównym elementem jest kondensator dedykowany do pracy w obwodzie AC.

Zakłócenia RFI mogą być emitowane symetrycznie bądź asymetrycznie. Oba rodzaje zakłóceń powinny być filtrowane w odmienny sposób. Zakłócenia o charakterze



Rys 1. Class X: Cross-the-line



Rys 2. Class Y: Line bypass

Podczas gdy kondensatory klasy X mogą przyjmować praktycznie dowolne wartości, użyte są kondensatory klasy Y jest ograniczone do niewielkich pojemności. Jest to związane z ograniczeniem wartości prądu upływności kondensatora. Normy pozwalające na dopuszczenie urządzenia na rynek definiują dopuszczalny prąd upływności w zakresie od 50mA dla urządzeń medycznych do 0.5mA dla innych aplikacji. Najczęściej stosowanymi wartościami kondensatorów klasy Y są zatem kondensatory o pojemnościach rzędu od kilkuset do kilku tysięcy pF, podczas gdy najbardziej popularne kondensatory klasy X zawierają się w wartościach 0.1 do 1uF.

W związku z ich umiejscowieniem w układzie uszkodzenie kondensatora przeciwwzakłóceniewego może spowodować zarówno porażenie elektryczne jak i pożar. Problem wydaje się tym poważniejszy, jeśli uwzględnimy przepięcia pojawiające się na liniach zasilających.

Ze względu na te zagrożenia różne agencje przeprowadzają badania kondensatorów przeciwwzakłóceniewych i klasyfikują je w odpowiednie grupy uwzględniając ich parametry. Podstawowym warunkiem jaki musi spełnić kondensator przeciwwzakłóceniewy jest jego „bezpieczny” sposób uszkodzenia się. Najbardziej popularne certyfikaty dotyczące

kondensatorów przeciwwzakłóceniewych dopuszczające je do użycia na poszczególnych rynkach to:

- Stany Zjednoczone - UL1283, UL1414
- Kanada - CSA22.2No.1, CSA22.2No.8
- Międzynarodowe – IEC60384-14
- Unia Europejska – EN132400

Według normy IEC60384-14 kondensator klasy Y to taki, którego umiejscowienie w aplikacji powoduje zagrożenie porażeniem elektrycznym w momencie jego uszkodzenia, natomiast miejsce użycia kondensatora klasy X zagrożenia takiego nie powoduje. Zgodnie z tą klasyfikacją kondensatory zostały podzielone na następujące podklasy określające kluczowe parametry danego kondensatora.

Subclass	Peak Voltage	IEC 664 Category	Application
X1	>2.5kV <4.0kV	III	Hi-pulse
X2	<2.5kV	II	General
X3	<1.2kV	I	General

Subclass	Type Insulation	Voltage Range	Peak Voltage
Y1	Double	<250V	8.0kV
Y2	Basic	>150V <250V	5.0kV
Y3	Basic	<150V	None
Y4	Basic		2.5kV

Rys 3. Podklasy kondensatorów przeciwwzakłóceniewych X i Y

W praktyce najczęściej stosowanymi kondensatorami przeciwwzakłóceniewymi są kondensatory klasy X2 oraz Y2 przeznaczone do pracy z urządzeniami zasilanymi z linii jednofazowej o napięciu nominalnym w zakresie 150~250V oraz kondensatory klasy X1 przeznaczone do odbiorników przemysłowych zasilanych z linii trójfazowej. Przykładowy układ filtrowania zakłóceń RFI generowanych przez zasilacz impulsowy może zatem wyglądać zgodnie z rysunkiem Rys 4.



Ze względu na ograniczenia wartości prądów upływu kondensatorów klasy Y, o których mowa była wcześniej, w przypadku projektowania układów odciążających dużą uwagę trzeba zwrócić na stabilność parametrów użytych elementów. Prąd upływności

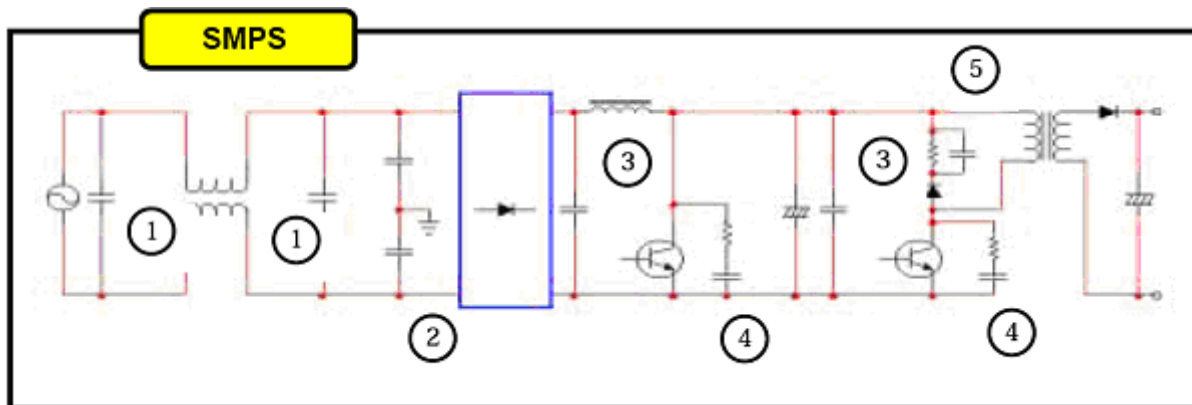
powinien być oszacowany po uwzględnieniu zakresu temperatur w których urządzenie będzie pracować oraz wszelkich błędów wynikających z ograniczonej tolerancji parametrów kondensatora. W przypadku zastosowania kondensatorów odciążających foliowych krytyczne parametry to:

- Tolerancja pojemności
- Stabilność temperaturowa

W przypadku użycia kondensatorów odciążających ceramicznych dodatkowymi parametrami, które trzeba wziąć pod uwagę są:

- Tolerancja w funkcji napięcia
- Starzenie się kondensatora

Podczas, gdy w przypadku kondensatorów foliowych charakterystyki temperaturowe podzespołów różnych producentów są niemal identyczne, o tyle technologia



Pozycja	Funkcja	Dedykowana seria kondensatorów firmy Pilkor
1	RFI Suppression (Class X2)	PCX2 335 / 335M / 337
2	RFI Suppression (Class Y2)	PCY2 130
3	Smoothing	PCMT 468 / PCMP 389
4	Impulse	PCMP 384
5	Snubber	PCMP 384 / PCMP 483

usuwania występujących mikro-zwarć pomiędzy okładzinami kondensatora nie powodująca znaczących zmian parametrów samego kondensatora. Cecha ta znacząco wpływa na wydłużenie czasu bezawaryjnej pracy urządzenia.

Rys 4. Przykładowy schemat zasilacza SMPS

wykonania kondensatora ceramicznego powoduje duże rozbieżności parametrów kondensatorów poszczególnych producentów mimo użycia, teoretycznie tej samej klasy dielektryka. Fakt ten jest powodem dla którego w tego typu aplikacjach bardziej powszechnym jest stosowanie kondensatorów foliowych. Większa stabilność parametrów kondensatorów foliowych pozwala na bezpieczniejsze zbliżanie się do granicznej wartości prądów upływu, w związku z czym można użyć kondensatora o większej pojemności. I tak przyjęcie jako maksymalnego prądu upływu o wartości 0.5mA, pozwala na użycie kondensatora foliowego klasy Y2 o wartości 4700pF podczas gdy maksymalna wartość wyliczona dla kondensatora ceramicznego w tym samym układzie to 3300pF.

Największą jednak przewagą kondensatorów foliowych nad ceramicznymi jest tzw. „self-healing” czyli właściwość

Firma Ropla Elektronik jest od wielu lat jednym z największych dystrybutorów kondensatorów przeciwzakłóceńowych na terenie europy środkowo-wschodniej. Od 2005r. jesteśmy oficjalnym dystrybutorem firmy Pilkor, będącej największym w Korei i czwartym co do wielkości na świecie producentem kondensatorów foliowych. W gronie największych klientów Pilkora znajdują między innymi firmy takie jak Philips TV, Samsung TV, LG TV, Sanyo TV, Toshiba TV, OSRAM, Delta, APC, TYCO, Philips Lighting, Schaffner, Panasonic.

Z przyjemnością oferujemy szeroką gamę kondensatorów foliowych w tym kondensatorów przeciwzakłóceńowych klas X1, X2 oraz Y2 firmy Pilkor dostępnych z magazynu firmy Ropla.

Maciej Dziuban
Ropla Elektronik Sp. z o.o.

