

Dławiki wygładzające,

W obwodzie obciążenia każdego układu prostownikowego otrzymuje się napięcie wyjściowe będące sumą dwóch składowych stałej i zmiennej. Celem redukcji tętnień, najczęściej niekorzystnych z punktu widzenia odbiornika, między wyjście prostownika a obciążenie włącza się filtr prostowniczy.

Firma ELHAND produkuje dławiki wygładzające ED1W, które znajdują zastosowanie w filtrach prostowniczych.

Filtry wygładzające, ich zadaniem jest korekcja kształtu przebiegów czasowych napięcia i prądu prostownika. Układ filtru ma niewielki wpływ na wartość składowej stałej, ogranicza natomiast składową zmienną, a tym samym współczynnik tętnień.

Właściwości oraz skuteczność działania filtru prostowniczego określa współczynnik wygładzania:

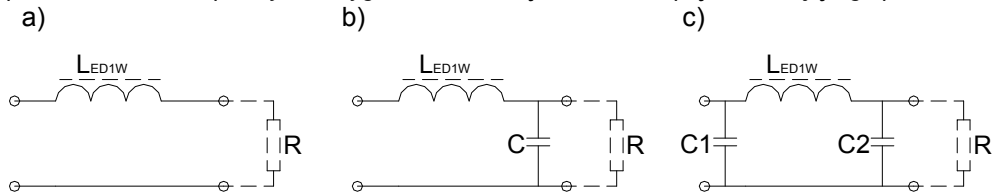
$$\beta_s = \frac{k_{t1}}{k_{t2}},$$

gdzie: k_{t1} i k_{t2} są współczynnikami tętnień (napięcia lub prądu) odpowiednio na wyjściu i wejściu prostownika.

Często rolę filtru spełnia włączony w szereg z obciążeniem dławik wygładzający ED1W (Rys.1a). Indukcyjność dławika wygładzającego pracującego w obwodzie wyjściowym prostownika m – pulsowego zasilającego odbiornik o rezystancji R , przy zadanym współczynniku wygładzania napięcia i prądu wyjściowego β_s , wyraża się zależnością:

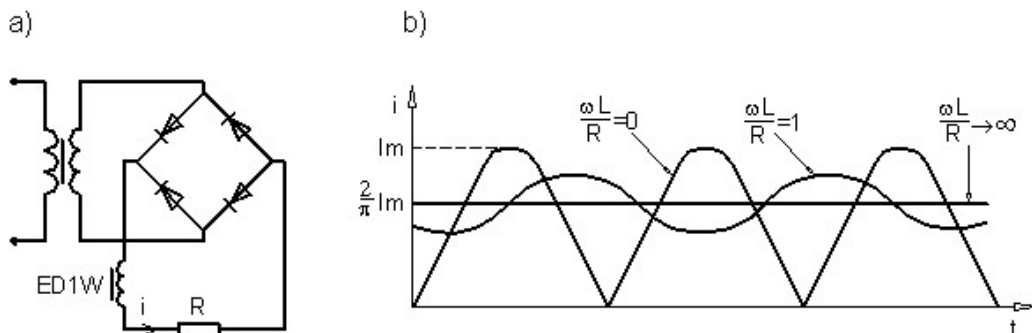
$$L_{ED1W} = \frac{(1 - \beta_s)(R + r)}{2\pi f m \beta_s},$$

gdzie: R - rezystancja odbiornika; r - rezystancja wewnętrzna obwodu prostownika; m - współczynnik zależny od rodzaju prostownika; β_s - współczynnik wygładzania; f - częstotliwość napięcia zasilającego prostownik.



Rys. 1 Najczęściej spotykane układy filtrów wygładzających. a) indukcyjny, b) indukcyjno-pojemnościowy typu G, c) indukcyjno-pojemnościowy typu P.

W prostownikach jednofazowych, jednopulsowych z filtrem indukcyjnym bardzo trudne jest uzyskanie ciągłego charakteru prądu w obwodzie obciążenia, gdyż impulsy prądu występują tylko co drugi półokres. Z tego powodu filtry indukcyjne raczej nie współpracują z prostownikami jednopulsowymi. Częściej wykorzystuje się prostowniki jednofazowe dwupulsowe z filtrem w postaci dławika indukcyjnego (Rys.2). W układzie tym, już przy stosunkowo niedużych prądach obciążenia występuje ciągły przepływ prądu bez dużych tętnień.



Rys.2 Prostownik mostkowy dwupulsowy z filtrem indukcyjnym. a) schemat układu, b) przebiegi czasowe prądów.

Jeżeli reaktancja dławika $\omega L \gg R$ to w obwodzie występuje bardzo dobra filtracja tętnień prądu. Dodatkową zaletą tego układu jest to, iż wartość średnia prądu nie zależy od indukcyjności.

Ograniczenie tętnień prądu poprzez wzrost indukcyjności dławika nie wprowadza strat napięcia.

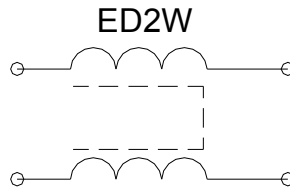
Filtr prostowniczy w postaci dławika wygładzającego ED1W znacznie efektywniej spełnia swoje zadanie współpracując z prostownikiem, w którym składowa zmienna ma kilkakrotnie wyższą częstotliwość (np. w przekształtnikach impulsowych).

W praktyce filtry indukcyjne stosowane są najczęściej w układach trójfazowych większych mocy.

Poprzez połączenie dławika wygładzającego z kondensatorem otrzymuje się strukturę filtru LC (Rys. 1b, 1c) o parametrach korzystnych zarówno przy małych jak i przy dużych prądach obciążenia. Dławik w układzie tym stanowi impedancję szeregową, kondensator zaś dodatkowo bocznikuje obciążenie dla składowych zmiennych. Często wykorzystywaną odmianą dławików wygładzających są dławiki typu ED2W.

Posiadają one dwa niezależne uzwojenia umieszczone na rdzeniu w kształcie U.

Wykorzystywane są w układach współpracujących z przekształtnikami wielopulsowymi dużych mocy.



Rys.3 Schemat dławika wygładzającego typu ED2W

Jeżeli skuteczność pojedynczego filtra jest zbyt mała to dalsze ograniczenie składowej zmiennej uzyskuje się budując filtr wielostopniowy złożony z kilku kaskadowo połączonych ogniw. Wypadkowy współczynnik wygładzania jest równy:

$$\beta = \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \dots$$

gdzie: b – współczynnik wygładzania filtra wielostopniowego; b_1, b_2 – współczynniki wygładzania kolejnych stopni filtra.

Należy pamiętać, że zastosowanie filtra wygładzającego wpływa w istotny sposób na charakterystykę wyjściową całego układu prostowniczego. W stanach nieustalonych powstających podczas włączania i wyłączenia prostownika, w obwodzie mogą wystąpić znaczne oscylacje prądu lub napięcia powodowane rezonansowym charakterem układu LC i znaczną jego dobrocią.



Dławik wygładzający ELHAND typu ED1WHX-40mH / 600A; 6kV



Dławik wygładzający ELHAND typu ED2W-2x0,033mH / 3500A