

# Streszczenie

---

W dzisiejszych społeczeństwach rośnie bardzo szybko produkcja odbiorników nieliniowych, takich jak urządzenia gospodarstwa domowego i przemysłowe odbiorniki energii elektrycznej. Ich masowe przyłączenie do sieci zasilającej (pomimo zgodności z normami emisyjnymi EMC) może powodować pogorszenie jakości dostarczanej energii elektrycznej.

Jakość energii odnosi się głównie, do jakości napięcia zasilającego (częstotliwość, amplituda, kształt przebiegi itp.), która powinna być zgodna z zaleceniami ustalonymi przez normy. W przypadku złej jakości napięcia zasilającego w punkcie wspólnego przyłączenia (PWP) jego poprawa jest zatem koniecznością, warunki norm i obowiązujących przepisów muszą być spełnione. Energia elektryczna jest towarem i dbanie o jej jakość jest niezbędne. Zaburzenia jakości dostawy energii elektrycznej są liczne i różnorodne (spadki i wzrosty napięcia, wahania, odkształcenie itp.), co oznacza, że stosuje się wiele metod, żeby zredukować ich poziom w systemie elektroenergetycznym. Niniejsza praca koncentruje się na łagodzeniu zaburzeń, takich jak asymetria, harmoniczne i moc bierna podstawowej harmonicznej, stosując do tego celu filtry pasywne, aktywne i hybrydowe.

Celem pracy jest zaprojektowanie hybrydowego filtra aktywnego, który jest połączeniem filtra aktywnego z filtrem pasywnym. W celu skutecznego zaprojektowania takiego filtra, w niniejszej pracy przedstawiono szczegółową analizę (symulacja i badania laboratoryjne) różnych struktur filtrów aktywnych i pasywnych. Omówiono także inne metody stosowane do redukcji zniekształceń napięcia i prądu.

Rozpatrywane są następujące struktury filtra pasywnego: równoległy (prosty), szeregowy, podwójnie nastrojony, szerokopasmowe (pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu oraz typu C), a także hybrydowy filtr pasywny. Każdy z nich jest indywidualnie analizowany pod kątem charakterystyki impedancji w funkcji częstotliwości oraz wpływu zjawiska odstrojenia i rezystancji tłumienia na ich efektywność. Porównano niektóre struktury filtra pasywnego (grupa dwóch filtrów prostych & filtr podwójnie nastrojony, szeregowy filtr pasywny i hybrydowy filtr pasywny), a także metody podziału całkowitej mocy biernej w grupie filtrów. Wyniki symulacyjne zostały potwierdzone badaniami w laboratorium następujących struktur filtra pasywnego: filtr prosty, grupa dwóch filtrów prostych, filtry pierwszego i drugiego rzędu.

W niniejszej pracy analizowano równoległy filtr aktywny – trójfazowy, trójprzewodowy. Celem jego stosowania jest kompensacja asymetrii i odkształcenia napięcia oraz mocy biernej podstawowej harmonicznej przy użyciu oryginalnego algorytmu sterowania - opartego na teorii  $p-q$  - zaproponowanego przez autora. W pracy uwzględniono badania wpływu dławików: włączonego między PWP a sieć zasilającą, wejściowego prostownika, wejściowego równoległego filtra aktywnego oraz kondensatora strony DC na efektywność działania filtra. Eksperymenty laboratoryjne równoległego filtra aktywnego - potwierdzające wyniki badań symulacyjnych - zostały przeprowadzane z wykorzystaniem struktury czteroprzewodowej z dzieloną pojemnością po stronie DC.

Po szczegółowych badaniach filtra pasywnego i aktywnego, w następnej kolejności zostały przeanalizowane struktury hybrydowe filtra aktywnego: model równoległego filtra aktywnego (trójfazowy, trzygałęziowy) połączonego szeregowo z filtrem prostym (badania symulacyjne) i model równoległego filtra aktywnego (czteroprzewodowy z dzieloną pojemnością od strony DC) połączony równolegle z grupą dwóch filtrów prostych (badania laboratoryjne). Autor zaproponował oryginalny algorytm sterowania oparty na teorii mocy  $p-q$  dla tej struktury.

29-04-2020 ..... Agnieszka Matusz

Data i podpis