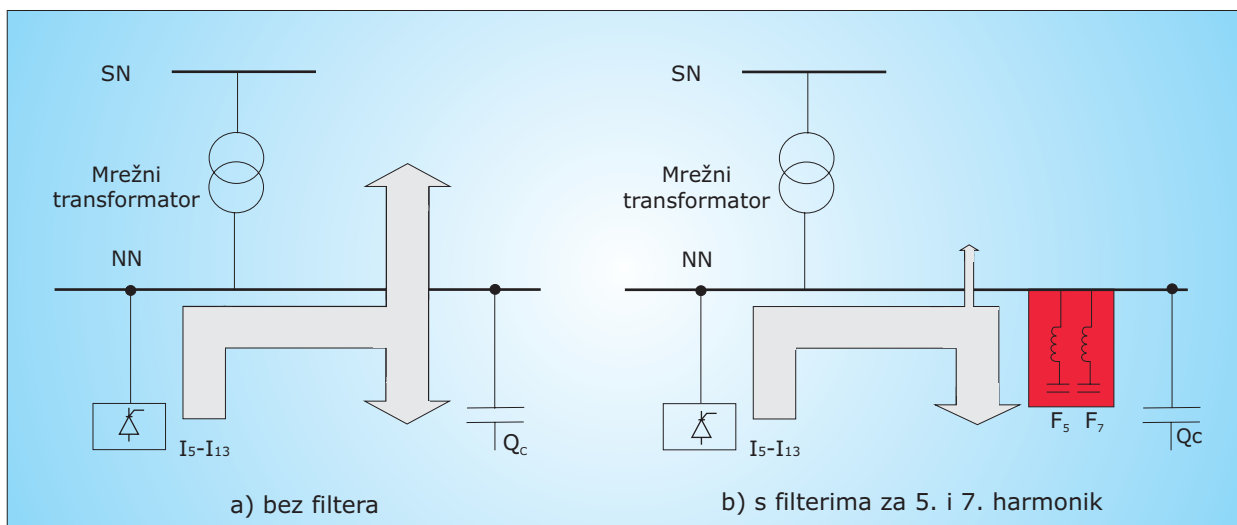


### Pasivni filteri

U slučaju kada intenzitet viših harmonika u mreži prekoračuje dozvoljenu granicu, potrebno je poduzeti mjere za njihovo suzbijanje. Najefikasnija mjera je ugradnja filtera na mjestu nastanka viših harmonika tj. u potrošačkim postrojenjima u kojima se nalaze strujni usmjerivači, uređaji za besprekidna napajanja (UPS), fluorescentna rasvjeta i drugi izvori viših harmonika. Filteri predstavljaju za više harmonike kratki spoj te se zbog toga često nazivaju i apsorpcijski filteri.

Pasivni filteri su izvedeni kao serijski titrajni krugovi prigušnice i kondenzatora, a priključuju se na sabirnice paralelno s ostalim potrošačima. Rezonantna frekvencija filtera odgovara frekvenciji harmonika kojeg treba eliminirati, što znači da za svaki harmonik treba jedan pasivni filter. Ukupni broj filtera koje treba ugraditi ovisi o broju očekivanih harmonika. S obzirom na značajno prisustvo 5., 7., 11. i 13. harmonika u potrošačkim postrojenjima najčešće se ugrađuju filteri do 13. harmonika, a tek u izuzetnim slučajevima do 25. harmonika. Primjer jednog takvog postrojenja bez filtera te s ugrađenim filterima za 5. i 7. harmonik prikazan je na slici 1.



Slika 1. Raspodjela struja viših harmonika

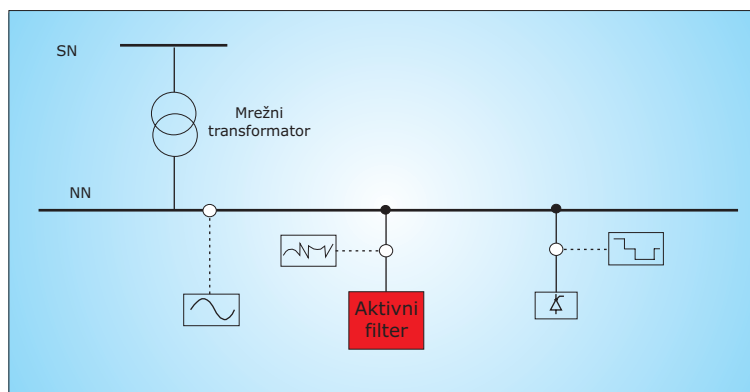
Prilikom projektiranja pasivnog filtera treba voditi računa o ukupnom opterećenju filtera, kako za osnovni tako i za rezonantni harmonik, te o naponu osnovnog harmonika na kondenzatoru koji se povećava zbog serijski priključene prigušnice.

**ERG** može izraditi i instalirati pasivne filtere sastavljene od visokokvalitetnih prigušnica i kondenzatora proizvodnje EPCOS-SIEMENS.

Pasivni filteri su na osnovnoj (mrežnoj) frekvenciji kapacitivni teret te mogu dovesti do prekompenzacije. S druge strane teško ih je štiti od preopterećenja, te ukoliko je potrebno značajnije filtriranje mreže, svakako su za preporučiti aktivni filteri.

### Aktivni filteri

U potrošačkim postrojenjima s nepoznatim i promjenjivim intenzitetom viših harmonika primjena pasivnih filtera ne daje zadovoljavajuće rezultate jer se princip rada tih filtera zasniva na apsorpciji točno određenog višeg harmonika, stoga se oni ne mogu prilagođavati promjenama u mreži. Za razliku od njih, princip rada aktivnih filtera utemeljen je na mjerenju intenziteta viših harmonika i stvaranju odgovarajućih struja viših harmonika suprotnog predznaka, te se na taj način mogu eliminirati strujna i naponska izobličenja bez obzira na njihovu promjenljivost. Aktivni filteri se priključuju na sabirnice potrošačkog postrojenja paralelno izvoru viših harmonika kao što je prikazano na slici 2.

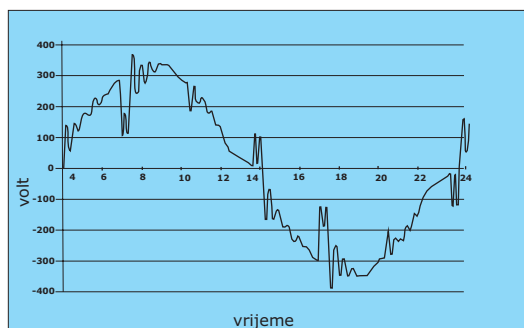


Slika 2. Princip rada aktivnog filtera

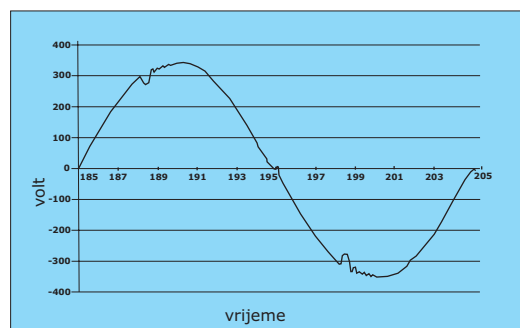
Aktivni filteri moraju biti opremljeni odgovarajućim mjernim uređajima za utvrđivanje intenziteta svakog pojedinog harmonika. Izmjerene analogne veličine se zatim pretvaraju u digitalne signale na temelju kojih se kreiraju odgovarajući oblici signala korištenjem tzv. PWM (*Pulse Width Modulation*) tehnologije. Ovako koncipirani aktivni filteri u stanju su eliminirati više harmonike do 40., a neki i do 50. harmonika, što dodatno utječe na poboljšanje kvalitete električne energije.

Pored osnovne funkcije filtriranja viših harmonika u mreži, aktivni filteri se mogu koristiti i kao kompenzatori jalove snage. U usporedbi sa standardnim kondenzatorskim baterijama aktivni filteri omogućavaju kontinuiranu kompenzaciju, koja osim u kapacitivnom, može raditi i u induktivnom režimu rada.

Slika 3a prikazuje valni oblik napona u mreži sa značajnim udjelom nelinearnih potrošača. Slika 3b prikazuje valni oblik napona iste mreže nakon instaliranja aktivnog filtera.



Slika 3a. Bez aktivnog filtera



Slika 3b. S aktivnim filterom

Aktivni filteri se izrađuju za jednofazne i trofazne sustave nazivnog napona 400 V, 525 V ili 690 V, s rasponom snage od 70 kVA do 1000 kVA. Za određivanje karakteristika aktivnog filtera potrebno je mjerenjem ustanoviti struje viših harmonika koje treba filtrirati te potrebnu snagu kompenzacije. **ERG** može izvršiti harmoničke analize te isporučiti i instalirati aktivni filter potrebne snage i karakteristika.