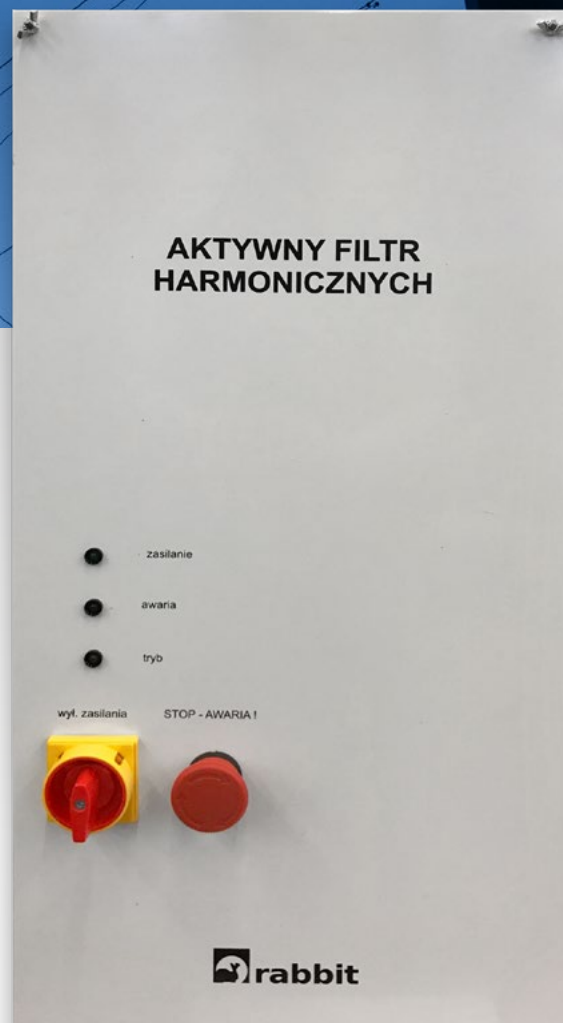


30
LAT
1989-2019



AKTYWNY FILTR HARMONICZNYCH

www.rabbit.pl



Znaczenie kompleksowej kompensacji mocy biernej

Problemy związane z jakością energii są jedną z głównych przyczyn coraz wyższych rachunków za energię elektryczną oraz powodem awarii spowodowanych przerwami w zasilaniu. Zła jakość energii powoduje nieprawidłowe działanie oraz przedwczesne zużycie urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Za wzrost zakłóceń w sieci energetycznej odpowiada coraz większa liczba zasilanych urządzeń. Postęp technologiczny związany jest przede wszystkim z informatyzacją i elektronizacją. Komputery, sprzęt AGD, ostatnio nawet oświetlenie – wszystkie te urządzenia posiadają zasilacze elektroniczne. Zasilacze, zwłaszcza impulsowe, z natury swojego działania

pobierają dużo energii biernej pojemnościowej, ponad 40% w stosunku do energii czynnej oraz generują zakłócenia w pobieranym prądzie, nawet do 60%. Szczególnie w oświetleniu coraz powszechniejsze użycie opraw LED tworzy nowe wyzwania dla sieci zasilających, urządzeń sterujących i aparatów będących zabezpieczeniem szaf i rozdzielnic sterujących oświetleniem. Zniekształcenia harmoniczne prądu, migotanie napięcia zasilania wskutek udarowych prądów w stanach nieustalonych, niski współczynnik mocy, niezrównoważone obciążenie mają negatywny wpływ na czas życia i niezawodność zasilanych urządzeń oraz generują straty w systemach zasilania.

Problemy związane z jakością energii generowane są przez:

■ zniekształcenia harmoniczne, które powodują:

- awarie styczników i zabezpieczeń
- straty mocy w trafostacjach i liniach przesyłowych
- wzrost prądu w przewodzie neutralnym do wartości 1,7 prądu fazowego
- zakłócenia elektromagnetyczne
- nieprawidłowe działanie i awarie zasilanych urządzeń elektronicznych
- kary za wprowadzane zakłócenia do sieci

■ zmiany napięcia zasilania, na skutek których pojawiają się:

- niezamierzone wyłączenia urządzeń
- awarie komputerów i sieci komputerowych
- przerwy w produkcji

■ niski współczynnik mocy PF (duża moc bierna) w wyniku którego występują:

- wysokie rachunki za energię elektryczną
- problemy i awarie w stacjach rozdzielczych

■ niezrównoważone obciążenie, które powoduje:

- duży prąd w przewodzie neutralnym – konieczność przewymiarowania przewodów zasilających

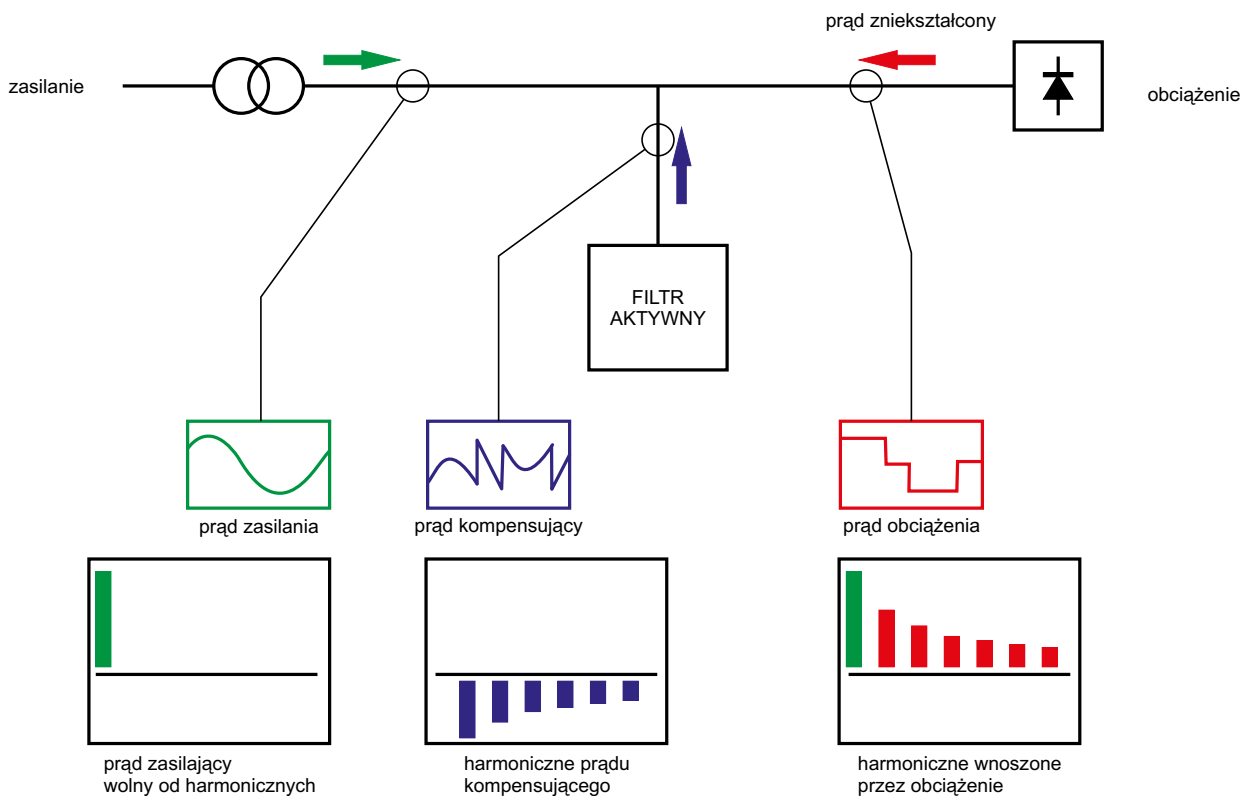
Aktywny Filtr Harmonicznych

Inżynierowie firmy Rabbit we współpracy z naukowcami Politechniki Śląskiej zaproponowali **kompleksowe rozwiązanie kompensacji mocy biernej oraz filtracji harmonicznych – Aktywny Filtr Harmonicznych Małej Mocy**. Projekt jest współfinansowany z Programu 2.3.2 Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości za 2017.



◀ Widok Aktywnego Filtra Harmonicznych na stanowisku pomiarowym w Instytucie Elektrotechniki Politechniki Śląskiej.

Rysunek blokowy, wyjaśniający zasadę działania.



Zniekształcony prąd obciążenia analizowany jest przez DSP (cyfrowy procesor sygnałowy). Na podstawie analizy w czasie rzeczywistym generowany jest prąd odkształceń (niebieski) w przeciwnej fazie w stosunku do prądu obciążenia. Sumując prąd obciążenia i prąd odkształceń uzyskujemy prąd zasilania wolny od zniekształceń.

Urządzenia tego typu są bardzo drogie i były dotychczas stosowane dla dużych mocy w instalacjach przemysłowych. Aktywny Filtr Harmonicznych jest rozwiązaniem atrakcyjnym ekonomicznie dla mocy biernej rzędu od 1 kVAr na fazę. Filtr zapewnia dynamiczną kompensację mocy biernej oraz filtrację harmonicznego prądu – aż do 50 harmonicznej.

Dzięki zastosowaniu najnowszej technologii w postaci cyfrowego procesora sygnałowego i trójpoziomej topologii bloku tranzystorów IGBT, wspartych nowatorskim algorytmem autorstwa zespołu wybitnych naukowców Politechniki Śląskiej, stworzono unikalny produkt do zastosowań dla budynków użyteczności publicznej, biur, szkół i innych, gdzie występuje problem mocy biernej z powodu użytkowania dużej liczby komputerów, opraw LED, itp. Urządzenie jest proste w montażu dzięki modułowej i lekkiej konstrukcji obudowy. Oprogramowanie zapewnia pełną automatykę pracy i zdalny nadzór. Filtr stanowi innowację technologiczną nie tylko na skalę krajową, ale i także europejską.

Korzyści dla użytkownika

- pełna kompensacja mocy biernej aż do 7 kVAr lub do 14 kVAr, czyli zerowa wartość opłaty za moc bierną
- oszczędność energii – zmniejszenie prądów fazowych i neutralnego
- wydłużenie czasu życia i zmniejszenie awaryjności zasilanych urządzeń
- zgodność z bieżącymi normami na emisję harmoniczną
- szybki zwrot z inwestycji

Tryb pracy Aktywnego Filtra Harmonicznych

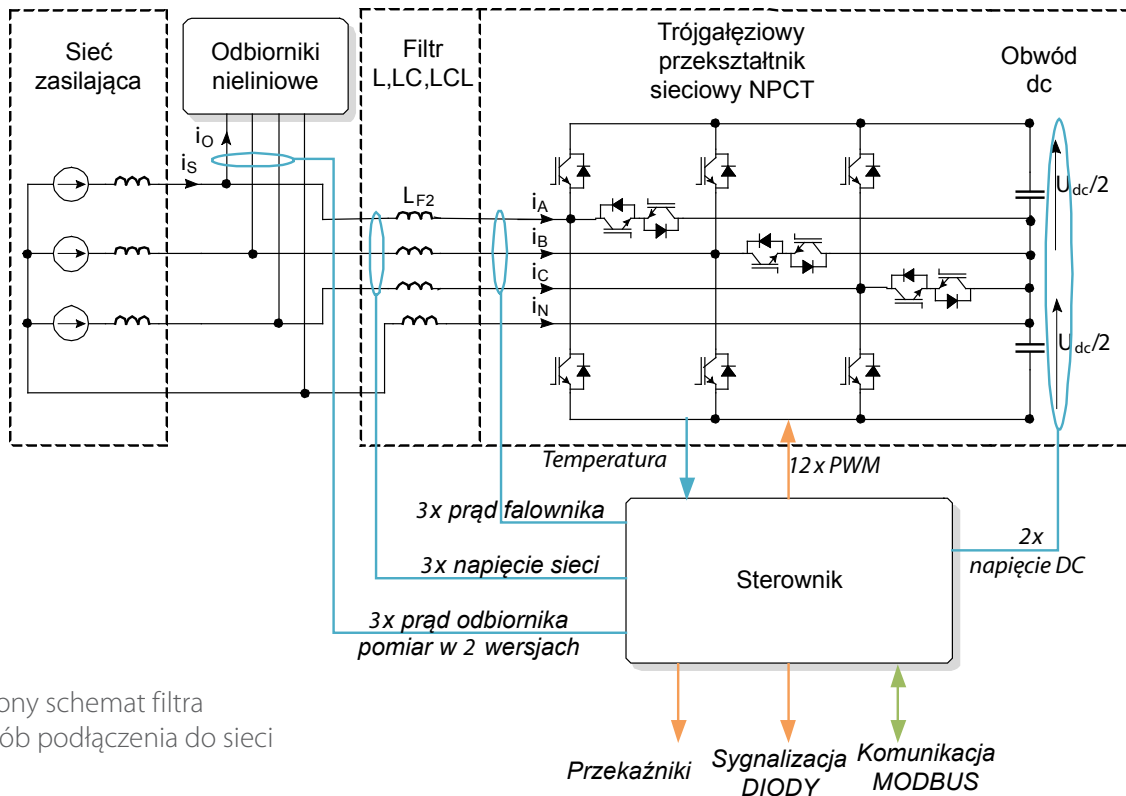
Filtr może pracować w trzech trybach:

- kompensacji mocy biernej (poprawa $\cos \phi$)
- preferencji poprawy $\cos \phi$ w stosunku do redukcji harmonicznego
- redukcji harmonicznego

Ze względu na dużą szybkość działania i bardzo krótki czas reakcji, filtr znajdzie zastosowanie także w przypadku szybko-zmiennych obciążeń, takich jak: urządzenia spawalnicze oraz silniki elektryczne wind i podnośników. Wszystkie parametry i tryby pracy mogą być łatwo konfigurowalne z dowolnego PC dzięki komunikacji MODBUS. Urządzenie posiada zabezpieczenia przed wzrostem temperatury i przed przeciążeniem. Na panelu czołowym znajduje się wyłącznik awaryjny odcinający całkowicie filtr.

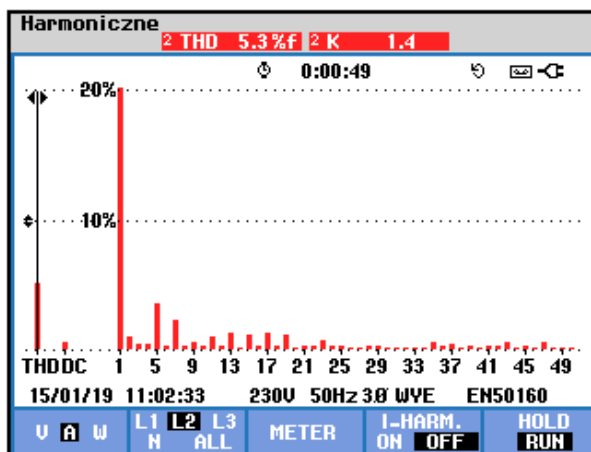
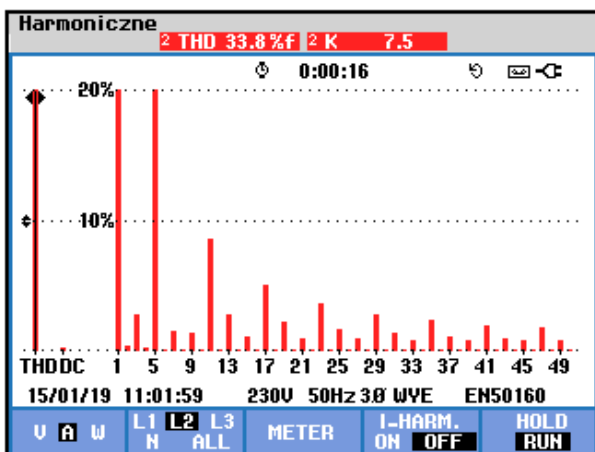
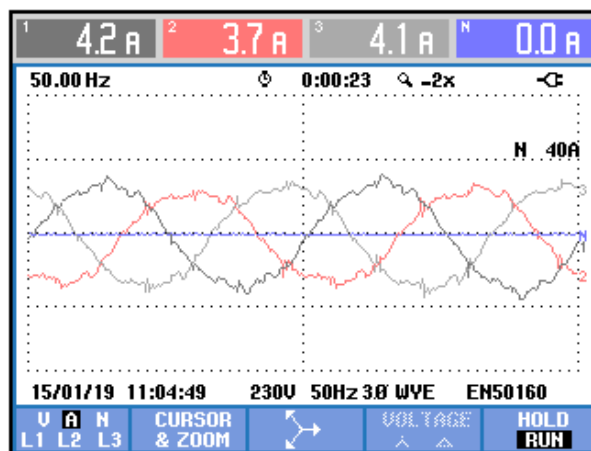
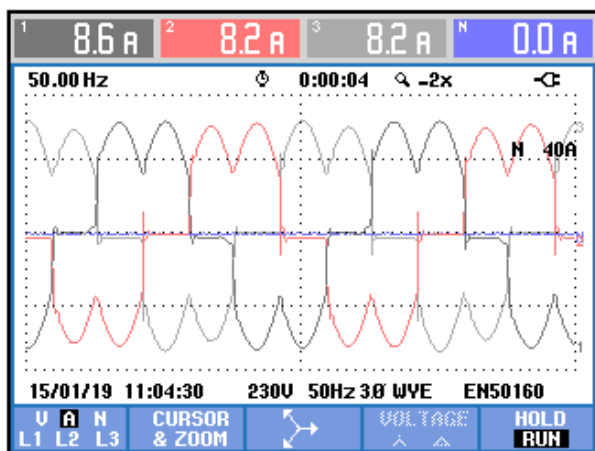
W filtrze osiągnięto efektywność energetyczną 97,5%. Stało się to dzięki zastosowaniu 3-pozimowej topologii modułu IGBT. Takie rozwiązanie pozwala dodatkowo na:

- zmniejszenie emitowanego szumu
- wydłużenie czasu życia kondensatorów dzięki zmniejszeniu udarów prądowych
- zmniejszenie radiatora, a przez to wagi i wymiarów urządzenia



▲ Uproszczony schemat filtra oraz sposób podłączenia do sieci

Praca filtra w układzie 3-fazowym



▲ prąd obciążenia i harmoniczne

▲ prąd zasilania i harmoniczne po filtracji

Właściwości urządzenia

- równoczesna kompensacja mocy biernej i filtracja harmonicznych
- możliwość jednoczesnej kompensacji mocy biernej pojemnościowej na jednej fazie i indukcyjnej na innych fazach – praca w skrajnie niekorzystnych warunkach
- pełna automatyka zabezpieczeń prądowych, napięciowych i temperaturowych
- łatwość konfiguracji i nadzoru dzięki komunikacji MODBUS i aplikacji na PC
- niewielka waga, ok. 30 kg i modułowa budowa
- praca grupowa, do 4 urządzeń równoległe dla większych mocy
- zwrot z inwestycji do 3 lat

Zastosowania

- budynki użyteczności publicznej
- szpitale
- szkoły
- urzędy gminne i powiatowe
- serwerownie
- małe zakłady przemysłowe
- serwisy samochodowe



Dane techniczne

Aktywny Filtr Harmonicznych		
Model	10 A	20 A
Napięcie pracy	230 V +10%-15%	
Praca w układzie 3p/4p	3prz/4prz ; kompensacja/filtracja dla każdej fazy niezależnie	
Częstotliwość	50 Hz	
Tryby pracy (preferencja)	cos ϕ 1/cos ϕ 1-harmoniczne/harmoniczne	
Maksymalna kompensowa moc bierna	7 kVA	14 kVA
Zakres harmoniczných	do 50	
Czas odpowiedzi	< 20 ms	
Praca równoległa	tak, do 4	
Częstotliwość klucowania	20 kHz	
Sterownik	DSP, Texas Instr. Sterownik w dziedzinie czasu	
Prąd w przewodzie neutralnym	10 A	20 A
Maksymalny prąd kompensacji	10 A	20 A
Zabezpieczenie termiczne	dwustopniowe, 60°C ostrzeżenie i 80°C uśpienie	
Interfejs	włącznik zasilania i wyłącznik awaryjny, z klawiatury PC, diody LED	
Monitoring	sterowanie i nadzór zdalny z PC	
Komunikacja	ModBus RTU (RS485), ModBus TCP/IP (Ethernet)	
Pomiar prądu	czujnik Halla, cewka Rogowskiego, przekładnik prądowy	
Chłodzenie	wymuszone, powietrzne	
IP	20	
Normy i standardy	PN-EN 61000-6-4:2008/A1:2012, PN-EN 61000-6-2:2008, PN-EN 61000-4-2:2011, PN-EN 61000-4-3:2007, PN-EN 61000-4-4:2013, PN-EN 61000-4-5:2014, PN-EN 61000-4-6:2014	
Warunki pracy		
Temperatura pracy otoczenia	-20°C do +40°C	
Wilgotność	do 90%, bez kondensacji	
Sprawność	>97,5%	
Wymiary	600 x 300 x 250 mm	
Waga	30 kg	

AKTYWNY FILTR HARMONICZNYCH



Politechnika
Śląska

30 LAT 1989-2019

zasilanie

awaria

tryb

wył. zasilania

STOP - AWARIA!

 rabbit

Total Harmonic Distortion			
Param	100V	150V	200V
THD	1.25	1.27	1.24
THD	1.81	1.75	1.77
THD	1.24	1.21	1.18
PF	0.70	0.69	0.70
Coef	0.74	0.73	0.75
Rms	8.4	8.0	8.1

Total Harmonic Distortion			
Param	100V	150V	200V
THD	1.25	1.27	1.24
THD	1.81	1.75	1.77
THD	1.24	1.21	1.18
PF	0.69	0.69	0.70
Coef	0.73	0.73	0.75
Rms	8.2	8.0	8.1

 rabbit

📍 Rabbit Sp. z o.o., ul. Krakowska 141-155, 50-428 Wrocław
☎ +48 71 328-50-65 ✉ rabbit@rabbit.pl 🌐 www.rabbit.pl

**PRODUKT
POLSKI**