



FW POWER

Jakość energii elektrycznej



Jakość energii elektrycznej

Współcześnie zapewnienie wysokiej jakości parametrów energii elektrycznej stanowi poważne wyzwanie, zarówno pod względem technicznym, jak i ekonomicznym.

Przyczyną narastających problemów związanych z niską lub niestabilną jakością energii elektrycznej jest powszechne stosowanie tzw. „nieliniowych” lub „niespokojnych” odbiorników energii, do których zaliczyć można wiele urządzeń: układy przetwarzania energii, prostowniki, falowniki, systemy oświetleniowe, urządzenia elektroniczne i energoelektroniczne. Urządzenia te powodują wzrost mocy biernej, zaburzenia napięcia w postaci wahań lub efektu migotania, wprowadzają do sieci wyższe harmoniczne i powodują asymetrię obciążeń. W wielu wypadkach może to prowadzić do przekroczenia dopuszczalnych parametrów jakości energii, określonych w normach i umowach zawartych pomiędzy odbiorcą a dostawcą energii elektrycznej.



FW POWER

Skuteczne rozwiązania

Dbając o dynamiczną poprawę stanu sieci elektrycznej oraz rozwiązanie problemów z jakimi borykają się prosumenci energii elektrycznej, nasza firma stworzyła nowoczesną i innowacyjną technologię Elsta Elektronika POWER QUALITY TECHNOLOGY, której zastosowanie pozwoliło na opracowanie rodziny urządzeń FW POWER do dynamicznej kompensacji zaburzeń typu prądowego i napięciowego. To innowacyjne rozwiązanie energoelektroniczne połączone z zaawansowaną technologią analizy sygnałów pomiarowych w czasie rzeczywistym, pozwala na osiągnięcie wysokiej efektywności w korekcji parametrów jakościowych energii elektrycznej.

Obecnie linie produktową FW POWER tworzą:

- > kondycjonery napięcia typu KN-01/*
- > filtry aktywne typu APF-100/*
- > filtry aktywne typu APF-300/*



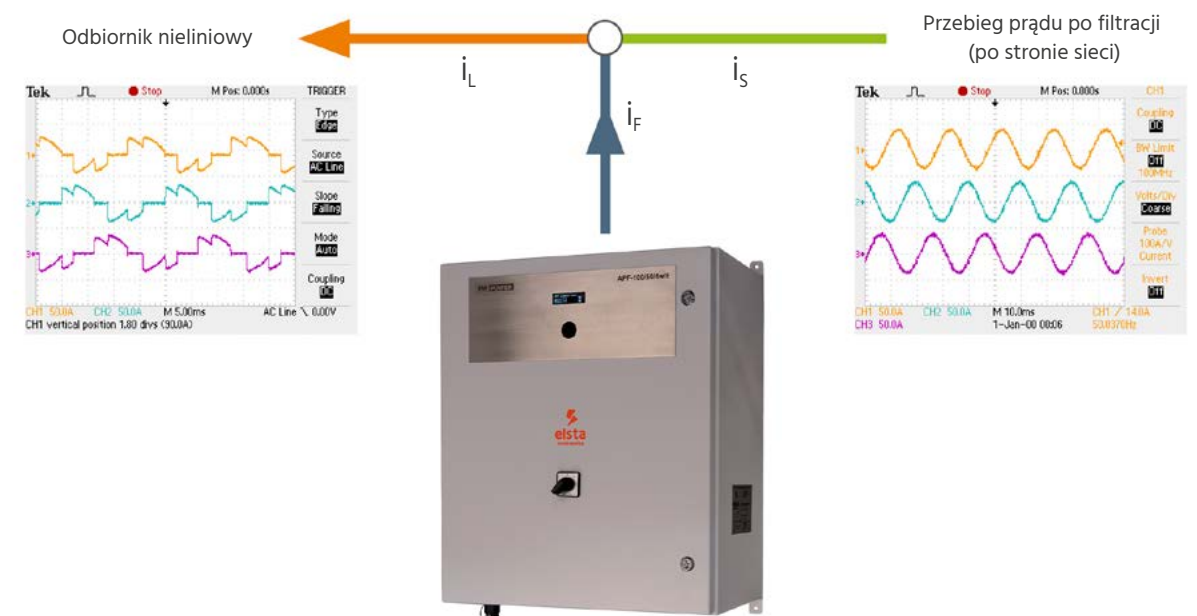
Funkcjonalność filtrów aktywnych

- > Kompensacja mocy biernej zarówno indukcyjnej, jak i pojemnościowej
- > Skuteczna filtracja wyższych harmoniczných prądu aż do 50. rzędu
- > Równomierne obciążenie sieci i zaawansowana symetryzacja prądów fazowych
- > Płynna, dynamiczna regulacja dopasowana do bieżących potrzeb instalacji
- > Błyskawiczna automatyczna reakcja na zmiany obciążenia – liczona w mikrosekundach
- > Odporność na zakłócenia przebiegu prądu i napięcia - aktywne zwalczanie zakłóceń wynikających z wyższych harmoniczných prądu
- > Zawansowana konfiguracja i bieżący monitoring
- > Optymalne dopasowanie do potrzeb – praca wg ustalonych priorytetów, profili i harmonogramów
- > Możliwość zdefiniowania stopnia realizacji wybranych zadań kompensacyjnych
- > Możliwość pracy równoległej dwóch filtrów aktywnych typu APF-300/*
- > Budowa modułowa w przypadku filtra aktywnego typu APF-300/*
- > Kompleksowe rozwiązanie zapewniające długoterminowe oszczędności i najwyższą jakość energii elektrycznej

Działanie filtrów aktywnych

Filtry aktywne typu APF-100 i APF-300 mają zastosowanie w sieciach 4- przewodowych niskiego napięcia do filtracji wyższych harmoniczných prądu, kompensacji mocy biernej oraz symetryzacji prądów fazowych wraz z redukcją prądu przewodu neutralnego. Urządzenia mierzą i analizują prądy oraz napięcia fazowe w czasie rzeczywistym. W zależności od sytuacji, aktywnie i dynamicznie generują prądy kompensacyjne o takich chwilowych wartościach amplitudy i fazy, aby uzyskać optymalny efekt i przywrócić sinusoidalny kształt prądu w sieci.

Charakterystyczną cechą APF-100 i APF-300 jest zarówno jednoczesna kompensacja zaburzeń pochodzących od wyższych harmoniczných prądu, symetryzacja obciążeń, kompensacja mocy biernej, jak również bardzo szybki czas reakcji urządzeń na zmienność parametrów.



Dlaczego zastosowanie filtrów jest korzystne?

- > Obniżenie kosztów zużycia energii biernej pojemnościowej i indukcyjnej
- > Obniżenie kosztów eksploatacji instalacji elektrycznej przedsiębiorstwa
- > Przedłużenie żywotności odbiorników i instalacji elektrycznej
- > Zmniejszenie awaryjności sprzętu elektronicznego i degradacji izolacji
- > Eliminacja zbędnych i niespodziewanych przestojów linii produkcyjnych
- > Minimalizacja występowania zakłóceń pracy wrażliwych odbiorników
- > Zwiększenie efektywności pracy maszyn
- > Dynamiczne dostosowanie do rodzaju obciążenia
- > Obniżenie strat mocy w elementach indukcyjnych i transformatorach
- > Zmniejszenie poboru prądu rozruchowego
- > Redukcja temperatury elementów indukcyjnych
- > Zmniejszenie ryzyka przegrzewania i pożaru przewodów
- > Redukcja prądu przewodu neutralnego
- > Poprawa jakości energii elektrycznej
- > Zwiększenie efektywności energetycznej
- > Redukcja zużycia nieodnawialnych paliw kopalnych oraz wody przy produkcji energii elektrycznej



Case study I

Problemy z asymetrią obciążenia

Przed zastosowaniem filtra aktywnego

Widoczna jest asymetria obciążenia pomiędzy fazami. Występująca różnica generowała przepływ prądu przez przewód neutralny, co dodatkowo obciążało instalację.

POMIAR PRĄDU Z SIECI



Faza 1: ~46 A



Faza 2: ~57 A



Faza 3: ~71 A

Po wdrożeniu filtra aktywnego Elsta Elektronika

Filtr aktywny typu APF-100 symetryzował prądy fazowe, co zaowocowało wyrównaniem obciążeń pomiędzy fazami.

POMIAR PRĄDU Z SIECI



Faza 1: ~59 A



Faza 2: ~58 A



Faza 3: ~58 A

Case study I

Rezultaty

Obciążenia zostały niemal całkowicie wyrównane, w skutek czego:

- > Prąd w przewodzie neutralnym spadł do bezpiecznego poziomu.
- > Zmniejszono ryzyko przeciążeń, degradacji izolacji i awarii instalacji.
- > Urządzenia pracują w bardziej stabilnych warunkach.

Korzyści jakie osiągnął Klient z zastosowania filtra aktywnego:

- > **Ochrona przed przeciążeniami:** instalacja działa stabilnie bez ryzyka przestojów i zadziałania zabezpieczeń.
- > **Zwiększona żywotność instalacji:** równomierne obciążenie faz zmniejsza zużycie systemu elektrycznego.
- > **Poprawa bezpieczeństwa:** minimalizacja ryzyka przegrzania przewodu neutralnego oraz potencjalnych pożarów.
- > **Optymalizacja procesów produkcyjnych:** brak przestojów umożliwia realizację zamówień na czas.

Dzięki wdrożeniu filtra aktywnego APF-100, zakład produkcyjny skutecznie rozwiązał problem asymetrii obciążenia.

Stabilizacja parametrów pracy instalacji przyniosła korzyści techniczne, operacyjne oraz finansowe, przyczyniając się do bezpiecznego i efektywnego funkcjonowania infrastruktury energetycznej.

Case study II

Problemy z wyższymi harmonicznymi prądu

Przed zastosowaniem filtra aktywnego

> **Wysoki poziom wyższych harmonicznymi prądu:**

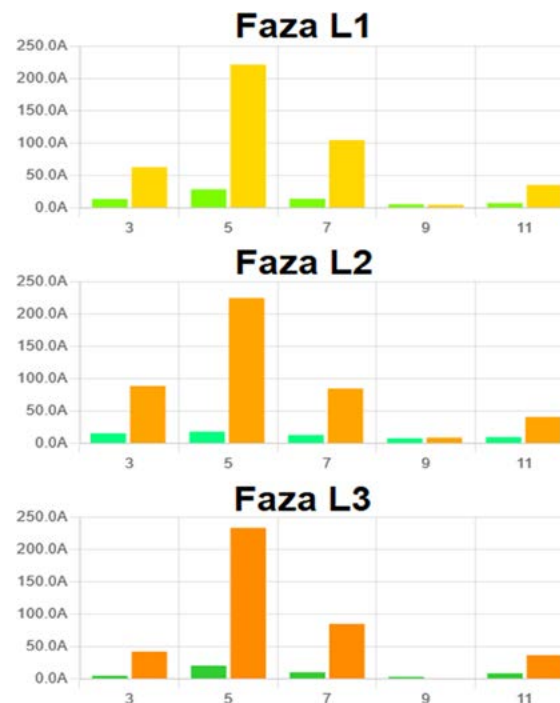
Rozkład harmonicznymi wykazywał wysokie wartości dla 5., 7., 3. i 11. harmonicznymi. Wskaźnik zniekształceń harmonicznymi (THDi) wynosił ponad 20% (przykład: L1 – 19.8%, L2 – 16.5%, L3 – 20.3%).

> **Obniżony współczynnik mocy:**

$\cos \varphi$ wynosił 0.967, co powodowało dodatkowe obciążenia systemu.

> **Zniekształcony przebieg prądu:**

Występowały silne odchylenia od sinusoidalnego kształtu.



Wykres przedstawia wartość prądu harmonicznymi przed zastosowaniem filtracji (kolor żółto-pomarańczowy) oraz wartość prądu harmonicznymi po wdrożeniu filtra aktywnego Elsta Elektronika (kolor zielony).

Case study II

Rezultaty

Po wdrożeniu filtra aktywnego Elsta Elektronika

> **Obniżono zawartości wyższych harmonicznymi prądu** - THDi

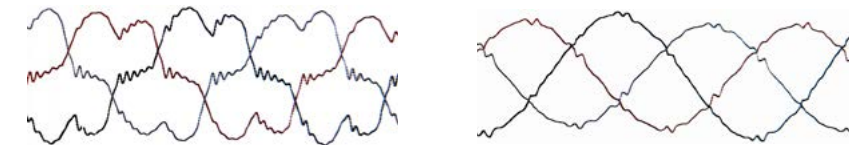
zmniejszyło się do poziomu poniżej 5.2% we wszystkich fazach (L1 – 5.2%, L2 – 5.1%, L3 – 4.2%). Zredukowano istotnie wartości 3., 5., 7. i 11. harmonicznymi, co przełożyło się na poprawę jakości prądu.

> **Poprawiono współczynnik mocy** - $\cos \varphi$ został podniesiony do

idealnej wartości 1.000, co zoptymalizowało pracę instalacji.

> **Ustabilizowano przebieg prądu** - przebiegi prądowe w każdej

fazie przyjęły niemal idealny sinusoidalny kształt



Korzyści wynikające z zastosowania filtra aktywnego u Klienta:

> **Zwiększona efektywność energetyczna:** Eliminacja strat wynika-

jących z wyższych harmonicznymi prądu i poprawa $\cos \varphi$.

> **Ochrona urządzeń:** Redukcja zakłóceń minimalizuje ryzyko uszko-

dzeń urządzeń oraz przedłuża ich żywotność.

> **Zgodność z normami:** Instalacja spełnia wymagania dotyczące

jakości energii elektrycznej.

> **Oszczędności finansowe:** Niższe koszty utrzymania i mniejsze

zużycie energii.

Wdrożenie aktywnego filtra harmonicznymi Elsta Elektronika w tej instalacji przemysłowej pozwoliło na całkowite wyeliminowanie problemów związanych z jakością energii. Dzięki znaczącej poprawie wskaźników energetycznych, inwestycja w filtr przyniosła szybki zwrot i korzyści zarówno operacyjne, jak i finansowe.

Specyfikacja techniczna

filtrów aktywnych

Typ / Kod producenta	APF-100/25/4w/E	APF-100/50/4w/E	APF-300/200/E	APF-300/400/E
Liczba faz	3 (wersja 4-przewodowa)	3 (wersja 4-przewodowa)	3 (wersja 4-przewodowa)	3 (wersja 4-przewodowa)
Moc znamionowa [kVA]	17	35	150	300
Prąd pojedynczej jednostki [A]	25	50	200	400
Maksymalny prąd przewodowy kompensacji	2x In	2x In	2x In	2x In
Częstotliwość sieci [Hz]	50 ±4%	50 ±4%	50 ±4%	50 ±4%
Napięcie sieciowe	3x 400 V AC ± 10%	3x 400 V AC ± 10%	3x 400 V AC ± 10%	3x 400 V AC ± 10%
Czas odpowiedzi [µs]	< 136	< 136	100	100
Zakres kompensacji harmoniczných	Całe spektrum do 50-ej lub selektywna	Całe spektrum do 50-ej lub selektywna	Całe spektrum do 50-ej lub selektywna	Całe spektrum do 50-ej lub selektywna
Zakres kompensacji mocy biernej	0 ~ 100% indukcyjna, 0 ~ 100% pojemnościowa	0 ~ 100% indukcyjna, 0 ~ 100% pojemnościowa	0 ~ 100% indukcyjna, 0 ~ 100% pojemnościowa	0 ~ 100% indukcyjna, 0 ~ 100% pojemnościowa
Zakres symetryzacji prądowej	0 ~ 100%	0 ~ 100%	0 ~ 100%	0 ~ 100%
Współpraca z instalacjami PV	Tak	Tak	Tak	Tak
Interfejs komunikacyjny	Ethernet, opcjonalne WiFi	Ethernet, opcjonalne WiFi	Ethernet RJ45 @ Modbus TCP/IP	Ethernet RJ45 @ Modbus TCP/IP
Interfejs użytkownika	OLED 4x20 + wielofunkcyjny przycisk Interfejs WEB, Modbus TCP	OLED 4x20 + wielofunkcyjny przycisk Interfejs WEB, Modbus TCP	panel dotykowy 7"	panel dotykowy 7"
Wejścia pomiarowe	Przekładniki 5A Przetworniki A / V	Przekładniki 5A Przetworniki A / V	Przekładniki 5A	Przekładniki 5A
Temperatura otoczenia podczas pracy (pełna wydajność) [°C]	-10..45	-10..45	5..40	5..40
Straty mocy (pełna wydajność pracy) [kW]	< 0,77 (< 4,5%)	< 1,2 (< 3,5%)	~ 5	~ 10
Szerokość [mm]	600	600	830	830
Wysokość [mm]	700	700	2335	2335
Głębokość [mm]	300	300	935	935
Stopień ochrony (IP)	IP30	IP30	IP41	IP41

Działanie kondycjonera napięcia

Kondycjoner napięcia typu KN-01/* jest przeznaczony do pracy w sieciach 4-przewodowych niskiego napięcia w celu poprawy parametrów jakościowych napięcia zasilającego.

W zależności od potrzeb urządzenie może pracować w trybie stabilizacji napięcia w zadanym zakresie i/lub w trybie symetryzacji napięć fazowych.

Kondycjoner napięcia został zaprojektowany z myślą o zastosowaniu przede wszystkim przez operatorów sieci dystrybucyjnej (OSD) jako rozwiązanie problemu wykraczania napięcia sieciowego poza dopuszczalny zakres 230 V +/-10%. Urządzenie pozwala na dynamiczną korektę poziomu napięć fazowych w celu ich wyrównania lub stabilizacji w określonym zakresie. Jego funkcjonalność otwiera nowe możliwości, w szczególności dla sektora energetycznego.

Kondycjoner zapewnia dodatkowe narzędzie stabilizujące system elektroenergetyczny, zwiększa jego elastyczność oraz niezawodność poprzez uzyskanie i utrzymanie parametrów jakościowych energii elektrycznej na właściwym poziomie. Urządzenie pozwala lepiej wykorzystać dostępne zasoby i zmniejsza ilość zgłoszeń dotyczących wyłączania się falowników w przydomowych instalacjach PV.



Specyfikacja techniczna kondycjonera napięcia

Typ / Kod producenta	KN-01/50/N
Znamionowe napięcie zasilania Un	3x400 VAC +/-10%
Znamionowa częstotliwość sieci	50 Hz +/-4%
System zasilania	TN-C, TN-C-S
Maksymalna skuteczna wartość prądu kompensacji	50A / fazę
Moc kondycjonera	35 kVA
Interfejs użytkownika	OLED 4x20 + wielofunkcyjny przycisk protokół DNP3 lub inne wg wymagań użytkownika
Interfejs komunikacyjny	Ethernet, router GSM (opcja)
Temperatura otoczenia podczas pracy	-20°C ÷ 35°C
Pobór mocy	max. 800 W
Wymiary (S x W x G) (z uwzględnieniem elementów wystających poza obrys konstrukcji)	ok. 750 x 1045 x 500 mm
Klasa ochronności	I
Stopień ochrony obudowy	IP44
Rodzaj chłodzenia	chłodzenie powietrzne
Miejsce podłączenia zasilania	od spodu urządzenia
Sposób zabudowy	słup energetyczny
Przyłączenie do sieci	bezpośrednio do sieci dystrybucyjnej 0,4 kV lub poprzez standardowy zestaw złączowo-pomiarowy
Masa	ok. 125 kg

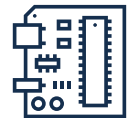
Dlaczego Elsta Elektronika

35_{lat}

Od ponad 35 lat jesteśmy producentem kluczowych elementów pracujących w przemysłowych ciągach technologicznych, spełniając przy tym najwyższe standardy bezpieczeństwa oraz niezawodności.



Posiadamy rozbudowane zaplecze techniczne, począwszy od Działu Badawczo-Rozwojowego, Działu Produkcji aż po Dział Serwisu i Wdrożeń.



Duża część naszych rozwiązań jest efektem realizacji innowacyjnych projektów, własnych patentów, a także ścisłej współpracy z wyższymi uczelniami technicznymi.



Produkt Polski - większość oferowanych przez nas produktów jest od podstaw opracowana i wyprodukowana w Elsta Elektronika

Więcej informacji
o produktach linii
FW POWER



Elsta Elektronika Sp. z o.o.

ul. Janińska 32, 32-020 Wieliczka

T: +48 12 395 10 50

E: office@elsta.tech

www.elsta.tech





empower innovations