

HARMONICZNE

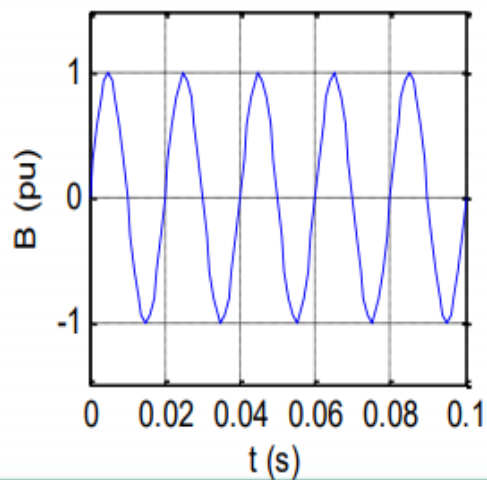
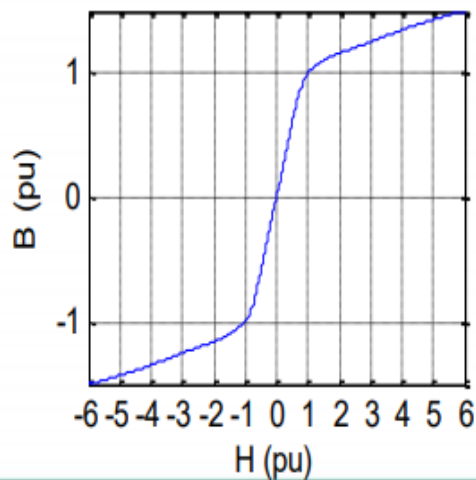
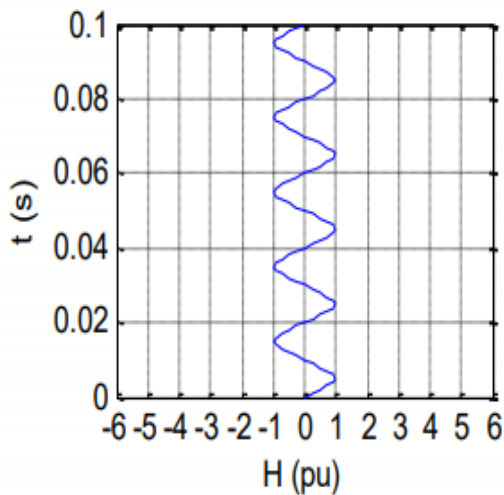
HARMONICZNE

- pochodzenie**
 - skutki**
- rozwiązania**

Źródła odkształcenia prądu

Zbigniew HANZELKA

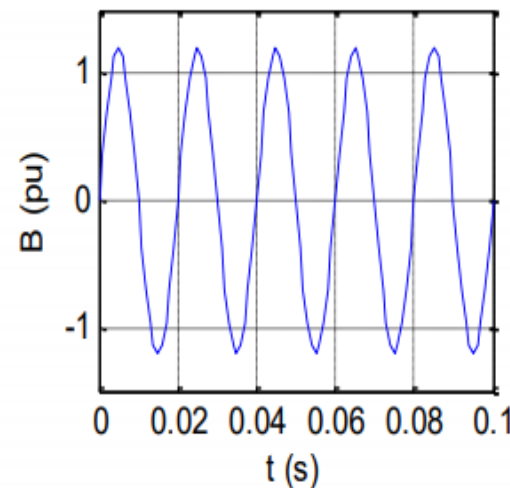
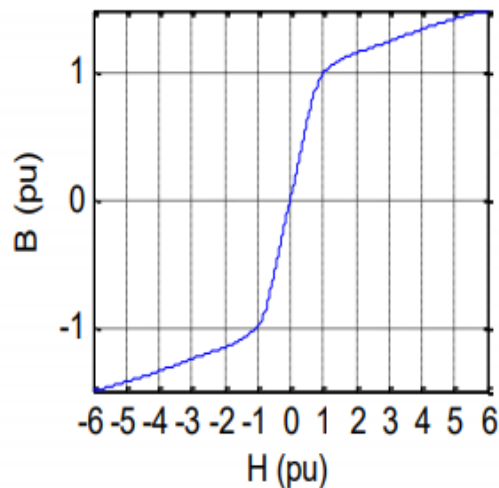
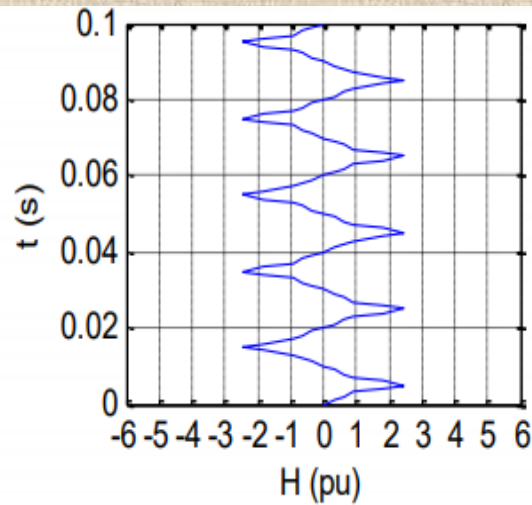
Znamionowy punkt pracy



Źródła odkształcenia prądu – nasylenie rdzenia transformatora

Zbigniew HANZELKA

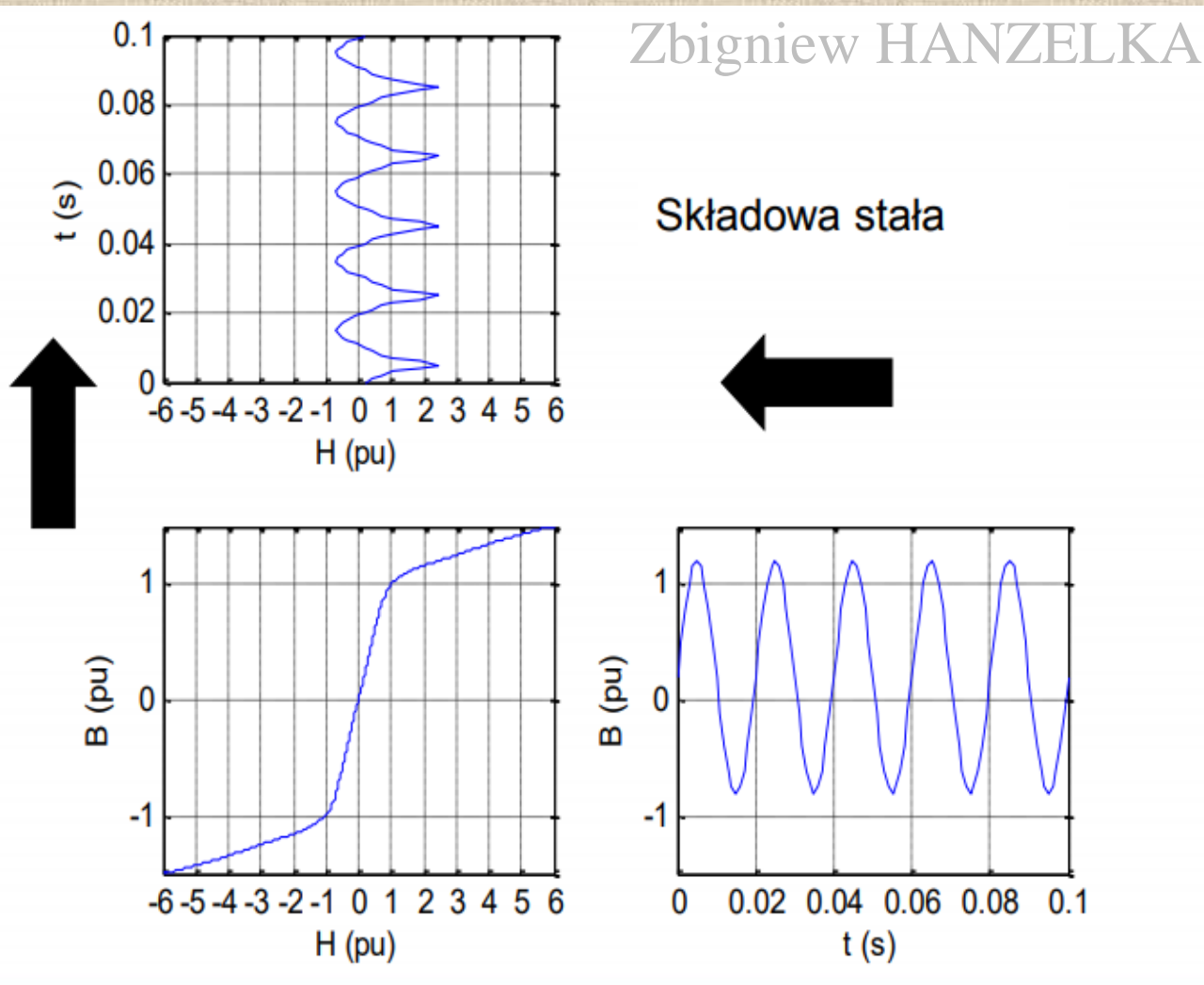
Zwiększone napięcie



Źródła odkształcenia prądu – składowa stała

Zbigniew HANZELKA

Składowa stała

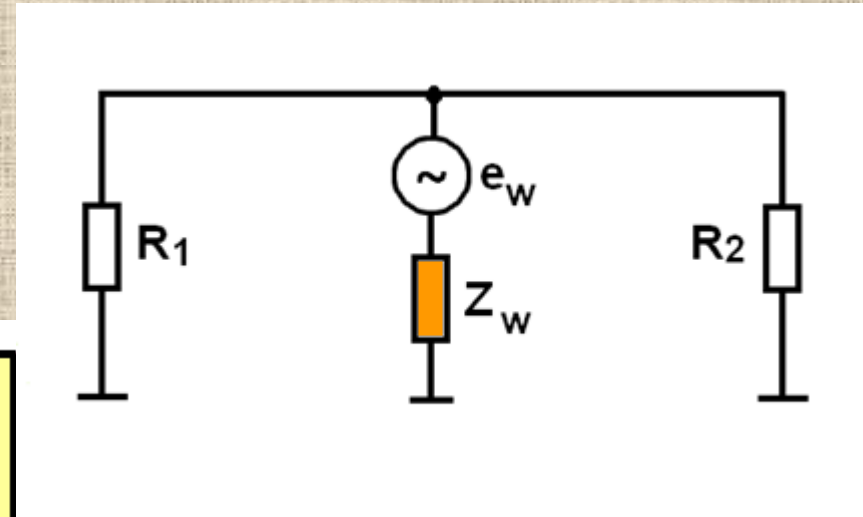
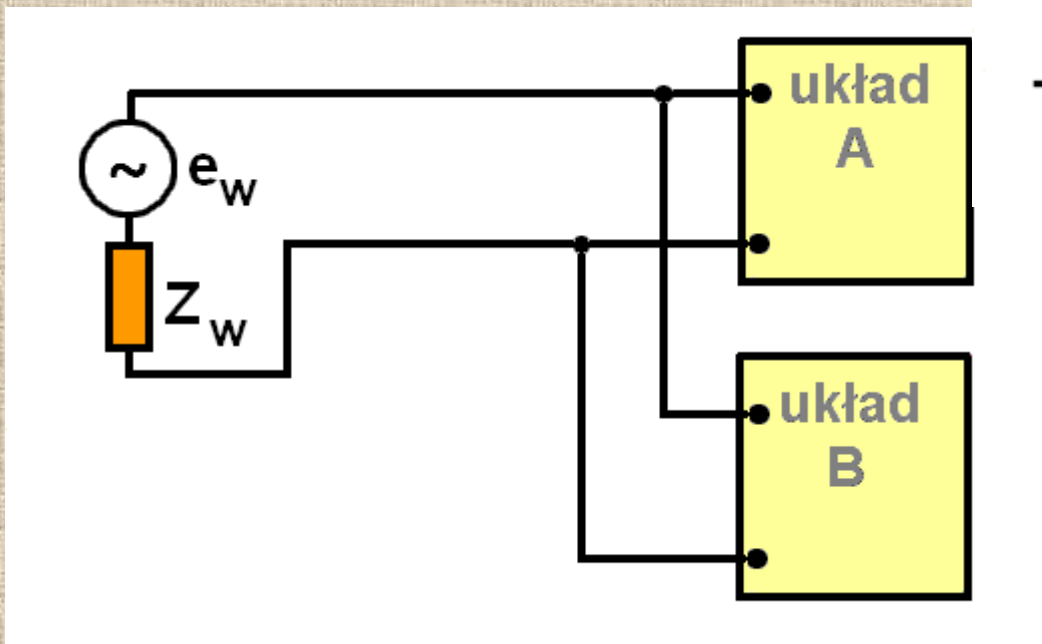


Sprężenie przez wspólną impedancję

Wzajemne oddziaływanie układów przez wspólną impedancję:

a) w obwodzie uziemienia

b) w obwodzie zasilania



- **Przetworniki statyczne** (grupy prostowników, rozruszniki, ładowarki baterii...)
- **Urządzenia elektroniczne jednofazowe** takie jak komputery, drukarki, itd. Wewnętrznie pracują na prądzie stałym i wyposażone są w kondensator filtr i prostownik wejściowy.
- **Instalacje oświetleniowe** z lampami wyładowczymi, LED
- **Piece łukowe i urządzenia spawalnicze.**
- **Dławiki, silniki i transformatory z rdzeniem,** których magnetyzacja nie jest liniowa.

Zniekształcenie napięcia

Zniekształcenie napięcia jest konsekwencją przepływu prądów harmoniczných przez impedancje, które znajdują się w różnych elementach dystrybucyjnych i zasilania instalacji. Zniekształcenie napięcia jest szczególnie ważne, ponieważ jego wysoki poziom może powodować wadliwe działanie urządzeń w instalacji, dlatego istnieją przepisy odnośnie poziomów kompatybilnych dla tego typu zakłóceń. **Norma EN50160** ustanawia warunki, które muszą być spełnione zarówno przez konsumenta jaki i przez dystrybutora w punkcie przyłączenia (PCC).

Nadmierne obciążenie przewodów

Wzrost wartości skutecznej sieci może oznaczać, że prąd, który będzie przepływał przez przewody będzie wyższy niż dopuszczalny, co oznaczałoby konieczność zwiększenia ich przekroju, jeśli nie wzięto pod uwagę efektu wywołanego przez harmoniczne prądu.

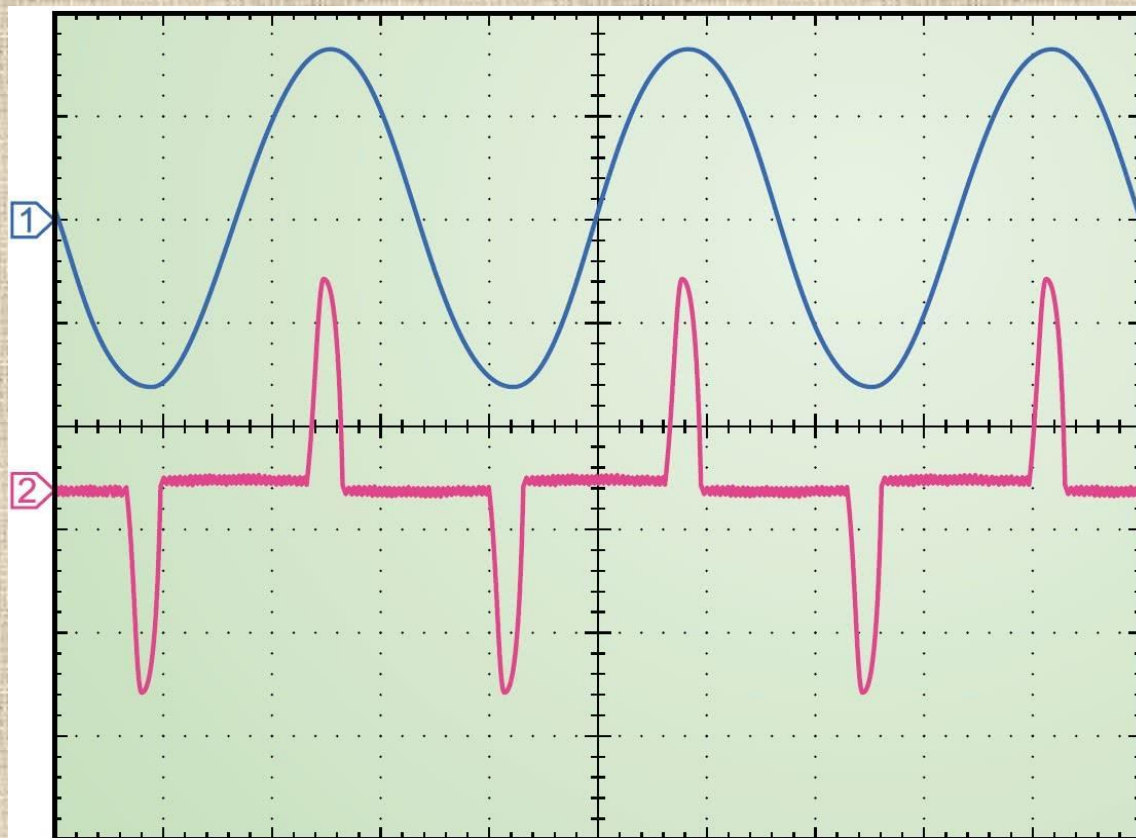
Ten problem może okazać się szczególnie krytyczny dla przewodów neutralnych, jako że harmoniczne potrójne (rzędu nieparzystego wielokrotność 3: 3, 9, 15) wywoływane głównie przez obciążenia jednofazowe, sprawiają, że powrót harmonicznym prądu odbywa się przez przewód neutralny, w którym się sumują.

Konieczna jest więc kontrola poziomu nadmiernych częstotliwości w przewodzie neutralnym, ponieważ przegrzanie może prowadzić do poważnej degradacji, a nawet do odcięcia jeśli nie będzie odpowiednio kontrolowany.

Odcięcie przewodu neutralnego stanowiłoby stałe przepięcie w sieci, powodując zniszczenie urządzeń, które nie są przygotowane na taką sytuację.

Wyzwolenie zabezpieczeń

Wartość skuteczna prądu, który przepływa przez przewody może zostać znacząco zmieniona przez wzrost natężenia spowodowany harmonicznymi z instalacji, mogąc przekroczyć termiczne wartości graniczne automatycznych wyłączników i spowodować ich wyzwolenie.



Rezonans i przeciążenie baterii kondensatorów

Kondensatory (kompensatory) są elementami, w których może wystąpić zjawisko rezonansu równoległego z indukcyjnością transformatora.

Zjawiska szkodliwe dla instalacji:

- wzrost współczynnika zniekształcenia napięcia dla całej instalacji gdzie występuje rezonans, który może wpływać na resztę obciążeń.
- elementy operacyjne baterii kondensatorów mogą zostać uszkodzone w skutek mniejszej impedancji wobec harmonicznego prądu, który spowoduje zwiększenie poboru prądów przez kondensatory mogąc doprowadzić do ich spalenia.

Wpływ na silniki indukcyjne

W silnikach indukcyjnych występują większe straty w wyniku wzrostu prądów pasożytniczych. Ponadto, w zależności od sekwencji obrotu, który wywołują pola magnetyczne wywołane przez harmoniczne napięcia, silnik może być przyspieszony (sekwencja pozytywna) lub hamowany (sekwencja negatywna), lub oba na raz, wywołując wibracje i mimośród, które powodują zużycie mechaniczne podzespołów.

Zakłócenia przepływu przez zero

Różne urządzenia elektroniczne wyposażone są w sterowniki, które uruchamiają odbiorniki przy przejściu przez zero napięcia.

Służy to minimalizacji szczytów prądów z komutacji wielu odbiorników indukcyjnych.

Przy odkształceniu napięcia, działanie ww. urządzeń może być zupełnie błędne i może doprowadzić do ich zepsucia, zapętlenia się, lub ponownego uruchomienia, itd.

Ograniczanie obecności harmonicznych w instalacjach

- Unikanie niepotrzebnych uruchomień zabezpieczeń
- Utrzymanie współczynnika zniekształceń na niskim poziomie
- Stosowanie filtrów

