



Inwertery nowej generacji. Rozwiązania wzmacniające stabilność systemu elektroenergetycznego

Rafał Kozieł

SMA Solar Technology

SMA Solar Technology AG

Ponad 40 lat obecności na rynku

SMA jest jednym ze światowych liderów branży inwerterów fotowoltaicznych oraz rozwiązań do zarządzania i magazynowania energii. Wyróżnia nas jakość i innowacyjność.

>130 GW mocy zainstalowanej inwerterów PV

Zapobiegają emisji 86 milionów ton CO₂ rocznie w ponad 190 krajach i są mocnym dowodem aktywności SMA na rynku

1,700 patentów i wzorów użytkowych

przyznanych na całym świecie. Innowacyjność to SMA.

Ponad 9 GW mocy zainstalowanej w inwerterach bateryjnych

Całodobowy, nieprzerwany dostęp do energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

3,500 pracowników

Pracuje z naszymi partnerami i klientami wytyczając nowe ścieżki rozwoju energetyki.



Polska – SMA Magnetics

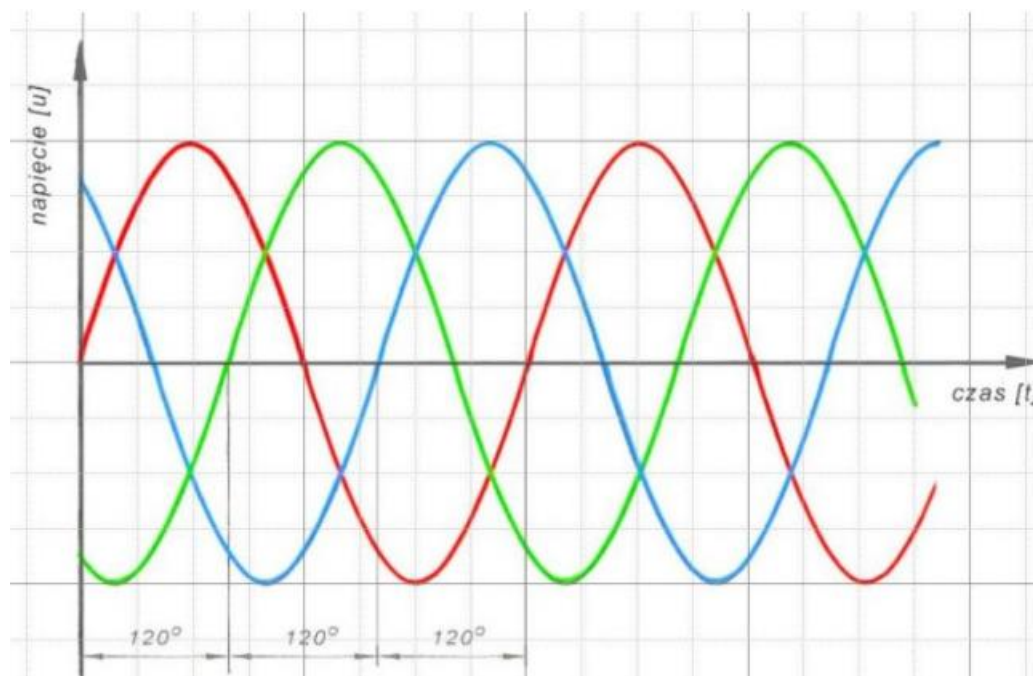
Modlniczka k. Krakowa



Stabilność systemu elektroenergetycznego



Co to jest stabilność systemu / sieci elektroenergetycznej?



Potrzeba stabilizacji sieci z wysokim udziałem OZE



Nieodłączne usługi formowania/stabilizacji sieci dostarczane przez generatory synchroniczne



- Źródło napięciowe
- Magazynowanie energii
- Dyspozycja mocy
- Moc zwarciowa
- Bezwładność, zdolność reakcji na zaburzenia
- Black-start (uruchomienie po awarii systemu)

Regionalne niedobory...

- Bezwładności
- Mocy zwarciowej
- Stabilności systemu
- Jakości energii



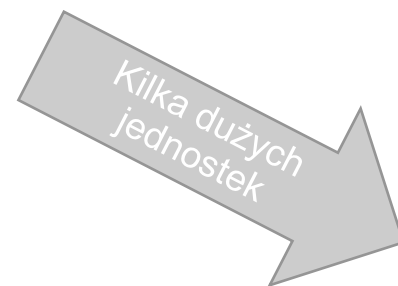
Potrzeba stabilizacji sieci z wysokim udziałem OZE

Nieodłączne usługi formowania/stabilizacji sieci dostarczane przez generatory synchroniczne

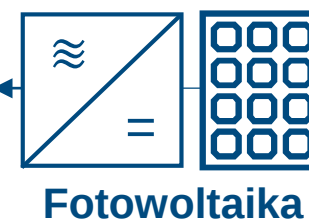
- Źródło napięciowe
- Magazynowanie energii
- Dyspozycja mocy
- Moc zwarciowa
- Bezwładność, zdolność reakcji na zaburzenia
- Black-start (uruchomienie po awarii systemu)

Regionalne niedobory...

- Bezwładności
- Mocy zwarciowej
- Stabilności systemu
- Jakości energii



Standardowe magazyny energii



- Arbitraż energii
- Zwiększenie autokonsumpcji
- Wspieranie regulacji częstotliwości i napięcia w ograniczonym zakresie

- Źródło prądowe
- Zależność od napięcia i częstotliwości sieci
- Brak bezprzerwowego zasilania
- „Podążanie” za siecią, wsparcie sieci ale nie „formowanie” i dostarczanie usług sieciowych

Potrzeba stabilizacji sieci z wysokim udziałem OZE

SMA

Nieodłączne usługi formowania/stabilizacji sieci dostarczane przez generatory synchroniczne

- Źródło napięciowe
- Magazynowanie energii
- Dyspozycja mocy
- Moc zwarcowa
- Bezwładność, zdolność reakcji na zaburzenia
- Black-start (uruchomienie po awarii systemu)

Wiele mniejszych, rozproszonych jednostek

~~Regionalne niedobory...~~

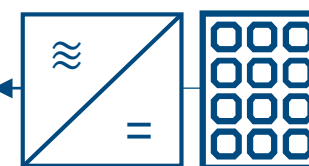
- Bezwładności
- Mocy zwarcowej
- Stabilności systemu
- Jakości energii

~~Konwencjonalne elektrownie~~

Sieć

Inne OZE
Standardowe magazyny energii

- Arbitraż energii
- Zwiększenie autokonsumpcji
- Wspieranie regulacji częstotliwości i napięcia w ograniczonym zakresie



Fotowoltaika

- Źródło prądowe
- Zależność od napięcia i częstotliwości sieci
- Brak bezprzerwowego zasilania
- „Podążanie” za siecią, wsparcie sieci ale nie „formowanie” i dostarczanie usług sieciowych



GRID FORMING SOLUTION

Magazyny energii sprzężone z inwerterami wyposażonymi w funkcję GridForming

Magazyny energii sprzężone z inwerterami GFM (SESS) mają możliwość świadczenia tych samych usług co klasyczne generatory synchroniczne

Cyberbezpieczeństwo jednym z filarów stabilności SEE



Uwierzytelnienie

- Unikanie pozostawiania haseł domyślnych poprzez wymuszenie na użytkowniku jego zmiany w czasie pierwszego uruchomienia urządzenia
- Najnowocześniejsze technologie i algorytmy kryptograficzne
- Logowanie zabezpieczone weryfikacją typu „CAPTCHA”

Komunikacja zewn. (opcjonalnie)

- Nowoczesne technologie szyfrowania
- TLS/HTTPS, WebConnect

Zabezpieczony zewn. dostęp (opcjonalnie)

- WebConnect: uwierzytelnienie i szyfrowanie
- VPN

Made in European Union

Urządzenie 2

Urządzenie 1

Urządzenie 3

LAN

Firewall

Internet

Minimalizacja liczby miejsc potencjalnego ataku

- Interfejsy i porty zewn. ograniczone do koniecznego minimum
- Bezpieczny system operacyjny i software
- Brak „tylnych drzwi” (back-door)

Szyfrowana komunikacja wewnętrzna

- Speedwire Encrypted Communication (SEC) rozwijana przez SMA

Cyberbezpieczeństwo jednym z filarów stabilności SEE



- **USA, 2003 rok**

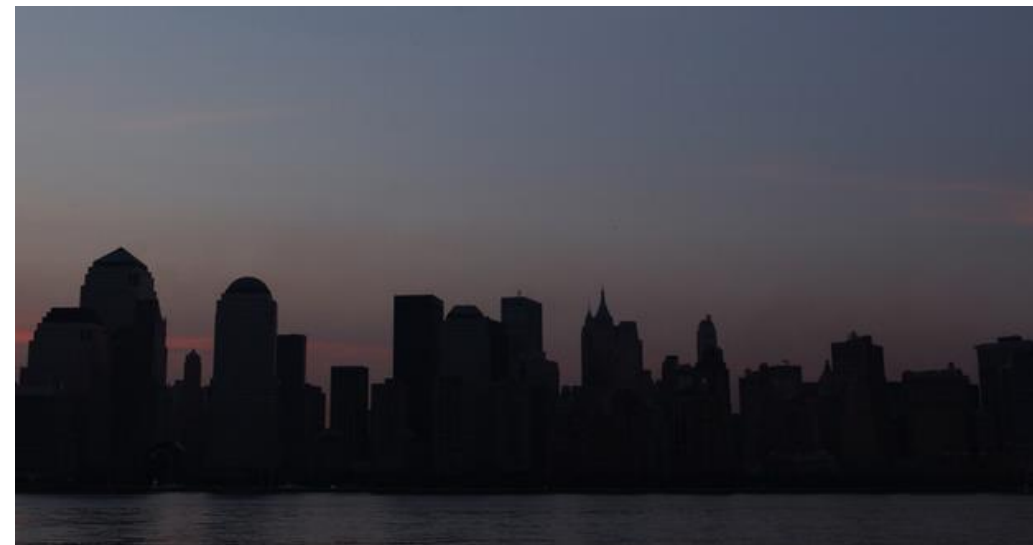
Wirus „Slammer” wprowadzony do sieci w elektrowni jądrowej David-Bess; atak typu DDoS zablokował system nadzorujący chłodzenie reaktora; konieczność wyłączenia awaryjnego na kilka godzin¹;

- **Ukraina, 2015 rok**

Wprowadzenie złośliwego programu BlackEnergy do sieci operatora, wyłączenie stacji elektroenergetycznych, uruchomienie programu KillDisk opóźniającego możliwość zlokalizowania i usunięcia problemu; 230 tys odbiorców bez energii przez ponad 6h²

- **Europa i USA – codziennie!**

Tylko przez pierwsze 4 miesiące wojny na Ukrainie, Microsoft wykrył próby włamania do ponad 130 organizacji rządowych i firm energetycznych (najwięcej w USA i Europie Zachodniej, w tym w Polsce); ich celem była m.in. próba destabilizacji infrastruktury technicznej³



¹CIRE.PL – Cyberataki na energetykę są coraz częstsze

²Energetyka.Plus - Cyberbezpieczeństwo infrastruktury krytycznej – energetyka na celowniku hakerów

³„Defending Ukraine: Early Lessons from the Cyber War”

Dziękuję



mgr inż. Rafał Koziel
Expert Photovoltaics & Standarization

rafal.koziel@sma-magnetics.com

