



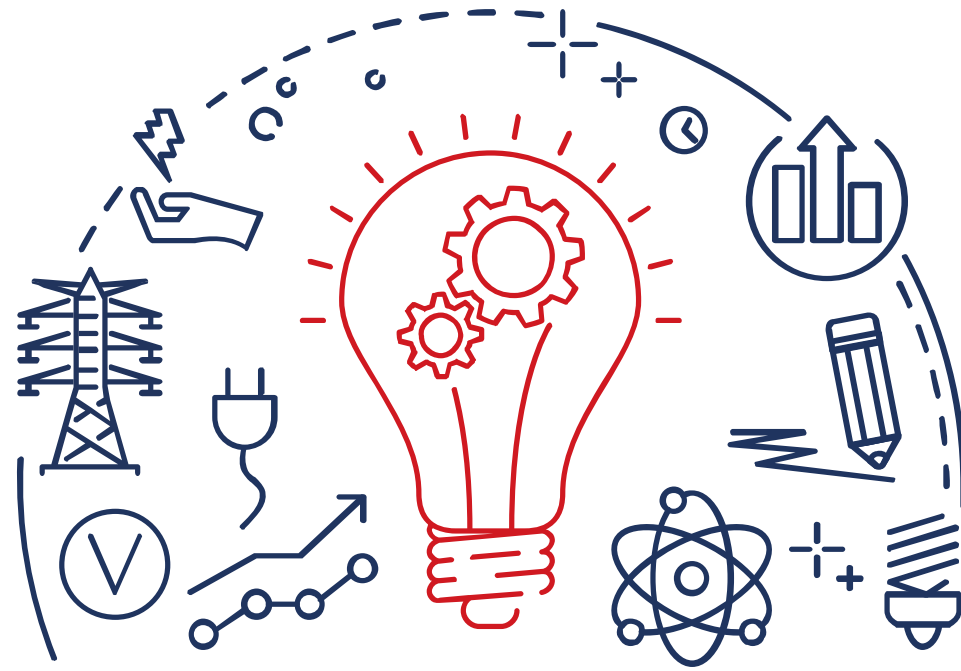
PSE Innowacje sp. z o.o.

**Warunki i procedury testów oraz wykorzystania certyfikatów
w procesie przyłączenia do sieci systemów wysokiego napięcia prądu stałego
oraz modułów parku energii z podłączeniem prądu stałego**

Mateusz Szablicki | PSE Innowacje sp. z o.o. | Politechnika Śląska

Konferencja „Wymagania i obowiązki wynikające z wdrażania Kodeksów sieci...” | Łochów | 2-3 października 2019 r.





Tło zagadnienia



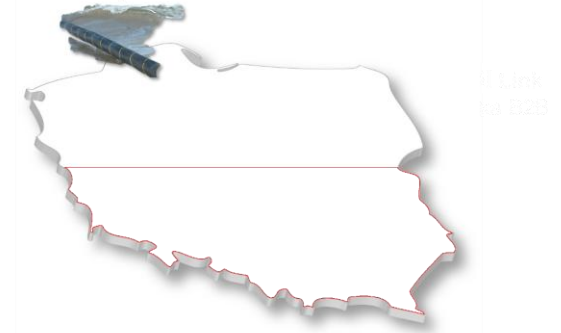


Systemy HVDC w KSE:

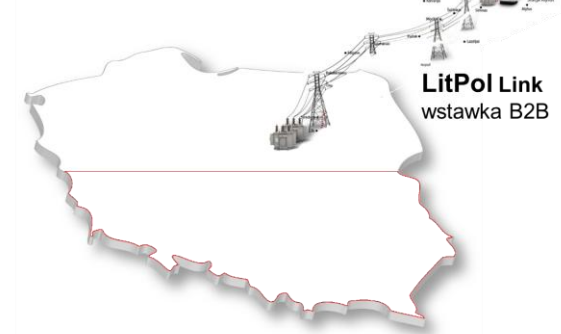
- **SwePol Link** | *forma:* system HVDC predestynowany do przesyłania energii elektrycznej na znaczną odległość przez teren trudnodostępny
postać: układ podmorskiego wysokonapięciowego połączenia stałoprądowego systemów elektroenergetycznych polskiego i szwedzkiego

- **LitPol Link** | *forma:* wstawka B2B predestynowana do wymiany energii elektrycznej między niesynchronicznymi obszarami sieciowymi
postać: układ wysokonapięciowego „sprzęgła energoelektronicznego” łączącego systemy elektroenergetyczne polski i litewski

SwePol Link
podmorskie łącze kablowe



SwePol Link
podmorskie łącze kablowe





Dotychczasowe krajowe podejście do testowania własności technicznych systemów HVDC:

indywidualne definiowanie wymaganego zakresu i formy testów weryfikujących spełnienie przez dany system HVDC oczekiwanych zdolności technicznych.



Dotychczasowa krajowa praktyka podejścia do określania wymagań testowania systemów HVDC

Ocena dotychczasowego podejścia:

- konieczność każdorazowego zdobywania sprofilowanej wiedzy (ponad dekada różnicy w budowie SwePol Link i LitPol Link);
- definiowanie oczekiwań oparte na wymaganiach testowych określanych dla innych obiektów;
- podejście właściwe dla incydentalnego przyłączania systemów HVDC;
- proces czaso- i kosztochłonny;
- możliwość prostego ujęcia indywidualnych wymagań.

Poprawność podejścia potwierdzona historycznie!





Podstawowe prawa i obowiązki właściwych operatorów systemów i właścicieli systemów HVDC lub modułów parku energii z podłączeniem prądu stałego, odnoszące się do zapewniania zgodności z wymogami NC HVDC, definiują zapisy artykułów NC HVDC:

- art. 70 ust. 1 | **Właściwy operator systemu dokonuje oceny zgodności systemu HVDC, stacji przekształtnikowej HVDC lub modułu parku energii z podłączeniem prądu stałego z wymogami niniejszego rozporządzenia** przez cały okres funkcjonowania systemu HVDC, stacji przekształtnikowej HVDC lub modułu parku energii z podłączeniem prądu stałego. Właściciel systemu HVDC lub właściciel modułu parku energii z podłączeniem prądu stałego jest informowany o wyniku tej oceny.
- art. 70 ust. 2 | Na żądanie właściwego operatora systemu, **właściciel systemu HVDC lub właściciel modułu parku energii z podłączeniem prądu stałego przeprowadza testy i symulacje zgodności**, nie tylko w trakcie procedur pozwolenia na użytkowanie zgodnie z przepisami tytułu V, ale w powtarzalny sposób w całym okresie funkcjonowania systemu HVDC, stacji przekształtnikowej HVDC lub modułu parku energii z podłączeniem prądu stałego według planu lub ogólnego programu powtarzalnych testów bądź po każdej awarii, modyfikacji lub wymianie jakiegokolwiek sprzętu, która może mieć wpływ na zgodność z wymogami niniejszego rozporządzenia [...].
- art. 70 ust. 3 | **Właściwy operator systemu podaje do publicznej wiadomości wykaz informacji i dokumentów**, które należy przedstawić, a także wymogi, które mają być spełnione przez właściciela systemu HVDC lub właściciela modułu parku energii z podłączeniem prądu stałego, **w ramach procesu zapewniania zgodności** [...].
- art. 70 ust. 4 | Właściwy operator systemu podaje do publicznej wiadomości podział obowiązków między właścicielem systemu HVDC lub właścicielem modułu parku energii z podłączeniem prądu stałego a operatorem systemu na potrzeby testów, symulacji i monitorowania zgodności.





Nowe podejście do testowania własności technicznych obiektów podlegających pod NC HVDC

W ramach wdrożenia NC HVDC opracowano ogólne reguły potwierdzania zdolności technicznych wymaganych zapisami NC HVDC przez obiekty podlegające pod NC HVDC.



Proces zapewniania zgodności z wymogami NC HVDC

Dodatkowy poziom regulacji



NC HVDC definiują wymagania techniczne stawiane systemom HVDC i PPM DC. Doprecyzowanie wybranych zdolności technicznych zostało opracowane na poziomie krajowym i zatwierdzone przez Prezesa URE.



Dokument pn.: *Procedura testowania, symulacji i certyfikacji ...* stanowi uszczegółowienie wymagań dotyczących testów zgodności oraz sposobu ich przeprowadzania w zakresie obiektu podlegających pod NC HVDC. Dokument opracowany przez krajowych OSP/OSD.



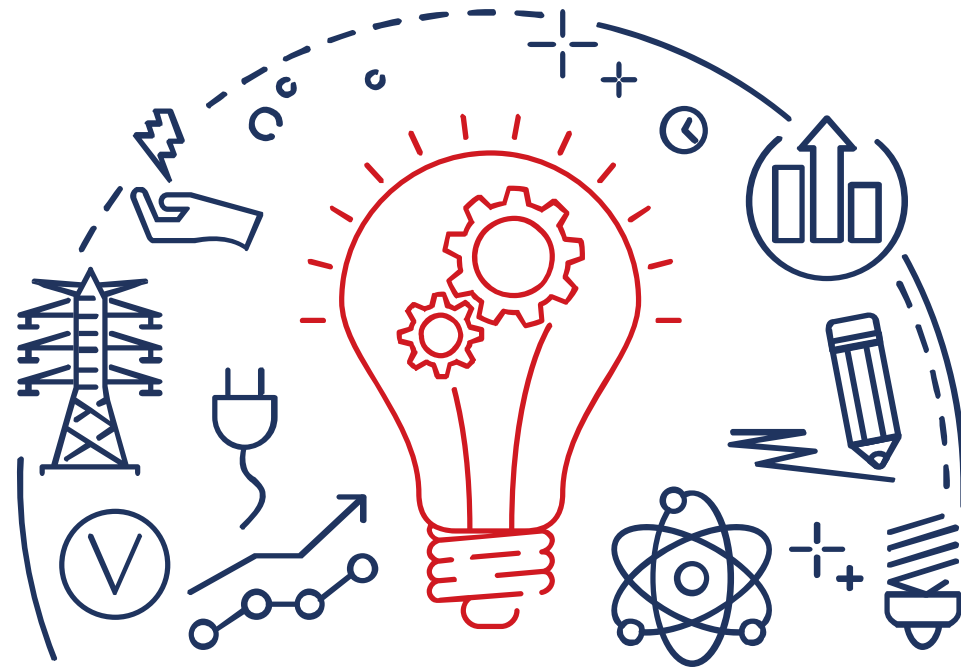
Dokumenty pn.: *Program ramowy testu zgodności w zakresie zdolności...* stanowi uszczegółowienie *Procedury...* w zakresie ogólnych zasad testowania danej zdolności obiektu podlegającego pod NC HVDC. Dokument opracowany przez krajowych OSP/OSD.



Dokumenty pn.: *Program szczegółowy testu zgodności w zakresie zdolności...* stanowi uszczegółowienie *Programu ramowego...* w zakresie szczegółowych zasad testowania danej zdolności obiektu podlegającego pod NC HVDC. Dokument, który będzie opracowywany przez właściciela obiektu podlegającego pod NC HVDC.

Zaangażowanie





**Procedura testowania, symulacji i wykorzystania certyfikatów
w zakresie podmiotów podlegających pod NC HVDC**





Podstawa opracowania procedury:

Procedura testowania, symulacji i certyfikacji dla systemów HVDC oraz Procedura testowania, symulacji i certyfikacji dla modułów parku energii z podłączeniem prądu stałego (dalej PPM DC) zostały opracowane na podstawie art. 70 ust. 1 i ust. 4 NC HVDC.

Przedmiotowe procedury ujmują zakres testów, symulacji i certyfikacji wymagany zapisami NC HVDC:

- dla systemów HVDC – określony treścią art. 71 i art. 73 NC HVDC;
- dla PPM DC – określony treścią art. 72 i art. 74 NC HVDC.

Zakres podmiotowy procedury:

Przedmiotowe procedury dotyczą potwierdzania zdolności technicznych przez systemy HVDC i PPM DC, determinowanych wymaganiami NC HVDC, poprzez realizację testów zgodności i/lub symulacji zgodności (w tym z wykorzystaniem certyfikatów sprzętu) i są dedykowane właścicielom systemów HVDC oraz właścicielom PPM DC.





Przez test rozumie się zarówno test zgodności, jak i symulację zgodności.

Procedura testowania obiektu wraz z podziałem obowiązków na potrzeby testów:

- wymogi ogólne w zakresie przeprowadzania testów zgodności;
- plan działań koniecznych do przeprowadzenia dla realizacji testów zgodności;
- wymogi uzupełniające;
- wymogi szczegółowe w zakresie testów zgodności dla istniejących obiektów;
- wymogi szczegółowe w zakresie monitorowania zgodności.

Warunki i procedura dotyczące wykorzystania certyfikatów sprzętu:

- klasyfikacja certyfikatów sprzętu;
- sposób sprawdzenia zdolności;
- ogólne zasady stosowania certyfikatów;
- zasady stosowania certyfikatów sprzętu w celu zastąpienia testu zgodności;
- wymagane certyfikaty dla zdolności nieobjętych testami zgodności.

Programy ramowe dla testów zgodności

Procedura rejestracji certyfikatów





1. Przedstawienie certyfikatów komponentu.
2. Poinformowanie o wstępnym planie wykonywania testów zgodności.
3. Powiadomienie z odpowiednim wyprzedzeniem właściwego OS o terminie przeprowadzenia poszczególnych testów i symulacji.
4. Opracowanie programu szczegółowego na podstawie programu ramowego.
5. Uzgodnienie programu szczegółowego z właściwym OS.
6. Poinformowanie o planie przeprowadzania testów zgodności.
7. Decyzja o uczestnictwie w testach przedstawicieli właściwego OS.
8. Przeprowadzanie testu.
9. Zakończenie testów zgodności.





Wykaz zdolności dla systemów HVDC, dla których określono testy zgodności lub symulacje zgodności w celu potwierdzenia spełnienia wymogów NC HVDC (w tym wskazanie, dla których wymogów NC HVDC dopuszcza się możliwość zastąpienia testu lub symulacji certyfikatem sprzętu):

Zdolność	Podstawa prawna NC HVDC	Test zgodności	Symulacja zgodności	Możliwość wykorzystania certyfikatu sprzętu
Zdolność do generacji mocy biernej	art. 71 ust. 2 art. 73 ust. 5	Tak	Tak	Nie
Tryb regulacji napięcia	art. 71 ust. 3	Tak	Nie	Nie
Tryb regulacji mocy biernej	art. 71 ust. 4	Tak	Nie	Nie
Tryb regulacji współczynnika mocy	art. 71 ust. 5	Tak	Nie	Nie
Zdolność do pracy w trybie FSM	art. 71 ust. 6	Tak	Nie	Nie
Zdolność do pracy w trybie LFSM-O	art. 71 ust. 7	Tak	Nie	Tak
Zdolność do pracy w trybie LFSM-U	art. 71 ust. 8	Tak	Nie	Tak
Zdolność do regulacji mocy czynnej	art. 71 ust. 9	Tak	Nie	Nie
Zdolność do modyfikacji prędkości narastania	art. 71 ust. 10	Tak	Nie	Nie
Zdolność do rozruchu autonomicznego	art. 71 ust. 11	Tak	Nie	Nie
Zdolność do wprowadzenia szybkiego prądu zwarcowego	art. 73 ust. 2	Nie	Tak	Tak
Zdolność do pozostawania w pracy podczas zwarcia	art. 73 ust. 3	Nie	Tak	Tak
Pozwarciove odtworzenie mocy czynnej	art. 73 ust. 4	Nie	Tak	Tak
Regulacja tłumienia oscylacji mocy	art. 73 ust. 6	Nie	Tak	Nie
Modyfikacja mocy czynnej w przypadku zakłócenia	art. 73 ust. 7	Nie	Tak	Nie
Szybkie odwracanie mocy czynnej	art. 73 ust. 8	Nie	Tak	Nie





W ramach procedury określono możliwość przedstawienia certyfikatów komponentu dla wybranych komponentów w celu potwierdzenia spełnienia wymogów w zakresie zdolności, które nie są objęte testem zgodności lub symulacją zgodności:

Zdolność	Podstawa prawna NC HVDC	Certyfikat
Zdolność do zachowania połączenia z siecią i pozostania w pracy w wymaganym zakresie częstotliwości i czasu	Art. 11 ust. 1	Certyfikat komponentu
Zdolność do zachowania połączenia z siecią i pozostania w pracy podczas zmian częstotliwości w wymaganym zakresie prędkości zmian częstotliwości	Art. 12	Certyfikat komponentu





Wykaz zdolności dla PPM DC, dla których określono testy zgodności lub symulacje zgodności w celu potwierdzenia spełnienia wymogów NC HVDC (w tym wskazanie, dla których wymogów NC HVDC dopuszcza się możliwość zastąpienia testu lub symulacji certyfikatem sprzętu):

Zdolność	Podstawa prawna NC HVDC	Test zgodności	Symulacja zgodności	Możliwość wykorzystania certyfikatu sprzętu
Zdolność do generacji mocy biernej	Art. 72 ust.2 Art. 74 ust. 4	Tak	Tak	Nie
Zdolność trybu regulacji napięcia	Art. 72 ust. 4	Tak	Nie	Nie
Zdolność trybu regulacji mocy biernej	Art. 72 ust. 5	Tak	Nie	Nie
Zdolność trybu regulacji współczynnika mocy	Art. 72 ust. 6	Tak	Nie	Nie
Zdolność do pracy w trybie LFSM-O	Art. 72 ust. 8	Tak	Nie	Tak
Zdolność do pracy w trybie zdolności LFSM-U	Art. 72 ust. 9	Tak	Nie	Tak
Zdolność trybu regulacji mocy czynnej	Art. 72 ust. 10	Tak	Nie	Nie
Zdolność do pracy FSM	Art. 72 ust. 11	Tak	Nie	Tak
Zdolność regulacji odbudowy częstotliwości	Art. 72 ust. 12	Tak	Nie	Nie
Zdolność do szybkiej odpowiedzi częstotliwościowej (t<100ms)	Art. 72 ust. 13	Tak	Nie	Nie
Zdolność do wprowadzenia szybkiego prądu zwarciego	Art. 74 ust. 2	Nie	Tak	Tak
Zdolność do pozwarciego odtworzenia mocy czynnej	Art. 74 ust.3	Nie	Tak	Tak
Zdolność do regulacji tłumienia oscylacji mocy	Art. 74 ust. 6	Nie	Tak	Nie
Zdolność do pozostania w pracy podczas zwarcia	Art. 74 ust. 7	Nie	Tak	Tak





W ramach procedury określono możliwość przedstawienia certyfikatów komponentu dla wybranych komponentów w celu potwierdzenia spełnienia wymogów w zakresie zdolności, które nie są objęte testem zgodności lub symulacją zgodności:

Zdolność	Podstawa prawna NC HVDC	Certyfikat
Zdolność do zachowania połączenia z siecią i pozostania w pracy w wymaganym zakresie częstotliwości i czasu	Art. 39 ust. 2	Certyfikat komponentu
Zdolność do zachowania połączenia z siecią i pozostania w pracy podczas zmian częstotliwości w wymaganym zakresie prędkości zmian częstotliwości	Art. 39 ust. 3	Certyfikat komponentu





PSE Innowacje sp. z o.o.

Mateusz Szablicki | mateusz.szablicki@pse.pl

