



# Konferencja PTPIREE

## Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa

### **Budowa i współpraca standardowych układów EAZ w polach linii 110 kV na stacjach PSE**

Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA  
Mariusz Eckert

Wisła 12-13.05.2022 r.





# Rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego

Rozdział 2. Wymagania dotyczące układów i urządzeń EAZ w sieciach WN lub sieciach NN.

3.9. Układy i urządzenia EAZ w polu linii elektroenergetycznej WN pracującej w sieci zamkniętej wyposaża się co najmniej w następujące funkcje zabezpieczeniowe i automatyki:

- 1) jedną funkcję podstawową – odległościową z możliwością pracy współbieżnej lub odcinkową. Jeżeli nie ma możliwości selektywnego nastawienia funkcji odległościowej, stosuje się funkcję odcinkową jako podstawową;
- 2) jedną funkcję rezerwową – odległościową z możliwością pracy współbieżnej lub ziemnozwarciową;
- 3) funkcję SPZ umożliwiającą realizację 3-fazowego cyklu SPZ;
- 4) funkcję lokalizacji miejsca zwarcia.

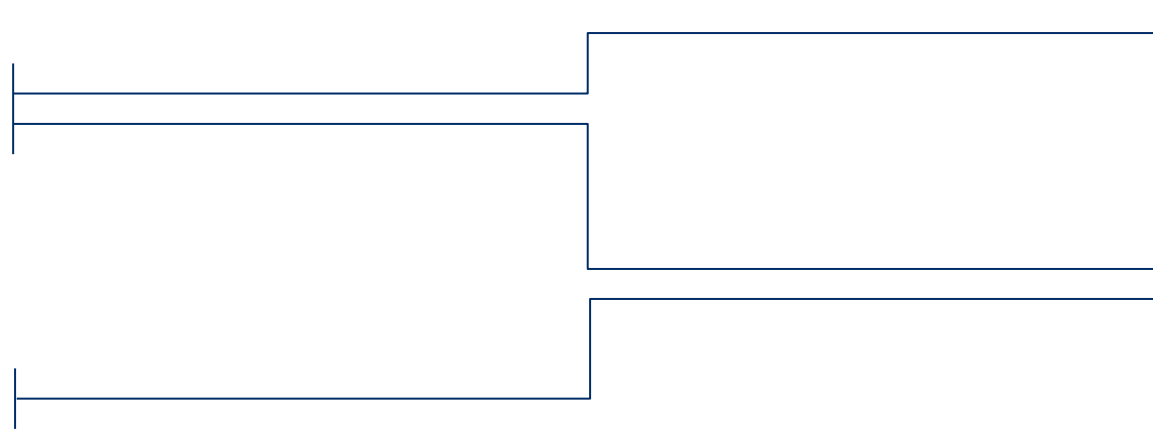




## Problemy z selektywnością eliminacji zwarć w liniach 110 kV

### Przyczyny:

- linie krótkie,
- linie równoległe, często wielokrotnie zrównoleglone z innymi liniami 110 kV,



- układy gwiazdowe,
- zwarcia wysokooporowe

### Skutek:

Brak pewności co do skutecznej i poprawnej eliminacji zwarcia





## **Szczególne wskazania dla poprawy warunków technicznych układów EAZ dla osiągnięcia selektywnej eliminacji zwarć w liniach 110 kV**

- **trudność z doбором właściwych nastawień zabezpieczeń odległościowych,**
- **zwiększona wrażliwość odbiorców na skutki zakłóceń**





## **Metody poprawy warunków technicznych układów EAZ dla osiągnięcia selektywnej eliminacji zwarć w liniach 110 kV**

- **uwspółbieżnienie pracy zabezpieczeń odległościowych,**
- **zastosowanie zabezpieczeń odcinkowych**





## **Główne założenia koncepcyjne optymalizacji obwodów wtórnych PSE SA**

- **zapewnienie bezpieczeństwa KSE,**
- **ograniczenie liczby przełączników głównych,**
- **ograniczenie liczby urządzeń teletransmisyjnych,**
- **ograniczenie liczby przełączników pomocniczych,**
- **uproszczenie sposobów realizacji funkcji i logik**
- **ujednolicenie rozwiązań technicznych**





## Główne rozwiązania techniczne

Do ochrony linii przesyłowej WN stosujemy terminale zabezpieczeniowe, realizujące główne funkcje:

- funkcja różnicowa – 87L,
- funkcja odległościowa – 21,
- funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa 67N.





## Główne rozwiązania techniczne c.d.

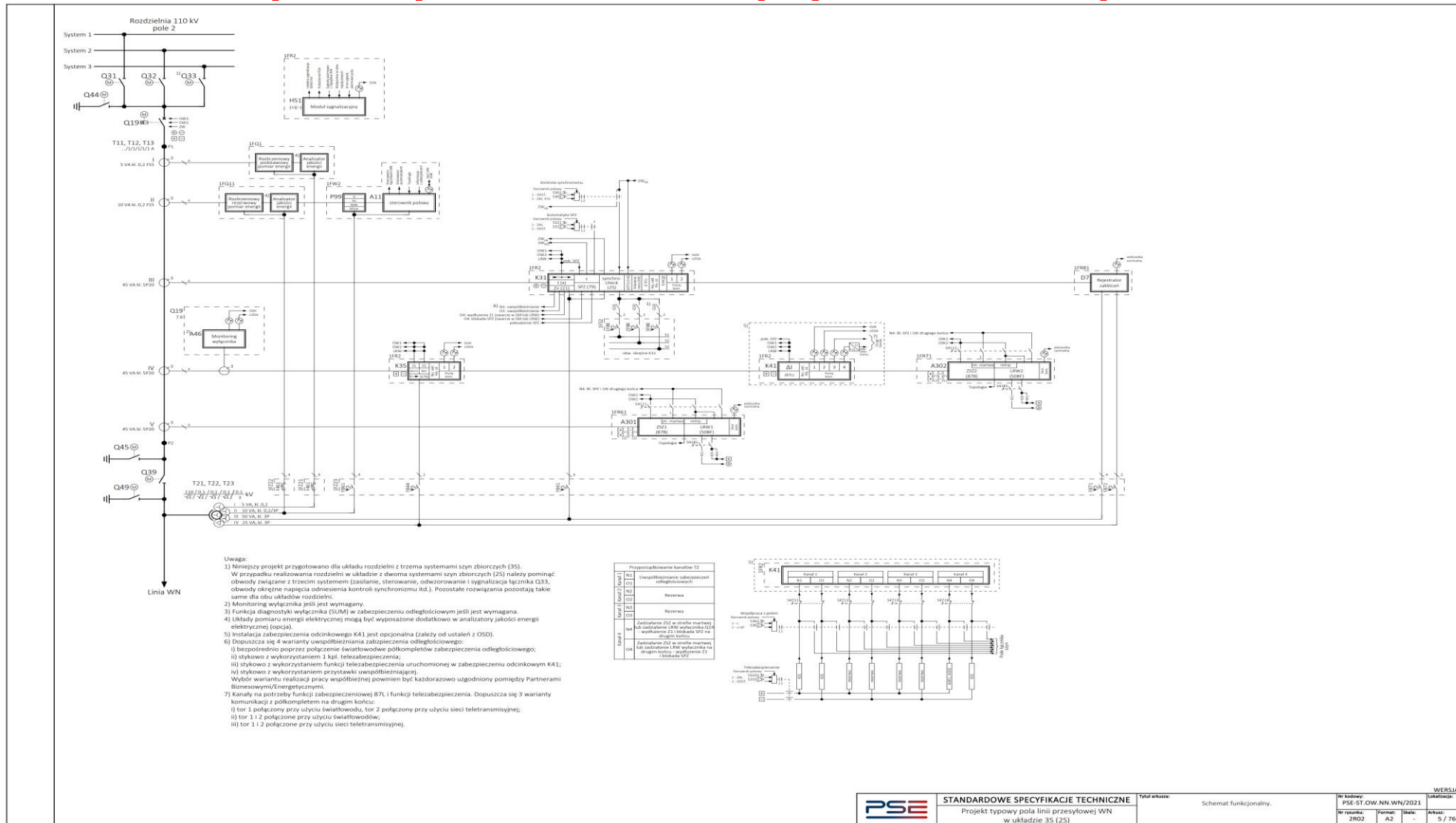
### Funkcja telezabezpieczeń:

- funkcja telezabezpieczeń w terminalach zabezpieczeń odcinkowych,  
  
i/lub
- telezabezpieczenia zewnętrzne



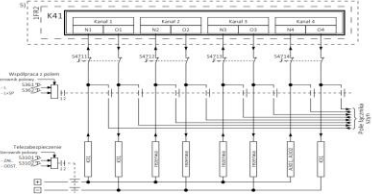


# Schemat funkcjonalny standardowego pola liniowego 110 kV



Przygotowanie kanałów T2

| Kanał    | Opis                                       |
|----------|--|
| Kanał 1  | Upełnowalność zabezpieczeń odległościowych |
| Kanał 2  | Rezerwa                                    |
| Kanał 3  | Rezerwa                                    |
| Kanał 4  | Rezerwa                                    |
| Kanał 5  | Rezerwa                                    |
| Kanał 6  | Rezerwa                                    |
| Kanał 7  | Rezerwa                                    |
| Kanał 8  | Rezerwa                                    |
| Kanał 9  | Rezerwa                                    |
| Kanał 10 | Rezerwa                                    |
| Kanał 11 | Rezerwa                                    |
| Kanał 12 | Rezerwa                                    |
| Kanał 13 | Rezerwa                                    |
| Kanał 14 | Rezerwa                                    |
| Kanał 15 | Rezerwa                                    |
| Kanał 16 | Rezerwa                                    |
| Kanał 17 | Rezerwa                                    |
| Kanał 18 | Rezerwa                                    |
| Kanał 19 | Rezerwa                                    |
| Kanał 20 | Rezerwa                                    |
| Kanał 21 | Rezerwa                                    |
| Kanał 22 | Rezerwa                                    |
| Kanał 23 | Rezerwa                                    |
| Kanał 24 | Rezerwa                                    |
| Kanał 25 | Rezerwa                                    |
| Kanał 26 | Rezerwa                                    |
| Kanał 27 | Rezerwa                                    |
| Kanał 28 | Rezerwa                                    |
| Kanał 29 | Rezerwa                                    |
| Kanał 30 | Rezerwa                                    |
| Kanał 31 | Rezerwa                                    |
| Kanał 32 | Rezerwa                                    |
| Kanał 33 | Rezerwa                                    |
| Kanał 34 | Rezerwa                                    |
| Kanał 35 | Rezerwa                                    |
| Kanał 36 | Rezerwa                                    |
| Kanał 37 | Rezerwa                                    |
| Kanał 38 | Rezerwa                                    |
| Kanał 39 | Rezerwa                                    |
| Kanał 40 | Rezerwa                                    |
| Kanał 41 | Rezerwa                                    |
| Kanał 42 | Rezerwa                                    |
| Kanał 43 | Rezerwa                                    |
| Kanał 44 | Rezerwa                                    |
| Kanał 45 | Rezerwa                                    |
| Kanał 46 | Rezerwa                                    |
| Kanał 47 | Rezerwa                                    |
| Kanał 48 | Rezerwa                                    |
| Kanał 49 | Rezerwa                                    |
| Kanał 50 | Rezerwa                                    |





## **Główne założenia koncepcyjne dla układów EAZ pola 110 kV (wyciąg z dokumentacji standardowej PSE SA)**

### **Uwaga:**

- 5) Instalacja zabezpieczenia odcinkowego K41 jest opcjonalna (zależy od ustaleń z OSD).
- 6) Dopuszcza się 4 warianty współbleźniania zabezpieczenia odległościowego:
  - i) bezpośrednio poprzez połączenie światłowodowe półkompletów zabezpieczenia odległościowego;
  - ii) stykowo z wykorzystaniem 1 kpl. telezabezpieczenia;
  - iii) stykowo z wykorzystaniem funkcji telezabezpieczenia uruchomionej w zabezpieczeniu odcinkowym K41;
  - iv) stykowo z wykorzystaniem przystawki współbleźniającej.

**Wybór wariantu realizacji pracy współbleźnej powinien być każdorazowo uzgodniony pomiędzy Partnerami Biznesowymi/Energetycznymi.**





## Komunikacja

7) Kanały na potrzeby funkcji zabezpieczeniowej 87L i funkcji telezabezpieczenia. Dopuszcza się 3 warianty komunikacji z półkompletem na drugim końcu:

- i) tor 1 połączony przy użyciu światłowodu, tor 2 połączony przy użyciu sieci teletransmisyjnej;
- ii) tor 1 i 2 połączone przy użyciu światłowodów;
- iii) tor 1 i 2 połączone przy użyciu sieci teletransmisyjnej.





## Spodziewane efekty

- zmniejszenie poziomu awaryjności urządzeń w sieci,
- zmniejszenie ograniczeń w związku z niedostarczoną energią,
- szybsza analiza stanu zakłóceniewego,
- ograniczenie strat wizerunkowych.





**Dziękuję za uwagę**

