



Prowadzimy w zielonej zmianie

# Wdrożenie zabezpieczenia szyn i lokalnej rezerwy wyłącznikowej SIPROTEC5 7SS85 produkcji Siemens w oparciu o szynę procesową na rozdzielni WN

III Konferencja

Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa

13-14 marca 2024 r., Wisła

## Plan prezentacji

### Opis układu rozdzielni GIS WN 110 kV:

1. Charakterystyka stacji
2. Założenia do modernizacji EAZ
3. Praca zabezpieczeń linii

### Wdrożenie 7SS85 dla rozdzielni GIS WN 110 kV:

1. Zabezpieczenie szyn i LRW 7SS85 – opis rozwiązania i algorytmy działania
2. Opis wdrożenia zabezpieczenia 7SS85 na rozdzielni GIS WN 110 kV
3. Konfiguracja i testy zabezpieczenia 7SS85 na rozdzielni GIS WN 110 kV

### Podsumowanie



Prowadzimy w zielonej zmianie

# Opis układu rozdzielni GIS WN 110 kV

## Charakterystyka stacji

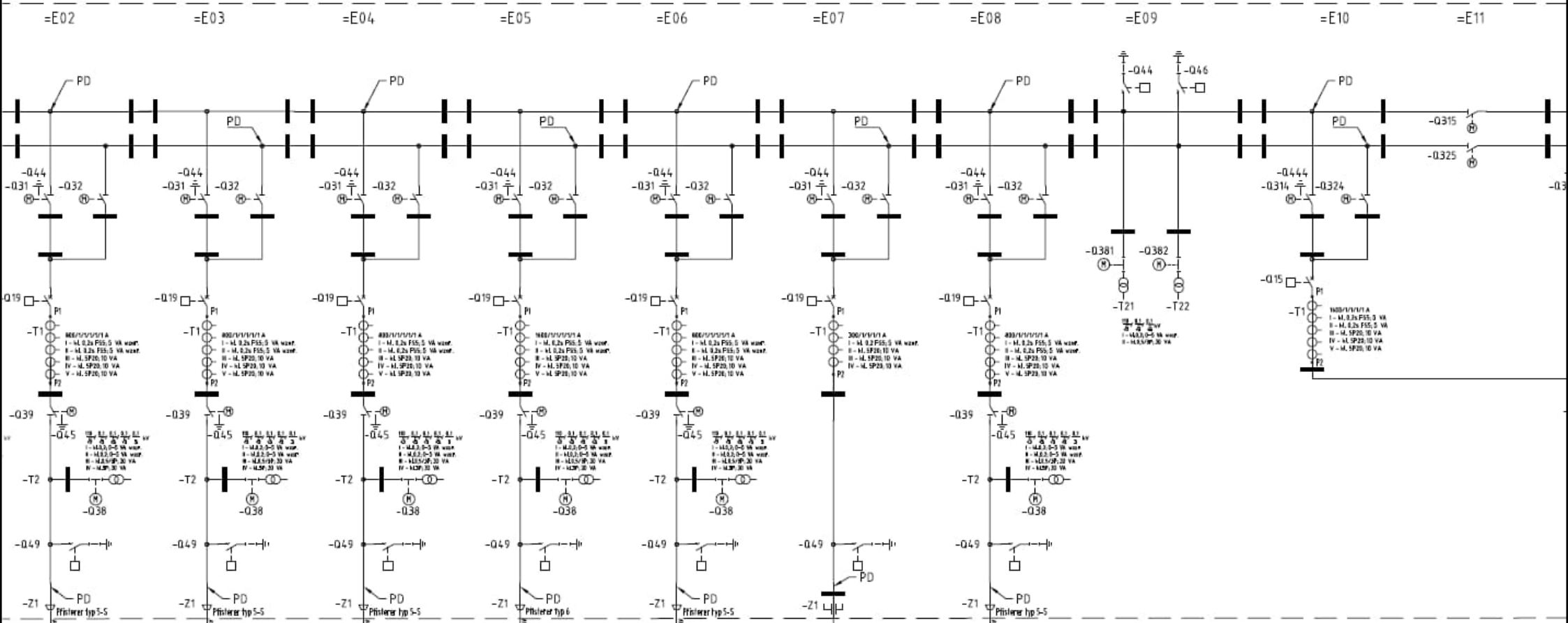
### Układ przed modernizacją

Napowietrzna rozdzielnia 110 kV w układzie dwusystemowym, system 1 podwójnie sekcjonowany, 1 łącznik szyn poprzeczny, 1 łącznik szyn poprzeczno-podłużny, połączenie z OSP poprzez 2 pola ATR 160 MVA – podział majątkowy na odłącznikach szynowych pól ATR.

### Układ po modernizacji

Wnętrzowa rozdzielnia 110 kV GIS w układzie dwusystemowym, system 1 i 2 sekcjonowany, 1 łącznik szyn poprzeczno-podłużny, połączenie z OSP poprzez 2 pola linii kablowej z polami ATR 160 MVA – podział majątkowy na odłączniku liniowym w polu napowietrznym strony 110 kV ATR.

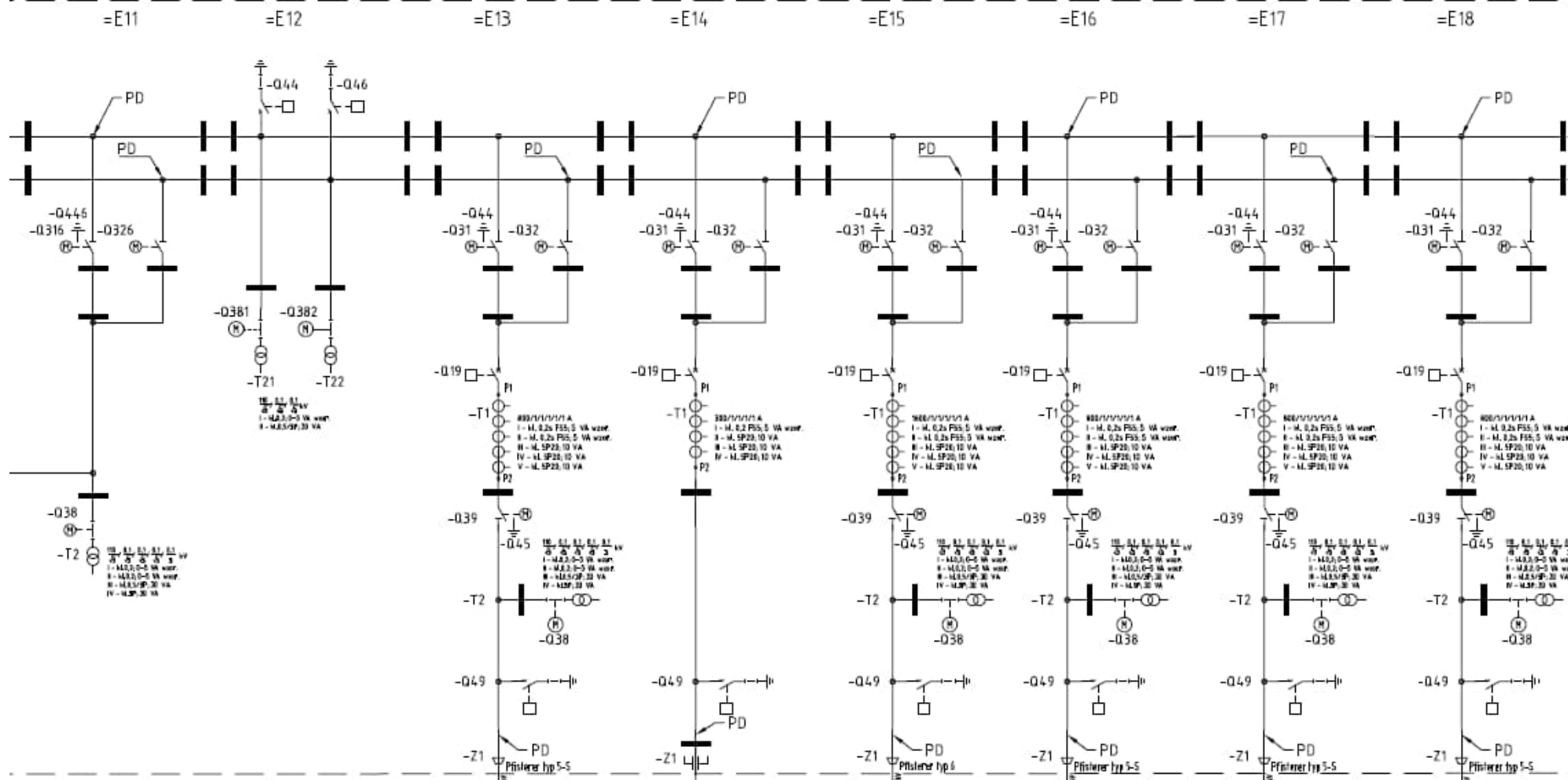
# Układ stacji sekcje IA i IIA



# Układ stacji sekcje IB i IIB



Prowadzimy w zielonej zmianie



### Zgodność z nowym Rozporządzeniem Systemowym

3.20. Szyny zbiorcze rozdzielni WN oraz rozdzielni NN wyposaża się co najmniej w jeden zespół zabezpieczenia szyn zbiorczych, zwany dalej „ZSZ”, zapewniający wyłączenie zwarć w systemach lub sekcjach szyn zbiorczych, z uwzględnieniem zwarć zlokalizowanych w strefie między wyłącznikiem a przekładnikiem prądowym, zwanej dalej „strefą martwą”.

3.22. Wszystkie rozdzielnie WN oraz rozdzielnie NN wyposaża się co najmniej w jeden układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej, zwanej dalej „LRW”. Przed wyłączeniem odpowiedniego systemu szyn musi być dokonane impulsowanie uzupełniające przez element układu LRW przypisany polu, w którym nie zadziałał wyłącznik. Dopuszcza się pominięcie impulsowania uzupełniającego lub skrócenie działania LRW, jeżeli wymagają tego warunki systemowe.

3.24. Jeżeli zastosowano jeden układ LRW, musi on być niezależny od ZSZ. W stacjach o górnym napięciu WN dopuszcza się stosowanie układów LRW zintegrowanych z układami ZSZ, z wyłączeniem rozdzielni WN, w których operator systemu przesyłowego posiada pole transformatora.

## Założenia do modernizacji EAZ



Prowadzimy w zielonej zmianie

### Funkcjonalność

Możliwość wyboru funkcji zabezpieczeniowych w sytuacjach awaryjnych sieci WN i układów EAZ:

Zastępowalność – umożliwiająca normalną pracę EAZ, zapewniająca selektywność, w przypadku uszkodzenia jednego z urządzeń – niewymagana reakcja awaryjna;

W sytuacjach ruchowych możliwość uruchomienia czasowego dodatkowych kryteriów zabezpieczeniowych;



## Założenia do modernizacji EAZ



Prowadzimy w zielonej zmianie

### Wymagania dla urządzeń

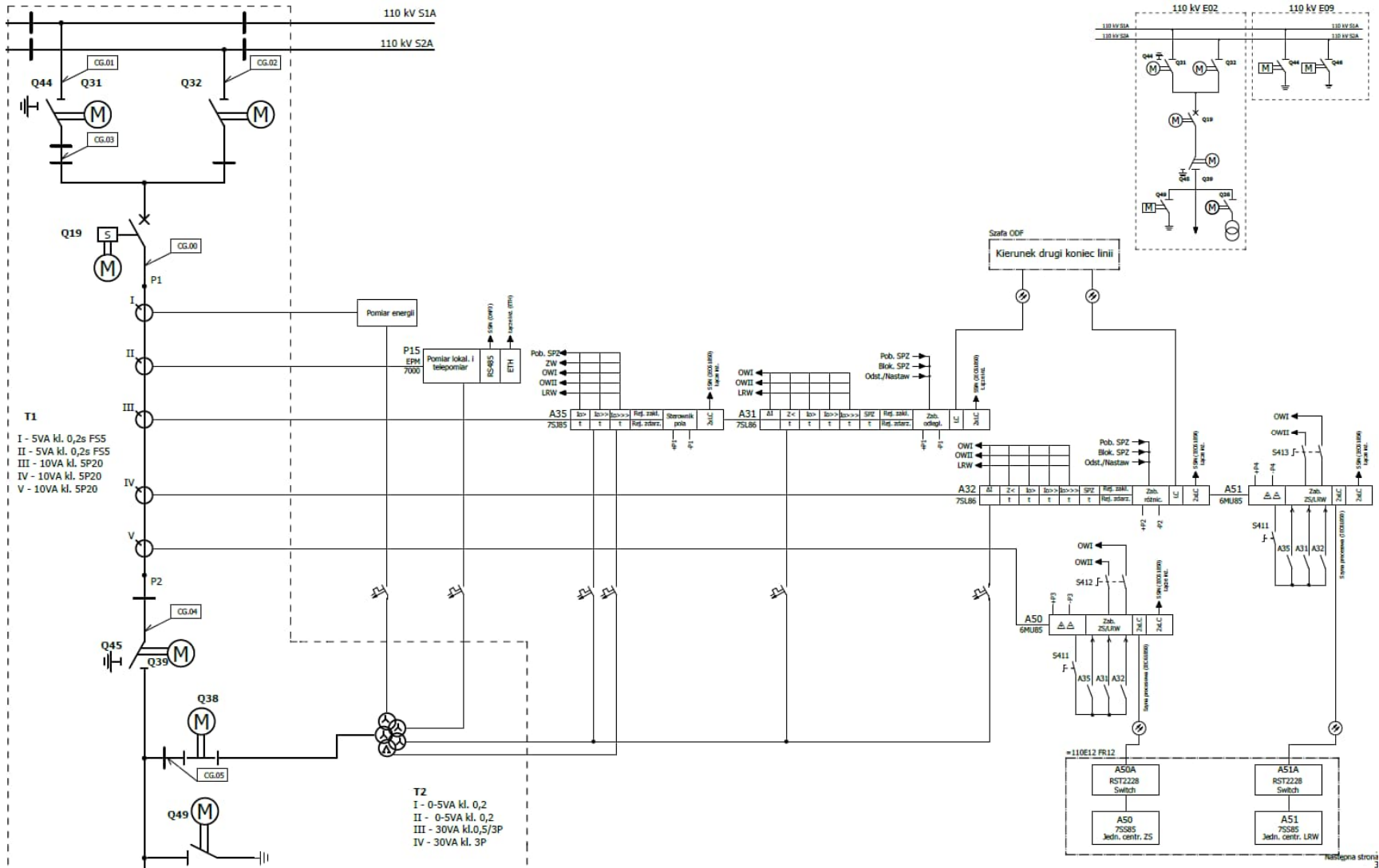
Pola linii 110 kV należy wyposażyć:

- dwa cyfrowe terminale realizujące funkcje:
  - zabezpieczenia różnicowego stopnia stabilizowanego i niestabilizowanego, posiadającego funkcję kompensacji linii kablowej;
  - zabezpieczenia odległościowego pełnoschematowego, posiadającego strefę szybką podimpedancyjną;
  - wyposażonego w automatykę SPZ;
  - z funkcją współbieżnienia do współpracy z odpowiednikiem na drugim końcu linii za pośrednictwem łącza światłowodowego z możliwością przesyłania min 8 sygnałów binarnych, możliwość pracy dla linii w układzie gwiazdy;
  - z logiką „echa” wykorzystywaną w układach komunikacyjnych;
  - z układem synchrocheck i układem wykrywania napięcia;
  - zabezpieczenia ziemnozwarciowego kierunkowego;
  - zabezpieczenia nadprądowego;
- cyfrowy sterownik pola realizujący sterowania łącznikami z logicznymi blokadami międzypolowymi przy wykorzystaniu komunikacji GOOSE;

# Założenia do modernizacji EAZ



Prowadzimy w zielonej zmianie



## Praca zabezpieczeń linii

### Konfiguracja przekaźników zgodnie z wytycznymi:

#### **Sterownik pola A35 – przekaźnik 7SJ85**

- 1 bank nastaw (funkcje sterownicze, zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe)

#### **Zabezpieczenie odległościowe A31 – przekaźnik 7SL86**

- 2 banki nastaw (ustawiane z poziomu SCADA)

#### **Zabezpieczenie różnicowe A32 – przekaźnik 7SL86**

- 2 banki nastaw (ustawiane z poziomu SCADA)

## Praca zabezpieczeń linii



Prowadzimy w zielonej zmianie

### Konfiguracja funkcji w wykorzystanych bankach nastaw

Zabezpieczenie	Funkcja zabezpieczenia		Bank 1	Bank 2
<b>Zabezpieczenie odległościowe A31</b>	Odległościowe	21	TAK	TAK
	Różnicowa	87L	NIE	TAK
	SPZ	79	TAK	TAK
	Ziemnozwarciowa nadprądowa kierunkowa	67N	NIE	TAK
	Synchrocheck	25	TAK	TAK
<b>Zabezpieczenie różnicowe A32</b>	Odległościowe	21	NIE	TAK
	Różnicowa	87L	TAK	TAK
	SPZ	79	NIE	TAK
	Ziemnozwarciowa nadprądowa kierunkowa	67N	TAK	TAK
	Synchrocheck	25	NIE	TAK

# Wdrożenie 7SS85 dla rozdzielni GIS 110kV

## Zabezpieczenie szyn i LRW 7SS85

Ponad 70 lat doświadczeń w konstrukcji zabezpieczenia szyn

7SS84 – 1950r. (elektromechaniczne)

7SS10/13 – 1975r. (statyczne)

7SS50/51 – 1989r. (pierwsze cyfrowe na świecie)

7SS52 – 1998r. (wciąż pracujące w Krajowym Systemie EI-En.)

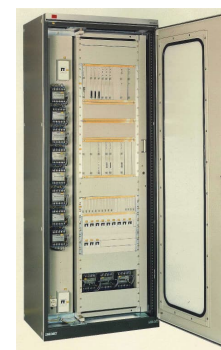
### SIPROTEC5 7SS85 – 2013r.

Najnowszy standard budowy cyfrowych obwodów stacji oparty na sprawdzonych algorytmach zabezpieczenia szyn i LRW



Prowadzimy w zielonej zmianie

7SS50/51



7SS52



SIEMENS

# 7SS85 - dostępne warianty

Meet the standard  
**IEC 61850**



Prowadzimy w zielonej zmianie

## Scentralizowane

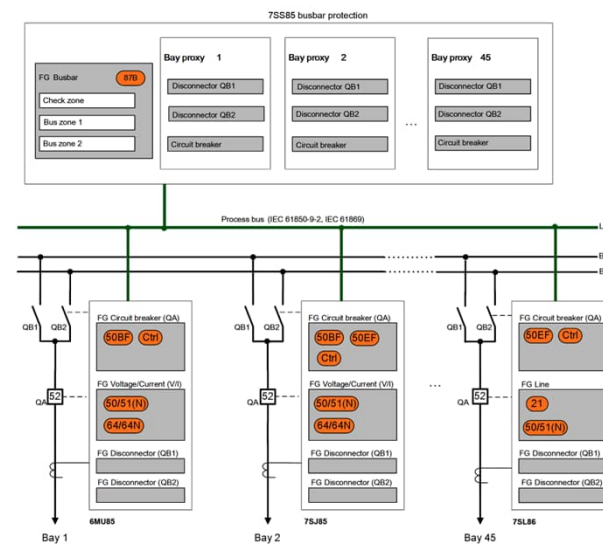
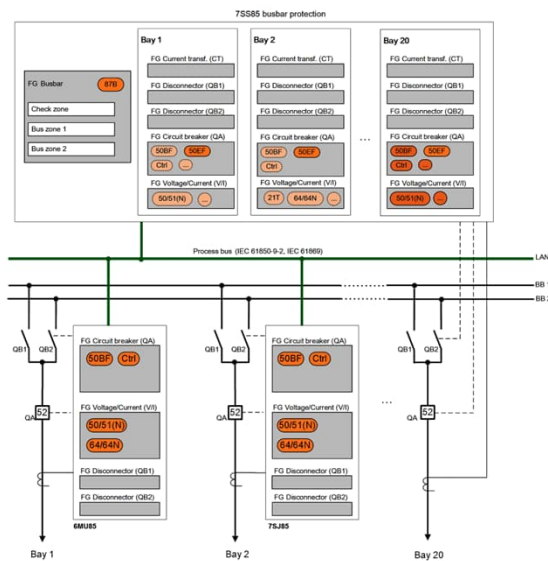
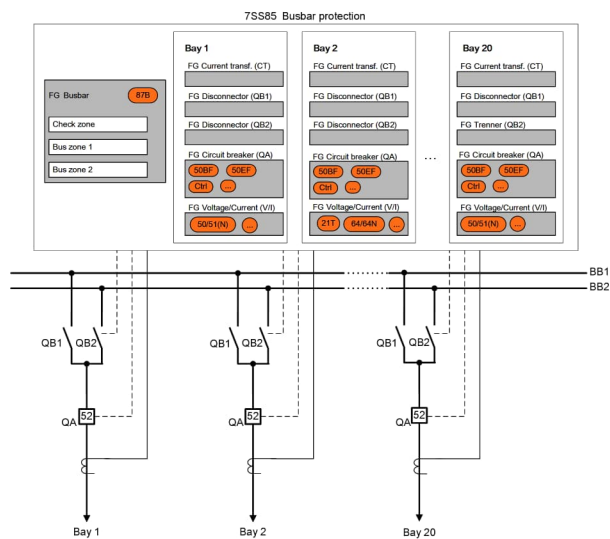
- Wszystkie sygnały i pomiarowe wprowadzone do jednego urządzenia 7SS85
- Do **6** niezależnych systemów pomiarowych, do **20** pól

## Rozproszone 1 lub hybrydowe

- Pomiary i sygnały doprowadzone do jednostek połowych (w tym zabezpieczeń i MU także firm trzecich zgodnych z IEC61850)
- Do **6** niezależnych systemów pomiarowych, do **20/24\*** pól

## Rozproszone 2 (7SS85\_CU)

- Pomiary i sygnały doprowadzone do jednostek busowych
- Prosta i usystematyzowana konfiguracja (jak w 7SS52)
- Do **20** niezależnych systemów pomiarowych, do **45** pól



for simplification the required IEEE 1588/PTP master clock is not shown

## 7SS85 – wybrane informacje



Prowadzimy w zielonej zmianie

### Implementacja 3 wzajemnie uzupełniających się algorytmów

#### Kryteria wyboru:

Amplituda prądu, zbocze narastania prądu stabilizacji, lokalizacja zwarcia

- „1 z 1” dla wysokoprądowych zwarć z możliwym nasyceniem przekładników  
(typowy czas działania na wyjściu przełącznika: 7ms)
- „2 z 2” dla średnich i małych prądów zwarciovych, zakłóceń rozwijających się  
(typowy czas działania na wyjściu przełącznika: 17ms)
- „Filtry Fouriera” dla „słabych” zwarć ze znacznym udziałem składowej stałej (DC)  
(typowy czas działania na wyjściu przełącznika: 25ms)

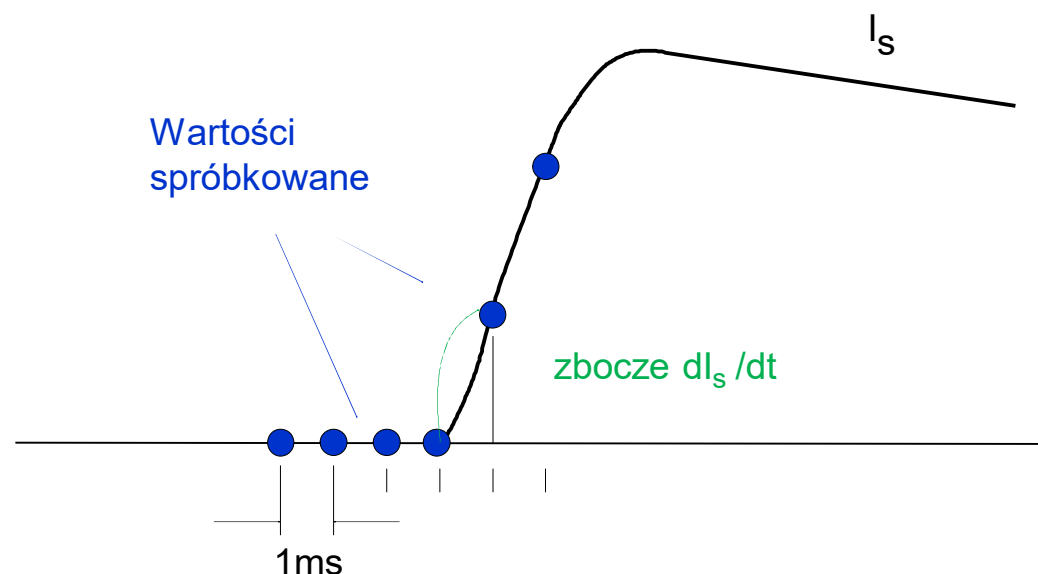


## 7SS85 – wybrane informacje – szybki algorytm (1 z 1)



Prowadzimy w zielonej zmianie

- Wyzwalany skokiem prądu stabilizacji  $dl_s/dt$
- Warunki dla wyłączenia przy zwarcu na szynach muszą być spełnione tylko przez 1 próbkę
- Zapewnia bardzo szybki czas wyłączenia przy zwarcu na szynach (3ms z wyjściami typu HS)
- Dla zwarć zewnętrznych algorytm „1 z 1” jest blokowany po 2 próbkach na kolejne 150ms – decyzja o działaniu od algorytmu „2 z 2”
- Wykorzystanie czasu przed ewentualnym nasyceniem na początku zwarcia – przekładniki muszą pozostać bez nasycenia przez co najmniej 2 próbki.



1 kHz próbkowanie:

20 próbek/cykl (50Hz)

16.7 próbek/cykl (60Hz)

Ocena wartości pomiarowych

• amplitudy

• zbocza  $dl_s / dt$

## 7SS85 – wybrane informacje – algorytm „2 z 2” i algorytm filtrów Fouriera



Prowadzimy w zielonej zmianie

- Warunki do zadziałania muszą być spełnione przez minimum 2 kolejne połówki cyklu
- Zapewniają stabilność przy dużym nasyceniu oraz składowej aperiodycznej
- Dla zwarć rozwijających się z małym skokiem amplitudy
- Dla wysokorezystancyjnych zwarć oporowych na szynach rozdzielni

Dzięki wielokryterialnemu podejściu – mniejsze wymagania dla doboru PP

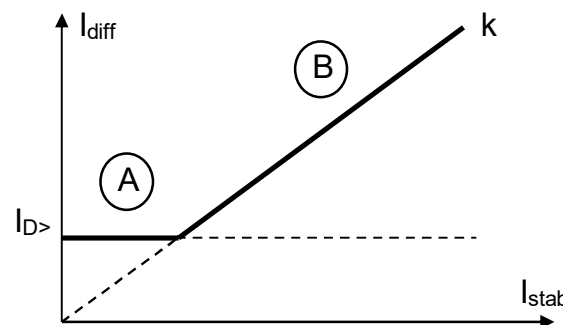
Przekładnik musi być w stanie przenieść połowę maksymalnego prądu zwarcia bez nasycenia ( $\omega T_{\text{sat}} \geq 90^\circ$ )

$$K'_{\text{SSC}} \geq 0.5 I_{\text{SCC max}} / I_{\text{pn}} \ \&$$

$$I_{\text{SCC max}} / I_{\text{pn}} \leq 100 \ \text{(limit zakresu pomiarowego)}$$

$$K'_{\text{SSC}} = K_{\text{SSC}} \frac{R_b + R_{\text{ct}}}{R'_b + R_{\text{ct}}}$$

### Koordinacja algorytmów



$$\textcircled{A} \quad I_{\text{diff}} > I_{D>}$$

$$\textcircled{B} \quad I_{\text{diff}} > k \cdot I_{\text{stab}}^*$$

$$\textcircled{C} \quad \frac{dI_{\text{Stab}}^*}{dt} > k_s \frac{A}{ms}$$

Prąd różnicowy  
 $I_{\text{diff}} = |I_1 + I_2 + \dots + I_n|$

Stabilizacja  
 $I_{\text{stab}} = |I_1| + |I_2| + \dots + |I_n|$

# 7SS85 – koordynacja działania algorytmów

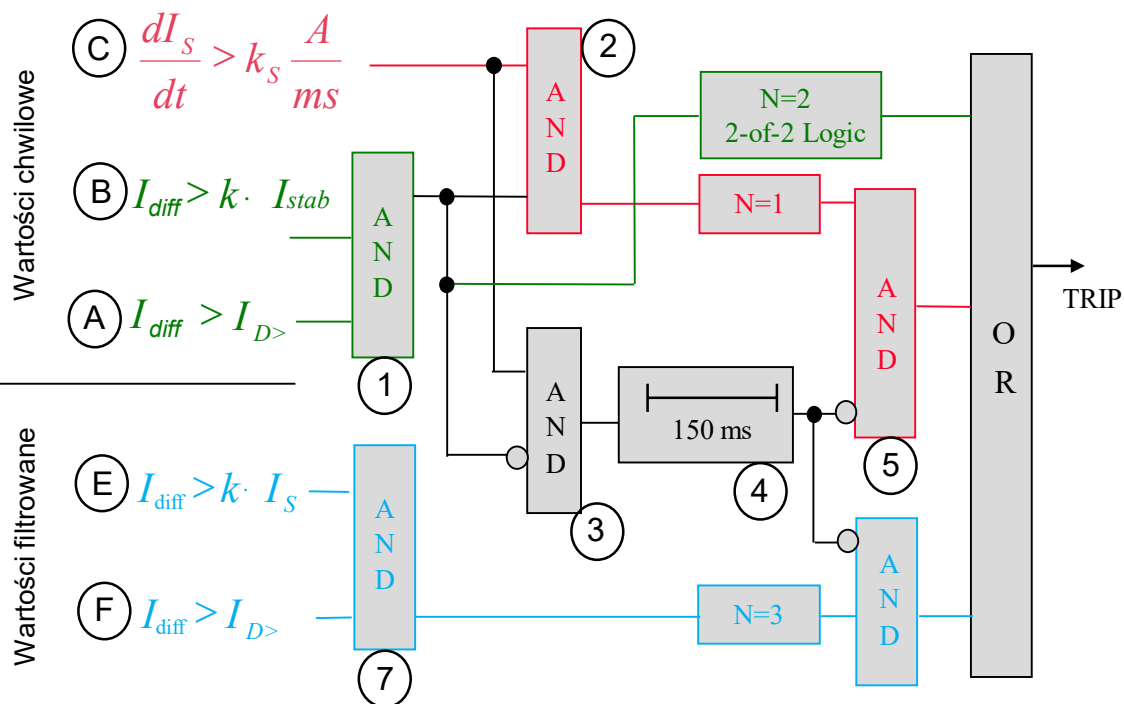


Prowadzimy w zielonej zmianie

N=1 (1. połowa cyklu): 1-of-1 measurement

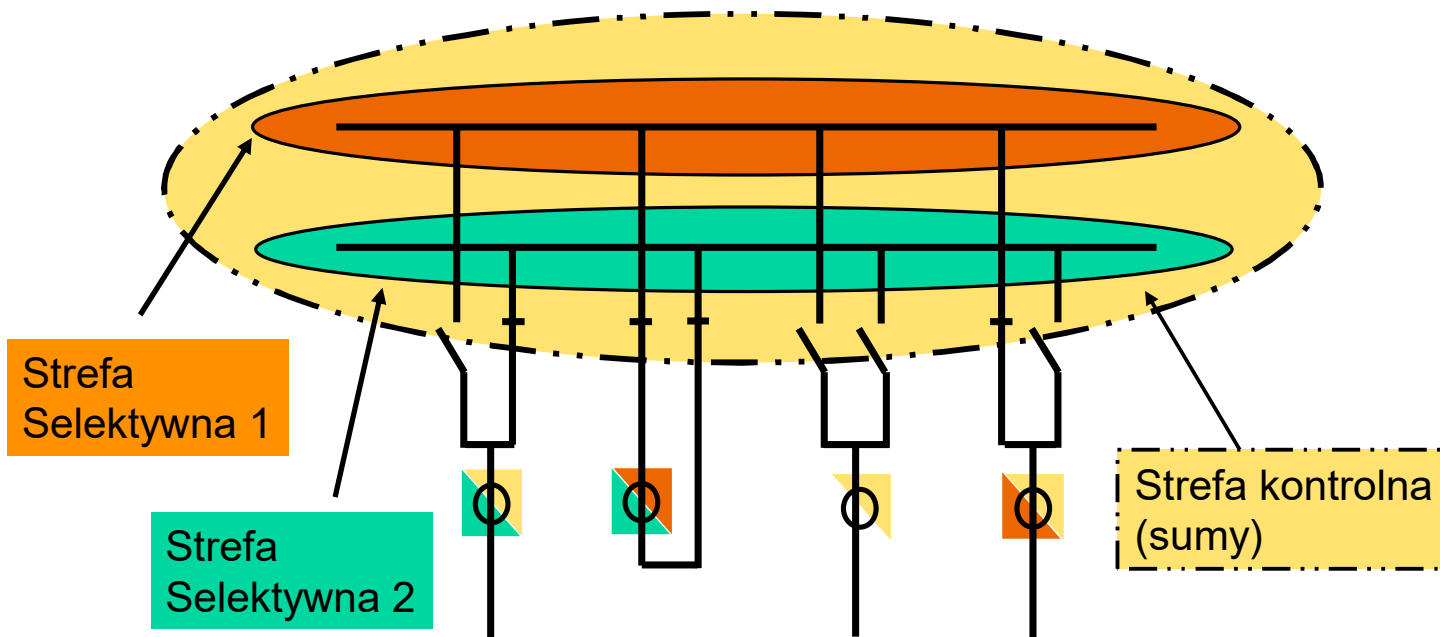
N=2 (2. połowa cyklu): 2-of-2 measurement

N=3 (3. połowa cyklu): Filtered Algorithm



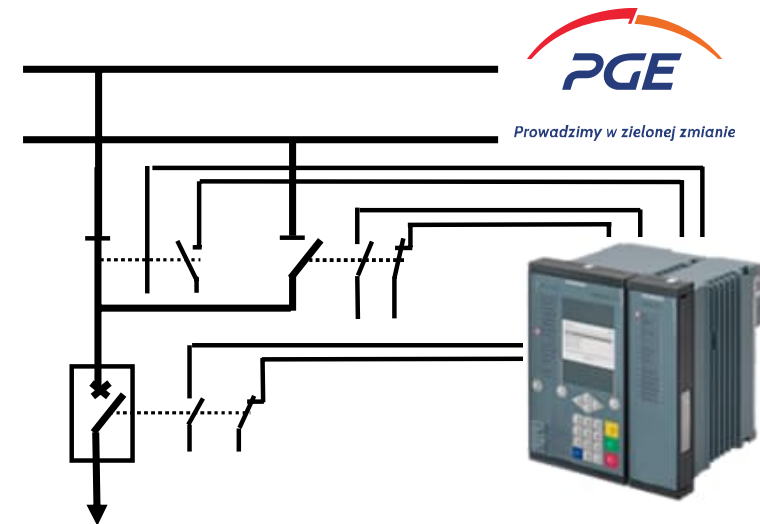
- (1) Wyjście aktywne jeżeli charakterystyka (A i B) jest przekroczona, wyłączenie z N=2
- (2) (5) Jeżeli dodatkowo jest spełniony warunek  $dI_s/dt$  i nie ma blokowania – bramka 5, wyłączenie N=1
- (3) (4) Przy silnym zwarciu zewnętrznym (bramka 1 nie jest pobudzona ale warunek  $dI_s/dt$  spełniony) bramka 3 jest w stanie wysokim i blokuje na 150ms algorytm „1 z 1” oraz wartości filtrowanych ze względu na możliwe nasycenie przekładników
- (7) Wyjście jest aktywne, jeżeli charakterystyka (E i F) jest przekroczona, wyłączenie z algorytmem wartości filtrowanych N=3, jeżeli nie ma blokowania (bramka 5)

## 7SS85 – strefa kontrolna



Strefy selektywne – przypisanie prądu pola na podstawie położenia łączników

Strefa kontrolna – system pomiarowy niezależny od topologii



- styki pomocnicze wprowadzone dwubitowo (NO, NC)
- Zasada: nie OTWARTY = ZAMKNIĘTY → nie ma potrzeby regulowanych styków
- kontrola czasu łącznika
- kontrola wejść binarnych
- kontrola napięcia sterowniczego

Stabilizacja dla strefy kontrolnej:

$$I_{stab} = \sum |i^+| \text{ lub } \sum |i^-|,$$

która suma mniejsza – dla unikania przestabilizowania

## 7SS85 - redundantne układy ZS i LRW

### Zaimplementowano dwa niezależne układy

1. Podstawowa funkcja Zabezpieczenie Szyn Zbiorczych - oznaczenie projektowe A50
2. Podstawowa funkcja Lokalna Rezerwa Wyłącznikowa – oznaczenie projektowe A51

Każdy z nich:

- składa się z osobnej jednostki centralnej 7SS85 oraz niezależnych 14 jednostek polowych 6MU85 podłączonych przez switch RSG2488
- jest przygotowany aby w pełni przejąć rolę ZS i LRW w przypadku niedostępności drugiego z nich (uszkodzenia, odstawienie, przeglądy itp.)
- Jest wyposażony w komplet wymaganej funkcjonalności:

Zabezpieczenie szyn zbiorczych 87B, rezerwy lokalnej 50BF, martwej strefy 50EF, kontrolne i sygnalizacyjne itp.)

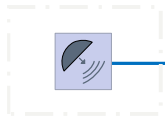


# 7SS85 - topologia komunikacji

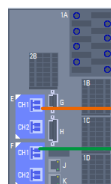


Prowadzimy w zielonej zmianie

Antena GPS,  
opcjonalnie do synchronizacji  
czasem globalnym w IEEE1588

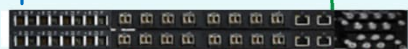


7SS85



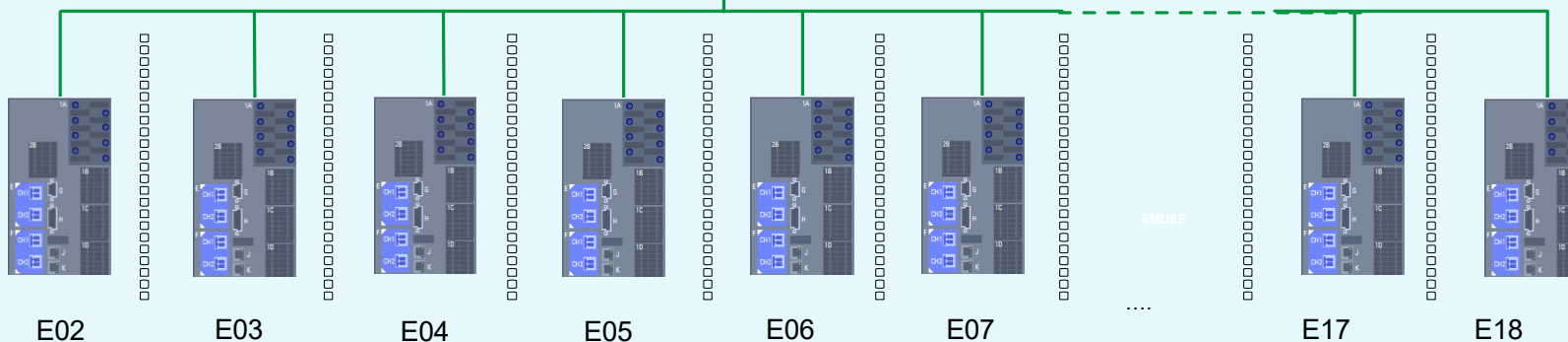
**Komunikacja z system sterowania  
(Station Bus) IEC61850-8-2 MMS**

RSG2488, z zegarem GMC  
- synchronizacja próbek SMV  
PTP profile for Power Utility Automation  
IEEC61850-9-3:2016



LAN

**Komunikacja ZS i LRW  
(Process Bus) IEC61850-9-2**



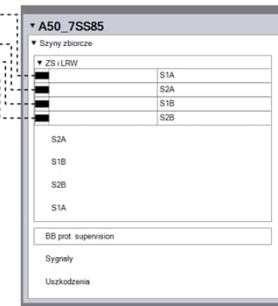
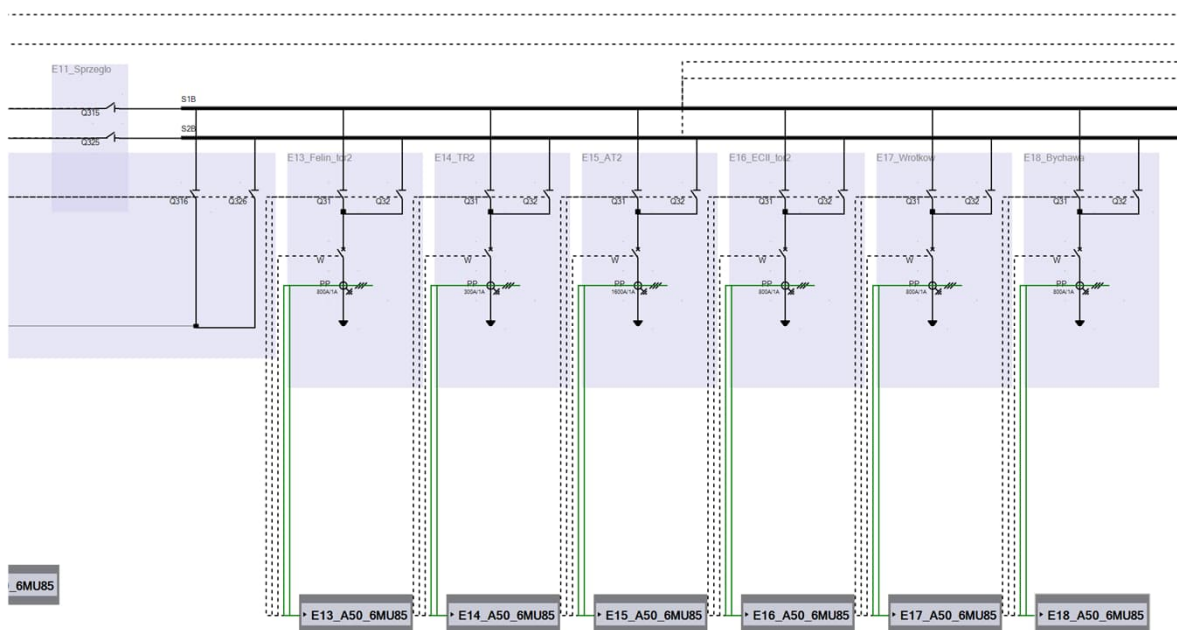
- wszystkie niezbędne informacje do systemu sterowania dostępne w jednostce centralnej
- Jednostka centralna, klient IEC61850-9-2 akceptuje ramki Sampled values z atrybutem SmpSynch (1-local) - nie ma wymogu do synchronizacji z czasem globalnym
- W prostszych aplikacjach jednostka centralna może być źródłem czasu GMC IEEE1588. Z użyciem sieci pierścieniowej HSR komunikacja możliwa także z pominięciem switcha.

# 7SS85 – kroki konfiguracyjne

## Topologia (struktura systemu szyn)



Prowadzimy w zielonej zmianie



Name	Path
SE ABR 110kV ZS	
Voltage level2	
E02_Swidnik	
E18_Bychawa	
E17_Wrotkow	
E16_ECII_tor2	
E15_AT2	
E14_TR2	
E11_Sprzeglo	
Q315	E10_A50_6MU85IOS5
Q325	E10_A50_6MU85IOS6
E10_Sprzeglo	
Q314	E10_A50_6MU85IOS1
Q324	E10_A50_6MU85IOS2
Q316	E10_A50_6MU85IOS3
Q326	E10_A50_6MU85IOS4
W	E10_A50_6MU85IW
PP	E10_A50_6MU85IWE10_A50_6MU85Iv1 3ph 1;
E08_Belzyce	

Element in central unit	Assigned element in bay unit
Power system	
E02_Swidnik	
E03_Felin_tor1	
PP	E03_A50_6MU85/Power system/Meas.point I-3ph 1
Q31	E03_A50_6MU85/OS1
Q32	E03_A50_6MU85/OS2
W	E03_A50_6MU85/IW
E04_Lublin_dzies.	
E05_AT1	
PP	E05_A50_6MU85/Power system/Meas.point I-3ph 1
Q31	E05_A50_6MU85/OS1
Q32	E05_A50_6MU85/OS2
W	E05_A50_6MU85/IW
E06_ECII_tor1	
E07_TR1	
E08_Belzyce	
E10_Sprzeglo	
E11_Sprzeglo	
E13_Felin_tor2	
E14_TR2	
E15_AT2	
E16_ECII_tor2	
E17_Wrotkow	
E18_Bychawa	

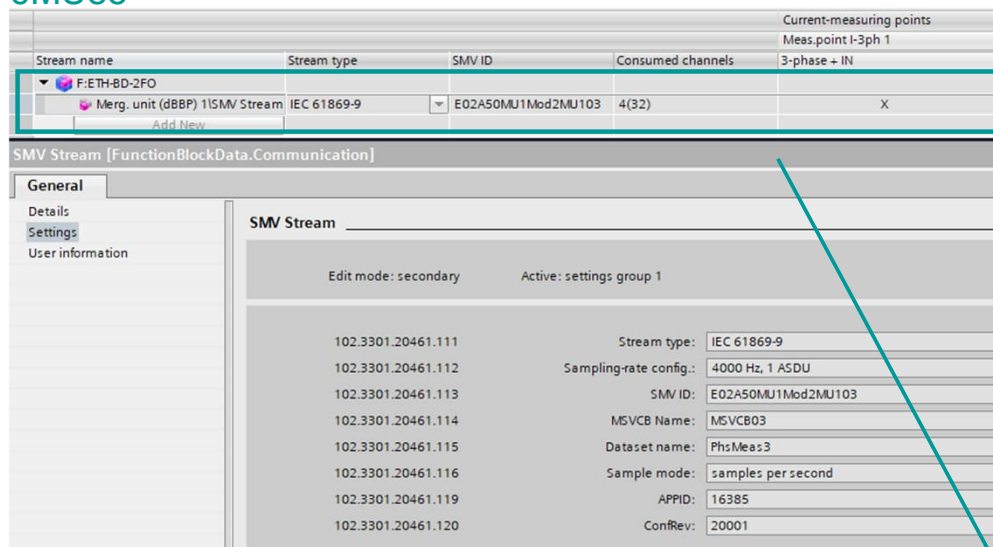
## Schemat jednokreskowy

- Do konfiguracji zabezpieczenia szyn niezbędne jest utworzenie schematu jednokreskowego rozdzielni i powiązanie punktów pomiarowych, pól oraz stref
- Topologia rozdzielni oraz przypisanie jednostek polowych jest automatycznie tworzona na podstawie graficznej reprezentacji

# 7SS85 – kroki konfiguracyjne

Definicja strumienia SMV prądu w jednostce polowej

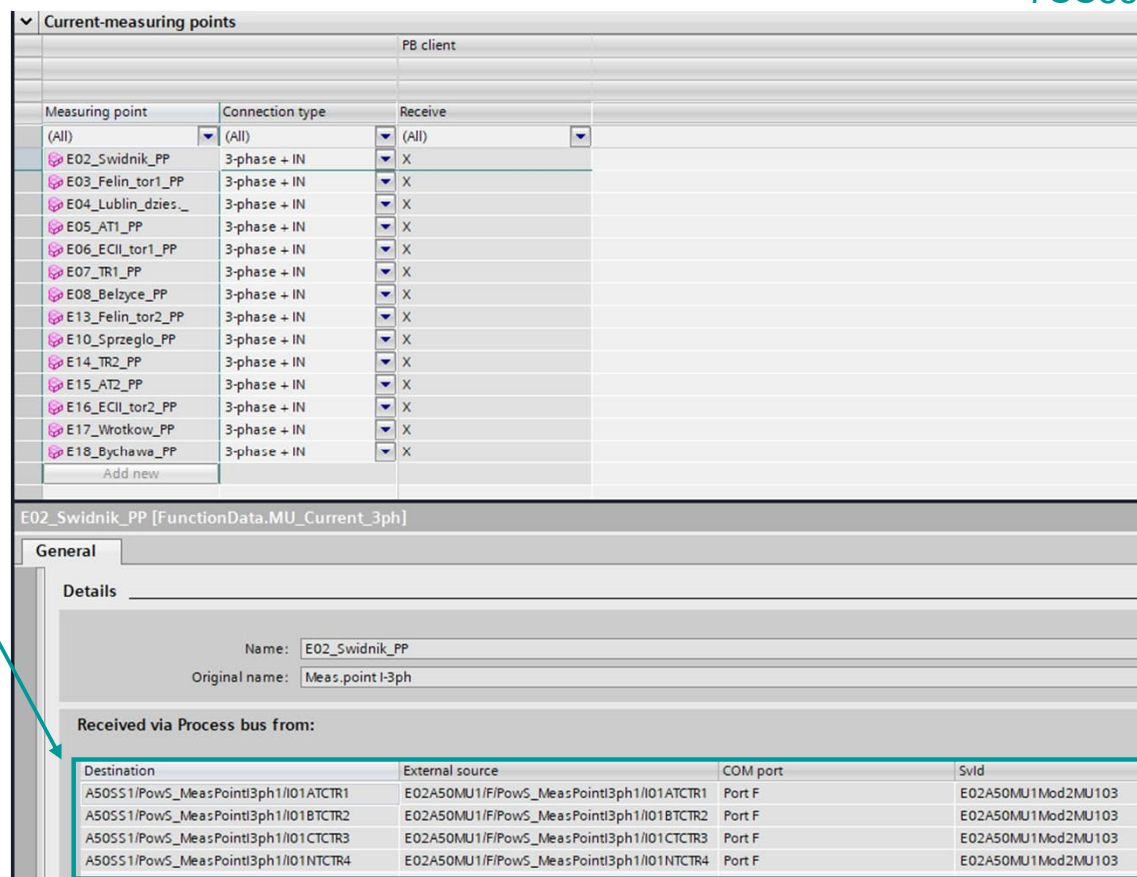
## 6MU85



Dla rozproszonego zabezpieczenia 7SS85\_CU szyn większość powiązań jest realizowana automatycznie. Intuicyjność tych mechanizmów pozwala skupić uwagę na podstawowej funkcji urządzenia jaką jest ochrona szyn zbiorczych rozdzielni również dla użytkowników, którzy zdobywają doświadczenia z IEC61850

Widok jednostki centralnej - klienta wielu strumieni SMV (jednostek polowych)

## 7SS85



Destination	External source	COM port	Svid
A50S51/PowS_Meas:PointI3ph1/I01ATCTR1	E02A50MU1/I/PowS_Meas:PointI3ph1/I01ATCTR1	Port F	E02A50MU1Mod2MU103
A50S51/PowS_Meas:PointI3ph1/I01BTCTR2	E02A50MU1/I/PowS_Meas:PointI3ph1/I01BTCTR2	Port F	E02A50MU1Mod2MU103
A50S51/PowS_Meas:PointI3ph1/I01CTCTR3	E02A50MU1/I/PowS_Meas:PointI3ph1/I01CTCTR3	Port F	E02A50MU1Mod2MU103
A50S51/PowS_Meas:PointI3ph1/I01NTCTR4	E02A50MU1/I/PowS_Meas:PointI3ph1/I01NTCTR4	Port F	E02A50MU1Mod2MU103



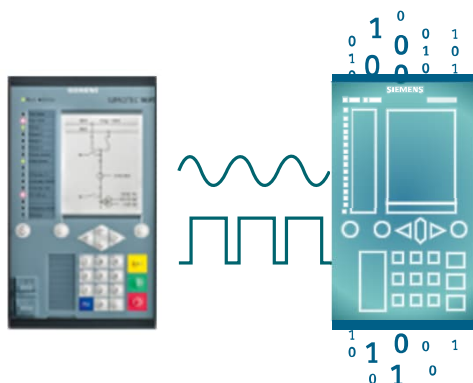
## 7SS85 – wsparcie konfiguracji z cyfrowym bliźniakiem SIPROTEC5 Digital Twin



Prowadzimy w zielonej zmianie

Digital Twin pozwala na skrócenie czasu prac na obiekcie dla wybranych zagadnień takich jak:

- Komunikacja IEC61850 MMS, GOOSE,
- Symulacja wybranych scenariuszy testów w sposób statyczny oraz odtwarzanych w postaci COMTRADE (np. Test Sequencer, symulacje z uwzględnieniem stanów przejściowych)
- Interakcja z użyciem oprogramowania DIGSI5, WebUI jak dla rzeczywistego urządzenia – odczyt dzienników, zdarzeń spontanicznych, pomiarów,
- Edycja ekranów urządzenia,
- Sygnalizacja zbiorcza, LED, rejestracje,



The screenshot displays the Siemens SIPROTEC5 Digital Twin software interface. The main window is divided into several sections:

- Project:** A50\_7SS85
- Device:** E08\_A50\_6MU85
- Test Result:** A table showing voltage/current data for various phases (I.1.1, I.1.2, I.1.3, I.1.4).
- Apps:** Migration Tool
- HMI:** A simulated HMI screen showing the SIPROTEC5 interface with various status indicators and a keypad.

Phase	Current (A)	Frequency (Hz)
I.1.1	0	50
I.1.2	240	50
I.1.3	120	50
I.1.4	180	50

## 7SS85 – wybrane testy na stacji

### Sprawdzenia

- wartości pomiarowych jednostek polowych i jedn. centralnej
- charakterystyki stabilizacji zabezpieczenia szyn
- progów i czasów działania dla różnych scenariuszy komutacji pól

Czas wyłączenia do cewki wył. (styk F) śr. 9ms (wersja rozproszona z IEC61850) vs 7ms (wersja scentralizowana)

- progu kontroli prądu różnicowego „uchybu”
- funkcjonalne z udziałem aparatury pierwotnej GIS dla różnych układów pracy rozdzielni
- informacji z obu układów ZS i LRW do SSiN, rejestracji, sygnalizacji centralnej itp..
- funkcjonalne odstawiania wybranych automatów w szafie ZS i LRW:

Odstawienie ZS, odstawienie LRW, blokowanie wyjść wyłączających całego układu, odstawianie wybranych pól w trybie „*Bay out of service*” z poziomu jednostki centralnej

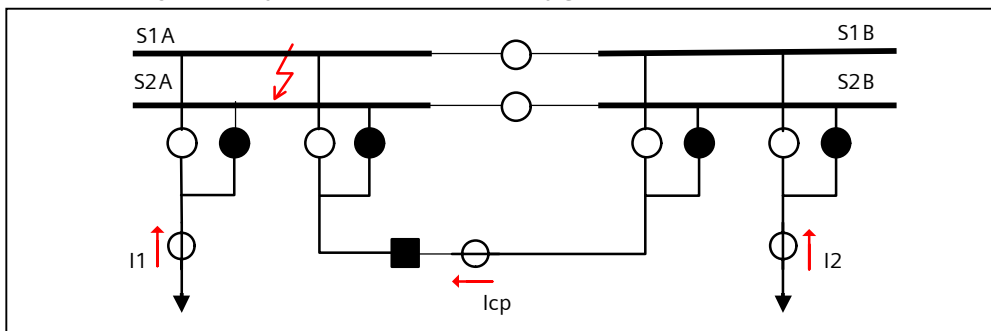
- funkcjonalne odstawiania wybranych automatów w szafach polowych:

Odstawienie wyłączenia od ZS i LRW osobno dla każdego układu A50 i A51 (programowe blokowanie wyjść), odstawienie pobudzenia LRW, LRW wyłącznika AT 110kV (PSE)

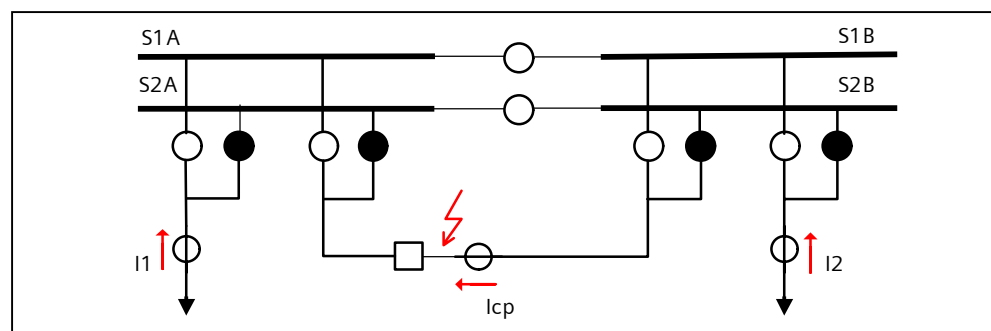
# 7SS85 – wybrane testy na stacji

## Sprawdzenia

- Funkcji LRW pobudzone wewnętrznie (wyłączenie sąsiednich sekcji przy uszk. wyłącznika sprzęgła)
- martwej strefy dla pola sprzęgła podłużno-poprzecznego



	Zwarcie w system pomiar.:		Reakcja	Czas wyłączenia
Zadziałanie zab. szyn; prąd płynie dalej	2A		Wyłączenie systemu 2A	z czasem zab. Szyn 9.5 ms
Wyłączenie od LRW sprzęgła	2A		Wyłączenie systemu 2B	146.6 ms



	System		Reakcja	Czas
	2A	2B		
przyporządkowanie prądu sprzęgła	0	-lcp	Wyłączenie S2B	11.5ms

# 7SS85 – wybrane testy na stacji



Prowadzimy w zielonej zmianie

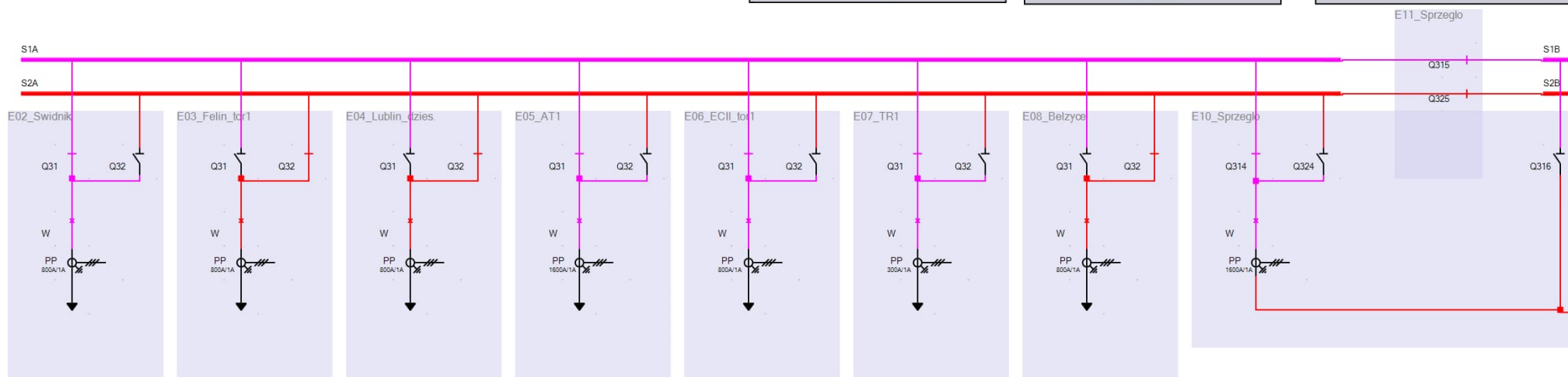
## Sprawdzenia

- Bilansu prądów różnicowych - podgląd online

S1A			
I diff.:A	0 I/TrObj	I restr.:A	0.628 I/TrObj
I diff.:B	0 I/TrObj	I restr.:B	0.636 I/TrObj
I diff.:C	0 I/TrObj	I restr.:C	0.638 I/TrObj
Ino = 1600 A			

S2A			
I diff.:A	0 I/TrObj	I restr.:A	0.571 I/TrObj
I diff.:B	0 I/TrObj	I restr.:B	0.575 I/TrObj
I diff.:C	0 I/TrObj	I restr.:C	0.569 I/TrObj
Ino = 1600 A			

Checkzone			
I diff.:A	0 I/TrObj	I restr.:A	0.569 I/TrObj
I diff.:B	0 I/TrObj	I restr.:B	0.573 I/TrObj
I diff.:C	0 I/TrObj	I restr.:C	0.571 I/TrObj
Ino = 1600 A			



E02_Swidnik/PP	
Iph:A	198 A
Iph:B	201 A
Iph:C	206 A
Iph:res	0 A

E03_Felin_tor1/PP	
Iph:A	112 A
Iph:B	110 A
Iph:C	111 A
Iph:res	0 A

E04_Lublin_dzies./PP	
Iph:A	132 A
Iph:B	132 A
Iph:C	131 A
Iph:res	0 A

E05_AT1/PP	
Iph:A	123 A
Iph:B	123 A
Iph:C	124 A
Iph:res	0 A

E06_ECII_tor1/PP	
Iph:A	329 A
Iph:B	332 A
Iph:C	334 A
Iph:res	0 A

E07_TR1/PP	
Iph:A	20.3 A
Iph:B	20.5 A
Iph:C	20.5 A
Iph:res	0 A

E08_Belzyce/PP	
Iph:A	131 A
Iph:B	137 A
Iph:C	133 A
Iph:res	0 A

E10_Sprzeglo/PP	
Iph:A	51 A
Iph:B	52 A
Iph:C	52 A
Iph:res	0 A

## 7SS85 – testy komunikacji opartej na szynie procesowej



Prowadzimy w zielonej zmianie

- Testy poprawności reakcji urządzenia na utratę komunikacji jednostki polowej - centralnej, zaniki napięć, restart...
- Analiza i weryfikacja komunikacji w szynie procesowej (SMV i GOOSE) z użyciem wewnętrznych narzędzi diagnostycznych SIPROTEC5

Module Type: ETH-BD-2FO at Slot F

**Overview**

Health

Module Info

Network Status

**Application Diagnosis**

Network Protocols

IEEE 1588 HiAcc

Routing Manager

**Communication Protocols**

Busbar\_Communication

IEC61850

IEC61850 - GOOSE

PB-Client

**Application Diagnostic > PB-Client**

PB-Client Status
PB-Client Sync Status
PB-Client Config

[Refresh](#)

**Synchronization information :**

SYS	TDN	Availability	Source	Status	Sync	Accuracy	GMID	PreviousGMID	TDI	TDA	TDX	ErrFlag	ErrCnt	Seq
0	1	selected	0	synced	local	< 1 s	50-00-84-FF-FE-54-66-20	50-00-84-FF-FE-54-66-20	+44957	+45140	+45170	00	0	1227

**Network delay information :**

Stream	dtNetMin	dtNetMax
0	1434	8187280384
1	946	8187280384
2	122	8187279872
3	1342	8187279360
4	61	8187276288
5	3355	8187278336
6	1708	8187278336
7	3386	8187278336
8	2196	8187280896
9	732	8187280896
10	152	8187280384
11	549	8187279872
12	427	8187280896
13	2348	8187279360
14	0	0
15	0	0

**SMC information :**

- SMC enabled
- SMC disabled
- SMC running
- SMC halted with code : 0x0
- SMC testmode active
- Missing SW-config done signal
- PPS missing (TSYNC)
- SMC version mismatch
- Channel SID detection wrong: Inconsistent data structure
- PPS out of control range
- PPS timeout
- PPS invalid
- PPS sanity error

Page 29

# 7SS85 – testy komunikacji opartej na szynie procesowej



Prowadzimy w zielonej zmianie

- Analiza i weryfikacja komunikacji w szynie procesowej z użyciem narzędzi diagnostycznych dostępnych na rynku np. Wireshark, DANE0 – wymiana doświadczeń eksploatacyjnych z PGE

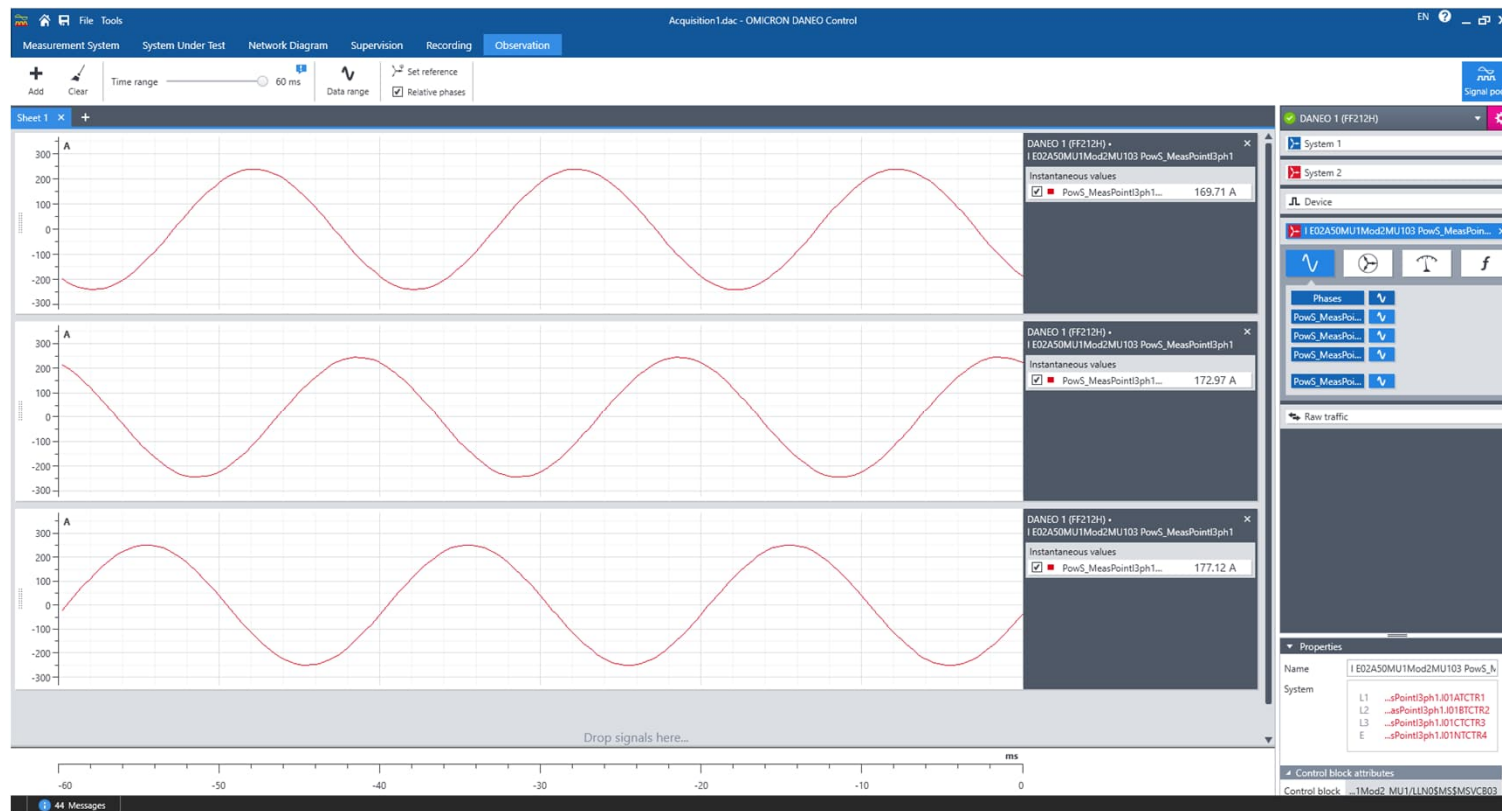
Control block attributes	
Control block reference	E02A50MU1Mod2_MU1/LLN0\$MS\$MSVCB03
Destination MAC address	01-0C-CD-04-00-00
Application ID	16385 (0x4001)
SV ID	E02A50MU1Mod2MU103
Sample rate	4000
Sample mode	Samples per second
noASDU	1
DataSet reference	E02A50MU1Mod2_MU1/LLN0\$PhsMeas3
VLAN ID	0
VLAN priority	4
Configuration revision	30001
Optional fields	Gmlidentity

Packet information	
Source MAC address	B4-B1-5A-17-A6-6C
Simulation	False
Synchronization status	Locally synchronized (1)
Grandmaster clock ID	50-00-84-FF-FE-54-66-60
Number of DataSet entries	8

Statistics	
A	
Receive time	2/28/2024 12:59:45.141 PM
Samples seen	122000
Samples missed	0
Sampling rate	4,000 kHz
Last packet smpCnt=0	2/28/2024 12:59:45.001 PM
Clock drift (current)	1.02 µs
Clock drift (since start)	1.02 µs
Timed out	False
Timed out count	0
Packet interval:	
Minimum	242.58 µs
Maximum	257.34 µs
Average	250.00 µs
Packet delay:	
Minimum	1.28 ms
Maximum	1.29 ms
Average	1.28 ms





*Prowadzimy w zielonej zmianie*

# Podsumowanie

## Podsumowanie

- Spełnienie wymagań operatora dzięki wysokim zdolnościom adaptacji 7SS85 do różnych układów rozdzielni, możliwości eksploatacyjnych, rozbudowy itp..
- Wieloletnie doświadczenia producenta Siemens AG w konstrukcji cyfrowego zabezpieczenia szyn
- Wspólna platforma konstrukcyjna SIPROTEC5 jak dla pozostałych zabezpieczeń na stacji (sprzęt, oprogramowanie, obsługa itd.)
- Zgodne z najnowszymi standardami, w tym cyberbezpieczeństwa (m.in. IEC61850 Ed. 2.1, NERC CIP i BDEW Whitepaper)
- Usystematyzowana konfiguracja i obsługa urządzeń dostępna także dla użytkownika końcowego, bez ograniczenia producenta jak dla urządzeń dedykowanych „pod obiekt”
- Zastosowanie przekaźników 7SL86 zapewniają pełną ochronę linii w sytuacjach awaryjnych oraz umożliwiają wykonywanie testów eksploatacyjnych przy braku wyłączenia linii.





Prowadzimy w zielonej zmianie

# Kontakt

PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin

**Tomasz Bartoszek**

Kierownik Wydz. Zabezpieczeń i Telemekaniki

Garbarska 21A

20-340 Lublin

Tel. +48 661 555 135

E-mail [Tomasz.Bartoszek@pgedystrybucja.pl](mailto:Tomasz.Bartoszek@pgedystrybucja.pl)

Siemens Sp. z o.o.

**Tomasz Polak**

Starszy inżynier ds. uruchomień

SI EA

Żupnicza 11

03-821 Warszawa

Tel. +48 728 884 160

E-mail [Tomasz.Polak@siemens.com](mailto:Tomasz.Polak@siemens.com)