

OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEKTROENERGETYCZNA AUTOMATYKAZABEZPIECZENIOWA (rozdzielnia WN)

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania są założenia przetargowe i projektowe dotyczące elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i obwodów wtórnych dla nowobudowanych i przebudowywanych stacji WN/SN.

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- wymagania ogólne
- aparatura zabezpieczeniowa:
 - pola liniowe 110kV
 - pola łącznika szyn (poprzeczki) 110kV
 - pola transformatorów mocy 110/15kV
 - automatyki stacyjne
- obwody wtórne
- telemechanika
- łącze inżynierskie

3. Wymagania ogólne

Urządzenia zaprojektowane zgodnie z normą PN-EN 60255-1.

Urządzenia powinny spełniać wymagania zgodne z dyrektywą EMC 89/336/EEC Rady Unii Europejskiej w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej sprzętu elektrycznego (dyrektywa niskonapięciowa 73/23 EEC).

Pola rozdzielni 110 kV należy wyposażyć w zabezpieczenia cyfrowe posiadające wyświetlacz ciekło krystaliczny umożliwiający wizualizację schematu synoptycznego pola, oraz wskazania pomiarów elektrycznych.

Każde z pól wyposażone w zabezpieczenie podstawowe i rezerwowe powinno współpracować z oddzielnymi obwodami: pomiarowymi prądowymi i napięciowymi, obwodami napięcia pomocniczego, sterowniczymi, oraz obwodami wyłączającymi (cewkami wyłączającymi wyłącznika)

Należy stosować urządzenia realizujące funkcję ciągłej kontroli i samotestowania, a zabezpieczenia podstawowe należy wyposażać w układy kontroli ciągłości obwodów wyłączania.

Przełączniki odległościowe w polach linii 110 kV powinny realizować rejestrację zakłóceń umożliwiającą wykonywanie analiz przebiegu zakłóceń i działania EAZ, oraz czasu wyłączania wyłączników.

Dla stacji systemowych rejestratorem zakłóceń powinno być urządzenie centralne, konfigurowalne z możliwością ustawienia warunków wyzwoleń, częstotliwości próbkowania i czasów rejestracji.

Zabezpieczenia poszczególnych pól należy zabudować w oddzielnych szafach przekaźnikowo-sterowniczych.

Funkcje sterownicze realizowane poprzez sterowniki polowe oddzielne dla każdego pola - nie dopuszcza się rozwiązania sterowań z wykorzystaniem przekaźników zabezpieczeniowych.

Sterowniki polowe powinny być zabudowane w szafach przekaźnikowych. Powinny umożliwiać zliczania wielkości i ilości wyłączanych prądów przez dany wyłącznik. Po przekroczeniu nastawionego „skumulowanego” prądu wystawiany jest sygnał alarmowy.

Sterownik polowy zasilany z obwodów sterowniczych realizuje następujące funkcje:

- zabezpieczenie ziemnozwarciowe (dla pól liniowych)
 - zabezpieczenie nadprądowe (dla pól TR)
 - współpraca z zabezpieczeniami fabrycznymi transformatora
 - logiczne blokady polowe
 - współpraca z koncentratorami telemechaniki w zakresie telesygnalizacji, telesterowania, telepomiarów
 - funkcjonalność działania automatyki SZR (dla pól sprzęgieł w stacji typu H)
- Jeżeli przekaźniki zabezpieczeniowe nie posiadają styków wyłączających „mocnych” należy zastosować przekaźniki pomocnicze, sterujące na wyłączenie i załączenie wyłącznika wykonane jako „szybkie” z dużą możliwością łączy.

Sterowanie każdego z pól odbywa się za pomocą back-up panelu wykonanego w technice synoptycznych tablic mozaikowych (przykładowe elewacje zał. nr 1 - kolor schematu mozaikowego RAL 3024).

Obwody napięcia pomocniczego prądu stałego:

- sterownicze podstawowe do zasilania zabezpieczenia podstawowego, oraz sterowania wyłącznikiem mocy załącz i wyłącz operacyjnie i nieoperacyjnie;
- sterownicze rezerwowe do zasilania zabezpieczeń rezerwowych, oraz sterowania nieoperacyjnego na otwarcie wyłącznika;
- sygnalizacyjne pomocnicze do sterowania odłącznikami i uziemnikami, zasilania napędów odłączników i uziemników, silnikowego zbrojenia zasobników sprężynowych wyłączników mocy, realizacji blokad i sygnalizacji.

3.1. Szafy przekaźnikowo-sterownicze

Szafy przekaźnikowo-sterownicze powinny spełniać następujące kryteria:

- wolnostojąca, lub przyścienna w systemie modułowym 19”
edycja styczeń 2020

- rusztowanie wykonane z profili aluminiowych,
- kolor ścian bocznych, oraz drzwi RAL 7035
- klasa ochrony min. IP 55
- wys.2000 (2200)mm, szer. 800 mm, głęb. 800 (600) mm
- drzwi przednie przeszklone z klamką i zamkiem
- drzwi tylne (dla szaf wolnostojących) metalowe z klamką i zamkiem
- zaleca się, aby kąt otwarcia drzwi wynosił co najmniej 135 stopni, kierunek otwarcia poszczególnych drzwi ustala się na etapie zamówienia.
- rama uchylna na całą wysokość do montażu aparatury

Każdą z szaf należy ustawić na cokole o wysokości 100 mm z uziemieniem wykonanym z płaskownika miedzianego.

Podłoga w szafie powinna być przystosowana do wprowadzenia kabli poprzez otwory uszczelnione systemem szczotkowym.

Szafa powinna mieć oświetlenie całego przedziału wewnętrznego.

Każda szafa powinna być opisana za pomocą tabliczki informacyjnej typu „I6” na której należy umieścić grawerowane oznaczenie szafy, oraz nazwę pola z numerem.

3.2 Rozmieszczenie aparatury w szafach przekaźnikowo-sterowniczych

Na ramie uchylnej powinna być zabudowana aparatura zabezpieczeniowa, sygnalizacyjna i pomiarowa.

Aparatura zabezpieczeniowa powinna być zamontowana w górnej części szafy na wysokości od 150 cm od podłogi z zachowaniem czytelności wyświetlaczy.

W dolnej wysokości szafy zabudowany schemat mozaikowy (back-up panel) odwzorowujący układ pola z przyciskami i wskaźnikami umożliwiającymi sterowanie łącznikami. Przełączniki dla automatyk polowych niestabilne z sygnalizacją optyczną.

W tylnej części szafy powinna znajdować się aparatura pośrednicząca, listwy zaciskowe, oraz aparatura zabezpieczająca obwody napięcia pomocniczego.

Listwy zaciskowe – sprężynowe, dla obwodów prądowych śrubowe zwiernorozwierne z gniazdami probierczymi.

Dodatkowo dla potrzeb sprawdzania zabezpieczenia odległościowego listwa pomiarowa zabudowana w tylnej części szafy.

W przypadku szaf wolnostojących listwy zaciskowe powinny być dostępne od tyłu.

Cała aparatura powinna być tak zabudowana, aby struktura pola była przejrzysta i czytelna, oraz umożliwiała łatwy dostęp do urządzeń.

Sygnalizacja położenia łączników zgodna z wymaganiami innogy Stoen Operator.

Na schemacie pola każdy z łączników odwzorowany za pomocą elektromagnetycznych wskaźników położenia z przyciskami wyboru łącznika do sterowania.

Wskaźniki wyłączników w obrysie kwadratowym, pozostałe w obrysie koła.

Przyciski sterujące łącznikami:

Załącz – w kolorze zielonym

Wyłącz – w kolorze czerwonym

3.3 Sterowanie aparaturą w polu. Blokady

Sterowanie poszczególnymi łącznikami rozdzielni możliwe jest tylko przy odpowiedniej konfiguracji pozostałych łączników danego pola, a w pewnych przypadkach również łączników innych pól.

Blokady mają uniemożliwić sterowanie odłącznikami pod obciążeniem, zamknięcia uziemników liniowych przy linii będącej pod napięciem.

W przypadku przekładników napięciowych wyposażonych w odłączniki, mają uniemożliwiać załączenie wyłącznika w polu linii i uziemienie linii przy otwartym odłączniku pomiaru napięcia.

Dla spełnienia tych warunków układ sterowania łączników musi być wyposażony w system blokad elektrycznych i logicznych umożliwiający sterowanie:

- zdalne z systemu sterowania i nadzoru poprzez operatora.
- lokalne ze schematu mozaikowego
- miejscowo z szafy napędu wyłącznika.

Dodatkowo należy zastosować blokady międzystacyjne uzależniające sterowanie odłącznika i uziemnika liniowego od stanów położenia tych łączników na drugim końcu linii (z możliwością odstawienia przełącznikiem).

W przypadku uszkodzenia sterownika polowego powinna pozostać możliwość sterowania elektrycznego z poziomu schematu mozaikowego.

Wybór rodzaju sterowania realizowany jest za pomocą przełącznika „Wybór sterowania”, osobnego dla każdego z pól umożliwiający wybór:

- Zdalne
- Lokalne

Sterowanie zdalne umożliwia wykonywanie sterowań tylko z poziomu Systemu Sterowania i Nadzoru.

Sterowanie lokalne umożliwia wykonywanie sterowań z poziomu back-up panela, oraz sterownika polowego.

Przełącznik wyboru sterowania zlokalizowany jest na schemacie mozaikowym danego pola i posiada telesygnalizację stanu położenia.

3.4 Pomiary wielkości elektrycznych realizowane w polu

Wizualizacja pomiarów w SSiN jest realizowana poprzez koncentrator telemechaniki, który odczytuje wartości pomiarowe ze sterowników polowych – zakres zawarty w standardzie SCADA. Lokalna wizualizacja pomiarów realizowana jest poprzez mierniki cyfrowe zainstalowane na schemacie mozaikowym.

3.5 Protokół komunikacji obiektowej

Protokół IEC-60870-5-103, lub DNP należy przyjąć jako obowiązujący w komunikacji obiektowej pomiędzy urządzeniami obiektowymi i koncentratorem telemechaniki. W przypadku budowy „stacji cyfrowej” w oparciu o standard protokołu IEC 61850, dodatkowe wymagania techniczne zawarte będą w załączniku do SIWZ dla stacji.

3.6 Łącza telekomunikacyjne

Łącza w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej powinny zapewnić realizację podstawowych funkcji zabezpieczeniowych. Dla realizacji tego celu należy stosować dedykowane łącze światłowodowe o parametrach wymaganych dla danego typu zabezpieczeń. W swojej konstrukcji, zasadach działania i sposobach eksploatacji urządzenia zabezpieczeń linii elektroenergetycznych i współpracujące z nimi łącza powinny być traktowane jako jeden zespół urządzeń.

3.7 Łącze inżynierskie

Zabezpieczenia instalowane na obiekcie powinny być wyposażone w dedykowane wyjścia umożliwiające zestawienie lokalnej sieci ethernet w standardzie LAN 100Base-TX, lub FX. Zabezpieczenia te powinny być włączone bezpośrednio do dedykowanej na potrzeby łącza inżynierskiego sieci ethernet umożliwiającej zdalny nadzór nad urządzeniami EAZ przez służby eksploatujące zabezpieczenia i telemechanikę. Nie jest dopuszczalne stosowanie wspólnej struktury łączności na potrzeby komunikacji obiektowej i łącza inżynierskiego. Szczegółowe wymagania dotyczące łącza inżynierskiego zawiera „Specyfikacja techniczna łącza inżynierskiego”.

3.8 Symbole, oznaczenia aparatury, numeracja listew

Aparatura pierwotna:

- wyłącznik - Q 1
- odłącznik liniowy - Q 21
- odłącznik szynowy - Q 31 (Q32 – dla podwójnego układu szyn od ukł.2, lub sekcji 2 w polu łącznika szyn)
- odłącznik pomiaru napięcia - Q 33
- separator ogranicznika przepięć - Q 34
- uziemnik odłącznika liniowego - Q 41
- uziemnik odłącznika szynowego - Q 51
- uziemnik szyn zbiorczych - Q 61 (Q62 – dla podwójnego układu szyn od ukł.2, lub sekcji 2 w polu łącznika szyn)
- odłącznik sekcjonujący - Q 71 (Q72 – dla podwójnego systemu szyn od syst.2)
- uziemniki systemu szyn - Q 331 (Q 332 – dla podwójnego systemu szyn od syst.2)
- odłączniko-uziemnik liniowy - QZ 21
- odłączniko-uziemnik szynowy - QZ 31 (QZ 32- dla podwójnego systemu szyn od syst.2, lub sekcji 2 w polu łącznika szyn)
- przekładnik prądowy - T1
- przekładnik napięciowy - T5

Aparatura wtórna:

- sterownik polowy - A11
- przekaźnik prądowy (terminal zab.) - A21
- przekaźnik odległościowy - A31 (gniazdo testowe X31)
- przekaźnik rezerwowý (ziemnozwarciowy) - A35
- przekaźnik odcinkowy (różnicowy) - A41
- inne przekaźniki - A5x
- ZS/LRW - A30
- przekaźniki pośredniczące - K7xx
- zabezpieczenia obwodów pomocniczych
 - F1 – sterownicze podstawowe
 - F2 – sterownicze rezerwowe
 - F3 – sygnalizacyjne
 - F46x - napięciowe (pom. energii, pomiary lokalne)
 - F48x - napięciowe dla zabezpieczeń
 - F8x - pozostałe (zasilanie napędów itp.)
- przełączniki, przyciski, sterowniki zabudowane na schemacie - S1x

- przełączniki zabudowane wewnątrz szafy - S2xx
 - odstawienie/załączenie automatyk - S40x
 - odstawienie wyłączenia od ZS - S411
 - odstawienie wyłączenia od LRW - S416
 - odstawienie pobudzenia LRW - S418
- lampki sygnalizacyjne, - H6xx
- wskaźniki położenia - H + numer aparatu
- aparatura pomiarowa
 - amperomierz - P11
 - woltomierz - P12
 - watomierz/varomierz - P13/P14

Opis aparatury pierwotnej na back-up panelu od strony zewnętrznej (przyciski, sterowniki, wskaźniki) zgodny z symbolami aparatury pierwotnej, od strony wewnętrznej zgodny z symbolami aparatury wtórnej.

Numeracja listew:

- obwody prądowe - X1
- obwody napięciowe - X2
- obwody sterownicze (kółko) - X3
- obwody sterownicze (kwadrat) - X4
- obwody sterownicze (ZS/LRW) - X5
- obwody sygnalizacyjne - X6
- obwody telemechaniki - X8
- obwody zasilania napędów - X9
- obwody ogólne - X0

3.9 Dokumentacja:

Dokumentacja opisowa i rysunkowa powinna być zgodna z wymaganiami systemu SI i aktualnymi Normami Polskimi.

Schematy wykonane w rozmiarze A3, lub A4 i zapisane w formacie *.dwg.

Część opisowa zapisana w formacie *.doc.

Dokumentacja obwodów wtórnych obejmuje: szczegółowy opis techniczny EAZ, spis aparatury, schematy zasadnicze wraz z konfiguracją przekaźników cyfrowych, schematy montażowe.

Dokumentacja połączona w tomy zbiorcze obejmująca poszczególne pola rozdzielone ponumerowanymi przekładkami zgodnie ze spisem treści.

Zakres rysunków dla danego pola zawiera w kolejności rysunki ideowe i montażowe.

Osobnym opracowaniem jest dokumentacja systemu sterowania i nadzoru stacji zawierająca rysunki poglądowe sieci teletechnicznej obejmującej telemechanikę, wydzieloną sieć ethernetową, oraz listę sygnałów telemechaniki.

Lista sygnałów telemechaniki podzielona na część: pomiary, sygnalizacja, sterowanie - sporządzona według wzoru jak w pkt.4.6

W każdym polu należy przewidzieć miejsce na rezerwowe sygnały.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia zamawiającemu:

edycja styczeń 2020



innogy

STOEN OPERATOR

-projekt wykonawczy (do uzgodnienia) w ilości 2 kompletów wraz z zapisem na płycie CD w formacie *.pdf

- projekt powykonawczy w ilości 3 kompletów wraz z zapisem na płytach CD (format *.dwg i *.doc), oraz druga w formacie *.pdf.

W pierwszym egzemplarzu projektu powykonawczego wszystkie rysunki muszą być potwierdzone jako „aktualne” z datą sprawdzenia i podpisane przez kierownika grupy rozruchowej.

Do dokumentacji należy dołączyć schemat połączeń sieci LAN dla projektowanej stacji oraz listę urządzeń, którym należy przypisać adresy IP, z podziałem na oddzielne podsieci IP dla telemechaniki, łącza inżynierskiego, pomiarów energii i innych grup urządzeń. Dokumentacja musi uwzględniać, że urządzenia z różnych podsieci IP ze względów bezpieczeństwa związanych z separacją tych podsieci nie będą się wzajemnie bezpośrednio komunikowały

4. Aparatura zabezpieczeniowa

Wszystkie cyfrowe urządzenia zabezpieczeniowe powinny być przystosowane do pracy w standardzie IEC 60870-5-103.

Powinno zawierać następujące cechy:

- monitorowanie podstawowych obwodów zasilających i wykonawczych z automatycznym testowaniem jego funkcji;
- rejestracja zdarzeń zakłóceńowych z możliwością transmisji tych zdarzeń do elementów nadrzędnych;
- wskaźniki LED dowolnie programowane;
- przyporządkowanie wejść binarnych do określonych funkcji wewnętrznych powinno być swobodnie programowalne;

- dostęp do konfigurowania funkcji operacyjnych powinien być możliwy po użyciu hasła.
- wyświetlacz zabezpieczenia powinien pokazywać pełną strukturę menu przekaźnika,
- zabezpieczenie powinno posiadać możliwość zmiany nastaw przekaźnika z poziomu urządzenia,
- min. dwa porty komunikacyjne umożliwiające bezpośrednie połączenie:
 - w kanale telemechaniki światłowodowego wielomodowego w standardzie protokołu IEC-60870-5-103
 - w kanale łącza inżynierskiego Ethernetu w standardzie TX, lub FX

W przypadku budowy stacji „cyfrowej” w oparciu o standard protokołu IEC 61850, dodatkowe wymagania techniczne zawarte będą w załączniku do SIWZ dla stacji.

4.1 Pole liniowe 110 kV

Zabezpieczenie podstawowe – różnicowo prądowe

- a. Przekaznik (terminal polowy), odcinkowy (różnicowo-prądowy) w wykonaniu cyfrowym, zainstalowany na obu dwóch końcach zabezpieczanej linii 110kV; Komunikacja pomiędzy półkompletami zrealizowana poprzez wydzieloną parę światłowodów.
Funkcja zabezpieczenia ziemno-zwarciovego kierunkowego, minimum 2- stopniowego.
Przekaznik wyposażony w funkcję kontroli ciągłości łącza;
- b. Przekaznik wyposażony w:
 - konfigurowalne we/wy,
 - sygnalizację lokalną zrealizowaną na lampkach LED;
 - nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi, obwodami wyłączającymi, oraz układami wewnętrznymi;
 - komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC;
 - funkcję natychmiastowego wyłączenia w przypadku załączenia na zwarcie oraz nadprądowe funkcje rezerwowe;
 - funkcję lokalnej rezerwy wyłącznikowej LRW;
 - rejestrator zdarzeń;
- c. Obwody prądowe przekaznika połączone do wydzielonych rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych i obwodów napięciowych w polu linii.
- d. Zabezpieczenie działa na otwarcie wyłącznika mocy w polu, pobudzenie automatyki SPZ
- e. Obwody zabezpieczenia mają być zasilone napięciem pomocniczym stałym podstawowym;
- f. Przekaznik ma być podłączony na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny do stacyjnego systemu nadzoru;
- g. Przekaznik ma być podłączony do łącza inżynierskiego

Zabezpieczenie rezerwowe – odległościowe (w przypadku braku zabezpieczenia odcinkowego – jako podstawowe)

- a. Pełnoschematowe zabezpieczenie odległościowe od zwarć doziemnych i międzyfazowych z pięcioma strefami pomiarowymi i oddzielnym kryterium detekcji zwarć z możliwością niezależnego nastawienia wartości czasów działania poszczególnych stref dla zwarć doziemnych i międzyfazowych oraz minimum 2-stopniowe kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe.
- b. Przekaznik wyposażony w:
 - konfigurowalne we/wy;
 - sygnalizację lokalną zrealizowaną na diodach LED;
 - nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi, obwodami wyłączającymi oraz układami wewnętrznymi;
 - komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC.
 - funkcję natychmiastowego wyłączenia w przypadku załączenia

- na zwarcie oraz nadprądowe funkcje rezerwowe;
 - funkcję kontroli synchronizmu;
 - funkcję lokalnej rezerwy wyłącznikowej LRW;
 - lokalizator miejsca zwarcia;
 - SPZ 3-fazowy;
 - rejestrator zakłóceń;
 - rejestrator zdarzeń;
 - minimum dwie grupy nastaw zabezpieczeń.
- c. Obwody prądowe przekaźnika podłączone do wydzielonych rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych i obwodów napięciowych w polu linii.
- d. Zabezpieczenie działa na otwarciu wyłącznika mocy w polu, realizuje automatykę SPZ.
- e. Obwody zabezpieczenia mają być zasilone napięciem pomocniczym stałym rezerwowym. (w przypadku pracy jako podstawowy, zasilone napięciem pomocniczym podstawowym)
- f. Przełącznik ma być podłączony na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny do stacyjnego systemu nadzoru;
- g. Przełącznik ma być podłączony do łącza inżynierskiego
- h. Przełącznik powinien być uwspółbieżniony z drugim końcem linii za pomocą wydzielonej pary światłowodów.

Zabezpieczenie rezerwowe - ziemnozwarciowe kierunkowe.

- a. Przełącznik (sterownik polowy), w wykonaniu cyfrowym.
- b. Przełącznik wyposażony w:
- konfigurowalne we/wy,
 - sygnalizację lokalną zrealizowaną na lampkach LED,
 - nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi oraz obwodami wyłączającymi,
 - możliwość konfiguracji z poziomu panelu zabezpieczenia oraz podłączonego poprzez złącze diagnostyczne laptopa
- c. Obwody prądowe i napięciowe zasilane prądem i napięciem składowej zerowej.
- d. Zabezpieczenie działa na otwarciu wyłącznika mocy w polu,
- e. Obwody zabezpieczenia mają być zasilone napięciem sterowniczym rezerwowym.
- f. Przełącznik ma być podłączony na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny do stacyjnego systemu nadzoru;
- g. Przełącznik ma być podłączony do łącza inżynierskiego

4.2. Pole Transformatora WN/SN

Zabezpieczenie podstawowe transformatora

- a. Niezależne zabezpieczenie różnicowe wzdłużne stabilizowane, nie mniej niż dwustopniowe, w wykonaniu cyfrowym; (dla transformatorów trój, lub dwu uzwojeniowych) realizujące funkcję zabezpieczenia od skutków zwarć wewnętrznych i na wyprowadzeniach transformatora.
- b. Przekaznik wyposażony w:
 - stabilizowaną charakterystykę zapewniającą prawidłowe działanie zabezpieczenia w czasie regulacji napięcia transformatora
 - blokadę wykorzystującą drugą i piątą harmoniczną zapobiegającą działaniu zabezpieczenia przy udarach prądu magnesującego
 - konfigurowalne we/wy;
 - sygnalizację lokalną zrealizowaną na lampkach LED;
 - rejestrator kryterialny
 - nadzór nad obwodami prądowymi oraz obwodami wyłączającymi.
 - komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC;
- c. Obwody prądowe przekaznika podłączone do rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych w polach transformatora ;
- d. Zabezpieczenie działa na otwarciu wyłącznika mocy w polu transformatora po stronie 110kV i polach SN;
- e. Obwody zabezpieczenia mają być zasilone napięciem pomocniczym stałym podstawowym;
- f. Przekaznik podłączony na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny do stacyjnego systemu nadzoru
- g. Przekaznik ma być podłączony do łącza inżynierskiego

Zabezpieczenie rezerwowe

- a. Przekaznik (sterownik polowy) w wykonaniu cyfrowym. Zabezpieczenia nadprądowe o charakterystykach nie/zależnych, Realizujący funkcje zabezpieczenia od skutków zwarć zewnętrznych i przeciążeniowych.
Podłączony do zabezpieczeń firmowych transformatora
- b. Przekaznik wyposażony w:
 - konfigurowalne we/wy;
 - sygnalizację lokalną zrealizowaną na lampkach LED;
 - nadzór nad obwodami prądowymi i napięciowymi oraz obwodami wyłączającymi.
 - komunikacja lokalna realizowana poprzez panel MMI oraz PC;
- c. Obwody prądowe przekaznika podłączone do innych niż zabezpieczenie podstawowe rdzeni zabezpieczeniowych przekładników prądowych w polu transformatora;
- d. Zabezpieczenie działa na otwarciu wyłącznika mocy w polu transformatora po stronie 110kV i SN;

- e. Obwody zabezpieczenia mają być zasilone napięciem pomocniczym stałym rezerwowym;
- f. Przełącznik podłączony na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny do stacyjnego systemu nadzoru;
- g. Przełącznik ma być podłączony do łącza inżynierskiego

Zabezpieczenia firmowe transformatora

- a. Zabezpieczenia firmowe (gazowo-przepływowe, ciśnieniowe i temperaturowe) powinny działać na otwarciu wyłączników po stronie 110kV i SN lub tylko SN w przypadku zabezpieczeń temperaturowych;
- b. Działanie zabezpieczeń firmowych powinny być sygnalizowane lokalnie oraz do systemu nadzoru pracy stacji;
- c. Pomiar temperatury oleju i rdzenia transformatora realizowany jest za pomocą dedykowanego miernika (z transmisją wielkości do SSiN)

Regulacja napięcia transformatora

Urządzenia regulacji napięcia strony 15kV transformatora mocy WN/SN powinny umożliwić zmianę położenia przełącznika zacze- pów przy:

- a. Sterowaniu miejscowym (lokalnym) z napędu przełącznika zacze- pów ;
- b. Sterowaniu miejscowym (lokalnym) z przycisków szafy przełącznikowo- sterowniczej;
- c. Sterowaniu zdalnym za pomocą telemekhaniki;
- d. Sterowaniu z urządzeń automatycznej regulacji napięcia (ARN):
 - wykonanie cyfrowe;
 - możliwość podłączenia dwóch wejść pomiaru napięcia 15kV (wykonanie dla transformatorów trójzwojennych);
 - układ kompensacji prądowej;

W przypadku usterki przełącznika ARN powinna pozostać możliwość sterowania elektrycznego z poziomu lokalnego i zdalnego.

Dla każdego z transformatorów należy przewidzieć autonomiczny przełącznik dostosowany do współpracy z zastosowanym napędem przełącznika zacze- pów.

Przełącznik podłączony na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny do stacyjnego systemu nadzoru (dopuszcza się realizację poprzez protokół IEC-103, lub z wykorzystaniem terminala polowego)

Wskaźniki położenia zacze- pów wyposażone w funkcje rejestracji liczby przełączeń i wizualizacji położenia przełącznika zabudowane w szafach przełącznikowo-sterowniczych. Wskaźniki powinny drogą transmisji szeregowej przekazywać dane do koncentratora obiektowego telemekhaniki. Dodatkowo wyposażone w funkcję kontroli poziomu napięcia skutkującą w przypadku przekroczenia nastawionego poziomu odcięciem zasilania silnika napędu przełącznika zacze- pów.

Układ chłodzenia transformatora

Przełącznik w szafie chłodzenia TR:

Pozycja „lokalna” powinien umożliwiać sterowanie wentylatorami tylko z poziomu szafy chłodzenia z pominięciem automatycznej regulacji (termometry) oraz sterowania z poziomu nastawni, lub SSiN

Pozycja „automatyczna/zdalna” powinien umożliwiać działanie automatycznej regulacji (termometry), jak również sterowanie zdalne z poziomu nastawni, lub SSiN pod warunkiem trybu pracy „ręczna” w nastawni.

Przełącznik w szafie chłodzenia posiada wyprowadzenie telesygnalizacji stanu położenia do SSiN.

Przełącznik/przycisk w szafie przekaźnikowej TR (nastawnia):

Pozycja „ręczna” umożliwia sterowanie wentylatorami z szafy przekaźnikowej i SSiN

Pozycja „automat” umożliwia pracę automatyczną układu chłodzenia z termometrów

Telesterowanie SSiN umożliwia zmianę stanu pracy między „zdalna” i „automat” (nastawnia).

Uwaga: W przypadku telesterowania układu chłodzenia z falownikowym systemem sterowania wentylatorami, zdalne załączenie wentylacji przez dyspozytora powinno powodować załączenie odpowiedniej chłodnicy (pompa i wentylatory) ze znamionową prędkością wentylatorów.

4.3 Pole łącznika szyn

Dla stacji w układzie „H” pole łącznika wyposażone w sterownik połowy. Jeśli w skład wyposażenia pola wchodzi wyłącznik i przekładniki, można wyposażać w EAZ stosownie do funkcji i ważności stacji.

W stacjach systemowych pole łącznika wyposażone w zabezpieczenie odległościowe i ziemnozwarciowe umożliwiające pracę na „rozcinięcie” połączonych szyn zbiorczych, oraz rezerwowanie pól liniowych. Wybór rodzaju pracy dokonywany przełącznikiem 4 - położeniowym zabudowanym na schemacie mozaikowym.

- 1- Odstawione
- 2- Rozcinanie
- 3- Rezerwowanie Linii sekcja 1
- 4- Rezerwowanie Linii sekcja 2

4.4 Automatyki stacyjne

- Zabezpieczenie szyn i rezerwa lokalna

Zabezpieczenie szyn i rezerwa lokalna zrealizowana na bazie wydzielonego przekaźnika obejmującą pracę całej stacji.

Dopuszcza się układ rozproszony obejmujący współpracę urządzeń polowych z jednostką centralną.

Funkcja lokalnej rezerwy realizowana na bazie kryterium wyłącznikowo-prądowego z funkcją ponownego impulsowania „Retrip” na obie cewki wyłącznika.

Dopuszcza się stosowanie układu zabezpieczenia szyn zintegrowanego z układem lokalnej rezerwy wyłącznikowej.

Zabezpieczenie wyposażone w:

- dwa kryteria działania ,różnicowe i porównawczo prądowe
- człony mierzące w każdej fazie i dla każdej sekcji szyn zbiorczych
- dużą szybkość działania poniżej 20 ms
- wewnętrzny rejestrator zdarzeń
- kontrolę obwodów wyłączających
- łącze inżynierskie

- Automatyka SZR

Dla stacji typu H z polem łącznika wyposażonym w wyłącznik aut. SZR realizowana jest w oparciu o sterownik polowy łącznika szyn współpracujący z przekaźnikami odległociowymi pól liniowych w zakresie kontroli zaniku napięcia.

Działanie SZR jest blokowane przez zabezpieczenia pól liniowych i od zabezpieczenia szyn

Automatyka powoduje załączenie wyłącznika łącznika szyn 110kV przy braku napięcia na jednej z linii.

Warunkiem załączenia łącznika szyn jest obecność napięcia na drugiej linii.

Odblokowanie / zablokowanie automatyki ma być zrealizowane poprzez przełącznik uchylny zlokalizowany w szafie łącznika szyn 110kV, jak również ze stacyjnego systemu nadzoru

Przekaźnik podłączony na drodze cyfrowej poprzez protokół komunikacyjny do stacyjnego systemu nadzoru

- Kontrola synchronizmu

Dla stacji systemowych oraz pozostałych stacji mających połączenia ze stacjami OSP należy stosować kontrolę synchronizmu przy załączaniu pól liniowych zgodnie z zapisami kodeksu sieciowego NC-DC.

Funkcja kontroli synchronizmu powinna być realizowana za pomocą centralnego synchronizatora obejmującego połączenia z wszystkimi polami liniowymi, lub też stanowić integralną część układu zabezpieczenia odległościowego, lub sterownika pola uzupełniona o warunki kontroli napięć: linia bez napięcia/napięcie na szynach lub napięcie na linii/szyny bez napięcia. Kontrola synchronizmu powinna sprawdzać wymagania graniczne, przed zamknięciem wyłącznika z obu jego stron, w zakresie różnicy faz i amplitud napięć oraz różnicy częstotliwości.

Zestyki przekaźnika kontroli synchronizmu powinny być tak zorganizowane, aby zapobiec załączeniu ręcznie lub automatycznie w przypadku przekroczenia wartości granicznych jednego z ustawionych parametrów (napięcia, częstotliwości, kąta fazowego).

4.5 Sygnalizacja centralna i obwody wtórne

Zespół centralnej sygnalizacji zdarzeń oparty o technikę mikroprocesorową. Sygnalizacja centralna wykonana w postaci modułów obejmujących sygnalizację sygnałów dotyczących awaryjnej i alarmowej pracy rozdzielni 110 i 15 kV, oraz potrzeb własnych (zestawienie sygnałów zał. nr 2). Zespół centralnej sygnalizacji zabudowany w szafie przekaźnikowo-sterowniczej (dopuszcza się wspólną szafę z zabezpieczeniem szyn) Do SSiN nie należy wprowadzać sygnałów za pośrednictwem zespołu sygnalizacji centralnej.

Oprzewodowanie aparatury obwodów wtórnych w obrębie pola powinno być wykonane następująco:

- obwody prądowe oznaczone na schemacie połączeń i przyłączeń przewód LgY 2,5mm²; 750V w izolacji koloru brązowego;
 - obwody napięciowe oznaczone na schemacie połączeń i przyłączeń przewód LgY 1,5mm²; 750V w izolacji koloru szarego;
 - obwody między listwami zaciskowymi i wejściami binarnymi zabezpieczeń przewód LgY 0,75mm² 500V w izolacji koloru czarnego;
 - pozostałe – przewodem LgY1,5mm²; 750V w izolacji koloru czarnego.
- Przekroje przewodów muszą zostać potwierdzone wyliczeniami obciążenia obwodów wtórnych.

Układ zacisków na listwie powinien być następujący:

- Obwody prądowe
- Obwody napięciowe
- Obwody sterownicze
- Obwody sygnalizacyjne
- Obwody telemechaniki

Grupy zacisków powinny być oddzielone od siebie „przegrodami”

4.6 Telemechanika

Urządzenia stacyjne Systemu Sterowania i Nadzoru (SSiN) powinny spełniać standardy rozwiązań stosowane w innogy Stoen Operator.

- a. Z koncentratorem stacyjnym telemechaniki mają współpracować wszystkie urządzenia cyfrowe rozdzielni 110kV.
Komunikacja pomiędzy urządzeniami a koncentratorem ma być zrealizowana w standardzie IEC 60870-5-103, lub DNP. Dopuszcza się podłączenie urządzeń dodatkowych, np. sterowników potrzeb własnych do koncentratora za pomocą protokołów, Modbus, zgodnie z protokołem zaimplementowanym w urządzeniu.

Komunikacja pomiędzy koncentratorem obiektowym a systemem nadrzędnym SCADA ma być zrealizowana za pomocą protokołu DNP3 (dwa kanały – podstawowy zrealizowany za pomocą stałego łącza w standardzie Ethernet, rezerwowo – zrealizowany za pomocą transmisji GPRS).

Struktura połączeń (topologia) pomiędzy urządzeniami (zabezpieczeniami, sterownikami a koncentratorem) musi być tak zrealizowana, że uszkodzenie któregoś z urządzeń nie powoduje zakłóceń w transmisji danych dla innego urządzenia.

- b. Koncentrator powinien „domyślnie” synchronizować się z Centrum Dyspozytorskim, jak również być wyposażonym w lokalny odbiornik GPS.
- c. Koncentrator telemechaniki powinien być w wykonaniu przemysłowym – bez elementów wirujących, posiadać typową budowę modułową, z możliwością swobodnej wymiany poszczególnych paneli, posiadać moduł wejść dwustanowych niezbędny do obsługi sygnałów alarmowych dodatkowych stacji, a także możliwość swobodnej rozbudowy o dodatkowe moduły do transmisji szeregowej i wejść dwustanowych.
Zasilanie koncentratora powinno być zrealizowane z gwarantowanych napięć z potrzeb własnych stacji, bez dodatkowych dedykowanych urządzeń UPS.
- d. Do koncentratora powinno być dostarczone oprogramowanie z możliwością zainstalowania go na komputerze przenośnym, umożliwiające konfigurację telemechaniki oraz diagnostykę urządzeń współpracujących z koncentratorem, Oprogramowanie diagnostyczne powinno umożliwiać kontrolę stanów sygnalizacji na poszczególnych bitach, podgląd wartości pomiarowych, wykonywanie sterowań, a także kontrolę transmisji z urządzeniami stacyjnymi i systemem nadrzędnym
Z poziomu urządzenia obiektowego telemechaniki oprogramowanie diagnostyczne powinno umożliwiać konfigurację koncentratora.

Koncentrator telemechaniki obiektowej realizuje:

Telesterowanie

- łącznikami rozdzielni 110 i 15 kV
- automatykami stacyjnymi

Telesygnalizacja

- stanu położenia łączników i automatów rozd. WN i SN
- stanu położenia łączników i automatów rozd. pot. własnych
- sygnałów ostrzegawczych z centralnej sygnalizacji
- zadziałania zabezpieczeń

Telepomiar

- prądów fazowych
- napięć między-przewodowych
- mocy czynnej i biernej

Koncentrator telemechaniki obiektowej powinien być przygotowany do obsługi docelowej ilości pól WN i SN.

Powinien posiadać dwa kanały transmisji do ZDM

Szczegółowy zakres telesterowania, telesygnalizacji i telepomiarów należy uzgodnić na etapie prac projektowych

Urządzenia telemechaniki obiektowej powinny być zasilane z układu napięcia bezprzerwowego o czasie autonomii nie krótszym niż 8 godz. dla stacji o szczególnym znaczeniu (wykaz PSE) czas autonomii nie krótszy niż 24 godz.

Zasilanie urządzenia:

Wszystkie urządzenia telemechaniki powinny być przygotowane do zasilania z dwóch obwodów napięcia stałego 220V DC (jeden zasilający główną kasetę koncentratora, drugi dla potrzeb napięcia sygnalizacji), oraz niezależnie dla potrzeb gniazda serwisowego i oświetlenia szafy obwodów napięcia przemiennego 230V AC

Wymagania dotyczące listy telesygnalizacji zawarte są w standardzie opisów SCADY „Szczegółowy opis tekstów do edycji systemu SCADA”, poniżej przykładowa tabela listy.

Przykładowa tabela listy telesygnalizacji

Index DNP3:	Stacja	Urządzenie	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Położenie	Opis	1	0
1			110 kV				Wyłącznik	ZAŁ	WYŁ
2			110 kV				Wyłącznik	ZAŁ	WYŁ
3			110 kV				Odłącznik transformatora	ZAŁ	OTWARTY
4			110 kV				Odłącznik transformatora	ZAŁ	OTWARTY
5			110 kV			układ 1A	Odłącznik szynowy układu	ZAŁ	OTWARTY
6			110 kV			układ 1A	Odłącznik szynowy układu	ZAŁ	OTWARTY
7			110 kV			układ 2	Odłącznik szynowy układu	ZAŁ	OTWARTY
8			110 kV			układ 2	Odłącznik szynowy układu	ZAŁ	OTWARTY
9			110 kV				Uziemnik transformatora	ZAŁ	OTWARTY
10			110 kV				Uziemnik transformatora	ZAŁ	OTWARTY
11			110 kV				Uziemnik pola	ZAŁ	OTWARTY
12			110 kV				Uziemnik pola	ZAŁ	OTWARTY

Uwaga ogólna:

Od powyższego opisu rozwiązań elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i telemechaniki możliwe są odstępstwa pod warunkiem uzgodnienia z innogy Stoen Operator na etapie prac projektowych, lub założeń do przetargu.

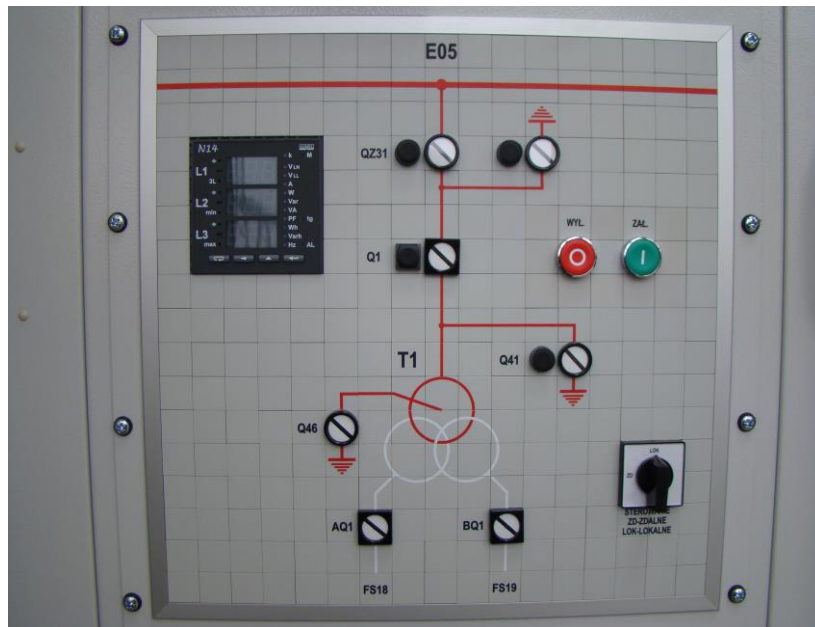
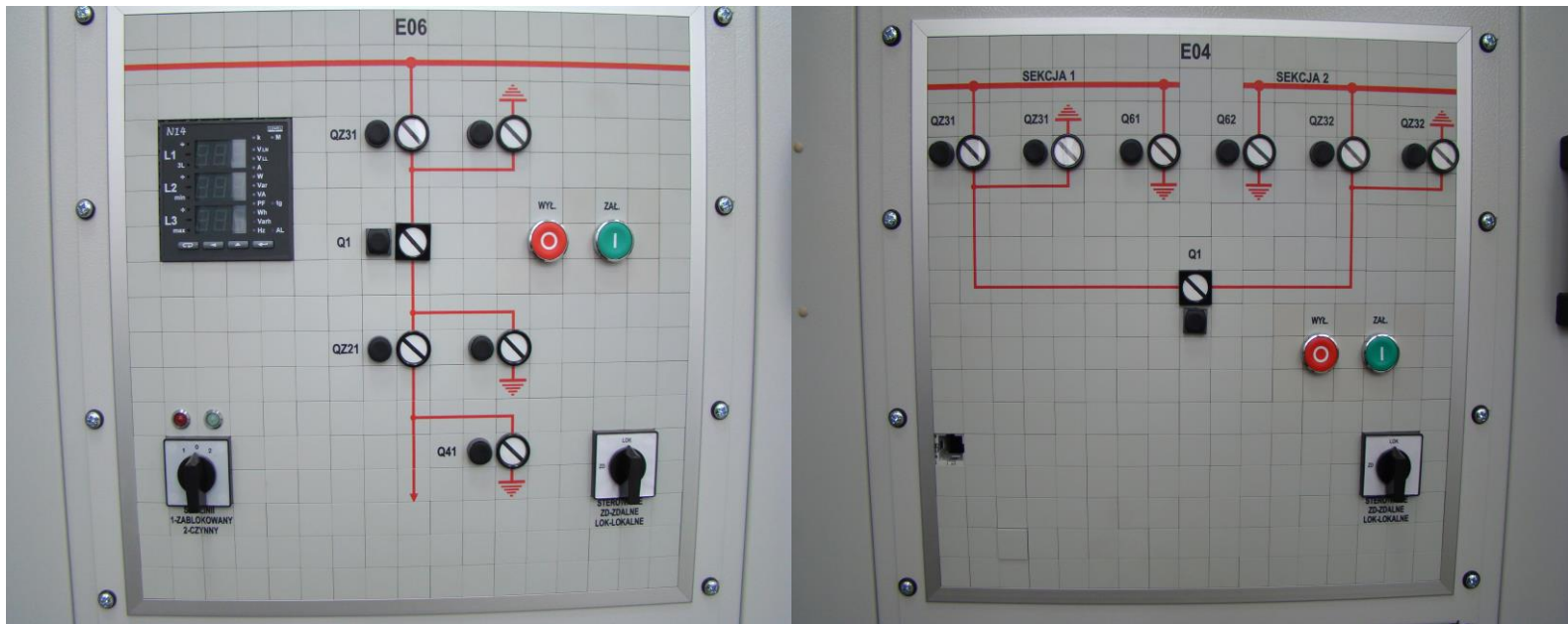
Rozwiązania projektowe muszą być zgodne z obowiązującą w innogy Stoen Operator - Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

Opracował:

Standardy Sieci - NS

Wydział Zabezpieczeń i Telemechaniki - NT-Z

Przykładowe elewacje



Centralna sygnalizacja – Lista sygnałów

Rozdzielnia 110 kV

- awaria Aw
- alarm Al.
- uprzedzenie Up

- Pola liniowe:
- zanik napięcia sterowniczego - zbiorczy (rezerwowe i podstawowe)
 - zanik napięcia pomiarowego zab. odległościowego
 - zadziałanie zabezpieczeń-zbiorczy
 - obniżka ciśnienia SF6
 - zanik napięcia 3Uo
 - zanik napięcia zasilania napędów łączników

- Pole TR:
- zanik napięcia sterowniczego-zbiorczy (rezerwowe i podstawowe)
 - zadziałanie zabezpieczeń-zbiorczy
 - zadziałanie zabezpieczeń TR – (BTI⁰)
 - zadziałanie zabezpieczeń TR – (BT2⁰) (BPZ)
 - zadziałanie zabezpieczeń TR – (ZOK) (CZB)
 - temperatura TR -1 st
 - temperatura TR - 2 st
 - obniżka ciśnienia SF6
 - separator oleju, przekroczenie poziomu
 - awaria układu chłodzenia
 - zanik napięcia zasilania napędów łączników

- Pole poprzeczki:
- zanik napięcia sterowniczego
 - obniżka ciśnienia SF6
 - zanik napięcia zasilania napędów łączników

- Pole łącznika:
(stacje szynowe)
- zanik napięcia sterowniczego - zbiorczy (rezerwowe i podstawowe)
 - zanik napięcia pomiarowego zab. odległościowego
 - zadziałanie zabezpieczeń-zbiorczy
 - obniżka ciśnienia SF6
 - zanik napięcia 3Uo
 - zanik napięcia zasilania napędów łączników

- ZS/LRW
- zanik napięcia sterowniczego
 - zadziałanie zabezpieczenia -zbiorczy
 - uszkodzenie przekaźnika

Rozdzielnia 15 kV

- awaria Aw (oddzielnie dla każdej z sekcji)
- alarm Al. (oddzielnie dla każdej z sekcji)
- uprzedzenie Up (oddzielnie dla każdej z sekcji)
- obniżka ciśnienia SF6 (oddzielnie dla każdej z sekcji)

Rozdzielnia potrzeb własnych 0,4 kV AC

- zanik napięcia na szynach sekcji 1
- zanik napięcia na szynach sekcji 2
- zanik napięcia sterowniczego
- zanik w obwodach pomiaru energii
- zakłócenie automatyki SZR 0,4kV

Rozdzielnia potrzeb własnych 220 V DC

- niewłaściwe napięcie 220V DC
- doziemienie 220V DC
- alarm prostownika

Ogólne

- centralka p.poż uszkodzenie
- centralka p.poż pobudzenie

Opcjonalnie

1. Rozdzielnica potrzeb własnych 0,4kV AC
 - separator oleju – alarm

3. Rozdzielnia potrzeb własnych 230 AC nap. gwarantowanego FB5.
 - awaryjne wyłączenie odpływu
 - alarm falownika

4. Pomiar energii 110kV i 15kV.
 - uszkodzenie w szafie pomiaru energii

5. Instalacja sygnalizacji p. pożarowej.
 - moduł detektora wodoru- uszkodzenie

6. Instalacja wentylacji i kontroli temperatury
 - awaria zasilania klap p.poż w komorze TR1 i TR2
 - awaria zasilania klap p.poż w pomieszczeniu centrali wentylacyjnej
 - awaria zasilania wentylatorów w komorze TR1
 - awaria zasilania wentylatorów w komorze TR2
 - regulator inst. antyoblodzeniowej - uszkodzenie
 - obniżka temperatury w pomieszczeniach budynku (czy nie powinna być informacja o 5 pomieszczeniach oddzielnie)

7. Instalacja kontroli dostępu SSW i CCTV
 - centralka SSW uszkodzenie
 - monitory gazu SF6 uszkodzenie