

Departament Eksploatacji

STANDARDOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Numer kodowy

PSE-ST.PSR_SSiN.PL/2014v1

TYTUŁ :

**STANDARD PANELI
STEROWANIA REZERWOWEGO**

**OPRACOWANO:
DEPARTAMENT
EKSPLOATACJI**

ZATWIERDZAM

**DO STOSOWANIA
DYREKTOR**

Departamentu Eksploatacji

Grzegorz Tomasiak

Data ..17.06.2014r.....

Konstancin - Jeziorna Czerwiec 2014

STH *HC*

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	4
2.	ZAKRES DOKUMENTU	4
3.	NORMY I STANDARDY	4
3.1.	Normy	4
3.2.	Standardy związane	6
4.	SKRÓTY	6
5.	DEFINICJE	6
6.	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	7
6.1.	WYTYCZNE DOBORU APARATURY NA PANELACH STEROWANIA REZERWOWEGO.....	7
6.2.	ROZMIESZCZENIE APARATURY	10
6.3.	OPISY INFORMACYJNE	12
7.	RYSUNKI	
1.	Rozdzielnia 400 kV. Pole linii 400 kV Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 1
2.	Rozdzielnia 400 kV. Pole autotransformatora 400/110 kV Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 2
3.	Rozdzielnia 110 kV. Pole autotransformatora 400/110 kV Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 3
4.	Rozdzielnia 400 kV. Pole linii blokowej 400 kV Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 4
5.	Rozdzielnia 400 kV. Pole łącznika szyn 400 kV Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 5
6.	Rozdzielnia 400 kV. Pole łącznika szyn SPO 400 kV Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 6
7.	Rozdzielnia 220 kV. Pole linii 220 kV Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 7
8.	Rozdzielnia 110 kV. Pole linii 110 kV Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 8
9.	Rozdzielnia 110 kV. Pole pomiaru napięcia 110 kV	

Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 9
10. Rozdzielnia 400 kV. Gałąź w układzie 3/2W 400 kV	
Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 10
11. Rozdzielnia 400 kV Pola w układzie 2W 400 kV	
Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 11
12. Rozdzielnia SN	
Plan rozmieszczenia elementów	rys. nr 11

1. WSTĘP

Specyfikacja niniejsza zawiera standardowe wymagania funkcjonalne i techniczne dla realizacji funkcji sterowania łącznikami na stacji z wykorzystaniem paneli sterowania rezerwowego w ramach systemu sterowania i nadzoru stacji (SSiN) niezbędne dla zapewnienia wymagań pewności, efektywności, niezawodności i bezpieczeństwa sterowania stacjami elektroenergetycznymi.

2. ZAKRES DOKUMENTU

Przedstawione wymagania mają zastosowanie w nowobudowanych, rozbudowywanych i modernizowanych stacjach 750, 400, 220 i 110 kV Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.

Specyfikacja jest elementem zbioru standardowych specyfikacji funkcjonalnych i technicznych PSE S.A. Wymagania tej specyfikacji należy interpretować i realizować w połączeniu z wymaganiami specyfikacji „Standard budowy systemu sterowania i nadzoru (SSiN) w stacjach elektroenergetycznych WN” oraz innymi wymienionymi w punkcie 3.2.

Wszelkie odstępstwa od wymagań przedstawionych w tej specyfikacji wymagają zatwierdzenia przez PSE S.A.

3. NORMY I STANDARDY

Wymienione niżej normy zawierają postanowienia, które przez powołanie w treści niniejszego opracowania stają się również postanowieniami niniejszych specyfikacji. Normy te należy stosować w aktualnym wydaniu. W przypadku, gdy wymagania niniejszego standardu są bardziej rygorystyczne niż wymagania norm, należy przyjąć wymagania podane w niniejszym standardzie.

Obowiązują wszystkie standardy PSE SA udostępnione na stronie www.pse.pl.

Wykonawca powinien zagwarantować, że w projektowaniu, produkcji, montażu i serwisie systemu SSiN, zastosowano system jakości określony normą ISO 9001/2000 lub równorzędny system jakości.

Terminologia stosowana w tym standardzie jest zgodna z określeniami Międzynarodowego Słownika Elektrotechnicznego (IEC 60050) oraz wyżej wymienionych norm. W przypadku użycia określeń, które nie są zdefiniowane w publikacjach IEC, podane jest odpowiednie objaśnienie w treści poniższego standardu.

3.1. Normy

Standardowe specyfikacje techniczne.
Standard Paneli Sterowania Rezerwowego.

3.1.1	IEC 60050	International Electrotechnical vocabulary. Międzynarodowy słownik elektrotechniczny.
3.1.2	PN-EN 60073	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
3.1.3	PN-EN 61175	Systemy przemysłowe, instalacje i wyposażenie oraz produkty przemysłowe. Oznaczenie sygnałów.
3.1.4	ISO 9001	Quality systems - Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing. System jakości - Model zapewnienia jakości w projektowaniu, rozwoju, produkcji, instalacji i serwisie.
3.1.5	ISO 9000-3	Quality management and quality assurance. Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001 to the development supply and maintenance of software. Kierowanie i zapewnienie jakości. Część 3: Wskazówki dla zastosowania ISO 9001 do rozwoju oprogramowania podstawowego i narzędziowego.
3.1.6	PN-EN 60870-5-101	Urządzenia i systemy telesterowania. Część 5-101: Protokoły transmisji. Norma towarzysząca dotycząca podstawowych zadań telesterowania
3.1.7	PN-EN 60870-2-1	Urządzenia i systemy telesterowania. Część 2-1: Warunki pracy. Zasilanie i kompatybilność elektromagnetyczna.
3.1.8	PN-EN 60870-2-2	Urządzenia i systemy telesterowania. Część 2-2: Warunki pracy. Warunki środowiskowe (klimatyczne, mechaniczne i inne oddziaływania nieelektryczne).
3.1.9	PN-EN 61850-xxx	Systemy i sieci telekomunikacyjne w stacjach elektroenergetycznych (seria norm).
3.1.10	PN-EN 60038	Napięcia znormalizowane IEC
3.1.11	PN-EN 61300-3-39	Światłowodowe złącza i elementy bierne -- Podstawowe procedury badań i pomiarów - Część 3-39: Badania i pomiary - Wybór optycznego wtyku odniesienia z kontaktem fizycznym (PC) do pomiarów tłumienności odbiciowej
3.1.12	PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

		Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
3.1.13	PN-E-04700 / Az1	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

3.2. Standardy związane

3.2.1	Energoprojekt	SOWEL. System oznaczeń stacji i linii.
-------	---------------	--

4. SKRÓTY

1. ARNE - układ regulacji napięcia w węźle wytwórczym
2. ARST - automatyka regulacji napięcia w sieci przesyłowej wykorzystująca regulację wzdłużną i poprzeczną transformatorów sieciowych i współpracująca z ARNE w węźle przy elektrowni.
3. AT/TR – auto/transformatork
4. AW – awaryjne wyłączenie
5. LED - (light-emitting diode) dioda elektroluminescencyjna
6. LCD (Liquid Crystal Display) wyświetlacz ciekłokrystaliczny
7. nN – niskie napięcie – do 1kV
8. NN – najwyższe napięcie od 220 kV do 750 kV
9. OSD - Operator Systemu Dystrybucyjnego
10. PSR - panel sterownia rezerwowego
11. PSE S.A. - Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
12. PZ – przełącznik zaczepek
13. SN – średnie napięcie – od 1 do 60 kV
14. SPZ zał. – Automatyka Samoczynnego Ponownego Załączenia załączona/załącz
15. SPZ odst. – Automatyka Samoczynnego Ponownego Załączenia odstawiona/odstaw
16. SSiN – system sterowania i nadzoru
17. WN – wysokie napięcie – 110kV
18. Wył. – wyłącz / otwórz
19. Zał. – załącz / zamknij

5. DEFINICJE

W specyfikacji zastosowano zdefiniowane poniżej określenia:

Blokada sterowania – uniemożliwienie wykonania polecenia sterowniczego z powodu zadziałania blokad logicznych, elektrycznych lub sprzętowych.

Panel sterowania rezerwowego (PSR) – schemat synoptyczny umożliwiający wykonywanie niezbędnych sterowań ruchowych.

Sterowanie lokalne – sterownie łącznikami z ich napędu lub szafki kablowej.

Sterownie zdalne – sterowanie łącznikami z SSiN lub PSR.

System sterowania i nadzoru (SSiN) – zespół środków przeznaczonych do sterowania aparaturą łączeniową i automatykami oraz monitorowania, diagnostyki urządzeń i układów stacyjnych.

Otwarcie – otwarcie odłącznika lub uziemnika.

Zamknięcie – zamknięcie odłącznika lub uziemnika.

Wyłączenie – wyłączenie wyłącznika.

Załączenie – załączenie wyłącznika.

6. WYMAGANIA FUNKCJONALNE

Panele sterowania rezerwowego stacji powinny zapewniać bezpieczne, pewne i niezawodne sterowanie stacją elektroenergetyczną 750, 400, 220 i 110 kV oraz dostarczać jednoznacznych informacji dotyczących stanu pracy wszystkich kontrolowanych urządzeń w stacji niezbędnych dla realizacji sterowania i nadzoru stacji.

PSE S.A. dopuszcza stosowanie paneli sterowania rezerwowego w wykonaniu elektronicznym z wykorzystaniem dotykowych paneli typu LCD. Zastosowanie takiego rozwiązania powinno zawierać wszystkie funkcjonalności instalowane w obrębie mozaiki panelu sterowania rezerwowego. Wymagane jest, aby dostarczane rozwiązanie cyfrowe spełniało wszystkie wymagania funkcjonalne niniejszego dokumentu zdefiniowane w odniesieniu do rozwiązań konwencjonalnych z tym, że prezentacja informacji i sterowania byłyby zrealizowane na wyświetlaczu LCD. Pomiar wartości elektrycznych należy zrealizować zgodnie z pkt. 6.1. p.pkt.1.

6.1. WYTYCZNE DOBORU APARATURY NA PANELACH STEROWANIA REZERWOWEGO

1. Wskaźniki pomiarowe powinny być podłączone bezpośrednio do przekładników prądowych i napięciowych.
2. Na panelach sterowania rezerwowego należy zainstalować wskaźniki pomiarowe wykonane jako mierniki analogowe wskazówkowe lub elektroniczne (multimetry przełączalne np.: woltomierze winny mieć wbudowany przełącznik wyboru napięć mierzonych).
3. Na panelach strony górnego napięcia AT/TR należy zainstalować ponadto mierniki temperatury

oleju, uzwojenia oraz rdzenia.

4. Pole powinno być odwzorowane poprzez schemat synoptyczny zawierający wskaźniki położenia łączników WN. Winny to być wskaźniki elektromechaniczne (samoczynne). Dopuszcza się stosowanie wskaźników wykonanych z diod LED.
5. Dla odwzorowania poziomów napięć w na schematach pól należy przyjąć poniższe zasady:
 - a) fioletowy - rozdzielnia 750kV
 - b) czerwony - rozdzielnia 400kV
 - c) zielony - rozdzielnia 220kV
 - d) niebieski - rozdzielnia 110kV
 - e) żółty - rozdzielnie średniego napięcia 30/15/6 kV.

Szczegółowe wymagania w zakresie kodyfikacji kolorów zawarto w Standardowej specyfikacji technicznej - Interfejsu Użytkownika Systemu Sterowania i Nadzoru na Stacji.

6. W lampkach sygnalizacyjnych i przyciskach z lampką źródłem światła powinny być diody.
7. Połączenia aparatury zainstalowanej na panelach sterowania rezerwowego należy wykonać przewodami giętkimi typu LgY do wydzielonej listwy zaciskowej z zaciskami rozłącznymi na tylnej ścianie szafy. Dla obwodów prądowych należy zapewnić możliwość zwierania indywidualnie dla każdego urządzenia.
8. Na panelach sterowania rezerwowego nie należy instalować przełączników wyboru pracy zabezpieczeń lub grup automatów.
9. Aparaturę do sterowania układem chłodzenia (w przypadku, gdy nie stanowi ona integralnej części transformatora) wraz z sygnalizacją jego pracy i monitoring temperatury oleju, oraz rdzenia uzwojenia auto/transformatorków instalować w szafie auto/transformatorków strony GN.
10. Płyty frontowe paneli sterowania rezerwowego powinny być wykonane z blachy aluminiowej, lakierowanej proszkowo w kolorze szarym lub na mozaice o wymiarach modułu kostki 24x24 mm, również w kolorze szarym.
11. Lampki sygnalizacyjne \varnothing 18, ramka szara, kolor odpowiedni do rodzaju sygnału:
 - a) napięcie blokad załączone - kolor żółty
 - b) praca przełącznika zaczepów - kolor żółty
 - c) grupa wiodąca chłodnic - kolor biały

- d) sygnalizacja AW - kolor czerwony
 - e) blokada sterowania - kolor czerwony
 - f) brak przepływu oleju - kolor czerwony
12. Lampka sygnalizacyjna w przycisku kwadratowym 18x18 mm, kolor odpowiedni do rodzaju sygnału:
- a) SPZ ZAŁ./ZAŁĄCZONY - kolor zielony
 - b) SPZ ODST./ODSTAWIONY - kolor czerwony
 - c) WYBÓR SYNCHR. - kolor żółty
 - d) NAPIĘCIE BLOKAD ZAŁ. - kolor zielony
 - e) NAPIĘCIE BLOKAD ODST. - kolor czerwony
 - f) PZ – Tryb regulacji (RĘCZNY, Automat. / ARST) - kolor żółty
 - g) POLE W PRZEGLĄDZIE - kolor czerwony
 - h) WYBÓR STEROWANIA GRUPAMI CHŁODNIC – RĘCZNE - kolor czerwony
 - i) WYBÓR STEROWANIA GRUPAMI CHŁODNIC – Automat. - kolor zielony
 - j) GRUPY CHŁODNIC ZAŁĄCZ/ZAŁĄCZONA - kolor zielony
 - k) GRUPY CHŁODNIC WYŁĄCZ/WYŁĄCZONA - kolor czerwony
13. Lampka sygnalizacyjna kwadratowa 18x18 mm, kolor odpowiedni do rodzaju sygnału:
- a) wybór trybu sterowania:
 - SSiN - kolor zielony
 - PANEL + SSiN - kolor żółty
 - PANEL - kolor czerwony
14. Przyciski okrągłe o średnicy 18 koloru szarego – bez lampki:
- a) TEST LAMPEK
 - b) Przyciski wyboru łącznika do sterowania.
15. Przyciski kwadratowe 24x24 mm otoczony szarą ramką - bez lampki:

- a) ZAŁ. Załącz/Zamknij łącznik – kolor zielony
 - b) WYŁ. Wyłącz/Otwórz łącznik – kolor czerwony
16. Przyciski kwadratowe 18x18 mm - bez lampki:
- a) Przełącznik zaczełów PZ GÓRA/DÓŁ – kolor czarny
 - b) Przełącznik zaczełów PZ STOP - kolor czerwony
 - c) Awaryjne Wyłączenie - kolor czerwony
Awaryjne wyłączenie wyłącznika w polu linii blokowej. Przycisk Awaryjnego Wyłączenia powinien być zabezpieczony przezroczystą klapką z plombą uniemożliwiającą przypadkowe sterowanie na otwarciu wyłącznika linii blokowej.
 - d) Kasowanie AW – kasowanie awaryjnego wyłączenia wyłącznika – kolor czarny.

6.2. ROZMIESZCZENIE APARATURY

1. Aparatura zainstalowana na panelach sterowania rezerwowego powinna być rozmieszczana z zachowaniem zasady, aby w górnej części znajdowały się wskaźniki pomiarowe, poniżej odwzorowanie aparatury pola.
2. Szafy z panelami sterowniczymi ustawiać obok siebie, w jednym ciągu tak, aby tworzyły schemat synoptyczny całej rozdzielni. Szafy powinny być ustawione z zachowaniem numeracji pól z zachowaniem narastającej numeracji pól od lewej do prawej.
3. Obowiązuje następujący układ rozmieszczenia aparatury:
 - a) linie obrazujące szyny zbiorcze: licząc od góry system 1, system 2, system 3, należy umieścić w górnej części panelu sterowania rezerwowego przez całą jego szerokość, dla układu 3/2W szyny zbiorcze należy umieścić w górnej i dolnej części panelu sterowania rezerwowego,
 - b) linię obrazującą szynę obejściową lub szczytkową należy umieścić poniżej odwzorowania aparatów WN pola,
 - c) przyjmuje się, że pierwszy system szyn zbiorczych jest na górze, drugi poniżej, sekcję A systemu szyn należy lokalizować od strony lewej schematu rozdzielni,
 - d) w polach auto/transformatatorów oraz w polach linii blokowych należy odwzorować, przy pomocy wskaźników położenia, aparaty WN oraz SN drugiej strony auto/transformatora lub aparaty WN w elektrowni biorące udział w blokadach łączników WN danego pola,
 - e) w przypadku auto/transformatatorów na jednym panelu sterowania rezerwowego jest możliwe sterowanie tylko jednej strony AT/TR przy czym wymagane jest wizualizowanie na nim stanów

położenia tych łączników z pozostałych stron AT/TR, które są uwzględnione w blokadach,

- f) wskaźniki położenia odłączników i uziemników należy umieszczać w linii odwzorowującej układ połączeń elektrycznych,
- g) przyciski sterujące „ZAŁ.” i „WYŁ.” łącznika należy instalować w dolnej prawej części panelu sterowania rezerwowego,
- h) wskaźnik położenia uziemnika winien wskazywać fizyczne miejsce uziemienia obwodu - należy kierować się lokalizacją noży uziemiających przy odłączniku,
- i) przycisk wyboru łącznika do sterowania należy umieszczać z prawej strony wskaźnika położenia (dla łączników zlokalizowanych w ciągu szyn zbiorczych nad lub pod wskaźnikiem położenia),
- j) lampkę sygnalizacyjną AW należy instalować na wysokości wskaźnika położenia wyłącznika po jego lewej stronie . Przycisk kasowania AW powinien być zlokalizowany poniżej lampki AW (nie dopuszcza się stosowanie lampki z przyciskiem do kasowania w jednej obudowie),
- k) przyciski z lampką „SPZ Zał.” „SPZ Odst.” należy zainstalować w pobliżu przycisku kasowanie AW,
- l) przyciski wyboru i odstawiania układów synchronizacji należy zainstalować z lewej strony panelu sterowania rezerwowego (w polach liniowych w pobliżu przycisków sterowania SPZ, natomiast w polach AT/TR w miejscu przycisków SPZ dla pól liniowych),
- m) przycisk z lampką kontrolną załączenia napięcia blokad w polu łącznika szyn, należy, zainstalować z lewej strony panelu sterowania rezerwowego poniżej przycisków wyboru i nastawiania/odstawiania układów synchronizacji,
- n) wyświetlacz numeru przełącznika zaczeów należy zlokalizować po niższej stronie AT/TR z lewej strony na wysokości symbolu AT/TR. Aparaturę związaną z trybem regulacji PZ oraz sygnalizacją pracy przełącznika zaczeów należy zlokalizować poniżej wyświetlacza numeru przełącznika zaczeów. Sterowanie przełącznikiem zaczeów zainstalować poniżej przycisków związanych z wyborem trybu regulacji PZ,
- o) przełącznik wyboru trybu sterowania oraz lampki sygnalizujące jego położenie należy instalować, w prawym dolnym rogu panelu:
 - i) Poz. 1 - sterowanie z SSiN (SSiN),
 - ii) Poz. 2 - sterowanie z panelu sterowniczego z kontrolą SSiN (PANEL i SSiN),
 - iii) Poz. 3 - sterowanie z panelu sterowniczego bez kontroli SSiN (PANEL),

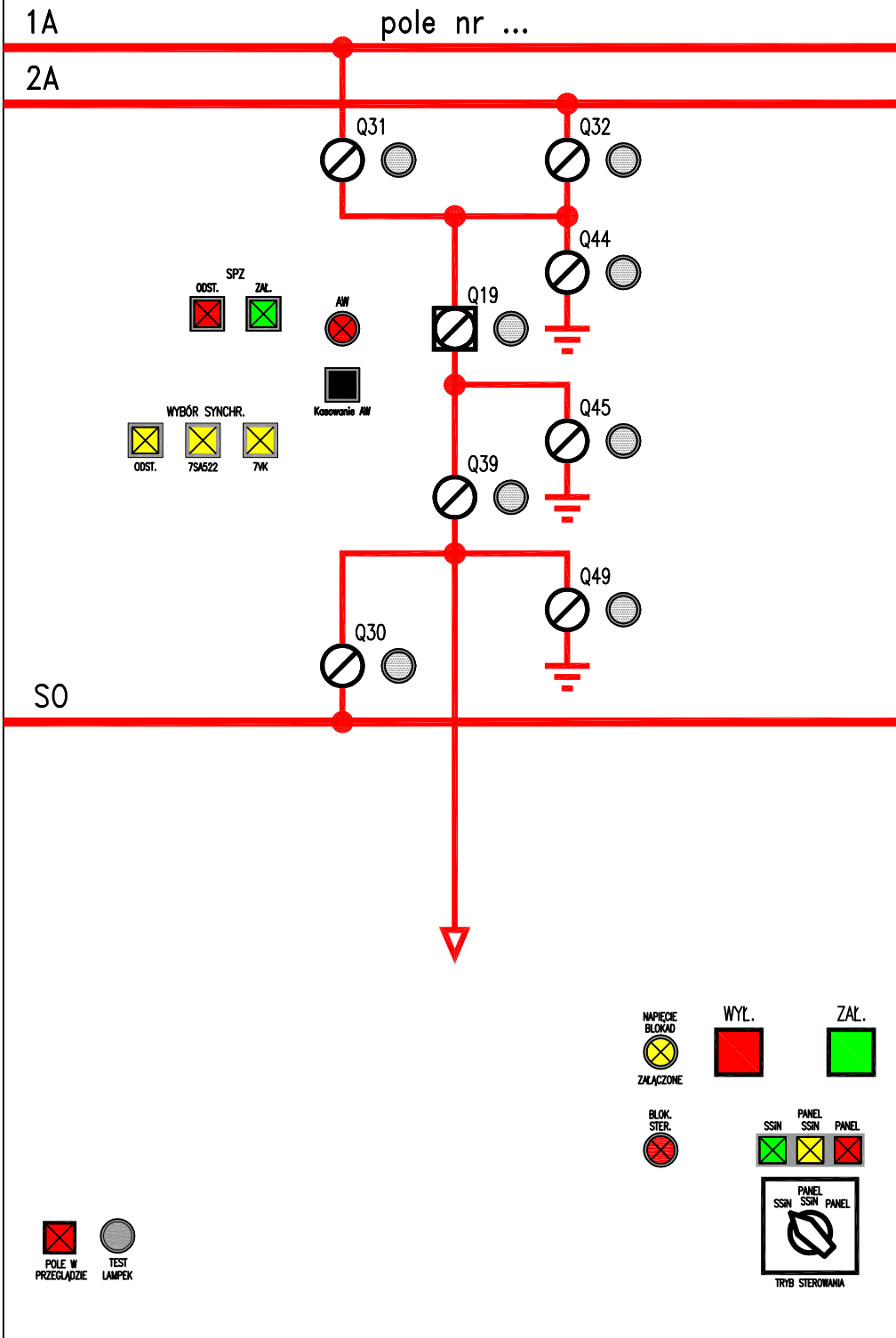
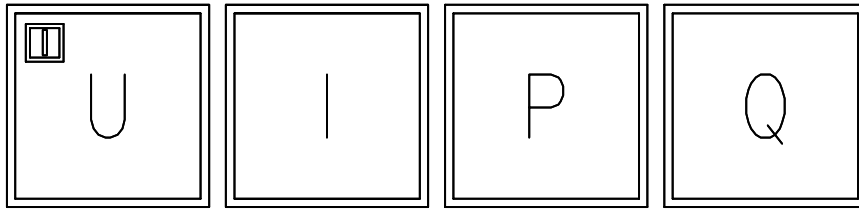
- p) lampkę sygnalizacyjną koloru czerwonego blokada sterowania należy umieścić na tym samym poziomie co przyciski wyboru trybu sterowania po ich lewej stronie,
 - q) lampkę sygnalizacyjną potwierdzającą załączenia napięcia blokad należy umieścić po lewej stronie przycisków „Załącz”, „Wyłącz”, na tym samym poziomie,
 - r) w lewym dolnym rogu panelu należy zainstalować przycisk „Pole w przeglądzie”,
 - s) po prawej stronie przycisku „Pole w przeglądzie” należy zainstalować przycisk „Test lampek”,
 - t) dodatkowy przycisk Awaryjne Wyłączenie (awaryjnego wyłączenia wyłącznika) należy zainstalować w polu linii blokowej, na tym samym poziomie co wskaźnik położenia wyłącznika z jego lewej strony.
4. W przypadku uzasadnionej konieczności przedstawienia dwóch pól na jednym PSR należy przejrzysto oddzielić linią czarną przerywaną, oraz precyzyjnie opisać każde z pól. Wprowadzenie dwóch pól na jednym PSR jest możliwe po uzyskaniu zgody PSE S.A.

6.3. OPISY INFORMACYJNE

Przyjmuje się następujące zasady lokalizacji opisów informacyjnych na panelach sterowania rezerwowego:

1. Powyżej wskaźników pomiarowych opis pola np: „Linia 400 kV Bydgoszcz” lub „Autotransformator AT... str. 220 kV”.
2. Numer *pola opisujemy nad symbolem szyn zbiorczych, np: „pole nr 3”, nie stosować numeracji 01, 02, 03*
3. Opis oznaczeń systemów i sekcji należy umieszczać po lewej stronie, nad szyną np. „1A”.
4. Opis zawierający oznaczenie łącznika WN należy umieścić po prawej stronie, nad wskaźnikiem położenia i przyciskiem wyboru łącznika, np. „Q311”. Zasady oznaczeń należy przyjąć według Standardowej specyfikacji technicznej – Sposób oznaczeń rozdzielni i jej elementów w stacjach elektroenergetycznych PSE S.A.
5. W załącznikach są pokazane przykładowe nazwy własne urządzeń.

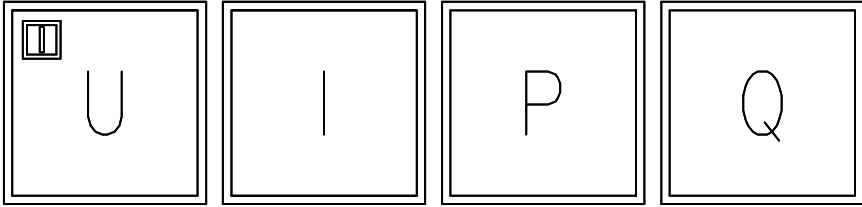
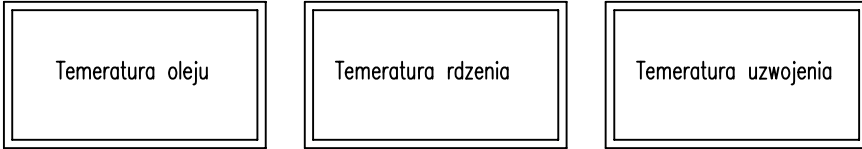
LINIA 400kV



Rys. nr 1.

Rozdzielnia 400kV Pole linii 400kV. Plan rozmieszczenia elementów

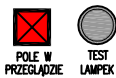
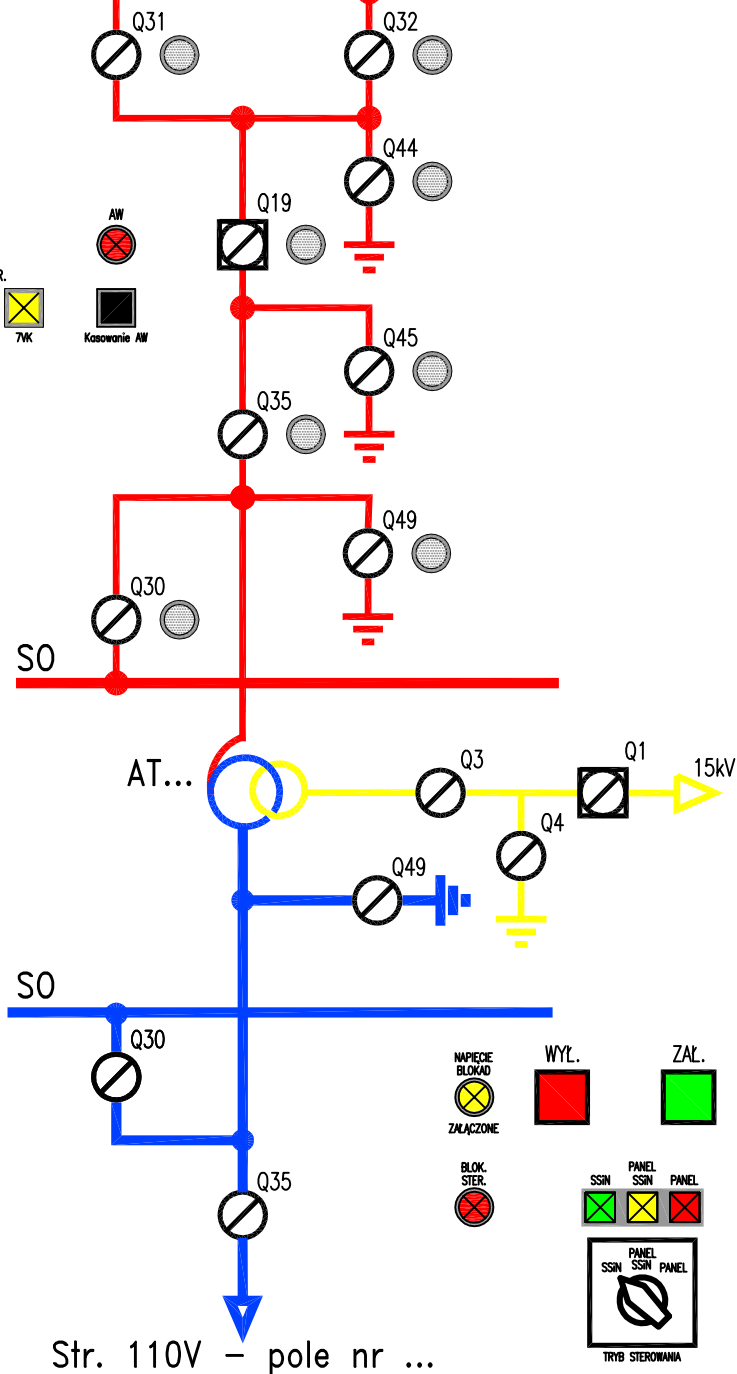
AUTOTRANSFORMATOR AT... str.400kV



1A

pole nr ...

2A

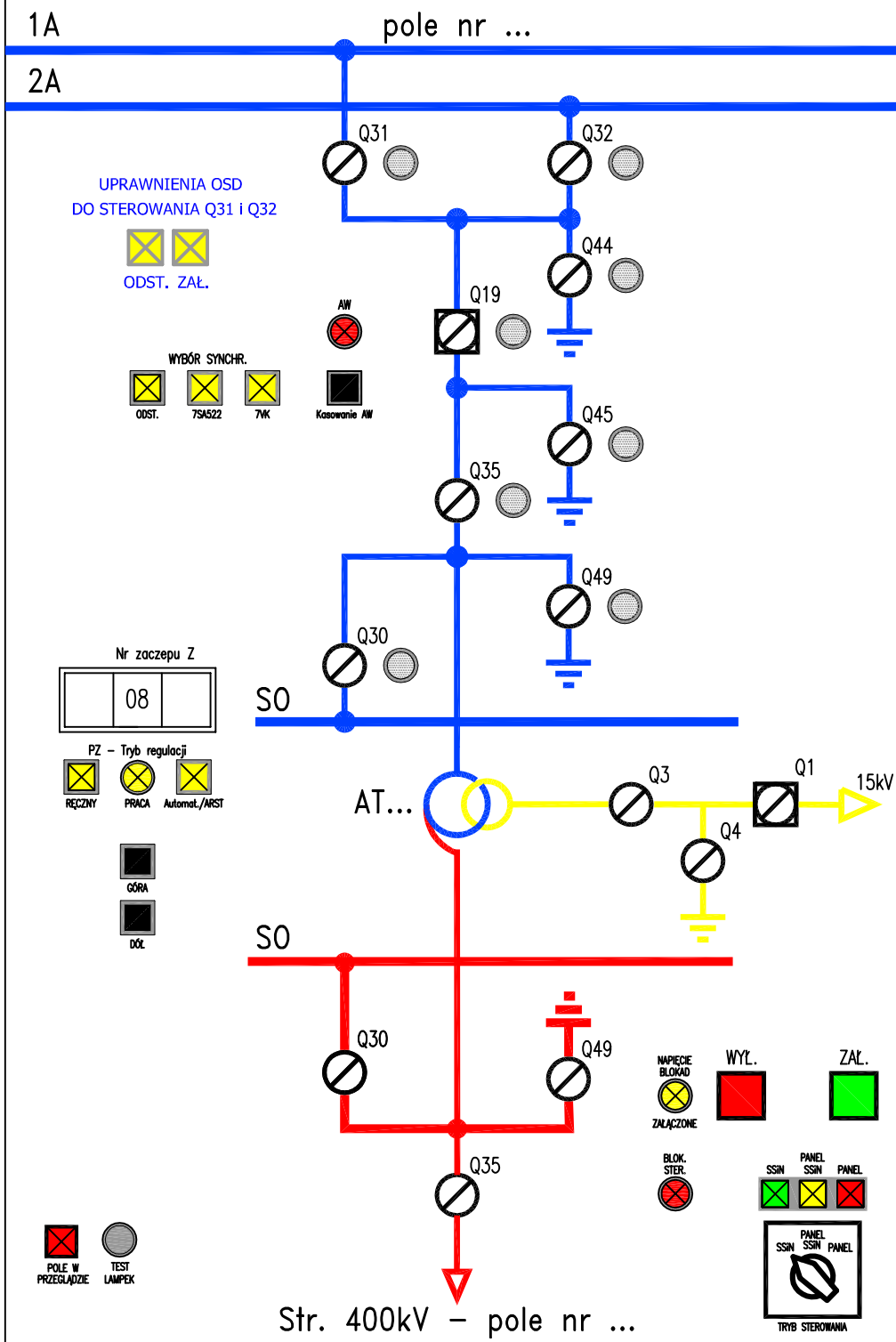
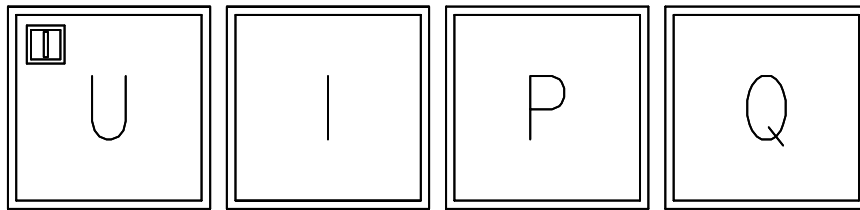


Str. 110V - pole nr ...

Rys. nr 2.

Rozdzielnia 400kV
Pole autotransformatora 400/110kV. Plan rozmieszczenia elementów

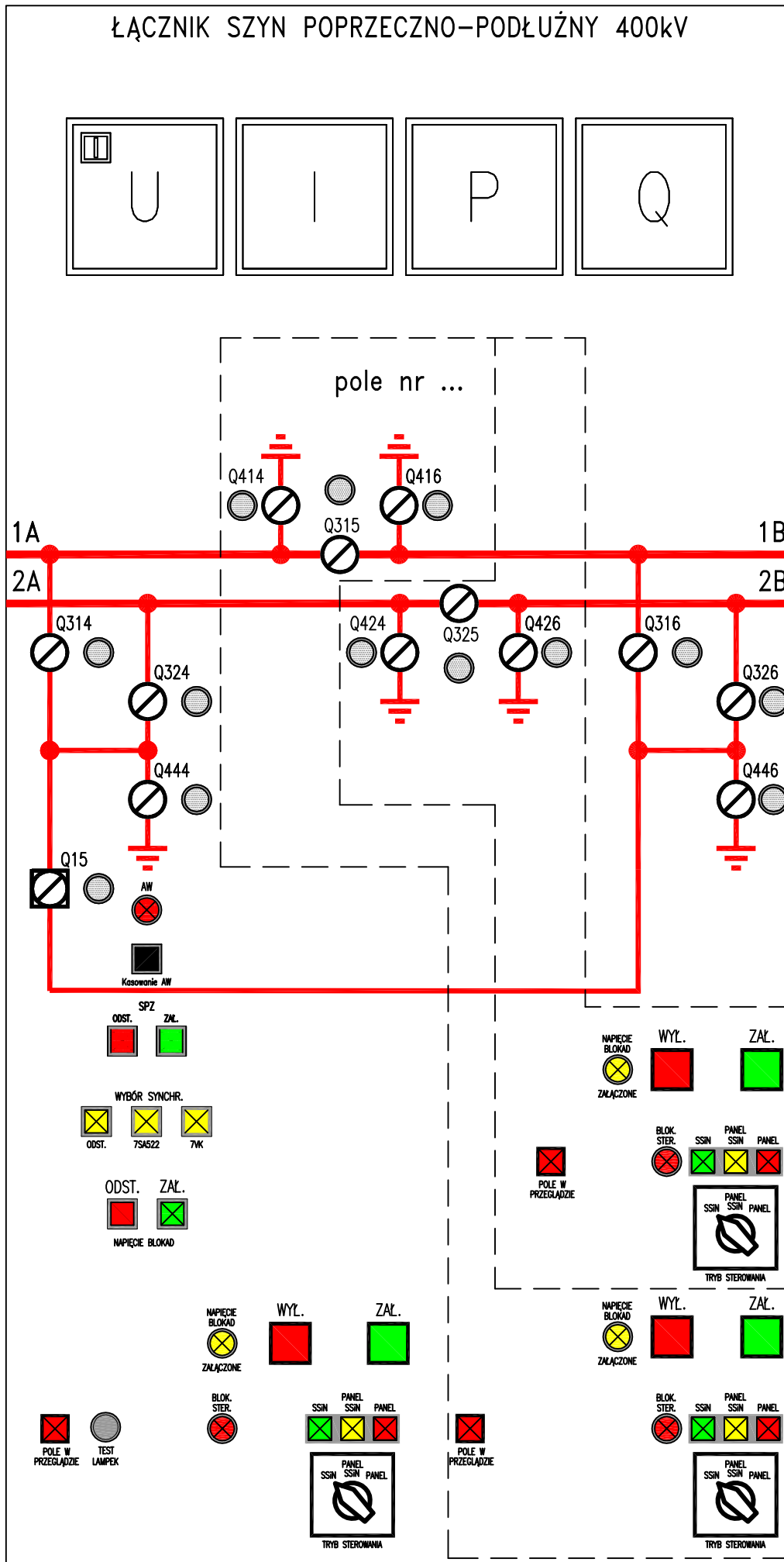
AUTOTRANSFORMATOR AT... str.110kV



Rys. nr 3.

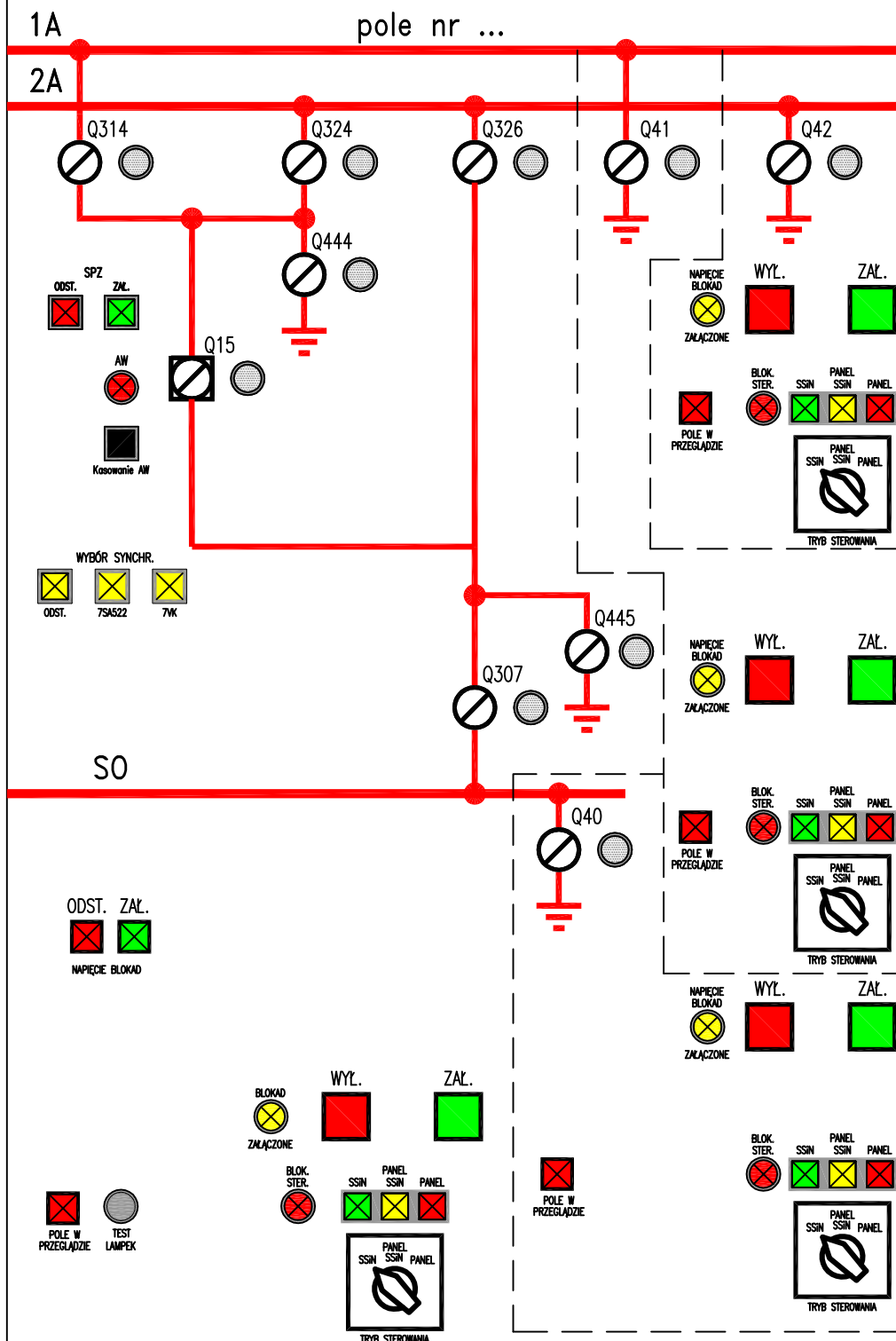
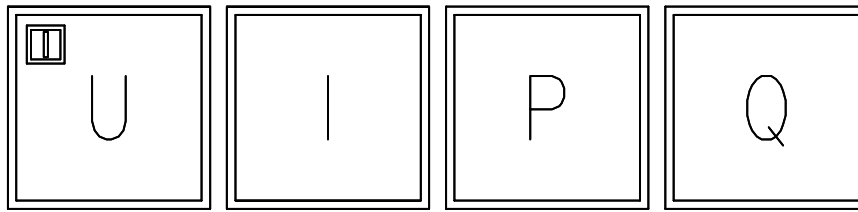
Rozdzielnia 110kV Pole autotransformatora 400/110kV. Plan rozmieszczenia elementów

ŁĄCZNIK SZYN POPRZECZNO-PODŁUŻNY 400kV



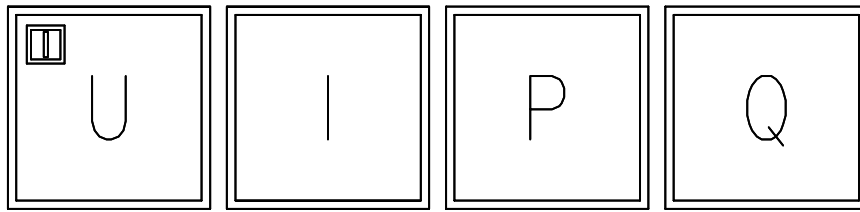
Rys. nr 5. Rozdzielnia 400kV Pole łącznika szyn 400kV. Plan rozmieszczenia elementów

ŁĄCZNIK SZYN POPRZECZNO-OBEJŚCIOWY,
 UZIEMNIK SZYN SYSTEMU 1, UZIEMNIK SZYN SYSTEMU 2,
 UZIEMNIK SZYNY OBEJŚCIOWEJ 400kV



Rys. nr 6. Rozdzielnia 400kV
 Pole łącznika szyn SPO 400kV. Plan rozmieszczenia elementów

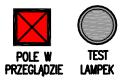
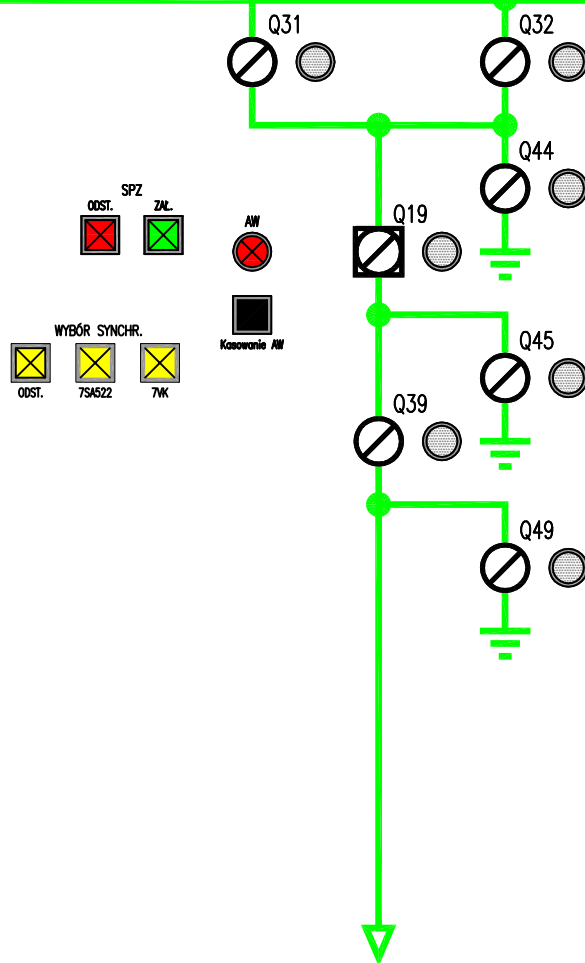
LINIA 220kV



1A

pole nr ...

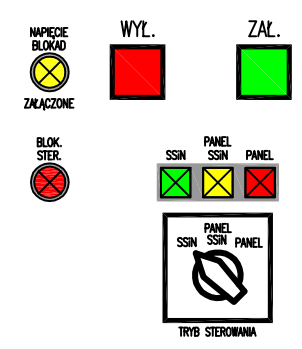
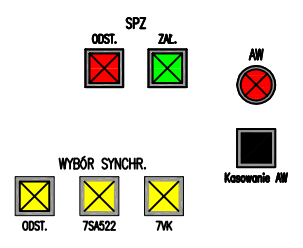
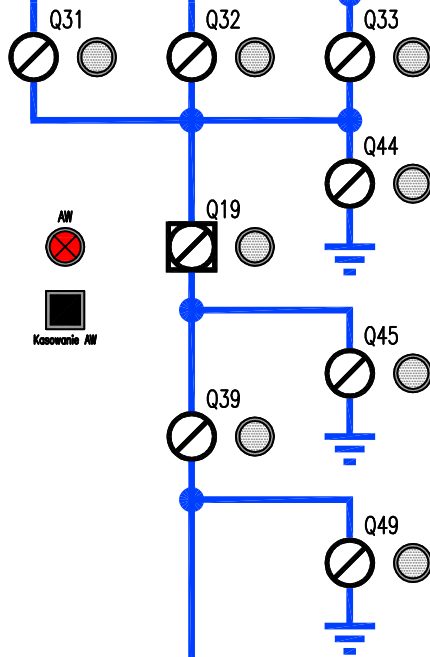
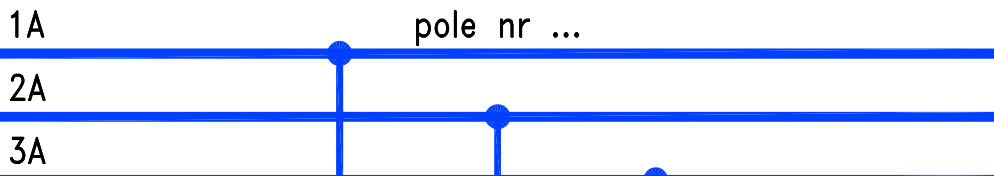
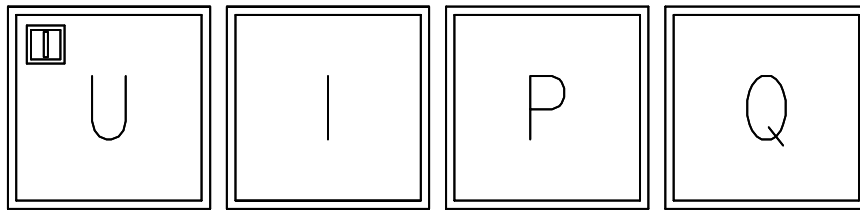
2A



Rys. nr 7.

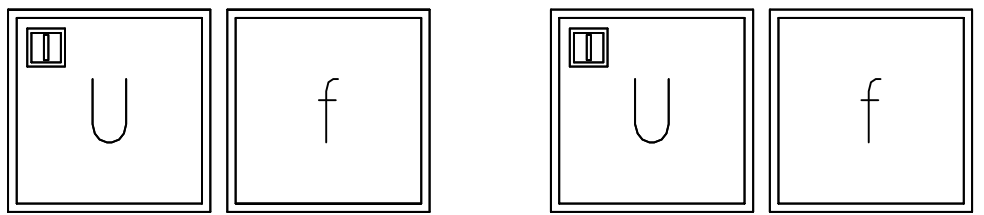
Rozdzielnia 220kV
Pole linii 220kV. Plan rozmieszczenia elementów

LINIA 110kV



Rys. nr 8. Rozdzielnia 110kV
Pole linii 110kV. Plan rozmieszczenia elementów

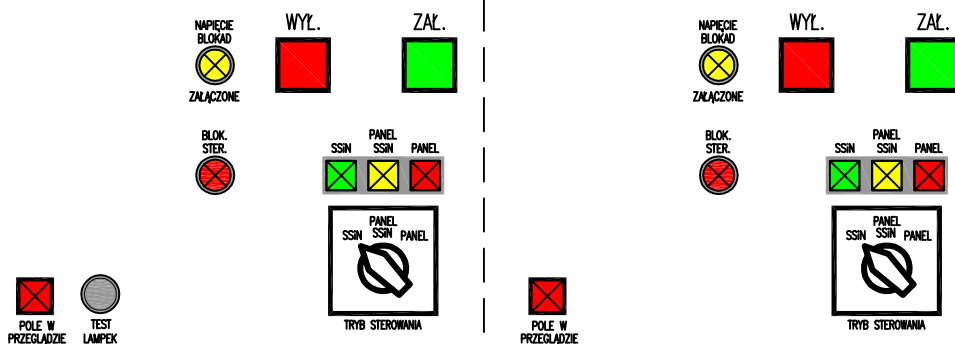
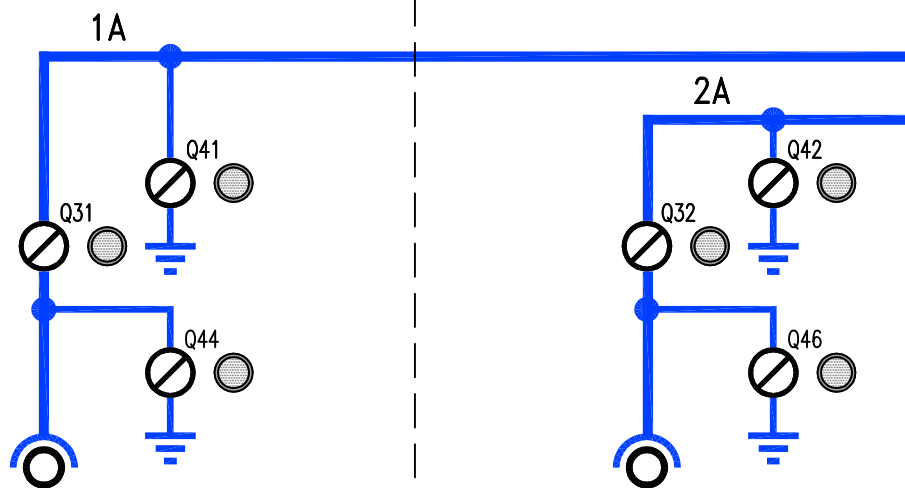
POMIAR NAPIĘCIA 110kV



PN1A

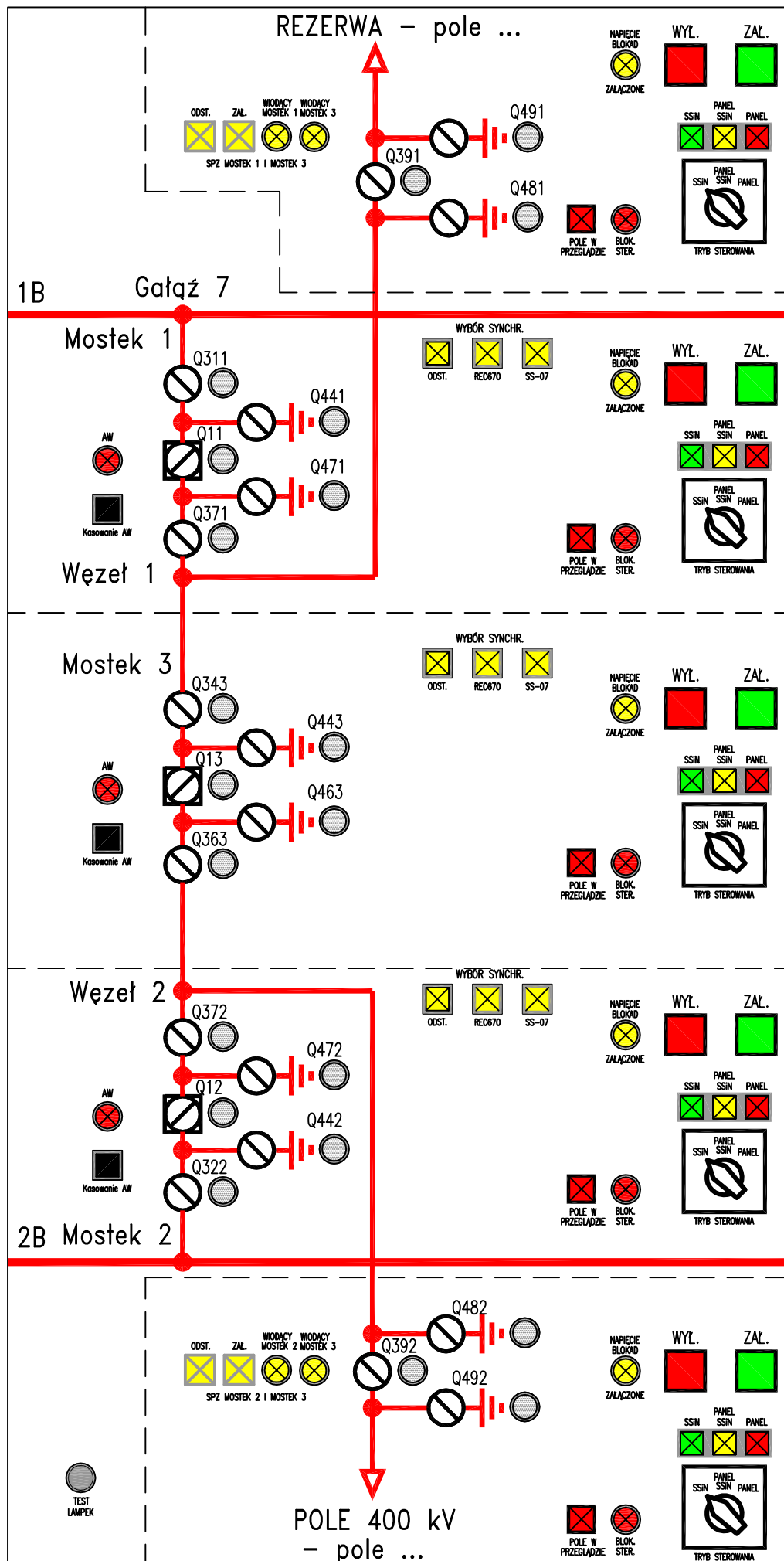
Pole nr ...

PN2A



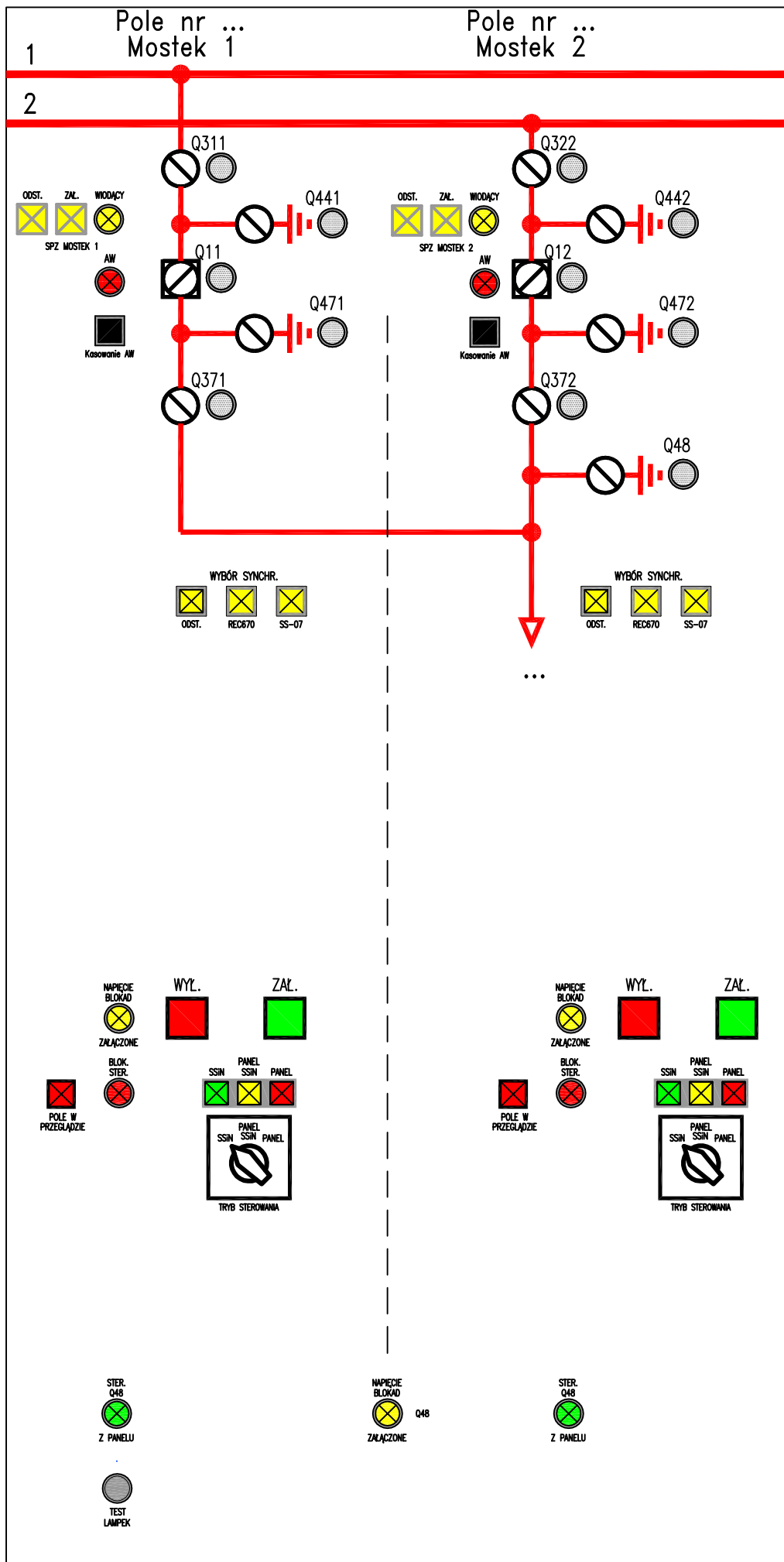
Rys. nr 9.

Rozdzielnia 110kV
Pola poamianu napięcia PN1 i PN2. Plan rozmieszczenia elementów



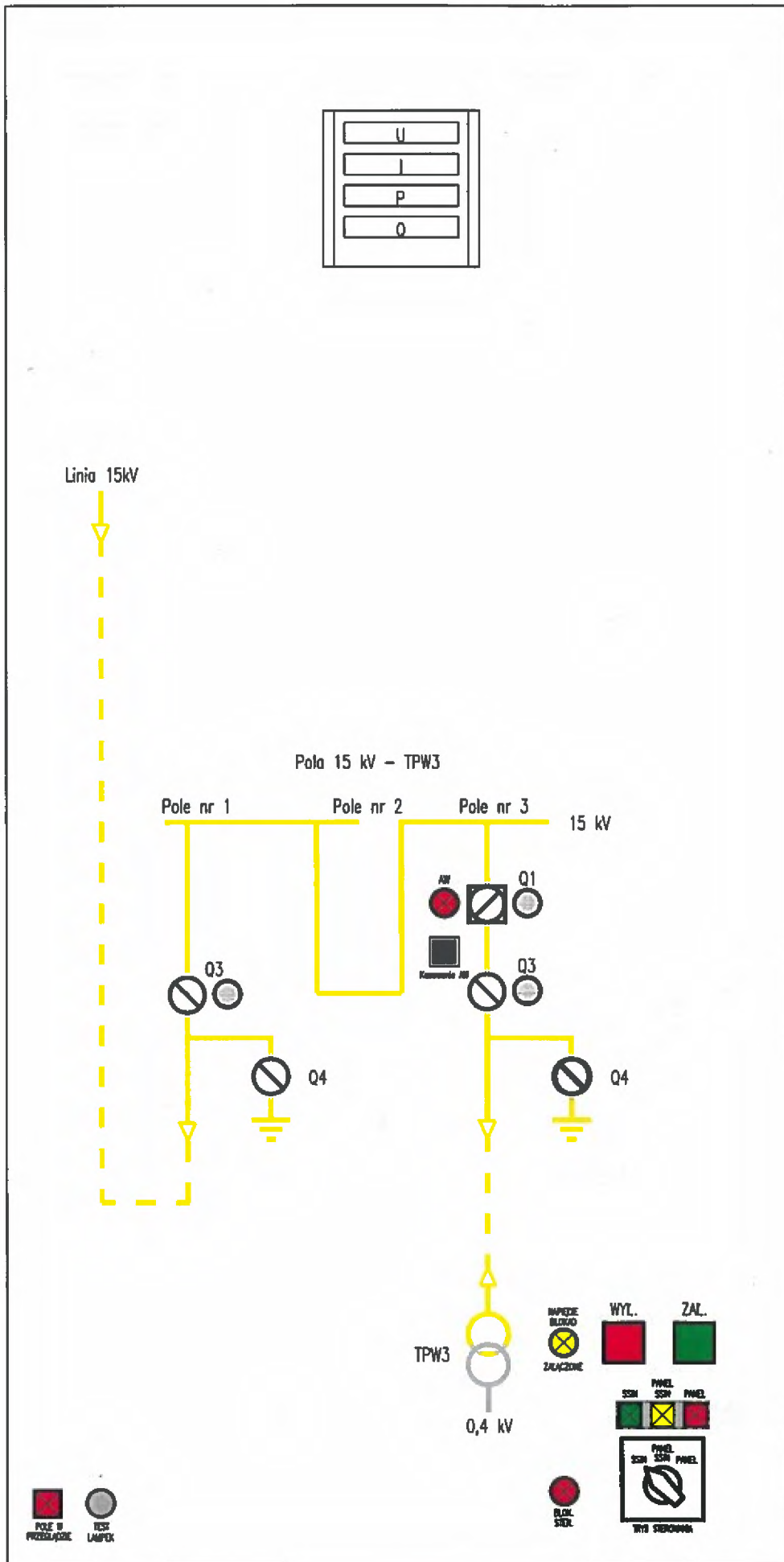
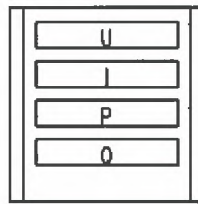
Rys. nr 10.

Rozdzielnia 400kV
Gałąź w układzie 3/2W 400kV



Rys. nr 11.

Rozdzielnia 400kV
Gaź w układzie 2W 400kV



Rys. nr 12.

Rozdzielnia SN