



INSTRUKCJA EKSPLOATACJI STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV

STA3-0589 MPK

Opracował:

Zakład Usługowo - Handlowy
ELMAR-PRO
Marcin Masztakowski
Cyprianka 11, 87-811 Fabianki
NIP: 486-017-84-28 REGON: 363481478
kontakt@elmarpro.pl www.elmarpro.pl
tel. 693 637 138

Zatwierdził:

.....

Spis treści

1. Charakterystyka stacji transformatorowej.....	3
2. Opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań	16
3. Zestaw rysunków, schematów i wykresów z opisami	17
4. Opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem stacji transformatorowej w warunkach normalnej pracy tego urządzenia.....	21
5. Zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy stacji transformatorowej	38
6. Wymagania w zakresie eksploatacji stacji transformatorowej oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów	39
7. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych	45
8. Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz środowiska naturalnego związanych z eksploatacją stacji transformatorowej oraz zasady postępowania pozwalające na eliminację podanych zagrożeń.....	48
9. Organizacja prowadzenia prac eksploatacyjnych.....	51
10. Wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej lub indywidualnej, zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony, stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego	62
11. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją stacji transformatorowej.	63

1. Charakterystyka stacji transformatorowej

a) Dane ogólne

Stacja transformatorowa 15/0,4/0,23 kV STA3-0589 MPK zasilana jest z GPZ Włocławek Zachód, linia 15 kV GPZ Zachód – MPK [SN 3-0026-16]. Rozdzielnica średniego napięcia wykonana jest jako wolnostojąca, składająca się z prefabrykowanych celek przyściennych typu RUe 20. W wydzielonej siatce część rozdzielni SN znajdują się dwa pola 15 kV, eksploatowane przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu:

- pole nr 1 zasilane ze stacji GPZ Włocławek Zachód kablem HAKnFtA 3x70mm²,
- pole nr 2 zasilane ze stacji PKS kablem HAKnFtA 3x70mm².

W części odbiorcy znajduje się rozdzielnica SN typu Rotoblok produkcji ZPUE S.A składająca się z 6 pól:

- pola nr 3 - pole sprzęgłowe wyposażone w rozłącznik z napędem ręcznym GTR 2,
- pola nr 4 – pole wzniosu,
- pola nr 5 – pole pomiarowe wyposażone w odłącznik z napędem ręcznym GTR 4,
- pola nr 6 – pole transformatorowe wyposażone w rozłącznik z napędem ręcznym GTR 2V i wkładki bezpiecznikowe 40A,
- pole nr 7 – pole transformatorowe wyposażone w rozłącznik z napędem ręcznym GTR 2V i wkładki bezpiecznikowe 40A,
- pole nr 8 – pole liniowe wyposażone w rozłącznik z napędem ręcznym GTR 2.

Ponadto z pola liniowego numer 8 za pośrednictwem kabla 3xXRUHAKXS 1x120/50mm² 12/20 kV l=213/240m zasilana jest stacja MPK Nr 2 typu MRw-bpp 15/1000-2.

W dwóch komorach transformatorowych zainstalowane są transformatory o mocy 400 kVA, poziomie izolacji ≤ 24 kV, z uzwojeniem Al/Al i stratami zgodnymi z etapem II (2021) Rozporządzenia Komisji Nr 548/2014.

b) Rozdzielnica SN - charakterystyka

Rozdzielnica przeznaczona jest do rozdziału energii elektrycznej trójfazowego prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz, przy znamionowym napięciu do 25 kV. Rozdzielnica typu Rotoblok jest dwuprzedałową rozdzielnicą wewnętrzną, w osłonie metalowej, wykonanej z blachy ocynkowanej – zapewniającej ekwipotencjalizację, z pojedynczym system szyn zbiorczych. Rozdzielnica jest wyposażona w nowoczesną aparaturę łączeniową w izolacji powietrznej. Posiada wydzielone przedziały: szyn zbiorczych i kablowych, a wykonanie łukochronne zapewnia wysokie bezpieczeństwo obsługi.

Pola rozdzielcze posiadają następujące właściwości:

- małe wymiary zewnętrzne w stosunku do napięcia znamionowego, określonego poziomu izolacji, prądów znamionowych szyn zbiorczych i prądów zwarciovych,
- dwuprzedałowa konstrukcja pól zapewniająca oddzielenie głównego toru szynowego od części wykorzystywanej do podłączenia kabli zasilających,
- wysoka niezawodność pracy,
- długi okres pracy, bez kłopotliwych zabiegów konserwacyjnych,
- wysoka odporność na korozję, konstrukcja rozdzielnicy wykonana jest z blachy pokrytej antykorozyjnie ocynkiem,
- uniwersalność w realizowaniu różnych układów rozdzielnic przy uwzględnieniu dowolnej ilości pól,
- zastosowanie nowoczesnej, niezawodnej aparatury łączeniowej jak rozłączniki i odłączniki typu GTR (ZPUE), lub wyłączniki innych producentów,
- przystosowana do zainstalowania nowoczesnej aparatury zabezpieczeniowo-sterowniczej,

- możliwość przyściennego ustawienia rozdzielnicy co pozwala na oszczędne wykorzystanie pomieszczenia rozdzielczego, co jest szczególnie ważne przy modernizacjach i rozbudowach istniejących rozdzielni,
- prosta obsługa.

c) Rozdzielnica SN – podstawowe dane techniczne

Rozdzielnica typu Rotoblok spełnia wymagania poniższych norm:

- PN-EN62271-1 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część1: Postanowienia wspólne”,
- PN-EN 62271-200 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie”,
- PN-EN 62271-100 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,
- PN-EN 62271-102 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,
- PN-EN 62271-103 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”,
- PN-EN 62271-105 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 105:Zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego”.

Rozdzielnica posiada certyfikat Instytutu Elektrotechniki.

Dane elektryczne:

- Napięcie nominalne	15 kV
- Najwyższe napięcie	17,5 kV
- Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
- Znamionowe wytrzymaewane napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	55 kV / 63 kV
- Znamionowe wytrzymaewane napięcie udarowe piorunowe	1,2/50 μ s 95 kV/ 110 kV
- Prąd znamionowy ciągły	630 A / 1250 A
- Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymaewany	do 16 kA (1s)
- Prąd znamionowy szczytowy wytrzymaewany	do 40 kA
- Klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC	AF do 16 kA (1s)
- Stopień ochrony IP	IP 3X

Warunki eksploatacyjne:

Temperatura otoczenia

- szczytowa krótkotrwała	+ 40 °C
- najwyższa średnia w ciągu doby	+ 35 °C
- najwyższa średnia roczna	+ 20 °C
- najniższa długotrwała	- 25 °C

Wilgotność względna powietrza

- najwyższa średnia w ciągu doby	95 %
- najwyższa średnia w ciągu miesiąca	90 %
- najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu doby	2,2 kPa
- najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu miesiąca	1,8 kPa

Atmosfera w miejscu zainstalowania - brak znaczących zanieczyszczeń solą, parami, pyłami, dymem, gazami palnymi lub powodującymi korozję oraz brak oblodzenia, oszronienia i zaroszenia
Wysokość miejsca zainstalowania do 1000 m n.p.m
Drgania- wibracje spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi pomijalne.

d) Rozdzielnica SN – budowa pól

Konstrukcja każdego pola składa się z elementów wykonanych z blachy ocynkowanej i skróconych lub nitowanych ze sobą. Budowa każdego pola zapewnia możliwość łatwego ich montażu w dowolne zestawy rozdzielnic, a także szybkiego demontażu (np. w celu wniesienia pojedynczych celek do stacji) i dowolnego przekonfigurowania. Każde pole może być wykonane w większej szerokości niż jego standardowy wymiar. Znajduje to zastosowanie np. przy wymianie starych wielkogabarytowych rozdzielnic (np. RUE, M20) na rozdzielnicę Rotoblok gdzie mogą wystąpić trudności z przesunięciem starych kabli do innego miejsca mocowania.

Każde pole jest dwuprzedałowe, tzn. rama, oraz główny wał rozłącznika tworzą mechaniczną i elektryczną przegrodę pomiędzy dolną częścią rozdzielnicy a głównym torem szynowym. Po otwarciu drzwi pola nie ma możliwości dotknięcia głównego toru szynowego. Każde pole wyposażone jest w uziemnik dolny (w polu transformatorowym umieszczony jest on pod podstawami bezpiecznikowymi).

Każde pole posiada system blokad mechanicznych, który spełnia dwa podstawowe zadania:

- uniemożliwia otwarcie drzwi któregośkolwiek z przedziałów przed wyłączeniem w nim napięcia i zamknięciem uziemnika, uniemożliwia tym samym przypadkowe dostanie się człowieka pod napięcie,
- wymusza właściwą kolejność czynności łączeniowych.

Zastosowane w polach pojemnościowe dzielniki napięcia umożliwiają sprawdzenie braku napięcia oraz „fazowanie” od frontu pola, w sposób bezpieczny, tzn. dwubiegunowym wskaźnikiem nN, bez potrzeby otwierania drzwi pola. Dodatkowo wzierniki w drzwiach umożliwiają obserwację każdego elementu w polu, tzn. przerwy w obwodach, stan przekładników, komór, połączeń itp.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość: 4000 mm,
- wysokość: 2300 mm (z izolatorami przepustowymi SPWSGc),
- głębokość: 1100 mm.

Pola rozdzielnicy SN:

- pierwsze pole rozdzielnicy SN zasilane jest z istniejącego toru szynowego poprzez szyny AP 40x5, zainstalowane od izolatorów przepustowych poziomych na granicy stron z zakładem energetycznym w kierunku instalacji odbiorcy, do izolatorów przepustowych SPWSGc. W polu zamontowane są również przekładniki prądowe.
- drugie pole jest polem wzniosu szyn,
- trzecie pole jest polem pomiarowym z zainstalowanymi przekładnikami napięciowymi,
- czwarte pole jest polem transformatorowym numer 1, z którego poprzez głowice kablowe firmy Cellpack CAE-I 24 kV 70-240 mm², wyprowadzono kabel 3xXRUHAKXS 1x70mm² 12/20 kV L= 10/15m, w kierunku komory trafo. Nr 1.
- piąte pole jest polem transformatorowym numer 2, z którego poprzez głowice kablowe firmy Cellpack CAE-I 24 kV 70-240 mm², wyprowadzono kabel 3xXRUHAKXS 1x70mm² 12/20 kV L= 7/12m, w kierunku komory trafo. Nr 2.

- szóste pole jest polem liniowym w kierunku stacji transformatorowej MRw-bpp 15/1000-2 MPK Nr 2. Kabel 3xXRUHAKXS 1x120/50 mm² L=213/240 m, zasilany jest przez głowice kablowe firmy Cellpack CAE-I 24 kV 70-240 mm².

e) Pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia w stacji zainstalowany jest pośredni układ pomiarowy energii elektrycznej.

W stacji transformatorowej, w rozdzielnicy SN, zabudowano przekładniki:

- prądowe typu CTS 17: 40//5 A ; I_{th} = 8kA; kl. 0.2s; FS5; 7,5VA, I_{dyn} = 20 kA, poziom izolacji 17,5/38/95 kV;

- napięciowe VTS 17: 15000/√3 // 100/√3 V; kl.0,2; 0-10 VA, poziom izolacji 17,5/38/95 kV;

Na tablicy licznikowej w szafce pomiarowej zabudowano:

- dwukwadrantowy, wielofunkcyjny elektroniczny licznik energii czynnej typu ZMG 405 z modemem L52, kl.0,5 dla jednokierunkowego pomiaru energii czynnej i dwukierunkowego pomiaru energii biernej z rejestracją profili obciążenia,

- listwę kontrolną Ska-P1.

f) Dane znamionowe rozdzielnicy SN

	Rotoblok 17,5
Liczba faz	3
Napięcie znamionowe	17,5 kV
Napięcie wytrzymałowe o częstotliwości sieciowej	55 kV / 63 kV
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymałowe (1,2/50 μs)	95 kV / 110 kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności I 1	630 A
Łączenie zwarcia doziemnego	150 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymałowy	16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymałowy	40 kA
Prąd znamionowy załączeniowy zwarciov	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA (1s)
Klasa rozłącznika	E3
Rodzaj dostępu rozdzielnicy	AF; 16 kA; 1s

g) Oznaczenie stosowanych łączników w rozdzielnicy Rotoblok

Nazwa łącznika składa się z dwóch części, typu aparatu oraz parametrów elektrycznych.

GTR 2 – rozłączniki w izolacji powietrznej stosowane w polach liniowych, sprzęgłowych	1 cyfra: 17 lub 24 oznacza napięcie znamionowe łącznika (17,5 kV lub 24(25) kV)
GTR 2V – rozłączniki bezpiecznikowe w izolacji powietrznej stosowane w polach transformatorowych	2 cyfra: 06 lub 12 oznacza prąd znamionowy łącznika (630 A lub 1250 A)
GTR 4 – odłączniki w izolacji powietrznej stosowane w polach pomiarowych, sprzęgłowych	3 cyfra: 16 lub 20 oznacza prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymałowy (16 kA lub 20 kA)

h) Parametry znamionowe odłącznika GTR 4

Parametry znamionowe odłącznika GTR 4 zgodnie z normą PN-EN 62271-102

	Rotoblok 17,5
Typ odłącznika	GTR 4
Napięcie znamionowe / <i>Rated voltage</i>	17,5 kV
Prąd znamionowy ciągły / <i>Rated continuous current</i>	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany <i>Rated short-time withstand current</i>	16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany / <i>Rated peak withstand current</i>	40 kA

i) Parametry znamionowe rozłącznika GTR 2

	Rotoblok 17,5
Typ rozłącznika	GTR 2
Napięcie znamionowe / <i>Rated voltage</i>	17,5 kV
Prąd znamionowy ciągły / <i>Rated continuous current</i>	630 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności I 1 <i>Mainly active load breaking current</i>	630 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie sieci pierścieniowej I 2a <i>Closed loop current breaking capacity</i>	630 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli I 4a <i>Cable charging breaking current</i>	50 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania linii napowietrznych I 4b <i>Overhead line charging breaking current</i>	3 A
Łączenie zwarcia doziemnego / <i>To earth short-circuit current</i> I 6a	150 A
Łączenie kabli i linii w warunkach zwarcia doziemnego I 6b <i>Cables and lines short-circuit making current</i>	87 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany <i>Rated short-time withstand current</i>	16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany / <i>Rated peak withstand current</i>	40 kA
Prąd znamionowy załączeniowy zwarcia / <i>Short-Circuit making current</i>	40 kA
Klasa rozłącznika mechaniczna <i>Mechanical class of the switch</i>	M1
Klasa rozłącznika elektryczna <i>Electrical class of the switch</i>	E3

j) Parametry znamionowe rozłącznika GTR 2V

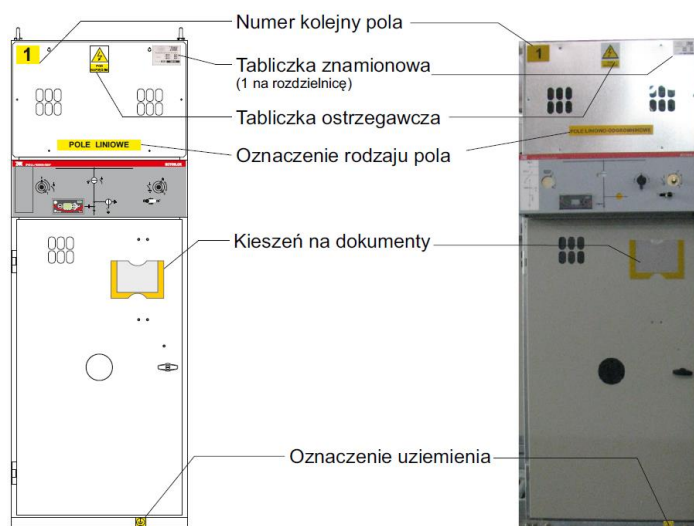
Parametry znamionowe rozłącznika GTR 2V zgodnie z normą PN-EN 62271-105

	Rotoblok 17,5
Typ rozłącznika	GTR 2V
Napięcie znamionowe / <i>Rated voltage</i>	17,5 kV
Prąd znamionowy ciągły / <i>Rated continuous current</i>	630 A

Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymały <i>Rated short-time withstand current</i>	16 kA (1s)
--	------------

Maksymalne moce transformatora <i>Maximum transformer rating</i>	6kV	630 kVA
	10kV	1000 kVA
	15 kV	1250 kVA

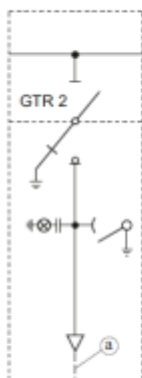
k) Rozmieszczenie aparatury w polach rozdzielnic Rotoblok



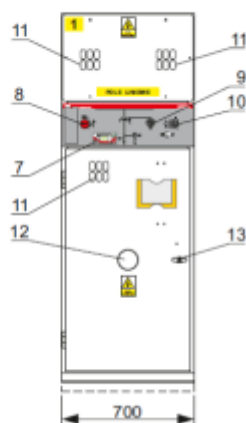
Rozmieszczenie oznaczeń

Pole liniowe

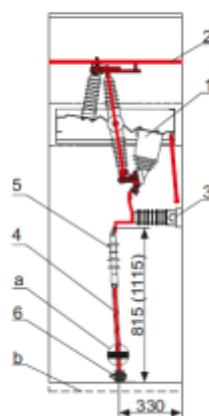
Schemat elektryczny



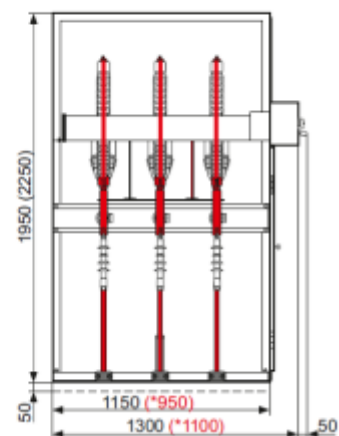
Widok z przodu



Widok wnętrza z przodu



Widok wnętrza z boku



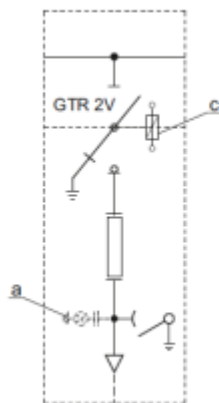
Rozmieszczenie aparatury – pole liniowe z GTR 2

Wyposażenie pola liniowego

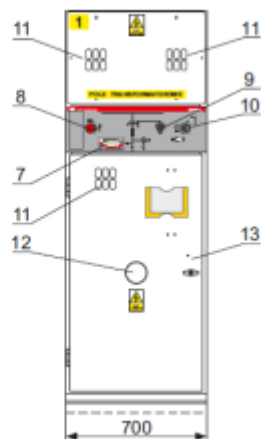
Lp.	Nazwa aparatu	Ilość
1.	Rozłącznik GTR 2 z uziemnikiem dolnym	1
2.	Tor szynowy	3
3.	Pojemnościowy dzielnik napięcia DCL20	3
4.	Kabel	
5.	Głowica kablowa	
6.	Uchwyt kablowy UKZ	3
7.	Sygnalizator neonowy współpracujący z pojemnościowym dzielnikiem napięcia	1
8.	Gniazdo i sygnalizacja zazbrajania	1
9.	Przełącznik "załącz" - "rozłącz"	1
10.	Gniazdo uziemnika	1
11.	Okienko inspekcyjne	1
12.	Okienko umożliwiające podświetlenie latarką w celu sprawdzenia stanu położenia styków	1
13.	Klamka do drzwi	1

Pole transformatorowe

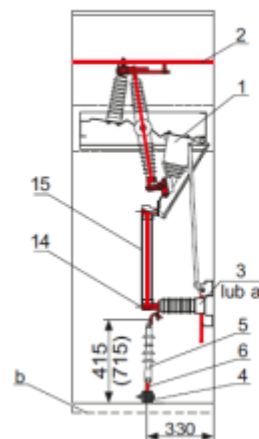
Schemat elektryczny



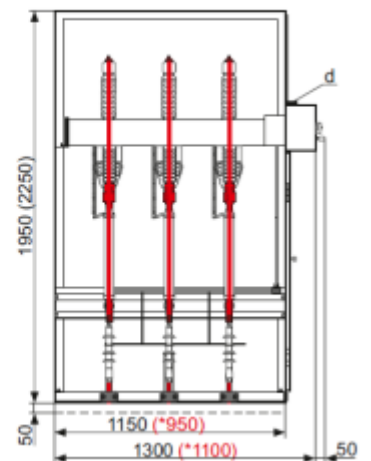
Widok z przodu



Widok wnętrza z przodu



Widok wnętrza z boku

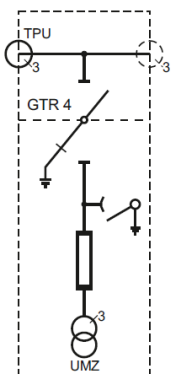


Wyposażenie pola transformatorowego

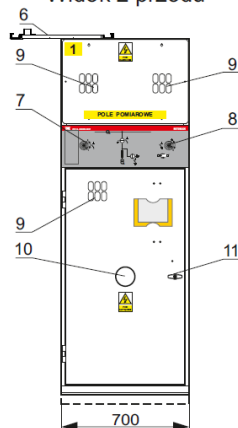
Lp.	Nazwa aparatu	Ilość
1.	Rozłącznik bezpiecznikowy GTR 2V z uziemnikiem	1
2.	Tor szynowy	3
3.	Izolator wsporczy IPA	3
4.	Kabel	
5.	Głowica kablowa	
6.	Uchwyt kablowy UKZ	3
7.	Miejsce pod sygnalizator neonowy współpracujący z pojemnościowym dzielnikiem napięcia	1
8.	Gniazdo i sygnalizacja zazbrajania	1
9.	Przełącznik "załącz" - "rozłącz"	1
10.	Gniazdo uziemnika	1
11.	Okienko inspekcyjne	1
12.	Okienko umożliwiające podświetlenie latarką w celu sprawdzenia stanu położenia styków	1
13.	Klamka do drzwi	1
14.	Podstawa bezpiecznikowa stanowiąca integralną część rozłącznika	1
15.	Wkładka bezpiecznikowa	3

Pole pomiarowe

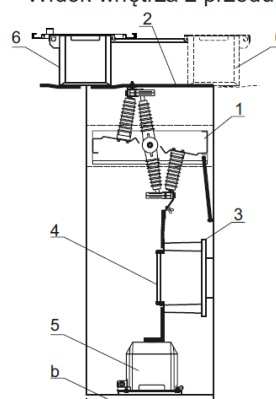
Schemat elektryczny



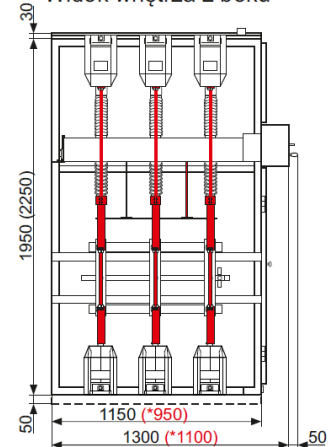
Widok z przodu



Widok wnętrza z przodu



Widok wnętrza z boku

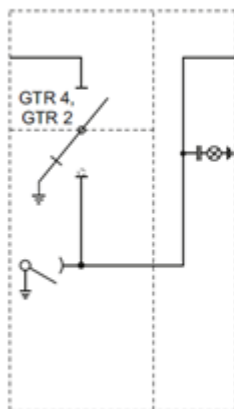


Wyposażenie pola pomiarowego

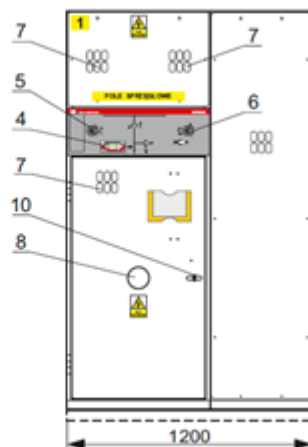
Lp.	Nazwa aparatu	Ilość
1.	Odłącznik GTR 4 z uziemnikiem dolnym	1
2.	Tor szynowy	3
3.	Podstawa bezpiecznikowa PBPM 20	3
4.	Bezpiecznik typu WBP-20 0,5A	3
5.	Przekładnik napięciowy typu UMZ (inny typ po uzgodnieniach)	3
6.	Uchwyt kablowy UKZ	3
7.	Gniazdo odłącznika	1
8.	Gniazdo uziemnika	1
9.	Okienko inspekcyjne	1
10.	Okienko umożliwiające podświetlenie latarką w celu sprawdzenia stanu położenia styków	1
11.	Klamka do drzwi	1

Pole sprzęgłowe

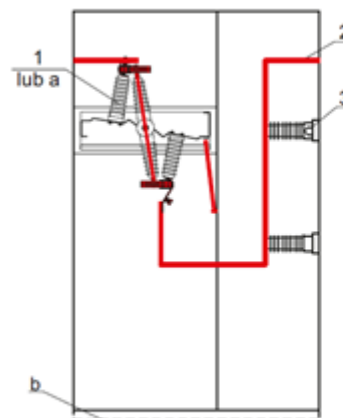
Schemat elektryczny



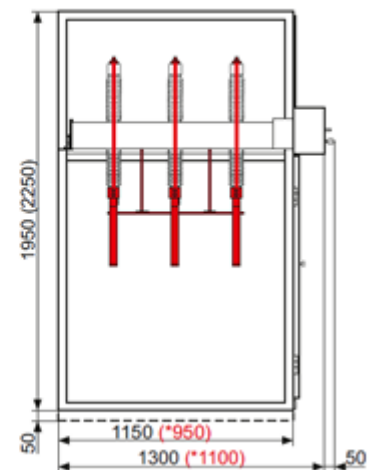
Widok z przodu



Widok wnętrza z przodu



Widok wnętrza z boku



Wyposażenie pola sprzętowego

Lp.	Nazwa aparatu	Ilość
1.	Odłącznik GTR 4 z uziemnikiem dolnym	1
2.	Tor szynowy	3
3.	Pojemnościowy dzielnik napięcia DCL lub izolator wsporczy IPA	3
4.	Izolator wsporczy IPA	3
5.	Sygnalizator neonowy współpracujący z pojemnościowym dzielnikiem napięcia	1
6.	Gniazdo odłącznika	1
7.	Gniazdo uziemnika	1
8.	Okienko inspekcyjne	1
9.	Okienko umożliwiające podświetlenie latarką w celu sprawdzenia stanu położenia styków	1
10.	Klamka do drzwi	1
11.	Gniazdo odłącznika	1

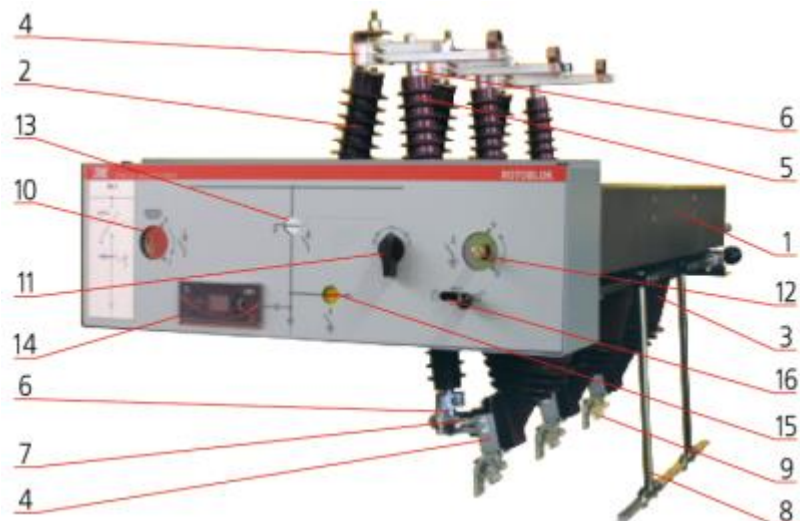
I) Zasada działania i budowa rozłącznika i odłącznika

Zasada działania rozłącznika GTR 2 oraz GTR 2V opiera się na wykorzystaniu obrotu izolatora przepustowego w osi poprzecznej (w połowie jego długości).

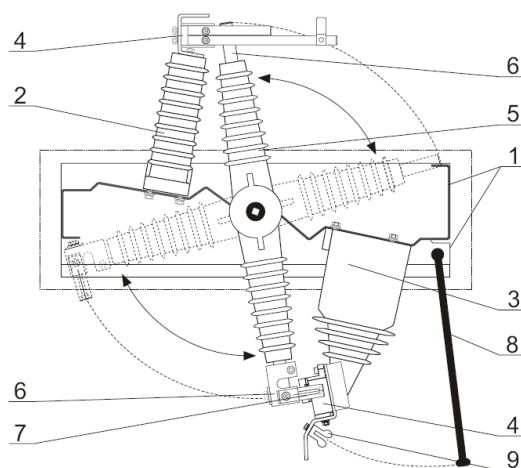
Zamknięcie rozłącznika jest realizowane poprzez połączenie (elementem przewodzącym izolatora przepustowego) górnego i dolnego styku stałego.

Otwarcie rozłącznika odbywa się poprzez obrót izolatora przepustowego w osi poprzecznej co powoduje stworzenie dwóch przerw izolacyjnych (górną i dolną). W tym położeniu, dodatkowo izolator przepustowy oraz rama aparatu stanowią przegrodę mechaniczną i elektryczną pomiędzy jego górną, a dolną częścią tworząc dwa przedziały: szynowy i przyłączy. Takie rozwiązanie umożliwia bezpieczną pracę w dolnej części rozdzielnic (przedział przyłączy), podczas gdy główny tor szynowy znajduje się pod napięciem (przedział szynowy).

Gaszenie łuku elektrycznego powstałego podczas rozłączania prądów roboczych realizowane jest w dolnej części rozłącznika (przedział przyłączy), co zapewnia, iż łuk nie przeniesie się na główny tor szynowy.



Widok rozłącznika GTR 2 w pozycji „załącz”



GTR 2 Zasada działania – przekrój poprzeczny (widok z przodu)

1. - ocynkowana stalowa rama
- 2-3 - izolatory żywiczne
4. - styki stałe
5. - izolacyjny wał główny
6. - styki ruchome
7. - opalny styk ruchomy
8. - uziemnik dolny
9. - styk uziemnika
10. - gniazdo zazbrajania i sygnalizacja zazbrajania
11. - przełącznik „załącz” - „rozłącz”
12. - gniazdo uziemnika
13. - sygnalizacja położenia rozłącznika
14. - sygnalizacja obecności napięcia
15. - sygnalizacja położenia uziemnika
16. dźwignia blokady drzwi

m) Przedział napędów

Rozłącznik GTR 2 jest wyposażony w nowatorskie rozwiązanie napędu zasobnikowego działającego w sposób następujący:

- zazbrajanie rozłącznika (wkładając klucz w gniazdo zazbrajania rozłącznika i przekręcając go w prawo, naciągamy dwie sprężyny, co pozwala na wykonanie cyklu “załącz” - “rozłącz”)
- załączenie (przetłącznikiem przekręcając go w prawo),
- rozłączenie (przekręcając przetłącznik w lewo lub zdalnie).

Układ dźwigni i sprężyn powoduje bardzo szybkie (28÷40ms) załączanie i rozłączanie rozłącznika.

Zintegrowanie wału głównego rozłącznika i mechanizmu napędowego wraz z systemem blokad we wspólnej obudowie - bez konieczności stosowania drążków, wałków czy też innych mechanizmów pośredniczących - gwarantuje dużą pewność działania i trwałość mechaniczną.

System blokad uniemożliwia wykonanie błędnych czynności łączeniowych:

- zamknięcie uziemnika przy załączonym rozłączniku,
- załączenie rozłącznika przy zamkniętym uziemniku,
- otwarcie drzwi pola przy załączonym rozłączniku,
- otwarcie drzwi pola przy rozłączonym rozłączniku i nie zamkniętym uziemniku.

Otwarcie uziemnika jest możliwe tylko przy zamkniętych drzwiach pola (lub po świadomym zwolnieniu blokady specjalnym kluczem, na przykład w celu dokonania próby napięciowej na kablu). Zaawansowany technologicznie mechanizm napędu rozłącznika GTR 2 oraz GTR 2V wyposażony został w wewnętrzny system autotestu, który uniemożliwia zablożenie rozłącznika, w przypadku jego uszkodzenia.

Pole transformatorowe wyposażone jest w napęd zasobnikowy, który umożliwia wyłączenie rozłącznika po zadziałaniu wybijaka wkładki bezpiecznikowej. Stan przepalenia wkładki sygnalizowany jest na płycie czołowej napędu.

n) Przedział bezpieczników

W przedziale bezpiecznikowym rozdzielnicy montowane są wkładki bezpiecznikowe wysokiego napięcia z zabezpieczeniem termicznym (**wg. normy DIN 43625**).

Konstrukcja przedziału bezpiecznikowego uniemożliwia jego otwarcie przed dokonaniem manewru zamknięcia uziemnika. Załączenie rozłącznika w polu transformatorowym jest tylko możliwe po uprzednim zamknięciu drzwi do pola.

W przypadku przepalenia się wkładki bezpiecznikowej zamontowany na niej wybijak poprzez dźwignię powoduje wyłączenie rozłącznika w polu transformatorowym. Ponowne załączenie rozłącznika możliwe jest po wymianie wkładek bezpiecznikowych.

o) Przedział kablowy

W przedziale kablowym dokonywane jest połączenie rozdzielnic z kablami sieci energetycznej lub z transformatorem przy pomocy głowic kablowych. Kable wprowadzane do pola przyłącza się do zacisków przyłączowych łącznika GTR lub do dolnych przyłączy podstawy bezpiecznikowej.

Maksymalne dopuszczalne przekroje kabla:

- 300mm² lub 2x240mm² dla pól doptywowych i odptywowych 630 A (1250A dla GTR 4)
- 95mm² dla pól stanowiących zabezpieczenie transformatorów.

Wprowadzone i podłączone kable w przedziałach przyłączeniowych przykręcone są do korpusu pola rozdzielczego uchwytami kablowymi, odciąża to zaciski elektryczne od naprężeń mechanicznych spowodowanych choćby ciężarem kabla. Żyły powrotne kabla przyłączone są do uchwytów uziemiających. Pomiędzy poszczególnymi polami w przedziale przyłączowym są przegrody metalowe.

p) Rozdzielnica niskiego napięcia

Rozdzielnica nN jest typową, przyścienną, zestawioną z pól według opracowania p.t. „Rozdzielnice przyścienne budowy otwartej do 500V typu Rp 66”.

r) Bateria kondensatorów

Do kompensacji mocy biernej zabudowano w pomieszczeniu rozdzielni nN dwie baterie kondensatorów statycznych, po jednej na każdą rozdzielnię, z automatyczną regulacją. Typ baterii Bkm 66.

2. Opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań

a) Informacje ogólne

W rozdzielnicy średniego napięcia zabudowanej w stacji transformatorowej zastosowano mechaniczną blokadę pomiędzy rozłącznikami bezpiecznikowymi GTR2V a uziemnikiem. Drzwi celki kablowej można otworzyć tylko w sytuacji kiedy rozłącznik jest otwarty, a uziemnik zamknięty (blokada mechaniczna). W rozdzielnicy zastosowano sygnalizację optyczną stanu styków rozłącznika i uziemnika, ponadto można skontrolować położenie styków przez wzierniki. Poprzez uziemienie wału rozłącznika po jego otwarciu, co tworzy mechaniczną i elektryczną przegrodę pomiędzy dolną częścią (obsługową) rozdzielnicy, a głównym torem szynowym, który może znajdować się pod napięciem, nie ma możliwości przypadkowego dotknięcia się do głównego toru szynowego, czy to ręką, głową czy też jakimkolwiek przedmiotem.

W rozdzielnicy Rotoblok zastosowano pojemnościowy dzielnik napięcia i lampki sygnalizacyjne w obudowie rozłącznika umożliwiające ciągłą kontrolę napięcia na kablach zasilających. Ponadto układ ten umożliwia sprawdzenie zgodności faz przy zamkniętych drzwiach do celki.

b) Blokad

System blokad uniemożliwia błędne czynności łączeniowe oraz otwarcie drzwi pola rozdzielczego przed wyłączeniem napięcia i zamknięciem uziemnika.

Otwarcie uziemnika jest możliwe tylko przy zamkniętych drzwiach pola (lub po świadomym zwolnieniu blokady specjalnym kluczem, dostarczanym razem z rozdzielnicą - np. w celu dokonania próby napięciowej na kablu).

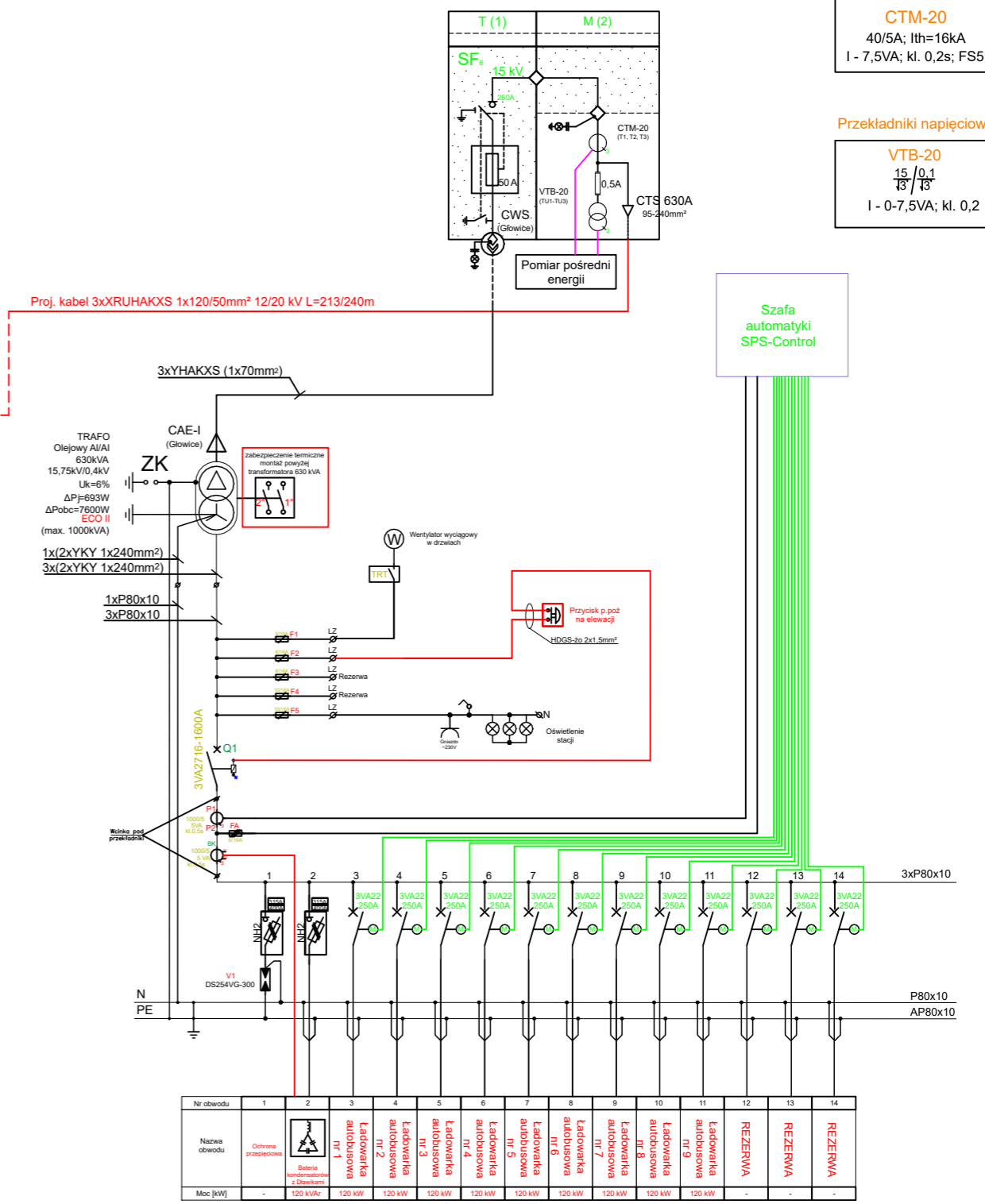
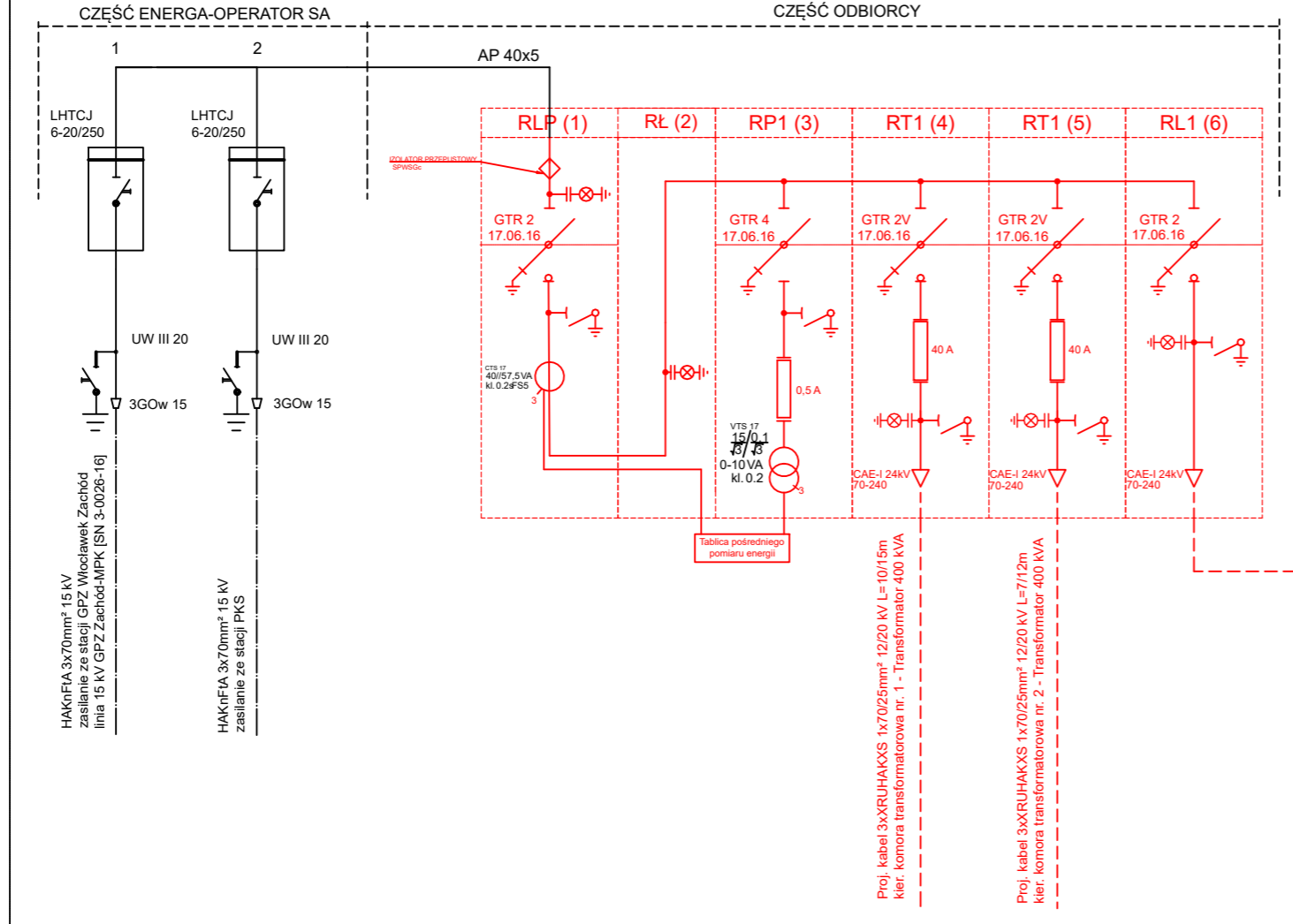
Każde pola liniowe i wyłącznikowe standardowo wyposażone są w pojemnościowe dzielniki napięcia na każdej fazie, oraz sygnalizator napięcia. Takie rozwiązanie ułatwia sprawdzenie braku napięcia na kablu i bezpieczne uzgodnienie faz, przy pomocy uzgadniacza faz.

c) Wkładki bezpiecznikowe

W polach transformatorowych pomiędzy rozłącznikiem a wybijakiem wkładek bezpiecznikowych zamontowany jest układ wyzwalający, powodujący rozłączenie rozłącznika po przepaleniu, co najmniej jednego bezpiecznika.

SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI 15 KV W STACJI STA3-0589 MPK

PROJEKTOWANA STACJA MRw-bpp 15/1000-2 MPK Nr 2



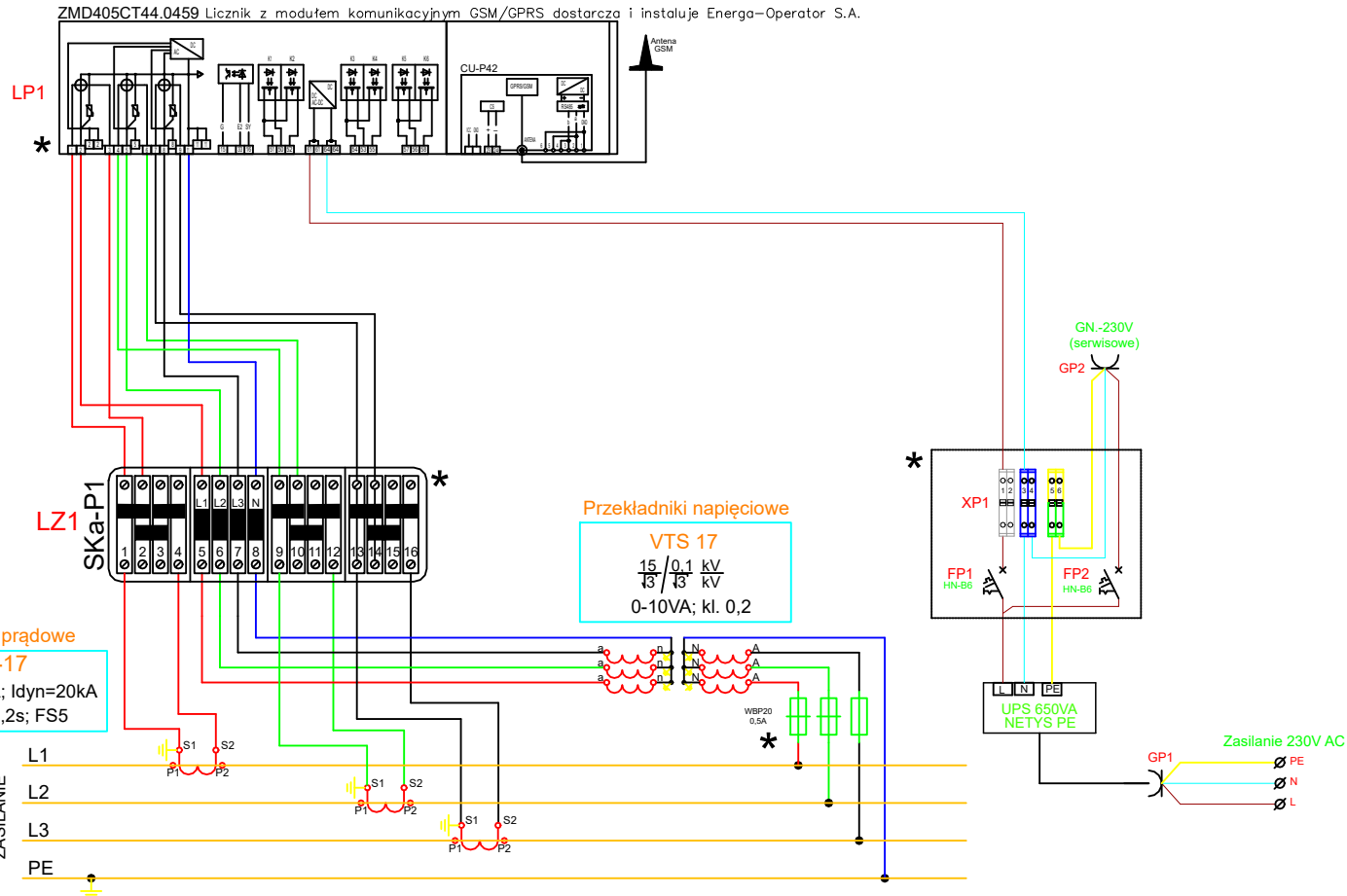
Przekładniki prądowe
CTM-20
 40/5A; Ith=16kA
 I - 7,5VA; kl. 0,2s; FS5

Przekładniki napięciowe
VTB-20
 15 / 0,1
 18 / 18
 I - 0-7,5VA; kl. 0,2

Nr obwodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Nazwa obwodu	Ochrona przepięciowa	System transformatorowy z obciążeniami	Ladownia autobusowa nr 1	Ladownia autobusowa nr 2	Ladownia autobusowa nr 3	Ladownia autobusowa nr 4	Ladownia autobusowa nr 5	Ladownia autobusowa nr 6	Ladownia autobusowa nr 7	Ladownia autobusowa nr 8	Ladownia autobusowa nr 9	Ladownia autobusowa nr 10	REZERWA	REZERWA	REZERWA
Moc [kW]	-	120 kW	120 kW	120 kW	120 kW	120 kW	120 kW	120 kW	120 kW	120 kW	120 kW	120 kW	-	-	-

<p>ELMAR-PRO Zakład Usługowo-Handlowy Marcin Masztakowski ul. Władysława Broniewskiego 8C/9 87-100 Toruń tel. 693637138 email: kontakt@elmarpro.pl</p>	INWESTOR: Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne 87-800 Włocławek, ul. Rysia 3	OBIEKT: Obiekt techniczny	mgr inż. Marcin Masztakowski OPRACOWAŁ: upr. bud. w spec. instal. bez ogr. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektr. i elektroenerg	NR UPRAWN.: MAZ/0268/POOE/14 PODPIS: <i>[Signature]</i>	NR RYS.: E-01 SKALA: -
	NAZWA RYS: Schemat jednokreskowy zasilania	ADRES: Włocławek, ul. Rysia 3, 87-800 Włocławek	mgr inż. Radosław Malinowski SPRAWDZIŁ: upr. bud. w spec. instal. bez ogr. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektr. i elektroenerg	NR UPRAWN.: POM/0322/PBE/17 PODPIS: <i>[Signature]</i>	DATA UKOŃCZ.: 15.09.2021

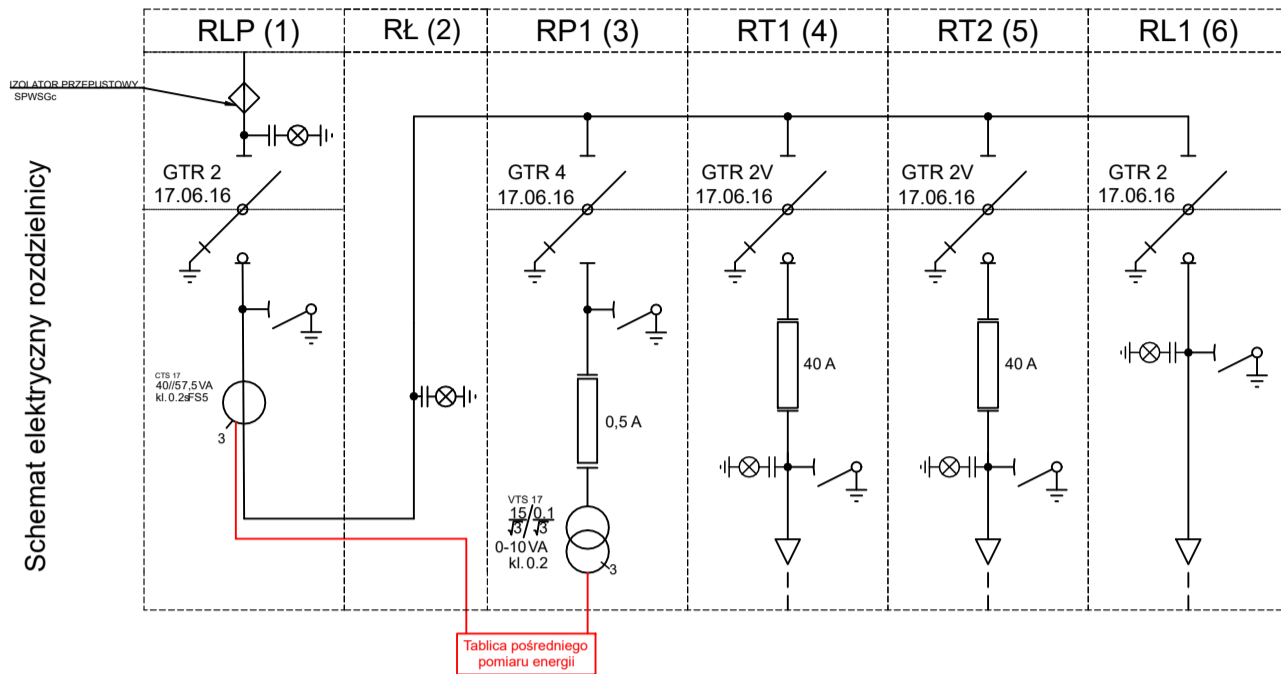
Schemat elektryczny układu pomiarowego pośredniego



Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej

 ELMAR-PRO Zakład Usługowo-Handlowy Marcin Masztakowski ul. Władysława Broniewskiego 8C/9 87-100 Toruń tel. 693637138 email: kontakt@elmarpro.pl	INWESTOR: Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne 87-800 Włocławek, ul. Rysia 3 NAZWA RYS: Schemat układu pomiarowego pośredniego	OBIEKT: Obiekt techniczny ADRES: Włocławek, ul. Rysia 3, 87-800 Włocławek	mgr inż. Marcin Masztakowski OPRACOWAŁ: upr. bud. w spec. instal. bez ogr. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektr. i elektroenerg	NR UPRAWN.: MAZ/0268/POOE/14 PODPIS:	NR RYS.: E-02 SKALA: -
			mgr inż. Radosław Malinowski upr. bud. w spec. instal. bez ogr. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektr. i elektroenerg	NR UPRAWN.: POM/0322/PBE/17 PODPIS:	DATA UKONCZ.: 15.09.2021

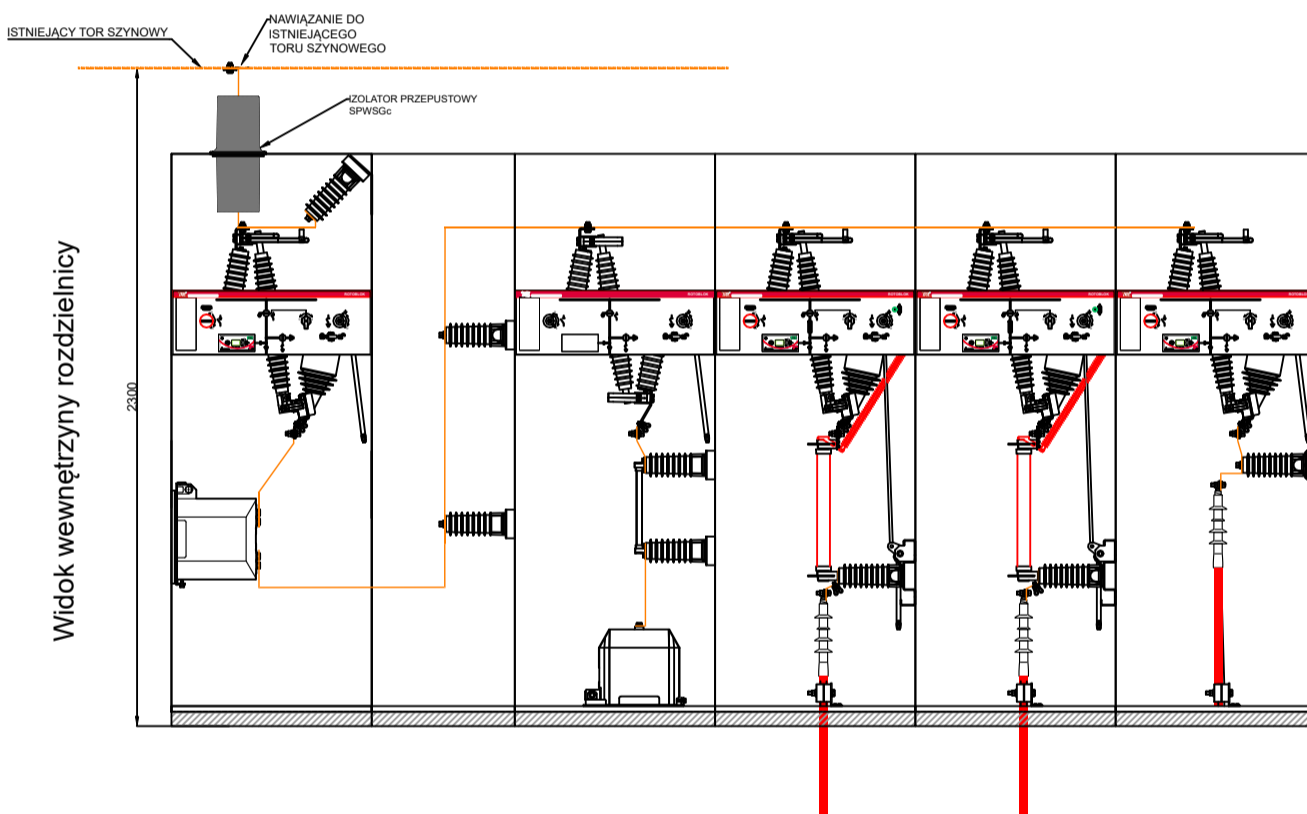
Schemat elektryczny rozdzielni



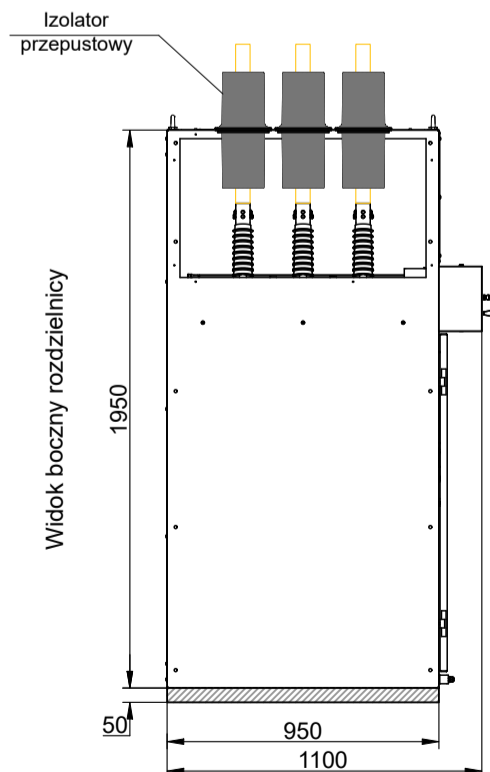
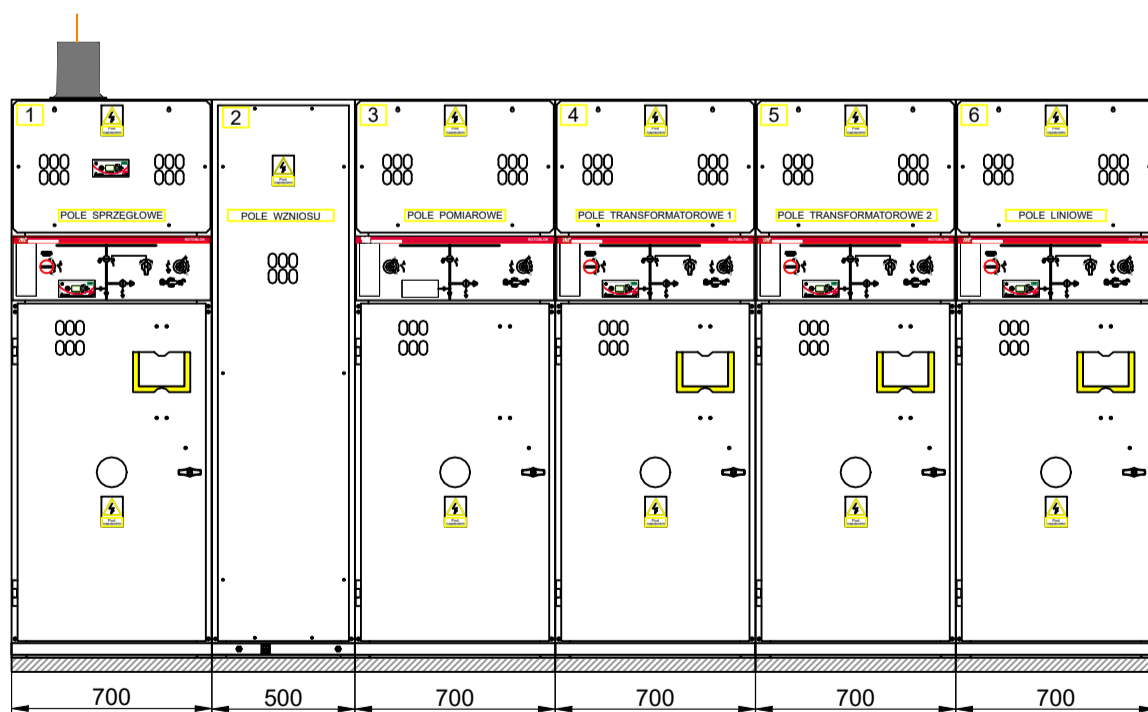
Rozdzielnica SN
typu ROTOBLOK
prod. ZPUE S.A

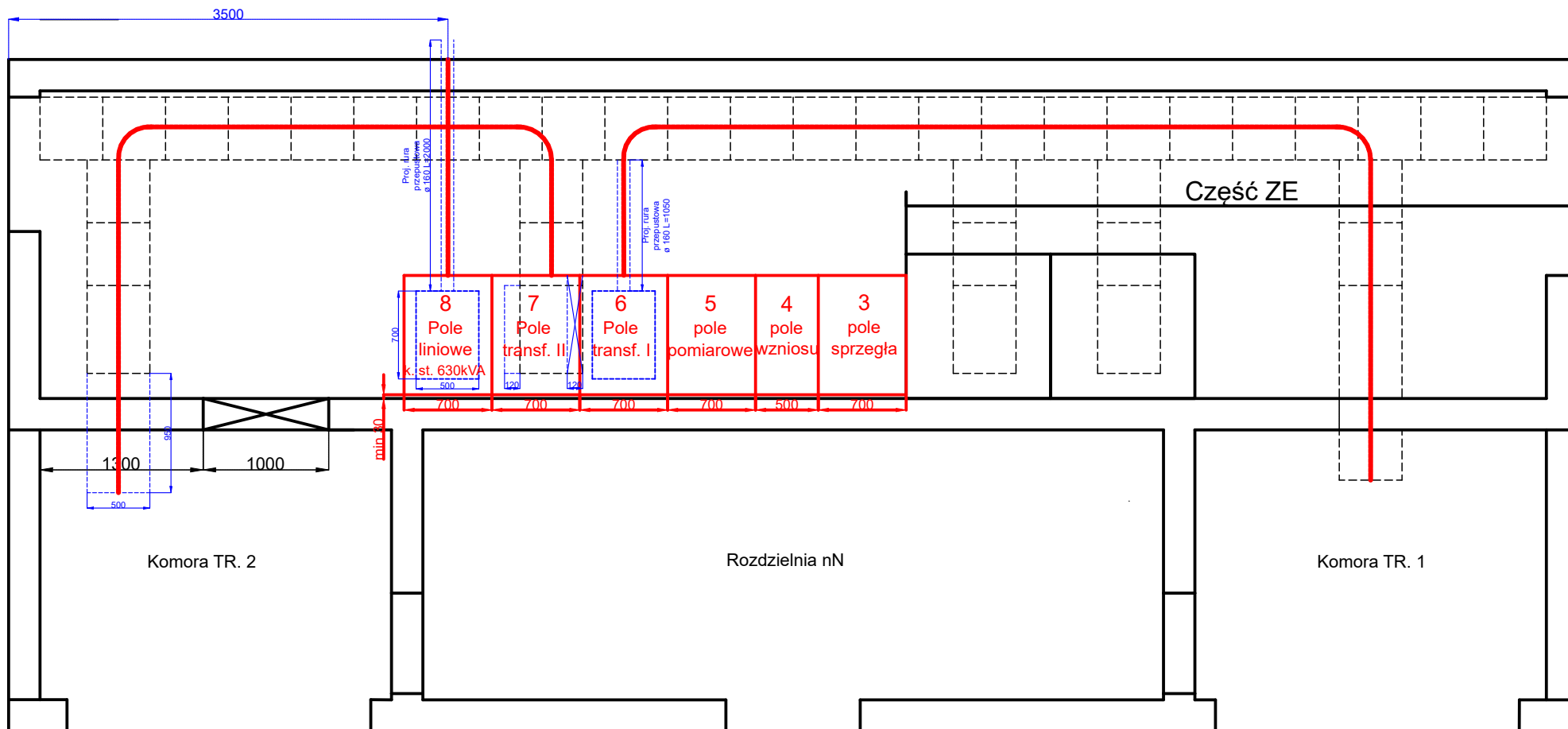
$U_n = 17,5 \text{ kV}$
 $I_n = 630 \text{ A}$
 $k = 16 \text{ kA}$
 $I_p = 40 \text{ kA}$




Widok wewnętrzny rozdzielni



Widok zewnętrzny i gabaryty rozdzielni

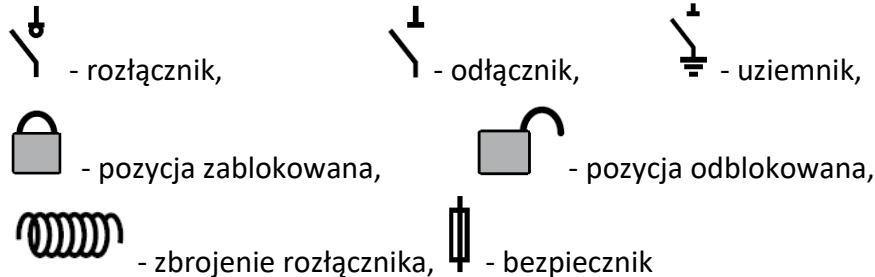




 <p>ELMAR-PRO Zakład Usługowo-Handlowy Marcin Masztakowski ul. Władysława Broniewskiego 8C/9 87-100 Toruń tel. 693637138 email: kontakt@elmarpro.pl</p>	<p>INWESTOR: Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne 87-800 Włocławek, ul. Rysia 3</p> <p>NAZWA RYS: Stacja MPK - istn. rozdzielnica SN Rozmieszczenie kabli S</p>	<p>OBIEKT: Obiekt techniczny</p> <p>ADRES: Włocławek, ul. Rysia 3, 87-800 Włocławek</p>	<p>mgr inż. Marcin Masztakowski</p> <p>OPRACOWAŁ: upr. bud. w spec. instal. bez ogr. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektr. i elektroenerg</p>	<p>NR UPRAWN.: MAZ/0268/POE/14</p>	<p>PODPIS: </p>	<p>NR RYS.: E-04 SKALA: 1:50</p>
			<p>mgr inż. Radosław Malinowski</p> <p>SPRAWDZIŁ: upr. bud. w spec. instal. bez ogr. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektr. i elektroenerg</p>	<p>NR UPRAWN.: POM/0322/PBE/17</p>	<p>PODPIS: </p>	<p>DATA UKONCZ.: 15.09.2021</p>

4. Opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem stacji transformatorowej w warunkach normalnej pracy tego urządzenia

a) Wykaz oznaczeń stosowanych na panelach czołowych rozdzielnic Rotoblok



b) Kolejność czynności łączeniowych w polu liniowym RL z rozłącznikiem typu GTR 2

UWAGA !


Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy uziemnikiem a rozłącznikiem oraz pomiędzy uziemnikiem a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje załączenia i wyłączenia przeprowadzić w odpowiedniej kolejności.


Zamknięcie drzwi pola

- upewnij się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknij drzwi, a następnie silnie obróć klamkę w prawo aż do oporu.

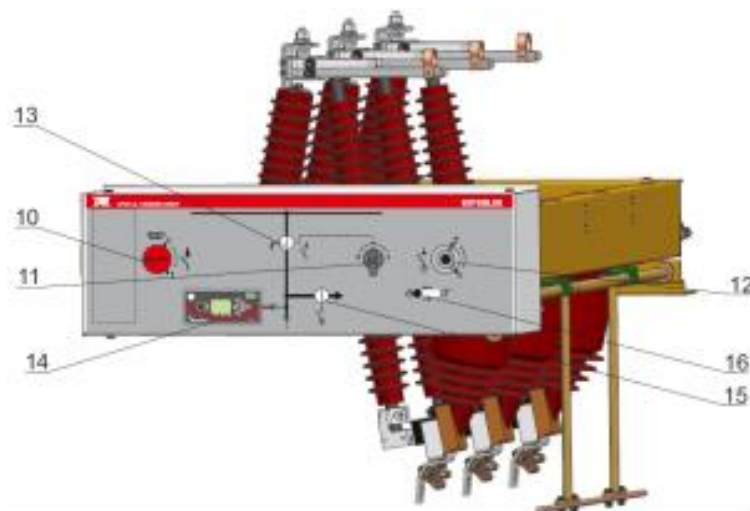
Otwieranie uziemnika

- upewnij się czy drzwi są domknięte, a dźwignię oznaczoną (16) przesunij w lewo i


przytrzymaj w pozycji „”,

- jednocześnie drugą ręką włóż drążek napędu w gniazdo (12) oznaczone „” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „O” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- otwarcie uziemnika sygnalizuje wskaźnik uziemnika (15) z czarnym symbolem „I”.

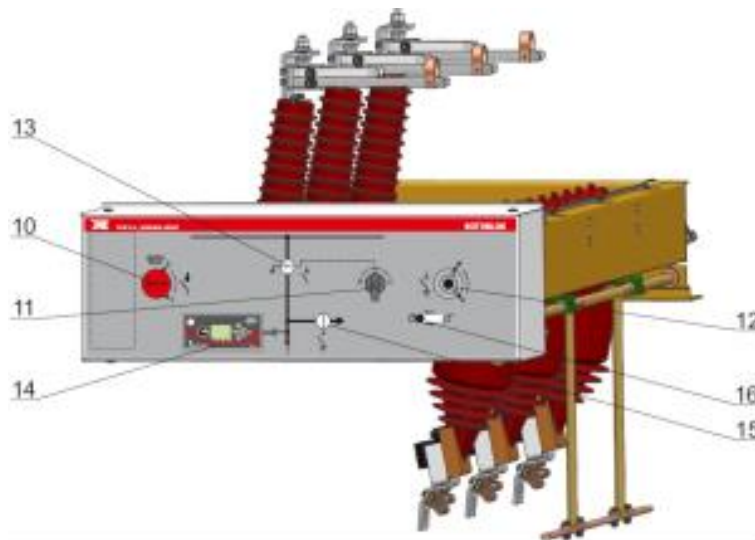
Załączenie rozłącznika



Widok rozłącznika GTR2 w pozycji „załączony”

- upewnij się, że uziemnik jest otwarty,
- włóż drążek napędu w gniazdo (10) oznaczone „” w taki sposób, aby zacpek na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe i dopchnij go do oporu,
- pokonując wyraźny opór sprężyny, obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „I” i wyjmij drążek napędu z gniazda zazbrajania - sygnalizacji zazbrajania,
- przełącznikiem (11) przekręcając go w prawo zgodnie z kierunkiem strzałki „I” załącz rozłącznik,
- załączenie sygnalizuje wskaźnik optyczny rozłącznika (13) z czarnym symbolem „I”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wzierniki w górnej maskownicy i w drzwiach), czy wszystkie styki rozłącznika są we właściwej pozycji.

Rozłączanie rozłącznika



Widok rozłącznika GTR2 w pozycji „rozłączony”

- przełącznikiem (11) przekręcając go w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki „0” rozłącz rozłącznik,
- rozłączenie sygnalizuje wskaźnik optyczny rozłącznika (13) z czarnym symbolem „—”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wzierniki w górnej maskownicy i w drzwiach), czy wszystkie styki rozłącznika są we właściwym położeniu.

c) Kolejność czynności łączeniowych w polu pomiarowym RP z odłącznikiem GTR 4

UWAGA !


Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy uziemnikiem a odłącznikiem oraz pomiędzy uziemnikiem a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje zamykania i otwierania przeprowadzić w odpowiedniej kolejności.


Zamknięcie drzwi pola

- upewnij się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknij drzwi, a następnie silnie obróć klamkę w prawo aż do oporu.

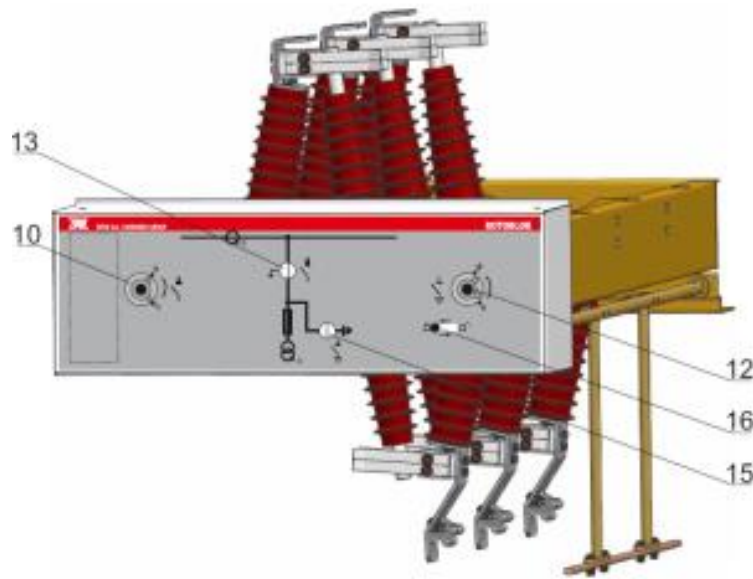
Otwieranie uziemnika

- upewnij się czy drzwi są domknięte, a dźwignię oznaczoną (16) przesunij w lewo i

przytrzymaj w pozycji „”,


- jednocześnie drugą ręką włóż drążek napędu w gniazdo (12) oznaczone „” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe i dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**otwórz**” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- otwarcie uziemnika sygnalizuje wskaźnik optyczny uziemnika (15) z czarnym symbolem „I”,
- sprawdź wzrokowo (poprzez wziernik w drzwiach), czy uziemnik znajduje się we właściwej pozycji (powinien być pionowo, bezpośrednio przy prawej ścianie pola).

Zamykanie odłącznika



Widok odłącznika w pozycji „zamknij”

- upewnij się, że uziemnik jest otwarty,

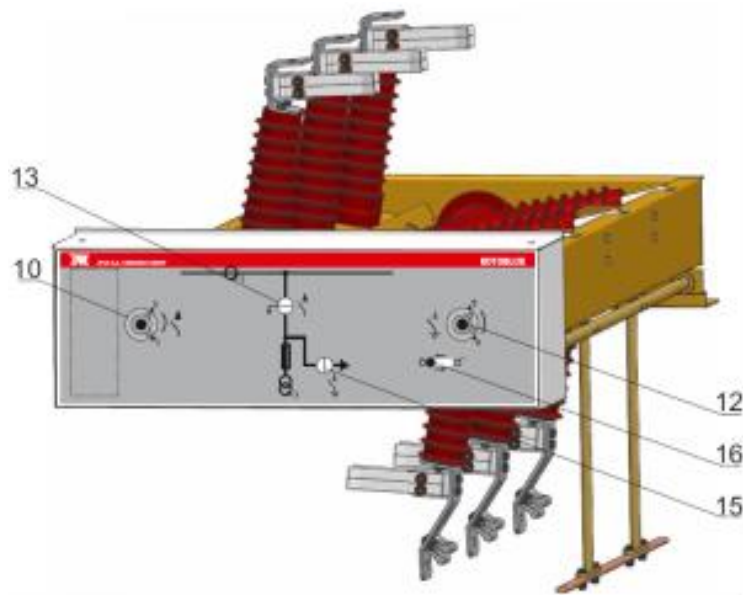
- włóż drążek napędu w gniazdo (10) oznaczone "  " w taki sposób, aby zacpek na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe i dopchnij go do oporu,

- obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „I” i wyjmij drążek napędu z gniazda,


- zamknięcie sygnalizuje biały wskaźnik optyczny odłącznika (13) z czarnym symbolem „I”,

- upewnij się wzrokowo (poprzez wzierniki w górnej maskownicy i w drzwiach), czy wszystkie styki odłącznika są we właściwej pozycji.

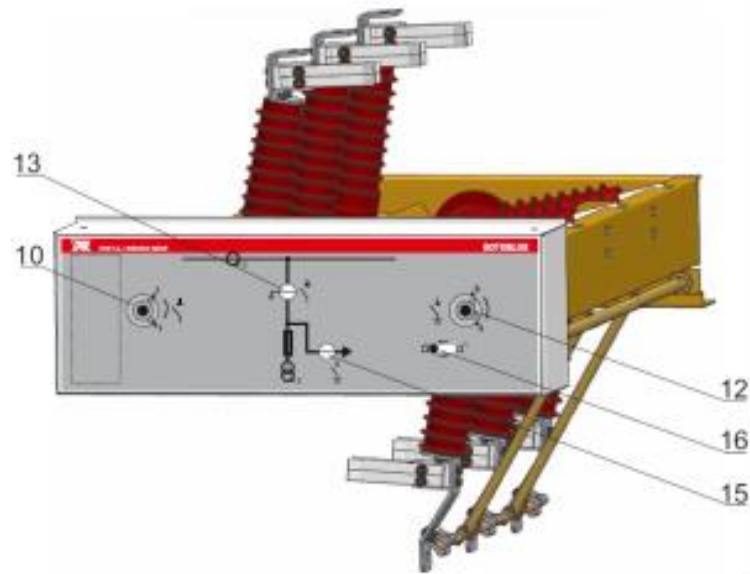
Otwieranie odłącznika





Widok odłącznika w pozycji „otwórz”

- włóż drążek napędu w gniazdo (10) oznaczone "  " w taki sposób, aby zaczepek na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe i dopchnij go do oporu,
- obróć drążek w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki „O” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- otwarcie sygnalizuje wskaźnik optyczny odłącznika (13) z czarnym symbolem „—”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wzierniki w górnej maskownicy i w drzwiach), czy wszystkie styki odłącznika są we właściwym położeniu.


Zamykanie uziemnika



Widok odłącznika w pozycji „otwórz”, „uziemiający”

- upewnij się, czy odłącznik jest otwarty, czy istnieje widoczna przerwa w obwodzie,
- włóż drążek napędu w gniazdo oznaczone „” (12) w taki sposób aby zacpek na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe i dopchnij drążek do oporu ,
- energicznym ruchem obróć drążek w lewo, zgodnie z kierunkiem strzałki „” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- zamknięcie uziemnika sygnalizuje żółty wskaźnik optyczny uziemnika (15) z czerwonym symbolem „I”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wziernik w drzwiach), czy uziemnik jest prawidłowo domknięty (widoczny on jest po prawej stronie dolnych styków stałych odłącznika).

Otwieranie drzwi pola

- upewnij się wzrokowo, czy zamknięty jest uziemnik,
- przesun dźwignię oznaczoną (16) w prawo do pozycji „” (jeśli jest w innej pozycji),
- energicznym ruchem przekręć klamkę w lewo i otwórz drzwi.

d) Kolejność czynności łączeniowych w polu transformatorowym RT1 i RT2 z rozłącznikiem typu GTR 2V

UWAGA !


Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy uziemnikiem a rozłącznikiem oraz pomiędzy uziemnikiem a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje załączenia i wyłączenia przeprowadzić w odpowiedniej kolejności.


Zamknięcie drzwi pola

- upewnij się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknij drzwi, a następnie silnie obróć klamkę w prawo aż do oporu.

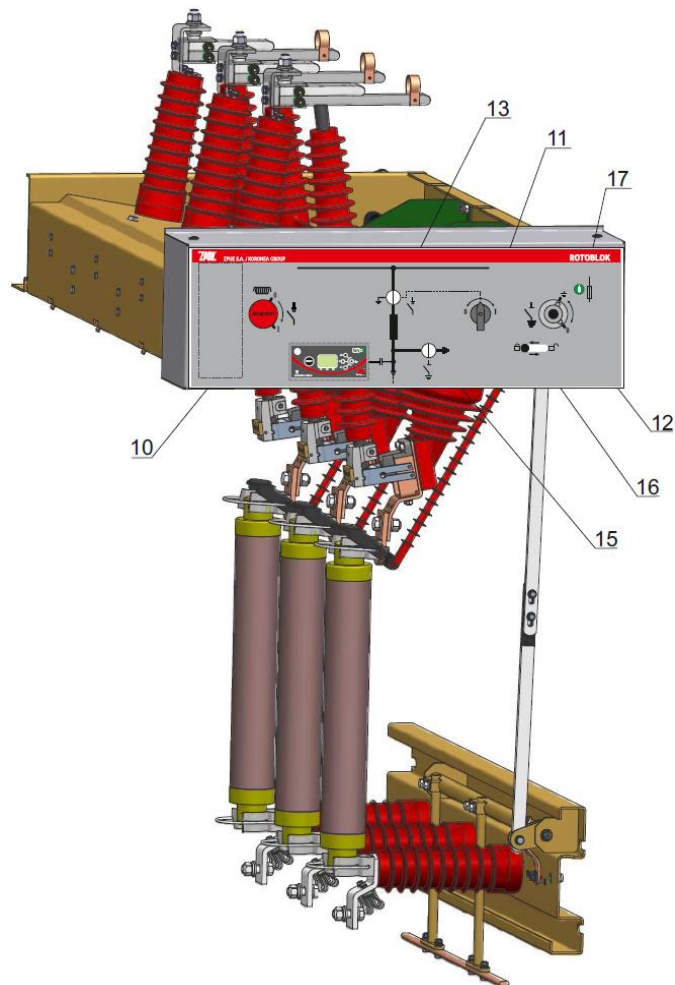
Otwarcie uziemnika

- upewnij się czy drzwi są domknięte, a dźwignię oznaczoną (16) przesun w lewo i

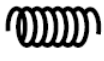
przytrzymaj w pozycji „”,

- jednocześnie drugą ręką włóż drążek napędu w gniazdo (12) oznaczone „” w taki sposób, aby zaczepek na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**O**”
- i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- otwarcie uziemnika sygnalizuje wskaźnik uziemnika (15) z czarnym symbolem „**I**”.

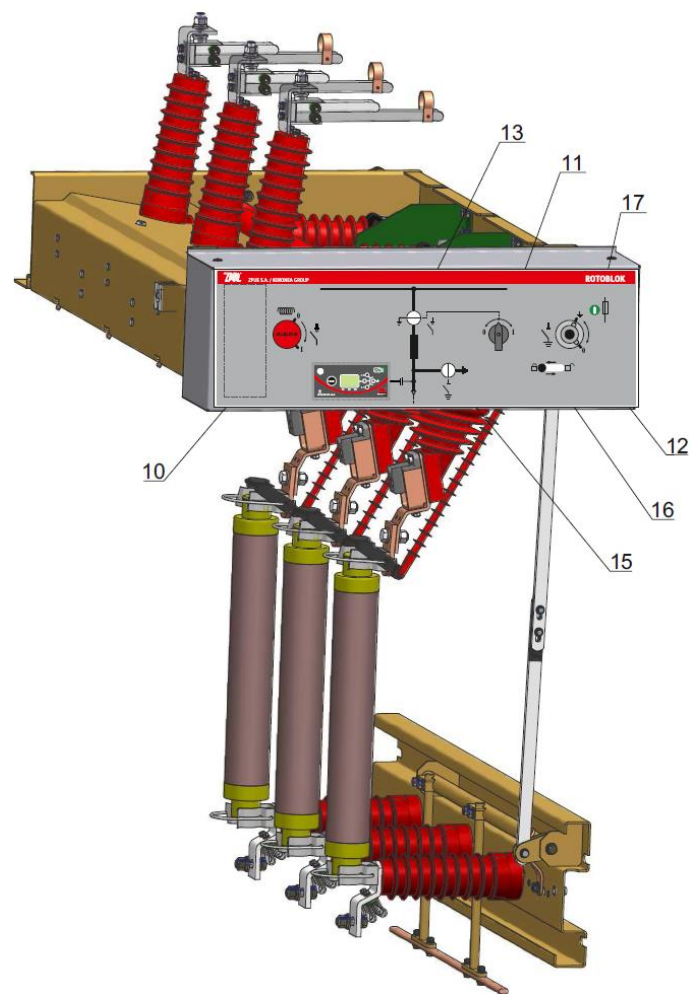
Załączenie rozłącznika



Widok rozłącznika w pozycji „załączony”

- sprawdź sprawność wkładek bezpiecznikowych (wskaźnik sprawności wkładki (17)),
- upewnij się, że uziemnik jest otwarty,
- włóż drążek napędu w gniazdo (10) oznaczone „” w taki sposób, aby zaczepek na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe i dopchnij go do oporu,
- pokonując wyraźny opór sprężyny, obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „I” i wyjmij drążek napędu z gniazda zaszczepienia - sygnalizacji zaszczepienia,
- przełącznikiem (11) przekręcając go w prawo zgodnie z kierunkiem strzałki „I” załącz rozłącznik,
- załączenie sygnalizuje wskaźnik optyczny rozłącznika (13) z czarnym symbolem „I”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wzierniki w górnej maskownicy i w drzwiach), czy wszystkie styki rozłącznika są we właściwej pozycji.

Rozłączanie rozłącznika



Widok rozłącznika w pozycji „rozłącz”

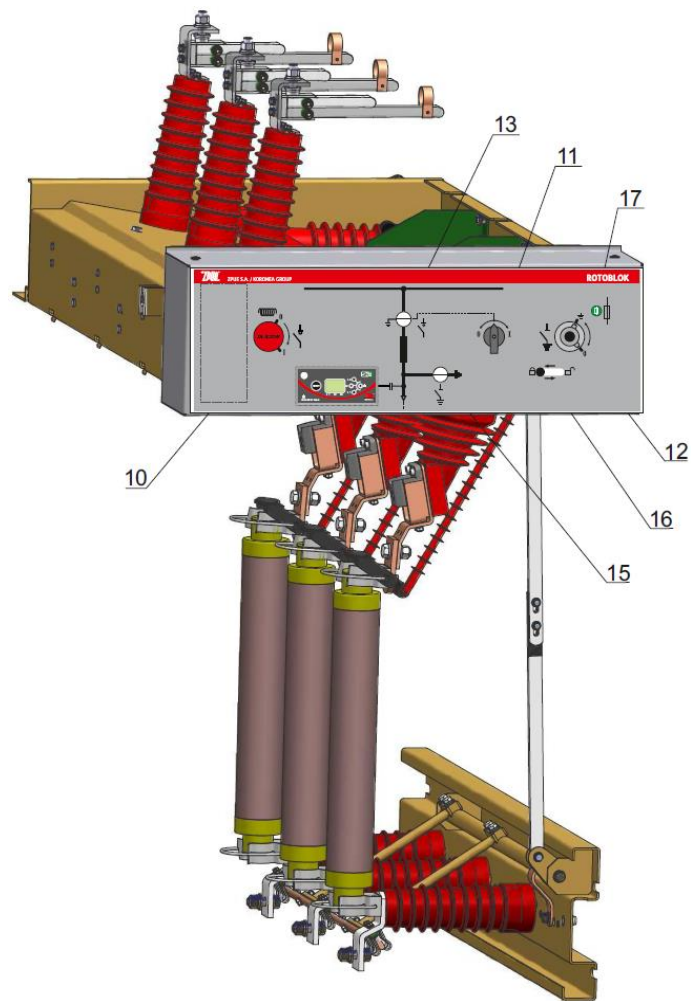
- przetłaczniakiem (11) przekręcając go w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki „0” rozłącz rozłącznik,
- rozłączenie sygnalizuje biały wskaźnik optyczny rozłącznika (13) z czarnym symbolem „—”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wzierniki w górnej maskownicy i w drzwiach), czy wszystkie styki rozłącznika są we właściwym położeniu.

Uwaga!





Jeżeli rozłączenie rozłącznika nastąpiło w wyniku przepalenia wkładki, należy usunąć przyczynę przepalenia wkładki (lub wkładek), wymienić cały komplet wkładek – wszystkie trzy sztuki a nie tylko uszkodzoną na nowe, a następnie zabrać napęd i załączyć rozłącznik.

Jeżeli rozłączenie rozłącznika nastąpiło w wyniku zadziałania wyzwalacza wzrostowego należy usunąć przyczynę zadziałania wyzwalacza a następnie zabrać napęd i załączyć rozłącznik.


Zamykanie uziemnika



Widok rozłącznika w pozycji „rozłącz” „uziemiony”

- upewnij się, czy rozłącznik jest rozłączony - czy istnieje widoczna przerwa w obwodzie,
- włóż drążek napędu w gniazdo (12) oznaczone „” w taki sposób aby zacpek na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe i dopchnij drążek do oporu, sygnalizowane w postaci zapalanej pomarańczowej diody  **OFF**,
- energicznym ruchem obróć drążek w lewo, zgodnie z kierunkiem strzałki „” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- zamknięcie uziemnika sygnalizuje wskaźnik optyczny uziemnika (15) z czarnym symbolem „”.

Otwieranie drzwi pola

- upewnij się wzrokowo, czy zamknięty jest uziemnik,
- przesun dźwignię blokady oznaczoną (16) w prawo do pozycji „” (jeśli jest w innej pozycji),
- energicznym ruchem przekręć klamkę w lewo i otwórz drzwi.

e) Kolejność czynności łączeniowych w polu sprzęgłowym RLP z rozłącznikiem GTR 2

UWAGA !

Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy uziemnikiem a rozłącznikiem oraz pomiędzy uziemnikiem a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje załączenia i wyłączenia przeprowadzić w odpowiedniej kolejności.

Czynności łączeniowe wstępne w sekcji dołączanej lub odłączanej

- Upewnij się, czy w dołączanej bądź odłączanej sekcji, we wszystkich polach, styki robocze łączników są otwarte. Jeżeli nie, to należy wyłączyć (rozłączyć) łączniki w tych polach postępując zgodnie z instrukcją eksploatacji tych pól.
- Po raz drugi upewnij czy styki robocze łączników we wszystkich polach są otwarte. Jeżeli tak to możesz przystąpić do czynności łączeniowych w polu sprzęgłowym
- Po dokonaniu czynności łączeniowych w polu sprzęgłowym, można załączyć łączniki w polach wyłączonych na czas manewrowania odłącznikiem w polu sprzęgłowym


Zamknięcie drzwi pola


Jeżeli drzwi do pola pozostały otwarte należy je zamknąć w pierwszej kolejności.

- upewnij się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknij drzwi, a następnie silnie obróć klamkę w prawo aż do oporu.

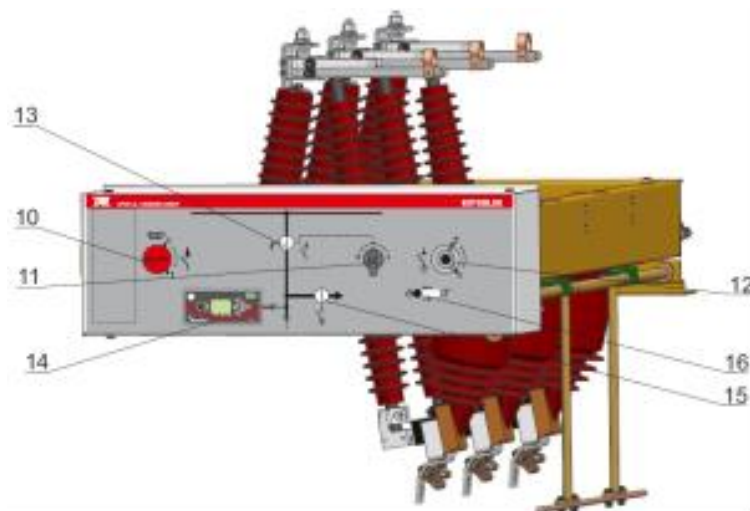
Otwieranie uziemnika

- upewnij się czy drzwi są domknięte, a dźwignię oznaczoną (16) przesunij w lewo i


przytrzymaj w pozycji „”,

- jednocześnie drugą ręką włóż drążek napędu w gniazdo (12) oznaczone „” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**O**” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- otwarcie uziemnika sygnalizuje wskaźnik uziemnika (15) z czarnym symbolem „**I**”,
- sprawdź wzrokowo (poprzez wziernik w drzwiach), czy uziemnik znajduje się we właściwej pozycji (powinien być pionowo, bezpośrednio przy prawej ścianie pola).

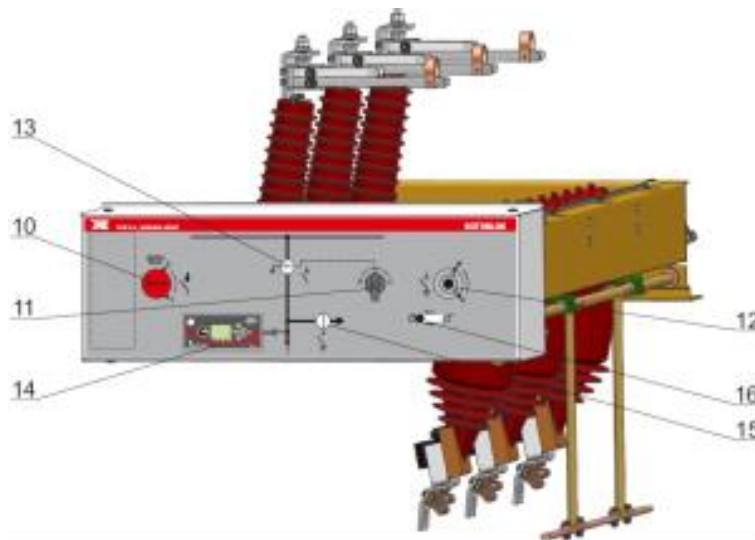
Załączenie rozłącznika



Widok rozłącznika GTR2 w pozycji „załączony”

- upewnij się, że uziemnik jest otwarty,
- włoż drążek napędu w gniazdo (10) oznaczone „” w taki sposób, aby zacpek na drążku wszedł w górne wycięcie w gnieździe i dopchnij go do oporu,
- pokonując wyraźny opór sprężyny, obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „I” i wyjmij drążek napędu z gniazda zazbrajania - sygnalizacji zazbrajania,
- przełącznikiem (11) przekręcając go w prawo zgodnie z kierunkiem strzałki „I” załącz rozłącznik,
- załączenie sygnalizuje wskaźnik optyczny rozłącznika (13) z czarnym symbolem „I”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wzierniki w górnej maskownicy i w drzwiach), czy wszystkie styki rozłącznika są we właściwej pozycji.

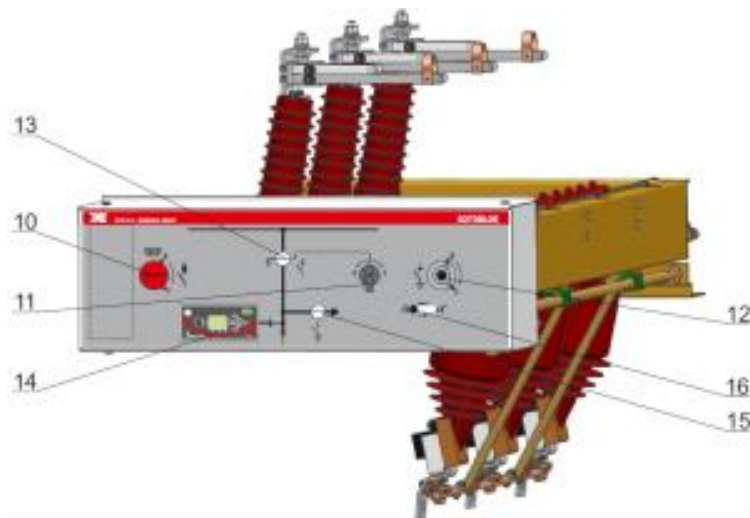
Rozłączanie rozłącznika





Widok rozłącznika GTR2 w pozycji „rozłączony”

- przełącznikiem (11) przekręcając go w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki „0” rozłącz rozłącznik,
- rozłączenie sygnalizuje wskaźnik optyczny rozłącznika (13) z czarnym symbolem „—”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wzierniki w górnej maskownicy i w drzwiach), czy wszystkie styki rozłącznika są we właściwym położeniu.


Zamykanie uziemnika



Widok rozłącznika w pozycji „rozłącz”, „ziemiony”

- upewnij się, czy rozłącznik jest rozłączony, czy istnieje widoczna przerwa w obwodzie,
- sprawdź brak napięcia na torze szynowym sekcji II przy pomocy neonowego wskaźnika napięcia (14), zamontowanego na obudowie rozłącznika, sygnalizowane w postaci zapalanej pomarańczowej diody ⚡ OFF,
- włóż drążek napędu w gniazdo (12) oznaczone „” w taki sposób, aby zaczepek na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe i dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek w lewo, zgodnie z kierunkiem strzałki „” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- zamknięcie uziemnika sygnalizuje wskaźnik optyczny uziemnika (15) z czarnym symbolem „—”,
- sprawdź wzrokowo (poprzez wziernik w drzwiach), czy uziemnik znajduje się we właściwej pozycji (powinien być pionowo, bezpośrednio przy prawej ścianie pola).

Otwieranie drzwi pola

- upewnij się wzrokowo, czy zamknięty jest uziemnik,
- przesunąć dźwignię oznaczoną (16) w prawo do pozycji „” (jeśli jest w innej pozycji),
- energicznym ruchem przekręć klamkę w lewo i otwórz drzwi.

5. Zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy stacji transformatorowej

W przypadku stwierdzenia zakłóceń w normalnej pracy rozdzielnic SN należy niezwłocznie poinformować Regionalną Dyspozycję Mocy (RDM) obszar Rejon Dystrybucji (RD) Włocławek i przystąpić do ich naprawy, po wcześniejszym uzyskaniu od osoby dozoru z ramienia Odbiorcy polecenia na pracę.

W przypadku porażenia prądem na stacji, należy niezwłocznie, po udzieleniu pierwszej pomocy przedmedycznej poszkodowanemu i wezwaniu pogotowia, powiadomić właściciela stacji STA3-0589 MPK.

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia jakiegoś urządzenia zainstalowanego w stacji należy w pierwszej kolejności wyeliminować z pracy to urządzenie w taki sposób, aby związane z tym ograniczenia w pracy odbiorców zasilanych z tej stacji były minimalne. W razie stwierdzenia uszkodzenia lub podejrzenia uszkodzenia rozłącznika (wyłącznika), np. uszkodzenie komory gaszeniowej, nie należy za pomocą tego rozłącznika przerywać prądu obciążenia. Prąd obciążenia należy wyłączyć za pomocą innego wyłącznika usytuowanego bliżej źródła zasilania (np. w polu zasilającym rozdzielnicę, w rozdzielni, z której zasilana jest stacja itp.).

W przypadku wystąpienia pożaru w stacji należy zawiadomić straż pożarną, a następnie przystąpić do gaszenia ognia używając dostępnych gaśnic śniegowych GS 5x B/E oraz kocy azbestowych. W przypadku niemożności wyłączenia urządzeń spod napięcia dopuszcza się gaszenie urządzeń będących pod napięciem przy użyciu wyżej wymienionych gaśnic śniegowych z zachowaniem wymaganej odległości:

- minimum 1,12 m – dla urządzeń o najwyższym napięciu pracy od 3 do 10 kV włącznie
- minimum 1,16 m - dla urządzeń o najwyższym napięciu pracy od 15 do 20 kV włącznie

Niniejsze odległości należy rozumieć w ten sposób, że żadna część ciała osoby gaszącej ani żadna część urządzenia gaśniczego (zwłaszcza prądownica gaśnicy itp.) nie może się znaleźć bliżej od urządzenia pod napięciem, niż wyżej wymienione.

6. Wymagania w zakresie eksploatacji stacji transformatorowej oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów

a) Wymagania ogólne

Eksploatacja stacji obejmuje zagadnienia związane z:

- przeprowadzaniem okresowych oględzin, przeglądów, prób, pomiarów i badań oraz przeprowadzeniem prac doraźnych,
- ocenę stanu technicznego stacji,
- prowadzeniem dokumentacji technicznej i prawnej,
- przekazaniem do remontu lub wycofywaniem z eksploatacji,

Eksploatację należy prowadzić w taki sposób, aby zapewnić w szczególności:

- bezpieczną pracę sieci zasilającej,
- zdolność do przetwarzania i dystrybucji energii w sposób ciągły i niezawodny,
- dotrzymywanie parametrów i warunków umożliwiających dostarczanie energii elektrycznej o jakości wymaganej w odrębnych przepisach mającej wpływ na pracę zasilanych urządzeń (ładowarek autobusowych),
- estetykę stacji oraz otoczenia,
- bezpieczeństwo obsługi, otoczenia i wymagania ochrony środowiska.

b) Dokumentacja prawna i techniczna

Dokumentacja prawna stacji powinna zawierać w szczególności:

- decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu terenu,
- prawomocną decyzję o pozwoleniu na budowę lub zaświadczenie o braku sprzeciwu do zgłoszenia,
- projekt budowlany,
- dokumenty potwierdzające prawo do korzystania z nieruchomości,
- uzgodnienie usytuowania stacji z właściwymi instytucjami (protokół z narady koordynacyjnej),
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

Dokumentacja techniczna powinna obejmować w szczególności:

- dokumentację powykonawczą,
- dokumentację fabryczną urządzeń zabudowanych w stacji w tym: świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne
- dokumentację eksploatacyjną.

Dokumentacja eksploatacyjna powinna obejmować w szczególności:

- dokumenty przyjęcia do eksploatacji, w tym protokół odbioru oraz protokoły prób, pomiarów i badań,
- schemat ideowy z opisem typów urządzeń i podaniem układu zasilania stacji,
- dokumenty dotyczące oględzin, przeglądów, napraw i remontów, w tym dokumenty dotyczące rodzaju i zakresu uszkodzeń i napraw,
- protokoły zawierające wyniki przeprowadzonych badań, prób i pomiarów zarówno urządzeń jak też pomiarów napięć i prądów prowadzonych podczas eksploatacji stacji,
- dokumenty z przeprowadzonej oceny stanu technicznego.

c) Oględziny stacji

Stan techniczny urządzeń stacji, jej zdolność do dalszej pracy oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzonych okresowo oględzin i przeglądów poszczególnych urządzeń stacji. Oględziny stacji powinny być wykonywane bez wyłączenia napięcia. Oględziny okresowe należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz w roku. Niezależnie od oględziny okresowych, oględziny należy przeprowadzić również w przypadku gdy urządzenia zostały wyłączone po zadziałaniu zabezpieczeń.

Podczas przeprowadzania oględzin stacji należy sprawdzić:

- stan napisów informacyjnych, ostrzegawczych oraz zgodność oznaczeń z dokumentacją techniczną,
- stan transformatora, ograniczników przepięć i baterii kondensatorów,
- stan techniczny łączników i ich napędów,
- stan torów prądowych, izolatorów i głowic kablowych,
- działanie oświetlenia stacji,
- stan przewodów i osprzętu ochrony przeciwporażeniowej,
- stan wentylacji i warunków chłodzenia oraz zanieczyszczenie pomieszczeń,
- stan otoczenia stacji,
- stan zewnętrzny stacji prefabrykowanej, dachu, drzwi, zamknięć,
- stan sprzętu ochronnego i przeciwpożarowego.

d) Prace doraźne na stacji

Prace doraźne obejmują likwidację zagrożeń i usterek (np. czyszczenie izolacji, poprawa połączeń elektrycznych itp.) oraz zabiegi poprawiające stan techniczny poszczególnych elementów stacji w okresie między kolejnymi przeglądami lub remontami.

Podstawą do wykonywania prac doraźnych winny być wyniki oględzin, badań, prób i pomiarów oraz informacje o uszkodzeniach i zakłóceniach.

e) Przeglądy stacji

Przeгляд stacji polega na kompleksowym wykonaniu zabiegów diagnostycznych (pozwalających na możliwie pełną ocenę stanu technicznego poszczególnych jej elementów) oraz prac odtwarzających sprawność eksploatacyjną stacji.

Terminy i zakresy przeglądów stacji powinny wynikać z przeprowadzonych oględzin oraz oceny stanu technicznego obiektu.

Przeгляд urządzeń stacji obejmuje w szczególności:

- dokładne oględziny opisane powyżej,
- pomiary, próby i badania eksploatacyjne określone w tabeli poniżej,
- sprawdzenie działania łączników oraz ich stanu technicznego,
- sprawdzenie ciągłości i stanu połączeń głównych torów prądowych,
- sprawdzenie stanu osłon, blokad, zamknięć,
- naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów ochrony przeciwprzepięciowej, przeciwporażeniowej oraz innych elementów stacji,
- usunięcie innych zauważonych usterek.

Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Termin wykonani
Transformatory olejowe o mocy 0,1 do 1,6 MVxA	Pomiar rezystancji izolacji oraz wskaźników R_{60}/R_{15}	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 35 MΩ. Wskaźnik R_{60}/R_{15} nie mniejszy niż 1.15.	Nie rzadziej niż co 5 lat
Przekładniki napięciowe i prądowe o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV	Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń pierwotnych i wtórnych	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu instalacji do eksploatacji	Nie rzadziej niż co 10 lat
Obwody wtórne. Układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ, z tym że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Sprawdzenie wartości nastawionych	Dokładność do 5% przy zasilaniu napięciem pomocniczym w zakresie 0,8-1,1U _{nom}	
	Sprawdzenie funkcjonalne	Zgodnie z przyjętym programem działania układu EAZ	Nie rzadziej niż raz w roku
Obwody wtórne. Układy pomiarowo - ruchowe	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ, z tym że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat

	Sprawdzenie parametrów ruchowych	Dokładność do 2,5%	
Obwody wtórne. Układy rejestrujące	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ, z tym że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Sprawdzenie funkcjonalne działania i rejestracji	Zgodnie z przyjętym programem działania układów rejestrujących.	Nie rzadziej niż raz w roku
Obwody wtórne. Układ sterowania i sygnalizacji	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ, z tym że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Sprawdzenie funkcjonalne	Zgodnie z przyjętym programem działania układów sterowania i sygnalizacji	Nie rzadziej niż raz w roku
Ochrona przeciwporażeniowa w rozdzielnicach o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV, a niższym niż 110 kV	Pomiar rezystancji uziemienia	Zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	Nie rzadziej niż co 10 lat
	Pomiar napięcia rażenia dotykowego i krokowego		
Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach o napięciu znamionowym do 1 kV	Pomiar napięć i obciążeń	Zgodnie z przepisami w sprawie obciążeń prądem przewodów o kabli	Nie rzadziej niż co 5 lat, w miarę możliwości w okresie największego obciążenia
	Sprawdzenie skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej	Zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych		
	Sprawdzenie ciągłości przewodów ochrony przeciwporażeniowej		
	Pomiar rezystancji izolacji przewodów roboczych instalacji	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu instalacji do eksploatacji	Nie rzadziej niż co 5 lat

f) Remonty stacji

Remonty stacji przeprowadza się w terminach i zakresach wynikających z dokonanej oceny stanu technicznego, uwzględniając spodziewane efekty techniczno-ekonomiczne planowanych remontów.

g) Ocena stanu technicznego stacji

Przy dokonywaniu oceny stanu technicznego stacji uwzględnia się w szczególności:

- wyniki oględzin, przeglądów, prób, pomiarów i badań eksploatacyjnych,
- dane o uszkodzeniach i zakłóceniach w pracy,
- wymagania określone w dokumentacji fabrycznej,
- wymagania wynikające z warunków eksploatacji,
- wiek stacji oraz zakresy i terminy wykonanych zabiegów eksploatacyjnych, napraw i remontów,
- warunki wynikające z planowanej rozbudowy stacji,
- warunki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej,
- warunki ochrony środowiska naturalnego.

Oceny stanu technicznego stacji należy dokonywać nie rzadziej niż raz na 5 lat, a jej wyniki należy odnotować w dokumentacji eksploatacyjnej stacji.

h) Oględziny rozdzielnic Rotoblok

Stan techniczny rozdzielnic, jej zdolności do dalszej niezawodnej pracy oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzonych okresowo oględzin i przeglądów poszczególnych urządzeń stacji. Wyniki oględzin i przeglądów należy odnotować w dokumentacji eksploatacyjnej. Przy prowadzeniu oględzin nie wymaga się wyłączenia napięcia. Oględziny okresowe należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz na dwa lata.

Niezależnie od oględzin okresowych, oględziny należy przeprowadzić w przypadku, gdy urządzenia te zostały trwale wyłączone po zadziałaniu zabezpieczeń lub podczas pomiarów obciążeń i napięć.

Podczas prowadzenia oględzin należy sprawdzić:

- 1) zgodność układu stacji z ustalonym programem pracy,
- 2) stan łączników układów automatyki i zabezpieczeń z aktualnym układem połączeń,
- 3) stan napisów i oznaczeń informacyjno – ostrzegawczych,
- 4) gotowość ruchową przyrządów pomiarowych rejestrujących zakłócenia oraz stan układów sygnalizacji automatyki i zabezpieczeń,
- 5) stan napędów, łączników, izolatorów i głowic kablowych,
- 6) działanie zespołów awaryjnego zasilania urządzeń teletechnicznych,
- 7) wskazania przyrządów pomiarowych rejestrujących liczby zadziałań ograniczników, wyłączników i układów automatyki,
- 8) stan fundamentów, kanałów kablowych, konstrukcji wsporczych, kabli, przewodów i ich osprzętu.

i) Przeglądy rozdzielnic Rotoblok

Przeгляд wykonuje się po wyłączeniu spod napięcia całej rozdzielnic lub jej części. Przeгляд może być wykonywany oddzielnie dla poszczególnych pól. Terminy i zakresy przeglądów stacji powinny wynikać z przeprowadzonych oględzin nie rzadziej, niż co 5 lat i powinny obejmować:

- 1) dokładne oględziny opisane powyżej,
- 2) sprawdzenie ciągłości przewodów uziemiających,
- 3) pomiary i próby eksploatacyjne,
- 4) sprawdzenie działania układów zabezpieczeń, automatyki, telemechaniki i sygnalizacji,
- 5) sprawdzenie działania i współpracy łączników oraz ich stanu technicznego,
- 6) sprawdzenie działania urządzeń potrzeb własnych, prądu przemiennego i stałego,
- 7) wymianę akumulatorów 24V DC, (jeżeli zainstalowane),
- 8) sprawdzenie ciągłości i stanu połączeń głównych torów prądowych,
- 9) sprawdzenie stanu osłon, blokad i innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo pracy,
- 10) konserwacje i naprawy.

Ponadto, o ile szczegółowe przepisy nie stanowią inaczej, należy nie rzadziej niż raz na dziesięć lat wykonać:

- pomiar rezystancji uziemień: roboczych, ochronnych i odgromowych,
- pomiar napięcia rażenia dotykowego i krokowego w rozdzielnicach o napięciu znamionowym 1 kV i wyższym.

j) Konserwacja rozdzielnic Rotoblok

Przed przystąpieniem do wykonania czynności konserwacyjnych należy upewnić się że rozdzielnica została wyłączona spod napięcia a sterowanie zdalne uniemożliwione. W polach w których mają być wykonane zabiegi konserwacyjne wszystkie kable powinny być albo zdemontowane albo uziemione. Czynności konserwacyjne powinny być wykonane wyłącznie przez wykwalifikowany personel przeszkolony w zakresie obsługi rozdzielnic, przy zachowaniu wymagań BHP zawartych w normach i instrukcjach branżowych.

Konserwację rozdzielnic SN typu Rotoblok zaleca się wykonać po każdym przeglądzie. Zakres konserwacji obejmuje:

- kontrola mechanizmów napędowych (zapylenie, korozja),
- wykonanie cyklu „załącz - wyłącz” we wszystkich polach,
- oczyszczenie i smarowanie mechanizmów napędowych wazeliną bezkwasową,
- sprawdzanie stanu oraz smarowanie styków ruchomych wazeliną bezkwasową,
- oczyszczenie osłon, wskaźników uziemienia z pyłu, kurzu,
- uzupełnienie uszkodzonych powłok ochronnych,
- wymiana baterii w sprzęcie zabezpieczeniowym i kontrolno pomiarowym.

7. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych

a) Podstawowe wymagania BHP

Do pracy przy obsłudze stacji może przystąpić pracownik przeszkolony w zakresie BHP i ochrony przeciwpożarowej, zapoznany z instrukcją eksploatacji oraz posiadający aktualne orzeczenie lekarskie i świadectwo kwalifikacyjne. Osoby zatrudnione przy obsłudze stacji zobowiązane są do przestrzegania przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, a także ochrony przeciwpożarowej.

Prace w stacji transformatorowej należy wykonywać w odzieży roboczej lub ochronnej przystosowanej do istniejących warunków pracy, a także posługiwać się sprzętem ochronnym, zabezpieczającym przed porażeniem prądem elektrycznym, oparzeniami oraz innymi obrażeniami. Używany sprzęt ochronny powinien być sprawny oraz poddawany, zgodnie z dokumentacją producenta, odpowiednimi normami i rozporządzeniami:

- kontrolom okresowym,
- badaniom okresowym, obejmującym własności elektryczne i mechaniczne.

Urządzenia stacji a w szczególności przyrządy pomiarowe, sprzęt elektroizolacyjny powinny być utrzymane w należyтым stanie technicznym, zapewniającym bezpieczeństwo obsługi.

Zabrania się obsługi stacji będąc w stanie po spożyciu alkoholu, narkotyków lub innych środków odurzających.

Do obsługi stacji stosować tylko sprawne narzędzia.

b) Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 62271-202:2010 [2], materiały użyte w konstrukcji stacji transformatorowej prefabrykowanej powinny posiadać minimalny poziom odporności na ogień pojawiający się wewnątrz lub na zewnątrz stacji. W wytrzymałości ogniowej uwzględniana jest tylko reakcja na ogień. Dopuszcza się rozważanie odporności na ogień, według lokalnych przepisów, co jest przedmiotem między wytwórcą i użytkownikiem.

Materiały tradycyjne używane do konstrukcji obudów stacji transformatorowych, które uważane są za niepalne to: beton, metal (stal, aluminium, itp.), tynk, wata szklana lub wełna mineralna. Materiały z których jest zbudowana stacja transformatorowa nie rozprzestrzeniają ognia.

Aby ochrona przeciwpożarowa stacji była skuteczna niezbędne jest wyposażenie jej w niezbędne elementy systemu ochrony przeciwpożarowej oraz stosowanie się do podstawowych zaleceń i zakazów.

Elementami systemu ochrony przeciwpożarowej w stacji są:

- zabezpieczenie przed wejściem niepowołanych osób do stacji,
- ściany i stropy przeciwpożarowe,
- wentylacja pomieszczeń,
- przegrody przeciwpożarowe,
- znaki bezpieczeństwa i oznaczenia elementów ochrony przeciwpożarowej,
- podręczny sprzęt gaśniczy.

Podręczny sprzęt gaśniczy do używania na terenie stacji stanowią gaśnice śniegowe, które przeznaczone są do gaszenia w zarodku pożarów cieczy palnych (np. oleje transformatorowe), gazów (np. metan, propan, acetylen) oraz pożarów urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem do 123 kV. Gaśnice śniegowe (GS 5x B/E – wersja energetyczna do 123 kV – min 4 szt. w stacji) ustawione są w pomieszczeniu rozdzielnic SN, rozdzielni nN, komory transformatorowej nr 1 i 2.

Wykaz podręcznego sprzętu gaśniczego wraz z instrukcją posługiwania się sprzętem gaśniczym powinny znajdować się w pomieszczeniu stacji.

Wszystkie występujące w stacji elementy systemu ochrony przeciwpożarowej powinny być poddawane cyklicznym oględzinom, pomiarom i przeglądom oraz sprawdzeniom zgodnych z wymaganiami producentów.

Aby ograniczyć zagrożenie pożarowe w stacji należy stosować następujące zalecenia i zakazy:

- na terenie stacji elektroenergetycznej należy utrzymywać porządek,
- nie należy wykonywać jakichkolwiek połączeń prowizorycznych, nieosłoniętych, zagrażających bezpośrednio obsłudze lub eliminujących właściwą pracę urządzeń,
- nie należy układać przewodów i instalować urządzeń na materiałach palnych lub w ich pobliżu,
- zabrania się:
 - wypalania suchej trawy w obrębie stacji,
 - używania urządzeń gaśniczych i sprzętu pożarniczego do innych celów niż jest przeznaczony,
 - zastawiania, przestawiania lub uniemożliwiania skorzystania lub dostępu do sprzętu przeciwpożarowego,
 - używania otwartego ognia, palenia tytoniu w miejscach gdzie występuje zagrożenie pożarowe,
 - użytkowania elektrycznych urządzeń grzewczych, ustawianych na podłożu palnym, z wyjątkiem urządzeń eksploatowanych zgodnie z warunkami określonymi przez producenta,
 - przechowywania materiałów palnych w odległości mniejszej niż 0,5 m od:

urządzeń i instalacji, których powierzchnie zewnętrzne mogą nagrzewać się do temperatury przekraczającej 100°C,

linii kablowych o napięciu powyżej 1 kV, przewodów uziemiających oraz przewodów odprowadzających zwody ochrony odgromowej (szczególnie przy wejściach do budynków),

- rozgrzewania za pomocą otwartego ognia np. smoły i innych materiałów w odległości mniejszej niż 5 metrów od stacji,
- ograniczania dostępu do:

urządzeń przeciwpożarowych,

tablic rozdzielczych prądu elektrycznego na stacjach elektroenergetycznych związanych z bezpieczeństwem pożarowym,

- zatykania w sposób trwały (np. na okres zimowy) kratki wentylacji grawitacyjnej (naturalnej).

Wykaz podręcznego sprzętu przeciwpożarowego

Rodzaj sprzętu	Lokalizacja sprzętu gaśniczego				Łącznie w stacji
	Część wewnętrzna				
	Stanowiska				
	Rozdzielnia SN	Rozdzielnia NN	TRAFO 1	TRAFO 2	Razem
Gaśnica śniegowa GS 5x B/E	1	1	1	1	4
Koc gaśniczy szklany	1	1			2

8. Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz środowiska naturalnego związanych z eksploatacją stacji transformatorowej oraz zasady postępowania pozwalające na eliminację podanych zagrożeń

a) Identyfikacja zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego

Prace eksploatacyjne stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 1830 z późn. zm.).

Do prac eksploatacyjnych przy urządzeniach energetycznych, stwarzających możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego, zalicza się w szczególności prace:

- z zakresu konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowe, wykonywane w pobliżu nieosłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części, znajdujących się pod napięciem,
- z zakresu konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowe przy urządzeniach elektroenergetycznych odłączonych spod napięcia, lecz uziemionych w taki sposób, że żadne z uziemień nie jest widoczne z miejsca wykonywania pracy,
- w wykopach lub na wysokości,
- z zakresu konserwacji, remontów, kontrolno-pomiarowe, wykonywane przy urządzeniach elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem, z wyłączeniem prac wykonywanych stale przez osoby upoważnione w ustalonych miejscach pracy na podstawie instrukcji eksploatacji,
- związane z identyfikacją i przecinaniem kabli elektroenergetycznych.

Pracodawca ustala i aktualizuje szczegółowy wykaz powyższych prac z uwzględnieniem przepisów wydanych na podstawie art. 237¹⁵ ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy oraz wyników identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami, które mogą wystąpić podczas wykonywania prac.

Poleceniodawca odpowiedzialny jest za identyfikację zagrożeń związanych z pracami eksploatacyjnymi na stacjach oraz za określenie środków ochronnych je likwidujących lub ograniczających.

Prace i czynności niezaliczone do szczególnie niebezpiecznych mogą być wykonywane jednoosobowo. Należą do nich:

- zdalne sterowanie łącznikami,
- prace porządkowe, oględziny i kontrolę pracy urządzeń strefie określonej w IOBP,
- odczyty wskazań i przyrządów pomiarowych i sygnalizacji,
- wymiana wkładek topikowych oraz źródeł światła,
- inne prace wykonywane wg instrukcji stanowiskowych.

b) Identyfikacja zagrożeń dla środowiska naturalnego

Urządzenia elektroenergetyczne mogą stwarzać zagrożenia dla środowiska:

- Emisja promieniowania elektromagnetycznego:

Urządzenia elektroenergetyczne wytwarzają promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące o częstotliwości 50 Hz. Dopuszczalne wartości natężenia pola elektrycznego oraz magnetycznego podane są w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448).

- Emisja hałasu:

W przypadku stacji SN/nN głównym źródłem hałasu są transformatory i urządzenia układu chłodzenia - wentylatory.

Zagadnienia dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku uregulowane zostały w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826 z późn. zm.).

- Wytwarzanie odpadów niebezpiecznych oraz innych niż niebezpieczne:

W trakcie prowadzenia prac eksploatacyjnych i w stanach awaryjnych wytwarzane są odpady. Odpady należy magazynować w miejscach do tego wyznaczonych w celu przekazania ich do dalszej utylizacji.

- Zanieczyszczenie środowiska gruntowo – wodnego substancjami ropopochodnymi:

Stacja transformatorowa swym rozwiązaniem nie stanowi zagrożenia ekologicznego. W podłodze komory transformatorowej znajduje się otwór, przez który może być odprowadzany olej w przypadku wycieku awaryjnego do szczelnej miski olejowej znajdującej się w prefabrykowanym fundamencie. Może ona pomieścić 100% zawartości oleju transformatorowego. Po wycieku oleju do miski olejowej, należy go usunąć za pomocą pompy lub czerpaka, uprzednio demontując jednostkę transformatorową. Operacje należy wykonać z wnętrza komory transformatorowej.

Wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

c) Wykaz sprzętu BHP

Rodzaj sprzętu	Lokalizacja sprzętu BHP				Łącznie w stacji
	Część wewnętrzna				
	Stanowiska				
	Rozdzielnia SN	Rozdzielnia NN	TRAFO 1	TRAFO 2	Razem
Uziemiacz U3-O/P-3/1-13-50	2 szt.				2 szt.
Drążek izolacyjny UDI-20-B	1 szt.				1 szt.
Uchwyty manewrowe do drążka UDI ZO, ZU, ZL	1 kpl.				1 kpl.
Wskaźnik akustyczno – optyczny JWNd-12/36 kV	1 szt.				1 szt.
Wskaźnik akustyczno – optyczny JWNd-0,2/1 kV		1 szt.			1 szt.
Uchwyt do wkładek bezpiecznikowych z rękawem ochronnym		1 szt.			1 szt.
Rękawice ochronne elektroizolacyjne ELSEC 2,5 kV		2 pary			2 pary
Rękawice ochronne elektroizolacyjne ELSEC 20 kV	2 pary				2 pary
Rękawice skórzane	2 pary	2 pary			4 pary
Wkładki bawełniane	2 pary	2 pary			4 pary
Hełm ochronny elektroizolacyjny z osłoną twarzy	2 szt.				2 szt.
Półbuty elektroizolacyjne 20kV	2 pary				2 pary
Chodnik elektroizolacyjny 20 kV o długości 4m i szerokości 1,1m	1 szt.				1 szt.
Tabliczka ostrzegawcza „Pod napięciem”	5 szt.	5 szt.			10 szt.
Tabliczka ostrzegawcza „Nie załączać”	5 szt.	5 szt.			10 szt.
Tabliczka ostrzegawcza „Uziemiono”	5 szt.	3 szt.			8 szt.
Tabliczka ostrzegawcza „Miejsce pracy”	2 szt.	2 szt.			4 szt.
Instrukcja BHP ogólna	1 szt.	1 szt.			2 szt.
Instrukcja pierwszej pomocy	1 szt.	1 szt.			2 szt.
Instrukcja ppoż. ogólna	1 szt.	1 szt.			2 szt.
Instrukcja ratowania osób porażonych prądem	1 szt.	1 szt.			2 szt.
Apteczka z wyposażeniem		1 szt.			1 szt.
Szafa na sprzęt BHP	1 szt.				1 szt.

9. Organizacja prowadzenia prac eksploatacyjnych

a) Wymagania ogólne

Prace eksploatacyjne prowadzi się zgodnie z instrukcją eksploatacji urządzenia elektroenergetycznego opracowaną przez pracodawcę prowadzącego eksploatację.

Pracodawca prowadzący eksploatację zapewnia bieżącą aktualizację instrukcji eksploatacji.

Prace eksploatacyjne wykonują osoby upoważnione. Każda osoba upoważniona powinna posiadać w strefie pracy ważne świadectwo kwalifikacyjne.

Dopuszcza się wykonywanie prac eksploatacyjnych przy urządzeniach lub grupach urządzeń elektroenergetycznych przez osoby niebędące osobami uprawnionymi:

- w celu przyuczenia do zawodu z uwzględnieniem przepisów w sprawie zatrudniania młodocianych,
- reprezentujące organy nadzoru,
- prowadzące specjalistyczne prace serwisowe.

Prace stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego oraz prace o zwiększonym zagrożeniu lub wykonywane w utrudnionych warunkach takie jak:

- prace przy układach pomiarowych, urządzeniach automatyki i zabezpieczeń oraz telesterowania znajdujących się pod napięciem lub wyłączonych i nieuziemionych – za wyjątkiem tych, które mogą być wykonywane jednoosobowo, określonych w instrukcjach wykonywania tych prac,
 - w czasie których konieczne jest zdjęcie uziemiaczy przenośnych (otwarcie uziemników) w strefie pracy,
 - przy wykonywaniu prób i pomiarów, z wyłączeniem prac wykonywanych stale przez upoważnione osoby w ustalonych miejscach (np. laboratoria, stacje prób),
 - czynności łączeniowe – za wyjątkiem tych, które mogą być wykonywane jednoosobowo, określone w instrukcji wykonywania tych czynności,
- powinny być wykonywane, przez co najmniej dwuosobowy zespół, w celu zapewnienia asekuracji. Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych oraz w ich pobliżu mogą być wykonywane tylko przy zastosowaniu sprawdzonych metod i technologii.

Zabronione jest:

- eksploataowanie urządzeń elektroenergetycznych bez przewidzianych dla nich urządzeń ochronnych w rozumieniu ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- podczas oględzin urządzeń elektroenergetycznych wykonywanie jakichkolwiek prac wymagających zdejmowania osłon i barier ochronnych, otwierania celek, wchodzenia na konstrukcje oraz zbliżania się do nieosłoniętych części urządzeń znajdujących się pod napięciem.

b) Osoby odpowiedzialne za organizację i wykonywanie prac

1. Poleceniodawca – osoba, posiadająca ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru:
 - a. upoważniona przez pracodawcę prowadzącego eksploatację do działań związanych z wydawaniem poleceń, w tym podejmowania decyzji o wykonaniu prac bez polecenia, na podstawie instrukcji,
 - b. odpowiedzialna za identyfikację zagrożeń związanych z pracą oraz określenie środków ochronnych je likwidujących lub ograniczających, podjęcie decyzji o wykonaniu pracy oraz sporządzenie i przekazanie polecenia pisemnego, jeżeli jest wymagane.

2. Koordynujący – osoba, posiadająca ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru:
 - a. upoważniona przez pracodawcę prowadzącego eksploatację do działań związanych z koordynacją prac,
 - b. odpowiedzialna za realizację działań związanych ze skoordynowaniem wykonania pracy z ruchem urządzeń elektroenergetycznych.
3. Dopuszczający – osoba wyznaczona przez poleceniodawcę, posiadająca ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku eksploatacji:
 - a. upoważniona przez pracodawcę prowadzącego eksploatację albo wykonawcę zewnętrznego do działań związanych z dopuszczeniem do prac,
 - b. odpowiedzialna za realizację działań związanych z przygotowaniem i przekazaniem strefy pracy, zakończeniem pracy i likwidacją strefy pracy.
4. Kierujący zespołem:
 - a. osoba upoważniona, w danym zakresie wykonywanej pracy lub czynności, przez pracodawcę prowadzącego eksploatację, posiadająca ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku eksploatacji oraz umiejętności zawodowe i znajomość instrukcji obowiązujących u pracodawcy prowadzącego eksploatację w zakresie wykonywanej pracy, wyznaczona przez poleceniodawcę, jako bezpośrednio odpowiedzialna za realizację działań związanych z rozpoczęciem i wykonywaniem prac eksploatacyjnych.

W szczególności kierujący zespołem jest bezpośrednio odpowiedzialny za:

 - dobór osób do wykonania polecanej pracy,
 - egzekwowanie od członków zespołu stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia oraz narzędzi i sprzętu, zapewnienie wykonania pracy w sposób bezpieczny,
5. Członek zespołu:
 - a. osoba upoważniona, w danym zakresie wykonywanej pracy lub czynności, przez pracodawcę prowadzącego eksploatację, posiadająca ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku eksploatacji odpowiedzialna za wykonywanie pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa pracy oraz stosowanie środków ochrony indywidualnej adekwatnych do występujących zagrożeń,
6. Nadzorujący – osoba, posiadająca ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru, lub eksploatacji, upoważniona przez pracodawcę prowadzącego eksploatację lub wykonawcę zewnętrznego, wyznaczona przez poleceniodawcę, jako odpowiedzialna za:
 - a. sprawdzenie przygotowania strefy pracy i przejście jej, jeżeli została przygotowana właściwie,
 - b. zaznajomienie nadzorowanych osób z występującymi zagrożeniami w strefie pracy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie oraz z warunkami bezpiecznego wykonywania pracy,
 - c. sprawowanie nadzoru nad zachowaniem wymaganych odstępów w powietrzu oraz nieprzekraczaniem wyznaczonej strefy pracy, przez osoby wykonujące prace lub sprzęt używany do wykonywania pracy,
 - d. powiadomienie dopuszczającego lub koordynującego o zakończeniu pracy, podczas wykonywania prac w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych lub na terenie obiektów elektroenergetycznych przez osoby nieuprawnione.

Organizując prace przy urządzeniach elektroenergetycznych lub w ich pobliżu zabrania się łączenia więcej niż dwóch funkcji jednocześnie. W przypadku prac wykonywanych na polecenie pisemne łączeniu nie mogą podlegać funkcje dopuszczającego i kierującego zespołem.

Pracodawca prowadzący eksploatację prowadzi wykazy osób upoważnionych, o których mowa powyżej, a w szczególności do: wykonywania czynności łączeniowych, wykonywania prac bez

polecenia na podstawie instrukcji eksploatacji, wykonywania prac pod napięciem oraz posiadania kluczy do urządzeń elektroenergetycznych, zawierający:

- imię i nazwisko osoby upoważnionej,
- posiadane świadectwo/a kwalifikacyjne z podaniem numeru i daty ważności,
- określenie okresu, na jaki upoważnienie zostało udzielone,
- zakres upoważnienia.

c) Podstawy wykonywania prac

Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych, mogą być wykonywane:

- na podstawie polecenia pisemnego,
- bez polecenia, na podstawie instrukcji eksploatacji.

Bez podstaw określonych powyżej mogą być wykonywane czynności związanez:

- ratowaniem zdrowia lub życia ludzkiego lub środowiska naturalnego,
- zabezpieczaniem przez osoby uprawnione mienia przed zniszczeniem.

Na podstawie polecenia pisemnego należy wykonywać prace przy urządzeniach elektroenergetycznych oraz w ich pobliżu, stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Na podstawie polecenia pisemnego należy wykonywać również prace:

- przy których poleceniodawca uzna, że warunki ich wykonywania wymagają polecenia pisemnego,
- wykonywane przez wykonawców zewnętrznych, za wyjątkiem prac, dla których wymagania bezpieczeństwa w zakresie ich organizacji i wykonywania ustalono odrębnie na piśmie.

k) Polecenie pisemne

1. W pisemnym poleceniu wykonania pracy poleceniodawca powinien określić:
 - a. osoby wyznaczone do organizowania oraz wykonania pracy:
 - imiennie kierującego zespołem,
 - imiennie nadzorującego i kierującego zespołem (w przypadku prac wymagających wyznaczenia nadzorującego),
 - imiennie lub stanowiskiem służbowym koordynującego,
 - imiennie dopuszczającego, jeżeli wchodzi w skład zespołu lub jest osobą wykonawcy zewnętrznego,
 - stanowiskiem służbowym dopuszczającego w pozostałych przypadkach.
 - b. środki łączności, w przypadku prac wykonywanych przez wykonawców zewnętrznych (numery telefonów koordynującego, kierującego zespołem, nadzorującego oraz dopuszczającego o ile jest osobą wykonawcy zewnętrznego),
 - c. liczbę osób upoważnionych i nieuprawnionych w zespole, z uwzględnieniem zapewnienia nadzoru nad osobami nieuprawnionymi,
 - d. rodzaj i zakres prac do wykonania,
 - e. strefę pracy – stacja, rozdzielnia, pole, pomieszczenie/pomieszczenia, urządzenie/urządzenia, linia i odcinek linii, kolejne odcinki lub stanowiska linii, w sposób wskazujący jednoznacznie strefę pracy i uniemożliwiający jej rozszerzenie,
 - f. termin rozpoczęcia i zakończenia prac,
 - g. warunki i środki ochronne niezbędne do zapewnienia bezpiecznego przygotowania i wykonywania poleconych prac wynikających z zagrożeń występujących w strefie pracy i jej

bezpośrednim sąsiedztwie:

- realizowanych przy wyłączonym napięciu:

- sposób uziemienia strefy pracy (urządzenia uziemione, nieuziemione, uziemienie jednostronne, uziemienie niewidoczne z miejsca wykonywania pracy),
- przewidzieć zdjęcie uziemiaczy lub otwarcie uziemników oraz załączenie napięć sterowniczych oraz napięcia pierwotnego na czas prób i pomiarów,
- wskazać nieosłonięte urządzenia lub ich części znajdujące się pod napięciem w strefie pracy lub jej pobliżu oraz środki organizacyjne i techniczne eliminujące zagrożenia np. wyłączenie i uziemienie urządzeń lub zastosowanie sprzętu ochronnego w postaci przegród, osłon, ekranów lub obudów izolacyjnych, zachowanie odstępów,
- wskazać skrzyżowania z liniami znajdującymi się pod napięciem, przewodami napowietrznej sieci trakcyjnej, drogami kolejowymi, wodnymi i kołowymi oraz środki organizacyjne i techniczne eliminujące zagrożenia np. wyłączenie i uziemienie linii, bramki zabezpieczające przed opadnięciem przewodu, wstrzymanie ruchu pojazdów,

- realizowanych bez wyłączenia napięcia:

- sprawdzenie stanu technicznego urządzeń,
- zachowanie odstępów,
- zablokowanie/odstawienie automatyki,

- użycie sprzętu zmechanizowanego, rodzaj i ilość,

- h. załączniki do polecenia, np. schematy/szkice, strefy pracy sprzętu zmechanizowanego, dokumentacja,
- i. przerwy w wykonywaniu prac, z określeniem rodzaju przerwy, „z likwidacją strefy pracy” lub „bez likwidacji strefy pracy”.

Poleceniodawca może, w poleceniu pisemnym, dokonać zmiany uprzednio podanych terminów wykonania pracy oraz zmiany liczby osób w zespole.

Po potwierdzeniu przez dopuszczającego i kierującego zespołem lub nadzorującego dopuszczenia do pracy podpisami w odpowiednich pozycjach polecenia pisemnego, jeżeli są wymagane dwa egzemplarze polecenia, dopuszczający przekazuje jeden egzemplarz kierującemu zespołem lub nadzorującemu, a drugi egzemplarz zatrzymuje u siebie.

Po potwierdzeniu przez kierującego zespołem lub nadzorującego i dopuszczającego zakończenia pracy podpisami w odpowiednich pozycjach polecenia pisemnego, jeżeli są wymagane dwa egzemplarze polecenia, oba egzemplarze zatrzymuje dopuszczający.

Po zakończeniu pracy i podpisaniu, kierujący zespołem lub nadzorujący przekazuje druk polecenia dopuszczającemu.

Dopuszczający przekazuje poleceniodawcy druk (druk) zrealizowanego polecenia, bez zbędnej zwłoki.

Poleceniodawca przechowuje druki poleceń pisemnych wystawionych oraz zrealizowanych przez okres 90 dni od daty zakończenia pracy.

1) Zasady organizacji prac

2. Skoordynowanie przez koordynującego wykonania prac z ruchem urządzeń elektroenergetycznych, obejmujące w szczególności:
 - a. zapoznanie się z treścią polecenia pisemnego lub w przypadku wykonywania prac na podstawie instrukcji eksploatacji, w tym instrukcji wykonywania prac, z zakresem prac,

- warunkami i środkami ochronnymi, niezbędnymi do zapewnienia bezpiecznego przygotowania i wykonywania poleconych prac,
- b. określenie zakresu oraz kolejności wykonywania czynności łączeniowych związanych z przygotowaniem i likwidacją strefy pracy, jeżeli wymaga tego bezpieczeństwo lub technologia wykonywania prac,
 - c. wydanie zezwolenia dopuszczającemu na przygotowanie, przekazanie i likwidację strefy pracy,
 - d. ustalenie kolejności prowadzenia prac, przerwania, wznowienia lub zakończenia prac,
 - e. wydanie zezwolenia dopuszczającemu na uruchomienie urządzeń elektroenergetycznych, przy których była wykonywana praca, jeżeli w związku z jej wykonywaniem urządzenia te były wyłączone z ruchu,
 - f. zapisanie powyższych informacji w dzienniku operacyjnym,
3. Przygotowanie i przekazanie przez dopuszczającego strefy pracy oraz dopuszczenie do pracy obejmujące w szczególności:
- a. przekazanie koordynującemu treści polecenia pisemnego lub w przypadku wykonywania prac na podstawie instrukcji eksploatacji, w tym instrukcji wykonywania prac, zakresu prac, warunków i środków ochronnych, niezbędnych do zapewnienia bezpiecznego przygotowania i wykonywania poleconych prac,
 - b. uzyskanie zezwolenia na dokonanie czynności łączeniowych,
 - c. wyłączenie urządzeń z ruchu, jeżeli wymaga tego technologia lub bezpieczeństwo wykonywanych prac oraz ich zabezpieczenie przed przypadkowym uruchomieniem lub doprowadzeniem napięcia albo innych czynników powodujących zagrożenie,
 - d. sprawdzenie, czy zostało usunięte napięcie (zagrożenie),
 - e. zastosowanie wymaganych zabezpieczeń na wyłączonych urządzeniach lub na urządzeniach niewymagających wyłączenia zgodnie z technologią wykonywania prac,
 - f. wygrodzenie stosownie do występujących potrzeb oraz oznaczenie strefy pracy znakami bezpieczeństwa,
 - g. sprawdzenie świadectw kwalifikacyjnych kierującego zespołem oraz członków zespołu i nadzorującego (w przypadku, jeżeli został wyznaczony),
 - h. w sposób udokumentowany udzielenie instruktażu oraz zapoznanie kierującego zespołem lub nadzorującego o zagrożeniach występujących w strefie pracy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie,
 - i. sprawdzenie poprawności przygotowania strefy pracy oraz wskazanie zespołowi lub kierującemu/nadzorującemu strefy pracy,
 - j. dopuszczenie do pracy,
 - k. potwierdzenie zapoznania z zagrożeniami występującymi w strefie pracy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie, udzielenia instruktażu dotyczącego tych zagrożeń oraz dopuszczenia do pracy podpisami przez dopuszczającego i kierującego zespołem lub nadzorującego (w przypadku, jeżeli został wyznaczony), w odpowiednich pozycjach polecenia pisemnego. W przypadku wykonywania prac na podstawie instrukcji eksploatacji, w tym instrukcji wykonywania prac, potwierdzenie zapoznania z zagrożeniami występującymi w strefie pracy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie, udzielenia instruktażu dotyczącego tych zagrożeń oraz dopuszczenia do pracy podpisami przy odpowiednim wpisie dokonany przez dopuszczającego w dzienniku operacyjnym,
 - l. poinformowanie koordynującego o realizacji ustaleń wynikających z powyższych punktów.
4. Rozpoczęcie i wykonanie pracy przez kierującego zespołem lub nadzorującego (o ile został wyznaczony), obejmujące w szczególności:

- a. dobór osób do wykonania polecanej pracy (nie dotyczy nadzorującego),
 - b. sprawdzenie przygotowania strefy pracy i przejście jej, jeżeli została przygotowana właściwie,
 - c. zaznajomienie członków zespołu przed rozpoczęciem pracy oraz osób dołączających do zespołu w trakcie pracy z występującymi zagrożeniami w strefie pracy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie oraz z metodami (warunkami) bezpiecznego wykonywania pracy i potwierdzenie tego faktu podpisami w książce instruktaży,
 - d. egzekwowanie od każdego członka zespołu stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia oraz narzędzi i sprzętu,
 - e. zapewnienie wykonania pracy w sposób bezpieczny,
 - f. powiadomienie dopuszczającego lub koordynującego o przerwach w pracy lub zakończeniu pracy.
5. Zakończenie pracy i likwidacja strefy pracy przez kierującego zespołem lub nadzorującego (o ile został wyznaczony) i dopuszczającego, obejmujące w szczególności:
- a. sprawdzenie, czy praca została zakończona, a sprzęt i narzędzia oraz zbędne materiały i odpady wytworzone przy realizacji prac zostały usunięte ze strefy pracy,
 - b. sprawdzenie, czy zespół opuścił strefę pracy,
 - c. usunięcie środków ochronnych użytych do przygotowania strefy pracy i jej zabezpieczenia lub używanych przy wykonywaniu pracy,
 - d. potwierdzenie zakończenia pracy podpisami przez kierującego zespołem lub nadzorującego i dopuszczającego, w odpowiednich pozycjach polecenia pisemnego lub w przypadku wykonywania pracy na podstawie instrukcji eksploatacji, w tym instrukcji wykonywania prac, potwierdzenie zakończenia pracy podpisami przy odpowiednim wpisie dokonanym przez dopuszczającego w dzienniku operacyjnym,
 - e. poinformowanie koordynującego o zakończeniu pracy i gotowości urządzeń do ruchu,
 - f. uruchomienie urządzeń elektroenergetycznych, które były wyłączone z ruchu w związku z wykonywaną pracą.

m) Zasady dodatkowe w zakresie organizacji prac

W każdym zespole wykonującym prace należy wyznaczyć osobę bezpośrednio odpowiedzialną za prowadzenie pracy – kierującego zespołem.

Jeżeli w czasie pracy warunki bezpiecznego jej wykonywania nie pozwalają kierującemu zespołem na bezpośredni udział w pracy z jednoczesnym pełnieniem funkcji nadzoru i kontroli, nie powinien on bezpośrednio wykonywać tej pracy, a wykonywać tylko czynności nadzorowania zespołu.

Każdy członek zespołu mający zastrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa wykonywanej pracy, powinien niezwłocznie zgłosić je kierującemu zespołem lub nadzorującemu.

W razie gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom bezpieczeństwa i higieny pracy i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia członka zespołu albo gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom, członek zespołu ma prawo powstrzymać się od wykonywania pracy, zawiadamiając o tym niezwłocznie kierującego zespołem lub nadzorującego. Jeżeli powstrzymanie się od wykonywania pracy nie usuwa zagrożenia, członek zespołu ma prawo oddalić się z miejsca zagrożenia, zawiadamiając o tym niezwłocznie kierującego zespołem lub nadzorującego.

Kierujący zespołem lub nadzorujący, w przypadku stwierdzenia braku możliwości wykonywania

pracy zgodnie z wymogami bezpieczeństwa, powinien niezwłocznie przerwać pracę zespołu i poinformować o tym fakcie koordynującego.

Podczas wykonywania pracy zabronione jest w szczególności:

- rozszerzanie pracy poza zakres i strefę pracy,
- dokonywanie zmian w zastosowanych zabezpieczeniach z wyjątkiem przypadków przewidzianych w pisemnym poleceniu wykonania określonych prac.

n) Wykonywanie prac eksploatacyjnych

Prace eksploatacyjne przy urządzeniach elektroenergetycznych, w zależności od zastosowanych metod oraz środków ochronnych zapewniających bezpieczeństwo pracy, mogą być wykonywane:

- przy wyłączonym napięciu,
- pod napięciem,
- w pobliżu napięcia,
- bez wyłączenia napięcia.

Odstępy w powietrzu od nieosłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem, wyznaczające zewnętrzne granice strefy prac, mają następujące wartości:

Napięcie znamionowe urządzenia	Minimalny odstęp w powietrzu, wyznaczający zewnętrzną granicę strefy pracy	
	pod napięciem	w pobliżu napięcia
kV	mm	mm
≤1	bez dotyku	300
3	60	1120
6	90	1120
10	120	1150
15	160	1160
20	220	1220
30	320	1320
110	1000	2000
220	1600	3000
400	2500	4000
750	5300	8400

* „bez dotyku” oznacza, że osoba wykonująca prace żadną częścią swojego ciała, odzieży, narzędziem lub innym przedmiotem, nie może bezpośrednio dotykać lub znajdować się w odstępnie grożącym bezpośrednim dotykiem nieosłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem.

o) Prace przy wyłączonym napięciu

Prace przy wyłączonym napięciu, są to wszelkie prace przy urządzeniach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia, podczas których osoba wykonująca prace dowolną częścią swojego

ciała, odzieży, narzędziem lub innym przedmiotem nie narusza strefy prac w pobliżu napięcia, określonej w kolumnie 3 Tabeli, innych urządzeń elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych przy wyłączonym napięciu należy:

- wyłączyć i odłączyć urządzenia,
- zastosować odpowiednie zabezpieczenia przed przypadkowym lub celowym załączeniem napięcia,
- oznaczyć w sposób widoczny wszystkie miejsca odłączenia,
- sprawdzić, czy nie występuje napięcie na odłączonych urządzeniach,
- uziemić i zewrzeć odłączone urządzenia, poza przypadkami, gdy wymaga tego technologia prac,
- oznaczyć znakami bezpieczeństwa i stosownie do występujących potrzeb wygrodzić strefę pracy oraz w razie potrzeby wygrodzić i oznaczyć urządzenia elektroenergetyczne lub ich części znajdujące się pod napięciem w pobliżu strefy pracy.

Jeżeli w pobliżu strefy pracy znajdują się urządzenia elektroenergetyczne lub ich części znajdujące się pod napięciem, które mogą stwarzać zagrożenie podczas wykonywania prac:

- urządzenia te należy wyłączyć na czas wykonywania prac,
- w przypadku urządzeń elektroenergetycznych, których nie można wyłączyć, niezbędne jest podjęcie dodatkowych środków bezpieczeństwa, które należy zastosować przed rozpoczęciem pracy.

Zabronione jest wykonywanie czynności łączeniowych za pomocą napędów ręcznych oraz prac w stacjach i rozdzielniach oraz na wysokich konstrukcjach, gdy występują widoczne lub słyszalne wyładowania atmosferyczne.

p) Czynności łączeniowe

Wyłączenie i odłączenie urządzeń elektroenergetycznych należy wykonać w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia, za którą uważa się:

- otwarte zestyki łącznika w odległości określonej w przepisach normatywnych lub w dokumentacji producenta,
- wyjęte wkładki bezpiecznikowe,
- stworzenie widocznej przerwy izolacyjnej (np. poprzez mostki rozłączalne, izolatory) zachowując odległości określone w przepisach normatywnych,
- zdemontowane części obwodu zasilającego,
- przerwanie ciągłości połączenia obwodu zasilającego w łącznikach o obudowie zamkniętej, stwierdzone w sposób jednoznaczny w oparciu o położenie wskaźnika odwzorowującego otwarcie łącznika.

Zabezpieczenie przed przypadkowym lub celowym załączeniem napięcia poprzez:

- w urządzeniach o napięciu znamionowym do 1 kV – wyjęcie wkładek bezpiecznikowych w obwodzie zasilającym lub zablokowanie napędu otwartego łącznika,
- w urządzeniach o napięciu znamionowym powyżej 1 kV – unieruchomienie i zablokowanie napędów łączników lub wstawienie przegród izolacyjnych między otwarte zestyki łączników.

W miejscach wyłączenia oraz miejscach zdalnego sterowania napędami łączników należy umieścić znaki bezpieczeństwa.

Czynności łączeniowe powinny być wykonywane:

- przez osoby upoważnione do wykonywania tych czynności.

q) Sprawdzanie braku napięcia

Brak napięcia należy sprawdzać w miejscu lub tak blisko miejsca, jak to jest praktycznie możliwe, zakładania uziemiaczy, zwieraczy przenośnych lub zamykania uziemników, na wszystkich przewodach roboczych wyłączonego urządzenia elektroenergetycznego.

Do sprawdzania braku napięcia należy stosować akustyczno-optyczne wskaźniki napięcia z samokontrolą działania. Zakres napięcia znamionowego wskaźników powinien odpowiadać napięciu znamionowemu wyłączonego urządzenia elektroenergetycznego. Napięcie znamionowe drążków izolacyjnych, z którymi są zespolone lub na których są zamocowane wskaźniki, powinno być równe lub wyższe od napięcia znamionowego wyłączonego urządzenia elektroenergetycznego.

Do sprawdzania braku napięcia na instalacji niskiego napięcia (np. w rozdzielnicy nN, na tablicy licznikowej, w obwodach sygnalizacji, sterowania) należy stosować wskaźniki niskiego napięcia dwubiegunowe.

W rozdzielnicach osłoniętych średniego napięcia dopuszcza się stosowanie, stanowiących wyposażenie rozdzielnic, układów stacjonarnych sprawdzania braku napięcia, zgodnie z zaleceniami producenta.

Brak napięcia w kablach o uszkodzonej izolacji lub zerwanych żyłach należy sprawdzić na dostępnych żyłach kabla.

Brak napięcia w kablach o nieuszkodzonej izolacji należy sprawdzić, po przecięciu kabla przy pomocy zestawu hydraulicznego, odpowiednim wskaźnikiem napięcia – bezpośrednio po przecięciu kabla oraz przed rozpoczęciem pracy na kablu.

Dopuszcza się sprawdzanie braku napięcia w oparciu o inne technologie pod warunkiem opracowania instrukcji ich stosowania.

r) Uziemianie i zwieranie

Uziemianie i zwieranie należy wykonywać bezpośrednio po sprawdzeniu braku napięcia.

Uziemianie i zwieranie powinno być wykonane ze wszystkich stron strefy pracy i na wszystkich przewodach tam wprowadzonych.

Uziemiacze i zwieracze przenośne powinny być dobrane do wielkości prądów i czasów zwarcia, mogących wystąpić w strefie pracy, przekroje przewodów uziemiaczy lub zwieraczy przenośnych powinny być określone w instrukcjach eksploatacji danych urządzeń elektroenergetycznych.

Przynajmniej jeden uziemiacz, zwieracz przenośny lub uziemnik, powinien być widoczny z miejsca wykonywania pracy. Jeżeli jest to niemożliwe, należy zastosować inne środki techniczne lub organizacyjne zapewniające bezpieczeństwo prowadzenia prac zawarte w instrukcjach ich wykonywania.

Jeżeli do uziemiania i zwierania urządzeń elektroenergetycznych stosowane są zdalnie sterowane uziemniki, położenie uziemnika powinno być niezawodnie sygnalizowane przez system zdalnego sterowania. W przypadku braku potwierdzenia stanu uziemnika przez system zdalny jego stan położenia należy sprawdzić lokalnie.

Zaciski uziemiaczy i zwieraczy przenośnych powinny być dostosowane do kształtu i przekroju uziemianych lub zwieranych przewodów.

Na urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia:

- dopuszcza się stosowanie zwieraczy zamiast uziemiaczy przenośnych pod warunkiem, że przewód ochronno-neutralny jest trwale uziemiony,
- w każdym przypadku należy uziemiać lub zwierać wszystkie przewody robocze wyłączanego urządzenia elektroenergetycznego wraz z przewodem ochronno-neutralnym.

Uziemiacze przenośne należy najpierw połączyć z uziomem, a następnie z częściami uziemianymi, natomiast zwieracze przenośne należy najpierw połączyć z przewodem ochronno-neutralnym, a następnie z częściami zwieranymi.

W przypadku stosowania uziemiaczy pojedynczych na danym urządzeniu elektroenergetycznym, zwieranie należy realizować poprzez podłączenie zacisków uziomowych do wspólnego uziomu. Uziemiacze przenośne należy zakładać tylko w miejscach do tego wyznaczonych, w przypadku braku takich miejsc uziemiacze przenośne należy zakładać na gołe, nieizolowane i niemalowane części urządzeń, zapewniając pewny styk.

Do uziemiania należy wykorzystywać istniejące uziomy, zbrojenia lub konstrukcje słupów, jeżeli instrukcje użytkowania uziemiaczy przenośnych lub instrukcje eksploatacji nie stanowią inaczej. Częściowe lub całkowite zdjęcie uziemiaczy lub zwieraczy przenośnych w strefie pracy, załączenie napięć sterowniczych oraz podanie napięcia jest dopuszczalne w celu wykonania prób lub pomiarów, jeżeli jest to określone w poleceniu lub instrukcji eksploatacji, w tym instrukcji wykonywania prac. Zdjęcia uziemiaczy lub zwieraczy przenośnych na czas prób lub pomiarów może dokonać kierujący zespołem bądź członek zespołu pod jego nadzorem.

Zabronione jest uziemianie urządzeń elektroenergetycznych przez bezpieczniki w stosunku do strefy pracy, uziemianie przez łączniki jest dopuszczalne jedynie w przypadkach, gdy nie ma innej technicznej możliwości.

s) Wygradzanie i oznaczenia

Do oznaczania strefy pracy, miejsc odłączeń oraz uziemień urządzeń elektroenergetycznych, należy stosować odpowiednie znaki bezpieczeństwa:

- **„Nie załączać”** lub **„Nie załączać! Pracują ludzie”** – w miejscu odłączeń, miejscu zablokowania/odstawienia automatyki samoczynnego powtórnego załączenia,
- **„Uziemiono”** – w miejscu uziemienia,
- **„Pod napięciem”** – na urządzeniach elektroenergetycznych pozostawionych pod napięciem w pobliżu strefy pracy,
- **„Strefa pracy”** – na granicach strefy pracy.

Zakres i sposób wygradzenia, który uzależniony jest od wyznaczonej strefy pracy, zakresu pracy stosowanego sprzętu oraz warunków otoczenia, określa i realizuje dopuszczający uwzględniając zagrożenia dla osób wykonujących prace oraz dla osób postronnych.

Wygradzenie i oznaczenie strefy pracy musi w sposób jednoznaczny określać strefę, w której mogą znajdować się osoby wykonujące prace oraz sprzęt niezbędny do wykonania pracy. Wygradzenie i oznaczenie urządzeń elektroenergetycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem w pobliżu strefy pracy powinno:

- w sposób jednoznaczny informować osoby wykonujące prace, o konieczności zachowania wymaganych odstępów w powietrzu.

Do wygradzania zaleca się wykorzystywanie linek, łańcuchów, taśm ostrzegawczych i płotków z materiału nieprzewodzącego.

W przypadku urządzeń elektroenergetycznych wewnętrznych wygradzenie można zastąpić

oznaczeniem taśmą ostrzegawczą sąsiednich urządzeń (pól) znajdujących się pod napięciem.

t) Prace pod napięciem

Prace pod napięciem, są to wszelkie prace przy urządzeniach elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem, podczas których osoba wykonująca prace ma kontakt z częściami pod napięciem lub wkracza w strefę prac pod napięciem, określoną w kolumnie 2 Tabeli, dowolną częścią ciała, odzieży albo trzymanymi narzędziami, elementami wyposażenia lub sprzętu.

Wykonywanie prac pod napięciem, jest możliwe wyłącznie po podjęciu skutecznych środków organizacyjnych i technicznych zapobiegających porażeniom i zwarciom oraz zastosowaniu odpowiednich środków ochrony indywidualnej.

Wymagania dotyczące prac pod napięciem, nie dotyczą czynności związanych ze:

- sprawdzaniem braku napięcia,
- stosowaniem uziemiaczy i zwieraczy przenośnych,
- wymianą wkładek bezpiecznikowych niskiego napięcia lub źródeł oświetlenia przy zapewnieniu ochrony przed dotykiem bezpośrednim,
- instalowaniem przegrody izolacyjnej między zestykami odłącznika SN, zakładaniem ekranów i osłon,
- wykonywaniem pomiarów i czynności kontrolno-pomiarowych.

u) Prace w pobliżu napięcia

Prace w pobliżu napięcia, są to wszelkie prace przy nieosłoniętych urządzeniach elektroenergetycznych lub ich częściach znajdujących się pod napięciem, podczas których osoba wykonująca prace dowolną częścią swojego ciała, odzieży, narzędziem lub innym przedmiotem wkracza w strefę prac w pobliżu napięcia, określoną w kolumnie 3 Tabeli.

Przy wykonywaniu prac w pobliżu napięcia należy zapewnić ochronę przed zagrożeniami poprzez:

- zachowanie wymaganych odstępów w powietrzu,
- zastosowanie sprzętu ochronnego w postaci ekranów, przegród, osłon lub obudów izolacyjnych ograniczających odstęp w powietrzu.

v) Prace bez wyłączenia napięcia

Prace bez wyłączenia napięcia, są to prace przy urządzeniach elektroenergetycznych lub ich częściach znajdujących się pod napięciem, podczas których osoba wykonująca prace dowolną częścią swojego ciała, odzieży, narzędziem lub innym przedmiotem nie wkracza w strefę prac w pobliżu napięcia, określoną w kolumnie 3 Tabeli.

10. Wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej lub indywidualnej, zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony, stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego

Pracodawca prowadzący eksploatację powinien wyposażyć osoby wykonujące prace w niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochronny, środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie dostosowane do warunków i rodzaju wykonywanych prac oraz występujących zagrożeń.

Narzędzia, sprzęt ochronny oraz środki ochrony indywidualnej powinny posiadać oznaczenie, zgodne z obowiązującymi przepisami oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz powinny być:

- dobrane, stosowane i użytkowane zgodnie z dokumentacją dostarczoną przez producenta lub dostawcę, w szczególności z instrukcjami obsługi, użytkowania lub kartami technicznymi,
- sprawdzone bezpośrednio przed ich użyciem,
- przechowywane w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności oraz transportowane w powyższych warunkach,
- poddawane, zgodnie z dokumentacją producenta, odpowiednimi normami i rozporządzeniami:
- kontrolom okresowym,
- badaniom okresowym obejmującym własności elektryczne i mechaniczne.

Zabronione jest używanie uszkodzonego, niesprawnego, nieoznakowanego lub nieposiadającego aktualnych badań sprzętu ochronnego, środków ochrony indywidualnej oraz uszkodzonych i niesprawnych narzędzi.

Urządzenia elektroenergetyczne stwarzające zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Do przekazywania i wymiany informacji oraz poleceń, a także w sytuacjach wymagających pilnego kontaktu ze służbami ratowniczymi (pogotowie, straż pożarna, policja) należy korzystać z posiadanych środków łączności (telefon komórkowy itp.).

11. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją stacji transformatorowej.

Pracownicy zajmujący się eksploatacją stacji powinni posiadać wiedzę z zakresu stacji oraz ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru (D) lub eksploatacji (E), zależnie od zajmowanego stanowiska.

Minimalne wymagania kwalifikacyjne dla osób obsługi stacji

Osoby obsługi	Osoby dozoru
Aktualne świadectwo kwalifikacyjne eksploatacji „E” zawierające w grupie 1 pkt 3) sieci, urządzenia i instalacje o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV.	Aktualne świadectwo kwalifikacyjne dozoru „D” zawierające w grupie 1 pkt 3) sieci, urządzenia i instalacje o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV.
Upoważnienie przez Pracodawcę do prowadzenia prac eksploatacyjnych	Upoważnienie przez Pracodawcę do prowadzenia dozoru nad eksploatacją tego obiektu.