



THO 24

**NAPOWIETRZNY ROZŁĄCZNIK
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA O BUDOWIE ZAMKNIĘTEJ
W IZOLACJI SF₆**



Masz pytanie ?
Porozmawiaj z naszym
specjalistą.
Zadzwoń: 41 388 1169

Masz pytanie ?
Porozmawiaj z naszym
specjalistą.
Zadzwoń: 41 388 1169



Spis Treści

1	Zastosowanie.....	4
1.1	Zalety.....	5
1.2	Nazewnictwo i oznaczenie.....	6
	Warunki środowiskowe pracy.....	7
2	Dane techniczne.....	8
2.1	Parametry znamionowe rozłącznika.....	8
2.2	Wymiary i waga rozłącznika typu THO 24.....	9
3	Budowa węzła rozłącznikowego.....	11
3.1	Charakterystyka wnętrza i budowa zewnętrzna rozłącznika.....	12
3.2	Mechanizm napędowy (napęd elektryczny silnikowy).....	13
3.3	Napęd ręczny awaryjny.....	14
	<i>Każdy rozłącznik wyposażony jest w mechanizm transmisyjny (napęd ręczny) umożliwiający manewrowanie rozłącznikiem ręcznie z poziomu ziemi. Napęd ten jest w standardowej konfiguracji przystosowany do zamykania na kłódkę w położeniach:</i>	<i>14</i>
	- Otwarty zablokowany.....	14
	- Zamknięty zablokowany.....	14
	- Zablokowany otwarty (podwójne zabezpieczenie).....	14
	- Zdalne/lokalne sterowanie	14
	<i>Napęd ręczny składa się z :</i>	<i>14</i>
	- cięgien rurowych o średnicy 32mm – łączna długość cięgien jest dostosowana do długości danego typu stanowiska słupowego i samej żerdzi.	14
	- zamka ręcznego ZNR-2_S z dźwignią do manewrowania, którym dokonuje się manewrowania awaryjnego rozłącznikiem, napędem można wykonać czynności załączenia „I” rozłączenia „0”, zablokowania (kłódka) w przypadku manewrowania ręcznego musimy zasprzęglić napęd ręczny z silnikowym, (manewrowanie oraz obsługę zamka ZNR-2_S opisano w dalszej części dokumentacji.	14
	<i>1. THO z napędem ręcznym może pracować w dwóch trybach:</i>	<i>14</i>
	<i>Tryb 1 - zdalne sterowanie, obsługa ręczna za pomocą dźwigni, napęd ręczny jest zablokowany poprzez dźwignię manewrową- napęd ręczny wraz z cięgnami sprzęgającymi nie wykonuje ruchu obrotowego, może być sterowany tylko elektrycznie miejscowo lub telemechanicznie zdalnie z systemu SCADA.</i>	<i>14</i>
	<i>w trybie 1, napęd ręczny jest odłączony „rozsprzęglony” od napędu silnikowego i nie wykonuje ruchu obrotowego podczas pracy silnika, co wyklucza stwarzania dodatkowych oporów stwarzanych przez cięgna napędowe.</i>	<i>15</i>
	<i>Tryb pracy 2 - sterowanie ręczne, (brak możliwości sterowania silnikiem miejscowo i zdalnie ze SCADA).....</i>	<i>15</i>
	<i>w trybie 2 rozłącznikiem THO można manewrować tylko ręcznie. Sterowanie silnikiem jest odłączone...15</i>	<i>15</i>
	<i>W trybie 2 ręczny napęd awaryjny zasprzęglony z napędem silnikowym i tym samym za pośrednictwem łącznika krańcowego odcięty jest układ zasilania silnika co zapobiega przed manewrowaniem w tym samym momencie zarówno ręcznie jak i silnikowo</i>	<i>15</i>
3.4	Wyposażenie elektryczne.....	16
3.5	Zespół sterowniczy „Stacja obiektowa” SO....	16
3.6	Przekładniki prądowe napowietrzne.....	20
3.7	Sensory napięciowe.....	21
3.13	Ochrona przepięciowa.....	23
3.14	Transformator potrzeb własnych.	23

4	Transport	23
5	Czynności montażowe	25
5.1	Montaż stanowiska rozłącznikowego na żerdziach typu E i EM	26
5.2	Montaż stanowiska rozłącznikowego na żerdziach typu ŻN lub BSW	29
5.3	Montaż napędu ręcznego	33
1.	Obsługa napędu ręcznego awaryjnego	37
1.1	Obsługa napędu ręcznego	37
a.	Bezpieczeństwo obsługi	42
b.	Manometr optyczny (opcja)	43
c.	Wymiana akumulatora	45
d.	Oględziny i przeglądy	45
II.	Ochrona środowiska	47
III.	Osprzęt dodatkowy do rozłączników serii THO oferowany przez producenta:	48

1 Zastosowanie

Rozłącznik THO 24 przeznaczony jest do rozłączania i załączania prądów znamionowych obwodów w napowietrznych (lub napowietrzno-kablowych) sieciach elektroenergetycznych.

Urządzenie jest niezwykle trwałe i niezawodne, gdyż wszystkie elektrycznie aktywne elementy pracują w środowisku SF₆. Dzięki temu nie jest narażony na działanie warunków atmosferycznych

(deszczu, śniegu, szadzi, wiatru, itp.), oraz na

zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane

przez ptaki, pył, kurz itp. W przeciwieństwie do

napowietrznych rozłączników w izolacji

powietrznej aparaty te gwarantują trwałość

mechaniczną 5000 cykli roboczych, bez

konieczności konserwacji i wymiany jakichkolwiek

elementów łączeniowych (np. komór

gaszeniowych, styków, itp.). W połączeniu z

nowoczesnym i niezawodnym systemem

sterowania i nadzorowania radiowego dają

gwarancję kilkudziesięcioletniej pracy bez potrzeby

dokonywania kłopotliwych przeglądów, regulacji

i konserwacji, co jest szczególnie istotne w

rozległych sieciach napowietrznych.

Każdy rozłącznik serii THO może być dodatkowo

wyposażony w przekładniki prądowe lub cewki rogowskiego oraz sensory napięciowe, które

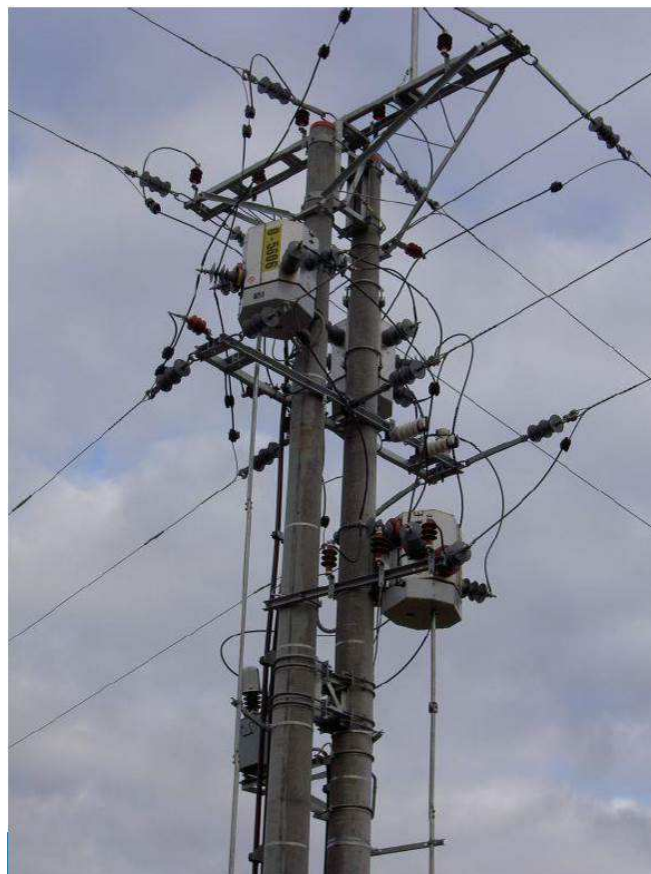
współpracują z danym typem sterownika

telemechaniki której służą do pozyskania

informacji o prądach zwarciovych doziemnych i międzyfazowych, mogą również służyć do kontroli

obecności napięcia i pomiaru prądów.

Lokalizację miejsca doziemienia przeprowadzić przez kolejne odłączenia odcinków linii za pomocą rozłączników przy zaniku napięcia i dokonać próbnego załączenia linii wyłącznikiem w stacji zasilającej np. GPZ, GPR. lub reklozorem THO-RC27



Fot. 1.1 Stanowisko słupowe i 3 rozłączniki THO

1.1 Zalety.

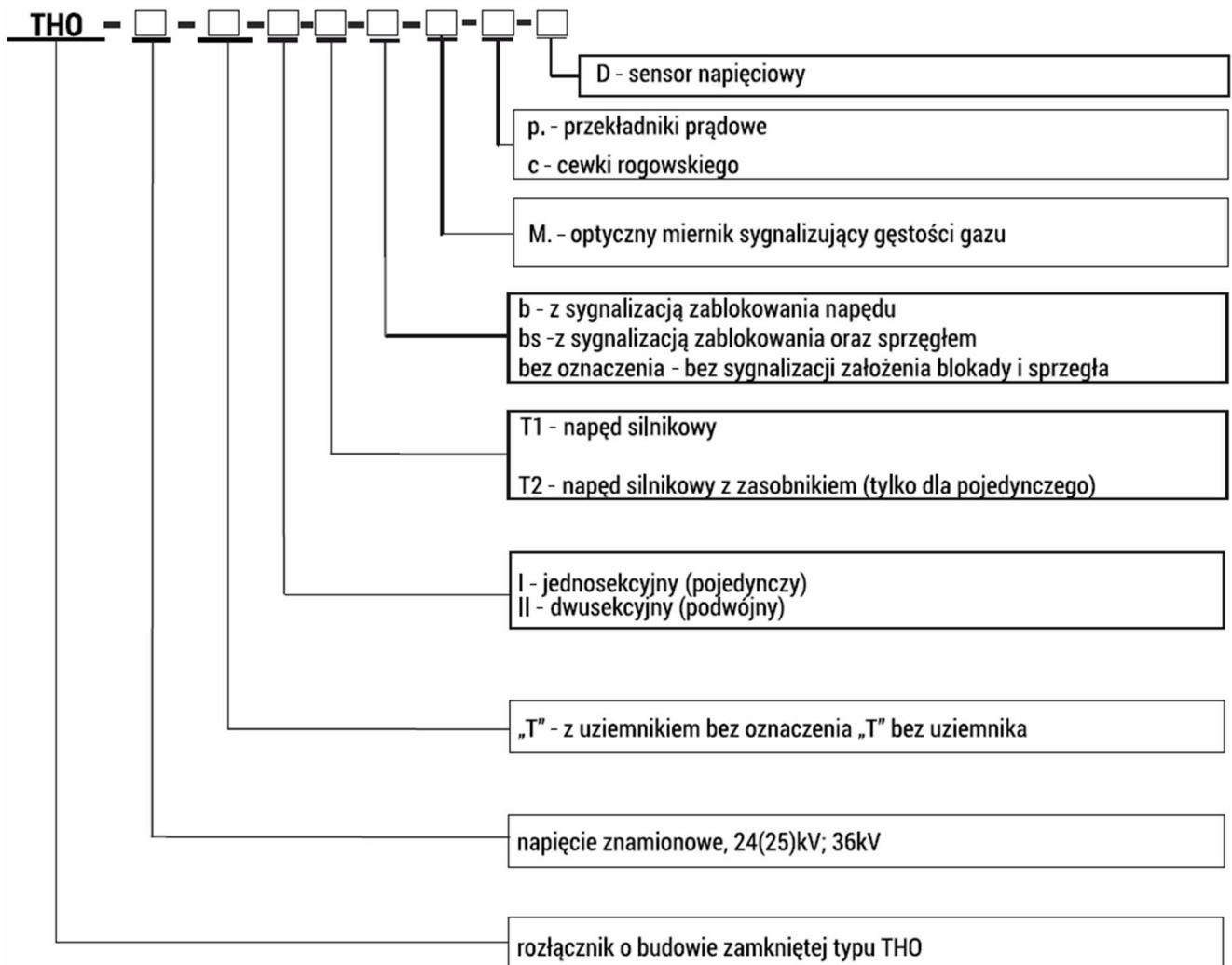
Niskie zużycie i zredukowanie starzenia się wszystkich aktywnych komponentów zabudowanych w zbiorniku spowodowane zastosowaniem czynnika gaszącym łuk oraz stanowi izolację SF₆ daje w rezultacie wyższą niezawodność i wspaniałą mechaniczną oraz elektryczną wytrzymałość, bez potrzeby przeprowadzania zabiegów konserwacyjnych.

Każdy rozłącznik serii THO w standardzie jest wyposażony w czujnik ciśnienia SF₆, „presostat” który kontroluje ciśnienie wewnątrz zbiornika i odpowiada za prawidłową pracę rozłącznika, jak również w przypadku awarii automatycznie odcina układ zasilania silnika i wówczas blokuje możliwość elektrycznego sterowania załącz / rozłącz. Ponadto dla zwiększenia bezpieczeństwa obsługi rozłącznik THO jest wyposażony w niezawodny optyczny zewnętrzny wskaźnik ciśnienia/gęstości gazu SF₆ który nie wymaga żadnego zasilania pomocniczego dla odczytu gęstości gazu wewnątrz zbiornika (manometr) wg. punktu I.b. Każdy rozłącznik jest wyposażony w licznik mechaniczny który kontroluje ilości wykonanych cykli, licznik zamontowany jest bezpośrednio do wału głównego napędu który jest zintegrowanym z wałem głównym rozłącznika.

Rozłącznik serii THO jest wyposażony w napęd ręczny awaryjny, którym można wykonywać czynności łączeniowe pod pełnym obciążeniem sieci SN prądem znamionowym, oraz do mechanicznego blokowania napędu w pozycjach załączony/rozłączony, oraz zdalne/lokalne sterowanie. Uwaga przed ręcznym manewrowaniem rozłącznikiem należy się upewnić że ciśnienie w zbiorniku jest prawidłowe, wg. obowiązujących w spółce przepisów BHP.

Ze względu na dużą odległość styków rozłącznika po rozłączeniu wynoszącą 100mm (10cm.) rozłącznik THO gwarantuje bezpieczną przerwę izolacyjną nawet w przypadku awarii czynnika izolacyjnego – co gwarantuje bezpieczną przerwę izolacyjną w przeciwieństwie do rozwiązań z komorami próżniowymi.

1.2 Nazewnictwo i oznaczenie



Przykład skrótu do zamówienia

- **THO-24-I-T1-bs-M-p-D** oznacza rozłącznik pojedynczy na napięcie znamionowe 24(25)kV z napędem silnikowym T1 z czasem wykonania operacji <2s. napędem ręcznym awaryjny ze sprzęgłem oraz dodatkową sygnalizacją blokowania rozłącznika, manometr optyczny, przekładniki prądowe, sensory napięciowe.
- **THO-24-I-T1b** oznacza rozłącznik pojedynczy na napięcie znamionowe 24(25)kV z napędem silnikowym T1 z czasem wykonania operacji <2s. oraz dodatkową sygnalizacją blokowania rozłącznika.

Warunki środowiskowe pracy.

Rozłącznik serii THO przeznaczony jest do pracy w normalnych warunkach pracy:

- a) temperatura otoczenia nie przekracza + 60 °C, a jej dwudziestoczęterogodzinna wartość średnia nie przekracza + 35 °C,
- b) minimalna temperatura otoczenia wynosi - 40 °C,
- c) wysokość nad poziomem morza < 1000 m.n.p.m. - urządzenie w obudowie, szczelne,
- d) zanieczyszczenie powietrza otaczającego – urządzenie pyłoszczelne, może pracować w szczególnych warunkach klimatycznych– III strefa zabrudzeniowa wg PN-E 06303:1998P.
- e) grubość warstwy lodu ≤ 50 mm - urządzenie w obudowie, szczelne,
- f) ciśnienie wiatru nie przekracza 953 Pa (odpowiadająca temu prędkość wiatru wynosi 40 m/s tj. 144 km/h),
- g) wibracje pochodzenia zewnętrznego lub wywołane trzęsieniami ziemi są pomijalne.

Stopień ochrony obudowy zbiornika z aparaturą łączeniową (*Internal Protection*) **IP 67**.

Stopień ochrony obudowy napędu silnikowego **IP 54(standard), IP-65(na specjalne zamówienie)**

Zbiornik spełnia kryteria szczelności zgodne z normą IEC 56, oznacza to, że powtórne napełnianie nie jest wymagane podczas normalnego funkcjonowania rozłącznika.

2 Dane techniczne.

2.1 Parametry znamionowe rozłącznika

Typ	THO 24
Napięcie znamionowe „ U_r ”	24(25) kV
Częstotliwość znamionowa – liczba faz „ F_r ”	50 Hz-3
Znamionowe napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej – na sucho i pod deszczem - 1 min. „U_d”	
– do ziemi i międzyfazowo	50 kV
– bezpiecznej przerwy izolacyjnej	60 kV
Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe 1,2/50μs „U_p”	
– do ziemi i międzyfazowo	125 kV
– bezpiecznej przerwy izolacyjnej	145 kV
Prąd znamionowy ciągły „ I_r ”	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany „ I_k ”	16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany „ I_p ”	40 kA
Prąd znamionowy załączeniowy zwarcia „ I_{ma} ”	40 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego „ I_A ”	16kA (1s)
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie małej indukcyjności „ I_{load} ”	630 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie sieci pierścieniowej „ I_{loop} ”	630 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli „ I_{cc2} ”	87 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania linii napowietrznej „ I_{cc1} ”	25 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy zwarcia doziemnego „ I_{eff} ”	200 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli i linii w warunkach zwarcia doziemnego „ I_{eff} ”	110 A
Klasa rozłącznika	E3, M2
Trwałość mechaniczna (cykl – rozumiany jest jako otwarcie i zamknięcie)	5000
Masa SF ₆ w rozłączniku	0,98 kg
Ciśnienie względne gazu w zbiorniku przy 20°C	330 mbar / 0,3bar/ 0,03MPa
Temperatura pracy	- 40°C + 60°C
Stopień ochrony obudowy zbiornika rozłącznika ze stali nierdzewnej	IP67

Rozłącznik THO posiada pełne badania typu, potwierdzone certyfikatem zgodności wydanym przez niezależną akredytowaną jednostkę badawczą i certyfikującą.

2.2 Wymiary i waga rozłącznika typu THO 24

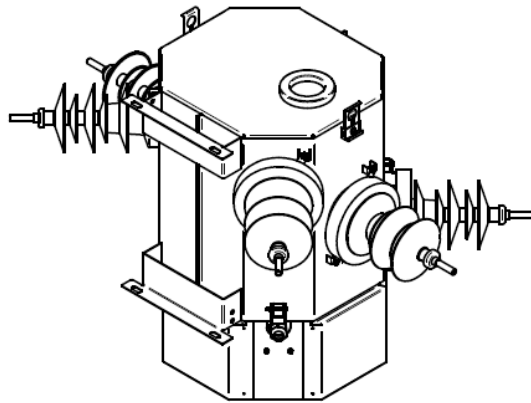
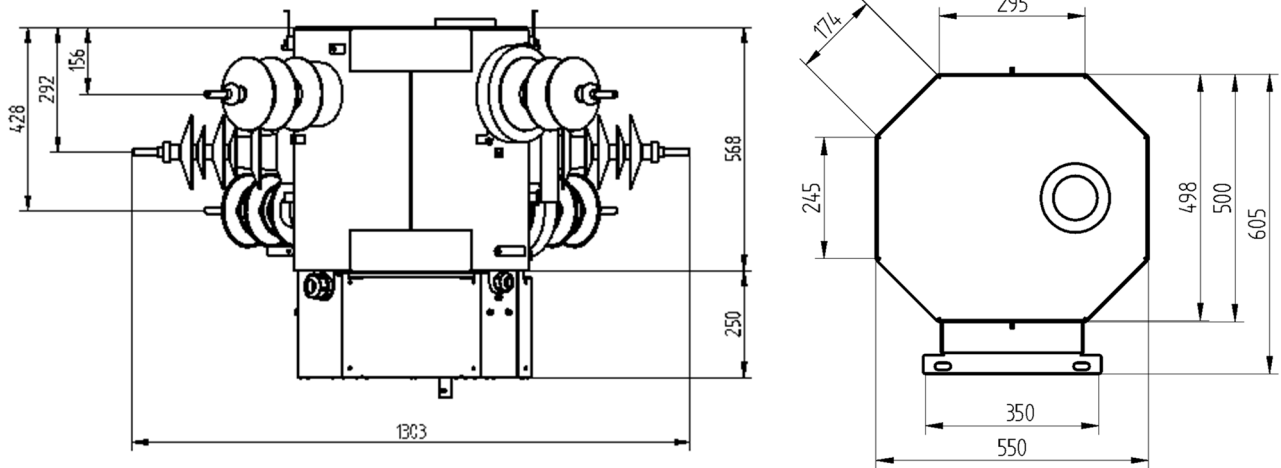
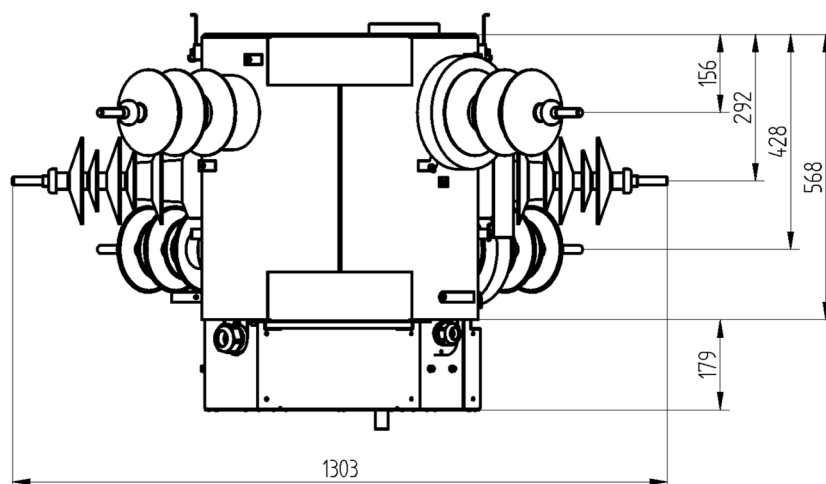


Tabela 2 Masa i wymiary rozłącznika THO 24

Max. szerokość	1315 mm
Max. długość	910 mm
Max. wysokość(napęd silnikowy)	747 mm
Max. wysokość(napęd silnikowy z zasobnikiem)	818 mm
Masa rozłącznika tylko z napędem ręcznym	93 kg
Masa rozłącznika z napędem silnikowym	98 kg
Masa przekładników 3 szt.	6 kg

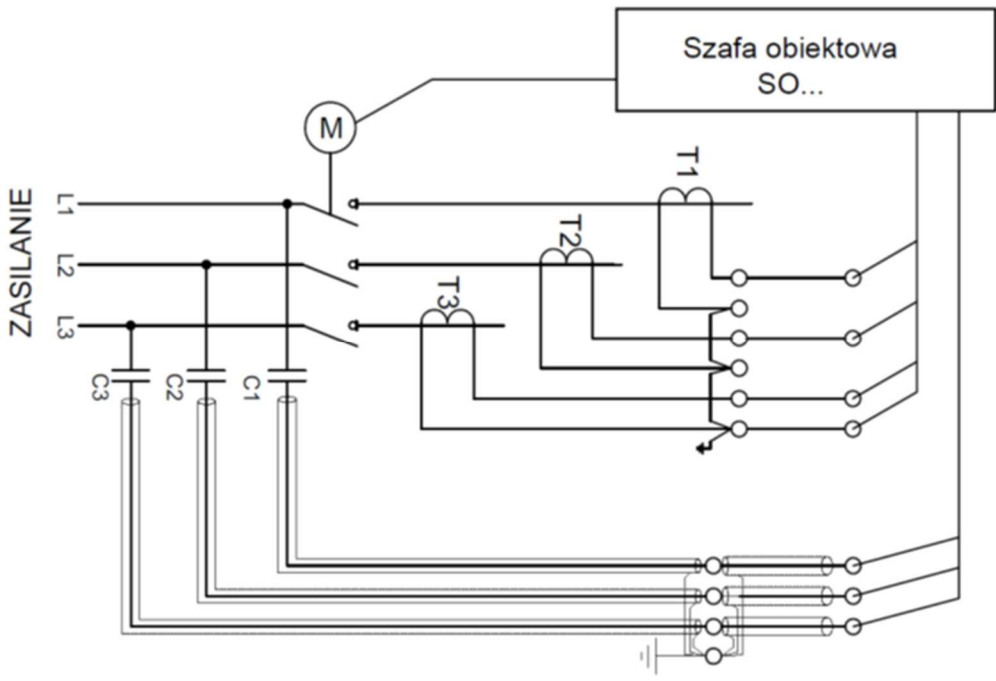


Rys. 5.1 Widok zewnętrzny i gabaryty (rozłącznik z napędem silnikowym i zasobnikiem)



Rys. 5.2 Widok zewnętrzny i gabaryty (rozłącznik z napędem silnikowym bez zasobnika)

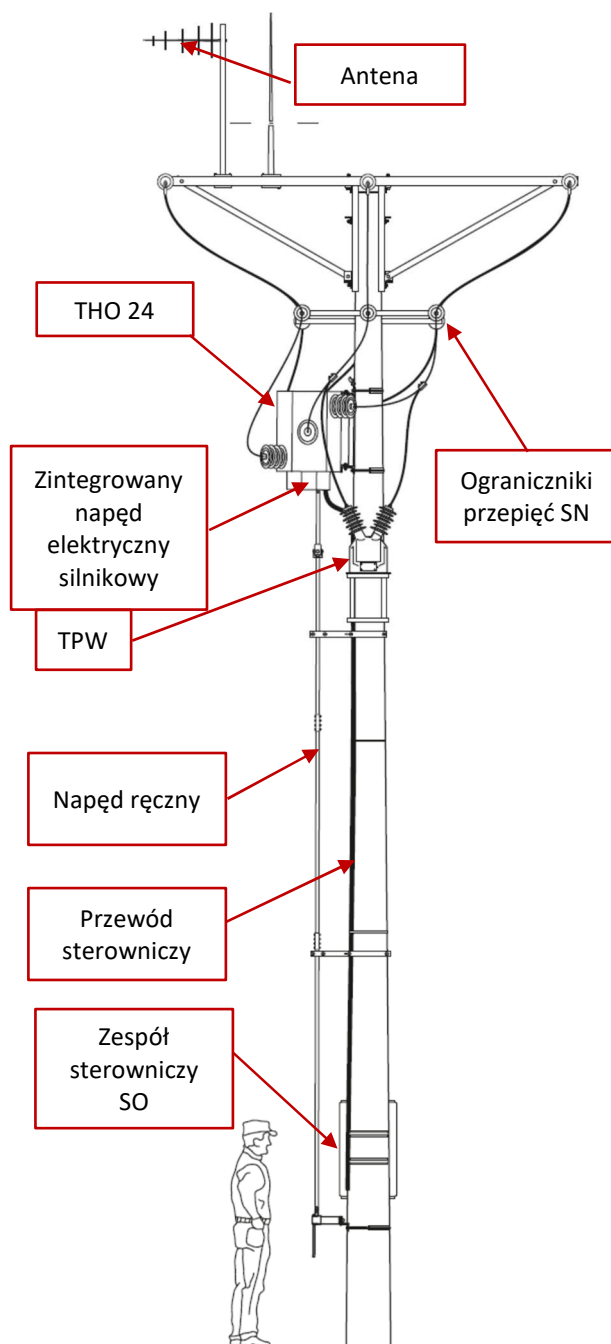
Rys. 2.1 Schemat ideowy rozłącznika THO-24-T1bs-M-p-D



3 Budowa węzła rozłącznikowego

W skład kompletnego węzła rozłącznikowego z rozłącznikiem THO wchodzi następujące elementy:

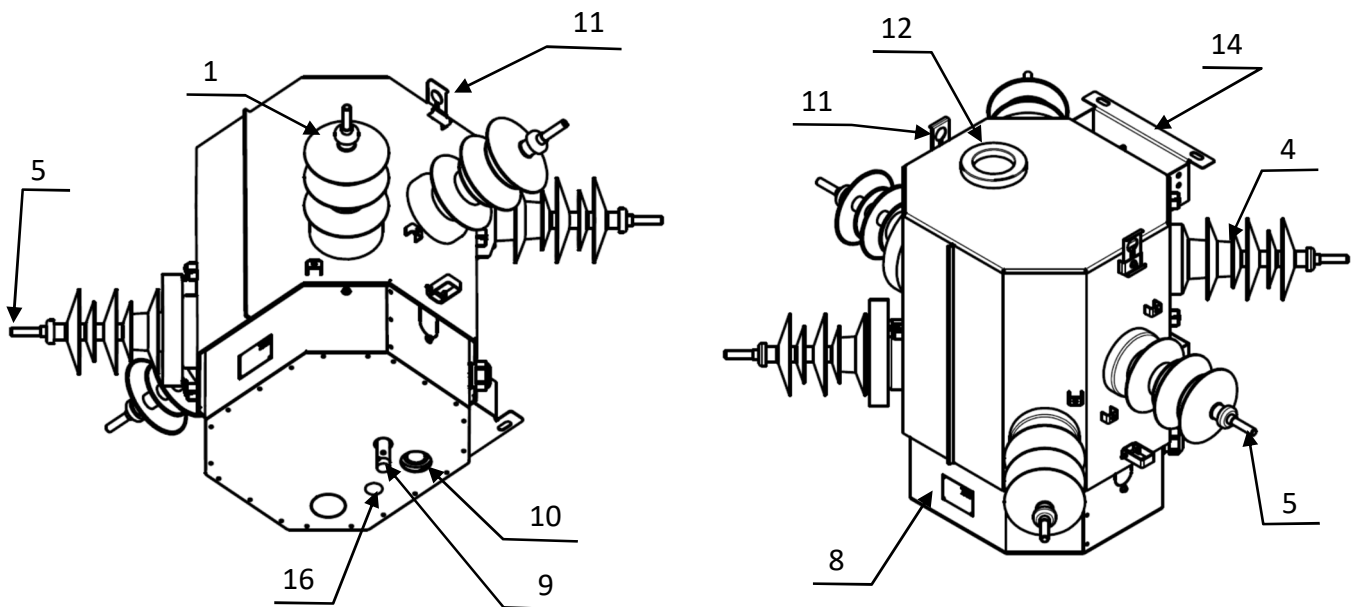
- Rozłączniki THO przeznaczony do wykonywania operacji łączeniowych w sieciach o maksymalnym napięciu znamionowym do 24(25)kV;
- Zintegrowany z rozłącznikiem napędowy elektryczny silnikowy umożliwiający automatyczne, zdalne manewrowanie, sterowanie rozłącznikiem THO;
- Napęd ręczny umożliwiający manewrowanie rozłącznikiem ręcznie z poziomu obsługi naziemnej;
- Zespół sterowniczy SO – Stacja Obiektowa przeznaczona do kompleksowej obsługi rozłącznika, w której zabudowany jest sterownik telemechaniki z automatyką sekcjonującą oraz zintegrowany moduły komunikacyjny firmy Mikronika lub Elkomtech lub inny producenta po uzgodnieniu ,
- Specjalistyczny przewód sterowniczy typu PS-Y 9X2,5+14X1,5+3X1,5CY zarobiony wtykiem do połączenia rozłącznika THO z zespołem sterowniczym SO
- Elementy montażowe do słupa uzależnione od rodzaju żerdzi;
- Wyposażenie opcjonalne – inne elementy na życzenie klienta np.: ograniczniki przepięć, transformator potrzeb własnych (TPW), osłony p. ptakom na izolatory rozłącznika, TPW , ograniczniki przepięć SN, izolatory wsporcze



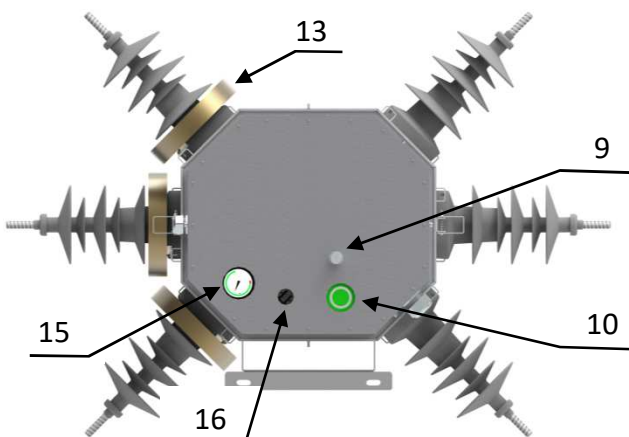
Rys. 3.1 Stanowisko słupowe z rozłącznikiem THO

3.1 Charakterystyka wnętrza i budowa zewnętrzna rozłącznika

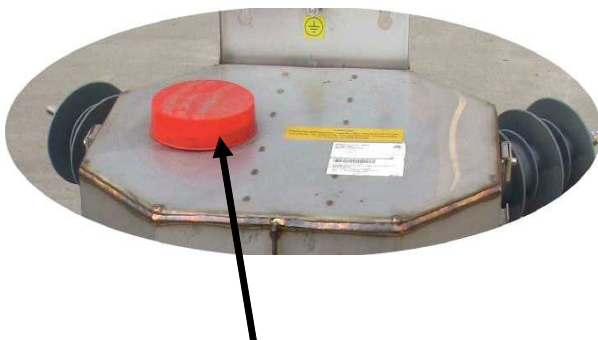
Podstawowym elementem aparatów THO jest rozłącznik TH zamknięty w szczelnym na cały okres eksploatacji zbiorniku wykonanym ze stali nierdzewnej, wypełnionym gazem SF₆. Specjalnie zaprojektowany zbiornik gwarantuje bezpieczeństwo obsłudze nawet podczas wewnętrznych zwarć łukowych przy pełnych parametrach znamionowych 16kA(1s). Styki rozłącznika połączone są z izolatorami przepustowymi umożliwiającymi przyłączenie linii napowietrznej lub kablowej za pomocą specjalnie dedykowanych zacisków przyłączeniowych typu ZGU/THO istnieje również rozwiązanie z podłączeniem konektorowych głowic kablowych. Każdy rozłącznik jest standardowo wyposażony w czujnik ciśnienia gazu (presostat), z którego sygnał jest wyprowadzony do zespołu sterowniczego, gdzie znajduje się sygnalizacja ciśnienia gazu wewnątrz zbiornika oraz dodatkowo w optyczny wskaźnik ciśnienia i gęstości gazu SF₆ wewnątrz zbiornika – zewnętrzny czujnik źródła zasilania. Rodzaje i wyposażenie rozłączników według pkt 1.2.



Rys. 3.2 Widok zewnętrzny rozłącznika THO od góry



Rys. 3.3 Widok zewnętrzny rozłącznika THO od dołu



Metalowa pokrywa za którą znajduje się zawór bezpieczeństwa „nadciśnieniowy” który gwarantuje bezpieczeństwo przy zwarciu łukowym.

Rys. 6.7 Zawór bezpieczeństwa

3.2 Mechanizm napędowy (napęd elektryczny silnikowy)

W rozłączniku zastosowano prosty i niezawodny mechanizm sprężynowy wyposażony w napęd elektryczny silnikowy zapewniający migowe załączanie i rozłączanie styków głównych rozłącznika TH w czasie nie przekraczającym 50ms. Napęd elektryczny wyposażony jest w silnik małej mocy (80W; 24VDC), oraz komplet styków sygnalizacyjnych stan położenia rozłącznika.

Napęd elektryczny wykonany jest wersji T1 – standardowy napęd silnikowy z pełnym czasem zadziałania od momentu podania zasilania na silnik < 2s (z migowym rozłączeniem i załączeniem styków głównych rozłącznika TH w < 50ms.)

Podstawowymi elementami składowymi napędu silnikowego T1 są:

- silnik 24V DC o mocy 80W,
- przekładnia ślimakowo - łańcuchowa
- sprężyny odpowiadające za migowe załączenie i rozłączenie rozłącznika

Zarówno mechanizm sprężynowy, jak też silnik i wszystkie styki pomocnicze przymocowane są bezpośrednio do zbiornika rozłącznika i współpracują bezpośrednio z jego głównym wałem roboczym. Eliminuje to możliwość niepowołanego rozłączenia napędu z rozłącznikiem oraz zapobiega ingerencji w aparat osobom niepowołanym, do minimum ogranicza możliwość uszkodzenia go przez wandalów.

3.3 Napęd ręczny awaryjny

Każdy rozłącznik wyposażony jest w mechanizm transmisyjny (napęd ręczny) umożliwiający manewrowanie rozłącznikiem ręcznie z poziomu ziemi. Napęd ten jest w standardowej konfiguracji przystosowany do zamykania na kłódkę w położeniach:

- Otwarty zablokowany
- Zamknięty zablokowany
- Zablokowany otwarty (podwójne zabezpieczenie)
- Zdalne/lokalne sterowanie

Napęd ręczny składa się z :

- **ciągien rurowych** o średnicy 32mm – łączna długość ciągien jest dostosowana do długości danego typu stanowiska słupowego i samej żerdzi.

- **zamka ręcznego ZNR-2_S** z dźwignią do manewrowania, którym dokonuje się manewrowania awaryjnego rozłącznikiem, napędem można wykonać czynności załączenia „I” rozłączenia „0”, zablokowania (kłódka) w przypadku manewrowania ręcznego musimy zasprzęglić napęd ręczny z silnikowym, (manewrowanie oraz obsługę zamka ZNR-2_S opisano w dalszej części dokumentacji).

1. THO z napędem ręcznym może pracować w dwóch trybach:

Tryb 1 - zdalne sterowanie, obsługa ręczna za pomocą dźwigni, napęd ręczny jest zablokowany poprzez dźwignię manewrową- napęd ręczny wraz z ciągami sprzęgającymi nie wykonuje ruchu

obrotowego, może być sterowany tylko elektrycznie miejscowo lub telemechanicznie zdalnie z systemu SCADA.

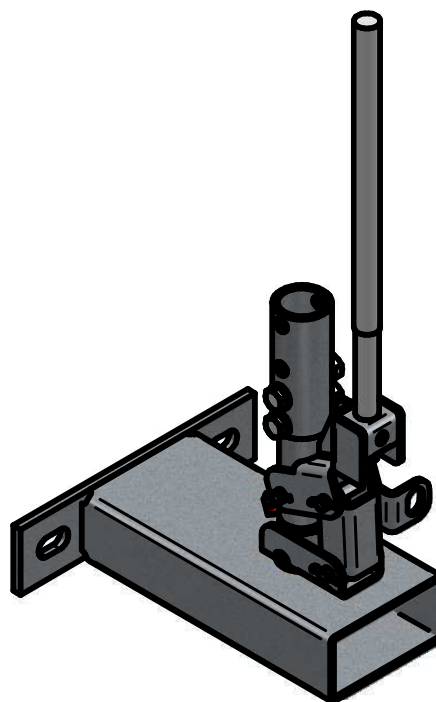
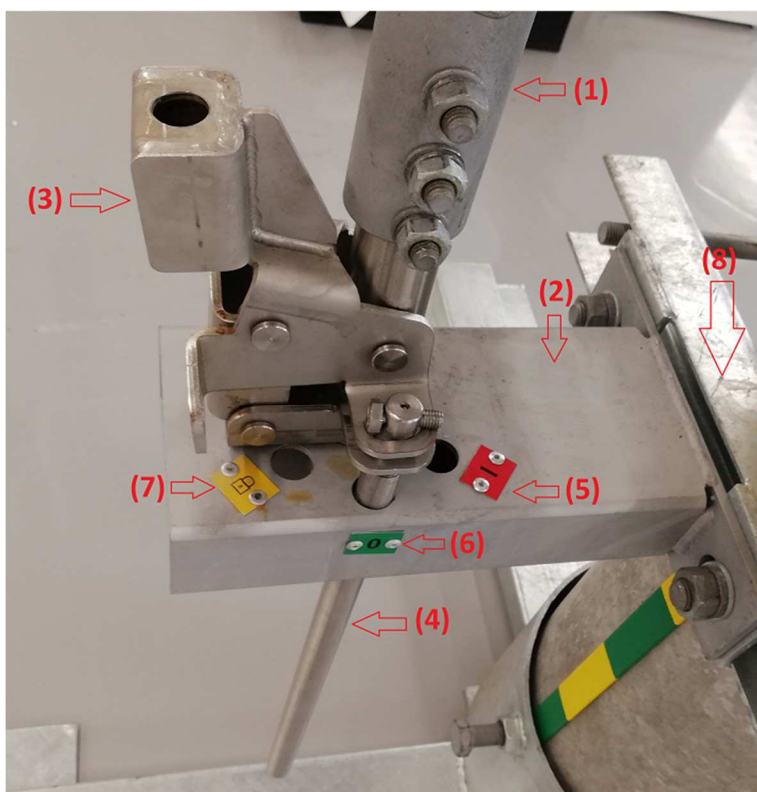
w trybie 1, napęd ręczny jest odłączony „rozsprężony” od napędu silnikowego i nie wykonuje ruchu obrotowego podczas pracy silnika, co wyklucza stwarzania dodatkowych oporów stwarzanych przez cięgna napędowe.

Tryb pracy 2 - sterowanie ręczne, (brak możliwości sterowania silnikiem miejscowo i zdalnie ze SCADA)

w trybie 2 rozłącznikiem THO można manewrować tylko ręcznie. Sterowanie silnikiem jest odłączone.

W trybie 2 ręczny napęd awaryjny zasprężony z napędem silnikowym i tym samym za pośrednictwem łącznika krańcowego odcięty jest układ zasilania silnika co zapobiega przed manewrowaniem w tym samym momencie zarówno ręcznie jak i silnikowo

Zamek ręczny awaryjny budowa i wymiary



1 – Wał główny do którego podłączamy cięgno schodzące z napędu silnikowego;

- 2 – Korpus zamka;
- 3 –Przegub do zasprzęgłania i rozsprzęglania napędu;
- 4- Dźwignia do manewrowania
- 5- Tabliczka sygnalizacyjna stan (I) załączony
- 6- Tabliczka sygnalizacyjna stan (0) rozłączony
- 7- Tabliczka sygnalizacyjna stan (podwójna blokada całego układu napędowego)
- 8- Element mocujący zamek ręczny do żerdzi EZZ/THO-KZ

3.4 Wyposażenie elektryczne.

Dodatkowym niezbędnym w przypadku współpracy rozłącznika THO z centralnym systemem SCADA jest szafa sterownicza SO-2/THO pośrednicząca pomiędzy rozłącznikiem a głównym zespołem sterowniczym SO w którym są zabudowane układy wykonawcze sterowania napędem elektrycznym rozłącznika. Dla zmniejszenia kosztów budowy punktów rozłącznikowych sterowanych drogą radiową jest dostępne rozwiązanie „zabudowanie elementów wykonawczych w jednej wspólnej obudowie zespołu sterowniczego SO z urządzeniami telemechaniki.

3.5 Zespół sterowniczy „Stacja obiektowa” SO....

Zespół sterowniczy zwany dalej SO przeznaczony jest do kompleksowej obsługi Rozłącznika THO z napędem elektrycznym silnikowym T1 lub T2, w którym można zabudować sterownik telemechaniki z funkcjami sygnalizatora zwarć oraz moduły komunikacyjne firm np. Mikronika, Aparator-Elkomtech, Net-Control, PKP-ELESTER, KOMSTER, oraz inne dostępne po konsultacji z ZPUE S.A. które integrują w sobie następujące funkcje:

- pomiarowe,
- zabezpieczeniowe,
- sterownicze zespołem łączeniowym,
- telemechaniki,
- automatyki i wielokanałowego rejestratora zakłóceń
- zbierania i przetwarzania informacji o parametrach sieci i występujących zdarzeniach.

Szczegółowy opis funkcjonalny sterowników, modułów zabezpieczeniowych i komunikacyjnych zawarty jest w oddzielnych dokumentacjach w zależności od rodzaju zastosowanego sterownika.



Fot. 3.1 Szafa sterownicza SO1/THO

W skład SO wchodzi:

- sterownik obiektowy z sygnalizatorem zwarć
- zintegrowanych bądź osobno zabudowywany modem komunikacyjny GPRS/GSM, TETRA, TRUNKING, RADWIN, NET-MAN, BUSZ-CZAT
- bateria akumulatorów o pojemności 18-22Ah wraz z buforowym układem ładowania,
- przyciski sterownia lokalnego,
- wyłączniki instalacyjne zabezpieczające,
- przekaźniki sterujące,
- bezpieczniki,
- ograniczniki przepięć nN,
- listwy zaciskowe przyłączeniowe,
- grzałka z regulatorem temperatury,
- wentylator wyciągowy jako dodatkowa (opcja)
- gniazdko elektryczne 230VAZe względu na przeznaczenie, rozłączniki konfigurowane są z kilkoma typami szaf, które w zależności od wyposażenia oraz ilości obsługiwanych rozłączników, mogą mieć różne wymiary:
- **SO1/THO** – szafa sterownicza dla jednego rozłącznika THO, której logika sterująca realizowana jest w oparciu o sterowniki firmy Mikronika;

- **SO5/THO** – Szafa sterownicza, której logika sterująca realizowane jest w oparciu o sterowniki firmy Aparator-Elkomtech;

3.5.1 Parametry techniczne zespołu sterowniczego SO

Napięcie znamionowe zasilania ze źródła prądu przemiennego	– 230 VAC
Napięcie znamionowe zasilania układów wewnętrznych	– 24 VDC
Stopień ochrony obudowy	– IP 54 (IP65)*
Zakres temperatury otoczenia	– 40°C do +55°C
Wilgotność względna	<100%
Wysokość instalowania nad poziomem morza	<1000m

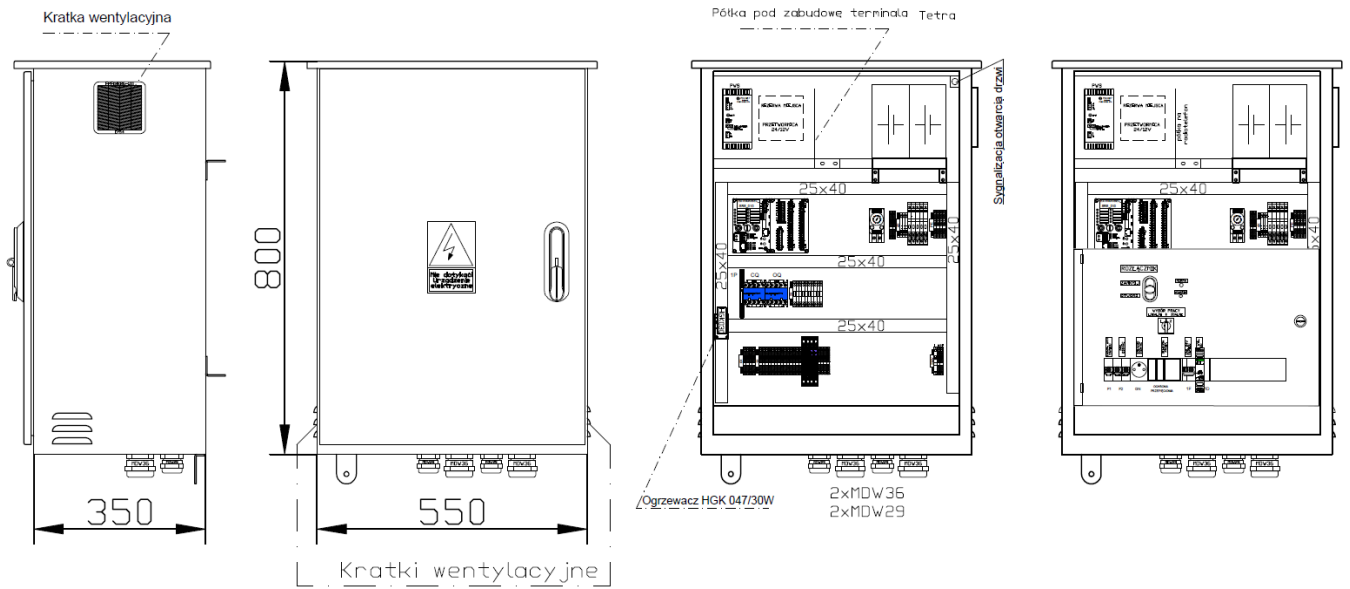
*na specjalne zamówienie

Czas pracy przy zasilaniu autonomicznym (przy braku zasilania ze źródeł zewnętrznych) – 24h przy średniej temp. 0°C w ciągu doby bez obciążenia zewnętrznego (istnieje możliwość zabudowy baterii akumulatorów o większej pojemności, która podtrzymuje czas pracy przy zasilaniu autonomicznym do 72h.

3.5.2 Obudowa zespołu sterowniczego SO

Obudowy SO do rozłączników THO wykonane są z blachy aluminiowej malowanej proszkowo. W celu zabezpieczenia wnętrza przed dostępem osób niepowołanych drzwi obudowy zostały wyposażone w wewnętrzne trzy zawiasy oraz zamek zapewniający jednoczesne ryglowanie drzwi w trzech punktach z możliwością zamknięcia na kłódkę w systemie (Master Key). Wewnątrz obudowy zamocowana jest listwa przyłączeniowa umożliwiająca wtykowe podłączenie przewodu sterowniczego schodzącego z rozłącznika THO, oraz końcówkowe podłączenie przewodu z transformatora p.w. W dolnej części obudowy znajdują się dławiki dopasowane do średnicy peszla ochronnego, przez które wprowadza się przewody sterownicze z rozłącznika oraz zasilające, antenowe do wnętrza zespołu sterowniczego.

Wymiary zespołu sterowniczego zależą od wyposażenia / ilości obsługiwanych rozłączników. Istnieje możliwość wykonania zespołu sterowniczego, który będzie współpracował z innymi aparatami napowietrznymi prod. ZPUE S.A sterowanymi radiowo np. automatyczny wyłącznik SN Reklazer THO-RC27. (wykonanie niestandardowe, które wymaga ustaleń z producentem)



Rys. 3.4 Widok SO/THO gabaryty oraz rozmieszczenie aparatury.

3.6 Przekładniki prądowe napowietrzne

Przekładniki prądowe napowietrzne instalowane na izolatorach przepustowych rozłącznika, w celu pozyskania informacji o prądach zwarciovych doziemnych i międzyfazowych oraz pomiaru prądu. Przekładniki w standardzie instalowane są na części odpływowej rozłącznika.



Fot. 3.2 przekładniki prądowe typu CTP-0,72



Fot. 3.3
przekładniki prądowe typu PR-0,72

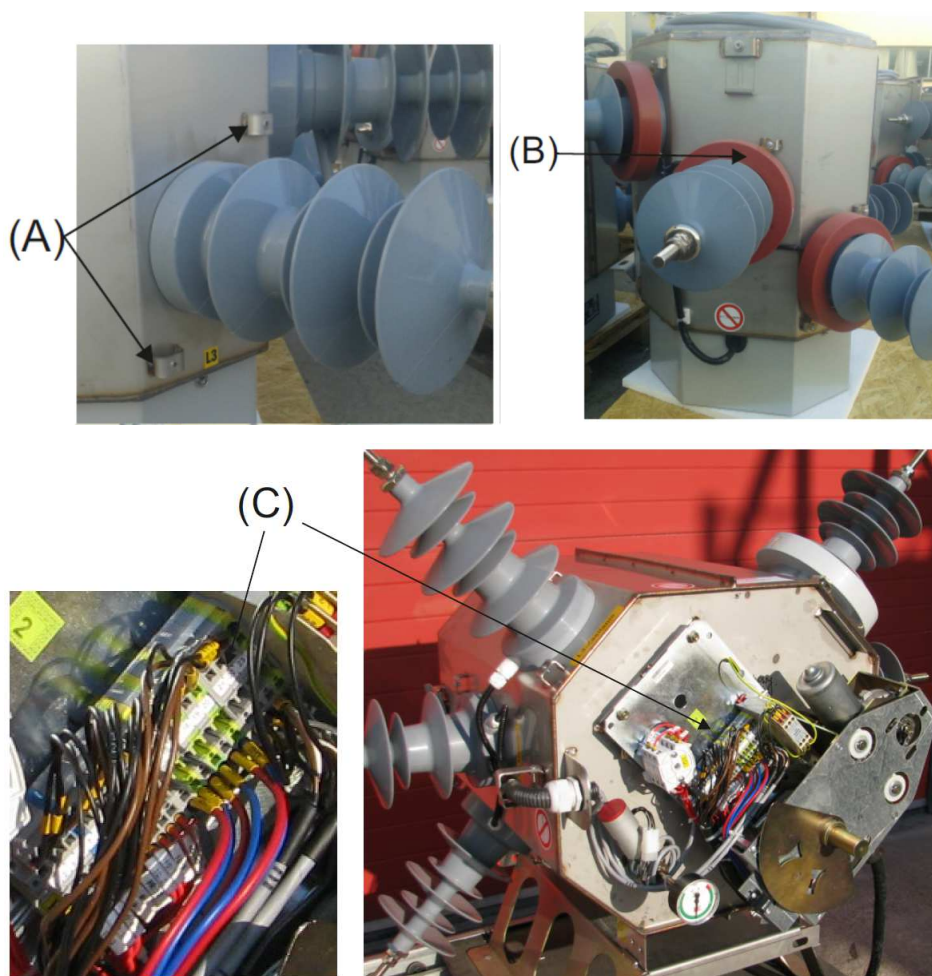
Parametry przekładników pomiarowych PR-0,72 lub CTP		
1	Znamionowe napięcie pierwotne	0,66 kV
2	Najwyższe dopuszczalne napięcie przekładnika	0,72 kV
3	Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny	30 kA
4	Znamionowy poziom izolacji	3 kV
5	Znamionowy prąd dynamiczny	75 kA
6	Znamionowy prąd pierwotny/wtórny	100:1;200:1;300:1,400:1,600:1 [A]
7	Parametry rdzenia (Sr, kl. AFL)	*5VA; 5P; ALF 5
8	Temperatura pracy	-40°C do +55°C
9	Waga	1,5 kg w zależności od przekładni
10	Wykonanie	Napowietrzne
11	Zgodność z normą	EN-61869-1:2009; EN-61869-2:2013-06E

*uwaga istnieje możliwość wykonania przekładników 15VA na specjalne zamówienie przy węzłach rozległych

Sposób montażu przekładników prądowych

Przekładniki prądowe montowane są na specjalnych uchwytach (A) które są w standardowym wyposażeniu każdego rozłącznika THO, w standardzie przy pojedynczych węzłach przekładniki zawsze montowane są od strony odpływowej, przy węzłach wielo-rozłącznikowych (mogą być montowane od strony zasilania – przed przystąpieniem do montażu rozłącznika na stanowisku słupowym konieczne należy zapoznać się z dokumentacją projektową w celu uniknięcia błędów montażowych).

Prawidłowy sposób montażu przekładników do rozłącznika pokazano na zdjęciu (B), przewody z przekładników wprowadzamy do przedziału napędu poprzez specjalny dławik, który znajduje się w obudowie napędu i podłączamy do listwy zaciskowej (C) RX.



Fot. 3.4 Przekładniki prądowe – montaż

3.7 Sensory napięciowe

Rozłącznik serii THO może być wyposażony w sensory napięcia, co umożliwi pomiar napięcia/kontrolę obecności. Układ pomiaru napięcia pracuje w oparciu o zasadę dzielnika reaktacyjnego. Układ elektroniczny zastosowany w sensorze buforuje dzielnik nie powodując jego obciążenia oraz dodatkowo wzmacnia uzyskany sygnał do poziomu zakresu napięć wejściowych sterownika automatyki. Znamionowe napięcie wtórne na wyjściu z sensora może wynosić $2/\sqrt{3}$ lub $3,25/\sqrt{3}$; $6,5/\sqrt{3}$ i jest określone na etapie zamówienia.

Pełny reaktacyjny sensor napięcia spełnia wymagania norm:

- PN-EN 61010-1:2011; PN-EN 60044-7:2003

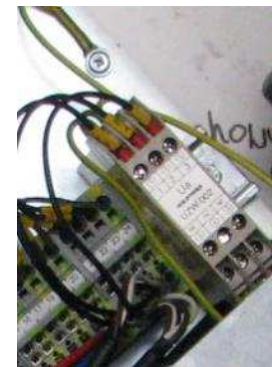
Parametry pojemnościowych dzielników napięciowych		
1. Napięcie znamionowe pierwotne	24 / $\sqrt{3}$	36/ $\sqrt{3}$,
2. Najwyższe dopuszczalne napięcie dzielnika	24	36 kV
3. Znamionowe napięcie probiercze izolacji	55/	70 kV
4. Napięcie wytrzymałwane udarowe piorunowe 1,2/50 μ s	125	170 kV
5. Pojemność kondensatora zabudowanego w izolatorze	21pF	
6. Pojemność kondensatora dolnego we wzmacniaczu	200nF / 267nF*	
7. Znamionowe napięcie wtórne	6,5/ $\sqrt{3}$ V (3,25/ $\sqrt{3}$ V; 2/ $\sqrt{3}$ V)	
8. Klasa dokładność pomiaru po uwzględnieniu współczynników korekcyjnych amplitudy napięcia	1/3P	
9. Zakres pracy temperatury	-40°C + 60°C	
10. Wykonanie	Napowietrzne	



Fot. 3.5 Izolator z reaktancyjnym dzielnikiem napięcia



Fot. 3.6 Sensory napięciowe przyłączone do ograniczników przepięć UZW...



Zastosowany w rozłączniku moduł pomiarowy do wykrywania zwarć działa w sieciach o różnym sposobie uziemienia punktu neutralnego tj. kompensowanymi z automatyka AWSC i w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor lub punktem neutralnym izolowanym.

3.13 Ochrona przepięciowa.

Rozłącznik, nie jest chroniony od przepięć piorunowych lub łączeniowych. Aby ograniczyć skutki ich działania, producent zaleca stosowanie ograniczników przepięć z odłącznikiem w obudowie kompozytowej do montażu zewnętrznego z obu stron rozłącznika. Odłącznik w prosty sposób sygnalizuje stan pracy ogranicznika. W przypadku uszkodzenia ogranicznika, odłącznik zapewnia łatwą lokalizację braku ochrony przeciwprzepięciowej.

Innym rozwiązaniem jest montaż rożków odgromowych na izolatorach odciągowych linii napowietrznej z obu stron rozłącznika. Jest to rozwiązanie proste i ekonomiczne, ale wiąże się z niebezpieczeństwem podtrzymania wyładowania łukowego po przejściu fali przepięciowej.

Ze względu na nieprzewidywalny charakter przepięć i wyładowań, zarówno w zakresie miejsca jak i wartości, żadne rozwiązanie nie daje pełnej gwarancji ochrony.

3.14 Transformator potrzeb własnych.

ZPUE S.A. w ofercie i kompletach punktów rozłącznikowych dostarcza również zewnętrzne transformatory potrzeb własnych które zasilają zespół sterowniczy SO Rozłącznika THO, do montażu na słupie. Transformatory potrzeb własnych, są najprostszą wersją jednofazowego przekładnika napięciowego napowietrzego, izolowanego dwubiegunowo. Jest przeznaczony do zasilania punktów z rozłącznikami zdalnie sterowanymi.

Wszystkie części aktywne przekładnika są zalane mieszanką epoksydową (z żywic cykloalifatycznych), masa ta pełni zarówno ochronę elektroizolacyjną jak i mechaniczną.

Izolowane dwubiegunowo transformatory np. typu DAC-PW; VRJ-24; VRL-24; 2VT; posiadają wszystkie części uzwojenia pierwotnego łącznie z zaciskami "A" i "B" izolowane od ziemi.

Podczas eksploatacji koniecznie jeden z zacisków po stronie wtórnej musi być koniecznie uziemiony, poniżej pokazano prawidłowy sposób podłączenia transformatora, w tym przypadku zacisk „A” jest zaciskiem fazowym.

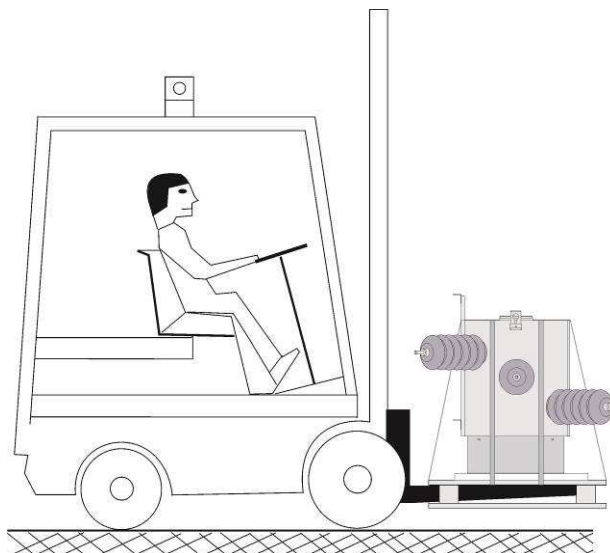
Uwaga nieuziemiaenie jednego z zacisków strony wtórnej spowoduje uszkodzenie transformatora.

4 Transport .

Rozłącznik THO należy transportować w przeznaczonych do tego opakowaniach transportowych. Podczas przechowywania rozłącznika, zanim zostanie zabudowany na stanowisku słupowym, należy go zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem wilgoci i wody.

Rozłącznik przewożony jest na palecie transportowej ułożony na cienkiej warstwie styropianu, usztywniony, zafoliowany i tak powinien pozostać do momentu montażu na obiekcie. Podczas transportu należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić wyłącznika. Przenoszenie powinno odbywać się przy pomocy dźwigu lub wózka widłowego, zgodnie z instrukcjami umieszczonymi na skrzyniach / paletach.

Przenosić ostrożnie, chronić przed upadkiem.



Rys 1. Transport przy użyciu wózka widłowego

Uwaga! Nie należy podnosić rozłącznika THO za końce izolatorów.

Uwaga! Nie wykonywać żadnych otworów w zbiorniku, związane jest to z ryzykiem rozszczelnienia zbiornika rozłącznika THO i utratą stopnia ochrony IP-67, co w efekcie prowadzi do definitywnego uszkodzenia rozłącznika.

Jeżeli rozłącznik THO nie będzie instalowany bezpośrednio po dostawie, musi być zmagazynowany wg. powyższego opisu. Osprzęt rozłącznika i punktu rozłącznikowego dostarczany jest w opakowaniu, w którym znajduje się szczegółowa specyfikacja z zawartością. Podczas dostawy zestawu powinny zostać rozpakowane celem sprawdzenia kompletności, następnie jeżeli zestaw nie będzie montowany, należy ponownie zapakować w oryginalne opakowanie i przewieźć w miejsce magazynowania. Rozłącznik oraz osprzęt należy magazynować w zadaszonym pomieszczeniu gdzie będzie chroniony przed nadmiernym wpływem wilgoci, bezpośrednim wnikaniem wody oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

5 Czynności montażowe.

W poniższych punktach przedstawiony zostanie montaż rozłącznika THO.

Rozłączniki są przystosowane do montażu na żerdziach wirowanych typu E i EPV, żerdziach typu ŻN i BSW oraz na żerdziach drewnianych lub słupach kratowych. Sposób projektowania i budowy punktów rozłącznikowych oraz punktów rozłącznikowych sterowanych drogą radiową zawarty jest w opracowaniach poniżej lub wg. indywidualnych opracowań wykonanych przez ZPUE:

1. „Katalog słupów z rozłącznikami THO dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 30 kV z przewodami AFL 6-35, 50 i 70 mm² na żerdziach E, ELV oraz ŻN i BSW” – LSN-R/W Energolinia Poznań. Wrzesień 1997 r.
2. „Album linii napowietrznych ŚN z przewodami w powłoce z polietylenu usieciowanego 50, 70 i 120 mm² na żerdziach wirowanych” – LSN-PAS tom 2-EN-029/1. Energolinia Poznań. Sierpień 1998 r.
3. „Słupy z rozłącznikami THO 24 (36) sterowanymi radiowo linii AFL 6-35, 50 i 70 mm² na żerdziach E i EPV” – LSN-RS/WE – tom 1. Energolinia Poznań. Listopad 1998 r.
4. „Słupy funkcyjne z rozłącznikami linii ŚN z przewodami aFl 6-35, 50 i 70 na żerdziach strunobetonowych KR” – KR-LSN. Energoprojekt Kraków. 1999 r.
5. „Punkty rozłącznikowe z rozłącznikami w izolacji SF₆ typu THO (THO/T) 24(36)kV” – rozwiązania indywidualne. ZPUE S.A. Włoszczowa. Rozwiązania opracowane i wdrożone w latach 1997-1999 r.

Instalacja powinna przebiegać w nast. etapach:

- montaż do żerdzi konstrukcji nośnej dla rozłącznika THO,
- montaż rozłącznika,
- montaż zespołu sterowniczego SO,
- montaż połączeń mechanicznych i elektrycznych zarówno do SO jak i rozłącznika,
- próby i badania pomontażowe, próby funkcjonalne.
- Uruchomienie telemechaniki w systemie miejscowym i zdalnym, przez odpowiednio przeszkolone służby techniczne producenta lub specjalistyczne brygady z wydziału telemechaniki ZE.

5.1 Montaż stanowiska rozłącznikowego na żerdziach typu E i EM

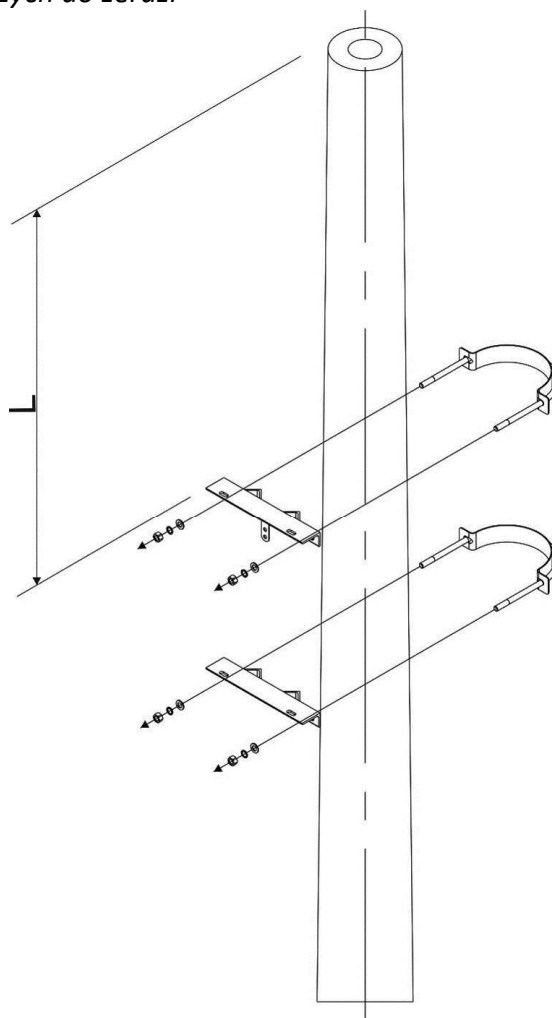
5.1.1 Przykład zamocowania konstrukcji wsporczych do żerdzi

Rodzaj konstrukcji nośnej zależy od rodzaju żerdzi, na której będzie instalowany THO.

UWAGA!

Odległość „L” zamocowania konstrukcji od wierzchołka uzależniona od funkcji stanowiska i konstrukcji wsporczych.

Rozstaw konstrukcji dopasować do rozstawu uchwytów rozłącznika lub szafy SO.



Rys. 5.1 Przykład zamocowania konstrukcji pod rozłącznik THO lub szafę SO na stanowisku z żerdzi E i EM

5.1.2 Montaż rozłącznika

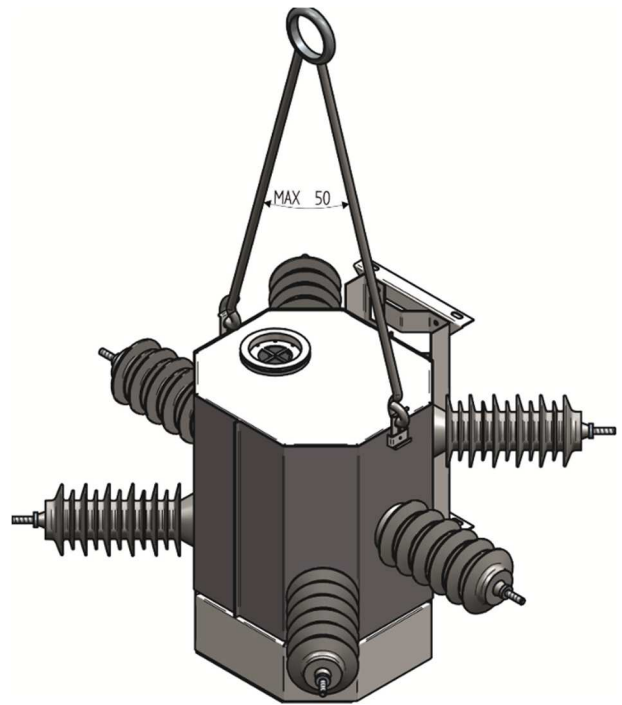
Rozłączniki dostarczone są do odbiorcy po próbach mechanicznych i napięciowych, gotowe do pracy bez konieczności dokonywania jakichkolwiek czynności regulacyjnych.

Rozłącznik należy podnosić do góry za pomocą zawiesi przedstawionych na Rys. 5.2. Zawiesia mocuje się do uchwytów montażowych, znajdujących się w górnym dekle zbiornika rozłącznika THO 24.

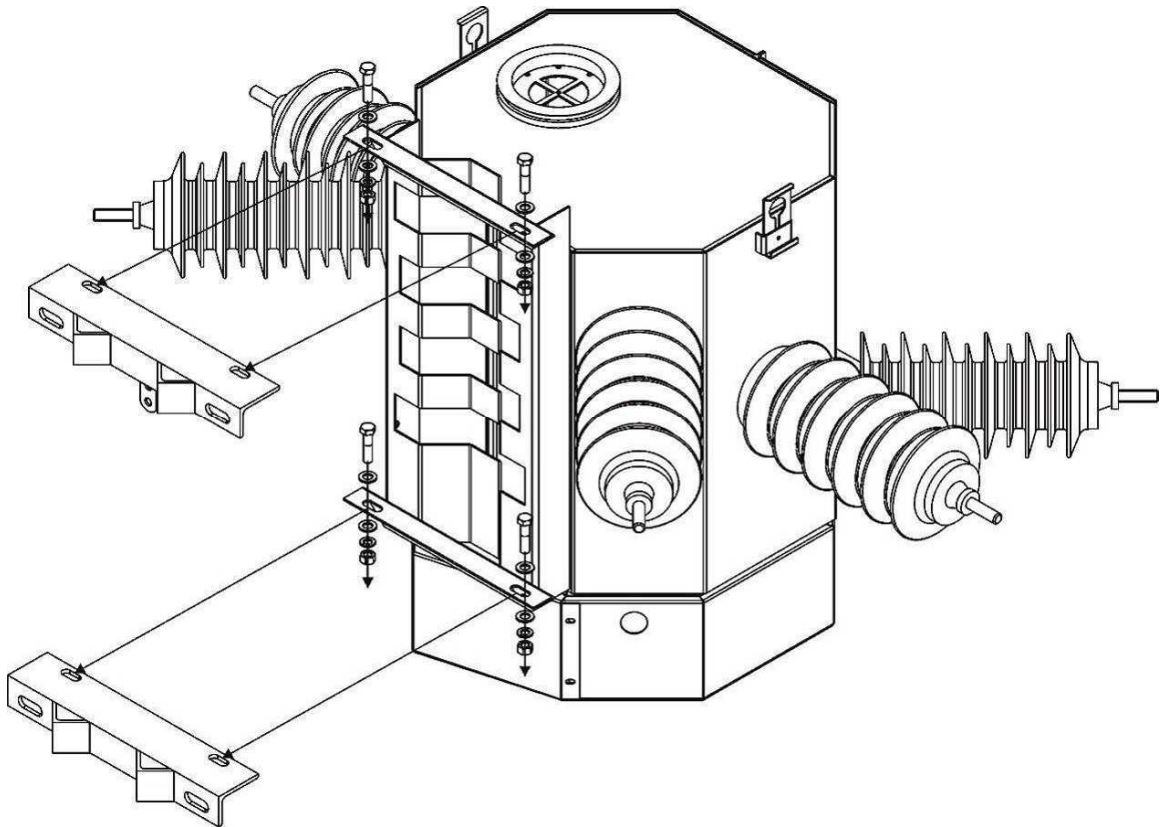
Uwaga! Należy zachować szczególną ostrożność podczas montażu, aby nie uszkodzić zarówno izolatorów jak i zbiornika rozłłącznika.

Po wciągnięciu rozłłącznika na odpowiednią wysokość zamocować go pewnie do konstrukcji typu KO/THO/... według ww. opracowań. Zmontować i zamocować zestaw do napędu ręcznego rozłłącznika. Zamocować szafkę sterowniczą i wprowadzić kabel sterowniczy, połączyć do listwy zaciskowej 1X poprzez złącze wtykowe zgodnie ze schematem. Widok i gabaryty szafki sterowniczej zaznaczono na schemacie sterowania rozłłącznika THO) na końcu niniejszej dokumentacji.

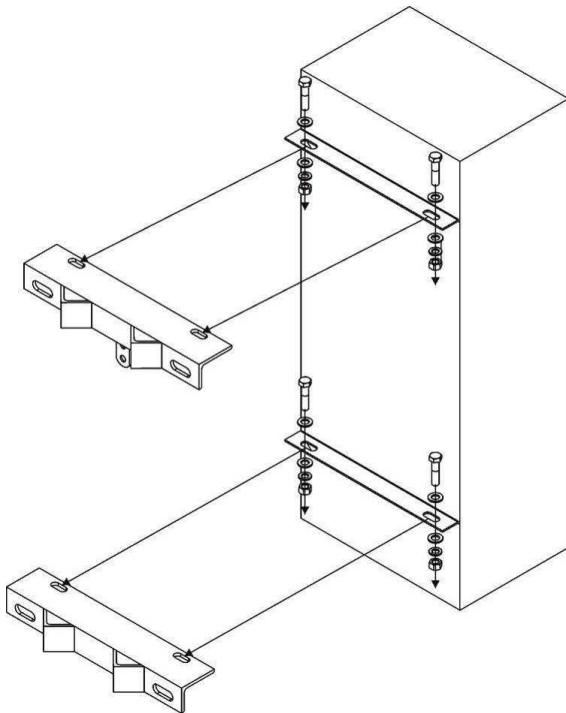
UWAGA w przypadku, jeżeli rozłłącznik THO jest wyposażony w przekładniki prądowe należy bezwzględnie pamiętać o wpięciu przewodów do listwy zaciskowej WAGO, która umieszczona jest w szafie sterowniczej (jeżeli nie ma szafy sterowniczej końce przekładników należy zewrzeć).



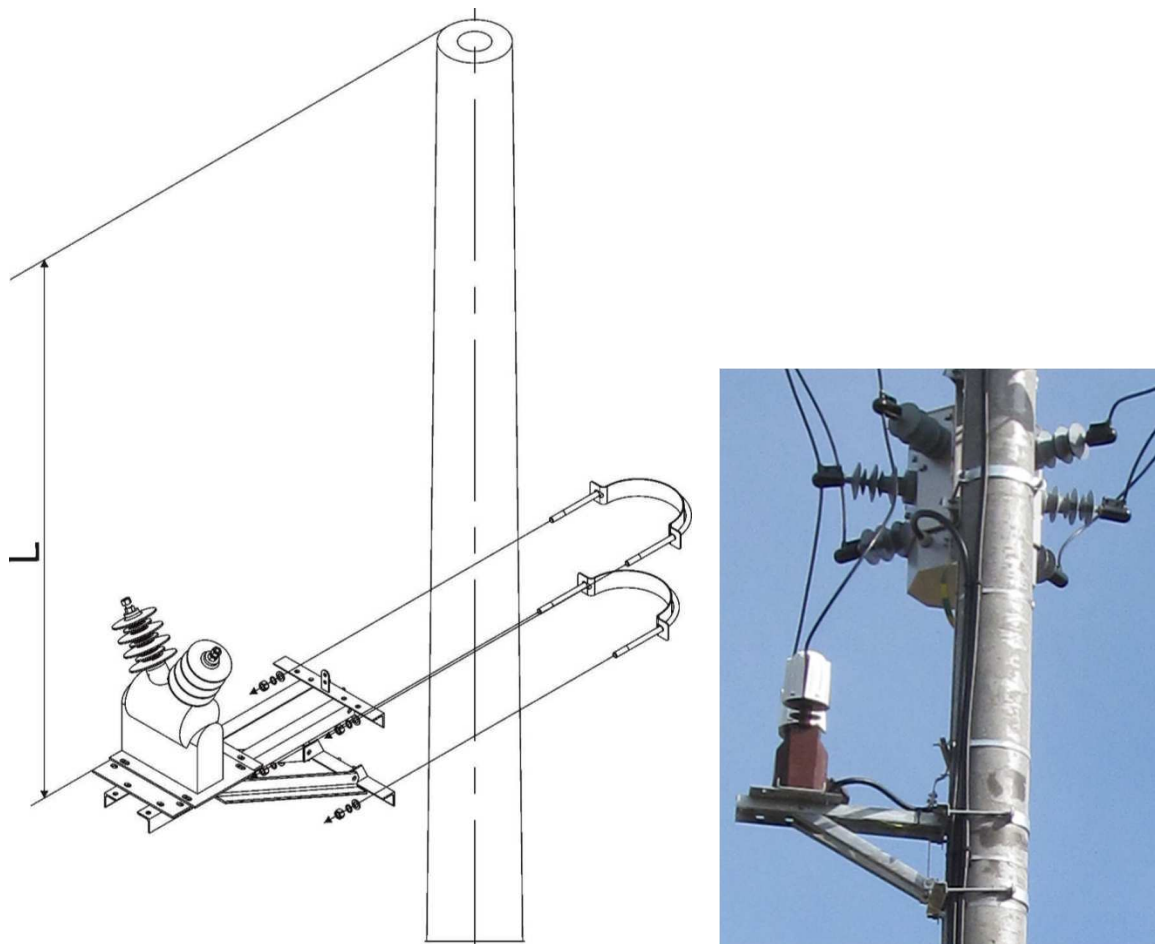
Rys. 5.2 Sposób podnoszenia rozłłącznika THO.



Rys. 5.3 Przykład zamocowania rozłącznika do konstrukcji wcześniej zamocowanej na stanowisko słupowe



Rys. 5.4 Przykład zamocowania szafy SO do konstrukcji wcześniej zamocowanej na stanowisko słupowe



Rys. 5.5 Przykład zamocowania konstrukcji pod transformator potrzeb własnych na stanowisku z żerdzi E i EM

UWAGA! Odległość „L” zamocowania konstrukcji od wierzchołka uzależniona od funkcji stanowiska i konstrukcji wsporczych oraz innych urządzeń zamontowanych na stanowisku słupowym.

5.2 Montaż stanowiska rozłącznikowego na żerdziach typu ŻN lub BSW

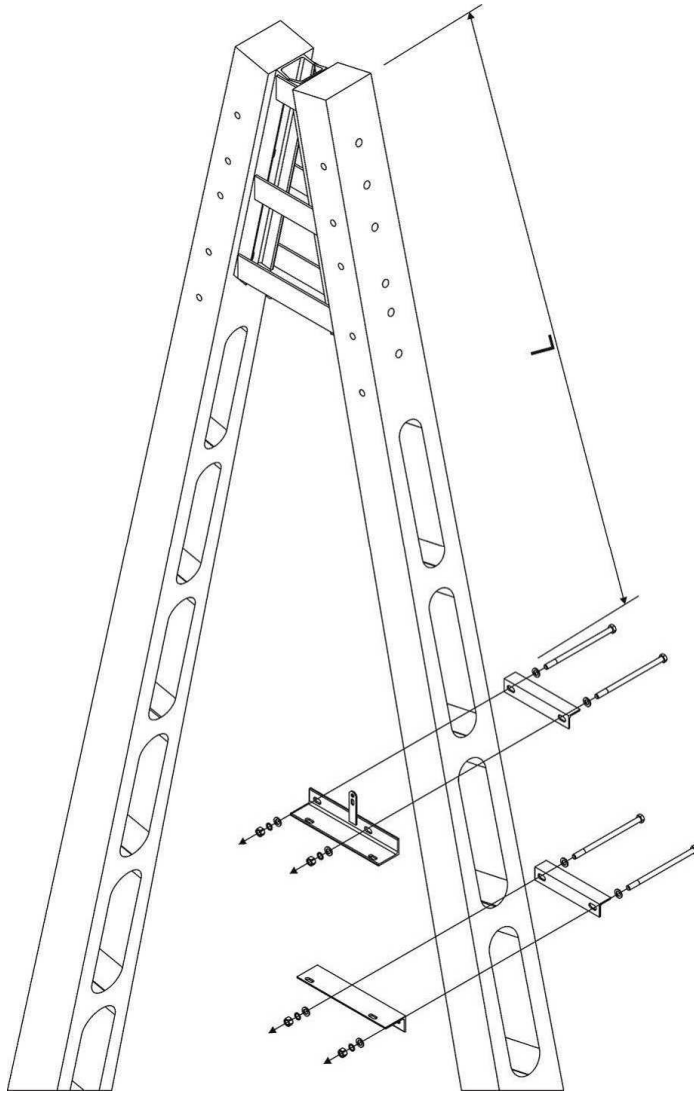
5.2.1 Przykład zamocowania konstrukcji wsporczych

UWAGA!

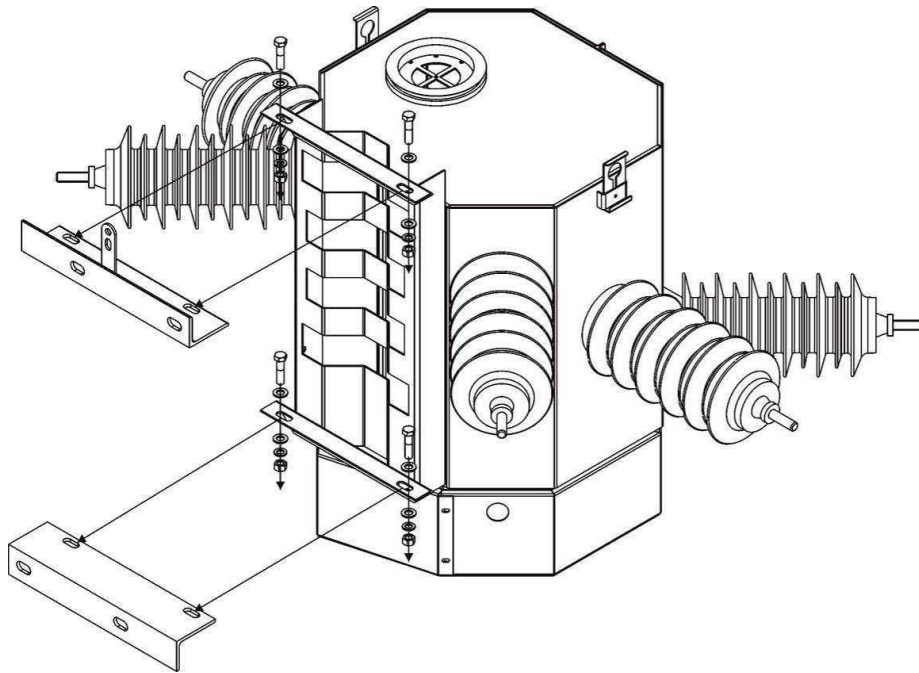
Odległość „L” zamocowania konstrukcji od wierzchołka konstrukcji uzależniona od funkcji stanowiska i konstrukcji wsporczych.

Zamocowanie konstrukcji pod rozłącznik oraz rozłącznika koniecznie musi być na prawej nodze (jak na rys.) nie można montować na lewej nodze, ze względu na napęd ręczny awaryjny.

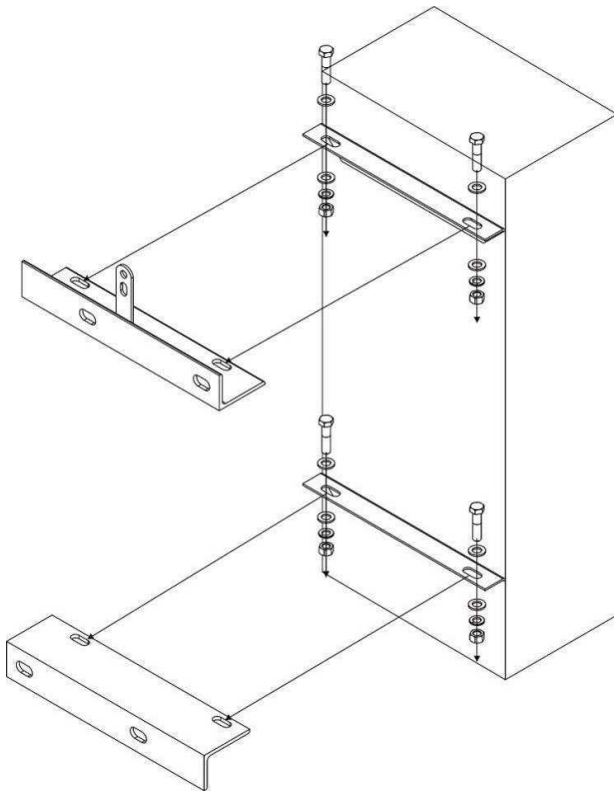
Rozstaw konstrukcji dopasować do rozstawu uchwytów rozłącznika THO i szafy SO.



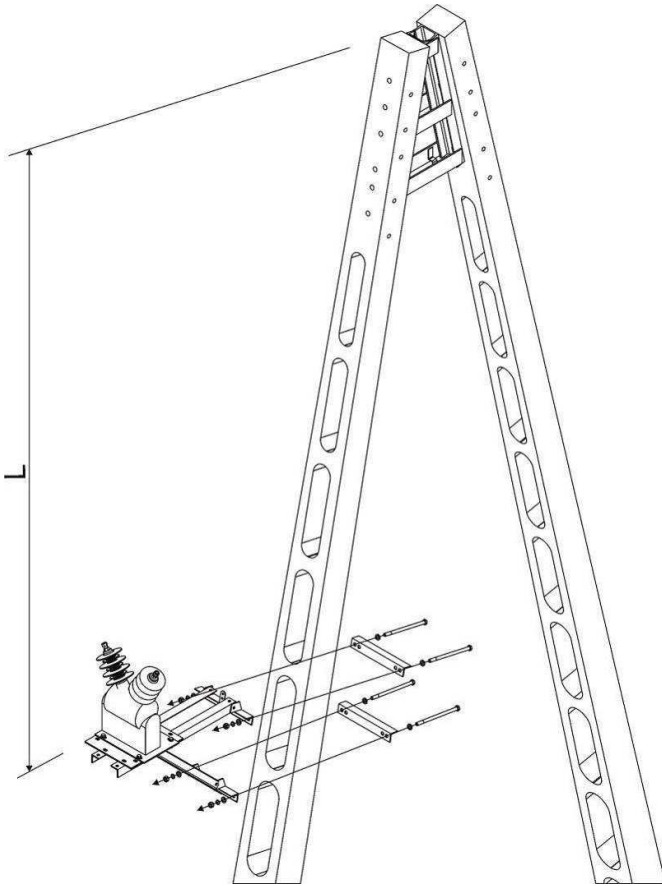
Rys. 5.6 Przykład zamocowania konstrukcji pod rozłącznik lub szafę SO na stanowisku z żerdzi ŻN lub BSW



Rys. 5.7 Przykład zamocowania rozłącznika do konstrukcji wcześniej zamocowanej na stanowisko słupowe



Rys. 5.8 Przykład zamocowania szafy SO do konstrukcji wcześniej zamocowanej na stanowisko słupowe



Rys. 5.9 Przykład zamocowania konstrukcji pod transformator potrzeb własnych na stanowisku z żerdzi ŻN lub BSW

UWAGA!

Odległość „L” zamocowania konstrukcji od wierzchołka uzależniona od funkcji stanowiska i konstrukcji wsporczych oraz innych urządzeń zamontowanych na stanowisku słupowym.

5.3 Montaż napędu ręcznego

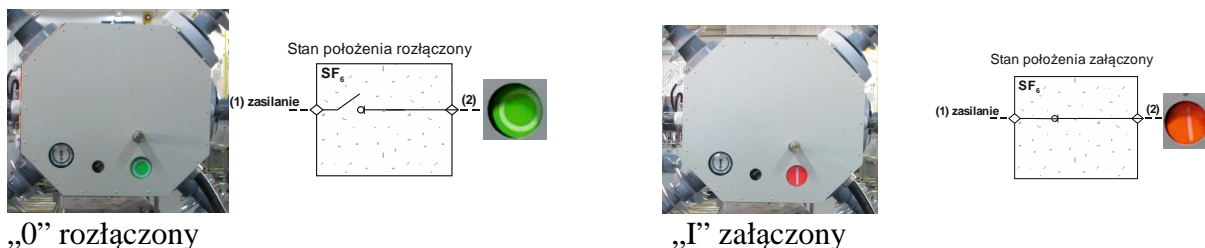
Po prawidłowym zamontowaniu rozłącznika THO można przystąpić do dalszych czynności montażowych, jakimi są montaż napędu ręcznego awaryjnego wraz z drążkiem transmisyjnym napędu.

W celu prawidłowego zamontowania należy:

- ustalić odległość napędu od rozłącznika oraz ponad gruntem ok 1,2mb. Długość drążka jest uzależniona od wysokości żerdzi, dopasowywany jest do każdego rodzaju stanowiska słupowego indywidualnie;
- na ustalonej wysokości przy użyciu dostarczonych śrub zamontować napęd ręczny wg.
- **Rys. 5.10** w taki sposób aby nie było możliwości przesunięcia względem słupa podczas manewrowania napędem;
- zamontować prowadnice drążka transmisyjnego i ustawić je w jednej linii;
- zamontować poszczególne części drążka i połączyć je ze sobą;
- sprawdzić w stanie beznapięciowym poprawność działania napędu ręcznego.

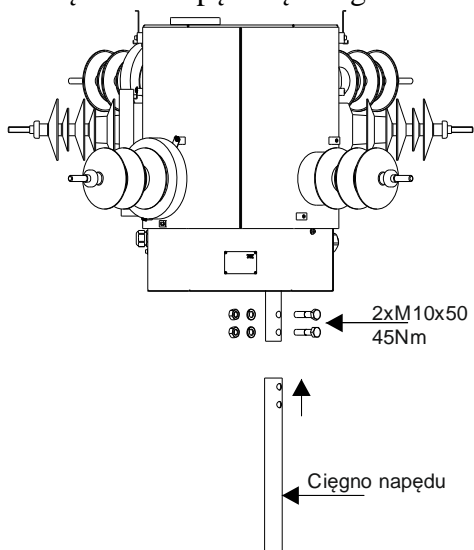
Rys. 5.10 Montaż napędu ręcznego THO na stanowisku słupowym

1. Zwrócić uwagę na stan położenia rocznika zazwyczaj jest dostarczany w pozycji „O” rozłączony

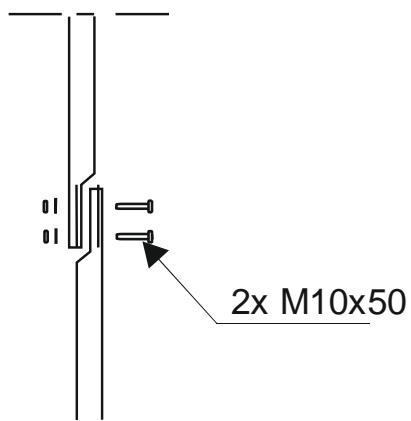


2. Podłącz ciągną napędu ręcznego do wałka napędu silnikowego i skręć dwiema śrubami M10x50 z momentem min. 45Nm.
3. Połącz wszystkie ciągną ze sobą sposób połączenia poprzez skręcenie dwiema śrubami M10x50 momentem min.45Nm.

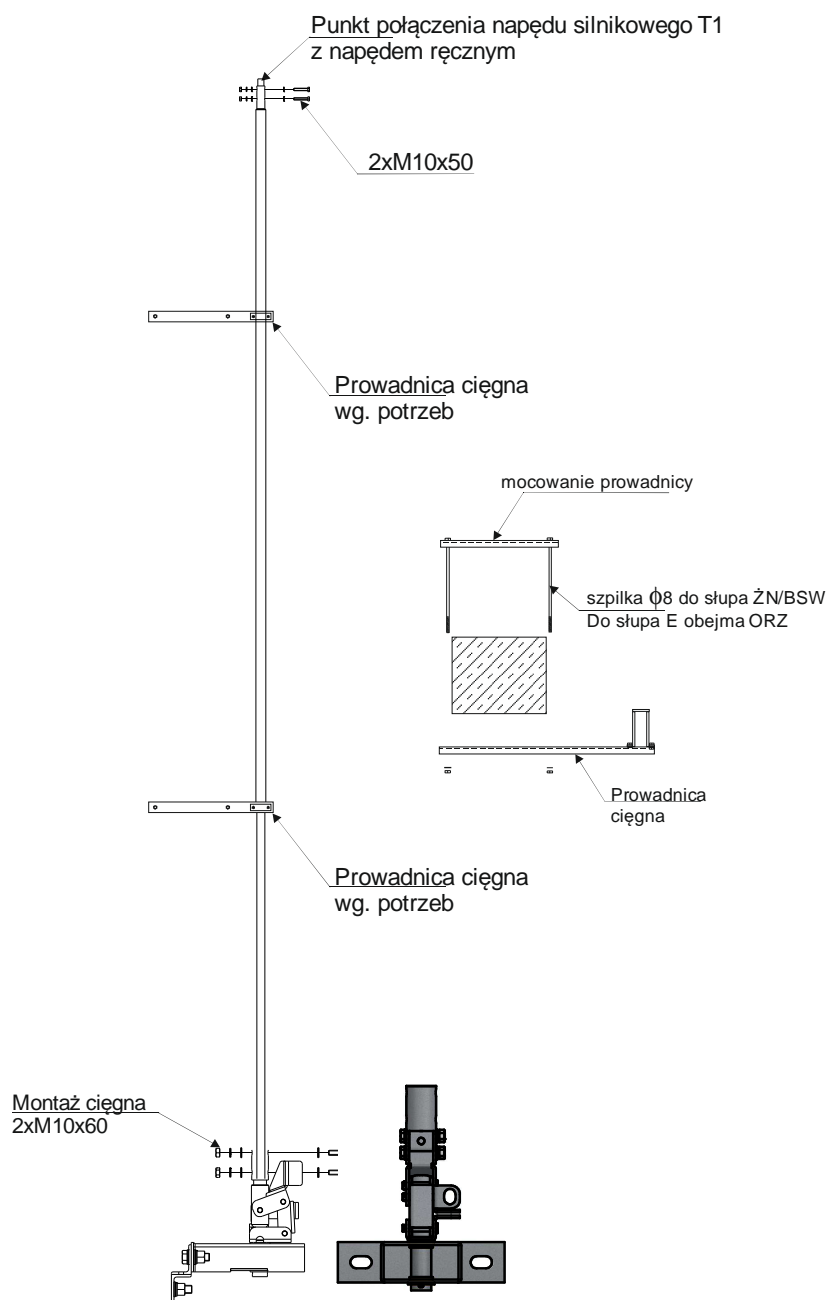
Podłączenie napędu ręcznego



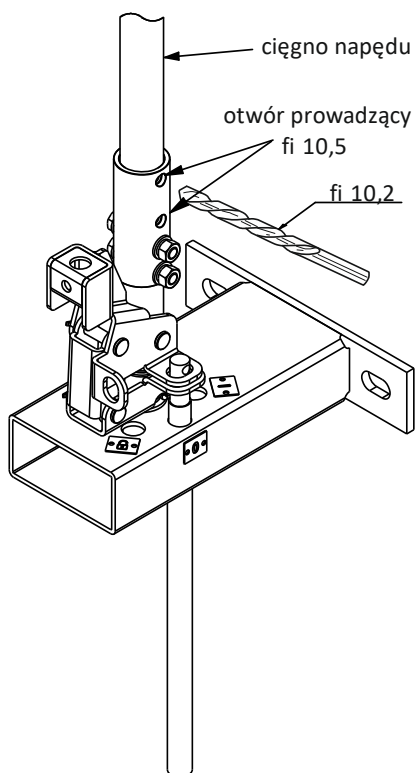
połączenie ciężgien napędu



4. Zamontuj prowadnice napędu ręcznego w odległości ~ 1,5mb. od rozłącznika, kolejne prowadnice co ~ 2mb. do ziemi, instrukcja montażu prowadnicy j.n.



5. Zamek ręczny zamontuj do żerdzi na odpowiedniej wysokości, następnie zamek ustaw w pozycji jak rozłącznik, włóż dźwignię manewrową w otwory blokady j.n. następnie włóż cięgno w wałek zamka ręcznego, następnie wywierć otwory w cięgnie wiertłem $\varnothing 10,2$ poprzez otwory prowadzące, następnie skręć cięgna z zamkiem śrubami M10x60 z momentem min. 45Nm.



Próby i badania po montażu.

Po zakończeniu prac montażowych rozłącznik należy poddać próbom sprawdzającym:

- Sprawdzenie poprawności mocowania rozłącznika na danym typie słupa;
- Uzgodnienie kolejności faz;
- Sprawdzenie stanu połączeń śrubowych w przyłączach linii napowietrznych;
- Sprawdzenie działania mechanizmu napędu ręcznego (silnikowego, zasobnikowego);

- Sprawdzenie działania sterowania rozłącznikiem w trybie pracy automatycznej, sterowania ręcznego;
- Sprawdzenie stanu gazu, sygnalizowanej przez czujnik ciśnienia – presostat, oraz optycznie poprzez manometr;
- Sprawdzenie tabliczek i opisów na rozłączniku i szafce sterowniczej.

Po zakończeniu sprawdzenia poszczególnych elementów uprawnione osoby powinny wykonać potwierdzone stosownymi protokołami badania aparatów i pomiary obwodów pierwotnych i wtórnych określające ich zdolności do pracy.

1. Obsługa napędu ręcznego awaryjnego

Obsługa została przedstawiona na przykładzie rozłącznika THO-24-I-T1-bs-M-p-D

1.1 Obsługa napędu ręcznego

Przed przystąpieniem do obsługi napędu ręcznego należy sprawdzić w danym momencie stan czynnika izolacyjnego sf6 wewnątrz zbiornika, stan sprawdzamy poprzez manometr optyczny widoczny z poziomu ziemi, lub w szafce sterowniczej SO po otwarciu drzwi widać diody sygnalizacyjne. W przypadku awarii sf6 nie należy wykonywać żadnych czynności łączeniowych pod obciążeniem.

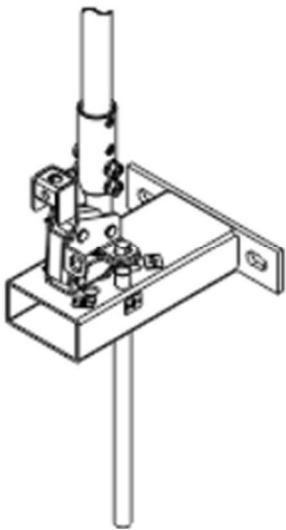
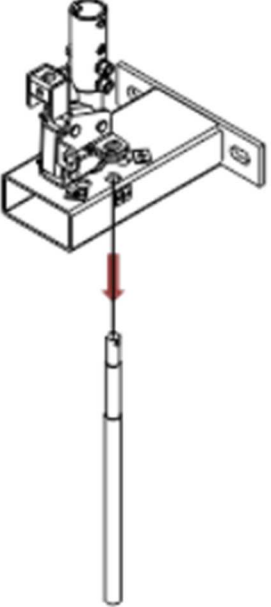
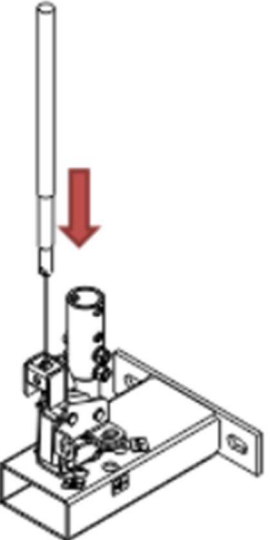
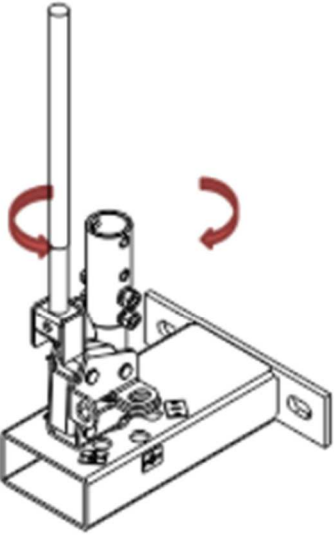
W celu prawidłowego manewrowania ręcznego rozłącznikiem należy:

- Otworzyć szafkę sterowniczą SO;
- Przełącznik WYBÓRU TRYBU PRACY przełączyć w pozycję "0" tym samym wystawiamy sygnał dla dyspozycji, o odstawieniu telesterowaniasterownia;
- Upewnić się jaki jest stan rozłącznika na wzierniku, ustawić dźwignię napędu ręcznego w takiej samej pozycji następnie zasprzęglić napęd ręczny zgodnie z poniższą instrukcją, po zasprzęgleniu pojawi się informacja w SCADA o manewrowaniu ręcznym, po zasprzęgleniu uniemożliwiamy sterowanie elektryczne silnikiem.

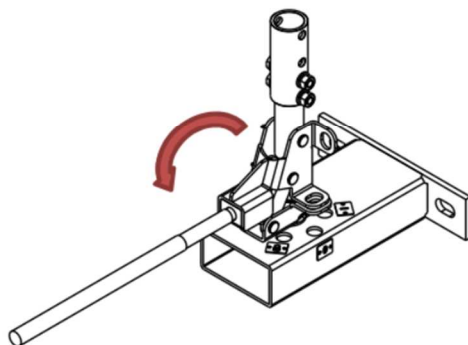
Obsługa napędu ręcznego wykonywać zgodnie z poniższą instrukcją pkt. 8.2

8.2. Obsługa ręczna mechanizmu napędowego

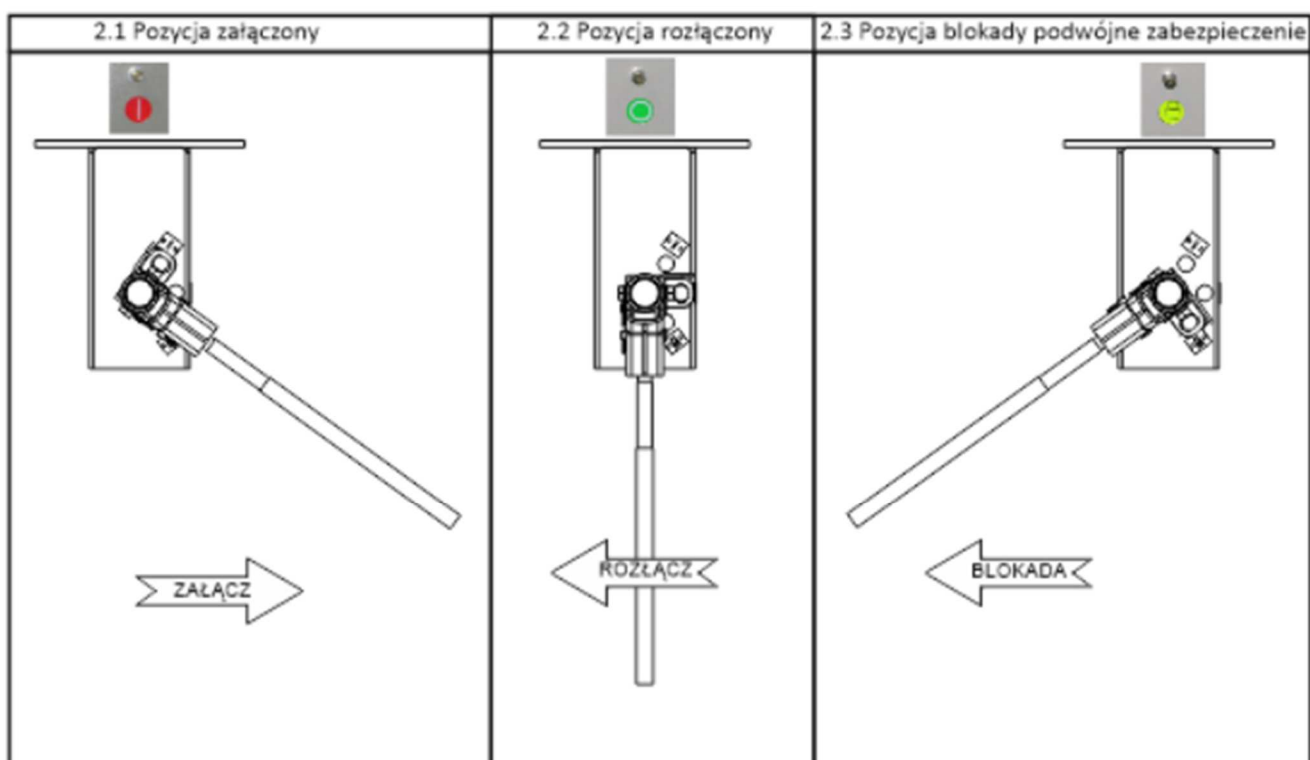
1. Obsługa ręczna napędu

<p>1. Zdalne sterowanie elektryczne napęd rozsprzęglony, możliwość sterowania tylko elektrycznego</p>	<p>1.1 W celu manewrowania ręcznego należy; usunąć dźwignię manewrową z gniazda i przejść do pkt. 1.2 poniższej instrukcji.</p>
	
<p>1.2 Włożyć dźwignię manewrową w mechanizm zasprzęglający</p>	<p>1.3 Ustawienie pozycji do zasprzęglania napędu ręcznego z silnikiem (ustawić jak wskaźnik przy rozłączniku), w przypadku nie ustawienia, napęd sam się naprowadzi przy zasprzęglaniu.</p>
	

1.4 Przejście z trybu pracy silnikiem na sterowanie awaryjne ręczne (zasprzęglenie), zablokowanie sterowania elektrycznego silnikiem, poprzez przestawienie dźwigni zgodnie z poniższym rysunkiem.



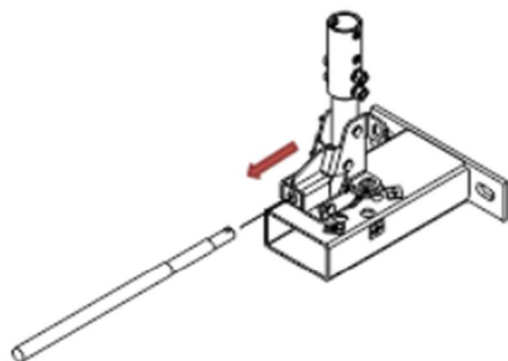
2. Awaryjne ręczne sterowanie pozwala na załączenie, rozłączenie oraz zablokowanie mechaniczne i elektryczne napędu.



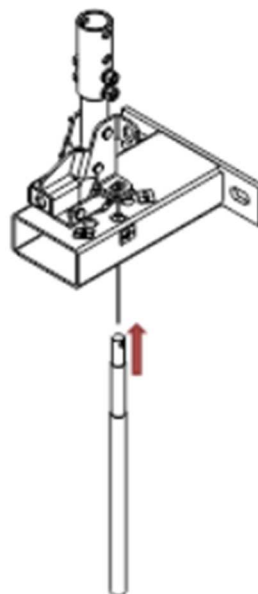
3. Blokowanie mechaniczne napędu

Napęd ręczny zasprężony, możemy sterować tylko ręcznie i zablokować mechanicznie w każdej z pozycji

3.1 Wyciągnięcie dźwigni po ręcznym przełączeniu

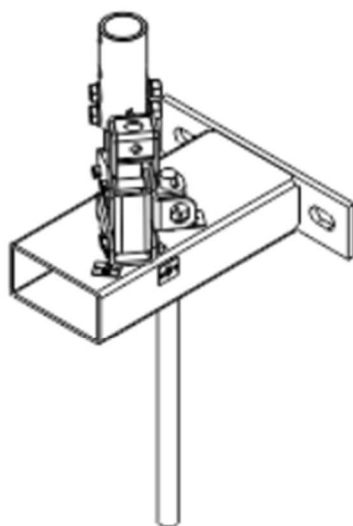


3.2 Mechaniczne blokowanie napędu, polega na włożeniu dźwigni manewrowej przez otwory w korpusie zamka i mechanizm sprzęgła j.n.

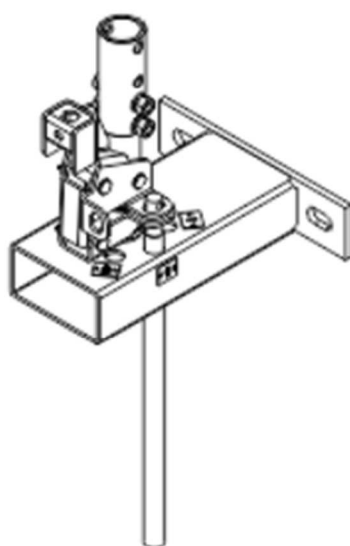


2 - Pozycje pracy rozłącznika umożliwią sterowanie elektryczne zdalne i lokalne

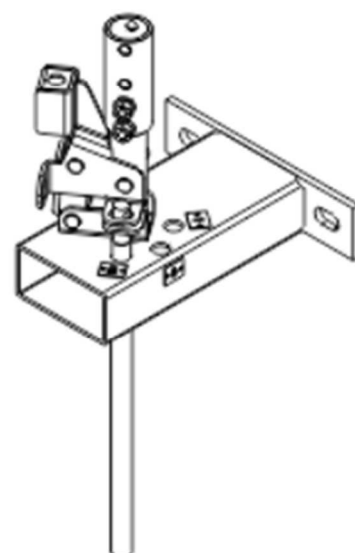
Rozłącznik ON załączony rozsprzęglony
sterowanie tylko elektryczne



Rozłącznik OFF rozłączony
rozsprzęglony sterowanie tylko
elektryczne



Rozłącznik zablokowany rozsprzęglony
brak możliwości jakiegokolwiek
sterowania (całkowita blokada)
Aby móc sterować silnikiem należy
przełączyć rozłącznik z pozycję OFF
poprzez zasprzęglenie i ręczne
przełączenie stanu rozłącznika.



a. Bezpieczeństwo obsługi.

Jako środki ochrony podstawowej przed porażeniem elektrycznym zastosowano:

- zamkniętą obudowę metalową chroniącą osoby postronne przed przypadkowym dotknięciem do części będących pod napięciem,
- wymagane przepisami odpowiednie do wielkości napięcia odstępny izolacyjne,
- uziemione drążki napędu i napęd ręczny.

Zagwarantowany jest wysoki stopień bezpieczeństwa obsługi. Obsługa rozłącznika nie wymaga bezpośredniego kontaktu z rozłącznikiem. Cykle załączania i rozłączania mogą być wykonane ręcznie z poziomu ziemi. Oczywiście jest możliwość sterowania rozłącznikiem również drogą radiową. Dla uzyskania większego bezpieczeństwa pracy w liniach z rozłącznikiem THO 24 (25) jak również THO/II sterowanym zdalnie, istnieje możliwość celowego mechanicznego zablokowania wału głównego rozłącznika, w położeniu pracy „rozłącz”.

Zbiornik, wykonany jako szczelny, chroniony jest przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wewnątrz przez specjalnie zaprojektowany zawór bezpieczeństwa, który znajduje się na górnym dekle zbiornika **Fot. 1.1**.



Fot. 1.1 Zawór bezpieczeństwa z pokrywą

Nominalne ciśnienie względne gazu SF₆ powinno wynosić 30 kPa przy temperaturze 20°C. Czujnik gazu sygnalizuje awarię gdy ciśnienie wewnętrzne obniży się do poziomu 5 kPa,

oznacza to że gaz SF₆ znajduje się w środku zbiornika i jest w nadciśnieniu.

Uwaga rozłącznik THO-24, nawet przy spadku ciśnienia i jej zasygnalizowaniu zapewnia bezpieczną przerwę izolacyjną i nie powodując zwarcia wewnętrznego, co zostało potwierdzone badaniami producenta.

Oczywiście w takim przypadku należy natychmiast poinformować Służby Serwisowe ZPUE S.A. – aby stwierdzić przyczynę zaistniałej sytuacji.

Rozłącznik THO 24(25) zostały poddany dodatkowym badaniom typu celem sprawdzenia i oceny skutków łuku powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego wg. normy PN-EN 62271-200 z wynikiem pozytywnym, próby wykonano dla IAC C 16kA(1s)

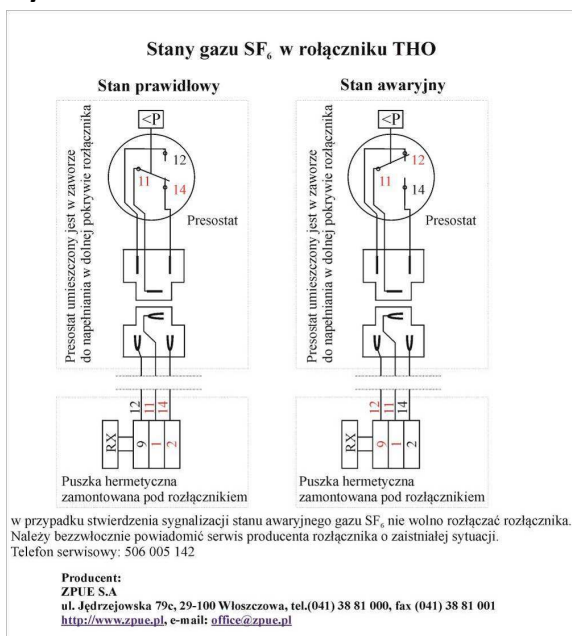
W przypadku rozłącznika wyposażonego tylko w napęd ręczny w czasie dokonywania planowych przeglądów należy sprawdzić stan gazu SF₆. W puszcze hermetycznej znajdującej się pod rozłącznikiem, w puszcze znajduje się listwa zaciskowa. Według instrukcji postępowania w celu określenia stanu gazu (

) należy sprawdzić za pomocą układu dzwonekowego lub omomierza, stan położenia styków mikroprzełącznika presostatu. Presostat zamocowany jest na zbiorniku rozłącznika Fot. 1.2.



Fot. 1.2 Presostat

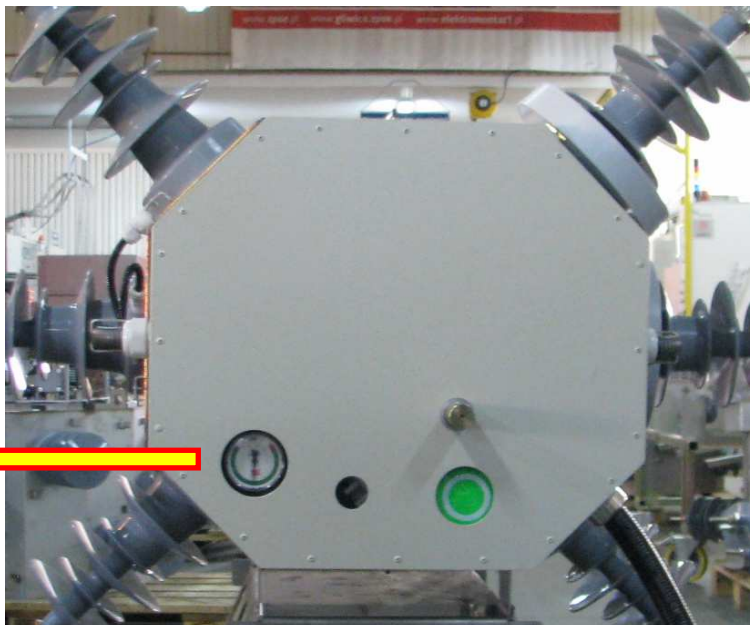
Rys. 12.1



Rozłącznik THO może być wyposażony w dodatkowy optyczny wskaźnik ciśnienia i gęstości gazu SF₆. Manometr zabudowany jest w przedziale napędu rozłącznika w taki sposób, że jest doskonale widoczny z poziomu ziemi, jest wpięty w ten sam króciec co presostat. Wskaźnik ma podziałkę podzieloną na 2 strefy.



Fot. 1.3. Manometr



Fot. 1.4. Manometr zabudowany w rozłączniku

- strefa zielona (poziom gazu SF₆ prawidłowy) gdzie znajduje się wskaźnik w warunkach normalnych (uwzględnia wpływ temperatury na zmianę ciśnienia wewnątrz zbiornika);
- strefa czerwona gdzie wskaźnik sygnalizuje utratę gazu; (stan awaryjny, postępowanie wg pkt. I.a)
Nominalne ciśnienie bezwzględne gazu SF₆ powinno wynosić **130 kPa** (0,130 MPa) przy temperaturze 20°C.

Uwaga! W przypadku rozszczelnienia należy zwrócić się do Służb Serwisowych ZPUE S.A.

Uwaga! Obsługa rozłącznika powinna być przeszkolona w dziedzinie bezpiecznej obsługi urządzeń zawierających SF₆.

W normalnej eksploatacji, przy typowych dopuszczalnych ubytkach rocznych gazu poniżej 0,1%, jego oddziaływanie na lokalne środowisko (w tym obsługę) jest pomijalnie małe.

Po zakończonym okresie użytkowania należy zwrócić się do Służb Serwisowych ZPUE S.A. w celu pobrania próbek gazu i określenia stopnia zużycia rozłącznika.

Jeżeli istnieje konieczność, zaleca się w czasie wykonywania przeglądów linii i punktu przeprowadzić zabiegi konserwacyjne części ruchomych napędu ręcznego :

- wazeliną lub smarem płynnym posmarować zawiasy oraz zamki drzwi zespołu sterowniczego;

- smarem płynnym należy również posmarować wał główny zamka ręcznego, w celu zmniejszenia tarcia
- ewentualne ubytki na obudowie szafki sterującej pokryć powłokami malarskimi.
- Elementy konstrukcji montażowych cynkowane ogniowo w przypadku obić i początkowej korozji uzupełnić specjalnym cynkiem w celu zapobiegnięcia dalszego rozwoju korozji.

c. Wymiana akumulatora

Akumulator zabudowany w SO pracuje w przedziale temperaturowym od -20°C do +60°C. Żywotność stosowanych akumulatorów wynosi 10-12 lat przy średniej temperaturze otoczenia +(20 ÷ 25)°C. Bazując na tej podstawie oraz na termiach przeglądów, akumulatory w szafie SO należy wymieniać, najlepiej zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta zastosowanych akumulatorów.

Niezależnie od tego akumulatory mogą być wymieniane wcześniej, jeżeli działały przez dłuższy czas w ekstremalnych warunkach temperatury (poniżej -10°C /powyżej +40°C temperatury dla warunków normalnych klimatu umiarkowanego) spowodowanych przez długoterminowe odłączenie zasilania 230VAC lub bez obciążenia.

Aby zapobiec przypadkowej utracie danych w czasie wymiany akumulatora, wszelkie informacje przechowywane w pamięci modułu sterowniczego, należy wczytać do komputera PC za pomocą dedykowanego programu.

d. Oględziny i przeglądy.

Stan techniczny urządzeń, ich zdolności do dalszej niezawodnej pracy oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzonych okresowo oględzin i przeglądów poszczególnych urządzeń punktu rozłącznikowego. Wyniki oględzin i przeglądów należy odnotować w dokumentacji eksploatacyjnej. Przy prowadzeniu oględzin rozłącznika nie wymaga się wyłączenia napięcia.

Oględziny okresowe należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz na dwa lata.

Podczas prowadzenia oględzin należy sprawdzić:

- 1) zgodność układu punktu rozłącznikowego 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 przyłączy kablowych;
- 6) wskazania przyrządów pomiarowych i układów automatyki;
- 7) stan kanałów kablowych, konstrukcji wsporczych, kabli, przewodów i ich osprzętu;
- 8) stan transformatora potrzeb własnych i aparatury pomocniczej,

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

Przeglądy techniczne i konserwację napędu ręcznego awaryjnego należy dokonywać w terminie przeglądu linii zgodnie z wytycznymi Instrukcji eksploatacji sieci rozdzielczych (zarządzenie MGİE z dn. 1987-07-17-MP z 1987r. Nr 25 poz.200) jednak nie rzadziej, niż co 5 lat. W przypadku zainstalowania urządzeń w miejscach ze szczególną korozyjnością atmosfery lub dużym zapyleniem terminy przeglądów dobrać indywidualnie (dot. Szaf SO). Terminy i zakresy przeglądów powinny wynikać z przeprowadzonych oględzin i powinny obejmować:

- 1) dokładne oględziny;
- 2) sprawdzenie ciągłości przewodów uziemiających;
- 3) wymianę baterii akumulatorów 2x12 (24V DC) w szafie SO,
- 4) pomiary i próby eksploatacyjne, elektryczne operacje załącz – rozłącz, ręczne operacje rozłącz;
- 5) sprawdzenie stanu technicznego transformatora potrzeb własnych;
- 6) sprawdzenie działania układów zabezpieczeń, automatyki, telemechaniki i sygnalizacji;
- 7) sprawdzenie działania i współpracy łączników oraz ich stanu technicznego;
- 8) sprawdzenie działania urządzeń potrzeb własnych, prądu przemiennego i stałego np.. wartości napięć generowanych przez zasilacz;
- 9) sprawdzenie stanu osłon, blokad i innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo pracy;
- 10) konserwacje i naprawy,

Konserwacja rozłącznika i napędu obejmuje:

- wytarcie zabrudzeń i nalotów na izolatorach i częściach metalowych,
- naprawa i uzupełnienie powłok antykorozyjnych zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 punkt 6.3: „Naprawa powinna obejmować; usunięcie zanieczyszczeń (kurz, olej, smary, ślady

korozji) oraz niezbędne czyszczenie i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca dla wymaganej przyczepności”.

II. Ochrona środowiska.

Jak podaje literatura, badania wykazały, że ze stosowania tego gazu nie wynika globalne zagrożenie ekologiczne, gdyż efekt cieplarniany gazu dostającego się do atmosfery jest pomijalny i gaz SF₆ nie uczestniczy w efekcie stratosferycznego rozkładu ozonu.

Gaz SF₆ jest gazem nietoksycznym, bezbarwnym, bezwonnym i niepalnym, ale jego właściwości chemiczne są zachowywane tylko do momentu pojawienia się łuku elektrycznego. Od wystąpienia łuku elektrycznego lub wyładowania niezupełnego w atmosferze SF₆ pojawiają się produkty rozpadu gazu i wtórnych reakcji chemicznych o działaniu **toksycznym** dla ludzi i **agresywnym** dla metali. Są to zarówno produkty lotne jak i stałe w postaci białego proszku.

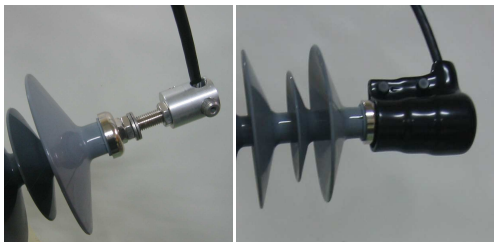
Uwaga! Należy zachować szczególną ostrożność przy pracy z rozszczelnionym zbiornikiem. Gaz znajdujący się wewnątrz może być niebezpieczny przy bezpośrednim kontakcie z drogami oddechowymi.

III. Osprzęt dodatkowy do rozłączników serii THO oferowany przez producenta:

- Transformator potrzeb własnych z przewodem łączącym zespół "SO"



- Zaciski przyłączeniowe (ZGU z osłoną p.ptakom OZ-ZGU)



- Rura ochronna odporna na UV na przewody sterownicze rozłącznika, transformatora, anteny itp.



- Konstrukcje punktu rozłącznikowego do zamocowania całego punktu



Biura Techniczno-Handlowe

REGION I

Dyrektor Regionu: Janusz Chłeda - 506 005 497

Pomorskie Biuro Techniczno-Handlowe
83-647 Gdynia, ul. Gdynia 2, 8 Piętro lok. 21-22
tel./fax: 58 6025 000, gdynia@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Piotr Soudzek - 506 005 429

Pomorskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Tłuszcz
82-900 Tłuszcz, ul. 1 Maja 58
tel.: 55 139 40 77, gdansk@zpuw.pl

Wrocławskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Wrocław
57-880 Wrocław, ul. Koszarzyski 100 lok. 6
tel.: 74 426 99 16, wroclaw@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Tomasz Tomczak - 506 005 446

REGION II

Dyrektor Regionu: Andrzej Dobosz - 506 005 100

Łódzkie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Łódź
90-520 Łódź, ul. Gołomska 125/128 lok. 305
tel.: 506 005 534, lodz@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Przemysław Łaski - 506 005 564

Świętokrzyskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Skarżysko-Kamienna
25-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel.: 41 38 81 141, fax: 41 38 81 011, skarzysko@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Rafał Kowalski - 506 005 141

REGION III

Dyrektor Regionu: Michał Samol - 506 005 400

Wielkopolskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Poznań, Bydgoszcz
61-369 Poznań, ul. Wągrowka 2 / pok. 214
tel./fax: 61 87 41 654, poznan@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Grzegorz Gryczyński - 506 005 483

Zachodniopomorskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Szczecin, Gorzów Wielkopolski
70-802 Szczecin, ul. Wawrzyniaka 5W
tel.: 506 005 489, szczecin@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Rafał Urbanowicz - 506 005 480

Lubuskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Zielona Góra
65-775 Zielona Góra, ul. Żadzie 13
tel.: 506 005 490, zielonagora@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Michał Samol - 506 005 490

REGION IV

Dyrektor Regionu: Jakub Gębski - 506 005 119

Śląskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Gliwice, Bytom, Balice - Białe, Częstochowa
44-100 Gliwice, ul. Podkowa 16L
tel.: 32 79 04 950, gliwice@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Marek Garapka - 506 005 544

Dolnośląskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Wrocław, Wałbrzych, Opole, Legnica, Jelenia Góra
54-024 Wrocław, Wrocławski Park Technologiczny
Budynki Omega, ul. Bułska 7, 8 Piętro, p. 201
wroclaw@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Marek Ebersztajn - 506 005 484

Międzypolskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Kraków, Tarnobrzeg
30-720 Kraków, ul. Saska 25
tel./fax: 12 65 42 114, krakow@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Wojciech Brząduła - 506 005 404



REGION V

Dyrektor Regionu: Wojciech Smoczyk - 506 005 485

Mazowieckie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Warszawa (PGE) oraz Inowrocław (PWE)
02-677 Warszawa, ul. Wryniańska 4, VI piętro
tel.: 22 35 95 000, warszawa@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Piotr Roguski - 506 005 400

Podlaskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Białystok
15-085 Białystok
ul. J.K. Brandyego 17A/210
bialystok@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Tomasz Tomczak - 506 005 488

Lubelskie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Lublin, Zamość
20-700 Lublin, ul. Tygrynek Krasnickiego 2
lokality 23/100 ul. Tomasz Żana
tel.: 81 44 67 222, lublin@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Radosław Martyśk - 506 005 483

Podkarpackie Biuro Techniczno-Handlowe / o. Rzeszów
35-105 Rzeszów, ul. Przemysłowa 7B
tel.: 17 804 04 05, rzeszow@zpuw.pl
Dyrektor Biura: Robert Gąbka - 506 005 307



ZPUW S.A.
ul. Jędrzejowska 79c, 29-100 Włoszczowa, tel.: +48 41 38 81 000,
fax: +48 41 38 81 001, e-mail: sekretariat_handel@zpuw.pl, www.zpuw.pl

