



Zakład Wytwórczy Aparatów Elektrycznych Sp. z o.o.
Instrukcja Montażu i Eksploatacji



TFP

Odłącznik napowietrzny pantografowy

Instrukcja Nr DTR.01.05.05.PL

Łączymy
z ENERGIA

.....• OSTRZEŻENIE

W trakcie eksploatacji urządzeń elektrycznych określone części tych urządzeń znajdują się normalnie pod niebezpiecznym napięciem, a części mechaniczne, również zdalnie sterowane, mogą się szybko poruszać.

Nieprzestrzeganie zaleceń ostrzegawczych może spowodować ciężkie obrażenia ciała lub szkody materialne.

Tylko odpowiednio wykwalifikowany personel może pracować przy tym urządzeniu lub w jego pobliżu. Personel ten musi znać dokładnie wszystkie zasady bezpieczeństwa i reguły utrzymania urządzenia zgodnie z niniejszą instrukcją.

Bezproblemowa i bezpieczna eksploatacja tego urządzenia wymaga odpowiedniego transportu, prawidłowego przechowywania, budowy i montażu, jak też starannej obsługi i utrzymania.

Spis treści

1. TRANSPORT	4
1.1. Rozpakowanie i oględziny	4
1.2. Przechowywanie i transport	4
2. OPIS	7
2.1. Budowa i zasada działania	7
2.2. Warunki klimatyczne	10
2.3. Tabliczka znamionowa	10
3. MONTAŻ I REGULACJA	12
3.1. Przygotowanie powierzchni stykowych	12
3.2. Montaż bieguna odłącznika	13
3.3. Montaż styku stałego	15
3.4. Regulacja odłącznika	15
3.5. Montaż noża uziemiającego	15
4. EKSPLOATACJA	17
4.1. Uwagi na temat czynności łączeniowych	17
5. PRZEGLĄDY I KONSERWACJE	17
5.1. Oględziny zewnętrzne	17
5.2. Przeglądy okresowe	17
5.3. Części zamienne oraz zalecane materiały do konserwacji	19
6. UTYLIZACJA	19

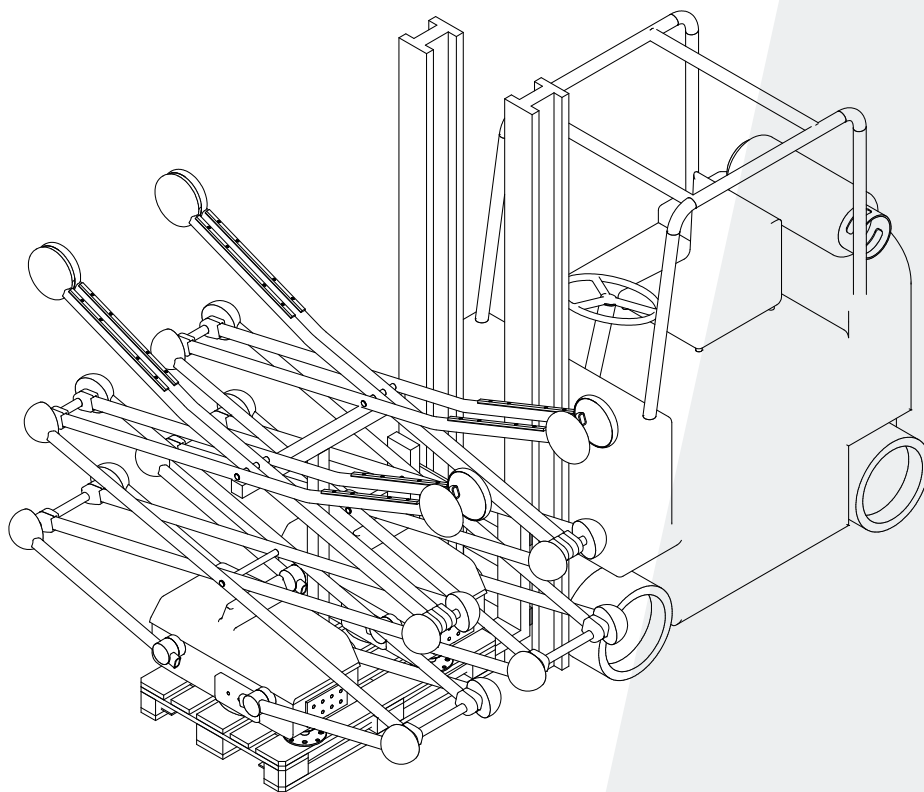
1. TRANSPORT

1.1. Rozpakowanie i oględziny

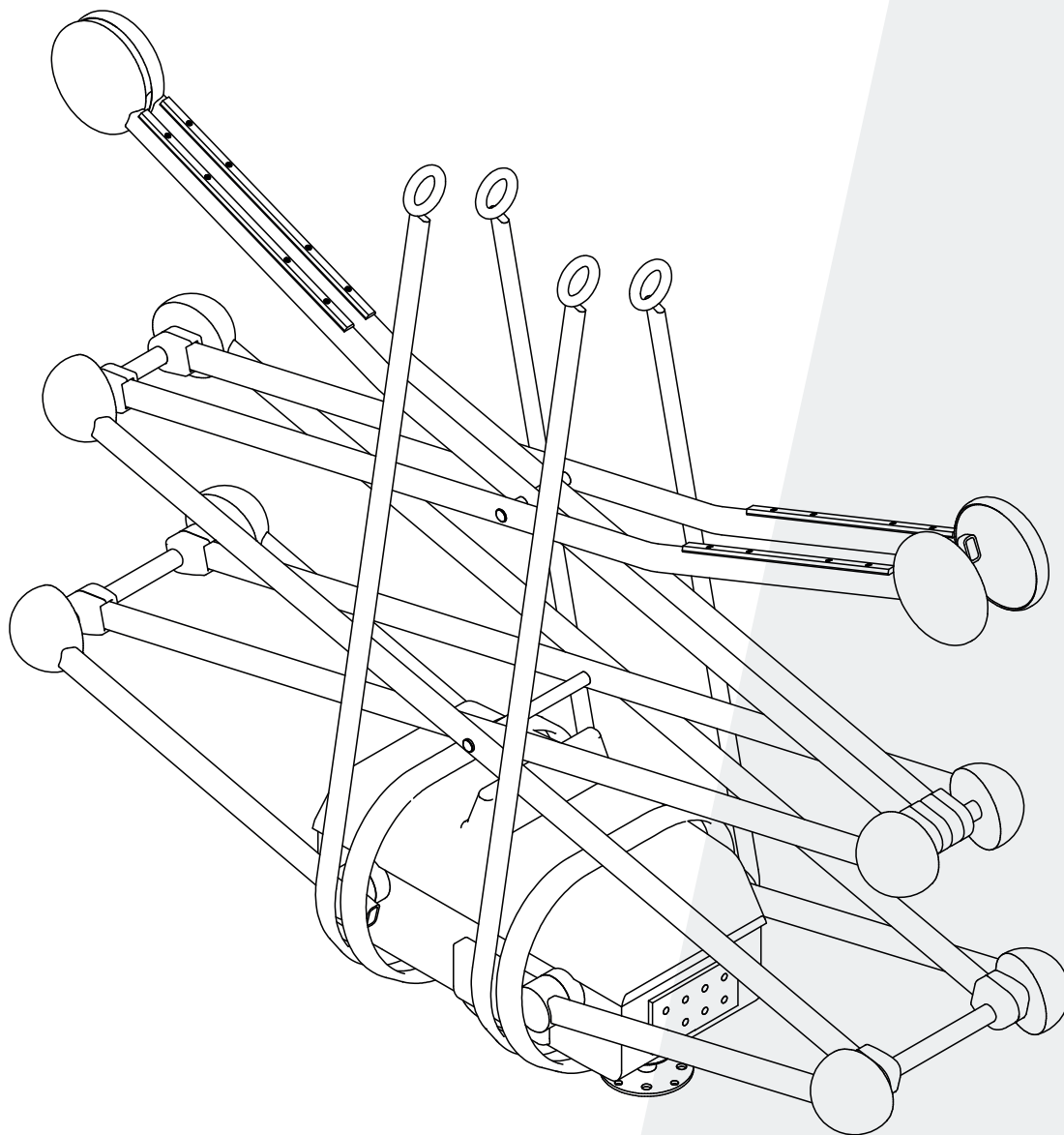
Bezpośrednio po otrzymaniu odłącznika należy sprawdzić zgodność dostawy ze specyfikacją wysyłkową. Następnie należy sprawdzić, czy odłącznik nie uległ mechanicznym uszkodzeniom w czasie transportu oraz zgodność danych na tabliczce znamionowej z zamówieniem.

1.2. Przechowywanie i transport

Bieguny odłączników transportowane są w stanie częściowo zmontowanym. Poszczególne zestawy części (podstawy, izolatory, głowice) umieszczane są na osobnych paletach. Zaleca się rozładunek i przemieszczanie wszystkich części odłącznika na ww. paletach, przy użyciu wózka widłowego, jak pokazano na rysunku.



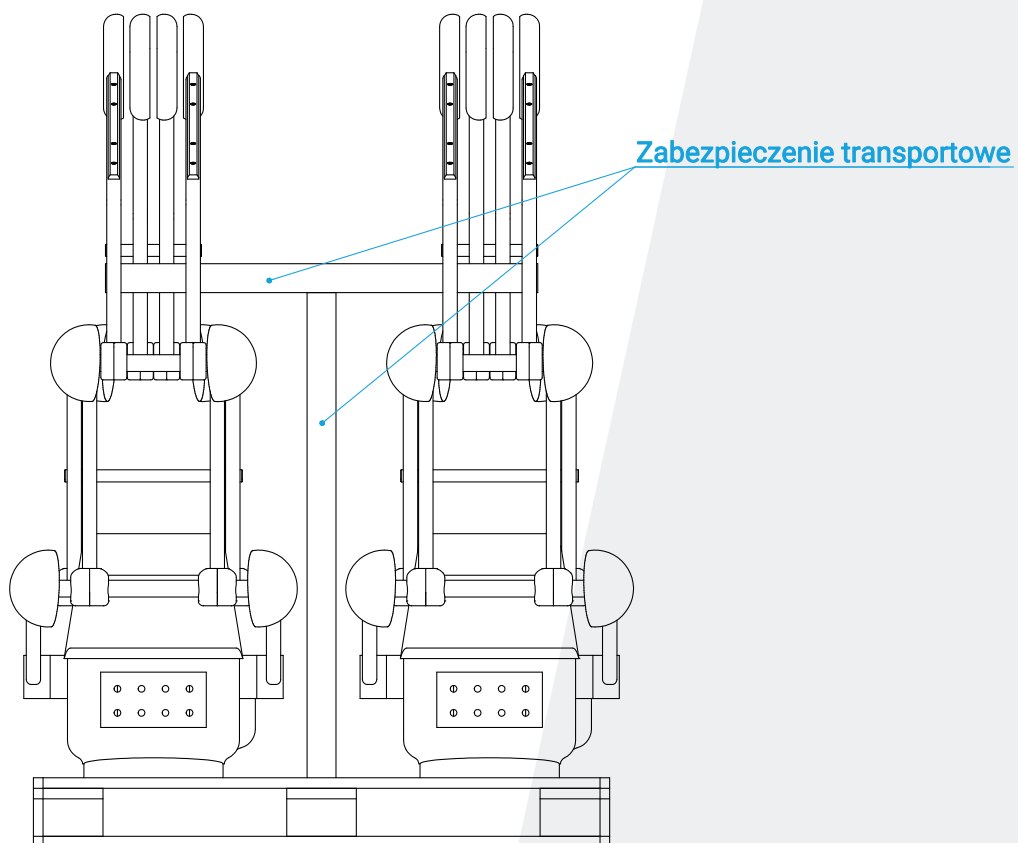
W czasie procesu montażu, głowice odłącznika powinny się podnosić za pomocą pasów transportowych, umieszczonych w sposób przedstawiony na poniższej grafice.



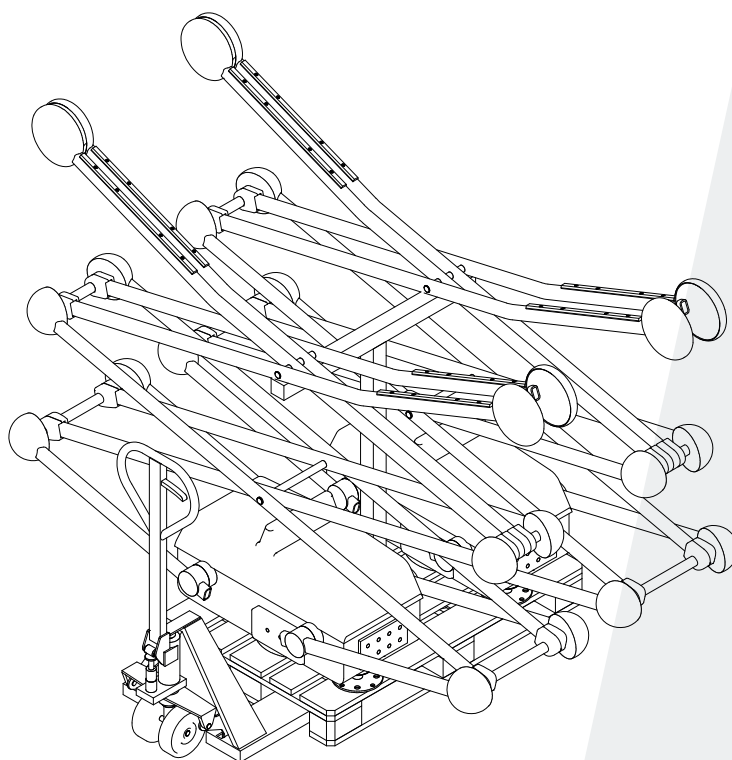
.....o UWAGA

Podnoszenie odłącznika pantografowego należy dokonywać przy użyciu pasów, zawsze mocując za skrzynię przekładniową. Nigdy nie wolno podnosić za ramiona pantografu. W celu zapobiegnięcia mimowolnego otwarcia pantografu, należy dla bezpieczeństwa związać pantograf ze skrzynią przekładni za pomocą liny.

Na czas transportu, głowice odłączników zabezpieczane są drewnianymi belkami, które należy usunąć bezpośrednio przed umieszczeniem głowicy na izolatorach.



W czasie transportu należy zabezpieczyć głowice przed przewróceniem, a styk centralny powinien być otwarty. Odłącznik można przewozić odkrytym środkiem transportu. Na płaskich, twardych, równych powierzchniach dopuszcza się przestawianie części odłącznika przy pomocy wózka paletowego w sposób pokazany poniżej, z zachowaniem szczególnej ostrożności przed przewróceniem.



2. OPIS

2.1. Budowa i zasada działania

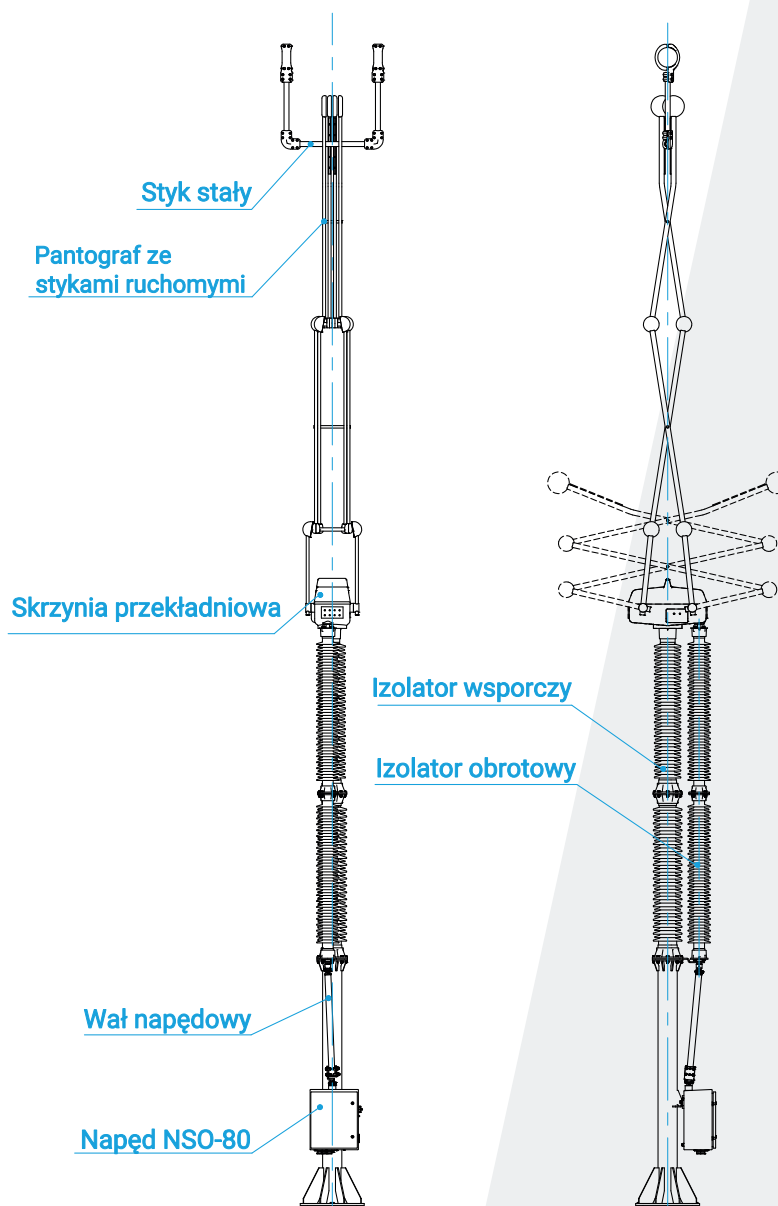
Odłącznik typu TFP może być stosowany jako łącznik jednobiegunowy lub w zestawie składającym się z trzech wolnostojących biegunów. Dla napięć znamionowych 170 – 550 kV każdy z biegunów posiada niezależny napęd poruszający ramionami pantografu. W przypadku odłączników o napięciu znamionowym 72,5 - 123 kV, do napędu trzech biegunów stosowany jest pojedynczy napęd wraz z układem korb i cięgien służących do przeniesienia napędu na zewnętrzne bieguny.

W skład bieguna odłącznika TFP wchodzi dwa izolatory – wsporczy i napędowy. W trakcie przestawiania odłącznika układ dźwigni w skrzyni przekładniowej powoduje zamykanie lub otwieranie ramion pantografu.

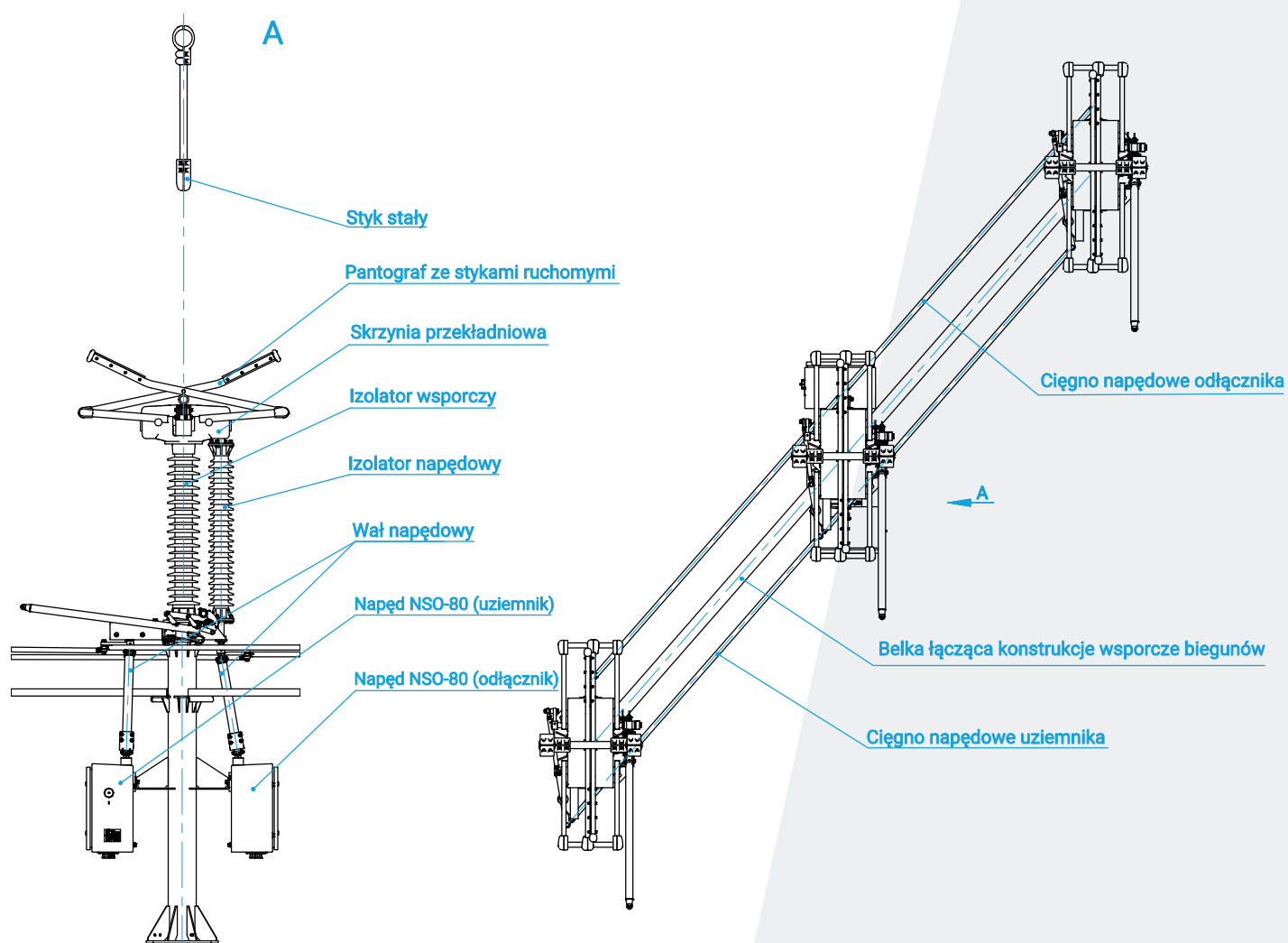
Wyróżniamy cztery typy konstrukcyjne odłącznika pantografowego:

- TFP – odłącznik pantografowy z podwójnymi ramionami,
- TFPA – odłącznik pantografowy z pojedynczymi ramionami,
- TFPE – odłącznik pantografowy z podwójnymi ramionami i uziemnikiem,
- TFPAE – odłącznik pantografowy z pojedynczymi ramionami i uziemnikiem.

Poglądowy szkic odłącznika przedstawiony jest poniżej.



W przypadku odłącznika TFP-123 konieczne jest wykonanie trwałego, sztywnego połączenia pomiędzy konstrukcjami wsporczymi poszczególnych biegunów. Brak omawianego połączenia uniemożliwia prawidłową regulację odłącznika.



2.2. Warunki klimatyczne

Odłącznik jest przystosowany do pracy napowietrznej, w temperaturze otoczenia od -40 do +40 °C i wilgotności względnej do 100%.

2.3. Tabliczka znamionowa

	ODŁĄCZNIK		
Typ TFPe-3/420/4000/U/50/08P25		Nf / rok 1812345 / 2018	
☐	Napięcie znamionowe	U _r	420 kV ☐
	Prąd znamionowy ciągły	I _r	4000 A
	Napięcie probiercze udarowe piorunowe wytrzymywane	U _p	1550 kV
	Napięcie znam. udarowe łączeniowe wytrzymywane	U _s	1050 kV
	Prąd znamionowy 1-sekundowy wytrzymywany	I _k	50 kA
	Masa bieguna	m	1270 kg
Wyprodukowano we współpracy z ALPHA Elektrotechnik AG			

L.p.	Parametr	Wartość						
1.	Znamionowe napięcie robocze	72,5 [kV]	123 [kV]	145 [kV]	170 [kV]	245 [kV]	420 [kV]	525 [kV]
2.	Znamionowy prąd ciągły	2200 [A] 2500 [A]	2200 [A] 2500 [A]	2200 [A] 2500 [A]	2200 [A] 2500 [A] 3150 [A] 4000 [A]	2500 [A] 3150 [A] 4000 [A]	2500 [A] 3150 [A] 4000 [A]	2500 [A] 3150 [A] 4000 [A]
3.	Prąd szczytowy (bez uziemnika)	100 [kA]	100 [kA]	100 [kA]	160 [kA]	160 [kA]	160 [kA]	160 [kA]
4.	Prąd szczytowy (z uziemnikiem)	100 [kA]	100 [kA]	100 [kA]	125 [kA]	125 [kA]	125 [kA]	125 [kA]
5.	Prąd zwarciov 1-sek.	40 [kA]	40 [kA]	40 [kA]	50 [kA]	50 [kA]	50 [kA]	50 [kA]
6.	Prąd zwarciov 3-sek. (bez uziemnika)	-	-	-	63 [kA]	63 [kA]	63 [kA]	63 [kA]
7.	Napięcie probiercze (50 Hz) dla izolacji: - doziemnej i międzybiegunowej - międzystykowej bieguna	140 [kV] 160 [kV]	230 [kV] 265 [kV]	275 [kV] 315 [kV]	325 [kV] 375 [kV]	460 [kV] 530 [kV]	520 [kV] 610 [kV]	620 [kV] 760 [kV]
8.	Udarowe napięcie probiercze izolacji: - doziemnej i międzybiegunowej - międzystykowej bieguna	325 [kV] 375 [kV]	550 [kV] 630 [kV]	650 [kV] 750 [kV]	750 [kV] 860 [kV]	1050 [kV] 1200 [kV]	1425 [kV] 1665 [kV]	1550 [kV] 1850 [kV]
9.	Napięcie znamionowe probiercze udarowe łączeniowe izolacji: - doziemnej - międzystykowej bieguna	-	-	-	-	-	1050 [kV] 1245 [kV]	1175 [kV] 1330 [kV]
10.	Trwałość mechaniczna	2000 cykli	2000 cykli	2000 cykli	2000 cykli	2000 cykli	2000 cykli	2000 cykli
11.	Napęd: - silnikowy	NSO80	NSO80	NSO80	NSO80	NSO80	NSO80	NSO80

3. MONTAŻ I REGULACJA

Odłącznik dostarczany jest częściowo zmontowany. Montaż ogranicza się do:

- a) montażu i wypoziomowania podstawy na konstrukcji,
- b) montażu i ustawienia izolatorów,
- c) montażu głowicy,
- d) montażu styku stałego,
- e) montażu i sprzęgnięcia napędu z odłącznikiem,
- f) sprzęgnięcia biegunów i regulacji (dla napięć do 123 kV),
- g) montażu uziemników,
- h) regulacji pracy uziemników,
- i) uziemienia podstaw i napędu.

3.1. Przygotowanie powierzchni stykowych

Rezystancja zestyku łączonych elementów zależy przede wszystkim od jakości i czystości stykających się powierzchni. Powierzchnie te należy więc przygotować bardzo starannie. Sposób przygotowania powierzchni stykowych aluminiowych i srebrnych opisano poniżej:

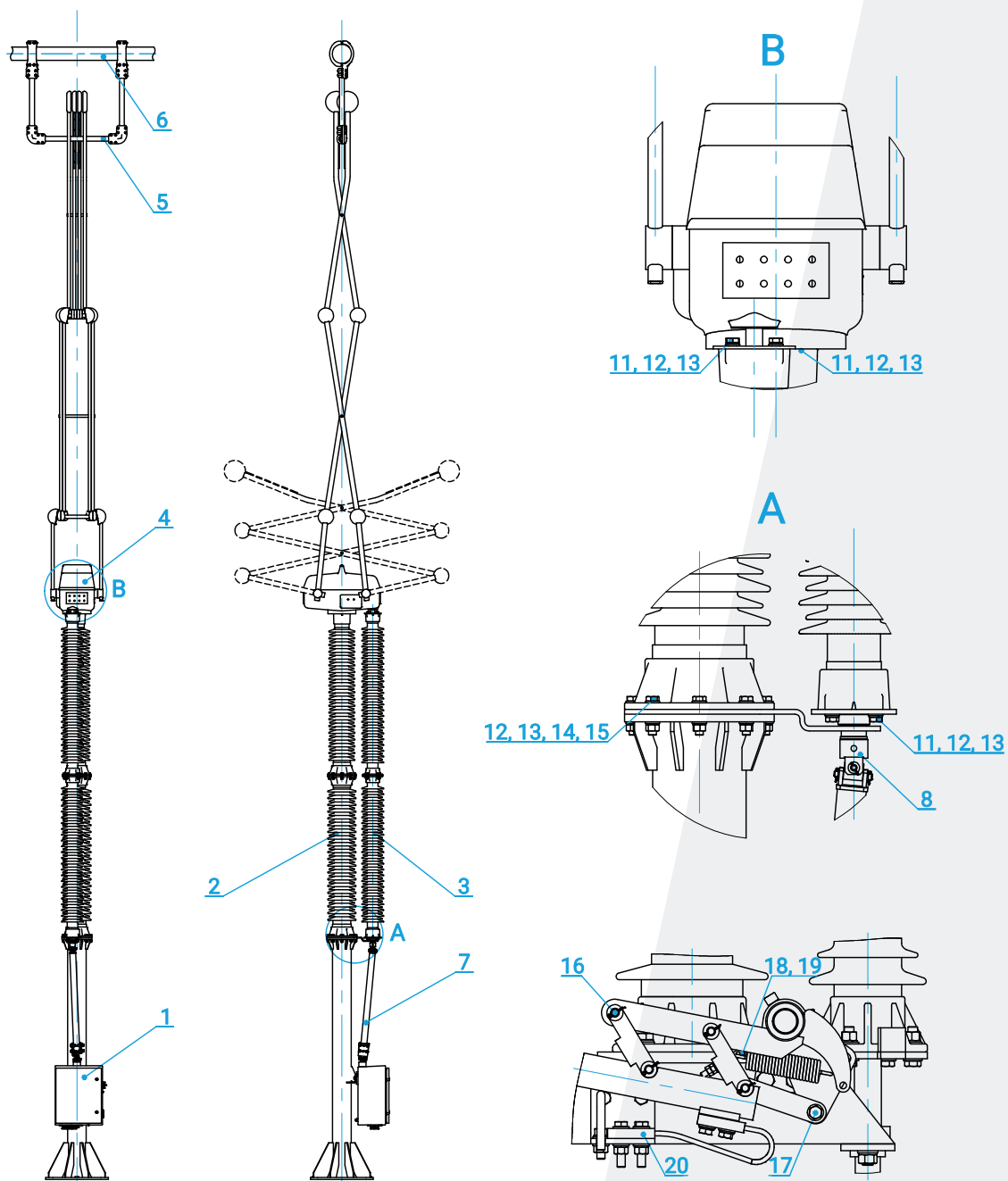
- a) połączenie aluminium – aluminium

Z powierzchni stykowej usunąć warstwę tlenków za pomocą szczotki drucianej. Po tym zabiegu powierzchnia powinna być matowoszara, pozbawiona miejsc błyszczących. Z powierzchni usunąć dokładnie wióry i pył aluminiowy, np. przez przesmarowanie wazeliną bezkwasową i następnie jej usunięcie. Po tym zabiegu należy powierzchnię przesmarować wazeliną bezkwasową w celu ochrony przed utlenieniem aluminium. Tak przygotowana powierzchnia nie powinna być dłużej narażona na oddziaływanie atmosfery niż czas potrzebny na przygotowanie współpracującej powierzchni.

- b) połączenie miedź – srebro

Powierzchnie miedziane należy oczyścić z tlenków przy pomocy mosiężnej szczotki drucianej, a następnie postępować jak z powierzchnią aluminiową. Powierzchnie srebrzone nie wymagają czyszczenia szczotką, lecz można je przeczyszczyć delikatnym środkiem ściernym, np. watą stalową. Po oczyszczeniu powierzchnię pokryć cienką warstwą wazeliny bezkwasowej.

3.2. Montaż bieguna odłącznika



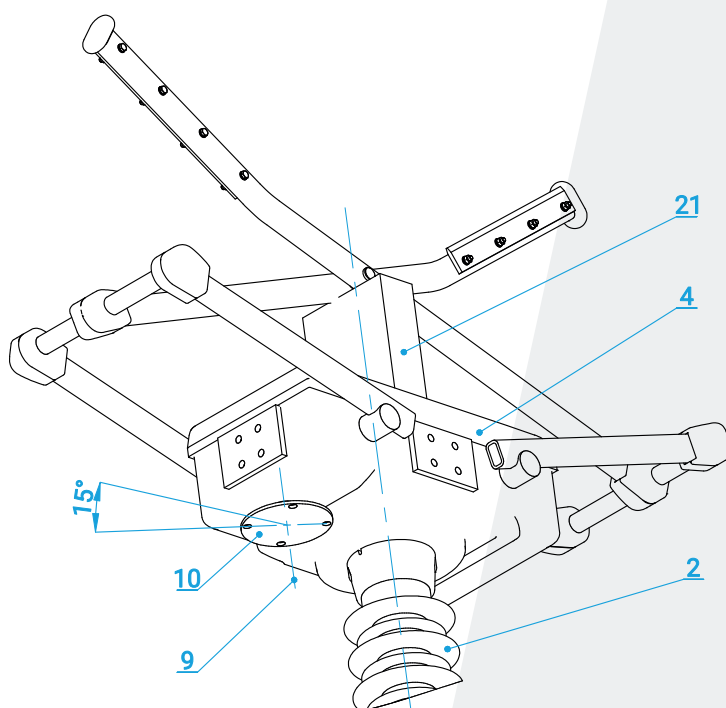
Montaż odłącznika wykonać należy w następujących krokach:

- a) zdjąć pokrywę przekładni [4],
- b) ustawić głowicę odłącznika na izolatorze wsporczym i zmontować [2, 4, 11, 12, 13],
- c) skrócić flanszę napędową odłącznika [10] z izolatorem napędowym [4, 11, 12, 13],
- d) założyć pokrywę przekładni [4],

UWAGA: Przed podniesieniem bieguna zmontowanego jak w punkcie b), flansza napędowa odłącznika [10] musi być ustawiona w górnej pozycji. W tej pozycji zamocować flanszę napędową do przekładni za pomocą liny tak, żeby waga izolatora napędowego spoczywała na linie.

- e) zmontować pozostałe elementy izolatorów: wsporczego i napędowego [2, 3],
- f) unieść zmontowany zespół i zamontować na konstrukcji wsporczej [11, 12, 13, 14, 15],
- g) podnieść pantograf do takiego stopnia, żeby flansza napędowa przekładni [10] wykonała obrót o 15 stopni,

W tej pozycji zablokować pantograf za pomocą elementów drewnianych [21], umieszczonych pomiędzy pokrywą a pantografem.



- h) zamontować wał napędowy po stronie izolatora obrotowego [8],
- i) spiąć wał napędowy z widelkami napędu [1, 7].

3.3. Montaż styku stałego

Montaż styku stałego odłącznika wykonać należy w następujących krokach (styk stały dostarczany jest w stanie częściowo zmontowanym):

- j) zamontować uchwyty styku stałego na przewodzie rurowym [6],
- k) dokręcić styk rurowy do uchwytów [5],
- l) dla przewodów szynowych dopasować wysokość styku stałego tak, żeby w momencie zamykania odłącznika styk stały znajdował się pośrodku powierzchni stykowej pantografu. Dopuszczalne odchylenie pomiędzy odłącznikiem a stykiem stałym wynosi ± 15 mm. W razie konieczności poprawić położenie poprzez obrócenie styku stałego lub zastosowanie podkładek pomiędzy izolator wsporczy a konstrukcję wsporczą,
- m) w trakcie montażu styku wszystkie powierzchnie stykowe na częściach aluminiowych należy oczyścić z tlenków papierem ściernym, a następnie posmarować wazeliną techniczną.

3.4. Regulacja odłącznika

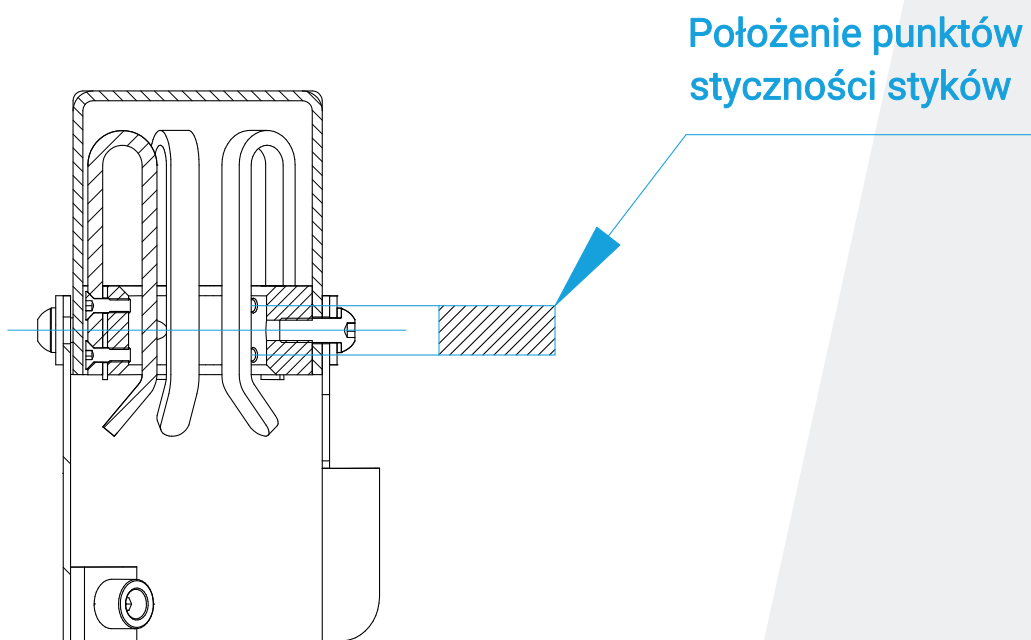
Regulację odłącznika wykonać należy w następujących krokach:

- n) usunąć drewniane elementy [21] i zdjąć pokrywę skrzyni przekładniowej [4],
- o) przeczyścić styki oraz posmarować je wazeliną techniczną [4, 5],
- p) ostrożnie zamknąć odłącznik ręcznie, przy użyciu dźwigni ręcznej napędu elektrycznego [1]. Skontrolować czy wał napędowy i dźwignia odłącznika znajdują się w punkcie martwym. Dokręcić śrubę na dźwigni tak, żeby zatrzymała się na obudowie przekładni i działała jako zderzak. Odłącznik nie powinien już się samoczynnie otwierać.
- q) poluzować śruby napędu i przestawić ręcznie napęd do pozycji zamknięte [1] oraz dokręcić śruby.
- r) wykonać kilka przestawień ręcznie, kontrolując prawidłowość zajmowania położenia krańcowych. Sprawdzić czy śruba zderzakowa pozostaje w pozycji opisanej w punkcie p).
- s) jeśli ustawienie nie jest prawidłowe, można dokonać również niewielkiej korekty na wyłącznikach krańcowych napędu NSO-80 (szczegóły w DTR napędu).

3.5. Montaż noża uziemiającego

- t) połączyć nóż uziemiający z mechanizmem napędowym za pomocą sworzni i zabezpieczyć zawleczkami przed wypadaniem [16],
- u) dokręcić cięgno noża uziemiającego [17],
- w) naciągnąć sprężynę i zakontrować nakrętkę regulacyjną [18, 19],
- v) przykręcić wspornik noża do podstawy oraz linkę do wspornika [20],

- x) sprawdzić poprawność współpracy noża uziemiającego ze stykiem (nóż musi trafiać centralnie w kosz styku tulipanowego),
- y) w razie potrzeby wyregulować głębokość wprowadzania noża do styku przez zmianę długości cięgna napędowego,



- z) po wykonaniu punktów u) – z) dla wszystkich biegunów, zamontować cięgna międzybiegunowe i wyregulować jednoczesność zamykania noży poprzez dopasowanie długości cięgien.
- Moment dokręcania śrub: M12 – 80 Nm, M16 – 100 Nm.

4. EKSPLOATACJA

Przestawienie odłącznika osiąga się przez działanie odpowiednim napędem silnikowym lub ręcznym.

4.1. Uwagi na temat czynności łączeniowych

- a) przy przestawieniu odłącznika lub jego uziemnika należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy, obowiązujących w miejscu zainstalowania,
- b) odłącznik włączony do pracy pod napięciem może być przestawiany tylko wtedy, gdy istnieje pewność, że przerywany lub załączany prąd będzie miał wartość pomijalną, albo że nie nastąpi żadna znaczna zmiana napięcia między elementami przyłączowymi któregośkolwiek bieguna,
- c) odłącznika nie wolno zamykać, dopóki nie zostanie otwarty jego uziemnik,
- d) uziemnik odłącznika włączonego do pracy pod napięciem może być przestawiany ze stanu otwarcia do stanu zamknięcia tylko, gdy odłącznik jest otwarty oraz po upewnieniu się, że uziemnik będzie załączał co najwyżej prąd rozładowania pojemności przepustów, szyn, doprowadzeń, oraz krótkich kabli lub linii napowietrznych o parametrach prądu i napięcia podanych w danych technicznych.

5. PRZEGLĄDY I KONSERWACJE

5.1. Oględziny zewnętrzne

Oględziny zewnętrzne zaleca się przeprowadzać zgodnie z przepisami obowiązującymi na rozdzielni lub po każdej awarii lub zwarciu. Sprawdzić należy zwłaszcza:

- a) stan styków odłącznika,
- b) stan styków uziemnika (dot. odłączników wyposażonych w uziemnik).

5.2. Przeglądy okresowe

W celu zapewnienia ciągłej, bezawaryjnej pracy odłącznika niezbędne jest wykonywanie przeglądów okresowych. O ile wewnętrzne przepisy obowiązujące na rozdzielni nie obligują do częstszych konserwacji, wymagane jest dokonywanie przeglądów po 5 latach eksploatacji lub po 2000 cykli łączeniowych

W trakcie przeglądu i konserwacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów eksploatacji urządzeń energetycznych oraz wymagań warunkujących bezpieczeństwo pracy osób przeprowadzających przeglądy.

Zakres czynności do wykonania w ramach serwisów jest następujący:

a) Przegląd okresowy:

- sprawdzić stan styków toru prądowego;
- sprawdzić stan styków uziemnika;
- sprawdzić prawidłowość zajmowania połączeń krańcowych;
- sprawdzić stan mechanizmów i łożysk;
- sprawdzić dokręcenie połączeń śrubowych i elementów złącznych;
- oczyścić powierzchnie zewnętrzne i sprawdzić wizualny stan izolatorów¹⁾;
- sprawdzić stan powłok ochronnych i zabezpieczających części przed korozją;
- oczyścić i przesmarować wszystkie części ruchome;
- oczyścić i przesmarować styki toru prądowego i styki uziemnika (nie wymagane dla odłączników wyposażonych w styki grafitowane AgC)²⁾;
- sprawdzić stan i działanie blokad odłącznika;
- sprawdzić stan ekranów przeciwzakłóceńowych (o ile zainstalowano);
- sprawdzić działanie i stan styków opalnych (o ile zainstalowano)³⁾;
- sprawdzić uziemienia podstaw odłączników.

b) Diagnostyka odłącznika – w celu sprawdzenia prawidłowości wykonania przeglądu, można dodatkowo:

- wykonać badanie termowizyjne odłącznika⁴⁾.

¹⁾ W przypadku oceny stanu izolatorów należy sprawdzić, czy nie występują ubytki lub uszkodzenia izolatorów, ze szczególnym uwzględnieniem powierzchni kloszy. Jeżeli to konieczne, uszkodzone izolatory wymienić na nowe.

²⁾ W przypadku oceny stanu styków aparatu należy sprawdzić, czy nie nastąpiło trwałe uszkodzenie powłoki srebrnej na powierzchniach stykowych. Jeżeli to konieczne, uszkodzone styki wymienić na nowe.

³⁾ W przypadku oceny stanu styków opalnych aparatu należy sprawdzić, czy nie występują ubytki lub wżery na powierzchniach styków, które uniemożliwiają ich prawidłową pracę. Jeżeli to konieczne, uszkodzone styki wymienić na nowe.

⁴⁾ W przypadku badań termowizyjnych, jako kryterium oceny prawidłowej pracy odłącznika należy przyjąć jako limit dopuszczalne wartości temperatur podanych w tabeli nr 14 normy PN-EN 62271-1:2018-02. Dla styków temperatura maksymalna wynosi 90°C, dla elementów aluminiowych toru prądowego 100°C.



5.3. Części zamienne oraz zalecane materiały do konserwacji.

Zastosowanie wysokiej jakości komponentów oraz doświadczenia eksploatacyjne wskazują na długi okres eksploatacji odłączników (nie mniej niż 40 lat). W przypadku uszkodzenia odłącznika z powodu niewłaściwego montażu lub eksploatacji istnieje możliwość odpłatnej naprawy przez producenta. Odłącznik typu TFP nie posiada części, które w czasie normalnej eksploatacji w okresie użytkowania odłącznika należałoby wymienić.

Do konserwacji odłączników należy stosować niżej wymienione materiały:

- a) WAZELINA FARMACEUTYCZNA BIAŁA (bezkwasowa) stosowana do smarowania styków elektrycznych (uziemienia, styki łączników WN),
- b) SMAR do łożysk, np. ŁT4 lub podobny do smarowania przegubów kulistych.

6. UTYLIZACJA

Odłączniki typu TFP są wykonane z materiałów, które podlegają recyklingowi.

Głównymi materiałami z których są zbudowane odłączniki to:

- stal (ocynkowana ogniowo);
- aluminium;
- miedź.

Odłączniki nie zawierają żadnych substancji niebezpiecznych. Zgodnie z obowiązującymi przepisami istnieje możliwość zwrotu wyeksploatowanego, kompletnego odłącznika do producenta.

Zakład Wytwórczy Aparatów Elektrycznych Sp. z o.o.

Gdańska 60, 84-300 Lębork
POLSKA

zwae@zwae.com.pl
tel.: +48 59 863 36 15

www.zwae.com.pl

Adres korespondencyjny

Kębłowo Nowowiejskie, ul. Łąkowa 2
84-351 Nowa Wieś Lęborska
POLSKA