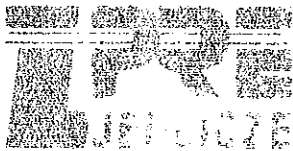


13.3. Wykaz instrukcji obsługi, użytkowania, DTR BRANŻY ELEKTROENERGETYCZNEJ TRAKCYJNEJ

L.p.	Nazwa instrukcji, DTR	Uwagi: Lokalizacja:
1	Dokumentacja techniczno – ruchowa - Napęd silnikowy typu NST 220/24	W załączeniu
2	Dokumentacja techniczno - ruchowa Łączniki napowietrzne trakcyjne ONT 3,6/3150 - odłącznik RNT 3,6/3600 – rozłącznik ONT-U 3,6/3150 odłącznik ze stykiem uszyniającym RNT-U 3,6/3600– rozłącznik ze stykiem uszyniającym	W załączeniu
3	Dokumentacja techniczno – ruchowa – ograniczniki niskonapięciowe typu TZN-1NR i TZD-2NR	W załączeniu

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Jacek Adam Nowacki
.....
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe



ZAKŁAD PRODUKCYJNO – REMONTOWY ENERGETYKI
„JEDLICZE” Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Kurkowskiego 86, 38-460 Jedlicze tel. (13) 43 75300, fax: (13) 43 75304
<http://www.zpre-jedlicze.com.pl>, e-mail: zpre@zpre-jedlicze.com.pl

NAPĘD SILNIKOWY

typu NST 220/24

DOKUMENTACJA
TECHNICZNO – RUCHOWA

Wrzesień 2011r.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. ~~Janusz Adam Nowacki~~
.....
upr. bud. nr B/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

Spis treści

Przeznaczenie	2
2. Charakterystyka techniczna	2
3. Dane techniczne.....	2
4. Przykład montażu napędu	3
5. Budowa napędu silnikowego NST 220/24	4
5.1 Zasada działania mechanizmu napędu	5
5.2 Budowa i zasada działania mechanizmu blokady napędu	5
6. Współpraca ciągną aparatu z napędem silnikowym.....	7
7. Układ elektryczny	8
8. Instrukcja montażu i regulacja napędu silnikowego.....	8
9. Eksploatacja	10
9.1 Sterowanie zdalne przewodowe.....	10
9.2 Sterowanie ręczne za pomocą korby.....	10
9.3 Blokada napędu.....	10
10. Przeglądy i konserwacje	11
11. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	11
12. Opakowanie, magazynowanie, transport	12
13. Serwis	12

UWAGA!

Producent zastrzega sobie możliwość wprowadzenia zmian w wyrobie bez konieczności poinformowania o tym użytkownika

Przed przystąpieniem do instalacji napędu silnikowego należy dokładnie zapoznać się z niniejszą dokumentacją techniczno-ruchową

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK/BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2403
do kierownictwa robotarni bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

Przeznaczenie

Napęd silnikowy typu NST 220/24 przeznaczony jest do zdalnego otwierania - zamykania łączników trakcyjnych. Może mieć również zastosowanie w liniach potrzeb nietrakcyjnych.

2. Charakterystyka techniczna

Mechanizm wykonawczy napędu silnikowego znajduje się w metalowej szafce zabezpieczonej przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe. Przy pomocy odpowiedniej konstrukcji napęd mocowany jest do słupa trakcji. Napęd silnikowy umożliwia otwieranie i zamykanie łączników poprzez ruch wahadłowy dźwigni sprzężonej mechanicznie z ciągnem rurowym.

Napęd przystosowany jest do współpracy z:

1. Urządzeniem sterowania odległościowego typu „USB2” oraz
2. Mikrokomputerowym urządzeniem sterowniczym typu „ESO”.

W napędzie zastosowano blokadę elektryczną i mechaniczną uniemożliwiającą jego uruchomienie (zdalne lub ręczne). Sterowanie napędem odbywa się poprzez przyłożenie napięcia 230 V/AC na zaciski 1-2 lub 2-3. Wewnątrz skrzynki napędu istnieje możliwość podniesienia napięcia sterującego [transformatory TR1, TR2] w zależności od potrzeb o wartość +5% lub +10%.

Napęd może być uruchamiany:

- a) zdalnie – przewodowo (przy współpracy z USB2 lub ESO)
- b) ręcznie – za pomocą korby

3. Dane techniczne

Typ napędu	NST 220/24
Znamionowe napięcie zasilania	230 V / AC
Dopuszczalne zmiany napięcia zasilania	$0,85U_N < U < 1,1U_N$
Średni prąd pobierany przez napęd obciążony	1,5 A
Stopień ochrony	IP 44
Średni czas cyklu	2,5 s
Max kąt obrotu dźwigni napędu	86 °
Max moment obrotowy na wałku napędu	200 Nm
Trwałość mechaniczna	2 000 cykli
Wymiary gabarytowe [szer x gł. x wys.]	405 x 250 x 450 mm
Masa napędu	59 kg

Napęd silnikowy NST 220/24 spełnia wymagania norm:

PN-EN 50123-4:2003, DN nr 02/04

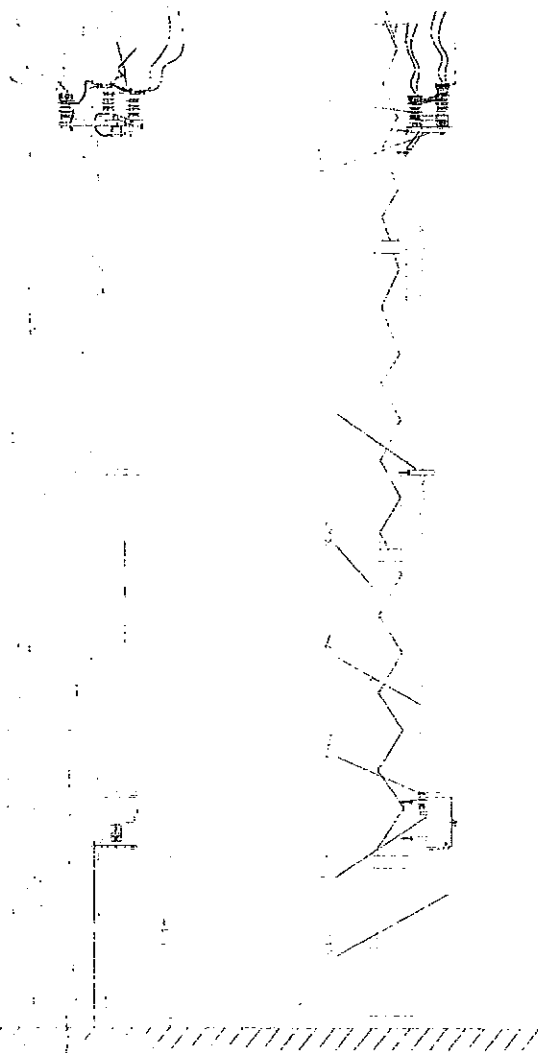
Napęd silnikowy NST 220/24 posiada:

- 1) *Certyfikat Zgodności CZ CNTK – 34/2009*
- 2) *Dopuszczenie do stosowania wydane przez Biuro Energetyki PKP Polskie Linie Kolejowe S. A.*
- 3) *Wpis do katalogu Kolprojektu pod numerem: 7490-1*

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**
KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upk bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węży i stacje kolejowe

4. Przykład montażu napędu

Na rys. 1 przedstawiono widok słupa trakcyjnego z rozłącznikiem i napędem silnikowym NST 220/24. Skrzynka z napędem zamontowana jest na wysokości ok. 1,4 m od podłoża. Przewody sterowania umieszczone w rurze ochronnej wprowadzane są do napędu poprzez dławnicę znajdującą w dolnej części skrzynki napędu.



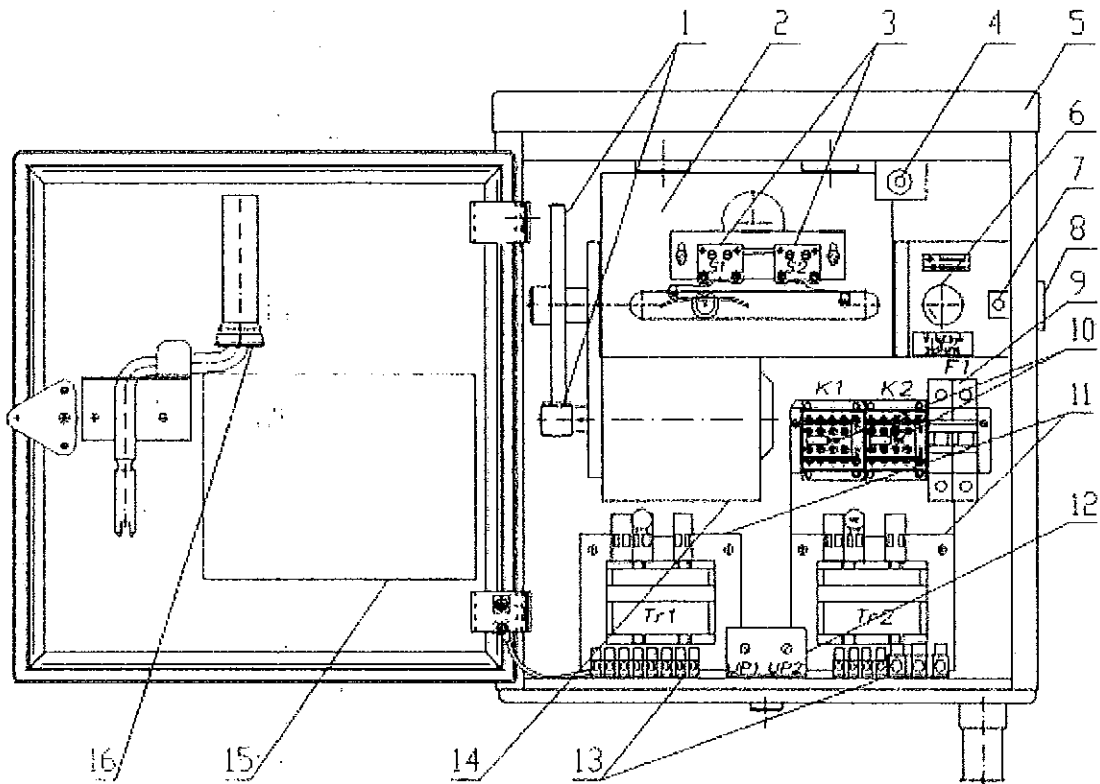
Rys. 1. Słup trakcyjny z rozłącznikiem i napędem silnikowym NST 220/24
(przykład montażu)

1. Napęd silnikowy NST 220/24
2. Rozłącznik napowietrzny RNT-U 3,6/3600
3. Słup trakcyjny
4. Ciężno rurowe CRT

5. Prowadnica ciągną PCT-U
6. Konstrukcja moc. rozłącznika KR
7. Konstrukcja moc. napęd KNST
8. Uziom (bednarka)

5. Budowa napędu silnikowego NST 220/24

Na rys. 2. przedstawiono widok szafki napędu po otwarciu drzwiczek.



Rys. 2. Wyposażenie szafki napędu silnikowego NST 220/24.

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Przekładnia zębata | 9. Wyłącznik inst. nadprądowy F1 |
| 2. Mechanizm napędu | 10. Styczniki K1, K2 |
| 3. Łączniki krańcowe S1, S2 | 11. Transformatory TR1, TR2 |
| 4. Łącznik krańcowy drzwi S4 | 12. Układy prostownicze UP1, UP2 |
| 5. Szafka napędu | 13. Listwa zaciskowa LZ |
| 6. Blokada elektryczno-mech | 14. Silnik 24V/DC |
| 7. Blokada korby | 15. Schemat ideowy i instr. blokowania |
| 8. Wejście korby | 16. Korba napędu ręcznego |

Szafka napędu silnikowego wykonana jest z blachy stalowej giętej i spawanej. Drzwi szafki zamontowano na zawiasach oraz wyposażono w zamek z możliwością założenia kłódki patentowej.

Na wewnętrznej stronie drzwi znajduje się korba do ręcznego sterowania napędem oraz schemat elektryczny z instrukcją blokowania i odblokowania napędu.

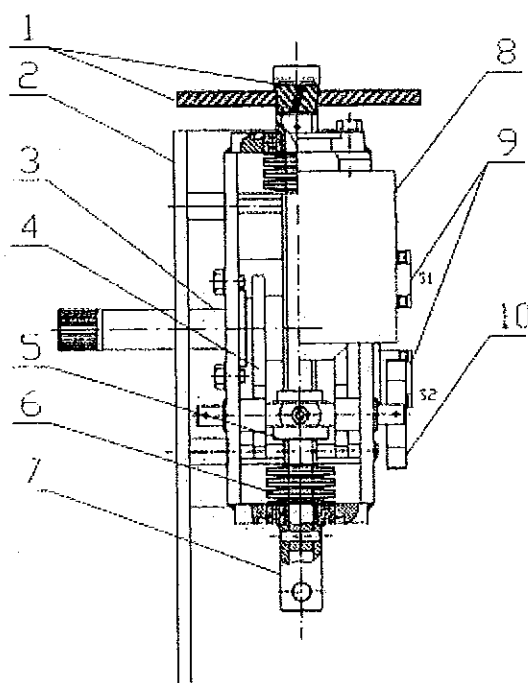
Szafka napędu zabezpieczona jest przed korozją powłoką ochronną - cynkowanie ogniowe i malowanie na kolor RAL 5005. Wewnątrz szafki znajduje się mechanizm napędu, mechanizm blokady oraz układ sterowania elektrycznego. W lewej dolnej części szafki umieszczony został zacisk ochronny pozwalający na połączenie szafki napędu z szyną trakcyjną (bednarka).

5.1 Zasada działania mechanizmu napędu

Mechanizm napędu silnikowego składa się z konstrukcji skrzynkowej zawierającej mechanizm śruby pociągowej, mechanizm wahadłowy oraz mechanizm dźwigniowy.

Ruch obrotowy silnika przenoszony jest za pomocą przekładni zębatej o zębach skośnych na śrubę pociągową, dalej poprzez mechanizm wahadłowo-dźwigniowy zamieniany na ruch posuwisty ciągną.

Skrajne położenia dźwigni napędu ustalane są za pomocą miniaturowych łączników pozycyjnych S1 i S2, a amortyzowane są sprężynami talerzykowymi – rys.3.



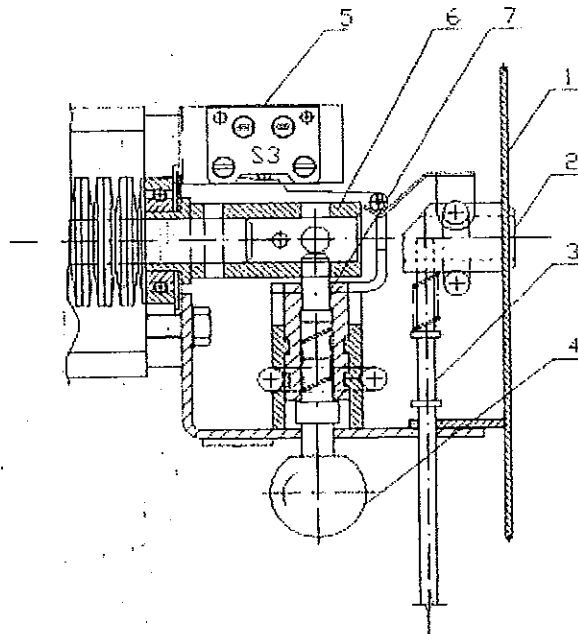
Rys.3. Widok mechanizmu napędu

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. Koła zębate | 6. Sprężyny talerzykowe |
| 2. Skrzynka napędu | 7. Tulejka korby |
| 3. Wałek napędu | 8. Silnik |
| 4. Widełki | 9. Łączniki krańcowe S1, S2 |
| 5. Nakrętka | 10. Bieżnia |

5.2 Budowa i zasada działania mechanizmu blokady napędu

Działanie mechanizmu blokady polega na zatrzymaniu ruchu obrotowego śruby pociągowej za pomocą zespołu blokującego w postaci tulejki na śrubie pociągowej, trzpienia oraz elementów pośrednich. Ruch posuwisto - zwrotny trzpienia realizowany jest za pomocą popychacza blokady. Zamknięcie blokady za pomocą popychacza uniemożliwia obrót śruby pociągowej niezależnie od jej położenia. Ponadto zamknięcie blokady przerywa obwód sterowania uniemożliwiając uruchomienie napędu silnikowego – łącznik S3. Przy zamkniętych drzwiczkach – brak możliwości włożenia korby do napędu ręcznego – rys. 4.

Na rys. 4. przedstawiono widok mechanizmu blokady elektryczno-mechanicznej.



Rys. 4. Budowa mechanizmu blokady.

- 1. Szafka napędu
- 2. Tulejka wejścia korby
- 3. Rygiel blokady
- 4. Gałka

- 5. Łącznik krańcowy S3
- 6. Tuleja blokady
- 7. Trzpień blokady

Działanie blokady jest następujące:

Poz. [1]  „zablokowany”

Zablokowanie uzyskuje się poprzez „wciśnięcie do oporu” popychacza blokady. Powoduje to wejście trzpienia blokady do jednego z czterech otworów tulejki korby oraz jednoczesne przesunięcie zespołu dźwigni blokady i zadziałanie łącznika krańcowego S3 blokującego układ elektryczny.

Poz. [2]  „odblokowany”

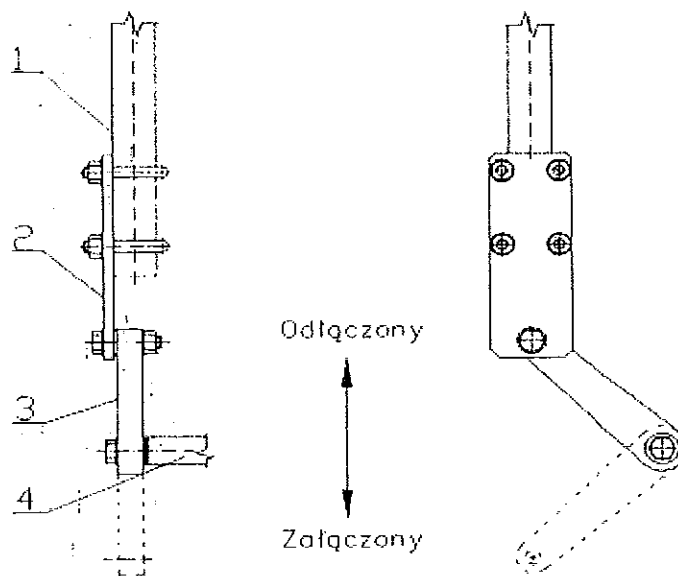
Odblokowanie uzyskuje się poprzez „wyciągnięcie do oporu” popychacza blokady. Następuje wówczas wyjście trzpienia blokady z otworu tulejki oraz jednoczesne wyłączenie łącznika krańcowego S3 i odblokowanie układu elektrycznego.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upt. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w sęd.
linie węzły i stacje kolejowe

6. Współpraca ciągną aparatu z napędem silnikowym

Na rys. 5 przedstawiono sposób montażu ciągną odłącznika do napędu silnikowego.



Rys. 5. Montaż ciągną odłącznika do napędu silnikowego

1. Ciężno odłącznika
2. Blacha ciągną
3. Dźwignia napędu
4. Wałek napędu

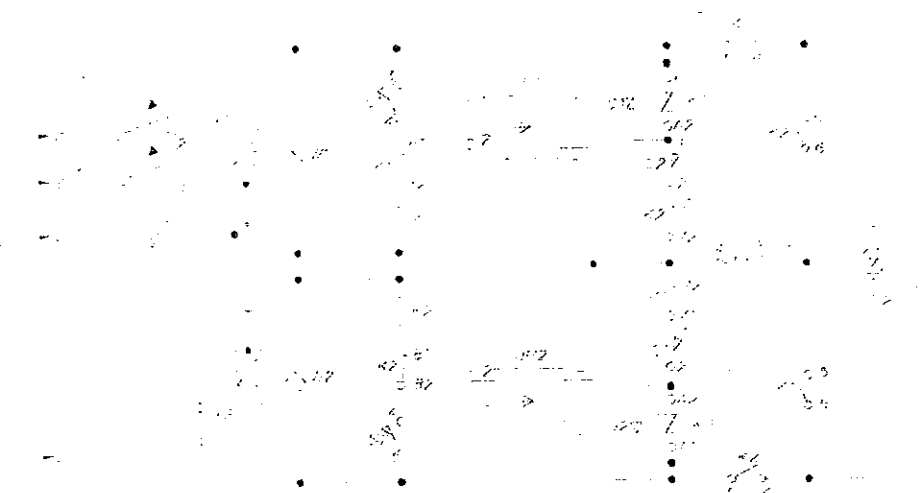
Układ napędu silnikowego może współpracować z odłącznikami i rozłącznikami o ruchu posuwisto-zwrotnym. Może on również być stosowany w łącznikach SN (w liniach potrzeb nietrakcyjnych). Maksymalny kąt obrotu dźwigni napędu wynosi 86° (rys.5). Umożliwia to uzyskanie widocznej bezpiecznej przerwy izolacyjnej odłączników i rozłączników.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

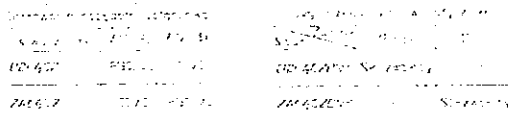
KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

7. Układ elektryczny

Na rys. 6 przedstawiono schemat ideowy instalacji elektrycznej napędu silnikowego



LEGENDA:
S1-Łącznik poz. układu "ZALĄCZ"
S2-Łącznik poz. układu "ODŁĄCZ"
S3-Łącznik poz. blokady napędu odłącznika
S4-Łącznik krańcowy drzwi
F1-Wyłącznik instalacyjny nadprądowy
K1-S stycznik "ODŁĄCZ"
K2-S stycznik "ZALĄCZ"
Tr1, Tr2-Transformatory zasilające *
D1, D2-Diody prostownicze
M-Silnik PRSO 175-24
UP1, UP2-Mostki prostownicze
R1, R2-Rezystory
W1, W2-Warystory
U, w-Uzwojenie wzbudzenia silnika



Rys. 6 Schemat ideowy instalacji elektrycznej napędu NST 220/24

8. Instrukcja montażu i regulacja napędu silnikowego.

Szafka napędu przystosowana jest do montażu na różnych wszystkich stosowanych typach słupów przy pomocy pośrednich konstrukcji mocujących. Po zamocowaniu szafki na wysokości ok. 1,4 m od podłoża należy połączyć trzpień ruchomy napędu z ciągnem rurowym poprzez blachę ciągną (rys. 5).

Wstępna regulacja napędu – dokonywać korbą:

UWAGA! W trakcie trwania regulacji napęd silnikowy musi być sprzężony mechanicznie z łącznikiem trakcyjnym.

1. Obracając korbą w prawo przestawić napęd w położenie dolne trzpienia – poz. „Załączony” do wyczuwalnego oporu.
2. Następnie tak ustawić łącznik krańcowy S1, aby po wykonaniu 2 obrotów w lewo następowało jego zadziałanie „kliknięcie”.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/5z/2003
do kierownika roboty bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

3. Z kolei obracając korbą w lewo przestawić napęd w położenie górne trzpienia – poz. „Odłączony” do wyczuwalnego oporu.
4. Następnie taka ustawić łącznik krańcowy S2, aby po wykonaniu 2 obrotów w prawo nastąpiło jego zadziałanie „kliknięcie”.
Tak ustawiony napęd przestawić kilkakrotnie korbą, dokonując ewentualnej korekty ustawień S1 i S2 tak, aby następowało poprawne zamykanie i otwieranie aparatu.

Właściwa regulacja napędu – dokonywać zdalnie

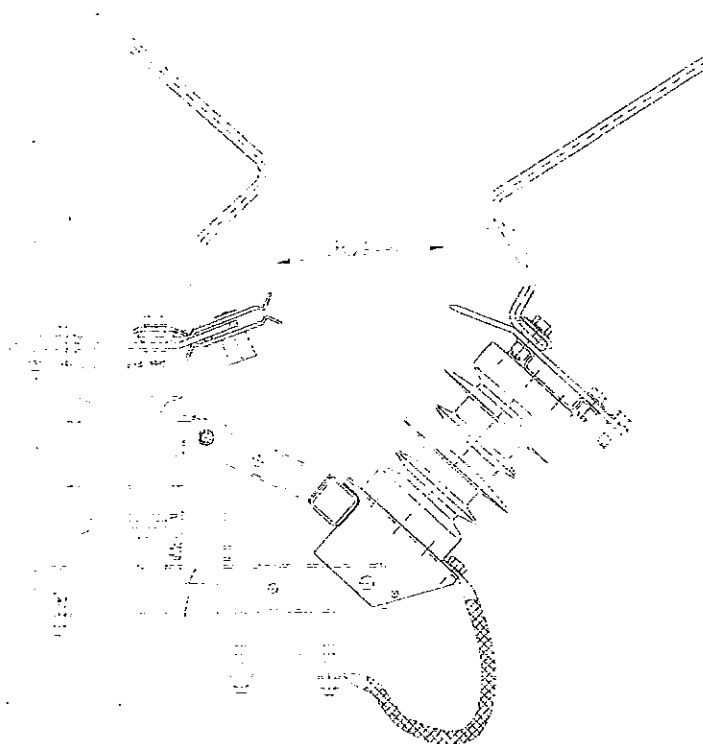
Kilkakrotnie uruchomić napęd elektrycznie (zdalnie) i sprawdzić czy następuje prawidłowe zamykanie i otwieranie aparatu oraz łagodne wyhamowywanie napędu w obydwu skrajnych położeniach. W miarę potrzeb dokonać korekty ustawień łączników krańcowych S1 i S2.

UWAGA! Niewłaściwe wyregulowanie napędu może spowodować jego uszkodzenie.

Po zakończonej regulacji połączyć obudowę z szyną trakcji (zacisk ochronny-bednarka).

Napęd NST 220/24 może współpracować z:

1. odłącznikami i rozłącznikami
2. odłącznikami z uziemnikami i rozłącznikami z uziemnikami



Rys. 7a) Sposób montażu cięgna dla rozłącznika

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/1003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

9. Eksploatacja

Napęd silnikowy NST 220/24 powinien być stosowany zgodnie z przeznaczeniem.

9.1 Sterowanie zdalne przewodowe

Napęd NST 220/24 przystosowany jest do zdalnego sterowania przewodowego.

Otwieranie łącznika trakcyjnego odbywa się poprzez przyłożenie napięcia 230 V/AC

- na zaciski 1-2 (L1)

Zamykanie łącznika trakcyjnego odbywa się poprzez przyłożenie napięcia 230 V/AC

- na zaciski 2-3 (L1)

Sygnalizacja położenia:

S1 – zamknięty - sygnalizacja stanu „ZAŁĄCZONY” łącznik trakcyjny

S2 – zamknięty - sygnalizacja stanu „ODŁĄCZONY” łącznik trakcyjny

Brak możliwości sterowania zdalnego w przypadku :

1. włożonej korby
2. wciśniętej blokady
3. otwartych drzwiczek.

9.2 Sterowanie ręczne za pomocą korby

Dla sterowania ręcznego za pomocą korby wyłącznik F1 ustawić w położenie „0”. Włożyć korbę w otwór wejściowy umieszczony w prawej bocznej części szafki (rys.2). Obracaniem w prawo lub w lewo powodujemy otwieranie lub zamykanie łącznika trakcyjnego. Włożenie korby lub otwarcie drzwiczek powoduje jednoczesne zablokowanie układu elektrycznego napędu (patrz łączniki S3 i S4 – schemat ideowy rys.6).

9.3 Blokada napędu

Konstrukcja napędu silnikowego umożliwia zablokowanie mechaniczne i elektryczne stanu otwarcia lub stanu zamknięcia odłącznika za pomocą dźwigni blokady umieszczonej w prawej górnej części mechanizmu napędu. Stan zablokowania uniemożliwia uruchomienie napędu dla każdego rodzaju sterowania.

Sposób blokowania i odblokowania napędu:

UWAGA!

Podczas prac na linii po odłączeniu napięcia należy zablokować napęd.

BLOKOWANIE:

- ustawić wyłącznik F1 (S302 C 4) w położenie [0]
- wcisnąć do oporu dźwignię blokady
- zamknąć drzwiczki napędu

ODBLOKOWANIE:

- otworzyć drzwiczki napędu
- wyciągnąć do oporu dźwignię blokady
- ustawić wyłącznik F1 (S302 C 4) w położenie [I]

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
.....
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

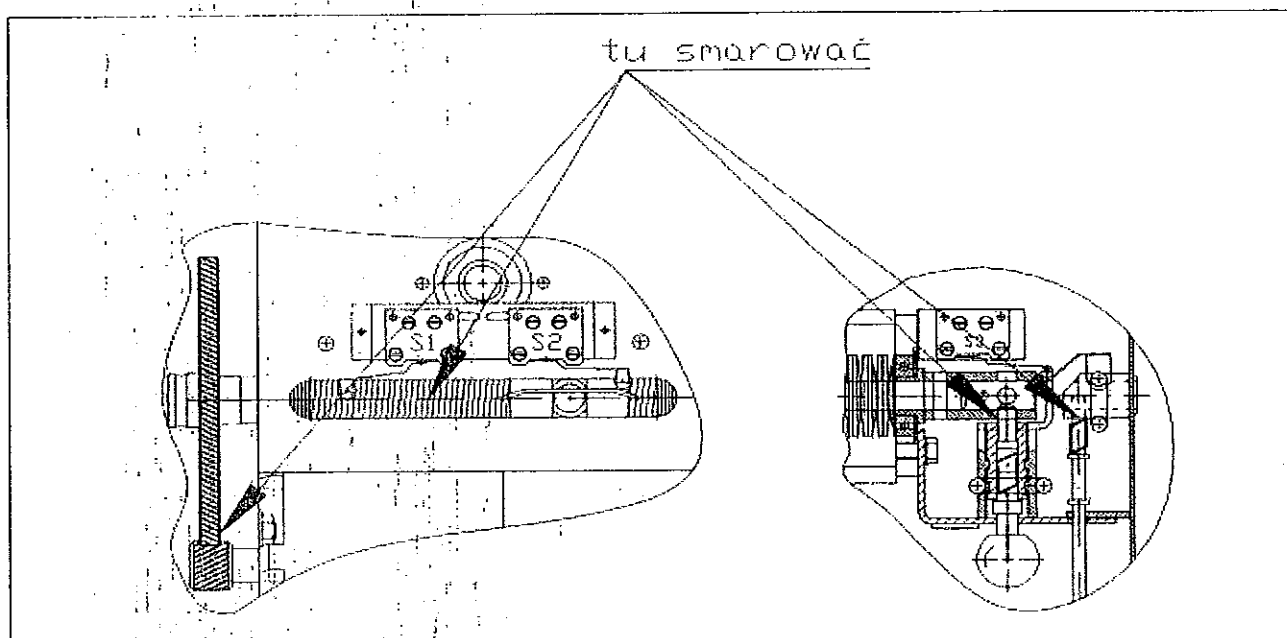
10. Przeglądy i konserwacje

Przeгляд techniczny i konserwację napędu silnikowego należy dokonywać w okresach przewidzianych przepisami elektroenergetycznymi, jednak nie rzadziej niż co 2 lata, lub co 500 operacji łączeniowych. Celem przeglądu technicznego jest sprawdzenie prawidłowego działania napędu silnikowego realizującego właściwe zamykanie i otwieranie łącznika trakcyjnego.

Przeładowi technicznemu powinny podlegać: układ sterowania elektrycznego oraz elementy mechaniczne narażone na działanie sił lub ulegające zużyciu podczas pracy napędu.

W układzie sterowania elektrycznego należy sprawdzić stan techniczny wszystkich elementów elektrycznych, stan zacisków oraz stan izolacji przewodów. Podczas sprawdzania elementów mechanicznych należy zwrócić uwagę na stan powierzchni oraz stopień ich zużycia i luzu. Konserwację elementów ruchomych wykonać za pomocą smaru stałego. Zalecamy zastosowanie do tego celu smaru w aerozolu HHS 2000 Firmy Würth.

Na rys. 7 przedstawiono zalecane punkty smarownicze.



Rys. 7. Punkty smarowania (z lewej - blokada napędu, z prawej - koła zębate i śruba napędowa)

UWAGA! W przypadku zastosowania smaru HHS 2000 uruchomić napęd elektrycznie dopiero po 5 min. tzn. po odparowaniu czynnika rozpuszczającego smar w aerozolu.

11. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Do montażu i obsługi napędu silnikowego wraz z zespołem urządzeń przedstawionych na rys.1. powinny być dopuszczone osoby posiadające odpowiednie uprawnienia elektroenergetyczne potwierdzone aktualnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym E w zakresie eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.

Uwaga! Podczas prac na linii po odłączeniu napięcia należy zablokować napęd.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Jurek Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/SZ/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

12. Opakowanie, magazynowanie, transport

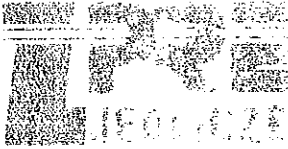
Napęd silnikowy przygotowany do wysyłki umieszczony jest w stabilnej drewnianej konstrukcji. Podczas magazynowania oraz w trakcie transportu napęd powinien być ustawiony drzwiami skierowanymi do góry i zabezpieczony przed przesuwaniem się. Pomieszczenie magazynowe w którym przechowywane są napędy elektryczne powinno być suche, a temperatura otoczenia powinna mieścić się w granicach od - 40 °C do + 40 °C. Napędy magazynowane na zewnątrz (pod zadaszeniem) powinny być zabezpieczone przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

13. Serwis

Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny prowadzi producent.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe



ZAKŁAD PRODUKCYJNO – REMONTOWY ENERGETYKI
„JEDLICZE” Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Kurkowskiego 86, 38-460 Jedlicze tel. (13) 43 75300, fax: (13) 43 75304
<http://www.zpre-jedlicze.com.pl>, e-mail: zpre@zpre-jedlicze.com.pl

ŁĄCZNIKI NAPOWIETRZNE TRAKCYJNE

ONT 3,6/3150 – odłącznik

RNT 3,6/3600 – rozłącznik

ONT-U 3,6/3150 – odłącznik ze stykiem uszyniającym

RNT-U 3,6/3600 – rozłącznik ze stykiem uszyniającym

DOKUMENTACJA
TECHNICZNO – RUCHOWA

Wrzesień 2011r.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Marcin Adam Nowacki
.....
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węży i stacje klejowe

Spis treści

1. Przeznaczenie i podział łączników	3
2. Charakterystyka techniczna.....	3
3. Dane techniczne	4
4. Budowa łączników trakcyjnych	5
5. Wyposażenie dodatkowe łączników.....	6
6. Montaż łączników.....	6
6.1 Regulacja.....	9
7. Eksploatacja łączników trakcyjnych.....	9
8. Wykaz części zamiennych.....	9
9. Przeglądy i konserwacje	10
10. Opakowanie, magazynowanie, transport.....	10
11. Notatki.....	10

UWAGA!

Producent zastrzega sobie możliwość wprowadzenia zmian w wyrobie bez konieczności poinformowania o tym użytkownika

Przed przystąpieniem do montażu łączników należy dokładnie zapoznać się z niniejszą dokumentacją techniczno-ruchową

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
.....
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

1. Przeznaczenie i podział łączników

1. *ONT 3,6/3150*

Jednobiegunowy odłącznik napowietrzny typu **ONT 3,6/3150** przeznaczony jest do:

- przewodzenia prądów ciągłych i zwarciowych,
- dokonywania czynności łączeniowych w stanie bezprądowym w sieciach trakcji kolejowej i tramwajowej.

2. *RNT 3,6/3600*

Jednobiegunowy rozłącznik napowietrzny typu **RNT 3,6/3600** przeznaczony jest do:

- przewodzenia prądów ciągłych i zwarciowych,
- dokonywania czynności łączeniowych w zakresie prądów nie przekraczających znamionowej wartości prądu rozłącznika w sieciach trakcji kolejowej i tramwajowej.

3. *ONT-U 3,6/3150*

Jednobiegunowy odłącznik napowietrzny ze stykiem uszyniającym typu **ONT-U 3,6/3150** przeznaczony jest do:

- przewodzenia prądów ciągłych i zwarciowych,
- dokonywania czynności łączeniowych w stanie bezprądowym w sieciach trakcji kolejowej i tramwajowej,
- uszyniania sieci trakcyjnej.

4. *RNT-U 3,6/3600*

Jednobiegunowy rozłącznik napowietrzny ze stykiem uszyniającym typu **RNT-U 3,6/3600** przeznaczony jest do:

- przewodzenia prądów ciągłych i zwarciowych,
- dokonywania czynności w zakresie prądów nie przekraczających znamionowej wartości prądu rozłącznika w sieciach trakcji kolejowej i tramwajowej,
- uszyniania sieci trakcyjnej.

W stanie otwarcia w/w łączniki umożliwiają uzyskanie widocznej bezpiecznej przerwy izolacyjnej.

2. Charakterystyka techniczna

Łączniki trakcyjne są jednobiegunowymi aparatami elektrycznymi składającymi się z: podstawy stałej, podstawy ruchomej, izolatorów, szyn prądowych, zestyków prądowych kompletnych i (rozków dot. RNT 3,6/3600 i RNT-U 3,6/3600) oraz wysięgnika ze stykiem uszyniającym (dot. ONT-U 3,6/3150 i RNT-U 3,6/3600). Konstrukcja łącznika jest konstrukcją uniwersalną. Na bazie odłącznika typu ONT powstają następujące aparaty:

- a) rozłącznik RNT,
- b) odłącznik ze stykiem uszyniającym ONT-U,
- c) rozłącznik ze stykiem uszyniającym RNT-U.

Otwieranie i zamykanie aparatów odbywa się poprzez obrót podstawy ruchomej względem podstawy stałej, przy pomocy dźwigni sprzężonej z ciągnem rurowym. Szyny i zestyki prądowe są srebrzone. Części stalowe łączników są cynkowane ogniowo, zaś elementy złączne wykonane ze stali nierdzewnej. Budowa odłączników i rozłączników zapewnia ich niezawodność, podwyższoną żywotność oraz pozwala osiągnąć zakładane parametry techniczne przy zmniejszonej masie łącznika.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/52/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

3. Dane techniczne

Parametr	Typ łącznika			
	ONT 3,6/3150	RNT 3,6/3600	ONT-U 3,6/3150	RNT-U 3,6/3600
Znamionowe napięcie	3,6 kV	3,6 kV	3,6 kV	3,6 kV
Prąd znamionowy ciągły	3150 A	3600 A	3150 A	3600 A
Prąd znamionowy wyłączalny	--	4000 A	--	4000 A
Prąd znamionowy załączalny	--	4000 A	--	4000 A
Prąd zwarciov	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA
Czas trwania zwarcia	0,2 s	0,2 s	0,2 s	0,2 s
Masa łącznika	22 kg	23 kg	25 kg	26 kg
Trwałość mechaniczna	2000 łączy	2000 łączy	2000 łączy	2000 łączy
Trwałość elementów łączeniowych	--	min. 14 wyłączeń prądu znam.	--	min. 14 wyłączeń prądu znam.
Dopuszczalne oblodzenie	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
Temperatura pracy	-25°C do +40°C	-25°C do +40°C	-25°C do +40°C	-25°C do +40°C
Wymiary gab. [dl x szer. x wys.]	484x292x435 mm	484x335x776 mm	734x309x435 mm	734x335x776 mm

Łączniki typu: ONT 3,6/3150; RNT 3,6/3600; ONT-U 3,6/3150; RNT-U 3,6/3600 spełniają wymagania norm:

PN-EN 50123-4: 2003

Odlącznik napowietrzny typu ONT 3,6/3150 posiada:

1. Certyfikat Zgodności CZ CNTK – 34/2009
2. Dopuszczenie do stosowania wydane przez Biuro Energetyczne PKP Polskie Linie Kolejowe S. A.
3. Wpis do katalogu Kolprojektu pod numerem: 7440-1

Rozłącznik napowietrzny typu RNT 3,6/3600 posiada:

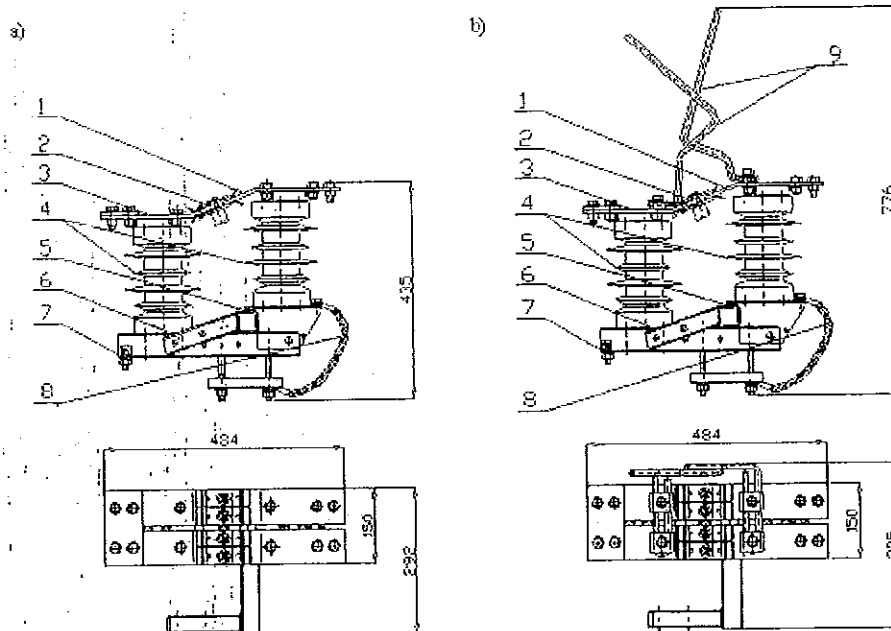
1. Certyfikat Zgodności CZ CNTK – 34/2009
2. Dopuszczenie do stosowania wydane przez Biuro Energetyki PKP Polskie Linie Kolejowe S. A.
3. Wpis do katalogu Kolprojektu pod numerem: 7450-1

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

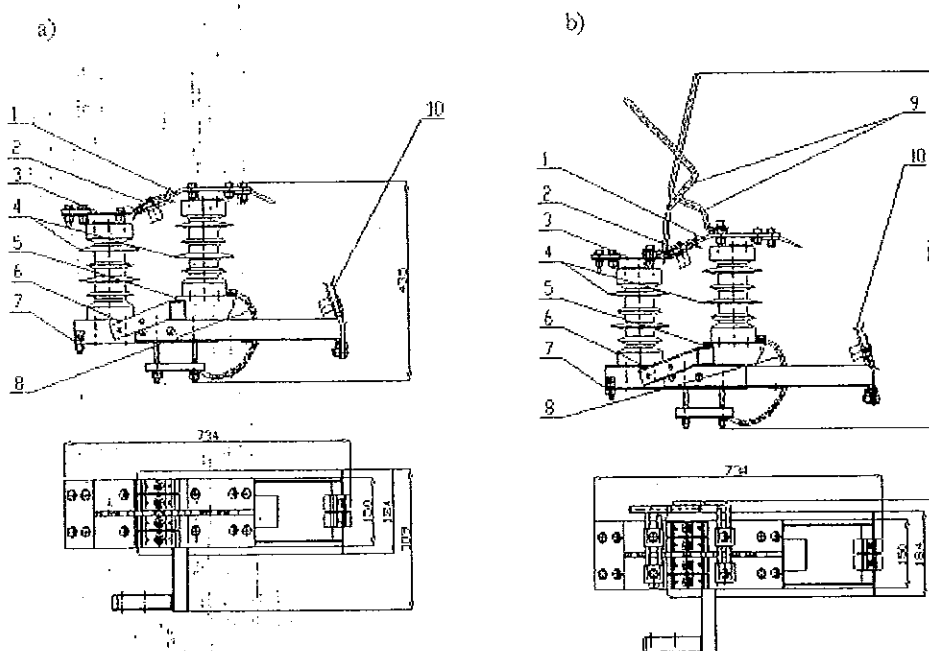
KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/SZ/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

4. Budowa łączników trakcyjnych

Na rys. 1a) przedstawiono budowę odłącznika trakcyjnego ONT 3,6/3150, 1b) budowę rozłącznika trakcyjnego RNT 3,6/3600, zaś na rys. 2a) budowę odłącznika ze stykiem uszyniającym ONT-U 3,6/3150, 2b) rozłącznika ze stykiem uszyniającym RNT-U 3,6/3600.



Rys. 1. Budowa: a) odłącznika ONT 3,6/3150 b) rozłącznika RNT 3,6/3600



Rys. 2. Budowa łącznika ze stykiem uszyniającym a) odłącznik ONT-U 3,6/3150 b) rozłącznik RNT-U 3,6/3600

1. Szyna prądowa ruchoma
2. Zestyk prądowy
3. Szyna prądowa stała
4. Izolatory: epoksydowe JO8-125 lub porcelanowe C4-75-II

5. Podstawa ruchoma
6. Dźwignia
7. Zacisk uszyniający
8. Przewód ochronny
9. Rożki
10. Zestyk prądowy-uszyniający

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEK BUDOWY
mgr inż. Jacek Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/1003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węży i stacje kolejowe

5. Wyposażenie dodatkowe łączników

W celu prawidłowego prowadzenia przewodów elektrycznych linii trakcyjnej przewidziano dodatkowe elementy mocujące:

1. KPI – wyk. 1 – izolator wsporczy z konstrukcją – umożliwia połączenie przyłącza elastycznego PE z siecią trakcji,
2. KPI – wyk. 2 – izolator wsporczy z obejmą przewodów przyłączeniowych OPP – umożliwia prowadzenie przewodów trakcji w bezpiecznej odległości od elementów konstrukcyjnych oraz służy do ich podtrzymywania,
3. PE – przyłącze elastyczne – służy do połączenia ruchomego toru prądowego łącznika z izolatorem wsporczym KPI-wykl.

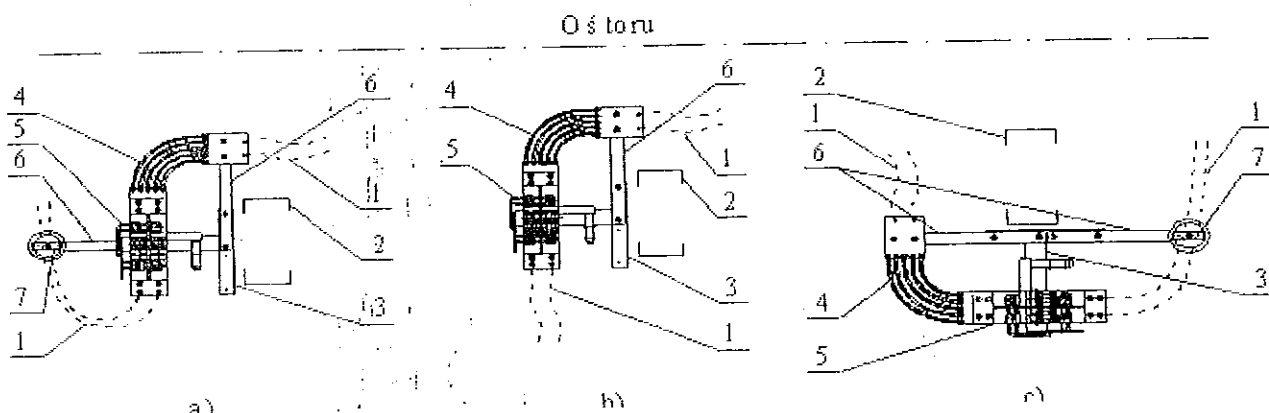
Poszczególne konfiguracje i przykładowe zastosowania w/w elementów przedstawiono na rys. 3.

6. Montaż łączników

W zależności od usytuowania łączników trakcyjnych względem osi toru wyróżnia się kilka sposobów montażu w/w aparatów. Na rys. 3 przedstawiono typowe sposoby montażu na przykładzie rozłącznika trakcyjnego RNT 3,6/3600 wraz z osprzętem. Na rys. 3a) przedstawiono rozłącznik sekcyjny w położeniu prostopadłym do osi toru, natomiast na rys. 3b) pojedynczy punkt zasilania w poł. prostopadłym do osi toru, zaś na rys. 3c) rozłącznik sekcyjny w położeniu równoległym do osi toru.

Do połączeń elektrycznych łączników trakcyjnych należy używać przewodów elastycznych.

Rodzaj konstrukcji mocującej łącznik trakcyjny zależy od usytuowania (prostopadle, równoległe do toru) i rodzaju słupa trakcyjnego.



1-przewody podłączeniowe trakcyjne
2-słup trakcyjny
3-konstrukcja moc. rozłącznik KRT

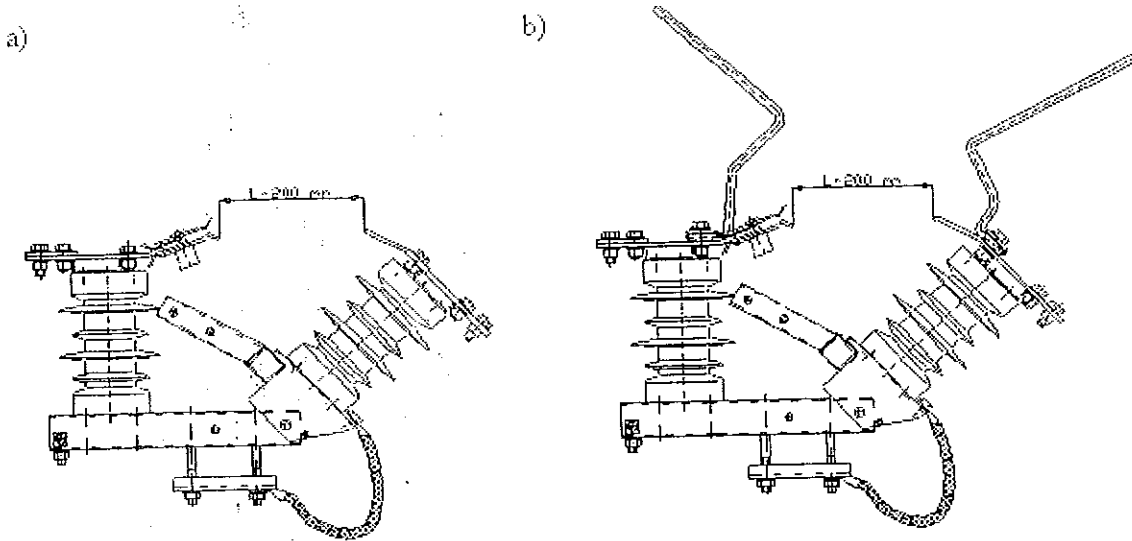
4-przyłącze elastyczne PE
5-rozłącznik trakcyjny RNT 3,6/3600
6-izolator wsporczy z konstrukcją KPI
7-obejma przewodów przyłączeniowych OPP

Rys. 3. Przykładowe sposoby montażu rozłączników trakcyjnych w zależności od usytuowania do osi toru a) prostopadle-rozłącznik sekcyjny, b) prostopadle-pojedynczy punkt zasilania, c) równoległe-rozłącznik sekcyjny.

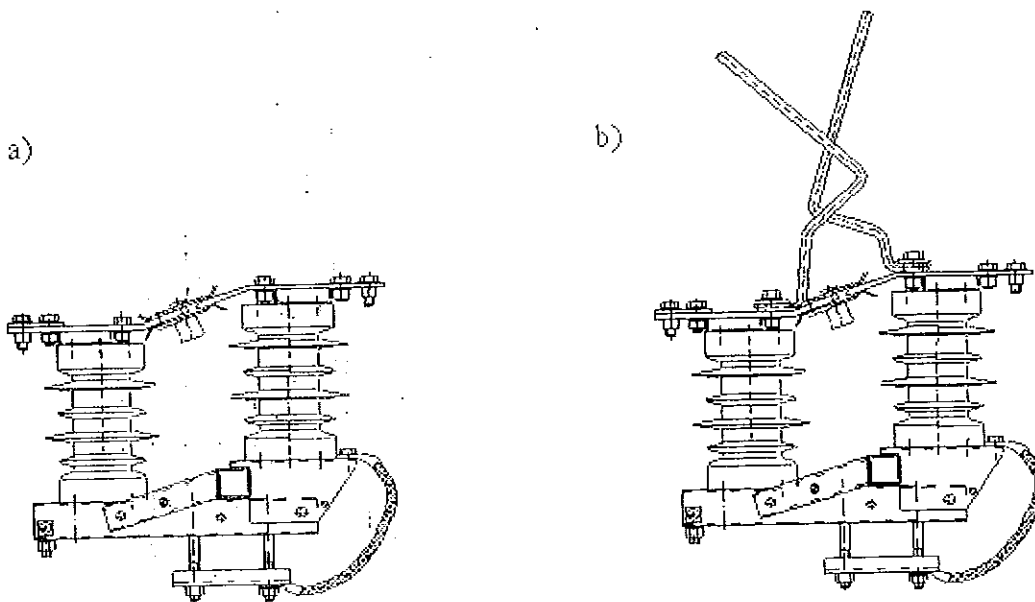
Na rys. 4 przedstawiono widok łączników w pozycji otwartej rys. 4a) odłącznika, rys. 4b) rozłącznika, natomiast na rys. 5 przedstawiono widok łączników w pozycji zamkniętej odpowiednio rys. 5a) odłącznika, rys. 5b) rozłącznika.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Andrzej Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/54/2003
do kierownictwa robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe



Rys. 4. Łączniki trakcyjne w położeniu „Otwarty” a) odłącznik ONT 3,6/3150
b) rozłącznik RNT 3,6/3600

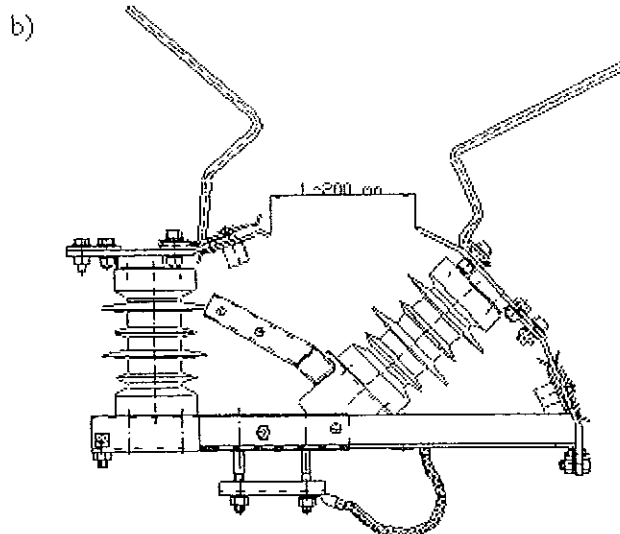
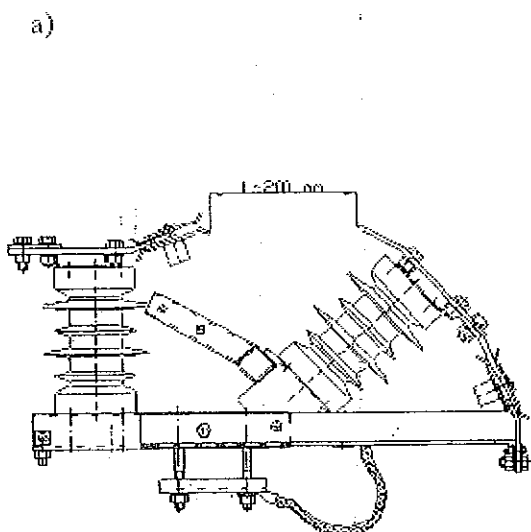


Rys. 5. Łączniki trakcyjne w położeniu „Zamknięty” a) odłącznik ONT 3,6/3150
b) rozłącznik RNT 3,6/3600

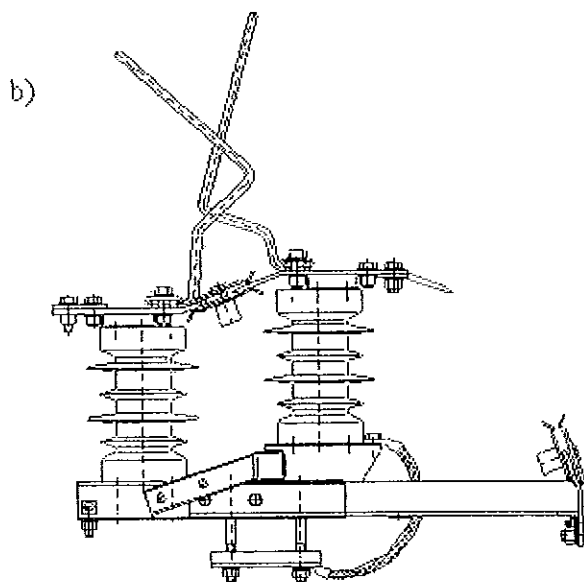
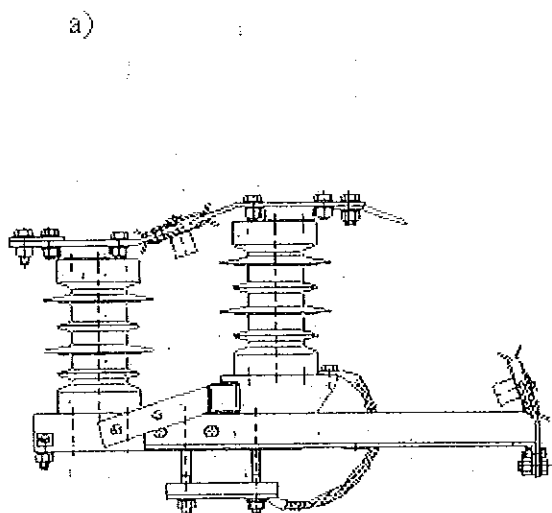
Na rys. 6. przedstawiono widok łączników ze stykiem uszyniającym w położeniu „Uszyniony”
odpowiednio a) odłącznika b) rozłącznika, zaś na rys.7. widok łączników w poz. „Zamknięty”
a) odłącznika b) rozłącznika.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węgły i stacje kolejowe



Rys. 6. Łączniki trakcyjne ze stykiem uszyniającym w położeniu „Uszyniony”
a) odłącznik ONT-U 3,6/3150, b) rozłącznik RNT-U 3,6/3600



Rys. 7. Łączniki trakcyjne ze stykiem uszyniającym w położeniu „Zamknięty”
a) ONT-U 3,6/3150, b) RNT-U 3,6/3600

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr B/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

6.1 Regulacja

PRAWDŁOWE USTAWIENIE ŁACZNIKÓW

OTWARTY – Między stykami odległość powinna wynosić $L \sim 200$ [mm] - widoczna bezpieczna przerwa izolacyjna.

ZAMKNIĘTY – Ramię podstawy ruchomej powinno oprzeć się na podstawie stałej. Wówczas następuje wejście szyny prądowej ruchomej w zestyk prądowy.

USZYNIONY – Między stykami odległość powinna wynosić $L \sim 200$ [mm] – ruchoma szyna prądowa powinna wejść w zestyk uszyniający – podstawa ruchoma powinna dotykać śruby zderzaka.

W trakcie trwania regulacji łącznik trakcyjny musi być sprzężony mechanicznie z napędem ręcznym lub silnikowym przy pomocy cięgna rurowego. Dlatego operacje załącz/odłącz w tym czasie dokonywać „korbą” – dla napędu silnikowego lub „dźwignią” – dla napędu ręcznego. Sprawdzić czy następuje prawidłowe działanie aparatu wykonując kilkukrotne zamykanie i otwieranie łącznika. Po zakończonej fazie montażu wszystkie konstrukcje towarzyszące oraz mocujące łącznik trakcyjny połączyć z zaciskiem uszynienia (zacisk ochronny-bednarka).

7. Eksploatacja łączników trakcyjnych

Łączniki trakcyjne powinny być stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Do poprawnej współpracy z łącznikami trakcyjnymi należy stosować zarówno napędy ręczne jak i silnikowe o ruchu posuwisto-zwrotnym cięgna prod. ZPRE „Jedlicze” Sp. z o. o. Przy zastosowaniu napędów innego typu nie możemy zagwarantować zakładanych parametrów technicznych łączników trakcyjnych (np. poprawnej pracy przy oblodzeniu, przerwy izolacyjnej itp.).

Podczas eksploatacji odłączników i rozłączników należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku:

1. przepływu prądu zwarciovego na linii trakcyjnej – oględziny łącznika (stan zestyków)
2. kilkunastokrotnego załączania lub odłączania prądem znamionowym lub większym niż znamionowy – oględziny (stan) zestyków i rozków (dotyczy rozłączników).

Jeżeli podczas eksploatacji stwierdzono znaczne uszkodzenia elementów stykowych (nadpalenia) utrudniające prawidłowe zamykanie zestyków, należy wymienić uszkodzone elementy.

8. Wykaz części zamiennych

Lp.	Nazwa	Nr rysunku			
		ONT 3,6/3150	RNT 3,6/3600	ONT-U 3,6/3150	RNT-U 3,6/3600
1	Izolator epoksydowy	J08-125	J08-125	J08-125	J08-125
2	Ścisk prądowy	W61.00.03.00 poz.2-8	W61.00.03.00 poz.2-8	W61.00.03.00 poz.2-8	W61.00.03.00 poz.2-8
3	Szyna prądowa stała	W61.00.03.01	W61.00.03.01	W61.00.03.01	W61.00.03.01
4	Szyna prądowa ruchoma	W61.00.03.09	W61.00.03.09	W61.00.03.09	W61.00.03.09
5	Komplet gaszący	--	W121.00.01.00	--	W121.00.01.00
6	Wysięgnik kpl.	--	--	W108.01.00.00	W108.01.00.00

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w śpec.
linie węzły i stacje kolejowe

9. Przeglądy i konserwacje

Przeгляд techniczny oraz konserwację odłączników i rozłączników należy dokonywać w okresach przeglądu linii trakcyjnej, jednak nie rzadziej niż co 5 lat, lub co 1000 operacji łączyńowych. Przeglądowi technicznemu powinny podlegać: zestyki prądowe, rozki (dla rozłączników) – stan powierzchni (nadpalenia) oraz elementy mechaniczne narażone na działanie sił lub ulegające zużyciu podczas pracy (luzy). Do konserwacji zestyków prądowych należy używać smaru przewodzącego (zalec. Smar ISOFLEX TOPAS MB-52). Konserwację elementów ruchomych wykonać za pomocą smaru stałego. Zalecamy zastosowanie do tego celu smaru HHS 2000 Firmy Würth.

10. Opakowanie, magazynowanie, transport

Opakowanie transportowe łącznika trakcyjnego stanowi stabilna drewniana konstrukcja. Zabezpiecza ona aparat przed uszkodzeniem oraz ułatwia jego transport. W trakcie magazynowania oraz transportu aparaty powinny być układane obok siebie – jedna warstwa, a w trakcie transportu zabezpieczone przed przesuwaniem się.

Pomieszczenie magazynowe, w którym przechowywane są łączniki powinno być suche, a temperatura otoczenia powinna mieścić się w granicach od - 40 °C do + 40 °C.

Aparaty magazynowane na zewnątrz (pod zadaszeniem) powinny być zabezpieczone przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

11. Notatki

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w sp. c.
linie węzły i stacje kolejowe

KOLEN R. Jaworski i Wspólnicy

Spółka Jawna

05-091 Ząbki ul. Bratnia 8A

www.kolen.pl

tell/fax (22) 762 8444

info@kolen.pl



DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA

OGRANICZNIKÓW NISKONAPIĘCIOWYCH

(poprzednio używana nazwa – tyrystorowy zwiernik doziemiaczy)

typu TZD-1NR i TZD-2NR

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Ząbki – sierpień 2008

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr B/Sz/003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

SPIS TREŚCI

1. Informacje ogólne	str. 3
1.1. Wykonania ograniczników	str. 3
1.2. Warunki gwarancji	str. 3
1.3. Podstawa prawna	str. 4
1.4. Warunki zasilania	str. 4
2. Przeznaczenie	str. 5
3. Zasada działania	str. 7
3.1. Ogranicznik – TZD-1NR	str. 7
3.2. Ogranicznik – TZD-2NR	str. 9
4. Parametry techniczne	str. 10
4.1. Parametry ogranicznika dwukierunkowego TZD-1NR	str. 10
4.2. Parametry ogranicznika dwukierunkowego TZD-2NR	str. 10
5. Wykonanie	str. 11
6. Sposób montażu ogranicznika	str. 13
6.1. Montaż ogranicznika TZD-1NR na słupie trakcyjnym	str. 13
6.2. Montaż ogranicznika TZD-2NR	str. 13
7. Próby pomontażowe i kontrolne	str. 15
7.1. Próby pomontażowe	str. 15
7.2. Próby kontrolne	str. 15
7.3. Technologia pomiarów	str. 15
7.4. Interpretacja wyników	str. 17
8. Uwagi końcowe	str. 18

SPIS RYSUNKÓW

Rys. P1.	Przykładowy oscylogram z próby zwarciowej
Rys. K1.w3	Kątownik mocujący 60*60*4
Rys. K3.w3	Konstrukcja mocująca z kątownikiem 60*60*4
Rys. K5.6.w4.	Mocowanie ogranicznika na słupie trakcyjnym
Rys. K7nr1.w0	Ograniczniki TZD-1N/IT, TZD-2NR - wymiary gabarytowe
Rys. K7nr2.w0	Ogranicznik TZD-1R/IT - wymiary gabarytowe
Rys. K9.w2	Ogranicznik w obudowie OS
Rys. K10.w1	Elementy mocujące

Uwaga.

Poszczególne symbole w numerach rysunków oznaczają:

P – przykładowy, K – konstrukcyjny, 1 – 10 numer kolejny, n – odnosi się do wersji podstawowej, r – odnosi się do wersji rewersyjnej, w3 – kolejna wersja (trzecia) wykonania.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
.....
upr. p.d. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

1. Informacje ogólne

Ogranicznik niskonapięciowy TZD jest energoelektronicznym urządzeniem przełączającym się samoczynnie od stanu wysokiej rezystancji do stanu zwarcia, gdy napięcie na jego zaciskach przekroczy charakterystyczną wartość progową. Właściwości zaworowe ogranicznik odzyskuje, gdy przewodzony prąd spada do wartości bliskiej zera lub zostaje przepolaryzowany.

W obwodach elektrycznych (energetycznych), gdzie jest montowany, ma za zadanie dokonanie zwarcia elementów obwodu jeśli występuje tam niebezpieczne napięcie i wytrzymać prąd zwarcia do czasu zadziałania zabezpieczeń nadprądowych lub ustania innej przyczyny powodującej powstawanie niebezpiecznego napięcia. Oczekuje się przy tym, że krótkotrwałe przepięcia o charakterze komutacyjnym będą tłumione bez powodowania przełączenia ogranicznika do stanu zwarcia.

W zależności od rodzaju wymuszenia, ogranicznik w stanie zwarcia może przewodzić prąd w jednym lub w obu kierunkach.

1.1. Wykonania ograniczników

Dokumentacja dotyczy dwukierunkowych ograniczników niskonapięciowych (*poprzednio używana nazwa urządzenia: tyrystorowy zwiernik doziemiaczy*), wytwarzanych przez firmę KOLEN, stosowanych w układach ochrony przeciwporażeniowej i ziemnozwarciowej w otoczeniu trakeji kolejowej PKP od 1996 roku.

W dokumentacji przedstawiono dwa rodzaje ograniczników niskonapięciowych typu TZD:

- wykonanie dwukierunkowe do otwartych uszynień grupowych - TZD-1NR,
- wykonanie dwukierunkowe do otwartych uszynień innych obiektów - TZD-2NR.

Ogranicznik TZD-1NR stanowi kompletny układ dwukierunkowy i powinien być stosowany na każdym z końców sekcji uszynienia grupowego umiejscowionej na szlaku kolejowym lub stacji. Ogranicznik TZD-1NR zastępuje dotychczas stosowane równoległe połączone ograniczniki TZD-1N i TZD-1R.

Dla systemu uszynień otwartych w odniesieniu do innych obiektów wymagających uszynienia można stosować ogranicznik TZD-2NR, jeżeli rezystancja uziomu obiektu chronionego jest większa niż 2Ω . Ogranicznik TZD-1NR może być stosowany niezależnie od wartości rezystancji chronionego obiektu, praktycznie od wartości bardzo małych do kilkudziesięciu omów.

Ograniczniki TZD-1NR i TZD-2NR mają porównywalne parametry w odniesieniu do zwarć doziemnych w sieci trakcyjnej, a różnią się między sobą pod względem wytrzymałości na prąd „rewersyjny”, tzn. prąd płynący w kierunku od szyn kolejowych do ziemi w przypadku zakłóceń lub przerwy w sieci szynowej. Ogranicznik TZD-1NR ma wytrzymałość prądową w kierunku rewersyjnym 1500 A w czasie 60 s, a ogranicznik TZD-2NR 300 A w czasie 60 s.

Wyjaśnienia dotyczące parametrów i oznaczeń ograniczników są zamieszczone w pkt. 4.

1.2. Warunki gwarancji

1. Producent udziela dwuletniej gwarancji na ograniczniki TZD-1NR, licząc od daty sprzedaży wg faktury lub innego dokumentu przekazania, pod warunkiem, że zostaną wykonane próby pomontażowe zgodne z niniejszą dokumentacją. Sieć powrotna powinna być wykonana zgodnie z przepisami, co w szczególności dotyczy połączeń podłużnych i poprzecznych. Dopuszcza się występowanie chwilowych przerw w sieci powrotnej w warunkach awaryjnych.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 6/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

2. Producent udziela dwuletniej gwarancji na ogranicznik TZD-2NR licząc od daty sprzedaży wg faktury lub innego dokumentu przekazania, pod warunkiem, że w miejscu stosowania rezystancja chronionego obiektu względem ziemi jest większa niż 2Ω oraz zostaną wykonane próby pomontażowe zgodne z niniejszą dokumentacją.
3. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń mechanicznych powstałych z winy użytkownika.

1.3. Podstawa prawna

Wprowadzenie w 2003 roku normy „PN-EN 50123-5 - Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Aparatura łączeniowa prądu stałego. Część 5: Ograniczniki przepięć i ograniczniki niskonapięciowe do specyficznego zastosowania w systemach prądu stałego”, wpłynęło na:

- zmianę uprzednio używanej nazwy urządzenia: „tyrystorowy zwiernik doziemiaczy” na nazwę zgodną z normą: „ogranicznik niskonapięciowy”,
- zmianę określeń definiujących podstawowe parametry ogranicznika.

Ograniczniki niskonapięciowe typu TZD spełniają wymagania normy PN-EN 50123-5, z tym że:

- graniczny prąd stały przewyższa wymagania normy,
- prąd upływu jest znacznie mniejszy od wartości dopuszczalnych.

Ograniczniki niskonapięciowe typu TZD mogą być stosowane we wszystkich przywołanych przypadkach wprowadzonych w 2002 roku norm:

1. PN-EN 50122-1 - Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień,
2. PN-EN 50122-2 - Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.

w zakresie bezpieczeństwa elektrycznego i ograniczenia prądów błędzących.

Ograniczniki typu TZD są dopuszczone do eksploatacji budowli przeznaczonych do prowadzenia ruchu pociągów na podstawie świadectwa GIK nr B/2001/0308 z dnia 11.12.2001 r. Świadectwo GIK zostało wydane na podstawie badań prowadzonych przez CNTK w latach 1996 ÷ 2001 zakończonych opracowaniem pt.: „Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych”.

Do każdego ogranicznika niskonapięciowego typu TZD dostarczana jest deklaracja zgodności producenta.

1.4. Warunki zasilania

Układy sterowania tyrystorem w ograniczniku działają pod wpływem napięcia występującego między zaciskami głównymi podczas zwarć, przepięć atmosferycznych lub zakłócających i nie wymagają zewnętrznego napięcia zasilającego.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Jarusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/52/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

2. Przeznaczenie

Tyristorowe ograniczniki niskonapięciowe TZD-1NR i TZD-2NR są przeznaczone do instalowania w systemie ochrony przeciwporażeniowej i zabezpieczeń ziemnozwarciowych, w otoczeniu obwodów zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego z izolowanym względem ziemi biegunem ujemnym. Zasadniczo przewidziane są do stosowania w trakcji kolejowej 3 kV, ale z powodzeniem mogą być stosowane również w trakcji tramwajowej i w metrze.

Ogranicznik w wykonaniu TZD-1NR jest przeznaczony do stosowania w systemie uszynień grupowych w układzie otwartym. Może być stosowany również w innych obiektach związanych bezpośrednio z trakcją elektryczną, gdzie występuje zagrożenie zwarć doziemnych, a ze względu na prądy błędzące niedozwolone jest bezpośrednie uszyniecie. Gwarantuje on przekształcenie zwarcia doziemnego w zwarcie międzybiegunowe zapewniając właściwą ochronę przeciwporażeniową. Wylączalność prądu zwarcia międzybiegunowego zapewniają podstawowe zabezpieczenia w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych.

W przypadku wystąpienia stanów awaryjnych w torze powrotnym prądów trakcyjnych (np.: przejazd pociągu po torze w którym występuje przerwa w sieci powrotnej, co może być przyczyną wystąpienia niebezpiecznych napięć na szynach kolejowych) powoduje doziemienie szyn kolejowych gdy wystąpi na nich niebezpieczne napięcie o polaryzacji dodatniej, a tym samym zagwarantuje ograniczenie napięć między szynami a ziemią do wartości dopuszczalnych.

Ogranicznik w wykonaniu dwukierunkowym TZD-1NR zastępuje dotychczas stosowany układ równoległe połączonych ograniczników TZD-1N i TZD-1R.

Ogranicznik w wykonaniu dwukierunkowym TZD-2NR jest przeznaczony dla ochrony przeciwporażeniowej obiektów punktowych, np.: szaf przytorowych, wiaduktów, mostów itp. w otoczeniu zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego, gdy rezystancja doziemna chronionego obiektu jest większa niż 2Ω (przy rezystancjach mniejszych należy stosować ogranicznik TZD-1NR).

Ograniczniki w wykonaniu dwukierunkowym TZD-1NR i TZD-2NR mogą być stosowane również w innych obwodach, gdzie niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie danych obwodów podczas normalnej eksploatacji (w celu ograniczenia prądów błędzących), a takie połączenie jest niezbędne w warunkach awaryjnych dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i urządzeń.

Przykładowe zastosowania ograniczników TZD-2NR:

1. Do połączenia uziomu stacji SN/nn z szynami kolejowymi przewodzącymi prąd trakcyjny. Rozwiązanie takie powinno być stosowane, jeżeli część obwodów nn zasilają urządzenia znajdujące się w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej i pantografu (norma PN-EN 50122-1). W przypadku pojawienia się potencjału 3 kV w obwodzie nn, a tym samym na uziomie stacji, następuje połączenie tego uziomu z szynami kolejowymi zabezpieczając w ten sposób inne obwody nn zasilane z tej stacji, przed pojawieniem się wysokiego potencjału. Dotyczy to stacji kolejowych usytuowanych na terenie kolejowym w odległości do kilkudziesięciu metrów od torów.
2. Uziemianie żył powrotnych kabli SN (WN).
Żyły powrotne kabli SN są z reguły uziemiane z obu stron co stwarza możliwość przepływu prądów błędzących. Prądy w żyłach powrotnych kabli SN wchodzących lub wychodzących z podstacji trakcyjnych mogą osiągać wartości nawet kilkuset amperów. W podstacjach trakcyjnych dla ograniczenia prądów błędzących należy stosować ograniczniki TZD-2NR.
W żyłach powrotnych kabli SN nie związanych bezpośrednio z podstacjami trakcyjnymi,

**ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

gdzie wartość prądu błędącego z reguły nie przekracza 50 A można stosować ograniczniki TZD o mniejszej wytrzymałości prądowej.

Ograniczniki TZD-1NR i TZD-2NR zapewniają:

- zwieranie uziemionych elementów lub konstrukcji metalowych do szyn kolejowych przewodzących powrotny prąd trakcyjny, w chwili wystąpienia zwarcia doziemnego w obwodzie 3 kV,
- skuteczną ochronę przeciwporażeniową,
- zdecydowane ograniczenie prądów błędzących (przewodzą tylko w warunkach zakłóceń).

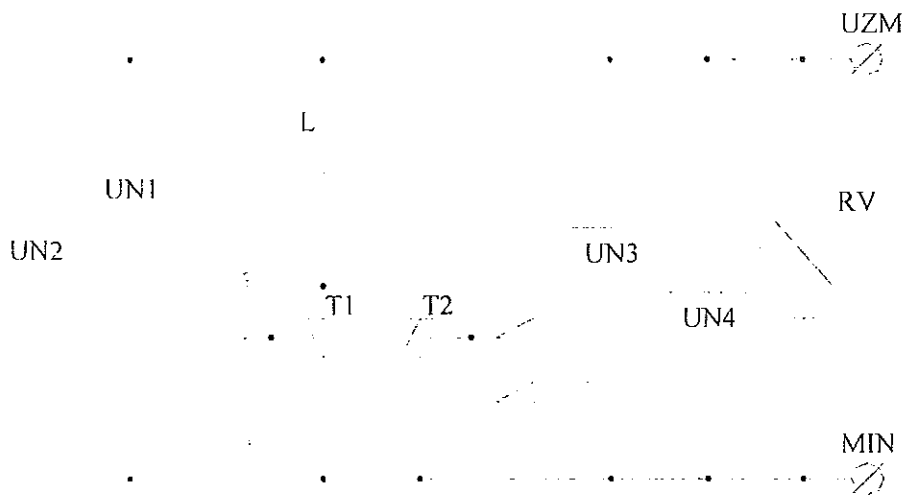
Ograniczniki TZD włączane między uziomem stacji SN, a szynami lub do uziemiania żył powrotnych kabli SN, zapewniają ograniczenie prądów błędzących oraz skuteczną ochronę przeciwporażeniową w warunkach zakłóceń.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Jacek Adam Nowacki
.....
upr. bud. nr 8/62/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

3. Zasada działania

Zasadę działania ogranicznika TZD-1NR i TZD-2NR przedstawionych w niniejszej dokumentacji omówiono poniżej w oparciu o schemat pokazany na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat blokowy ograniczników TZD-1NR i TZD-2NR.

3.1. Ogranicznik TZD-1NR

Obwód główny ogranicznika dwukierunkowego TZD-1NR składa się zasadniczo z dwóch równoległych gałęzi: tyrystora T1 i T2 połączonych z dławikiem stromościowym L oraz warystora RV – rys. 1. Tyrystor T1 jest sterowany z dwóch niezależnych i identycznych układów UN1 i UN2 nadzorujących napięcie między ziemią a szynami kolejowymi (połączonymi z ujemnym biegunem zasilania trakcji). Tyrystor T2 jest sterowany z dwóch niezależnych i identycznych układów UN3 i UN4 nadzorujących napięcie między szynami kolejowymi a ziemią. Podwójne wykonanie układów nadzorujących służy zwiększeniu niezawodności działania ogranicznika. Zacisk UZM łączy się z uziemem, a zacisk MIN z szynami. Ujemne napięcie na szynach polaryzuje tyrystor T1 w kierunku przewodzenia. Przekroczenie założonej wartości progowej napięcia (U_s - wg. rys. 2a) przez określony czas, powoduje wysterowanie tyrystora, zwarcie tym samym uziemionej konstrukcji z szynami, a co za tym idzie, przekształcenie zwarcia doziemnego w zwarcie międzybiegunowe o dużym prądzie, gwarantującym zadziałanie podstawowych zabezpieczeń nadprądowych w podstacji trakcyjnej lub kabinie sekcyjnej.

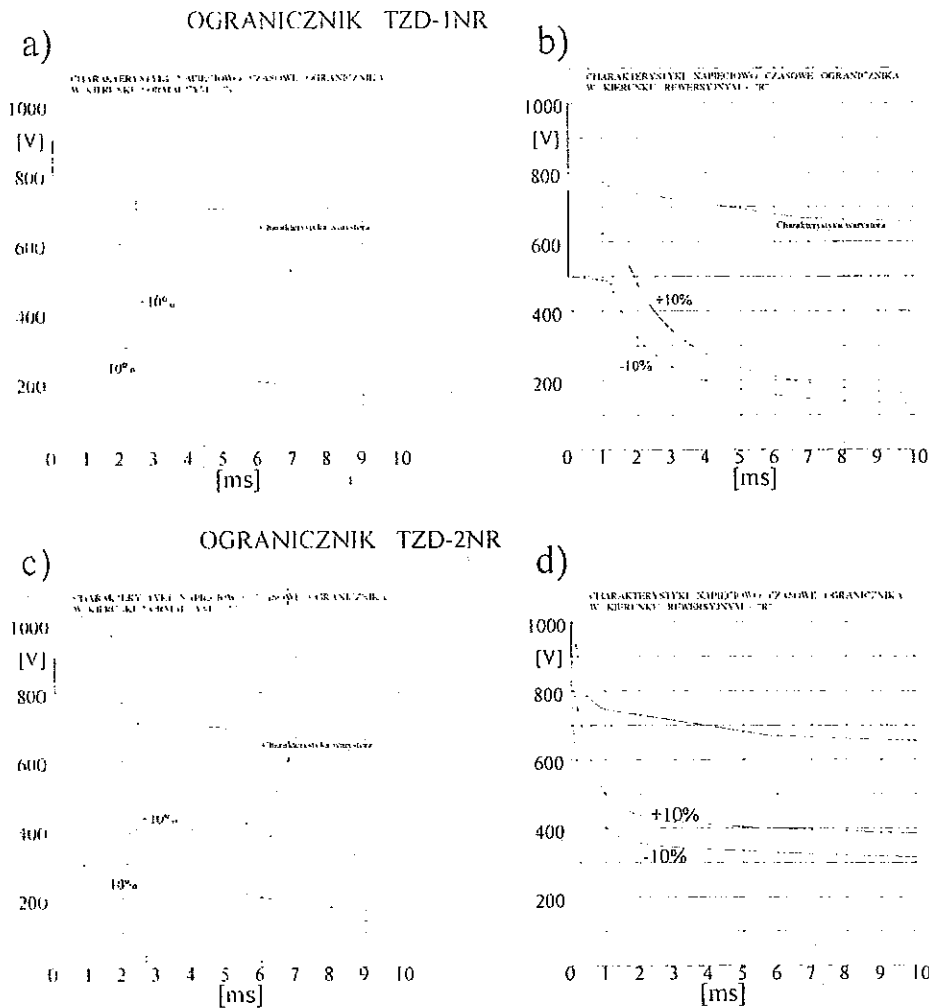
Włączony równolegle do obwodu głównego warystor zabezpiecza tyrystor przed uszkodzeniem, ograniczając w krótkim czasie napięcie między szynami, a ziemią do wartości mniejszych od dopuszczalnych dla użytego typu tyrystora, a tym samym chroni tyrystor od przepięć zakłócających typu łączeniowego lub od wyładowań atmosferycznych.

W przypadku wystąpienia zwarcia doziemnego, warystor ogranicza napięcie do wartości 600-700 V, a układ nadzorujący formuje impuls załączający tyrystor T1 z zakładanym opóźnieniem.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

Podczas przejmowania obciążenia z warystora przez tyrystor, dławik strumieniowy L ogranicza stromą narastanie prądu w tyrystorze do wartości dopuszczalnej.



Rys. 2. Charakterystyki napięciowo czasowe $U_s = f(t)$ załączania tyrystora:
 a i c – T1 w ograniczniku TZD-1NR i TZD-2NR, b – T2 w ograniczniku TZD-1NR,
 d – T2 w ograniczniku TZD-2NR opracowanie własne

Na rysunku 2a przedstawiono charakterystykę napięciowo czasową stosowanego opóźnienia załączania tyrystora T1 w ograniczniku TZD-1NR w zależności od wielkości napięcia występującego na jego zaciskach. Krzywe oznaczone jako +10% i -10% ograniczają obszar tolerancji opóźnienia załączania tyrystora.

Opóźnienie załączania tyrystora zostało tak dobrane, aby były spełnione poniższe warunki:

- a - zapewnienie bezpieczeństwa przeciwporażeniowego,
- b - zapewnienie ochrony napięciowej tyrystora,
- c - zapewnienie ochrony warystora przed wydzieleniem na nim nadmiernej energii.

Po wystąpieniu zwarcia doziemnego i zadziałaniu tyrystora T1 następuje wzrost prądu wystarczający do zadziałania zabezpieczeń podstawowych (wyłącznik szybki) w obiektach zasilania. Wyłączenie prądu zwarcia powoduje zanik prądu płynącego przez tyrystor. Tyrystor przechodzi w stan blokowania. Przykładowy przebieg napięcia i prądu w ograniczniku po

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
 mgr inż. Józef Adam Nowacki
 upr. bud. nr 8/2/2003
 do kierowania robotami bud.
 bez ograniczeń w spec.
 linie węzły i stacje kolejowe

wymuszeniu napięcia 3 kV z zespołu prostownikowego w laboratorium CNTK przedstawiony jest na rys. P1.

W przypadku załączenia tyrystora T1 od napięć zakłócających jego wyłączenie następuje po zmianie polaryzacji potencjału szyn względem ziemi. Zmiana polaryzacji potencjału szyn względem ziemi jest możliwe niezależnie od tego czy szyna minusowa jest uziemiona lub izolowana. Przejazd pociągu w pobliżu ogranicznika powoduje chwilowy wzrost dodatniego potencjału szyn względem ziemi i zablokowanie tyrystora T1.

Dodatnie napięcie na szynach polaryzuje tyrystor T2 w kierunku przewodzenia. Przekroczenie założonej wartości progowej napięcia (U_s - wg. rys. 2b) przez określony czas, powoduje wysterowanie tyrystora, a tym samym zwarcie szyn z ziemią. Po załączeniu tyrystora T2 ogranicznik będzie przewodził część prądu powrotnego do czasu ustania poboru prądu lub oddalenia się pociągu poza miejsce uszkodzenia sieci powrotnej. Wartość prądu płynącego przez ogranicznik zależy od rezystancji uziemienia danego odcinka uszynienia grupowego, rodzaju uszkodzenia w sieci powrotnej oraz układu zasilania sieci trakcyjnej. Czas przewodzenia prądów o dużej wartości zależy od szybkości przejeżdżającego pociągu w pobliżu uszkodzonej sieci powrotnej i może wynosić od kilku do kilkunastu minut.

W przypadku załączenia tyrystora T2 od napięć zakłócających, zmiana polaryzacji potencjału szyn względem ziemi jest możliwa przy nieuziemionej szynie minusowej w podstacji trakcyjnej i oddaleniu się pociągu od miejsca zainstalowania ogranicznika. Stosowanie ochrony ziemnozwarciowej EZZ (TUZZ, UZZ) w podstacjach trakcyjnych (gwarancja izolowania szyny minusowej), stwarza naturalne warunki blokowania tyrystora T2 w ograniczniku TZD-1NR.

Na rysunku 2b przedstawiono charakterystyki napięciowo czasowe stosowanego opóźnienia załączania tyrystora T2 w zależności od wielkości napięcia występującego na jego zaciskach. Podobnie jak przy ograniczniku podstawowym krzywe oznaczone jako +10% i -10% ograniczają obszar, w którym mieści się czas załączania tyrystora.

Opóźnienie załączania tyrystora zostało tak dobrane, aby były spełnione poniższe warunki:

- a - zapewnienie bezpieczeństwa przeciwporażeniowego,
- b - zapewnienie ochrony napięciowej tyrystora,
- c - zapewnienie ochrony warystora przed wydzieleniem na nim nadmiernej energii.

3.2. Ogranicznik TZD-2NR

Zasada działania ogranicznika TZD-2NR jest identyczna jak ogranicznika TZD-1NR. Różnica polega na zastosowaniu tyrystora T2 o mniejszych parametrach prądowych z czego wynika ograniczenie jego stosowania do ochrony obiektów, których rezystancja doziemna jest większa niż 2Ω . Zastosowano również nieco inne parametry układów UN3 i UN4 sterowania tyrystorem T2 (U_s - wg. rys. 2d).

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

4. Parametry techniczne

Według normy PN-EN 50123-5 ograniczniki niskonapięciowe TZD należą do grupy LVLa tzn przeznaczonych do wytrzymywania wysokich wartości prądów ciągłych (5.3.2).

4.1. Parametry ogranicznika dwukierunkowego typu TZD-1NR

1. Napięcie znamionowe ogranicznika	Ur - 110 V ¹⁾ .
2. Najwyższe napięcie wytrzymywane	Uw - 125 V ¹⁾ .
3. Najwyższa wartość napięcia załączania dla kierunku N	Us - wg rys. 2a.
4. Najwyższa wartość napięcia załączania dla kierunku R	Us - wg. rys. 2b.
5. Prąd upływu przy napięciu znamionowym	I _o - max 10 mA ¹⁾ .
6. Graniczny prąd stały dla kierunku N	I _n - 12 kA @ 100 ms,
7. Wytrzymałość zwarciowa dla kierunku N	I _z - 18 kA*,
8. Wytrzymałość na prąd długotrwały dla kierunku N	I _w - 0.4 kA** @ 1800 s,
9. Obciążalność prądowa dla kierunku R	I _{rev} - 1,5 kA @ 60 s,
10. Graniczny prąd udarowy 8/20 μs	I _u - 40 kA ¹⁾ .
11. Warunki klimatyczne	- zastosowanie zewnętrzne
12. Temperatura otoczenia	- od -25 °C do +40 °C.
13. Wymiary	- wg rys. K7nr1.w0
14. Masa	- 9,0 kg.

4.2. Parametry ogranicznika dwukierunkowego typu TZD-2NR

1. Napięcie znamionowe ogranicznika	Ur - 110 V ¹⁾ .
2. Najwyższe napięcie wytrzymywane	Uw - 125 V ¹⁾ .
3. Najwyższa wartość napięcia załączania dla kierunku N	Us - wg rys. 2a.
4. Najwyższa wartość napięcia załączania dla kierunku R	Us - wg. rys. 2b.
5. Prąd upływu przy napięciu znamionowym	I _o - max 10 mA ¹⁾ .
6. Graniczny prąd stały dla kierunku N	I _n - 10 kA @ 100 ms,
7. Wytrzymałość zwarciowa dla kierunku N	I _z - 15 kA*,
8. Wytrzymałość na prąd długotrwały dla kierunku N	I _w - 0.4 kA** @ 1800 s,
9. Obciążalność prądowa dla kierunku R	I _{rev} - 300 A @ 60 s,
10. Graniczny prąd udarowy 8/20 μs	I _u - 40 kA ¹⁾ .
11. Warunki klimatyczne	- zastosowanie zewnętrzne
12. Temperatura otoczenia	- od -25 °C do +40 °C.
13. Wymiary	- wg rysunku K7nr2.w0.
14. Masa (masa wraz z dodatkową obudową)	- 8,0 kg (16,0 kg).

¹⁾ - dotyczy obu kierunków.

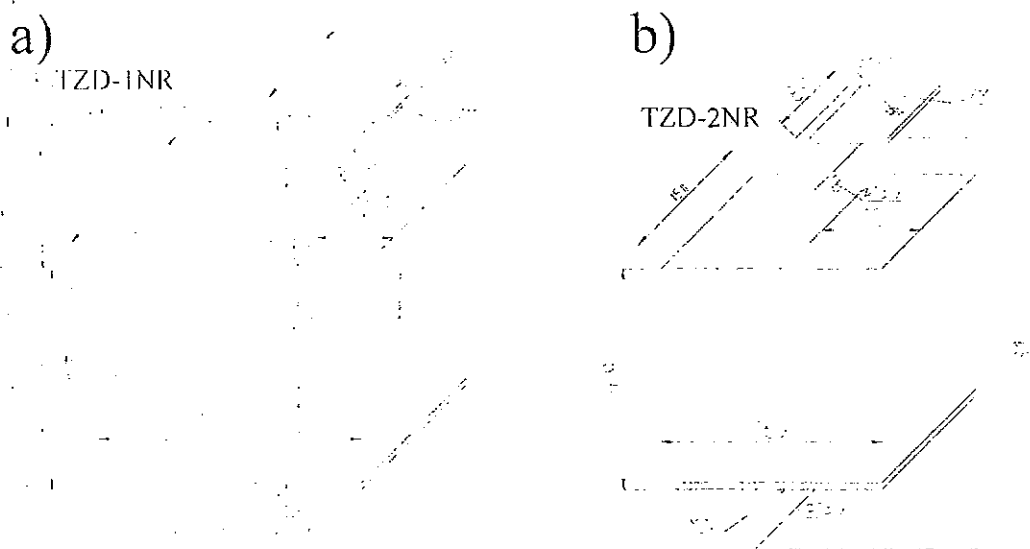
* - wytrzymałość zwarciowa dotyczy prądu zwarcia wyłączanego przez wyłącznik szybki o całkowitym czasie zwarcia do 50 ms; przy krótszych czasach wyłączania zwarcia, wytrzymałość zwarciowa może być wyższa.

** - w tych warunkach przy przepływie prądu 0,4 kA istnieje możliwość nie odzyskania właściwości zaworowych tyrystora.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

5. Wykonanie

Elementy ogranicznika umieszczone są w obudowie wykonanej z elastycznej, odpornej na narażenia termiczne i mechaniczne masy chemoutwardzalnej. Gabaryty obudowy są różne dla ograniczników TZD-1NR i TZD-2NR – rys.3. Różnice występują również w rozmieszczeniu i wymiarach wyprowadzeń elektrod zewnętrznych (patrz rysunki K7nr1.w0 i K7nr2.w0). Obudowa może występować w kilku różnych kolorach.



Rys. 3 Wymiary gabarytowe ograniczników

Dla uzyskania możliwie największej zdolności akumulacji ciepła i jego odprowadzania na zewnątrz zastosowano specjalne rozwiązanie konstrukcyjne radiatorów tyrystora. Największe ilości ciepła są odprowadzane przez aluminiowe zaciski zewnętrzne UZM i MIN, które nie powinny być izolowane cieplnie.

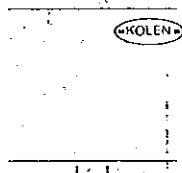
Urządzenie jest przystosowane do zamontowania na słupie trakcyjnym przy pomocy uchwytów pokazanych na rys. K1.w3 i K3.w3, typowych uchwytów do mocowania napędów odłącznikowych lub uchwytów do kotwień.

Na obudowie ogranicznika umieszczona jest tabliczka znamionowa. Usytuowanie tabliczki i widok tabliczek dla poszczególnych wykonań ogranicznika pokazuje rysunek 4. Oprócz typowych informacji takich jak: typ, parametry napięciowe i prądowe, rok produkcji, numer fabryczny, adres producenta, na górze tabliczki umieszczono napis UZM oznaczający, że górne wyprowadzenie ogranicznika ma być dołączone do uziemienia, a na dole tabliczki napis MIN oznaczający, że dolne wyprowadzenie ogranicznika ma być dołączone do szyn (sieci powrotnej) połączonych z ujemnym biegunem układu zasilania. Strzałki z boków

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

z białostockiej BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2013
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

informują o kierunku przepływu prądu przez ogranicznik po jego zadziałaniu. Grubość strzałek obrazuje wytrzymałość prądową.



UZM

OGRANICZNIK NISKONAPIĘCIOWY **KOLEN**

Typ: **TZD-1NR**

Rok produkcji: **2008** nr fabryczny: **001/08**
wg PN/EN 50123-5

U _(RN) - 110V	U _(RR) - 110V
I _z - 18kA	I _{rev} - 1500A @ 60s
I _w - 400A	

Zasilanie: nie wymaga

Producent: **KOLEN R. JAWORSKI I WSPÓLNICY S.J.**
05-091 Ząbki ul. Bratnia 8a
made in Poland www.kolen.pl

MIN

UZM

OGRANICZNIK NISKONAPIĘCIOWY **KOLEN**

Typ: **TZD-2NR**

Rok produkcji: **2008** nr fabryczny: **001/08**
wg PN/EN 50123-5

U _(RN) - 110V	U _(RR) - 110V
I _z - 15kA	I _{rev} - 300A @ 60s
I _w - 400A	

Zasilanie: nie wymaga

Producent: **KOLEN R. JAWORSKI I WSPÓLNICY S.J.**
05-091 Ząbki ul. Bratnia 8a
made in Poland www.kolen.pl

MIN

Rys. 4. Tabliczka znamionowa: usytuowanie na obudowie i wygląd tabliczek dla poszczególnych wykonan ogranicznika.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Jarosław Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/92/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
i linie węzły i stacje kolejowe

6. Sposób montażu ogranicznika

Uwaga.

Przed włączeniem ograniczników TZD do eksploatacji w systemie uszynień grupowych należy wykonać połączenia międzytokowe i międzytorowe.

Ograniczniki TZD-1NR są przewidziane do zamocowania bezpośrednio na słupie trakcyjnym w pozycji pionowej wygiętym zaciskiem w górze - rys. 3. Zaleca się mocowanie ograniczników między wysięgnikiem, a odciągiem. Wysokość zamontowania wynika przede wszystkim ze względu na uniemożliwienie kradzieży.

6.1. Montaż ogranicznika TZD-1NR na słupie trakcyjnym

Na rysunku K5,6.w4 pokazano sposób montażu ogranicznika z wykorzystaniem uchwytów pokazanych na rys. K1.w3 i K3.w3, typowych uchwytów do mocowania napędów odłącznikowych lub uchwytów do kotwień.

Czynności montażowe należy wykonać w następującej kolejności:

1. Przygotować konstrukcję mocującą 1 zgodnie z rys. K3.w3 wykorzystując kątowniki pokazane na rys. K1.w3 lub wykorzystywane w typowych uchwytach do mocowania napędów odłącznikowych albo w uchwytach do kotwień.
2. Zamontować przygotowaną konstrukcję 1 na słupie trakcyjnym. Kątowniki mocujące powinny być ustawione prostopadłe do osi toru.
3. Kątownik przymocowany do górnego wyprowadzenia ogranicznika przykręcić śrubą 5 do kątownika konstrukcji mocującej.
4. Linę 9 połączoną uchwytem 7 z liną 3 zamocować do górnej szyny ogranicznika 2 za pomocą śruby 6.
5. Kabel uszyniający 8 zamocować do dolnej szyny ogranicznika 2 za pomocą śruby 6.
6. Kabel uszyniający 8 przymocować do słupa 4 w odległości około 0.5 m od dolnej szyny ogranicznika.

Uwagi:

1. Montaż przewodów 8, 9 i 10 nie powinien powodować w ograniczniku naprężeń mechanicznych.
2. Na konstrukcji wsporczej sieci trakcyjnej włączonej do danej sekcji uszynienia grupowego mogą być mocowane tylko ograniczniki należące wyłącznie do tej sekcji. Niedopuszczalne jest mocowanie na jednej konstrukcji wsporczej dwóch ograniczników należących do różnych sekcji uszynienia grupowego.

6.2 Montaż ogranicznika TZD-2NR

Ograniczniki TZD-2NR są przewidziane do ochrony przeciwporażeniowej i ziemnozwarciowej różnych konstrukcji i urządzeń (wymagających uszynienia), dlatego też niniejsza dokumentacja nie podaje konkretnych rozwiązań zamocowania tych ograniczników. Do mocowania ograniczników mogą być użyte konstrukcje wsporcze pokazane na rysunku K3.w3 wykonane z kątowników pokazanych na rysunku K1.w3. Mogą być również użyte uchwyty do mocowania napędów odłącznikowych, uchwyty do kotwień lub inne rozwiązania umożliwiające zamocowanie ogranicznika wygiętą (górną) szyną przez połączenie śrubowe. Jeżeli konstrukcja do mocowania ogranicznika jest elektrycznie połączona z konstrukcją (urządzeniem) chronioną poprzez połączenie śrubowe lub spawane, to połączenie mechaniczne może stanowić

jednocześnie połączenie elektryczne. W przeciwnym przypadku należy wykonać dodatkowe połączenie elektryczne zgodnie z opisem pkt.6.1. Do połączeń elektrycznych należy wykorzystywać przewód w izolacji na napięcie 750 V o przekroju minimum $95 \text{ mm}^2 \text{ Al}$.

Ogranicznik może być montowany w dowolnej obudowie (skrzynce) pod warunkiem spełnienia następujących wymagań:

- zacisk UZM musi być połączony elektrycznie z chronioną konstrukcją i nie musi być izolowany od obudowy,
- zacisk MIN musi być połączony z szynami kolejowymi i musi być izolowany od obudowy.

Przykład mocowania ogranicznika w obudowie OS firmy ENTER jest pokazany na rys. K9.w2. Ogranicznik w obudowie OS (rys. K9.w2 i K10.w1) mocowany jest do konstrukcji wykonanej z kątownika aluminiowego $50 \times 50 \times 3$ (elementy 2b i 3) umocowanej do ścian bocznych obudowy śrubami M6 do kłоек 5 wstawianych w kanały montażowe obudowy. Mocowany jest swoimi elektrodami wyjściowymi: każda do kątownika 3 za pomocą śruby M12 wkręcanej w kłоек M12 (element 4) umieszczony z tyłu za kątownikiem 3.

Wyprowadzenia na zewnątrz należy wykonać przewodem aluminiowym o przekroju minimum 95 mm^2 przez otwory w obudowie, które należy wykonać stosownie do potrzeb. Wyprowadzenia te można łączyć bezpośrednio śrubami M12, wymienionymi wyżej, do elektrod ogranicznika, lub do kątowników 3 (patrz rys. K9.w2 elementy 7a i 7b).

Dla zapewnienia lepszej wentylacji zaleca się wykonanie kilku otworów wentylacyjnych. Usytuowanie tych otworów jest zależne od miejsca i sposobu mocowania obudowy OS.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

7. Próby pomontażowe i kontrolne

7.1. Próby pomontażowe

1. Uszynienia grupowe

Próby pomontażowe powinny jednoznacznie ocenić poprawność wykonania systemu uszynienia grupowego. W tym celu należy wykonać następujące czynności i pomiary:

- a. Sprawdzić czy wszystkie uszynienia indywidualne konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej zostały zdemontowane. Sprawdzić wizualnie ciągłość liny uszynienia grupowego.
- b. Wykonać pomiar wypadkowej rezystancji uziemienia liny uszynienia grupowego na każdym z jej końców. Wyniki pomiarów powinny być zbliżone i nie większe niż 2Ω . Rezystancja uziomu indywidualnego nie powinna być większa niż 50Ω .
- c. Sprawdzić działanie ograniczników zainstalowanych w danej sekcji uszynienia grupowego. Sprawdzenie działania powinno polegać na stwierdzeniu, że żaden z ograniczników nie wchodzi w stan przewodzenia, jeżeli przyłożone do jego zacisków napięcie jest mniejsze od napięcia progowego i wchodzi w stan przewodzenia, gdy to napięcie jest większe. Dla stwierdzenia poprawności działania ograniczników wystarczające jest sprawdzenie dla napięć: 100 V (niezadziałanie w obu kierunkach) i 150 V (zadziałanie w obu kierunkach).

Pomiary te mają na celu sprawdzenie poprawności załączenia ogranicznika oraz poprawności wykonania całego systemu.

2. Uszynienia innych obiektów

Próby pomontażowe powinny jednoznacznie ocenić poprawność wykonania uszynienia. W tym celu należy wykonać następujące czynności i pomiary:

- a. Sprawdzić poprawność wykonania z dokumentacją techniczną.
- b. Wykonać pomiar rezystancji uziemienia obiektu uszynianego. Jeżeli rezystancja jest większa niż 2Ω , to może być zastosowany ogranicznik TZD-2NR. Ogranicznik TZD-1NR może być stosowany niezależnie od wartości tej rezystancji.
- c. Sprawdzić działanie ogranicznika. Sprawdzenie działania powinno polegać na stwierdzeniu, że ogranicznik nie łączy się do stanu przewodzenia, jeżeli przyłożone do jego zacisków napięcie jest mniejsze od napięcia progowego i łączy się do stanu przewodzenia, gdy napięcie to jest większe. Dla stwierdzenia poprawności działania ograniczników wystarczające jest sprawdzenie dla napięć: 100 V (niezadziałanie w obu kierunkach) i 150 V (zadziałanie w obu kierunkach).

Pomiary te mają na celu sprawdzenie poprawności włączenia ogranicznika i jego działania.

7.2. Próby kontrolne

Raz w roku należy wykonać pomiary systemu w zakresie jak dla prób pomontażowych. Dodatkowo zaleca się raz na 5 lat sprawdzenie parametrów progowych ograniczników. Wykonanie pomiarów testerem TOZ-1A spełnia ten warunek.

7.3. Technologia pomiarów

Wykonywanie pomiarów parametrów systemu uszynień grupowych w układzie otwartym oraz innych obiektów może być realizowane w sposób dowolny przy spełnieniu niżej podanych wymagań. Zalecane jest wykonanie pomiarów rezystancji wykorzystując do tego celu

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Józef Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

impulsowy miernik rezystancji typu IMR-4, a sprawdzenie działania ograniczników przy wykorzystaniu testera typu TOZ-1. Pomiary należy wykonywać zgodnie z instrukcją obsługi tych przyrządów. Przyrządy te zostały sprawdzone w warunkach terenowych podczas badań systemu uszynień grupowych prowadzonych przez CNTK.

Pomiary powinny być wykonane przy następujących założeniach:

a - sprawdzenie działania ogranicznika

Sprawdzenie działania ogranicznika dwukierunkowego polega na stwierdzeniu, że:

- ogranicznik jest w stanie zablokowania po przyłożeniu do jego zacisków napięcia stałego o dowolnej polaryzacji, mniejszego od napięcia znamionowego ogranicznika,
- po przyłożeniu napięcia wyższego od najwyższego napięcia wytrzymywanego U_w o dowolnej polaryzacji, ogranicznik powinien przewodzić prąd.

Dla stwierdzenia poprawności działania ogranicznika wystarczą dwa poziomy napięć, tj. 100 V i 150 V.

Pomiar powinien być wykonany przy odłączonym ograniczniku niskonapięciowym od szyn, co wymaga wyłączenia napięcia z sieci trakcyjnej (w przypadku łączenia lin uszynień grupowego obu torów napięcie powinno być wyłączone w obu torach) lub zbocznikowania odłączanego ogranicznika, na czas trwania pomiaru, przez diodę przystosowaną do przewodzenia prądu zwarcia w sieci trakcyjnej. Anoda diody musi być dołączona do liny uszynień grupowego, a jej katoda do szyn. Pomiary takie mogą być wykonywane przy zastosowaniu dowolnego źródła napięcia stałego o podanych wyżej wartościach i wydajności prądowej do kilkudziesięciu amperów. Należy przy tym zapewnić, aby układ kontrolny pozwalał na jednoznaczne stwierdzenie przepływu prądu przez ogranicznik.

Zaleca się zastosowanie do tego celu testera typu TOZ-1, spełniającego podane wyżej warunki, przystosowanego do pomiarów bez wyłączenia napięcia z sieci trakcyjnej. Tester taki jest w ofercie naszej firmy. Obsługa testera powinna być zgodna z załączoną instrukcją obsługi.

b - sprawdzenie parametrów ogranicznika

Dla oceny poprawności działania ogranicznika wystarczy sprawdzić dwa punkty z deklarowanej charakterystyki napięciowo-czasowej oraz skuteczność działania warystora. Tester powinien być przystosowany do wymuszania napięcia 200, 300 i 600 V. Napięcia 200 i 300 V powinny być wykorzystane do sprawdzenia czasu opóźnienia zadziałania ogranicznika w zależności od napięcia wymuszającego. Czas opóźnienia zadziałania nie powinien różnić się więcej niż 20% od czasu deklarowanego, wynikającego z załączonej charakterystyki czasowo napięciowej ogranicznika. Napięcie 600 V należy wykorzystać do sprawdzenia warystora, energia na wyjściu testera nie powinna przekraczać 300 J. Warystor powinien ograniczyć napięcie do poziomu ok. 500 V, a czas do zadziałania ogranicznika powinien być zgodny z deklarowaną charakterystyką napięciowo - czasową. Przebiegi napięciowo czasowe powinny być rejestrowane przy pomocy oscyloskopu z pamięcią.

Zaleca się wykonywanie takich pomiarów przez wyspecjalizowany zespół wyposażony w odpowiedni tester. Wykonanie pomiarów testerem TOZ-1A określa jednoznacznie poprawność działania ogranicznika.

c - pomiar rezystancji uziomu

Rezystancja uziomu powinna być mierzona metodą techniczną lub przy pomocy impulsowego miernika rezystancji typu IMR.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Jacek Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

Zaleca się wykonywanie tego pomiaru wykorzystując impulsowy miernik rezystancji typu IMR-4. Jest to urządzenie przenośne, nie wymagające zasilania zewnętrznego, umożliwiające wykonanie pomiaru bez wyłączenia napięcia z sieci trakcyjnej i konieczność odłączania ograniczników. Pomiar rezystancji dla systemu uszynień grupowych powinny być wykonane na obu końcach sekcji uszynienia grupowego (dla innych obiektów w konkretnym punkcie pomiarowym). Miernik typu IMR należy włączać między szyny toru kolejowego, a uziom końcowej konstrukcji wsporczej sieci trakcyjnej sekcji uszynienia grupowego lub uziom badany innego obiektu. Obsługa miernika powinna być zgodna z załączoną instrukcją. Miernik taki jest w ofercie handlowej naszej firmy.

7.4. Interpretacja wyników

Wyniki badań ograniczników są jednoznaczne i nie wymagają dodatkowej interpretacji. Jeżeli badany ogranicznik, wg pkt. 7.3, nie spełnia podanych tam kryteriów to taki ogranicznik należy wymienić na nowy. Pomiar czasu działania ogranicznika wykonane wg pkt. 7.3, w zależności od napięcia wymuszającego powinny mieścić się w zadeklarowanych w niniejszym dokumencie granicach. Jeżeli różnica jest większa to należy taki ogranicznik wymienić.

Wyniki pomiaru rezystancji wykonane miernikiem typu IMR-4 wg pkt. 7.3 wskazują jednoznacznie poprawność wykonania systemu uziemień i umożliwiają wykrycie przypadkowo pozostawionych uszynień. Wyniki pomiarów wykonane na obu końcach danej sekcji uszynienia grupowego powinny być zbliżone i nie większe niż 2Ω . Jeżeli wyniki pomiarów różnią się więcej niż o 50%, ale są mniejsze od 2Ω należy sprawdzić ponownie czy faktycznie zostały zdemontowane wszystkie uszynienia indywidualne lub któraś z konstrukcji wsporczych nie jest dodatkowo uziemiona przez małą rezystancję doziemną (np. przez konstrukcję na wiadukcie, moście, itp.). Jeżeli wyniki pomiarów rezystancji różnią się więcej niż o 50% i/lub są większe niż 2Ω , należy sprawdzić elektrycznie ciągłość liny uszynienia grupowego. W przypadku potwierdzenia ciągłości liny należy wykonać pomiary rezystancji względem ziemi wszystkich uziomów indywidualnych i ewentualnie wykonać uziomy dodatkowe lub uzupełnić istniejące (dobicie pręta na większą głębokość). Rezystancja uziomu indywidualnego nie powinna być większa niż 50Ω .

Wynik pomiaru rezystancji innych obiektów chronionych ogranicznikami TZD jest jednoznaczny. Jeżeli rezystancja jest większa niż 2Ω , to może być zastosowany ogranicznik typu TZD-2NR. Jeżeli rezystancja jest mniejsza należy stosować ogranicznik typu TZD-1NR. Ogranicznik TZD-1NR może być stosowany niezależnie od wartości tej rezystancji.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/52/2008
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe

8. Uwagi końcowe

1. Ograniczniki niskonapięciowe TZD-1NR i TZD-2NR należą do rodziny zabezpieczeń przeciwporażeniowych wykorzystujących rozwiązanie układowe chronione patentem Nr 170994. Układ elektryczny ograniczników został kilkakrotnie przebadany w laboratorium pod względem skuteczności działania i wytrzymałości zwarciowej. Zarówno te próby jak i kilkuletnie doświadczenia eksploatacyjne oraz kilkunastoletnie z układami EZZ i TUZZ potwierdzają walory tego rozwiązania. Ograniczniki są przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych. Zastosowana obudowa jest odporna na działanie wilgoci i zanieczyszczeń atmosferycznych oraz wysokich i niskich temperatur.
2. Załączenie tyrystora w ogranicznikach TZD-1NR i TZD-2NR od napięć zakłócających nie powinno mieć wpływu na działanie układów srk, gdyż powoduje przewodzenie prądu tylko w jednym kierunku. Może być przyczyną chwilowego zwiększenia prądów błędzących do momentu zablokowania tyrystora.
3. W przypadku, gdy zachodzi potrzeba malowania powierzchni zewnętrznej ogranicznika, należy używać farb akrylowych zapewniających najlepszą przyczepność do skorupy ogranicznika.

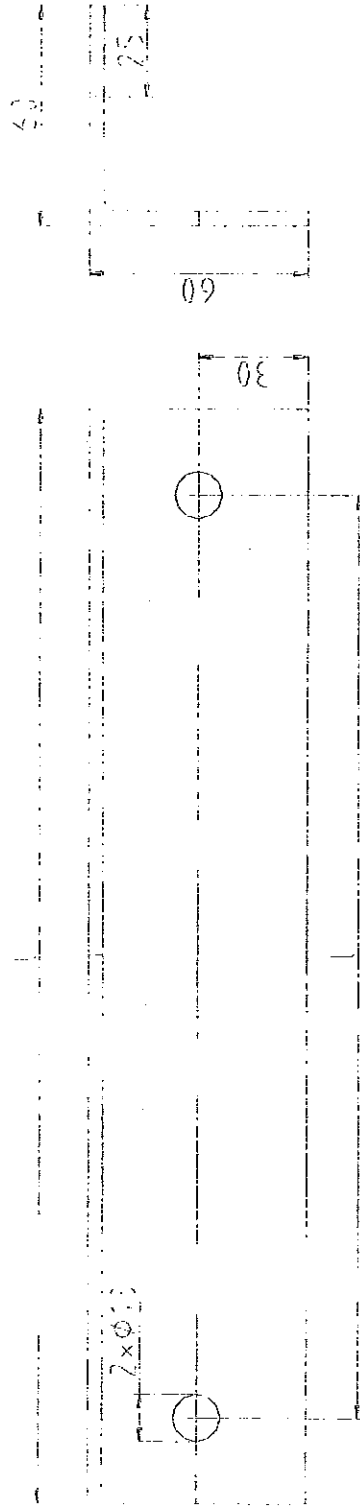
Uwagi:

1. W przypadku stosowania ograniczników do ochrony konstrukcji i obiektów przy odwrotnej polaryzacji sieci trakcyjnej (biegun dodatni źródła zasilania jest przyłączony do sieci powrotnej - co może dotyczyć trakcji tramwajowej), podłączenie ogranicznika powinno być odwrotne niż opisane w dokumentacji. Szczegóły mocowania i podłączenia ogranicznika w takim przypadku należy uzgodnić z producentem.
2. W przypadku stosowania ograniczników TZD-2NR do ochrony uziomu stacji SN/nn przed wysokim potencjałem, zacisk UZM należy przyłączyć do uziomu a zacisk MIN należy przyłączyć do szyn kolejowych. Połączenia należy wykonać przewodem w izolacji na 1 kV o przekroju minimum 95 mm² Al.
3. W przypadku stosowania ograniczników TZD-2NR do uziemiania żył powrotnych kabli SN (wehodzących lub wychodzących) w podstacji trakcyjnej, zacisk UZM należy przyłączyć do żyły powrotnej, a zacisk MIN należy przyłączyć do uziomu podstacji trakcyjnej. Połączenia należy wykonać przewodem w izolacji na 1 kV o przekroju minimum 95 mm² Al.
4. W przypadku stosowania ograniczników TZD-2NR w innych obiektach o sposobie włączenia ogranicznika decyduje kierunek przepływu prądu stałego w żyły powrotnej. Składowa stała prądu powinna płynąć w kierunku od zacisku UZM do zacisku MIN ogranicznika. Połączenia należy wykonać przewodem w izolacji na 1 kV o przekroju minimum 95 mm² Al.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz/2803
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spąc.
linie węzły i stacje kolejowe

10.11.2004



Tablica 1

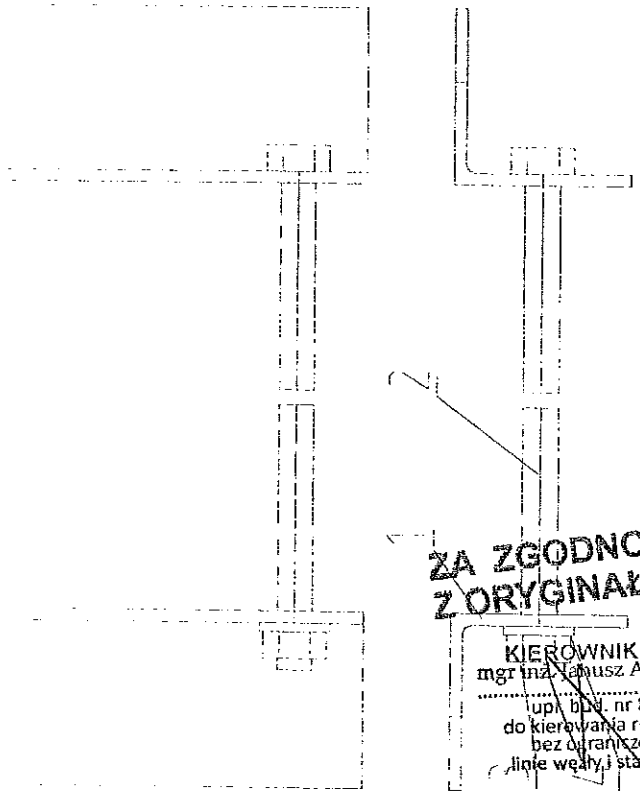
Wielkość	L	I
240	240	193
300	300	253

	Kątownik mocujący 60*60*4		Skala
			1:2
Dokument	k1_k1w3.dwg	Nr kat.	K1 K1.w3
Data	10.11.2004	Nr rys.	K1.w3

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM KIEROWNIK BUDOWY
 mgr inż. Janusz Adam Nowacki
 upr. bud. nr 8/Sz/2003
 do kierowania robotami bud.
 bez ograniczeń w spec.
 linie węzły i stacje kolejowe

Tablica 2

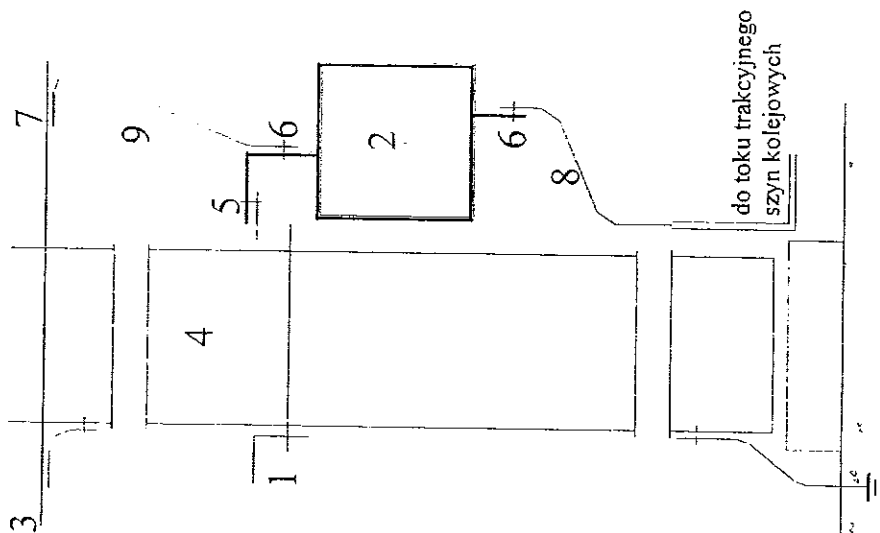
Nr części	Nazwa części	Wyróżnik oznaczenia lub normy	Nr rysunku lub normy	Liczba sztuk odmiana	Materiał
	Kątownik mocujący	240	K1.w3	1 2	kątownik Al 60*60*4
1	Kątownik mocujący	360	K1.w3	2	kątownik Al 60*60*4
2	Śruba	M12*180	PN-58/M-82101	2	
	Śruba	M12*220	PN-58/M-82101	2	
3	Nakrętka	M12	PN-58/M-82143	2	
4	Podkładka sprężysta	12.3	PN-65/N-82029	2	




**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/82/1003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie kolejowe i stacje kolejowe

	Konstrukcja mocująca z kątownikiem 60*60*4		Skala
			1:2.5
Dokument	k1_k3w3.dwg	Nr kat.	K1 K3.w3
Data	10.11.2004	Nr rys.	K3.w3

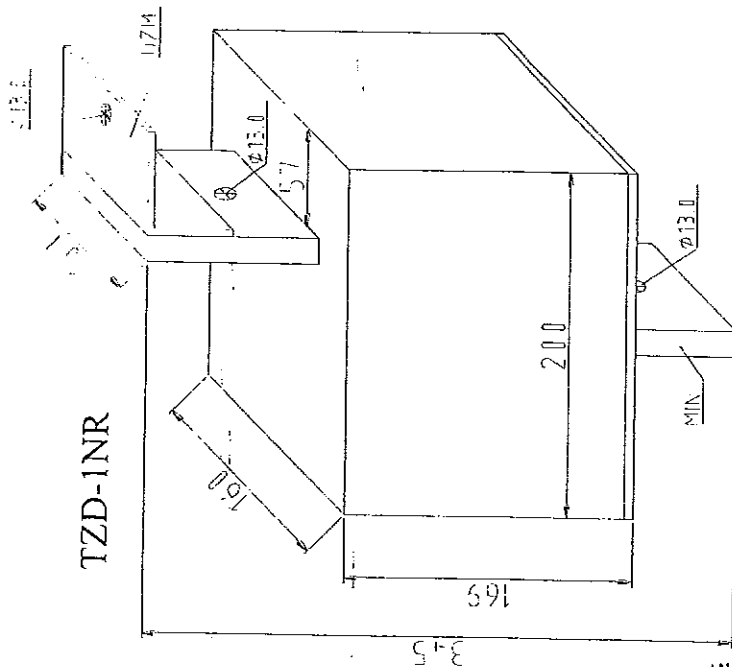
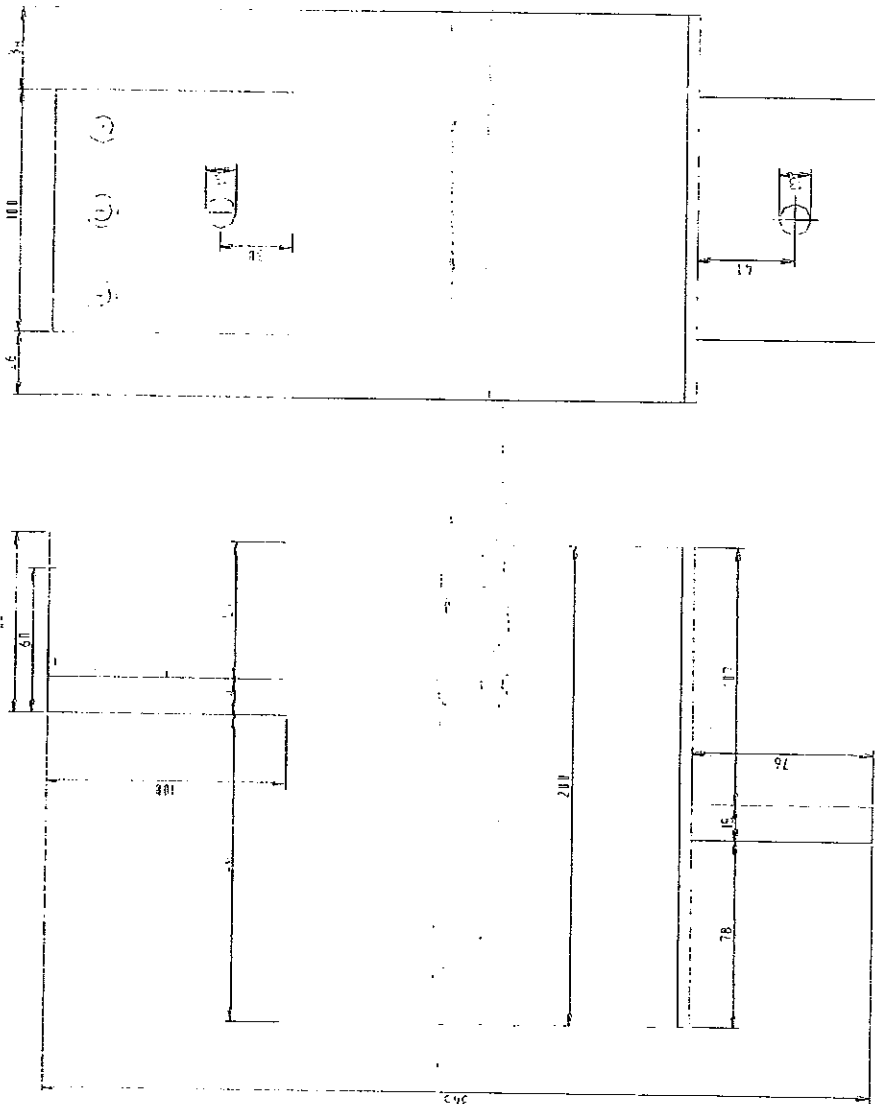


Nr	Nazwa części	Typ
1	Element mocujący z kątownika 75*75*8 wg katalogu sieci trakcyjnej Nr 25-4510 lub 20-4510	Uchwyty do kotwien
1	Element mocujący z kątownika 60*60*4	wg rys. K1.w3 i K3.w3
2	Ogranicznik niskonapięciowy	TZD-1NR
3	Lina uszynienia grupowego	AFL 120
4	Słup trakcyjny	
5	Śruba M12*40 z nakrętką i podkładką	PN-56/M-82101 PN-56/M-82143
6	Śruba M12*60 z nakrętką i podkładką	PN-56/M-82101 PN-56/M-82143
7	Uchwyt równoległy do lin	5500-7. 5570-6.
8	Kabel lub lina w izolacji 750 V, z końcówką Al	ALY-750 1*95 ALY-750 1*120
9	Lina z końcówką Al	AFL-6-95 AFL-6-120

	Mocowanie ogranicznika na słupie trakcyjnym		Skala
	Dokument	onmz_moc1.w4.dwg	ON mz.MOCI.w4
	Nr kat.		
Data	20.08.2008	Nr rys.	K5.6.w4

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

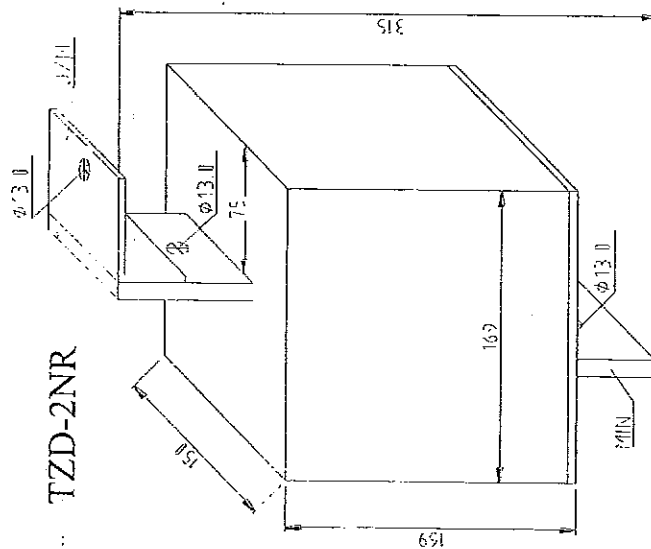
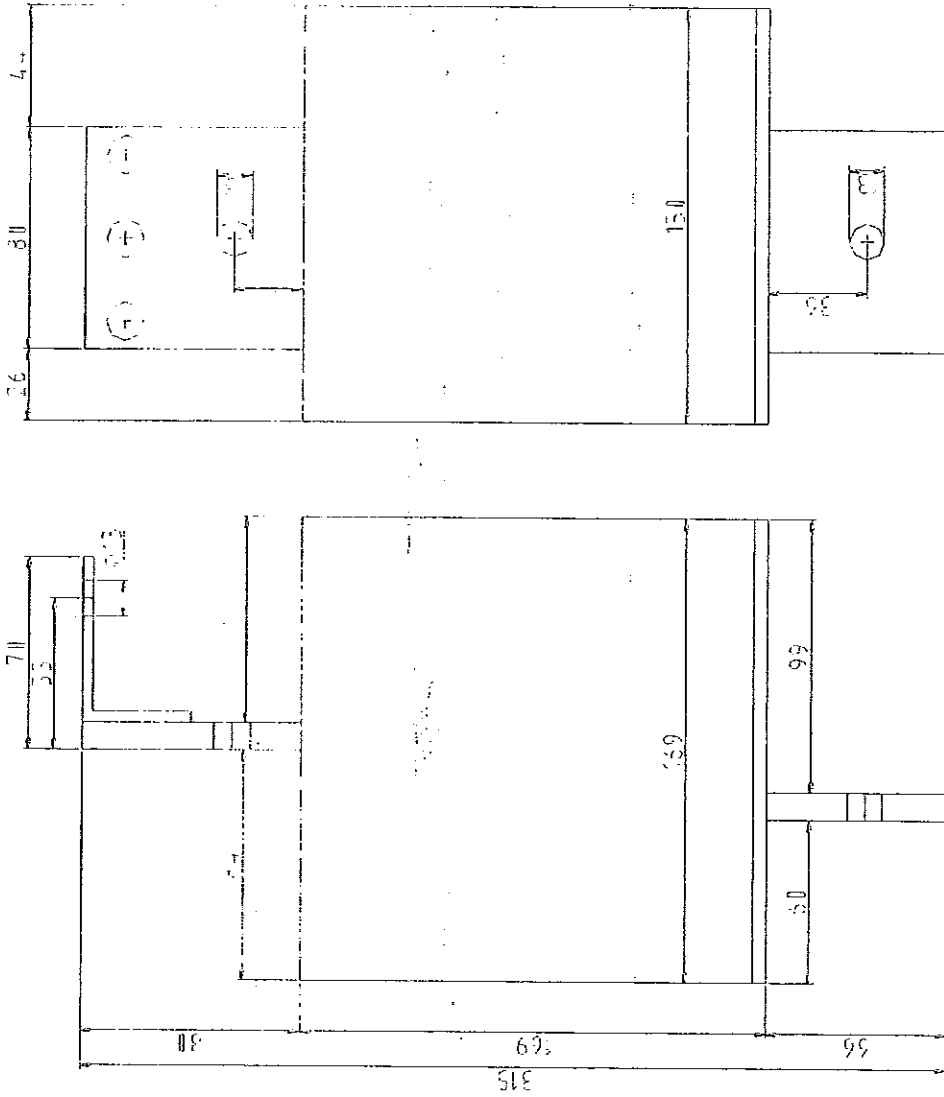
KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Marusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8752/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe



	Ogranicznik niskonapięciowy wymiary gabarytowe	TZD-1NR	Skala	0.35
	Dokument	onmz_gbnr1w0.dwg	Nr kat.	ON mz gbnr1.w0
Data		20.08.2008	Nr rys.	K7nr1.w0

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz220/3
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spęc.
linie węzły i stacje kolejowe

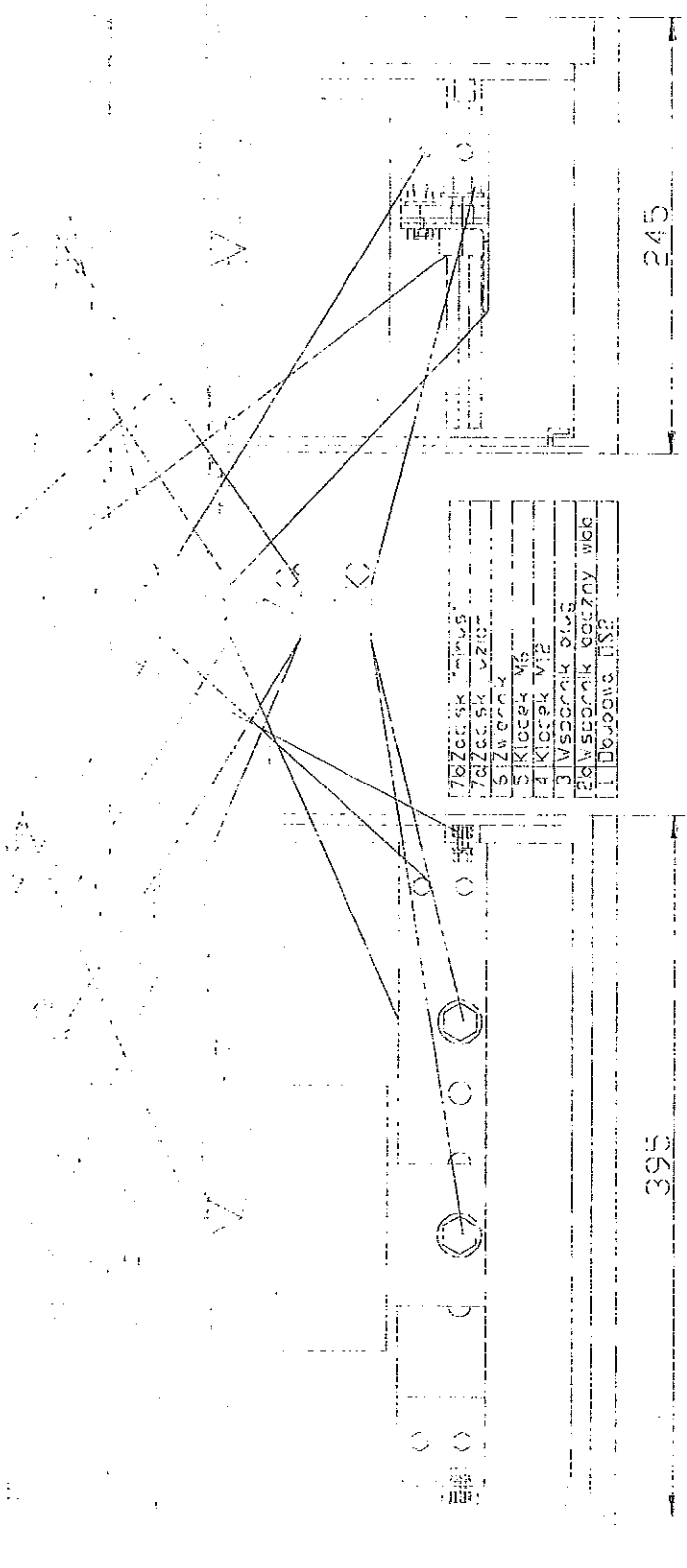


TZD-2NR

	Ogranicznik niskonapięciowy wymiary gabarytowe	TZD-2NR	Skala 0.4
	Dokument onmz_gbnr2w0.dwg	Nr kat. ON mz gbnr2.w0	
Data 20.08.2008		Nr rys. K7nr2.w0	

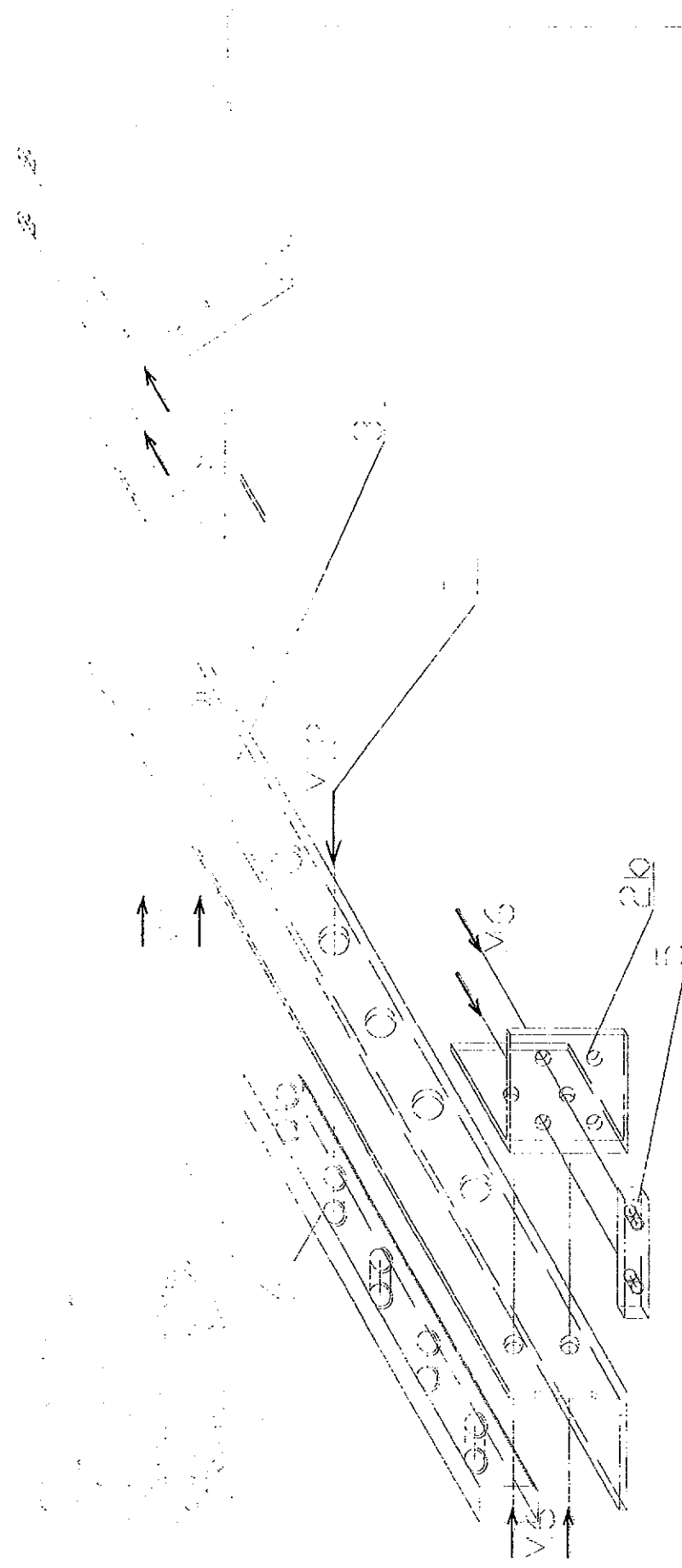
**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud nr 8/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe



	Ogranicznik w obudowie OS		Skala	1:4
	Dokument	smzw2_zw.dwg	Nr kat.	S mz 01.w2
Data		23.05.2005	Nr rys.	K9.w2

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**
mgr inż. Janusz Adam Nowacki
upr. bud. nr B/Sz/2003
do kierowania robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie wozów i stacje kolejowe



	Elementy mocujące		Skala
			1:2.5
Dokument	s07w1_el.dwg	Nr kat.	S m 07.w1
Data	20.12.2004	Nr rys.	K10.w1

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
mgr inż. János Adam Nowacki
upr. bud. nr 8/Sz-2003
do kierownictwa robotami bud.
bez ograniczeń w spec.
linie węzły i stacje kolejowe