

Uwagi związane z projektowaniem systemu uszynień indywidualnych oraz grupowych w układzie otwartym z ogranicznikami typu TZD.

W systemie uszynień grupowych pojedynczy uziom konstrukcji wsporczej sieci jezdnej powinien mieć, zgodnie z zaleceniami, rezystancję nie większą niż 50 Ω a uziom całej sekcji rezystancję nie większą niż 2 Ω .

Jeżeli pojedynczy uziom przekracza wartość 50 Ω (np. duża rezystywność gruntu), a wypadkowa rezystancja jest mniejsza od 2 Ω należy przyjąć, że układ jest prawidłowy. W przypadku gdy wypadkowa rezystancja jest większa od 2 Ω (np. teren górzysty o dużej rezystywności gruntu) system uszynień grupowych też będzie działał poprawnie. Pojedynczy uziom nawet o rezystancji większej niż 50 Ω spełnia swoją podstawową funkcję związaną z rozkładem napięcia wokół konstrukcji wsporczej oraz ochrony przed elektrokorozją (jeżeli rezystancja uziomu szpilkowego jest duża z uwagi na dużą rezystywność gruntu, duża jest również rezystancja fundamentu).

Przy projektowaniu uszynień otwartych z ogranicznikami TZD w odniesieniu do obiektów inżynierskich nie należy projektować dodatkowych uziomów tych obiektów. System działa poprawnie niezależnie od rezystancji doziemnej chronionego obiektu. Zamieszczone na schematach i rysunkach symbole uziomów dotyczą przede wszystkim uziomów naturalnych (fundamentowych).

Jeżeli dany obiekt np. szafa przytorowa wymagająca uszynienia otwartego, wyposażona w urządzenia elektryczne, wymaga uziomu roboczego lub ochronnego to taki uziom powinien być wykonany o wartości rezystancji zgodnej z wymaganiami przepisów w tym zakresie. Nie należy łączyć tego uziomu z innymi uziomami przewodem ochronnym lub neutralnym co stwarza zagrożenie przepływu prądów błądzących tym przewodem. Zasilanie takiej szafy powinno być wykonane w układzie sieci TT. To samo dotyczy mostów, wiaduktów itp. z instalacją oświetleniową, gdzie elementy tej instalacji np. oprawy oświetleniowe, konstrukcje wsporcze są połączone z konstrukcją tego obiektu.

Dodatkowe uziomy sztuczne (szpilkowe) są stosowane w systemie uszynień grupowych, do uziemień konstrukcji wsporczych na fundamentach palowych izolowanych od tej konstrukcji lub do uziemień konstrukcji wsporczych na fundamentach tradycyjnych do ochrony fundamentu (zbrojenia w fundamencie) przed prądami błądzącymi.

Obiekty inżynierskie takie jak mosty, wiadukty, kładki dla pieszych, tunele itp., nie są z zasady izolowane od ziemi. Ich rezystancja doziemna w zależności od wielkości obiektu zawiera się najczęściej w granicach od dziesiątych części Ohma do kilkunastu Ohmów, dla bardzo małych obiektów może to być kilkadziesiąt Ohmów.

Każdy obiekt tego typu jest wykonany z elementów konstrukcyjnych (pręty, ceowniki, kątowniki itp.) połączonych między sobą (spawy, nity itp.) stanowiących konstrukcję nośną. Elementy te są połączone z ziemią poprzez warstwę betonu stanowiącą dobrze uzbrojony fundament. Masa obiektu, duża ilość elementów przewodzących (konstrukcja nośna), duża powierzchnia styku fundamentu z ziemią w tym wilgotność z uwagi na duże zagłębienie w ziemi powodują, że rezystancja przejścia między przewodzącą częścią konstrukcji a ziemią jest stosunkowo mała.

W przypadku gdy część naziemna obiektu jest wykonana z metalu, dla ochrony tego obiektu należy włączyć ogranicznik niskonapięciowy TZD między część przewodzącą obiektu a szyny kolejowe co zabezpiecza ten obiekt niezależnie od miejsca zetknięcia sieci trakcyjnej (pantografu) z tym obiektem.

Nieco inaczej przedstawia się sytuacja gdy część naziemna jest wykonana z betonu. Zetknięcie się sieci trakcyjnej z betonem nie zapewni wyłączenia prądu zwarcia niezależnie od miejsca uszynienia obiektu. Nie należy odkuwać betonu w celu podłączenia ogranicznika do konstrukcji przewodzącej gdyż narusza to konstrukcję a i tak nie zapewnia wyłączenia prądu zwarcia przy dotknięciu przewodu do betonu. Należy



uszyńić metalowe części przewodzące wystające z obiektu (barierki ochronne, konstrukcje wsporcze itp.), co powinno zapewnić bezpieczeństwo przy dotknięciu tych elementów niezależnie czy zwarcie jest wyłączalne czy nie.

Stosowanie dodatkowych uziomów nie zwiększy bezpieczeństwa takiego obiektu a może wywołać skutki wręcz odwrotne, a mianowicie:

- zwiększenie prądów błędnych,
- wynoszenie potencjału – uziom fundamentowy (naturalny) powoduje równomierny rozkład potencjału wokół obiektu – dodatkowy uziom sztuczny powoduje skupienie potencjału w jednym punkcie.

Pomiar rezystancji doziemnej chronionego obiektu lub konstrukcji może być wykonywany na zaciskach ogranicznika bez jego demontażu, wykorzystując do tego celu impulsowy miernik rezystancji typu IMR-4. Napięcie wymuszane podczas pomiaru miernikiem IMR-4 nie powoduje zadziałania ogranicznika.

Pomiary rezystancji uziomów w otoczeniu trakcji elektrycznej prądu stałego wykonywane różnego rodzaju miernikami przenośnymi o prądzie pomiarowym rzędu miliamperów są niewiarygodne.

Aktualne technologie budowy mostów (wiaduktów) pozwalają na stosowanie izolowanych łożysk, mocowanie barierek przez materiały izolacyjne itp, co ma gwarantować izolowanie pewnych elementów wiaduktów od ziemi. Jest to skuteczne przez bardzo krótki okres. Po kilku miesiącach eksploatacji w naturalnych warunkach rezystancja może być już bardzo mała, nawet kilka Ohmów lub mniej. Pomiary takie były wykonywane przy próbach odbiorczych ograniczników niskonapięciowych typu TZD.

Takie same zjawisko występuje przy budowie nowego toru kolejowego. Rezystancja doziemna 1 km nowego toru, wybudowanego zgodnie z przepisami w tym zakresie, może wynosić kilkaset Ohmów lub więcej. Po kilku miesiącach eksploatacji rezystancja ta może wynosić kilkanaście Ohmów a po roku poniżej 10 Ω.

Uszynianie jednego obiektu (most, kładka dla pieszych, wiata peronowa itp.) do dwóch różnych torów jest niewłaściwe. W przypadku zakłóceń w sieci powrotnej, przepięć łączeniowych lub atmosferycznych, ograniczniki mogą przejść w stan przewodzenia powodując połączenie międzytorowe o prądzie wyrównawczym nawet kilkuset amperów. Jeżeli były to ograniczniki TZD-2NR to jest duże prawdopodobieństwo ich uszkodzenia. Jeżeli są to ograniczniki TZD-1NR to połączenie to powinno się rozłączyć po ustaniu przyczyny lub po przejeździe pociągu.

Powinna obowiązywać zasada - jeden obiekt - jeden ogranicznik przyłączony do dowolnego toru przewodzącego prąd powrotny. Miejsce i sposób przyłączenia ogranicznika do toru powinien być uzgodniony z PKP PLK SA.

Przykładowe definicje jednego obiektu przywołane w powyższym opisie:

1. Peron wyspowy lub boczny - wszystkie elementy peronu wymagające uszynienia powinny być połączone między sobą i uszynione przez jeden ogranicznik najlepiej na wysokości środka peronu.
2. Wiadukt nad torem - wszystkie elementy wymagające uszynienia powinny być połączone między sobą i uszynione przez jeden ogranicznik, najlepiej w środkowej części wiaduktu, do jednego z torów niezależnie od ich liczby.
3. Most z torami:
 - jeżeli na moście nie ma konstrukcji wsporczych, to powinien być połączony z szynami przez ogranicznik TZD-1NR,
 - jeżeli na moście są konstrukcje wsporcze połączone konstrukcyjnie z mostem, to most (łącznie z tymi konstrukcjami) należy połączyć z szynami przez ogranicznik TZD-1NR,



- jeżeli na moście są konstrukcje wsporcze połączone konstrukcyjnie z mostem i jednocześnie konstrukcje wsporcze są włączone do uszynienia grupowego, to nie ma potrzeby wykonywania innych połączeń uszyniających.
4. Jeżeli obiekt jest znacznej długości powyżej 1 km (np. ekrany dźwiękochłonne, estakady itp.) to powinien być uszyniony na obu końcach (analogicznie jak przy uszynieniach grupowych) przez ograniczniki TZD-1NR do dwóch różnych szyn tego samego toru lub przez dławiki torowe.
 5. Jeżeli dany obiekt, podlegający uszynieniu przez ograniczniki niskonapięciowe, zostanie przyłączony do dwóch różnych torów to może się zdarzyć sytuacja, że na jednym z torów będzie dużo wyższe napięcie, które spowoduje załączenie obu ograniczników tworząc połączenie międzytorowe przez które może płynąć prąd wyrównawczy o wartości nawet kilkaset amperów do czasu ustąpienia takiego zjawiska. Różnica potencjałów może wystąpić jeżeli na jednym torze jest kilka pociągów i dodatkowo występują przepięcia łączeniowe lub atmosferyczne, a w pobliżu brak jest połączeń międzytorowych lub w przypadku wystąpienia zakłóceń w sieci powrotnej.

W każdym z tych przypadków miejsce i sposób przyłączenia do szyn powinien być uzgodniony z PKP PLK SA.

Informacje szczegółowe można uzyskać bezpośrednio w firmie KOLEN.

