

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 32

Irena Proga

ANALIZA I OCENA ODGROMNIKÓW ZAGRANICZNYCH
ORAZ NIEZBĘDNEGO DO NICH OSPRZĘTU NA PODSTAWIE
BADAŃ I OBSERWACJI W WARUNKACH EKSPLOATACYJNYCH



Warszawa - sierpień 1980

621.316.933

h/

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

KOŁO ZAKŁADOWE STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

A-15



Na prawach rękopisu

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 32

Irena Proga

ANALIZA I OCENA ODGROMNIKÓW ZAGRANICZNYCH
ORAZ NIEZBĘDNEGO DO NICH OSPRZĘTU NA PODSTAWIE
BADAŃ I OBSERWACJI W WARUNKACH EKSPLOATACYJNYCH

Warszawa - sierpień 1980

5-8748

Zespół Redakcyjny:

dr inż. Stanisław Sońta, mgr inż. Andrzej Stagowski,
mgr inż. Maria Wańniewska

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności

Opracowała:

inż. Irena Proga

Nr 5-8748

Zakład Teletransmisji Przewodowej /Z-20/

Instytut Łączności

04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, tel. 128 w. 604

Praca nr 5/20-05

Opiniował: doc. mgr inż. Adam Moniuszko

Maszynopis dostarczono dnia 13 lipca 1980 r.

W referacie zanalizowano i oceniono odgromniki trójelektrodowe firmy angielskiej AEI oraz firmy francuskiej CLAUDE na podstawie dwuletnich badań i obserwacji w warunkach eksploatacji. Odgromniki te były zainstalowane na telekomunikacyjnych liniach napowietrznych, wytypowanych głównie na podstawie informacji służb eksploatacyjnych o częstych uszkodzeniach, spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi lub oddziaływaniem linii elektroenergetycznych.

Redaktor: mgr K. Juszkiwicz

Montaż tekstu: E. Milkiewicz

Wpłynęło do Działu Wydawniczego Instytutu Łączności
w Warszawie, ul. Szachowa 1 dnia 12.IX.1980 r.

Nakład 70 egz.

S P I S T R E Ś C I

	Str.
1. Wstęp	1
2. Przyczyny zakłóceń w pracy linii i urządzeń telekomunikacyjnych	1
2.1. Zakłócenia zewnętrzne pochodzące od oddziaływań elektryczności atmosferycznej	2
2.2. Zakłócenia zewnętrzne pochodzące od oddziaływań linii elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych	3
2.3. Odgromniki jako elementy zabezpieczające	4
3. Przedmiot i zakres badań	5
4. Parametry techniczne odgromników przyjętych do badań	6
5. Opis konstrukcji odgromników trójelektrodowych	7
6. Opis konstrukcji opraw i ochronników	8
7. Kryteria doboru miejsc instalowania odgromników i ochronników abonenckich	10
8. Sposób instalowania odgromników i ochronników	10
9. Wyniki badań i obserwacji	11
9.1. Pomiary napięcia zapłonu odgromników	11
9.2. Wyniki obserwacji odgromników i osprzętu związanego z odgromnikami	13
10. Wnioski	15

1. WSTĘP

Linie i urządzenia telekomunikacyjne spełniają bardzo ważną rolę gospodarczą i społeczną każdego państwa jako środki łączności we wszystkich dziedzinach życia. Niezbędne więc też jest zapewnienie im wysokiej niezawodności działania.

Jednym z poważniejszych powodów uszkodzeń i zakłóceń mogą być między innymi pojawiające się na liniach telekomunikacyjnych obce napięcia oraz prądy, których źródłem są wyładowania atmosferyczne a także oddziaływanie linii elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych.

Zabezpieczenia linii i urządzeń telekomunikacyjnych od uszkodzeń, powodowanych przez przepięcia i przetężenia, stosowane są od dawna. Zadaniem ich jest skuteczne unieszkodliwienie względnie zmniejszenie ujemnych oddziaływań tych czynników na funkcjonowanie połączeń telekomunikacyjnych. Zabezpieczenia te, w miarę postępu techniki, powinny ulegać modernizacji, zwłaszcza że powszechne stosowanie elementów półprzewodnikowych w urządzeniach telekomunikacyjnych, w centrach itp. czyni nowoczesne urządzenia telekomunikacyjne bardziej wrażliwymi na działanie przepięć. Miniaturyzacja urządzeń i osprzętu, łącznie z tymi, które używane są jako zabezpieczenia, wymaga dalszych prac i studiów w tym zakresie.

2. PRZYCZYNY ZAKŁÓCEŃ W PRACY LINII I URZĄDZEŃ TELEKOMUNIKACYJNYCH,

Zakłócenia, w postaci napięć i prądów o wartościach większych od przewidzianych w pracy danych urządzeń telekomunikacyjnych, mogą mieć przyczyny wewnętrzne oraz zewnętrzne.

Do wewnętrznych przyczyn powstawania napięć i prądów zaliczane są takie, których źródłem jest samo urządzenie telekomunikacyjne albo urządzenie je zasilające.

Zakłócenia zewnętrzne w urządzeniach telekomunikacyjnych powstają natomiast na skutek oddziaływań elektryczności atmosferycznej, oddziaływań linii i urządzeń elektroenergetycznych oraz linii elektrotrakcyjnych.

2.1. Zakłócenie zewnętrzne pochodzące od oddziaływań elektryczności atmosferycznej

Szkodliwe napięcia i prądy, nazywane przepięciami i przetężeniami, dostają się do urządzeń telekomunikacyjnych głównie za pośrednictwem napowietrznych linii telekomunikacyjnych, lub w mniejszym stopniu, za pośrednictwem linii kablowych.

Groźne dla napowietrznych linii telekomunikacyjnych są wyładowania atmosferyczne bezpośrednio w słupy lub w przewody linii. Czas wyładowania wynosi od kilku do kilkuset mikrosekund, chociaż przy wielokrotnych wyładowaniach czas ten może przekroczyć 0,1 sekundy. Wielkość zniszczeń przez bezpośrednie wyładowania atmosferyczne w linie telekomunikacyjne zależy od tego, czy następuje tylko jedno wyładowanie, czy też jest to wyładowanie wielokrotne oraz od tego, jak wielkie są natężenia prądów wyładowania.

Przeprowadzone wieloletnie badania i obserwacje wykazały, że na obszarze Europy maksymalne natężenie prądów udarowych wynosiło 25 kA. Większość jednak wyładowań, bo około 90% jest rzędu do 5 kA, 5% rzędu do 10 kA, a pozostałe 5% są wyładowaniami w granicach powyżej 10 kA do 25 kA. Przeciętnie w ciągu roku na obszarach Europy występuje 15-35 dni burzowych.

Ustalono także, że na poszczególnych napowietrznych liniach telekomunikacyjnych, uszkodzeniom najczęściej ulegają stale tylko jedne i te same odcinki linii. Duży wpływ może tu mieć zarówno zwiększony stopień zjonizowania powietrza, a więc zwiększenie jego przewodności w tych miejscach, jak i istnienie warstw ziemi o dobrej przewodności właściwej, skupienie ciał promieniotwórczych oraz podziemnych źródeł wody.

Wyładowania atmosferyczne powodują również uszkodzenie podziemnych linii kablowych nie tylko w przypadku bezpośredniego trafienia pioruna w powierzchnię ziemi nad linią kablową, lecz także w przypadku trafienia w obiekty mniej lub bardziej oddalone, a prowadzące prądy wyładowań do telekomunikacyjnej linii kablowej. Prąd udarowy przy wyładowaniu atmosferycznym spływa do ziemi i rozprzestrzenia się w niej najdogodniejszymi drogami, czyli drogami o najmniejszej rezystancji elektrycznej. Takimi drogami dogodnymi dla prądu udarowego będą przede wszystkim wszelkie obiekty metalowe, zarówno ustawione i ułożone na ziemi, jak i znajdujące się pod powierzchnią ziemi, a także obiekty takie jak: budynki, drzewa, słupy drewniane i strum betonowe, korzenie drzew i inne obiekty niemetalowe, znajdujące się w ziemi i prowadzące w kierunku kabla telekomunikacyjnego, który oczywiście stanowi dogodną drogę dla prądu udarowego w ziemi.

Fala napięcia, powstająca w kablu podczas burzy, zależy w znacznym stopniu od stanu samego kabla. Jeżeli nie jest on uszkodzony, to we wszystkich żyłach powstają zbliżone do siebie wielkością potencjały w stosunku do ziemi. Pojawiające się więc na włączonych w kabel urządzeniach napięcia wynoszą od kilku do kilkudziesięciu woltów i nie mogą wywołać uszkodzeń urządzeń teletransmisyjnych. W asymetrycznym układzie, np. przy uszkodzeniu jednej z żył, napięcie to gwałtownie rośnie - do kilku tysięcy woltów. Uszkodzona żyła może więc w konsekwencji stać się źródłem zagrożenia dla aparatury, a ponowne wyładowanie w przebitej izolacji następuje już przy niższym napięciu.

2.2. Zakłócenia zewnętrzne pochodzące od oddziaływań linii elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych

Linie i urządzenia wysokiego napięcia, znajdujące się w sąsiedztwie napowietrznych lub kablowych linii telekomunikacyjnych względnie krzyżujące się z nimi, wywołują niebez-

pieczne lub zakłócające oddziaływanie na znacznych odległościach.

Stopień zagrożenia linii telekomunikacyjnych przez sąsiadujące linie elektroenergetyczne uzależniony jest przede wszystkim od wielkości prądu zwarciovowego w linii elektroenergetycznej, który z kolei zależy od wielkości napięcia znamionowego, od przekazywanej przez te linie mocy oraz od układu pracy tych linii i rodzaju zabezpieczeń, zainstalowanych w liniach elektroenergetycznych.

Sposób obliczania napięć niebezpiecznych, a także sposób zabezpieczenia linii oraz urządzeń telekomunikacyjnych od oddziaływań linii elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych podają "Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego". Wytyczne te zarządzeniem ministrów: łączności, górnictwa i energetyki oraz komunikacji z dniem 23 stycznia 1974 r. zostały wprowadzone w życie.

2.3. Odgromniki jako elementy zabezpieczające

Podstawowymi elementami zabezpieczającymi od przepięć są odgromniki różnych typów. Ostatnio wprowadzane są do stosowania odgromniki gazowe trój- i wieloelektrodowe o dużej szybkości zadziałania /ok. 0,5 μ s przy szybkości narastania napięcia 1 kV/ μ s/. Odgromniki te cechuje równoczesność zadziałania między wszystkimi elektrodami i stosunkowo niskie napięcie udarowe zapłonu.

W latach 1978-79 w Instytucie Łączności przeprowadzono badania laboratoryjne odgromników trójelektrodowych kilku firm zagranicznych. Badania te zostały opisane w sprawozdaniu pt. "Ocena odgromników zagranicznych i osprzętu" /IL, Warszawa 1970/. Celem ostatecznego określenia przydatności niektórych odgromników do stosowania w układach zabezpieczających aparaturę i linie telekomunikacyjne napowietrzne przeprowadzono badania eksploatacyjne. Zostały one wykonane przez OLPiT Lublin i Wrocław.

Referat niniejszy zawiera wyniki tych badań i ocenę eksploatacyjną odgromników trójelektrodowych, wytrzymujących duże obciążenie prądem udarowym i prądem przemiennym oraz ocenę niezbędnego do tych odgromników osprzętu.

3. PRZEDMIOT I ZAKRES BADAŃ

Badaniami były objęte:

- gazowe odgromniki trójelektrodowe produkcji angielskiej firmy AEI,
- gazowe odgromniki trójelektrodowe produkcji francuskiej firmy ITT-CLAUDE,
- osprzęt do odgromników.

Odgromniki zostały zainstalowane wraz z osprzętem na wytypowanych liniach telekomunikacyjnych abonenckich i międzymiastowych. Po wytypowaniu linii, wg kryteriów opisanych w punkcie 7, wykonano badania wstępne laboratoryjne odgromników, mierząc ich parametry, a więc oporność izolacji i napięcie zapłonu. Ponadto ustalono badania okresowe w terminach co około pół roku /przed i po sezonie burzowym/.

Tablica 1
Odgromniki i osprzęt objęty badaniami

Nazwa sprzętu	Firma	Typ	Liczba sztuk
Odgromnik trójelektrodowy	AEI	16A	240
" "	AEI	16B	225
" "	CLAUDE	CA8	10
Oprawy odgromnikowe	AEI	53	150
" "	AEI	61	190
" "	AEI	57	95
Ochronnik abonencki	AEI	300B	75

Badaniom poddano 3 typy odgromników, 3 typy opraw odgromnikowych i jeden typ ochronnika abonenckiego, co zostało zestawione w tabelicy 1.

4. PARAMETRY TECHNICZNE ODGROMNIKÓW PRZYJĘTYCH DO BADAŃ

Jak sama nazwa wskazuje, odgromnik trójelektrodowy składa się z trzech elektrod umieszczonych w jednej bańce, z których jedna wspólna elektroda jest uziemiona, pozostałe dwie dołączone są do poszczególnych żył chronionego przed przepięciami toru telekomunikacyjnego lub do zacisków chronionego urządzenia. Odgromnik trójelektrodowy zastępuje więc dwa odgromniki dwuelektrodowe. Ponieważ wszystkie elektrody znajdują się w tej samej atmosferze gazowej, w przypadku pojawienia się na odgromniku przepięcia, jonizacja gazu i powstanie łuku między jedną parą elektrod powoduje natychmiast powstanie łuku również do trzeciej elektrody. W związku z tym nie występują różnice spadku napięcia między elektrodami i nie występują napięcia poprzeczne na zabezpieczonym torze lub urządzeniu. Nie jest to możliwe w przypadku zastosowania dwóch odgromników dwuelektrodowych, gdyż nawet przy bardzo starannej technologii produkcji napięcie zapłonu i czas zadziałania poszczególnych egzemplarzy różni się dość znacznie. Parametry elektryczne odgromników przeznaczonych do badań podane są w tabelicy 2. Dla porównania w tabelicy tej podano parametry polskiego odgromnika dwuelektrodowego typu OG-B, którego produkcja jest obecnie podejmowana oraz parametry dwóch polskich odgromników aktualnie stosowanych.

Tablica 2

Podstawowe parametry elektryczne odgromników

Typ	Napięcie zapłonu dla prądu stałego	Napięcie jurzenia przy prądzie stałym I=10 mA	Opór izolacji	Obciążenie prądem udarowym 8/20 μ s max	Obciążenie prądem przemienicznym max
	[V]	[V]	[M Ω]	[kA]	[A/s]
16A	150-350	180	10.10 ³	20	20/1
16B	300-500	185	10.10 ³	20	20/1
CA-8	210-275	-	1.10 ³	10	20/1
OG-B	215-285	-	10.10 ⁴	8	20/1
OG280/C	245-325	-	10.10 ³	6	20/1
OG350/6	295-405	-	10.10 ³	6	20/1

5. OPIS KONSTRUKCJI ODGROMNIKÓW TRÓJELEKTRODOWYCH

Odgromniki trójelektrodowe produkcji angielskiej firmy AEI wykonane są w postaci wydrążonego wewnątrz metalowego walca o średnicy 8,5 mm i długości 45 mm, podzielonego na trzy części.

Część środkowa stanowi wspólną uziemioną elektrodę, części skrajne, przeznaczone do połączenia z żyłami toru telekomunikacyjnego, stanowią pozostałe elektrody. Poszczególne części walca odizolowano za pomocą pierścieni ceramicznych. Połączenia metal-ceramika są gazoszczelne. Wewnątrz walca, jak wspomniano wyżej, istnieje komora wypełniona gazem i radioaktywnymi pastami przyspieszającymi jonizację gazu i tym samym skracającymi czas zapłonu do części μ s. Miejsca połączeń izolacyjnych, malowane różnymi barwami stanowią kod umożliwiający rozpoznanie, na jakie napięcie zapłonu odgromniki są przeznaczone.

Odgromniki, które posiadają wprowadzenie drutowe doluto-

wuje się do łączówek i służą one głównie do zabezpieczania urządzeń. Odgromniki bez wyprowadzeń drutowych przewidziane są do pracy w oprawach i przeznaczone są do zabezpieczania torów telekomunikacyjnych.

Konstrukcja odgromników trójelektrodowych francuskiej firmy ITT /CLAUDE/ wykonana jest w postaci metalowej rurki również o średnicy 8,5 mm. Rurka ta stanowi wspólną elektrodę, a z obu jej końców wprowadzone są poprzez izolatory szklane do wewnątrz tejże rurki dwie elektrody zakończone pręcikami. Na pręciki te nałożone są metalowe zakończenia, spełniające dwie funkcje, tzn. szybkiego odprowadzenia ciepła z pręcików w czasie pracy odgromników i dopasowania się wymiarami do konstrukcji istniejących opraw. Wnętrze rurki, tak jak i w odgromnikach angielskich, stanowi komorę wyładowawczą wypełnioną gazem.

6. OPIS KONSTRUKCJI OPRAW I OCHRONNIKÓW

Oprawy odgromnikowe typu 53 i typu 61 niewiele różnią się konstrukcyjnie, a mianowicie mają różny sposób dołączenia przewodów. W typie 53 dołączenie przewodów realizuje się przez dokręcanie końcówek drutowych odgromnika pod śrubę, natomiast typ 61 wymaga lutowania przewodów.

Oprawy odgromnikowe typu 57 mają budowę izolatora teletechnicznego wielkości odpowiadającej polskiemu izolatorowi typu I. Wewnątrz posiadają oprawę na jeden odgromnik trójelektrodowy, dostępną po odkręceniu górnej części izolatora, stanowiącej osłonę kroplo- i bryzgoszczelną.

Ochronniki abonenckie typ 300B, nie posiadają miejsca na bezpiecznik topikowy, przeciwnie niż ochronnik polski. Bezpieczniki, jak wiadomo, nie chronią przed wyładowaniami atmosferycznymi i są tylko przyczyną zmniejszenia niezawodności przez powodowanie częstych przerw toru przy przepaleniu się bezpieczników. Bezpieczniki spełniają swoją rolę tylko wówczas, kiedy linie telekomunikacyjna krzyżuje się z linią

energetyczną niskiego napięcia i następuje zwarcie galwaniczne obu tych linii, np. podczas zerwania się przewodów linii energetycznej. Ale i wówczas lepszym i bezpieczniejszym dla abonenta rozwiązaniem jest połączenie obydwu żył toru telekomunikacyjnego do ziemi.

Tak właśnie rozwiązany jest ochronnik abonencki produkcji firmy AEI. Głównymi elementami tego ochronnika są: oprawka specjalnej konstrukcji opisanej niżej, klocek /wkładka/ z łatwotopliwego metalu, odgromnik trójelektrodowy oraz pudełko ze zdejmowaną pokrywą zawierające trzy zaciski do połączenia żył toru telefonicznego oraz uziomu. Oprawka jest tak skonstruowana, że jeżeli nie jest w nią włożony odgromnik i klocek metalowy, to wszystkie trzy zaciski są ze sobą zwarte. Zwarcie to jest realizowane za pośrednictwem sworzni umocowanego pośrodku oprawki zakończonej metalowym talerzykiem i popychanego ku górze mocną sprężyną spiralną. Talerzyk dociska wówczas swoją powierzchnią do sprężyny oprawki odgromnika i zwierają je. Jeżeli do oprawki nad wystającym sworzniem włożony jest klocek i zostanie wciśnięty w sprężynę odgromnika, to sworzni przesunie się ku dołowi rozszerzając sprężynę. Wówczas tor jest zabezpieczony odgromnikiem trójelektrodowym. Gdyby tak zabezpieczony tor abonenta został przypadkowo zwarty z linią energetyczną niskiego napięcia, odgromnik zadziała, a prąd przepływający przez niego nagrzeje szybko jego metalowe części, a te przekazują ciepło do klocka z łatwotopliwego metalu. Klocek stopi się, a sworzni popychany sprężyną zwierają żyły toru do ziemi. Po usunięciu zwarcia między linią energetyczną a linią telekomunikacyjną konieczne jest włożenie do ochronnika nowej wkładki z metalu łatwotopliwego. Temperatura topnienia wkładki wynosi 180°C.

7. KRYTERIA DOBORU MIEJSC INSTALOWANIA ODGROMNIKÓW I OCHRONNIKÓW ABONENCKICH

Miejscami instalowania odgromników trójelektrodowych są telekomunikacyjne linie napowietrzne, a ochronników abonentów - pomieszczenia abonentów, do których tory prowadzone są liniami napowietrznymi.

Przy wyborze miejsc instalowania odgromników trójelektrodowych kierowano się w pierwszym rzędzie informacją służb eksploatacyjnych o częstych uszkodzeniach spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi lub oddziaływaniami linii elektroenergetycznych.

Biorąc pod uwagę powyższe dane do badań wybrano:

- linie, które przebiegają na terenach o dużej aktywności burzowej i małej przewodności gruntu /w terenie górzystym, obok drzew pod lasem i w terenie otwartym/;
- telekomunikacyjne linie napowietrzne usytuowane wzdłuż linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia względnie krzyżujące się z linią energetyczną niskiego napięcia, gdy w miejscu skrzyżowania przewody torów telekomunikacyjnych nie są izolowane;
- telekomunikacyjne linie napowietrzne posiadające wstawki pod liniami energetycznymi.

8. SPOSÓB INSTALOWANIA ODGROMNIKÓW I OCHRONNIKÓW

Odgromniki i ochronniki zostały zainstalowane zgodnie z Instrukcją TK-9 pt. "Zabezpieczanie urządzeń telekomunikacyjnych przed przepięciami i przetężeniami".

Na wytypowanych międzymiastowych torach napowietrznych, odgromnikami trójelektrodowymi zabezpieczono skrajne tory z jednej strony szpula, umieszczone na poprzeczniku pierwszym i na poprzeczniku trzecim od góry /tory te zwykle wykorzystywane są dla systemów telefonii nośnej 12-krotnej/.

Po drugiej stronie słupa - dla porównania - pozostawiono dotychczas stosowane zabezpieczenia polskimi odgromnikami typu OG/6, usuwając istniejące jeszcze bezpieczniki włączonowe w szereg z odgromnikiem.

Odgromniki trójelektrodowe umieszczono głównie w oprawach odgromnikowych typu 53 i typu 61. Oprawy zamocowano na metalowych listwach, zamontowanych w szafkach kablowych na słupach kablowych. Stan techniczny telekomunikacyjnych linii napowietrznych nie jest najlepszy. Stwierdzono, że część szafek kablowych nie domyka się i wobec tego nie zabezpiecza należyście opraw odgromnikowych oraz odgromników przed wpływami atmosferycznymi.

Część odgromników trójelektrodowych /95 szt./ została umieszczona w oprawie typu 57, odpowiadającej kształtem i wielkością izolatorowi typu I. Oprawa ta jest doskonałą ochroną odgromników w niej umieszczonych przed oddziaływaniami atmosferycznymi.

U wytypowanych abonentów dotychczasowy ochronnik abonencki z odgromnikami węglowymi i bezpiecznikiem zastąpiono ochronnikiem typu 300B, zawierającym tylko odgromnik trójelektrodowy z wkładką z metalu łatwotopliwego.

Podczas instalowania odgromników dokonano przeglądu instalacji uziemiającej oraz wykonano pomiary oporności uziemień słupów kablowych. W wielu przypadkach oporność uziemień znacznie przekraczała wielkość określoną normą $/10 \Omega/$. Wykonano wówczas dodatkowe uziemienia lub wymieniono przewody uziemiające.

9. WYNIKI BADAŃ I OBSERWACJI

9.1. Pomiary napięcia zapłonu odgromników

Okręgowe Laboratoria PiT wykonały pomiary napięcia zapłonu odgromników przed zainstalowaniem we wrześniu 1977 r., a następnie po zainstalowaniu w kwietniu i listopadzie 1978 r. oraz w maju i wrześniu 1979 r.

Tablica 3

Wyniki pomiarów napięcia zapłonu odgromników

Typ odgromnika	Napięcie zapłonu odgromników mierzone prądem stałym		Znamionowe napięcie zapłonu /przy I= wg katalogu	Liczba mierzona	Data pomiaru
	Min.wartość mierzona	Max.wartość mierzona			
	[V]	[V]	[V]	[szt.]	
16A	180	300	150-350	240	20.9.77
16B	380	400	300-500	225	
OG/6-280	240	320	245-325	260	
OG/6-350	330	370	295-405	250	
16A	260	270	150-350	240	
16B	410	420	300-500	225	17.4.78
OG/6-280	280	300	245-325	260	
OG/6-350	340	370	295-405	250	
16A	250	280	150-350	240	
16B	390	420	300-500	225	22.11.78
CA-8	230	260	210-275	10	
OG/6-280	280	320	245-325	260	
OG/6-350	280	370	295-405	250	
16A	180	275	150-350	240	
16B	380	400	300-500	225	15.5.79
CA-8	240	250	210-275	10	
OG/6-280	260	300	245-325	260	
OG/6-350	290	370	295-405	250	
16A	210	270	150-350	240	
16B	360	410	300-500	225	25.9.79
CA-8	240	260	210-275	10	
OG/6-280	240	300	245-325	260	
OG/6-350	280	340	295-405	250	

Pomiary zostały wykonane przyrządem do badania odgromników typu MOD-75-5/7-04/2 wykonanym przez Ił. w Warszawie. W celu porównania parametrów odgromników trój- i dwuelektrowych wykonano oprócz pomiarów parametrów odgromników za granicznych pomiary parametrów odgromników polskich typu OG/6, którymi zabezpieczone były tory napowietrzne na tych samych liniach.

Wyniki pomiarów napięcia zapłonu odgromników zestawiono w tablicy 3.

Podano wybrane minimalne i maksymalne wartości napięć zapłonu odgromników zmierzone na wszystkich sztukach danego typu odgromników w całym okresie badań.

Na podstawie uzyskanych wyników pomiaru można stwierdzić, że wszystkie zainstalowane odgromniki nie zmieniły w sposób znaczny napięcia zapłonu.

Napięcie zapłonu odgromników angielskich typu 16A i 16B oraz odgromników francuskich typu CAS utrzymuje się w normie, natomiast odgromniki polskie mają nieco niższe /o ok. 5-10%/ napięcie zapłonu:

- 20% odgromników typu OG/6 - 280
- 25% " " OG/6 - 350.

9.2. Wyniki obserwacji odgromników i osprzętu związanego z odgromnikami

Wyniki obserwacji odgromników i osprzętu związanego z odgromnikami:

1. Odgromniki importowane angielskie typu 16A i 16B zainstalowane w oprawach typu 53, 61 i 57 /izolatorach/ pokryły się jedynie szarym nalotem bądź w kilku przypadkach zostały lekko zażółcone. Odgromniki te nie zmieniły parametrów elektrycznych.
2. Odgromniki polskie typu OG/6 mają z metalu tylko uchwyty nożowe, służące do mocowania odgromnika w oprawie odgromnikowej. Te części metalowe, podobnie jak powierzch-

nia metalowa odgromników angielskich, w niewielkim stopniu uległy korozji.

3. Nie stwierdza się wyraźnych zmian napięcia zapłonu odgromników francuskich typu CAS, ale odgromniki te uległy silnej korozji w ciągu półtorarocznej obserwacji. Pomiar napięcia zapłonu tych odgromników jest możliwy dopiero po oczyszczeniu powierzchni stykowej, w celu właściwego kontaktu ze stykami przyrządu. Pogorszony jest więc znacznie styk odgromnika z oprawą.
4. Stwierdzono przypadki pęknięcia bańki szklanej odgromników polskich podczas wkładania lub wyjmowania odgromnika z silnie sprężynującej oprawki.
5. Nie stwierdzono uszkodzeń na linii zabezpieczonej polskimi odgromnikami dwuelektrodowymi typu OG/6-280 i OG/6-350.
6. Pomiar izolacji zarówno odgromników polskich, jak i zagranicznych wykazały dobrą oporność izolacji rzędu 2×10^5 /MΩ/.
7. W ochronniku abonenckim typu 300B w jednym przypadku stwierdzono wytopienie się wkładki z metalu łatwo topliwego, co świadczy o zwarciu linii energetycznej z linią telekomunikacyjną lub wielokrotnym wyładowaniu atmosferycznym.
8. Nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych zainstalowanego osprzętu.
9. Części metalowe opraw odgromnikowych pokryły się osadem o wyglądzie zbliżonym do patyny.
10. Na iskiernikach opraw odgromnikowych tworzą się mostki uziemiające z patyny.
11. Oprawy odgromnikowe polskiej produkcji typu OOgl-2 ulegają podobnej lekkiej korozji. Takie elementy, jak: sprężyny oporowe, szyny uziemiające, płytki iskiernika pokrywają się nalotem o kolorze zielonkawym. Wada opraw odgromnikowych polskich, polegająca na pękaniu sprężyn

etykowych, została usunięta przez zmianę materiału służącego do produkcji tych sprężyn. Zmiana ta została wprowadzona normą BN-76/3224-05 i obowiązuje od dnia 1 stycznia 1978 r.

10. WNIOSKI

Na podstawie analizy nadesłanych sprawozdań z wynikami badań i pomiarów parametrów odgromników można wydać pozytywną opinię o odgromnikach trójelektrodowych.

Nasuwać się następujące wnioski:

1. Na żadnej linii zabezpieczanej odgromnikami trójelektrodowymi nie wystąpiło uszkodzenie od oddziaływań zewnętrznych.
2. Powierzchnia metalowa odgromnika francuskiego typu CAB uległa silnej korozji, co oznacza, że nie nadaje się do stosowania w naszym klimacie w skrzynkach kablowych instalowanych na słupach linii napowietrznych.
3. Odgromniki gazowe typu OG/6 na napięcie zapłonu 280, 350, 460 i 600 V i prąd udarowy 6 kA, chociaż znacznie lepsze od produkowanych do 1968 r. odgromników typu OG wytrzymujących zaledwie 2 kA prądu udarowego, mają jeszcze wiele wad. Konstrukcja tych odgromników jest bardzo przestarzała. Odgromniki mają zbyt duże gabaryty w stosunku do ich wytrzymałości na obciążenia. Odgromniki tego typu nie są produkowane już w żadnym z krajów europejskich. Najbardziej istotnymi wadami odgromników typu OG-/6 są:
 - Pęknięcia bańki szklanej, niewidoczne gołym okiem, powodujące, że bańka szklana wypełnia się powietrzem i odgromnik przestaje działać. W takich okolicznościach, w przypadku pojawienia się przepięć na linii, mogą wystąpić wysokie potencjały między żyłami kabla powodujące przebicie izolacji.

- Rozrzut czasów zadziałania poszczególnych egzemplarzy odgromników.
- Zmiana napięcia zapłonu po kilkukrotnym zadziałaniu odgromnika.

Z powodu wyżej wymienionych wad odgromniki produkcji polskiej typu OG.../6 nie nadają się do zabezpieczania stacji regeneracyjnych obsługiwanych i nieobsługiwanych oraz innych urządzeń teletransmisyjnych, zwłaszcza systemów telefonii cyfrowej.

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-8798

D o t y c h c z a s u k a z a ł y s i ę :

1. Biało-brzeski R., Sońta S.: Zastosowanie testu chi kwadrat Pearsona do weryfikacji hipotezy statystycznej, na podstawie empirycznej gęstości prawdopodobieństwa. Grudzień 1977.
2. Blinkiewicz A., Mędrzycki B., Hutnik M., Sambierski R.: Zastosowanie pamięci kasetowej PK-1 do rejestracji danych w systemie komutacyjnym E-10. Styczeń 1978.
3. Orłowski A.: Optymalizacja układu ogranicznika dynamiki zwłaszcza dla radiofonii krótkofalowej. Luty 1978.
4. Frączek K.: Zasady opracowywania wymagań techniczno-eksploatacyjnych na urządzenia pomiarowe w resorcie łączności. Marzec 1978.
5. Biało-brzeski R., Dudziewicz J.: Minimalna częstość próbkowania sygnału losowego przy pomiarze jego mocy średniej. Marzec 1978.
6. Lewandowski W.: Wprowadzenie komutacji teledacyjnych kanałów cyfrowych w powszechnej telefonicznej sieci komutacyjnej z centralami elektronicznymi E-10. Kwiecień 1978.
7. Dudziewicz J.: Ogólne wytyczne w sprawie prowadzenia i dokumentowania prac naukowo-badawczych wykonywanych w Instytucie łączności. Kwiecień 1978.
8. Stągrowski A.: Metoda detekcji i pomiaru impulsów o maksymalnych i minimalnych czasach trwania w ciągu. Maj 1978.
9. Chamski J.: System CTI-B dla maszyny cyfrowej R-10. Maj 1978.
10. Puchalski E.: Kompensator napięcia stałego stosowany w układach do sprawdzania przetworników termoelektrycznych i mikropotencjometrów. Czerwiec 1978.
11. Kozłowski A.: Elektroniczny sygnalizator przywołania abonenta w aparacie telefonicznym CB. Wrzesień 1978.
12. Stasierski L.: Wyładowania łukowe w.c.z. na izolatorach odciągów pionowych anten radiofonicznych. Październik 1978.
13. Walaszek S.: Zastosowanie uogólnionego rozwiązania układu o trzech stanach do analizy niezawodności. Styczeń 1979.
14. Sońta S.: Aparatura automatyczna badań sieci łączy międzymiastowych systemu ABA-3. Luty 1979.

15. Godlewski P.: Język programowania badań w systemie ABA2 i ABA3, MR= rzeć 1979.
16. Waśniewski A.: Kombinatoryczne aspekty planowania badań sieci telekomunikacyjnej za pomocą systemu ABA-3. Kwiecień 1979.
17. Brennek L., Lebledziuk B.: System edycji, przechowywania i translacji programów w języku SAWIK dla minikomputera MERA 305. Maj 1979.
18. Godlewski P.: Aparatura sterująca systemu badanlowego ABA-3 - architektura urządzenia. Czerwiec 1979.
19. Chamski J.: Centrum eksploatacji technicznej w systemie E 10. Lipiec 1979.
20. Porada M.: Komunikat o badaniach zakłóceń impulsowych w łączach telefonicznych. Sierpień 1979.
21. Świąta S.: Generacja sygnałów losowych niezależnych obciążających kanały telefoniczne. Wrzesień 1979.
22. Karwowska-Lamparska A.: Koncepcja systemu WIDEOTEKS. Październik 1979.
23. Kowalska J.: Próba eksploatacyjna automatycznej aparatury badanlowej ABA-2 - analiza wyników, wnioski. Listopad 1979.
24. Tyrowicz M.: System zdalnej rejestracji kontroli obiektów specjalnych - REKO = . Grudzień 1979.
25. Frydrych Z.: Uwagi o wymiarowaniu wiązek łączy międzycentralowych. Styczeń 1980.
26. Frydrych Z.: O niezawodności sieci telekomunikacyjnej. Luty 1980.
27. Kisło M.: Automatyzacja stacjonarnych pomiarów propagacyjnych. Marzec 1980.
28. Mieszczanek J.: Analiza i projektowanie oscylatorów kwarcowych pracujących w układzie Pierce'a-Coilpitts'a. Kwiecień 1980.
29. Frydrych Z.: Niektóre problemy projektowania dróg kolejnego wyboru. Maj 1980.
30. Laube J.: Wybrane metody projektowania cyfrowych zespołów funkcjonalnych na przykładzie projektu generatora połączeń telefonicznych. Czerwiec 1980.

31. Kowalski Z.: Pasmowe tłumienności czwórników i ortotelefoniczne tłumienności odniesienia. Lipiec 1980.

Bibliotek

12

S-8748