



INSTYTUT ENERGETYKI

01-330 WARSZAWA, ul. Mory 8, tel. 36-75-51

ZAKŁAD WYSOKICH NAPIĘĆ

Strona:

1/9

Data:

1997-12-08

PROTOKÓŁ-BADAŃ EWN/179/E/97

OBIEKT BADAŃ: Pasta do czyszczenia izolatorów
SÄKA - Reinigungspaste
Pasta do zabezpieczania powierzchni izolatorów
SÄKA - Silikonfett 81

RODZAJ BADAŃ: Badania skuteczności

METODA BADAŃ: PN-92/E-04060

UKŁAD PROBIERCZY: Izolatory zabrudzone
Transformator probierczy TP-500

WYNIK BADAŃ: DODATNI

Wykonał:

mgr inż. J. Bertrand

Sprawdził:

Zatwierdził:

.....
doc.dr hab. inż. J.L. Mikulski

Wstęp

Przedsiębiorstwo Gabriel Miczka, 44-100 Gliwice, ul.Sowińskiego 3 zwróciło się do Instytutu Energetyki z prośbą o wystawienie atestów na:

- pastę do czyszczenia izolatorów wysokiego napięcia SÄKA - Reinigungspaste,
- pastę silikonową do zabezpieczania powierzchni izolatorów wysokiego napięcia SÄKA - Silikonfett 81.

W Polsce brak jest norm lub przepisów dot.tego typu pasty, brak jest również norm międzynarodowych. Tak więc, aby spełnić prośbę Zleceniodawcy Instytut wykonał badania mające na celu sprawdzenie skuteczności działania obu past. W tym celu Zleceniodawca dostarczył obie pasty w opakowaniach handlowych, Arkusz danych z zakresu BHP Wspólnoty Europejskiej SÄKAPHEN, (91/155/EWG) z dn.20.10.1994 dla pasty do czyszczenia izolatorów oraz Informację Techniczną z dn.21.11.1983 dla pasty silikonowej. Wraz z dokumentami dostarczono Atest Higieniczny 2/B-342/97 pasty do czyszczenia izolatorów oraz Atest Higieniczny 1/B-342/97 pasty silikonowej. Oba atesty są wystawione przez Państwowy Zakład Higieny, Zakład Higieny Komunalnej w Warszawie.

1. Opis past

1.1. Pasta SÄKA - Reinigungspaste do czyszczenia izolatorów wysokiego napięcia umieszczona jest w miękkiej tubie z tworzywa sztucznego w kolorze zielonym, waga opakowania wynosi 0,85 kg. Pasta posiada gęstość - gęstej śmietany koloru biało-szarego. Na tubie znajdują się napisy w językach: niemieckim, angielskim, francuskim, włoskim i hiszpańskim informującym o producencie, zaletach i sposobie stosowania pasty, prócz tych napisów przyklejona jest naklejka z podobnym opisem w języku polskim. Z opisu wynika, że pasta SÄKA jest środkiem czyszczącym z zabezpieczeniem silikonowym dla izolatorów wysokonapięciowych.

Zapewnia ona szybkie i łatwe oczyszczenie powierzchni izolatora z zanieczyszczeń przemysłowych pochodzenia atmosferycznego, tworząc równocześnie na powierzchni izolatora silikonową warstwę ochronną.

Omawiana pasta jest mieszaniną węglowodorów oleju mineralnego z wielokrzemianami metylowymi oraz nieorganicznymi środkami wypełniającymi.

Dane techniczne pasty:

- gęstość w 20°C ok. 1 g/cm³
- temperatura zapłonu > 200°C
- wytrzymałość elektryczna 100 kV/cm przy 20°C

1.2. Pasta SÄKA - Silikonfett 81 - silikonowa do zabezpieczania powierzchni izolatorów

wysokiego napięcia umieszczona jest w miękkiej tubie z tworzywa sztucznego w kolorze czerwonym, waga opakowania wynosi 0,85 kg. Pasta posiada gęstość - gęstej śmietany koloru bezbarwnego. Na tubie znajdują się napisy w języku niemieckim, angielskim, francuskim, włoskim i hiszpańskim informującym o producencie, zaletach i sposobie stosowania pasty, oprócz tych napisów przyklejona jest naklejka z podobnym opisem w języku polskim. Z opisu wynika, że pasta SÄKA - silikonowa tworzy hydrofobową warstwę ochronną na powierzchni izolatorów wysokonapięciowych w zakresie temperatur od -40°C do +200°C. Pasta jest bezbarwną nietoksyczną substancją wykonaną na bazie czystych krzemianów metylowych, o określonej lepkości z niedużą domieszką nieorganicznych środków zagęszczających, jest substancją silnie hydrofobową nierozpuszczalną w wodzie i nierozpuszczalną przez gorącą parę. Pasta nie jest agresywna wobec metali, tworzyw sztucznych, szkła i ceramiki.

Dane techniczne pasty:

- gęstość w 20°C ok. 1 g/cm³
- temperatura zapłonu > 300°C
- liczba kwasowa ok. 0,5
- wytrzymałość elektryczna 100 kV/cm przy 20°C
- oporność właściwa $\rho = 10^{15} \Omega/\text{cm}$ przy 20°C

2. Przyjęty program badań

Brak jest zarówno polskich jak i międzynarodowych norm lub przepisów, dotyczących własności środków ułatwiających czyszczenie lub zabezpieczanie przed przyleganiem zanieczyszczeń do powierzchni izolatorów. Tak więc jedynym sposobem umożliwiającym sprawdzenie skuteczności działania obu past było ustalenie własnego programu, a następnie konsultacja tego programu z osobami eksploatującymi linie i stacje w.n.

Zaproponowano następujący program:

- sprowadzenie zdjętych z linii, zabrudzonych, liniowych izolatorów wiszących,
- pomiar przemiennego, 50 Hz napięcia przeskoku oraz wyznaczenie napięcia wytrzymywanego pod deszczem,
- sprawdzenie (wg instrukcji) łatwości i skuteczności usuwania zanieczyszczeń z powierzchni izolatorów przy użyciu SÄKA - Reinigungspaste,
- pomiar przemiennego, 50 Hz napięcia przeskoku oraz wyznaczenie napięcia wytrzymywanego pod deszczem,
- sprawdzenie łatwości (wg instrukcji) pokrywania pastą SÄKA - Silikonfett 81 powierzchni izolatorów,
- pomiar przemiennego, 50 Hz napięcia przeskoku oraz wyznaczenie napięcia wytrzymywanego pod deszczem,

- sprawdzenie utrzymywania się pasty SÄKA - Silikonfett 81 na powierzchni izolatora, mimo długotrwałego działania opadu deszczu (w laboratorium),
- pomiar przemiennego, 50 Hz napięcia przeskoku oraz wyznaczenie napięcia wytrzymywanego pod deszczem.

3. Przebieg i wyniki badań

W celu sprawdzenia działania pasty do czyszczenia izolatorów wysokiego napięcia SÄKA - Reinigungspaste, sprowadzono zdjętych z linii osiem sztuk zabrudzonych izolatorów typu LPZ-75/27. Izolatory te były eksploatowane przez okres sześciu lat w linii 110 kV w pobliżu elektrowni. Izolatory przez cały ten czas nie były czyszczone. Na powierzchni izolatorów znajdowała się dość gruba warstwa zanieczyszczeń atmosferycznych. Zanieczyszczone izolatory poddano próbie napięciem przemiennym pod deszczem. Każdy izolator zmontowany zgodnie z p.5.3.3 normy PN-90/E-06308 zraszano sztucznym deszczem przez czas 15 min., a następnie doprowadzono przemiennie napięcie próbiercze aż do przeskoku. Próbę powtórzono na każdym izolatorze pięciokrotnie, a średnie wartości napięć przeskoku, przeliczone na normalne warunki atmosferyczne podano w Tablicy 1.

Po próbie pomiaru napięcia przeskoku na każdym izolatorze wyznaczono wartość wytrzymywanego 1-minutowego napięcia przemiennego pod deszczem.

Wartości pomiaru przeliczone na normalne warunki atmosferyczne podano w Tablicy 1.

Po próbie pomiaru napięć przeskoku i wytrzymywanego izolatory osuszono w sposób naturalny, a następnie ich powierzchnie oczyszczono pastą SÄKA - Reinigungspaste. Czyszczenie wykonano zgodnie z podaną instrukcją. Pastę w niewielkiej ilości nakładano ściereczką na czyszczoną powierzchnię i po chwili przecierano aż do uzyskania czystego szkliwa. W wyniku czyszczenia otrzymano czystą powierzchnię izolatora, przy czym w miejscach zwiększonego zabrudzenia czynność nakładania pasty i pocierania ściereczką należało powtórzyć. W ten sposób

oczyszczono wszystkie izolatory, a następnie ponownie poddano je próbie pomiaru przemiennego napięcia przeskoku i wyznaczenia napięcia wytrzymywanego.

Wartości pomiaru przeliczone na normalne warunki atmosferyczne podano w Tablicy 1.

Po próbie pomiaru pod deszczem napięcie przeskoku i wytrzymywanego na oczyszczonych izolatorach, izolatory osuszono w sposób naturalny, a następnie ich powierzchnie pokryto pastą silikonową SÄKA - Silikonfett 81. Nakładanie pasty na powierzchnię izolatorów wykonano zgodnie z instrukcją. Pastę wyciskano z tuby na pędzel, a następnie rozprowadzono po powierzchni izolatorów w taki sposób, aby cała powierzchnia każdego izolatora była pokryta równomiernie na grubość ok. 0,3 mm.

Po pokryciu izolatorów pastą silikonową izolatory zmontowano j.w. i powtórnie poddano próbie napięciem przemiennym 50 Hz pod deszczem. W czasie próby, podobnie jak poprzednio, zmierzono napięcie przeskoku oraz wyznaczono wartość napięcia wytrzymywanego przez czas 1 min.

Wartości pomiaru przeliczone na normalne warunki atmosferyczne podano w tablicy 1. Izolatory badano w następujących warunkach atmosferycznych: temperatura otoczenia $t = 22^{\circ}\text{C}$, ciśnienie atmosferyczne $b = 1012 \text{ hPa}$, oporność wody sztucznego deszczu $\rho = 9800 \Omega \text{ cm}$, opad sztucznego deszczu $3,0 \text{ mm/min}$.

Po wykonaniu badań j.w. w celu przekonania się o wpływie długotrwałego działania deszczu na izolator, którego powierzchnia była pokryta pastą silikonową, izolator Nr 3 wystawiono na działanie deszczu o takim samym opadzie tj. $3,0 \text{ mm/min}$, jak opad znormalizowany. Jednak, ze względów oszczędnościowych izolator zraszano wodą wodociagową o oporności $\rho = 900 \Omega \text{ cm}$, a nie wodą o oporności $\rho = 9800 \Omega \text{ cm}$. Ze względu na pracę laboratorium izolator zraszano deszczem przez 8 godz., następnie izolator sechł przez czas 16 godz. i następnie był znowu zraszany przez czas 8 godz. Łącznie izolator zraszano deszczem 100 godz. Oględziny zewnętrzne powierzchni izolatora po zraszaniu długotrwałym deszczem wykazały, iż pasta silikonowa po działaniu deszczu utrzymała się na powierzchni, ulegając jakby równemu rozprowadzeniu

Tablica 1

Nr izol.	Typ izolatora	Napięcie w kV									
		izolatory zabrudzone		izolatory oczyszczone		izolatory silikonowane		izolator silikonowany (długotrwałe zraszany wodą)			
		przeskok	wytrzym.	przeskok	wytrzym.	przeskok	wytrzym.	przeskok	wytrzym.		
1	LPZ-75/27	300	280	328	312	386	357				
2	LPZ-75/27	289	263	329	313	396	364				
3	LPZ-75/27	262	242	318	299	375	345	348	320		
4	LPZ-75/27	290	255	312	300	400	374				
5	LPZ-75/27	283	265	317	305	406	376				
6	LPZ-75/27	265	250	308	293	401	373				
7	LPZ-75/27	259	230	313	300	402	376				
8	LPZ-75/27	250	228	315	302	398	372				

(zginęty nierówności - ślady rozprrowadzania pędzlem) i zmatowieniu. Na powierzchni wody na podłożu pod izolatorem nie stwierdzano istnienia tęczyowych odcieni świadczących o spływaniu pasty wraz z deszczem.

Po próbie działania deszczu na izolatorze powtórnie zmierzono napięcie przeskoku i wyznaczono napięcie wytrzymywane.

Wartości pomiaru przeliczone na normalne warunki atmosferyczne podano w Tablicy 1.

3. Podsumowanie wyników badań

Próby czyszczenia powierzchni zabrudzonych izolatorów pastą SÄKA - Reinigungspaste dały w 99% wynik pozytywny. Pasta, stosowana zgodnie ze sposobem użytkowania podanym przez producenta, usuwa zanieczyszczenia w postaci pyłów, natomiast nie usuwa zachlapan farbą chlorokauczkową, powstałych w czasie malowania słupów czy stalowych konstrukcji nośnych. Badania napięciowe oczyszczonych izolatorów wykazały wzrost wytrzymałości 1-no minutowej oraz wytrzymałości na przeskok. W czasie opadu deszczu na izolator, padające krople spływały natychmiast po jego powierzchni jak po powierzchni izolatora nowego, a nie rozpląwały się.

Po pokryciu izolatorów pastą zabezpieczającą SÄKA - Solikonfett 81 jeszcze bardziej wzrosła wytrzymałość 1-no minutowa oraz napięcie przeskoku. Padające na powierzchnię izolatora krople deszczu wyraźnie odbijały się od niej i nie ciągnęły w strugi wzdłuż izolatora, jak przy izolatorach zanieczyszczonych. Wyładowania niezupełne, powstające przy pomiarze napięcia przeskoku, były znacznie mniejsze niż przy izolatorze zabrudzonym, a sam przeskok był nagły i krótki, nie rozwijał się stopniowo.

Długotrwałe zraszanie izolatora deszczem nie spowodowało zmycia pasty, a jedynie ją rozprrowadziło po powierzchni. Zmierzone napięcie wytrzymywane i przeskoku zmalały nieznacznie.

Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań zabrudzonych przemysłowymi pyłami atmosferycznymi izolatorów liniowych wiszących typu LPZ-75/27 z zastosowaniem pasty SÄKA - Reinigungspaste do czyszczenia izolatorów oraz pasty SÄKA - Silikonfett 81 do zabezpieczania powierzchni izolatorów należy stwierdzić, iż obie pasty spełniają własności użytkowe podane przez producenta, nadają się do stosowania w liniach elektroenergetycznych wysokiego i średniego napięcia.