

# **LABORATORIUM WYSOKICH NAPIĘĆ**



## **INSTYTUTU ENERGETYKI**

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

**Nr EWN/27/E/16**

**Badania możliwości stosowania gaśnic GP-9x ABC/MP zawierających  
proszek gaśniczy FUREX S ABC do gaszenia urządzeń elektrycznych o  
najwyższym napięciu do 245 kV włącznie**

Warszawa, kwiecień 2016 r.



**LABORATORIUM WYSOKICH NAPIĘĆ  
INSTYTUTU ENERGETYKI**

01-330 WARSZAWA, ul. Mory 8, tel. (22) 34-51-242,  
fax 836-80-48, e-mail: ewn@ien.com.pl

EWN/27/E/16

Str. 2/10

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR EWN/27/E/16**

**OBIEKT BADAŃ:** Gaśnica proszkowa GP-9x ABC/MP  
zawierająca proszek gaśniczy FUREX S  
ABC

**PRODUCENT:** KZWM Ogniochron S.A.  
ul. Krakowska 83c,  
34-120 Andrychów

**ZLECENIODAWCA BADAŃ:** Producent. Zlecenie z dnia 01.04.2016.

**RODZAJ BADAŃ:** Badania napięciowe

**PROCEDURA BADAŃ:** Szczegóły w treści sprawozdania (p. 3)

**DATA OTRZYMANIA OBIEKTU:** 06.04.2016 r.

**DATA WYKONANIA BADAŃ:** 12.04.2016 r.

**WYNIK BADAŃ:** DODATNI

**KIEROWNIK BADAŃ:**

**mgr inż. Jan Szokalski**

PODPIS

**WYKONAWCA BADAŃ:**

**tech. Adam Wielonek**

PODPIS

**AUTORYZUJĄCY BADANIA:**

**prof. nadzw. dr hab. inż.  
January L. Mikulski**

PODPIS

Warszawa, kwiecień 2016 r.

*Bez pisemnej zgody laboratorium nie zezwala się na publikowanie lub reprodukcję sprawozdań w innej postaci niż jego kompletna kopia*



## SPIS TREŚCI

1. Kompetencje Laboratorium	4
2. Obiekt badań	5
3. Procedura badawcza	6
4. Układ probierczy	8
5. Wyniki prób	9
6. Wnioski	10
7. Literatura	10

### Sprawozdanie zawiera:

- 10 stron kolejno numerowanych
- 1 fotografię
- 1 rysunek

### Do sprawozdania załączono:

- Załącznik 1: Deklaracja zgodności wyrobu (1 strona)
- Załącznik 2: Rysunek techniczny gaśnicy proszkowej GP-9x ABC/MP (1 strona)
- Załącznik 3: Karta charakterystyki proszku gaśniczego FUREX S ABC (7 stron)





## 1. KOMPETENCJE LABORATORIUM

Laboratorium Wysokich Napięć posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego Nr AB 272 od 2000 roku) w zakresie badań:

Izolatorów i łańcuchów izolatorów	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz – pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Stacje rozdzielcze	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz – pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Wyłączniki, rozłączniki	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz – pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Odłączniki	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz – pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Przekładniki prądowe i napięciowe	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz
Transformatory	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz
Odgromniki i ograniczniki przepięć	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz
Kable i osprzęt kablowy	– próby napięciem udarowym: piorunowym i łączeniowym – próby napięciem przemiennym 50 Hz
Osprzęt linii napowietrznych i stacji	– pomiary zakłóceń radioelektrycznych
Sprzęt BHP	– próby napięciem przemiennym 50 Hz

### **NINIEJSZA PRACA NIE WCHODZI W ZAKRES AKREDYTACJI**

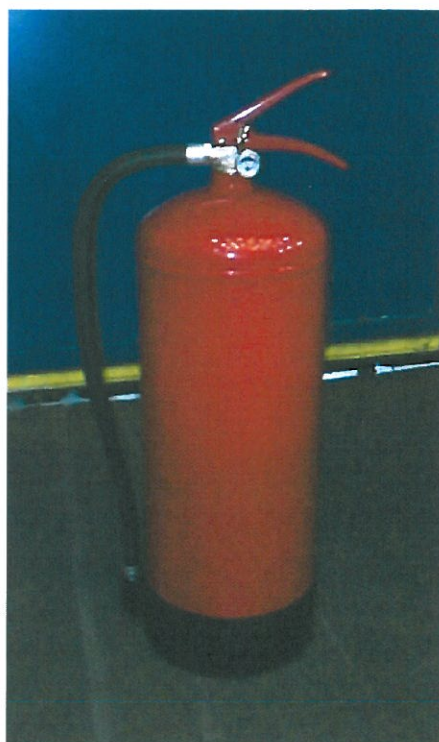
**UKŁADY PROBIERCZO-POMIAROWE STOSOWANE W NINIEJSZEJ PRACY**

**OBJĘTE SĄ SYSTEMEM JAKOŚCI**



## 2. OBIEKT BADAŃ

Na zlecenie przedsiębiorstwa KZWM OGNIОCHRON S.A. z dnia 01.04.2016 r. w Laboratorium Wysokich Napięć Instytutu Energetyki przeprowadzono badanie gaśnic typu **GP-9x ABC/MP** (fot. 1), napełnionych proszkiem gaśniczym **FUREX S ABC**.



Fot. 1: Obiekt badań - gaśnica GP-9x ABC/MP.

Zleceniodawca dostarczył do badań 4 szt. gaśnic napełnionych proszkiem, 5 kg proszku do badania, a także dokumentację w postaci rysunku technicznego gaśnicy, deklaracji zgodności wyrobu oraz karty charakterystyki proszku gaśniczego (Załączniki 1÷3).



### 3. PROCEDURA BADAWCZA

Celem badań było ustalenie czy wymieniony typ gaśnic może być stosowany do gaszenia urządzeń i aparatów energetycznych o najwyższym napięciu pracy do 245 kV włącznie znajdujących się pod napięciem.

W Polsce nie istnieją ustalenia normatywne dotyczące badań własności elektrycznych urządzeń gaśniczych dla napięć powyżej 1 kV, konieczne było opracowanie procedury badawczej<sup>1</sup>, uwzględniającej specyfikę zagrożeń związanych z obecnością wysokiego napięcia. Podczas jej opracowywania oparto się na międzynarodowych ustaleniach normatywnych, a także na własnych doświadczeniach zebranych przy wykonywaniu podobnych badań przeprowadzonych w Laboratorium Wysokich Napięć.

Podstawowymi zagrożeniami jakie mogą powstać w trakcie gaszenia urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem, jest możliwość wystąpienia przeskoku elektrycznego pomiędzy aparatem elektrycznym pod napięciem a osobą obsługującą urządzenie gaszące (prądnicą gaśnicy), oraz przepływ prądu (prądu upływu) pomiędzy tym aparatem elektrycznym a osobą obsługującą urządzenie gaśnicze, poprzez chmurę rozpylonego proszku. Dla zwiększenia pewności pomiaru próby napięciowe przeprowadzano kilkakrotnie.

Biorąc pod uwagę wymienione zagrożenia ustalono następujący program badań:

#### 3.1 Test proszku zgodny z p. 11 normy międzynarodowej ISO 7202:2012.

Wstępne badania dopuszczające proszek do gaszenia urządzeń elektrycznych będących pod napięciem.

#### 3.2 Badanie wytrzymałości elektrycznej na przebicie chmury proszku gaśniczego.

Test ten określa czy chmura proszku gaśniczego nie obniża wytrzymałości na przebicie przerwy powietrznej między prądnicą gaśnicy a obiektem. Zmniejszenie tej wytrzymałości może spowodować niebezpieczeństwo powstania przeskoku, i w efekcie porażenia osoby gaszącej pożar. Ustalono następujące warunki próby:

- odległość elektrody od prądownicy gaśnicy  $d = 200 \text{ cm}$  – jest to  $\frac{2}{3}$  dopuszczalnej odległości zbliżenia dla strefy prac w pobliżu napięcia określonej w „Rozporządzeniu Ministerstwa Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny

<sup>1</sup> „Warunki Techniczne dla systemów ppoż. do gaszenia pożarów urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 420 kV włącznie, znajdujących się pod napięciem.” Instytut Energetyki – Laboratorium Wysokich Napięć, Warszawa 2013





pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” (Dziennik Ustaw z 23 kwietnia 2013 r. poz. 492).

- napięcie probiercze  $U_p=530$  kV – jest to określona przez normy wartość napięcia probierczego bezpiecznej przerwy dla urządzeń o najwyższym napięciu pracy do 245 kV włącznie.

Test przeprowadzony dla wyższego poziomu napięcia probierczego stawia ostrzejsze wymagania, wobec tego zakłada się, że pozytywny rezultat próby dla wyższych poziomów (np. 245 kV) napięcia jest jednoznaczny ze spełnieniem wymogów dla niższych poziomów napięcia probierczego.

### 3.3 Pomiar prądu upływu w chmurze rozpylonego proszku.

Pomiar ten pozwalał na stwierdzenie, czy osoba gasząca pożar, nie będzie narażona na porażenie elektryczne i inne negatywne skutki, podczas akcji gaśniczej w wyniku przepływu prądu od obiektu gaszonego (będącego pod napięciem) przez chmurę rozpylonego proszku i osobę gaszącą, do ziemi. Wartość maksymalna tego prądu została ustalona w oparciu o normę PN-EN 3-7:2008 p.9.2.

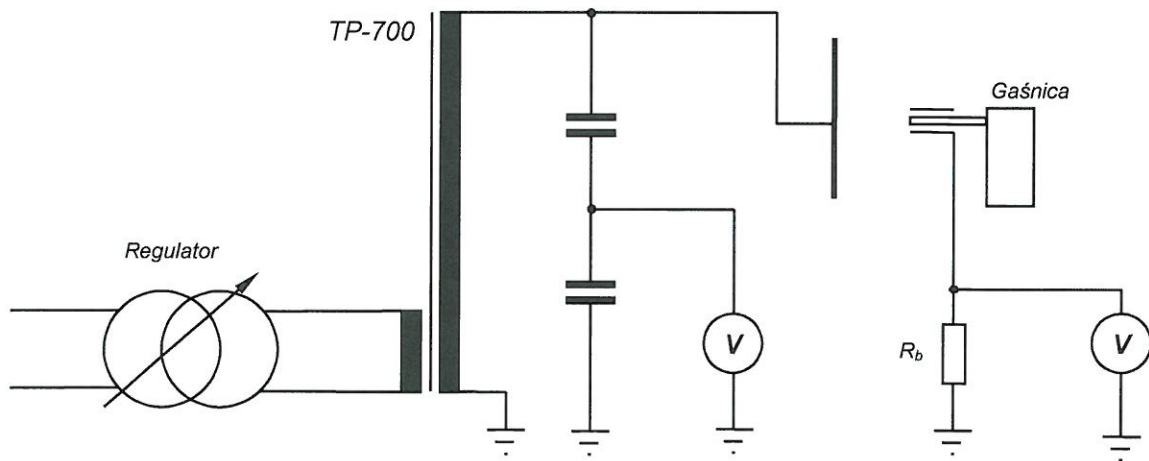
Ustalono następujące warunki próby:

- odległość elektrody od prądownicy gaśnicy  $d = 3,0$  m;
- napięcie probiercze  $U_p=530$  kV;
- maksymalna wartość prądu upływu  $I_{\max}=0,5$  mA (niepewność pomiaru nie powinna przekraczać 2% wartości mierzonej).



#### 4. UKŁAD PROBIERCZY

Zestawiono układ probierczy składający się z transformatora probierczego TP 700 prod. TUR typ PEOJ 350/350 A/K nr 870798 wraz z regulatorem, dzielnika napięcia firmy HAEFELY nr 24146 woltomierza napięcia przemiennego firmy HAEFELY AC Peak Voltmeter type 51 nr 664951. Do pomiaru prądu upływu użyto woltomierza napięcia przemiennego firmy BRYMEN BM-857X 014440913 kl. 0,5 oraz bocznika pomiarowego 10 k $\Omega$ . Niepewność pomiaru w opisanym układzie nie przekracza 1,5 % wartości mierzonej. Schemat układu pomiarowego przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1 Schemat układu pomiarowego





## 5. WYNIKI PRÓB

### 5.1 Test proszku zgodny z p. 11 normy międzynarodowej ISO 7202.

W 10-ciu próbach uzyskano następujące wartości napięć przebicia warstwy proszków gaśniczych:

Proszek gaśniczy FUREX S ABC	
Nr próby	Napięcie przebicia [kV]
1	5,7
2	6,1
3	6,0
4	5,9
5	5,9
6	5,7
7	6,0
8	6,1
9	5,8
10	5,7
<b>Średnia:</b>	5,9

Wszystkie uzyskane wartości napięć przebicia przekraczają wartość 5 kV, tzn. spełniają wymagania normy ISO 7202.

### 5.2 Badanie wytrzymałości elektrycznej na przebicie chmury proszku gaśniczego.

Badanie przeprowadzono na dwóch próbkach (próbka 1 i 2). W trakcie testów dla najwyższego napięcia 245 kV ( $d=200$  cm,  $U_p=530$  kV) nie wystąpiły przeskoki w układzie płyta probiercza - prądowica gaśnicy, spełniony został zatem wymóg z pt. 3.2.

### 5.3 Pomiar prądu upływu w chmurze rozpylonego proszku

Badanie przeprowadzono na dwóch próbkach (próbka 3 i 4). Maksymalna wartość prądu upływu zmierzonego podczas próby:

Próbka 3:  $I_{\max} = 313 \mu\text{A}$

Próbka 4:  $I_{\max} = 324 \mu\text{A}$

Zmierzone wartości prądu upływu nie przekraczają  $500 \mu\text{A}$ , więc spełniony jest tym samym wymóg z pkt. 3.3.



## 6. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że: gaśnicami ręcznymi **GP-9x ABC/MP** napelnionymi proszkiem gaśniczym **FUREX S ABC** można gasić pożary urządzeń elektrycznych o najwyższym napięciu pracy do 245 kV włącznie, będących pod napięciem.

Podczas gaszenia należy bezwzględnie zachować dopuszczalne odległości zbliżenia:

- Minimum 0,3 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy do 1 kV włącznie;
- Minimum 1,12 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 1 do 6 kV włącznie;
- Minimum 1,15 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 6 do 10 kV włącznie;
- minimum 1,16 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 10 do 15 kV włącznie;
- minimum 1,22 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 15 do 20 kV włącznie;
- minimum 1,32 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 20 do 30 kV włącznie;
- minimum 2,00 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 30 do 110 kV włącznie;
- minimum 3,00 m – dla urządzeń o znamionowym napięciu pracy od 110 do 245 kV włącznie (czyli dla urządzeń o najwyższym napięciu pracy do 245 kV włącznie);

Niniejsze odległości należy rozumieć w ten sposób, że żadna część ciała osoby gaszącej ani żadna część urządzenia gaśniczego (zwłaszcza prądownica gaśnicy itp.) nie może się znaleźć bliżej od urządzenia pod napięciem, niż wyżej wymienione.

Odległości zostały określone w oparciu o „Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych” (Dziennik Ustaw z 23 kwietnia 2013 r. poz. 492) oraz doświadczenie wynikające z prac Instytutu Energetyki.

## 7. LITERATURA

1. Warunki techniczne dla systemów ppoż. do gaszenia pożarów urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 420 kV włącznie, znajdujących się pod napięciem. Instytut Energetyki, Laboratorium Wysokich Napięć, Warszawa, maj 2013.