

MONITORING – OBSERWACJA STANU PRACY APARATÓW ZABEZPIEZAJĄCYCH INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE (1)

W artykule zaprezentowana została problematyka dotycząca obserwacji stanu pracy aparatów zabezpieczających (wkładki topikowych, rozłączników, wyłączników). Przedstawiono rozwiązania techniczne oferowane przez firmę ETI Polam pozwalające na szybsze i łatwiejsze identyfikowanie wyłączzonego urządzenia zabezpieczającego.

Wstęp

Typowa instalacja elektroenergetyczna zawiera różnego rodzaju aparaty zabezpieczające. Ze względu na miejsce ich zastosowania, rodzaj instalacji, wartości znamionowe prądu i napięcia, urządzenia te można podzielić na następujące grupy:

- wkładki topikowe,
- rozłączniki z bezpiecznikami,
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki ochronne.

Każdy z tych aparatów ma swój element ułatwiający obserwację stanu pracy urządzeń zabezpieczających. Zadaniem aparatów zabezpieczających w instalacjach elektroenergetycznych jest przerwanie przepływu prądu w obwodzie, w którym pojawiło się zakłócenie (przeciążenie lub zwarcie). Konserwator może natychmiast zlokalizować usterkę, usunąć ją i przywrócić urządzenie zabezpieczające do stanu znamionowej pracy. W przypadku użycia wkładek topikowych należy przepaloną wkładkę wymienić, a w przypadku zastosowania wyłączników można je ponownie załączyć.

W jaki sposób konserwator stwierdzi, że aparat zabezpieczający wyłączył obwód elektryczny z zakłóceniem?

Standardowe i od dawna znane rozwiązania są następujące. Wkładki topikowe mają w swoim górnym styku centralnie umieszczony kolorowy wskaźnik (oczko) zadziałania – przepalenia wkładki, który po przepaleniu się elementu topikowego wkładki zostaje usunięty ze swojego gniazda, co sygnalizuje, że należy wkładkę wymienić.

Obok kilka przykładów.

Standardowe kolory wskaźników zadziałania dla poszczególnych prądów znamionowych są następujące: 2 A – różowy, 4 A – brązowy, 6 A – zielony, 10 A – czerwony, 16 A – szary, 20 A – niebieski, 25 A – żółty, 32 A i 35 A – czarny, 50 A – biały i 63 A – miedziany.



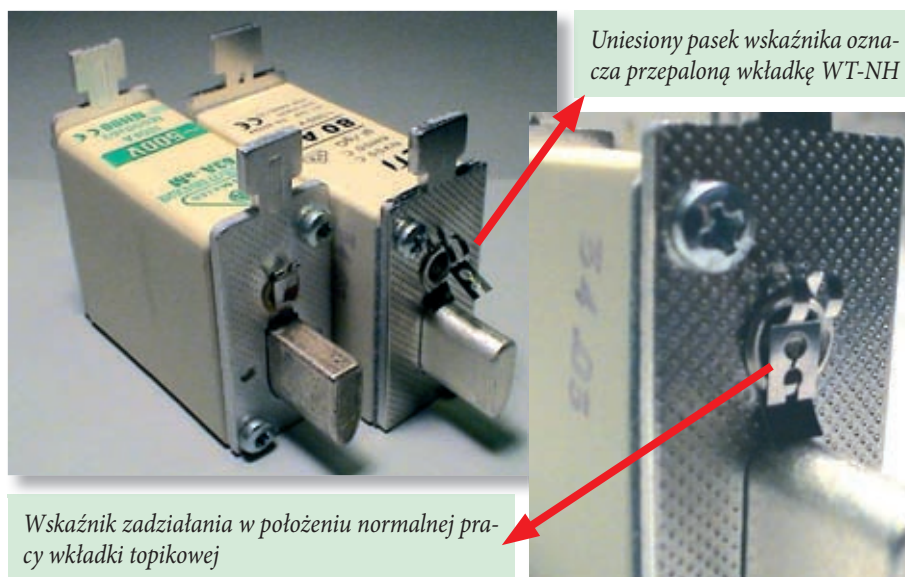
Rys. 1. Wskaźniki zadziałania wkładek wielkości D i DO

Przy wkładkach topikowych przemysłowych mocy WT-NH wskaźnik przepalenia jest czasem zabarwiony na czerwono i jest wykonany w postaci paska ze sprężynującej stali.

Stan pracy wyłączników nadprądowych i wyłączników ochronnych można ocenić na podstawie położenia ich dźwigni załączającej lub kontrolnego okienka uka-

zującego dwa kolory (zielony i czerwony) sygnalizując faktyczne położenie styków w wyłączniku.

Wszystkie wyżej wymienione możliwości monitoringu aparatów zabezpieczających mają jedną słabą stronę. Konserwator musi fizycznie przejrzeć wszystkie wkładki topikowe i wyłączniki w rozdzielnicach, za-



Rys. 2. Wskaźnik zadziałania wkładek przemysłowych WT-NH



Położenie dźwigni wyłączającej powiązane jest z kolorem w okienku kontrolnym: »ON« = kolor CZERWONY – styki główne zwarte, »OFF« = kolor ZIELONY – styki główne rozwarte.

Rys. 3. Dźwignia przełączająca z oznaczeniem I-O, oznaczenie ON – OFF na dźwigni i okienko kontrolne na wyłącznikach: nadprądowym ETIMAT i ochronnym EFI.

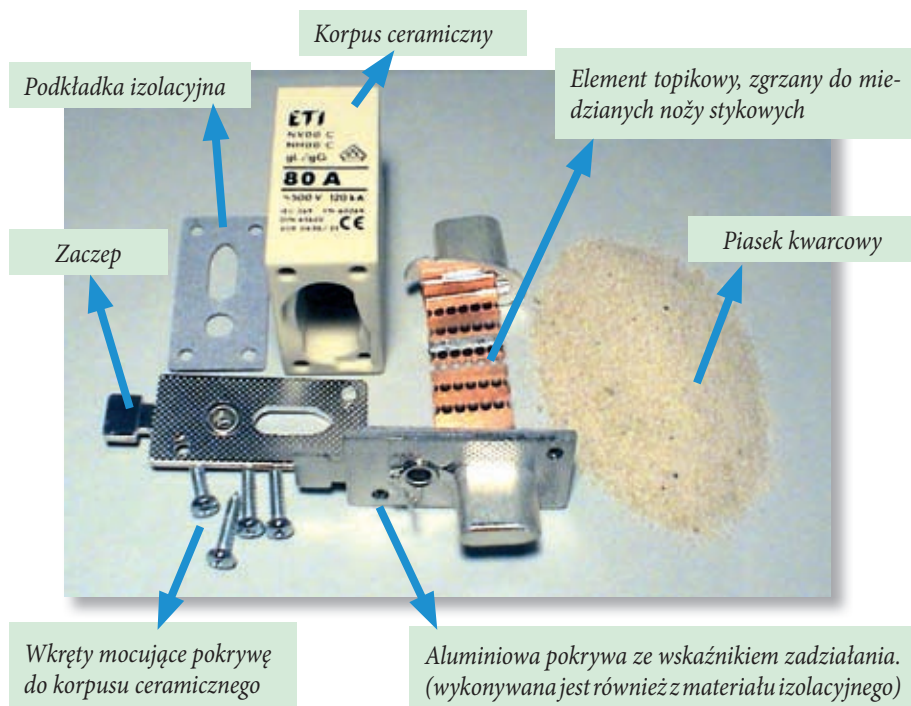
nim znajdzie ten aparat, który wyłączył obwód elektryczny z zakłóceniem.

Dlatego istnieją takie rozwiązania, które w sposób lepszy i szybszy pozwalają zidentyfikować wyłączony aparat zabezpieczający.

Ulepszona widoczność wskaźnika zadziałania wkładek topikowych przemysłowych WT-NH

Najważniejsze części składowe wkładki topikowej przemysłowej

Aby lepiej przedstawić działanie wskaźników zadziałania wkładek topikowych, na rysunku 4 przedstawiono jej najważniejsze części składowe.

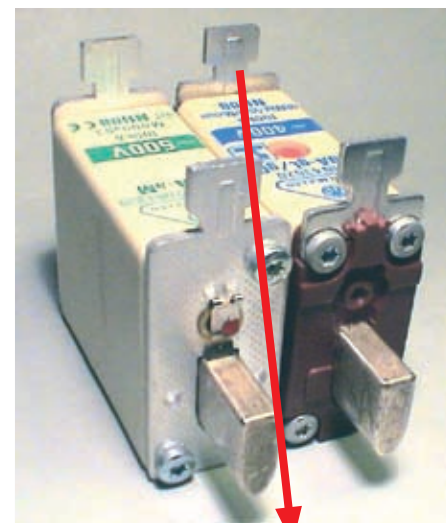


Rys. 4. Części składowe wkładki topikowej mocy WT- 00C

Pokrywa aluminiowa i wykonana z tworzywa sztucznego

Poniżej poznamy działanie wskaźnika zadziałania wkładki topikowej mocy, który umieszczony jest w górnej pokrywie wkładki. Ta pokrywa posiada ukształtowany specjalny zaczep służący do zakładania i wyjmowania wkładki z podstawy bezpiecznikowej. W przypadku pokrywy aluminiowej, zaczepy te w czasie normalnej pracy wkładki są pod napięciem, przez co obsługa jest narażona na przypadkowe porażenie prądem elektrycznym. Aby tego uniknąć, wykonuje się pokrywy (IS) z izolacyjnego, temperaturowo odpornego tworzywa, w którym zatopiony jest metalowy zaczep do wyjmowania

przepaleniu, przepali się również drut oporowy i sprężysty pasek wskaźnika uniesie się, sygnalizując wizualnie przepalenie się wkładki topikowej. Można uzyskać sygnalizację elektryczną zadziałania (przepalenia) wkładki (lampka lub dzwonek) poprzez zamontowanie na zaczepie wkładki mikro-wyłącznika sygnalizacyjnego. Siła uniesio-



Metalowy zaczep jest izolowany od części pod napięciem

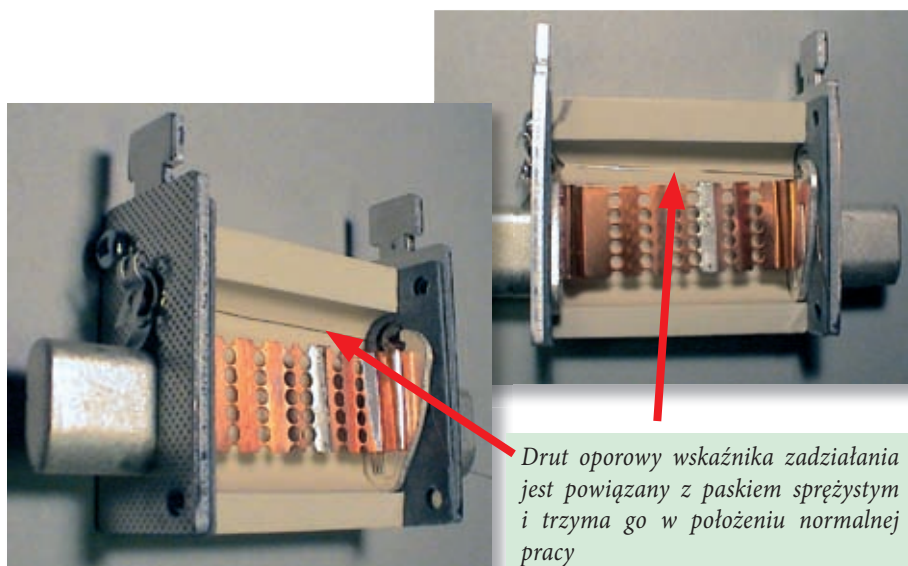


Rys. 5. Pokrywy: aluminiowa i z tworzywa (IS) – izolacyjna

wkładki z podstawy. Jest to rozwiązanie bardziej bezpieczne od standardowych pokryw aluminiowych.

Standardowy wskaźnik zadziałania wkładek mocy WT-NH

Standardowy wskaźnik zadziałania wkładki jest wykonany w postaci paska blachy ze sprężystej stali (czasem zabarwiony na czerwono), która jest powiązana z drutem oporowym (patrz przekrój). Kiedy element topikowy wkładki ulegnie



Drut oporowy wskaźnika zadziałania jest powiązany z paskiem sprężystym i trzyma go w położeniu normalnej pracy

Rys. 6. Widok w przekroju standardowego wskaźnika zadziałania wkładki mocy WT-NH

nego wskaźnika w najwyższym punkcie jest od 0,5 N do 0,8 N, co wystarcza do uniesienia dźwigni mikrowyłącznika. Mikrowyłącznik ten w ofercie firmy ETI Polam posiada symbol NVS5. W dalszej części artykułu mikrowyłącznik sygnalizacyjny NVS5 będzie opisany szczegółowo.

Boczny (w centralnej części korpusu) wskaźnik zadziałania wkładki mocy

Wraz z rozwojem rozłączników bezpiecznikowych (rozłączniki skrzynkowe, listwowe itd.) pojawiła się konieczność zmiany położenia wskaźnika zadziałania na wkładce. Po zamontowaniu w rozłączniku wkładki topikowej ze standardowym wskaźnikiem zadziałania w pokrywie górnej, wskaźnik ten jest niewidoczny. Na poniższym zdjęciu pokazano rozłącznik bezpiecznikowy, w którym zamontowano trzy wkładki.

Techniczny rozwój wskaźnika zadziałania polegał na zamocowaniu go w centralnej części przedniej ścianki ceramicznego korpusu wkładki topikowej.

Boczny wskaźnik zadziałania wkładki jest to w istocie izolacyjny czerwony krążek (o średnicy ok. 6 mm, zwykle jest to szkło) umieszczony we wgłębieniu na przedniej ściance korpusu wkładki. Kiedy element topikowy wkładki przepali się, to przepali się również drut oporowy przytrzymujący krążek (oczko), który odpadnie, co oznacza konieczność wymiany wkładki topikowej. Taka sygnalizacja jest sygnalizacją optyczną, jednak na taki wskaźnik nie można zamocować żadnego aparatu sygnalizacyjnego (np. mikrowyłącznika).

Opisane powyżej dwa warianty rozwiązania technicznego wskaźników zadziałania są dla producentów niezbyt korzystne: wymagają posiadania w magazynie podwójnej liczby części składowych (dla tego samego prądu znamionowego i wielkości wkładki potrzebne są dwie wielkości korpusu ceramicznego, dwa wskaźniki zadziałania, dwie sprężynki itd.), oprócz tego produkcji wkładek topikowych z boczным wskaźnikiem zadziałania nie można zautomatyzować.

Wkładki topikowe mocy WT-NH ze wskaźnikiem zadziałania KOMBI

Z powodów opisanych powyżej rozwój wskaźników zadziałania został skierowany na połączenie zalet wskaźników: standardowego i bocznego. W rezultacie powstał typ wkładki topikowej KOMBI, której wskaźnik zadziałania jest widoczny po zamontowaniu wkładki do rozłącznika, oraz przygotowany jest do zastosowania na pokrywie górnej mikrowyłącznika sygnalizacyjnego.

Wkładka topikowa WT - 00C - KOMBI z podwójnym wskaźnikiem zadziałania

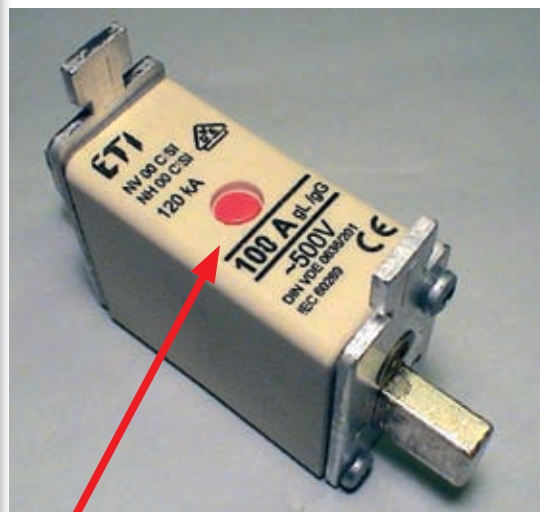


Wkładka topikowa WT- 00C z bocznym wskaźnikiem zadziałania

Wkładka topikowa WT- 00C ze wskaźnikiem standardowym, w pokrywie - NIE WIDOCZNY !



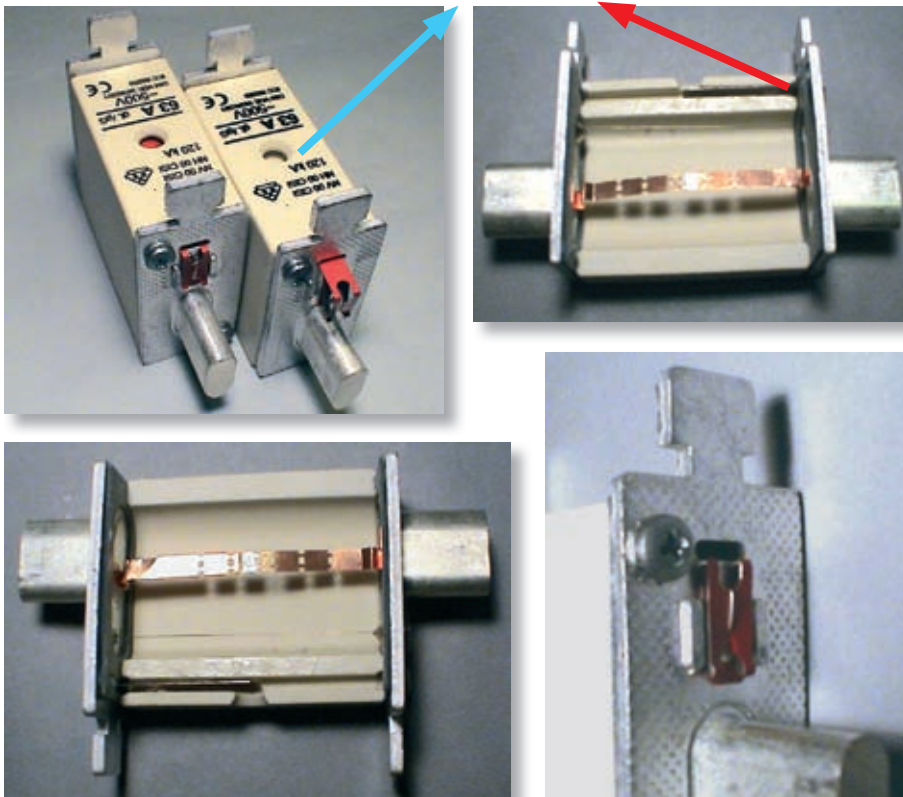
W specjalnym zagłębieniu umieszczony jest czerwony krążek, który w momencie przepalenia się elementu topikowego odpada z zagłębienia



Rys. 7. Rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi mocy

Rys. 8. Porównanie wskaźników zadziałania wkładki - standardowego i bocznego

Czerwony pasek wskaźnika zadziałania połączony jest ze sprężyną umieszczoną w pokrywie górnej i sięga otworu w przedniej ścianie korpusu wkładki



Rys. 9. Przekrój wkładki topikowej WT – 00 KOMBI oraz widok górnej części wskaźnika zadziałania

Takie rozwiązanie firmy ETI jest pokazane na rys.8. Wskaźnik zadziałania został tak skonstruowany, że w dolnej części otworu umieszczonego w przedniej części korpusu znajduje się czerwony pasek ze sprężystej stali, który jest widoczny od czola wkładki. Kiedy element topikowy zostaje przepalony, sprężynka umieszczona w pokrywie górnej

wkładki uniesie w górę czerwony pasek, który zostanie usunięty z otworu. Brak czerwonego koloru w otworze oznacza, że wkładka została przepalona.

inż. Roman Kłopotcki
ETI Polam Sp. z o.o., Pułtusk