

Sebastian Skipor, dyrektor handlowy Nowa Plus Sp. z o.o. |

Transformatory TPC

z układem zabezpieczenia bezpiecznik/rozłącznik — część II

■ Przypadek francuski

Wszystkie nowe podstacje instalowane w środowisku wiejskim są obecnie wyposażone w transformator „TPC” (Transformateur Protection Coupure).

□ Zabezpieczenie wstępne z prostymi bezpiecznikami

W latach 80. działy badań i rozwoju francuskiej grupy Electricité de France (EDF) wyraziły chęć stosowania tzw. „Postes Socles” (transformatory z podstawą), które to miały wbudowane proste bezpieczniki średniego napięcia zanurzone w oleju. Uznano, że bezpieczniki linii napowietrznych narażone są na czynniki zewnętrzne i nie są pewnym zabezpieczeniem. Mogą ulegać częstym przestawieniom na skutek przypadkowych podmuchów wiatru. Duże dostawy transformatorów „Postes

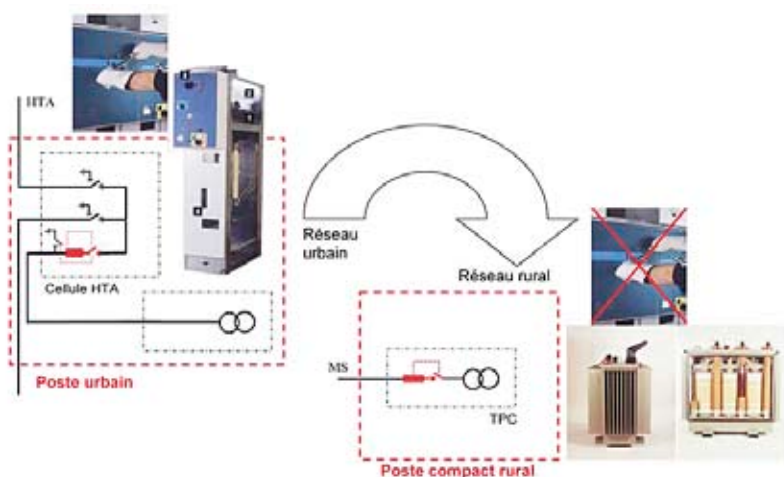
Socles” zaczęły się w 1988 r. i osiągnęły liczbę 40 000 jednostek zainstalowanych w sieci (12 000 dostarczyła firma TRANSFIX).

Pierwsze kroki dość szybko pokazały swoje ograniczenia, głównie z następujących powodów:

- nadal zbyt częste były zakłócenia na średnim napięciu,
- w trosce o jakość dystrybucji oddzielono galwanicznie system od sieci zasilającej (oddzielenie takie konieczne jest w razie awarii, by nie uszkodzić odbiorników niskiego napięcia),
- uszkodzenia powstające w transformatorach czasami były zbyt słabe, by wyzwolić bezpieczniki (zwarcia jednofazowe zwykle uruchamiają zabezpieczenie o kolejności składowej zerowej podstacji WN/SN).

□ Dlaczego „TPC”?

Po niszczących skutkach pamiętnej wichury z 1999 r. Francja nie mogła czekać z decyzją o przyspieszeniu budowy linii kablowych wysokiego napięcia w środowiskach wiejskich. Nie wykluczono badań nad większą niezawodnością transformatorów rozdzielczych (w wyniku tych badań powstał sprzęt łączący izolatory przepustowe z transformatorem TPC). Tymczasem zmianom regulacyjnym uległy normy międzynarodowe opisujące stacje prefabrykowane (CEI 61330 z 1995 r., a dziś CEI 62271-202). Międzynarodowa norma o Stacjach Prefabrykowanych głosiła wówczas, że „należy zapewnić ludziom najwyższy poziom bezpieczeństwa”. Jak zapewnić taki sam poziom bezpieczeństwa podstacji wiejskich, jak w przypadku miejskich podstacji, kiedy brak obwodu



średniego napięcia stacji przekątnikowej („MV Ring Main Unit”) w obudowie nie zezwala na zabezpieczenie poprzez wyłącznik bezpiecznikowy? Czy trzeba było inwestować w sprzęt w takim samym stopniu w środowisku wiejskim, co miejskim oraz systematycznie stosować cały mechanizm w sytuacjach, gdy istotne były tylko funkcje zabezpieczające (oraz te związane z manewrowaniem sprzętem)? Gdyby ze względów ekonomicznych zignorowano względy bezpieczeństwa w środowisku wiejskim, można byłoby stwierdzić, że istnieje jakaś różnica między prawnymi i moralnymi przedsięwzięciami względem ludności wiejskiej pracowników, a przedsięwzięciami podejmowanymi w środowisku miejskim. Pojawienie się transformatorów „TPC” rozwiało te wątpliwości oraz doskonale wpasowało się w plany grupy Electricité De France, by zaangażować swoje wysiłki w rozwój zrównoważony. Już w 1994 r. Electricité De France, wyraziła potrzebę sformułowania oferty przetargowej, co w sensie funkcjonalnym doprowadziło do ostatecznego sformułowania specyfikacji HN 52 S 24. Treść tego dokumentu była wykorzystywana wielokrotnie w 2004 r. w ramach normy IEC 60076-13 i dziś stosuje się ją w wielu różnych krajach. Masowa produkcja transformatorów TPC zaczęła się w 2000 r. i osiągnęła rytm produkcyjny 10 000 urządzeń rocznie (około 50 000 urządzeń jest zainstalowanych

obecnie we francuskich sieciach, ponad 15 000 z nich pochodzi od firmy TRANSFIX).

■ Rozwiązanie TPC TRANSFIX

□ Zasady

Wraz z rozpoczęciem swojego projektu w 1995 r., firma TRANSFIX zdefiniowała wskazówki dotyczące jego rozwoju:

- wszystkie elementy funkcji zabezpieczenia i wyłączenia muszą być obecnie używane oraz łatwo dostępne,
- złożenie mechanizmu urządzenia dokonuje się w całości w fabryce, a działanie każdej jednostki bada się indywidualnie jeszcze przed wbudowaniem do transformatora,
- aby transformator zachował swoją niezawodność przez cały okres użytkowania oraz aby uniknąć niepożądanego jego wyłączenia, musi on zachować prostotę i niezawodność. Dlatego też zrezygnowano z umieszczenia w misie olejowej urządzenia nadciśnieniowego i czujnika poziomów.

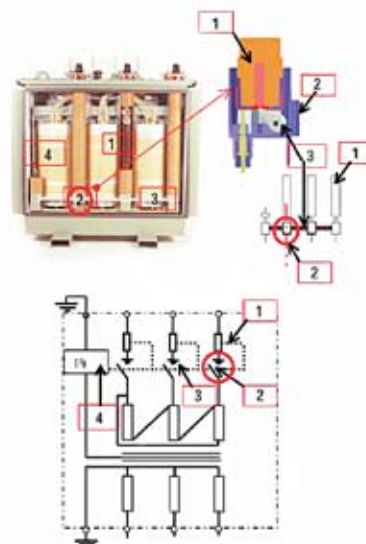
Wyprodukowany przez TRANSFIX system TPC jest odpowiedzią na wszystkie rodzaje uszkodzeń. System uwzględnia wszystkie rodzaje uziemienia punktu zerowego, w tym cewkę kompensującą Petersena.

□ Działanie przy wysokoenergetycznych, wielofazowych, awariach wewnętrznych

Trzy bezpieczniki z wybijakiem (wskaźnikiem zadziałania) są zanurzone w oleju, połączone z wyłącznikiem, który poprzez złącze mechaniczne, powoduje wyłączenie wszystkich trzech faz nawet, jeśli tylko jedna z nich jest uszkodzona.

□ Działanie przy niskoenergetycznych awariach wewnętrznych (takich jak na przykład zwarcie jednofazowe)

Umieszczony w obwodzie uziemionym wybijał działa na mechaniczne rozłączenie prądów wynoszących zaledwie kilka amperów. Originalną cechą tego systemu jest układ izolacyjny części ruchomej, który zapewnia, że prąd jednofazowy nie może przepłynąć inaczej niż przez wybijał w obwodzie uziemionym.



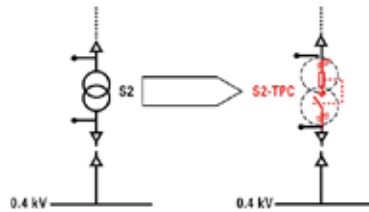
■ Ocena wiarygodności

Podczas wstępnej procedury akceptacyjnej 30 pierwowzorów (o mocy od 50 kVA do 630 kVA) pozytywnie przeszło laboratoryjne próby niszczące w laboratorium LEP Renardières (w Fon-

tainebleau koło Paryża), jak wspomniano w paragrafie 2. W ciągu ostatnich sześciu lat, grupa Electricité de France potwierdziła trwałość systemu TPC poprzez procedury próbne – powtarzając, zgodnie z normą, te same próby niszczące (około pięciu urządzeń pobieranych jest, co roku z zasobów TRANSFIX-u). W lutym 2004 r. TRANSFIX postanowił zwiększyć swoje kompetencje na arenie międzynarodowej. Zademonstrował więc skuteczność transformatorów TPC w duńskim laboratorium w Arnhem (raporty 240-04, 241-04, 242-04, 243-04). Głównym celem programu było, między innymi ostateczne potwierdzenie zachowania się urządzenia podczas zwarcia jednej fazy (raport 241-04). Oceny wiarygodności powiększyły się w ten sposób o dodatkowy dowód zgodny z IEC 60076-13!

reklama

■ Pierwszy krok: udoskonalenie transformatorów montowanych u dołu słupów



Jeden z rodzajów szeroko rozpowszechnionej stacji wiejskiej ma wbudowany klasyczny transformator oraz tablicę rozdzielczą niskiego napięcia. Wymagania rynku i rozwój technologii doprowadziły do zastąpienia klasycznego transformatora systemem TPC, działającym przy takich samych warunkach znamionowych.

■ Podsumowanie

System „TPC” w dużym stopniu wspomaga respektowanie norm międzynarodowych dla stacji prefabrykowanych zarówno w postaci merytorycznych, jak i pisemnych przepisów. Funkcja zabezpieczenia stanowi kolejny naturalny krok do przodu, będący wynikiem zastosowania wtykowych izolatorów przepustowych. Celem tej innowacji było zmniejszenie ryzyka awarii na połączeniach sprzężonych sieci średniego napięcia. Skoro system TPC już teraz przyczynia się do unowocześnienia podstawic montowanych u dołu słupów, to właśnie unowocześnienie modeli dla sieci kablowych otworzy drzwi dla jeszcze bardziej nowoczesnych zastosowań.

□

Dystrybutor i producent transformatorów olejowych oraz osprzętu kablowego

NOWA PLUS



Transformatory TPC stacyjne



Transformatory T30 i T30E stacyjne i słupowe



Transformatory TPC nastopowe wiszące

Firma Nowa Plus Sp. z o.o. z siedzibą w Suchym Lesie k. Poznań jest producentem i dystrybutorem osprzętu kablowego oraz materiałów elektroizolacyjnych. Od 2003 roku jest głównym dystrybutorem transformatorów francuskiej firmy Transfix Toulon, produkującej transformatory rozdzielcze SN o mocach od 40 do 2000 kVA oraz transformatory TPC z funkcją zabezpieczenia/rozłączenia. Transformatory rozdzielcze SN zostały przebadane przez Instytut Energetyki w Warszawie i posiadają dopuszczenie do stosowania w krajowych przedsiębiorstwach energetycznych.

TPC to opracowane i opatentowane przez firmę TRANSFIX rozwiązanie integrujące transformator z układem zapewniającym odłączenie zasilania z sieci SN w przypadku wystąpienia zwarcia wewnętrznego transformatora.

Transformatory TPC są szczególnie zalecane:

- w stacjach usytuowanych blisko zabudowań,
- w strefach ochronnych, np. skupiska ludzi, zbiorniki wodne, parki, lasy itp.,
- w sieciach SN o dużych prądach zwarciovych.

Transformatory TPC instalowane na stacjach słupowych nie wymagają stosowania bezpieczników napowietrznych po stronie SN. W stacjach kontenerowych pozwala to na uproszczenie instalacji SN przez zastąpienie funkcji zestawu rozłącznika z bezpiecznikami układem „zabezpieczenie – rozłączenie”.

Nowa Plus Sp. z o.o.
ul. Klonowa 7,
62-002 Suchy Las k. Poznań
tel. +48 61 652 59 58
tel. +48 61 652 59 59



Ulgowa infolinia - 0 801 34 34 01
e-mail: biuro@nowaplus.com.pl