

Temat: Analiza wybranego obwodu sieci rozdzielczej średniego napięcia

Celem projektu jest przeprowadzenie analizy warunków pracy wybranego fragmentu sieci terenowej SN wraz z projektem stacji SN/nn i doбором aparatury rozdzielczo – zabezpieczającej.

Opracowanie projektowe należy podzielić na dwie części:

I. Część „sieciowa”

1. Dobór parametrów obwodu i jego struktury:
 - a) Rozmieszczenie stacji dla danego typu sieci
 - b) Zaproponowanie struktury sieci zasilającej
 - c) Zaprojektowanie trasy linii SN (kablowych i napowietrznych) zasilających poszczególne stacje transformatorowe oraz dobranie przekroju przewodów linii kablowych/napowietrznych
 - d) Dobranie mocy transformatorów w stacjach SN/nn

Dane sieci:

Rodzaj sieci	terenowa (magistralno – rozgałęźna)
Napięcie znamionowe sieci	$U_N = 15 \text{ kV}$
Obszar sieci	$5 \times 5; 10 \times 10; 15 \times 15 \text{ km}$
Liczba stacji transformatorowych	10 – 15
Odległości minimalne między stacjami tran.	500 – 2000 m
Przekroje przewodów w linii SN:	
napowietrznej	$s = 70 \text{ mm}^2$ (magistrala); $s = 35 \text{ mm}^2$ (odgałęzienie)
kablowej	$s = 50 \div 240 \text{ mm}^2$, zgodnie z typoszeregiem
Moc zwarciova na szynach 110 kV w GPZ	$S_{k \text{ GPZ}} = 1000 \div 3000 \text{ MVA}$
Moc transformatora WN/SN	$S_{NT \text{ GPZ}} = \{10; 16; 25; 31,5; 40\} \text{ MVA}$
Moce transformatorów SN/nn	$S_{NT} = \{40; 63; 100; 160.250; 400; 630\} \text{ kVA}$

2. Zbudowanie modelu sieci dla potrzeb obliczeń rozplwyowych.
3. Wykonanie estymacji obciążeń węzłowych w zależności od stopnia obciążenia transformatorów (w danym węźle odbiorczym) z uwzględnieniem dwóch stanów pracy:
 - a) dolina obciążenia: $k_{j \min} = (0,45 \div 0,65)$; $\cos\varphi_{\min} = (0,95 \div 1,00)$, w wybranych węzłach pojemnościowy
 - b) szczyt obciążenia: $k_{j \max} = (0,70 \div 0,90)$; $\cos\varphi_{\max} = (0,80 \div 0,95)$
4. Wyznaczenie rozplwów prądów w analizowanym obwodzie.
5. Wyznaczenie spadków napięć w analizowanym obwodzie.
 - a) odcinkowych.
 - b) węzłowych całkowitych.
6. Wyznaczenie strat mocy dla reprezentatywnych stanów skrajnych (3a, 3b) w obwodzie.
7. Wyznaczenie rocznych strat energii przy założeniu, że w ciągu roku obciążenie zmienia się od maksymalnego do minimalnego liniowo, a roczny przebieg obciążenia można reprezentować trójstopniowo.
- *8. Dokonać analizy warunków napięciowych w sieci z uwzględnieniem bilansu odchyleń i spadku napięcia do odbiorcy końcowego w stosunku do wartości dopuszczalnych.

II. Część „urzędzeniowa”

1. Wyznaczenie charakterystycznych wielkości zwarciovych po stronie SN i nn.
2. Dobranie pól rozdzielnic SN i nn w oparciu o elementy prefabrykowane produkowane w kraju.
3. Zaproponowanie rozwiązania komory transformatora i jego połączenia z rozdzielnicami.
4. Dobranie aparatury rozdzielczej i zabezpieczeniowej w wybranych dwóch stacjach nn (w węźle początkowym oraz końcowym) sieci.

Literatura

1. Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1984 .
2. Cegielski M.: Sieci i systemy elektroenergetyczne. PWN, Warszawa 1979.
3. Kinsner K., Serwin A., Sobierajski M., Wilczyński A.: Sieci elektroenergetyczne. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1993.
4. Strojny J., Strzałka J.: Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Cz. I i II, skrypt AGH, 2000.
5. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Skrypt AGH.
6. Kujszczyk Sz., Brociek S., Flisowski Z. Gryko J., Nazarko J., Zdun Z.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.
7. Maksymiuk J.: Aparaty elektryczne. WNT, Warszawa 1995
8. Maksymiuk J., Pochanke Z.: Obliczenia i badania diagnostyczne aparatury rozdzielczej. WNT, Warszawa, 2001
9. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Warszawa, WNT 2005
10. Hoppel W.: Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017