

Czteroprzewodowe linie napowietrzne 110 kV w Niemczech

Pytanie

Przejeżdżając przez Bawarię zauważyłem linie napowietrzne o napięciu rzędu 110 kV mające cztery przewody zawieszone na jednakowych łańcuchach izolatorów. Do czego służy ten czwarty przewód?

A. Z.

Odpowiedź

Przed laty też widziałem takie linie (rys. 1, rys. 2) i zadawałem sobie podobne pytanie. Wyjaśnienie okazało się nieoczekiwane: nie są to ani linie 3-fazowe, ani linie prądu 50 Hz. Są to **dwutorowe linie jednofazowe** 110 kV w Niemczech i Austrii, a 132 kV w Szwajcarii, mające dwa tory dwuprzewodowe na wspólnych słupach, zasilające trakcję kolejową $16\frac{2}{3}$ Hz (16,7 Hz). Pełnią one rolę linii dosyłowych, zasilających stacje¹ trakcyjne obniżające napięcie do poziomu napięcia sieci trakcyjnej 15 kV, 16,7 Hz.



Rys. 1. Układ przewodów na słupie przelotowym dwutorowej linii jednofazowej 110 kV, 16,7 Hz

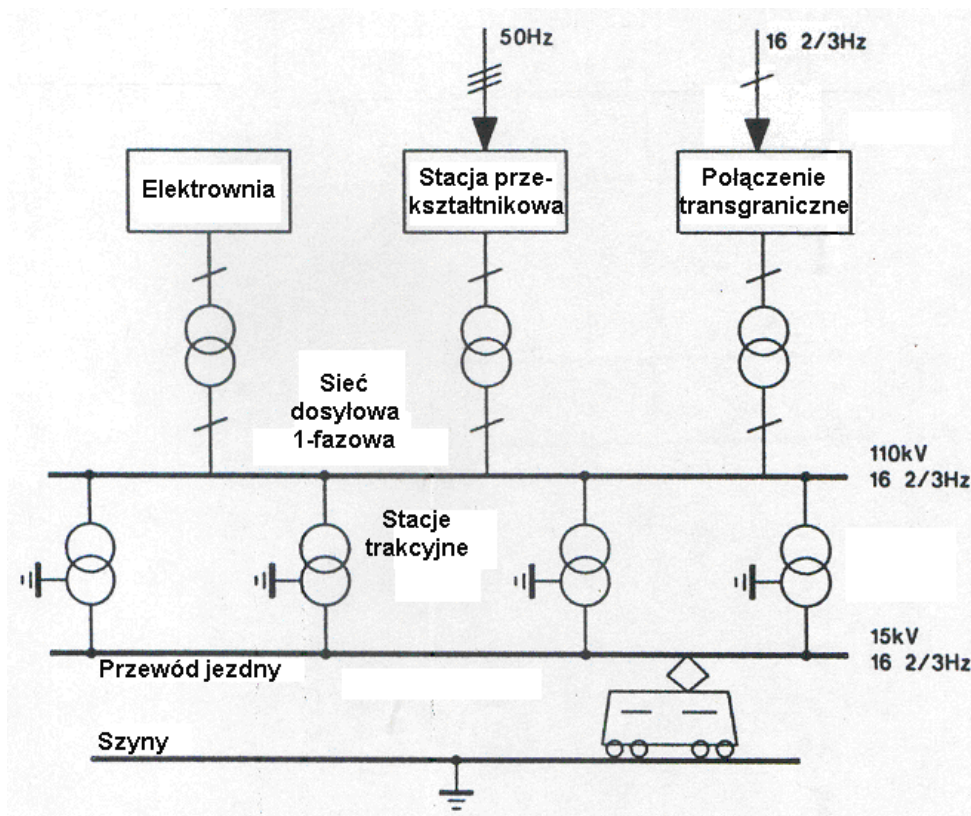


Rys. 2. Słup narożny dwutorowej linii (po lewej) zasilającej stacje trakcyjne

Trakcja elektryczna w Niemczech, Austrii i Szwajcarii jest na większości linii kolejowych zasilana napięciem 15 kV, 16,7 Hz. Takie napięcie jest podawane na sieć trakcyjną (przewód jezdny – szyny). Stacje trakcyjne są zasilane liniami jednofazowymi dosyłowymi o napięciu odpowiednio:

- W Niemczech i Austrii 110 kV, 16,7 Hz, układ jednofazowy o punkcie środkowym uziemionym przez dławik gaszący (podobnie jak sieć trójfazowa 110 kV w tych rejonach). Dzięki temu jednofazowe sieci 110 kV 16,7 Hz obu krajów mogą być połączone ze sobą bezpośrednio.
- W Szwajcarii 132 kV lub 66 kV, układ jednofazowy o punkcie środkowym skutecznie uziemionym. Obie cechy uniemożliwiają bezpośrednie połączenie transgraniczne sieci dosyłowych trakcji niemieckiej i szwajcarskiej.

¹ Energetycy kolejowi nazywają je „podstacjami trakcyjnymi”, bo „stacja” kojarzy się im z miejscem zatrzymywania się pociągów. Jako dopuszczalny synonim „podstację trakcyjną” zapisano w nadal aktualnej normie PN-E-50605:1993 w pozycji 605-01-06.



Rys. 3. Uproszczony schemat układu zasilania trakcji 16,7 Hz

W Europie trakcja kolejowa 15 kV 16,7 Hz występuje także w Norwegii i Szwecji. Uproszczony układ jej zasilania przedstawia rys. 3. Widać na nim elektrownię trakcyjną wytwarzającą prąd jednofazowy 16,7 Hz, stację przekształtnikową¹ przetwarzającą prąd 3-fazowy 50 Hz na prąd 1-fazowy 16,7 Hz oraz połączenie transgraniczne (Niemcy-Austria) linii 1-fazowych 110 kV, 16,7 Hz. Zainteresowani szczegółowymi rozwiązaniami technicznymi i ich uzasadnieniem znajdują objaśnienia w literaturze specjalistycznej, na przykład w artykule:

Rostkowski W.: System zasilania trakcji elektrycznej prądu przemiennego 15 kV 16,7 Hz. Technika Transportu Szynowego. 2006, nr 3, s. 53-56.

Edward Musiał

¹ Według normy terminologicznej PN-E-50605:1993 (poz. 605-01-06) nazywa się ona stacją przetwarzania częstotliwości. W tych stacjach dawniej były przetwornice maszynowe, a obecnie dominują przekształtniki energoelektroniczne.