**Obliczenia**

**1) Dobór kabla 15kV**

Dane do obliczeń podane w piśmie nr TD/O8/SN/2014-08-01/0000004 z dnia 29,07,2014 wydanego przez Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Częstochowie.

- prąd cieplny jednosekundowy na słupie nr 135 **Ith= 1,9 kA**

**Dobór (sprawdzenie) żyły roboczej i powrotnej.**

Wg katalogu producenta (Telefonika) dla kabla XRUHAKXS 1x120mm2 wartość prądu zwarciowego 1-sekundowego wynosi **Ithk=11,3 kA**

**Ith< Ithk**

**Ith=1,9 kA<11,3 kA**

Wg katalogu producenta (Telefonika) dla żyły powrotnej o geometrycznym przekroju 25 mm2 wartość prądu zwarciowego 1-sekundowego wynosi **5,3 kA**

**Ith=1,9 kA<5,3 kA**

Kabel 15 kV XRUHAKXS 1x120 mm2 zastosować z żyłą powrotną o geometrycznym przekroju 25 mm2.

**2) Obliczenia uziemień.**

**Opracowano na podstawie:**

1. Załącznik nr 3 do Zarządzenia nr 73/2013 Wytyczne doboru środków ochrony przed porażeniem w urządzeniach WN, SN i nN do stosowania przy projektowaniu sieci elektroenergetycznej na terenie TAURON Dystrybucja S.A., Kraków 2013

2. Norma PE-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV

3. Projekt normy N-SEP-E-001:2012 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

4. Wytyczne wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Częstochowie

**a) Obliczenie rezystancji uziemienia słupa nr 78/1 Ogo-15/25/E**

Uziemienie ochronne słupa należy projektować przy założeniu UE< 2⋅UD , czyli:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

przyjmując ZE = RE :

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Dla sieci izolowanych:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

przyjmując dla linii napowietrznych r = 1:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Przyjmując dla tF = 4,2s; UD = 147 V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Na podstawie wykonanego pomiaru rezystywności gruntu:

ρ = 897 Ωm (odl. między elektrodami 1m, głębokość zmierzonej rezystywności gruntu 0,7x1m=0,7m)

ρ = 517 Ωm (odl. między elektrodami 10m, głębokość zmierzonej rezystywności gruntu 0,7x10m=7m)

(lato, pogodnie, sucho), uwzględniając współczynnik zmian sezonowych k = 1,2; przyjęto do obliczeń:

|  |  |
| --- | --- |
|  - dla gł. 0,7m |  |
|  - dla gł. 7m |  |

**Przyjęto:**

**- uziom otokowy o wymiarach 1m x 1m - bednarka FeZn 40x5**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

gdzie:

 ρE = 1076,4 Ωm;

 L - długość otoku (4m);

 D = L/π = 1,27 m - średnica uziomu otokowego;

 d - połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy (0,02 m);

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**- uziom pionowy φ 20 mm FeZn długość L = 7m (20 szt.)**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

gdzie:

 ρE = 620,4 Ωm;

 L - długość uziomu pionowego (7 m);

 d - średnica uziomu pionowego (0,02 m)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**- uziom poziomy ułożony wzdłuż linii prostej:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

gdzie:

 ρE = 1076,4 Ωm;

 L - długość uziomu poziomego;

 d - połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy (0,02 m);

przyjęto L = 300 m:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Rezystancja wypadkowa:**

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

**Dla uzyskania rezystancji RE ≤ 3,54Ω należy wykonać uziom składający się z:**

**- uziomu otokowego 1 m x 1 m FeZn 40x5, oraz**

**- uziomów pionowy 20 x 7m FeZn φ20, oraz**

**- uziomu poziomego o długości 300 m FeZn 40x5.**

**b) Obliczenie rezystancji uziemienia słupa nr 135 Ogo 12/ZN**

Uziemienie ochronne stacji transformatorowej SN/nN należy projektować przy założeniu

UE< 2⋅UTp , czyli:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

przyjmując ZE = RE :

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Dla sieci izolowanych:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

przyjmując dla linii napowietrznych r = 1:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Przyjmując dla tF = 4,2s; UD = 147 V

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Na podstawie wykonanego pomiaru rezystywności gruntu:

ρ = 842 Ωm (odl. między elektrodami 1m, głębokość zmierzonej rezystywności gruntu 0,7x1m=0,7m)

ρ = 497 Ωm (odl. między elektrodami 10m, głębokość zmierzonej rezystywności gruntu 0,7x3m=7m)

(lato, pogodnie, sucho), uwzględniając współczynnik zmian sezonowych k = 1,2; przyjęto do obliczeń:

|  |  |
| --- | --- |
|  - dla gł. 0,7m |  |
|  - dla gł. 7m |  |

**Przyjęto:**

**- uziom otokowy o wymiarach 1m x 1m (w prostokącie)- bednarka FeZn 40x5**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

gdzie:

 ρE = 1010,4 Ωm;

 L - długość otoku (4m);

 D = L/π = 1,27 m - średnica uziomu otokowego;

 d - połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy (0,02 m);

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**- uziom pionowy φ 20 mm FeZn długość L =7m (19 szt.)**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

gdzie:

 ρE = 596,4Ωm;

 L - długość uziomu pionowego (7m);

 d - średnica uziomu pionowego (0,02 m)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **- uziom poziomy ułożony wzdłuż linii prostej:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

gdzie: ρE = 1010,4 Ωm; L - długość uziomu poziomego; d - połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy (0,02 m);przyjęto L = 300m:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

 |  |

**Rezystancja wypadkowa:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Dla uzyskania rezystancji RE ≤ 3,49 Ω należy wykonać uziom składający się z:**

**- uziomu otokowego 1 m x 1 m FeZn 40x5, oraz**

**- uziomów pionowy 19 x 7m FeZn φ20, oraz**

**- uziomu poziomego o długości 300 m FeZn 40x5**