

Załącznik nr 4.1

Obliczenie pętli zwarcia na sznach tablicy rozdzielczej TPP1

| Elementy składowe pętli zwarcia | Dane | | | | | Wyliczenia | | | | |
|---|---------|--------|---------|---------|--------|---------------|---------|---------|---------|--------|
| | Trafo | | | | | Linia / kabel | | | | |
| | Rezyst. | Reakt. | Długość | Rezyst. | Reakt. | Rezyst. | Reakt. | Rezyst. | Reakt. | Pętla |
| Nazwa | RT | XT | I | R' | X' | R | X | | | Z |
| | [Ω] | [Ω] | [km] | [Ω/km] | [Ω/km] | [Ω] | [Ω] | [Ω] | [Ω] | [Ω] |
| Trafo 21/0,4 kV 250kVA | 0,0092 | 0,046 | | | | 0,0092 | 0,046 | 0,0092 | 0,046 | 0,0469 |
| Przewód fazowy linii kablowej YAKY 4x240 | | | 0,44 | 0,13 | 0,08 | 0,0572 | 0,0352 | 0,0572 | 0,0352 | 0,0672 |
| Przewód fazowy ochronno-neutralny linii kablowej YAKY 4x240 | | | 0,44 | 0,13 | 0,08 | 0,0572 | 0,0352 | 0,0572 | 0,0352 | 0,0672 |
| Przewód fazowy przyłącza YAKY 5x120 | | | 0,024 | 0,25 | 0,08 | 0,006 | 0,00192 | 0,006 | 0,00192 | 0,0063 |
| Przewód ochronny przyłącza YAKY 5x120 | | | 0,024 | 0,25 | 0,08 | 0,006 | 0,00192 | 0,006 | 0,00192 | 0,0063 |
| Przewód fazowy kabla YKXS 5x35 | | | 0,07 | 0,87 | 0,08 | 0,0609 | 0,0056 | 0,0609 | 0,0056 | 0,0612 |
| Przewód ochronny kabla YKXS 5x35 | | | 0,07 | 0,87 | 0,08 | 0,0609 | 0,0056 | 0,0609 | 0,0056 | 0,0612 |
| Impedancja pętli zwarcia [Ω]: 0,3162 | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|-----|-------|
| Obliczony prąd zwarcia I_k | [A] | 582 |
| Wartość zabezpieczenia obwodu w RG | [A] | 100 |
| Dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia tw | [s] | 5 |
| Prąd I_a wyłączający zabezpieczenie WTN-00 gL/gG | [A] | 579,6 |

Sprawdzić pomiarowo rzeczywistą wartość I_k

$$I_k = 0,8 \frac{U_f}{Z_P} \quad I_k \geq I_a$$

warunek samoczynnego wyłączenia spełniony

| | | |
|----------------------------|------|-------|
| Moc max. | [kW] | 58,00 |
| Obliczony spadek napięcia: | [V] | 13,37 |
| Obliczony spadek napięcia: | [%] | 3,34 |

spadek napięcia w granicach dopuszczalnych

Załącznik nr 4.2

Obliczenie pętli zwarcia na zaciskach pompy ciepła PC1 w P1

| Elementy składowe pętli zwarcia | Dane | | | | Wyliczenia | | | |
|--------------------------------------|---------|--------|---------------|---------|---------------|---------|---------|-------|
| | Trafo | | Linia / kabel | | Linia / kabel | | Pętla | |
| | Rezyst. | Reakt. | Długość | Rezyst. | Reakt. | Rezyst. | Reakt. | Imp. |
| Nazwa | RT | XT | I | R' | X' | R | X | Z |
| Tablica główna TPP1 | [Ω] | [Ω] | [km] | [Ω/km] | [Ω/km] | [Ω] | [Ω] | [Ω] |
| Przewód fazowy kabla OWY 5x10 | | | 0,012 | 1,83 | 0,08 | 0,02196 | 0,00096 | 0,022 |
| Przewód ochronny kabla OWY 5x10 | | | 0,012 | 1,83 | 0,08 | 0,02196 | 0,00096 | 0,022 |
| | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Impedancja pętli zwarcia [Ω]: 0,3601 | | | | | | | | |

| | | |
|---|-----|-----|
| Obliczony prąd zwarcia I_k | [A] | 428 |
| Wartość zabezpieczenia w rozdzielnicy TPP1 | [A] | 40 |
| Dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia tw | [s] | 0,4 |
| Prąd I_a wyłaczający zabezpieczenie FAZ C 40A w czasie tw | [A] | 400 |

uwzględniający wzrost rezystancji w czasie zwarcia

$$I_k = \frac{2 U_f}{3 Z_p} \quad I_k \geq I_a$$

warunek szybkiego wyłączenia spełniony

Załącznik nr 4.3

Obliczenie pętli zwarcia na szynach tablicy rozdzielczej TPP2

| Elementy składowe pętli zwarcia | Dane | | | | Wyliczenia | | | |
|--|---------|--------|---------------|---------|---------------|---------|---------|--------|
| | Trafo | | Linia / kabel | | Linia / kabel | | Pętla | |
| | Rezyst. | Reakt. | Długość | Rezyst. | Reakt. | Rezyst. | Reakt. | Imp. |
| Nazwa | RT | XT | I | R' | X' | R | X | Z |
| | [Ω] | [Ω] | [km] | [Ω/km] | [Ω/km] | [Ω] | [Ω] | [Ω] |
| Trafo 21/0,4 kV 250kVA | 0,0092 | 0,046 | | | | 0,0092 | 0,046 | 0,0469 |
| Przewód fazowy linii kablowej YAKY 4x240 | | | 0,22 | 0,13 | 0,08 | 0,0286 | 0,0176 | 0,0336 |
| Przewód ochronno-neutralny linii kablowej YAKY 4x240 | | | | | | | | |
| Przewód fazowy kabla YKXS 5x25 | | | 0,22 | 0,13 | 0,08 | 0,0286 | 0,0176 | 0,0336 |
| Przewód ochronny kabla YKXS 5x25 | | | 0,032 | 0,743 | 0,08 | 0,02378 | 0,00256 | 0,0239 |
| | | | 0,032 | 0,743 | 0,08 | 0,02378 | 0,00256 | 0,0239 |
| | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| Impedancja pętli zwarcia [Ω]: 0,1619 | | | | | | | | |

| | | |
|--|-----|-------|
| Obliczony prąd zwarcia I_k | [A] | 1136 |
| Wartość zabezpieczenia obwodu w RG | [A] | 100 |
| Dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia tw | [s] | 5 |
| Prąd I_a wyłaczający zabezpieczenie WTN-00 gL/gG | [A] | 579,6 |

Sprawdzić pomiarowo rzeczywistą wartość I_k

$$I_k = 0,8 \frac{U_f}{Z_P} \quad I_k \geq I_a$$

warunek samoczynnego wyłączenia spełniony

| | | |
|----------------------------|------|-------|
| Moc max. | [kW] | 28,00 |
| Obliczony spadek napięcia: | [V] | 3,38 |
| Obliczony spadek napięcia: | [%] | 0,85 |

spadek napięcia w granicach dopuszczalnych

Załącznik nr 4.4

Obliczenie pętli zwarcia na zaciskach pompy PC1 w P2

| Elementy składowe pętli zwarcia | Dane | | | | Wylczenia | | | | | |
|---------------------------------|-------|------------|---------|--------|---------------|--------|---------------|---------|---------|--------|
| | Nazwa | Oznaczenie | Trafo | | Linia / kabel | | Linia / kabel | | Pętla | |
| | | | Rezyst. | Reakt. | Rezyst. | Reakt. | Rezyst. | Reakt. | | |
| | | | RT | XT | I | R' | X' | R | X | Z |
| | | | [Ω] | [Ω] | [km] | [Ω/km] | [Ω/km] | [Ω] | [Ω] | [Ω] |
| Rozdzielnica TPP2 | | | | | | | | | | 0,1619 |
| Przewód fazowy kabla OWY 5x10 | | | | | 0,012 | 1,83 | 0,08 | 0,02196 | 0,00096 | 0,022 |
| Przewód ochronny kabla OWY 5x10 | | | | | 0,012 | 1,83 | 0,08 | 0,02196 | 0,00096 | 0,022 |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Impedancja pętli zwarcia [Ω]: | | | | | | | | | | |
| 0,2059 | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|-----|-----|
| Obliczony prąd zwarcia I_k | [A] | 737 |
| Wartość zabezpieczenia w TPP2 | [A] | 40 |
| Dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia tw | [s] | 0,4 |
| Prąd I_a wyłaczający zabezpieczenie FAZ C 40A w czasie tw | [A] | 400 |

uwzględniający wzrost rezystancji w czasie zwarcia

$$I_k = \frac{2}{3} \bullet \frac{U_f}{Z_p} \quad I_k \geq I_a$$

warunek szybkiego wyłączenia spełniony

Załącznik nr 4.5

Obliczenie pętli zwarcia na szynach tablicy rozdzielczej TPP3

| Elementy składowe pętli zwarcia | Dane | | | | Wyliczenia | | | |
|--|---------|--------|---------------|---------|---------------|---------|---------|--------|
| | Trafo | | Linia / kabel | | Linia / kabel | | Pętla | |
| | Rezyst. | Reakt. | Długość | Rezyst. | Reakt. | Rezyst. | Reakt. | Imp. |
| Nazwa | RT | XT | I | R' | X' | R | X | Z |
| | [Ω] | [Ω] | [km] | [Ω/km] | [Ω/km] | [Ω] | [Ω] | [Ω] |
| Trafo 21/0,4 kV 250kVA | 0,0092 | 0,046 | | | | 0,0092 | 0,046 | 0,0469 |
| Przewód fazowy linii kablowej YAKY 4x240 | | | 0,22 | 0,13 | 0,08 | 0,0286 | 0,0176 | 0,0336 |
| Przewód ochronno-neutralny linii kablowej YAKY 4x240 | | | | | | | | |
| Przewód fazowy kabla YKXS 5x35 | | | 0,22 | 0,13 | 0,08 | 0,0286 | 0,0176 | 0,0336 |
| Przewód ochronny kabla YKXS 5x35 | | | 0,072 | 0,743 | 0,08 | 0,0535 | 0,00576 | 0,0538 |
| | | | 0,072 | 0,743 | 0,08 | 0,0535 | 0,00576 | 0,0538 |
| | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| Impedancja pętli zwarcia [Ω]: 0,2217 | | | | | | | | |

| | | |
|--|-----|-------|
| Obliczony prąd zwarcia I_k | [A] | 830 |
| Wartość zabezpieczenia obwodu w RG | [A] | 100 |
| Dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia tw | [s] | 5 |
| Prąd I_a wyłączający zabezpieczenie WTN-00 gL/gG | [A] | 579,6 |

Sprawdzić pomiarowo rzeczywistą wartość I_k

$$I_k = 0,8 \frac{U_f}{Z_P} \quad I_k \geq I_a$$

warunek samoczynnego wyłączenia spełniony

| | | |
|----------------------------|------|-------|
| Moc max. | [kW] | 52,50 |
| Obliczony spadek napięcia: | [V] | 10,09 |
| Obliczony spadek napięcia: | [%] | 2,52 |

spadek napięcia w granicach dopuszczalnych

Załącznik nr 4.6

Obliczenie pętli zwarcia na zaciskach pompy PC1 w P3

| Elementy składowe pętli zwarcia | Dane | | | | Wyliczenia | | | |
|--------------------------------------|---------|--------|---------------|---------|---------------|---------|---------|--------|
| | Trafo | | Linia / kabel | | Linia / kabel | | Pętla | |
| | Rezyst. | Reakt. | Długość | Rezyst. | Reakt. | Rezyst. | Reakt. | Imp. |
| Nazwa | RT | XT | I | R' | X' | R | X | Z |
| | [Ω] | [Ω] | [km] | [Ω/km] | [Ω/km] | [Ω] | [Ω] | [Ω] |
| Rozdzielnica TPP3 | | | | | | | | 0,2217 |
| Przewód fazowy kabla OWY 5x10 | | | 0,012 | 1,83 | 0,08 | 0,02196 | 0,00096 | 0,022 |
| Przewód ochronny kabla OWY 5x10 | | | 0,012 | 1,83 | 0,08 | 0,02196 | 0,00096 | 0,022 |
| | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Impedancja pętli zwarcia [Ω]: 0,2656 | | | | | | | | |

| | | |
|---|-----|-----|
| Obliczony prąd zwarcia I_k | [A] | 571 |
| Wartość zabezpieczenia w TPP3 | [A] | 40 |
| Dopuszczalny czas zadziałania zabezpieczenia tw | [s] | 0,4 |
| Prąd I_a wyłączający zabezpieczenie FAZ C 40A w czasie tw | [A] | 400 |

uwzględniający wzrost rezystancji w czasie zwarcia

$$I_k = \frac{2}{3} \bullet \frac{U_f}{Z_p} \quad I_k \geq I_a$$

warunek szybkiego wyłączenia spełniony