

CZĘŚĆ 2 - ZESTAWIENIE OBLICZEŃ -ZASILANIE Z SIECI				
Miejsce zwarcia -rozdzielnicza b			System	
Sz	170	MVA	moc zwarciova po stronie 15 kV	Dane dostawcy energii
Str	630	kVA	moc transformatora 15/04 kV	Dane projektu lub dostawcy energii
			Linia kablowa	
L	100	m	długość linii nn	Dane projektu
Materiał	AL		materiał	Dane projektu
S	120	mm2	przekrój	Dane projektu
gamma	36	S	Przyjęta przewodność	Dane projektu
			Parametry całego układu zwarcioowego	
Xs	0,02407	ohma	Obliczenie reaktancji całkowitej	
Rs	0,02579	ohma	Obliczenie rezystancji całkowitej	
Zs1	0,03527	ohma	Obliczenie impedancji całkowitej składowej zgodnej	
Zs2	0,03527	ohma	Obliczenie impedancji całkowitej składowej przeciwnej	
Zs0	0,00882	ohma	Obliczenie impedancji całkowitej składowej zerowej	
			Obliczenia prądów zwarcioowych	
			Obliczenie składowej zgodnej prądu początkowego	
I1 (3)	7210,5	A	dla zwarcia trójfazowego	
I1 (2)	3605,3	A	dla zwarcia dwufazowego	
I1 (1)	4807,0	A	dla zwarcia jednofazowego	
I1	7210,5	A	Przyjęcie dla dalszych obliczeń wariantu najniekorzystniejszego z punktu widzenia ochrony przed skutkami prądów zwarcioowych	
Zs	0,0353	ohma	Odpowiadająca wariantowi najniekorzystniejszemu impedancja całkowita	
Ip	7210,5	A	Obliczenie prądu zwarcioowego początkowego czyli wartości skutecznej składowej okresowej prądu zwarcioowego w chwili t= 0	
Itz	6128,9	A	Obliczona wartość zwarcioowego prądu zastępczego tz - sekundowego	W/g metody opisanej w PN-74 /E-05002
Iu	18430,1	A	Obliczenie prądu udarowego Iu (wartość maksymalna prądu zwarcioowego)	W/g metody opisanej w PN-74 /E-05004
Iws	3605,3	A	Obliczenie prądu wyłączeniowego symetrycznego	
Iwsn	3605,3	A	Obliczenie prądu wyłączeniowego niesymetrycznego	
Sprawdzenie przewodów na warunki zwarcioowe				IEC 364-4-34
s	120	mm2	Przekrój przewodu w miejscu zwarcia	Dane projektu
Tmax	5,07	s	Obliczenie w/g Pn 91/05009/43 maksymalnego dopuszczalnego czasu trwania zwarcia , powodującego przepływ prądu Itz	IEC 364-4-34
wynik	zabezpieczenie skuteczne		Stwierdza się , że przyjęty czas zwarcia jest mniejszy o dopuszczzonego czasu przepływu prądu zwarcioowego przez przewód	Oświadczenie projektanta
Sprawdzenie aparatów				
I z wyłączalne	50000	A	Przyjęte aparaty mają znamionową zwarcioową zdolność łączeniową wyższą niż spodziewany prąd zwarcioowy	Oświadczenie projektanta
Zdolność wyłączenia poprawna				A
Sprawdzenie zabezpieczenia przed przeciążeniem				IEC 364-4-34
IB	184,6	A	Prąd obliczeniowy znamionowy w obwodzie elektrycznym	Dane z projektu
Wkładka topikowa WTN w kategorii użytkowania gF			Dobry aparat (wkładka topikowa gF)	Dane z projektu
IN	200	A	Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego ( w aparatach nastawialnych iest to nastawa)	Dane z projektu
I2	310	A	Odczytany prąd zadziałania urządzenia zabezpieczanego w określonym czasie	Dane producenta
Iz	210	A	Obciążalność długotrwała przewodu PN- IEC 60364-5- 523	PN- IEC 60364-5- 523
Pozytywny			Potwierdzenie warunku IB < IN < IZ	Oświadczenie projektanta
Pozytywny			Potwierdzenie warunku I2 < 1,45 IZ	Oświadczenie projektanta
IB	184,6	A		
IN	200	A		
IZ	210	A		
I2	310	A		
1,45*IZ	304,5	A		
Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej				
t	0,4	s	Przyjęty czas maksymalny wyłączenia	
Ia	6520,6	A	Obliczony prąd powodujący samoczynne wyłączenie w przyjętym czasie zgodnie z zależnością Zs*Ia <Uo	
k	5,2		Odczytana z danych producenta krotność prądu znamionowego , powodująca wyłączenie w czasie 0,4 s	

IN wymagana	1040,0	A	Odczytana z wykresu $t=f(I)$ , największa wartość znamionowa zabezpieczenia, które przy przepływie prądu $I_a$ , zdoła wyłączyć w czasie krótszym niż założony czas $t$ . Producent podaje również, tą wartość jako krotność prądu znamionowego dla czasu wyłączenia 0,4 s - 3,5, oraz dla czas u 5 sek - $k=2,5$ dla wkładek o działaniu szybkim gF WTN 00 i WTN 01 (do 250 A), dla wartości prądów $> 250$ odpowiednio $k=10$ i $k=5$	
	ochrona skuteczna		Kryterium spełnione gdy $IN_{wymagana} < I_a$	
CZĘŚĆ 2 - ZESTAWIENIE OBLICZEŃ - ZASILANIE Z AGREGATU				
Miejsce zwarcia -rozdzielnica z zainstalowanym przełącznikiem sieć agregat rozdzielnica agregatów				
			Generator	
x%	5	%	Reaktancja procentowa generatora	Dane producenta
r%	4	%	Rezystancja procentowa generatora	Dane producenta
Un	400	V	Napięcie znamionowe generatora	Dane projektu
Sn	250000	VA	Moc generatora	Dane projektu
Xg	0,0320	ohma	Obliczona reaktancja zwarciova generatora	
Rg	0,0256	ohma	Obliczona rezystancja zwarciova generatora	
			Linia kablowa 1	
L	10	m	Założona długość linii nn	Dane projektu
Materiał	AL		Przyjęty materiał	Dane projektu
S	240	mm2	Założony przekrój	Dane projektu
gamma	36	S	Przyjęta przewodność	Dane projektu
			Parametry całego układu zwarcioowego	
Xs	0,03480	ohma	Obliczenie reaktancji całkowitej	
Rs	0,00116	ohma	Obliczenie rezystancji całkowitej	
Zs1	0,03482	ohma	Obliczenie impedancji całkowitej składowej zgodnej	
Zs2	0,03482	ohma	Obliczenie impedancji całkowitej składowej przeciwnej	
Zs0	0,00870	ohma	Obliczenie impedancji całkowitej składowej zerowej	
			Obliczenia prądów zwarcioowych	
			Obliczenie składowej zgodnej prądu początkowego	
I1 (3)	7304,4	A	dla zwarcia trójfazowego	
I1 (2)	3652,2	A	dla zwarcia dwufazowego	
I1 (1)	4869,6	A	dla zwarcia jednofazowego	
I1	7304,4	A	Przyjęcie dla dalszych obliczeń wariantu najniekorzystniejszego z punktu widzenia ochrony przed skutkami prądów zwarcioowych	
Zs	0,034819	ohma	Odpowiadająca wariantowi najniekorzystniejszemu impedancja całkowita	
Ip	7304,4	A	Obliczenie prądu zwarcioowego początkowego czyli wartości skutecznej składowej okresowej prądu zwarcioowego w chwili $t=0$	
Itz	6208,8	A	Obliczona wartość zwarcioowego prądu zastępczego $t_z$ - sekundowego	W/g metody opisanej w PN-74 /E-05002
Iu	18670,1	A	Obliczenie prądu udarowego $I_u$ (wartość maksymalna prądu zwarcioowego)	W/g metody opisanej w PN-74 /E-05004
kw	0,5		Przyjęcie wskaźnika kw - w/g tabeli 12.12	
Iws	3652,2	A	Obliczenie prądu wyłączeniowego symetrycznego	
Iwsn	3652,2	A	Obliczenie prądu wyłączeniowego niesymetrycznego	
Sprawdzenie przewodów na warunki zwarcioowe				IEC 364-4-34
s	240	mm2	Przekrój przewodu w miejscu zwarcia	Dane projektu
Tmax	19,76	s	Obliczenie w/g Pn 91/05009/43 maksymalnego dopuszczalnego czasu trwania zwarcia, powodującego przepływ prądu $I_{tz}$	IEC 364-4-34
wynik	zabezpieczenie skuteczne		Stwierdza się, że przyjęty czas zwarcia jest mniejszy o dopuszczony czas przepływu prądu zwarcioowego przez przewód	Oświadczenie projektanta
Sprawdzenie aparatów				
I z wyłączalne	36000	A	Przyjęte aparaty mają znamionową zwarcioową zdolność łączeniową wyższą niż spodziewany prąd zwarcioowy	Oświadczenie projektanta
	Zdolność wyłączenia poprawna			A
Sprawdzenie zabezpieczenia przed przeciążeniem				IEC 364-4-34
IB	184,6	A	Prąd obliczeniowy znamionowy w obwodzie elektrycznym	Dane z projektu
	Wkładka topikowa WTN w kategorii użytkowania gF		Dobraný aparat (wkładka topikowa gF)	Dane z projektu
IN	100	A	Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego ( w aparatach nastawialnych iest to nastawa)	Dane z projektu
I2	155	A	Odczytany prąd zadziałania urządzenia zabezpieczanego w określonym czasie	Dane producenta
Iz	120	A	Obciążalność długotrwała przewodu PN- IEC 60364-5- 523	PN- IEC 60364-5- 523
	Pozytywny		Potwierdzenie warunku $IB < IN < IZ$	Oświadczenie projektanta
	Pozytywny		Potwierdzenie warunku $I2 < 1,45 IZ$	Oświadczenie projektanta
Z uwagi na nie spełnienie kryteriów zabezpieczenia przez wkładkę topikową zastosowano dodatkowo ograniczenie prądu pobieranego do wartości prądu Iz poprzez nastawę zabezpieczenia termicznego na wyłączniku			Z uwagi na nie spełnienie kryteriów zabezpieczenia przez wkładkę topikową zastosowano dodatkowo ograniczenie prądu pobieranego do	

IB	184,6	A	
IN	100	A	
IZ	120	A	
I2	155	A	
1,45*IZ	174	A	
<b>Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej</b>			
t	5	s	Przyjęty czas maksymalny wyłączenia
Ia	6605,5	A	Obliczony prąd powodujący samoczynne wyłączenie w przyjętym czasie zgodnie z zależnością $Z_s \cdot I_a < U_o$
k	3,5		Odczytana z danych producenta krotność prądu znamionowego , powodująca wyłączenie w czasie 0,4 s
IN wymagana	350,0	A	Odczytana z wykresu $t = f(I)$ , największa wartość znamionowa zabezpieczenia , które przy przepływie prądu $I_a$ , zdoła wyłączyć w czasie krótszym niż założony czas t . Producent podaje również , tą wartość jako krotność prądu znamionowego dla czasu wyłączenia 0,4 s - 3,5 , oraz dla czas u 5 sek - k= 2,5 dla wkładek o działaniu szybkim gF WTN 00 i WTN 01 (do 250 A) , dla w wartości prądów > 250 odpowiednio k= 10 i k=5
ochrona skuteczna			Kryterium spełnione gdy $IN_{wymagana} < I_a$
<b>Zastosowanowano ochronę uzupełniającą wyłącznikiem różnicowo-prądowym 30 mA z czasem zadziałania 0,4 sek oraz obudowę rozdzielniczy chronionej w 2 klasie izolacyjności</b>			
<b>Sprawdzenie na spadek napięcia</b>			
IB	184,6	A	Prąd obliczeniowy znamionowy w obwodzie elektrycznym
cos fi	0,93		
S	240	mm2	przekrój przewodu
Obwód 3 faz			
Spadek nap	0,0	%	
Wynik	spadek dopuszczalny		Oświadczenie projektanta