

Biuro Projektowe i Nadzór Budowlany

77-300 Cztuchów , m. Rychnowy 1b

tel. biuro 533 339 234, (59) 7268037

tel Marcin: 663922034, tel. Ania 609055347

email: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos4@wp.pl, <http://marcinbartos.pl>



OBLICZENIA TECHNICZNE

Biuro Projektowe i Nadzór Budowlany

77-300 Człuchów , m. Rychnowy 1b

tel. biuro 533 339 234, (59) 7268037

tel Marcin: 663922034, tel. Ania 609055347

email: biuro@marcinbartos.pl, marcinbartos4@wp.pl, [http: marcinbartos.pl](http://marcinbartos.pl)





DOBÓR KABLA ZKP-RG

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| ▪ moc przyłączeniowa: | $P_z = 29,1 \text{ kW};$ |
| ▪ współczynnik zapotrzebowania | $k_j = 0,5$ |
| ▪ moc szczytowa: | $P_m = 14,5 \text{ kW};$ |
| ▪ napięcie znamionowe: | $U_n = 400\text{V};$ |
| ▪ współczynnik mocy: | $\cos\phi = 0,9;$ |

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_B = \frac{P_z}{U_n * \cos\phi * \sqrt{3}} = \frac{14,5}{0,4 * 0,9 * \sqrt{3}} = 23,3 \text{ A}$$

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego, przewody i kable przed skutkami przeciążenia powinna spełniać następujące warunki:

Warunek 1.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Przewód zasilający i zabezpieczenie dobrano ze wzorów:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$23,3 < 32 < 80$$

gdzie:

I_B – prąd obciążeniowy [A];

I_Z – prąd dopuszczalny długotrwały przewodu [A];

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia [A].

Warunek 2.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

w których: I_B – prąd obliczeniowy obwodu lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany pojedynczy odbiornik; I_N – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego; I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu; I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Obciążalność prądowa dobrego kabla o przekroju żył miedzianych 16 mm² zgodnie z katalogiem wynosi $I_Z = 80\text{A}$. Czyli warunek pierwszy został spełniony. Natomiast drugi odnosi się do obciążenia danego obwodu. Występujący we wzorze powyżej prąd zadziałania wyłączacza zwarcia ma stałą wartość i wynosi dziesięciokrotność prądu znamionowego wyłącznika:

$$I_2 = k_2 \cdot I_N$$

gdzie: k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, przyjmowany 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych oraz 1,45 dla wyłączników nadprądowych; I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego.



Uwzględniając współczynnik krotności równy 1,45 otrzymujemy:

$$I_2 = 1,45 \cdot 32 = 46,4A$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z = 116$$

$$46,4 < 116$$

Dobór przewodów.

Wewnętrzna linia zalicznikowa zasilająca RG - YKXS 4x16 mm² - I_{dd} = 80A

DOBÓR KABLA RG-RK

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| ▪ moc przyłączeniowa: | P _z = 5,9 kW; |
| ▪ współczynnik zapotrzebowania | k _j = 0,5 |
| ▪ moc szczytowa: | P _m = 3,0 kW; |
| ▪ napięcie znamionowe: | U _n = 400V; |
| ▪ współczynnik mocy: | cosφ = 0,9; |

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_B = \frac{P_z}{U_n \cdot \cos\phi \cdot \sqrt{3}} = \frac{3,0}{0,4 \cdot 0,9 \cdot \sqrt{3}} = 4,8 A$$

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego, przewody i kable przed skutkami przeciążenia powinna spełniać następujące warunki:

Warunek 1.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Przewód zasilający i zabezpieczenie dobrano ze wzorów:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$4,8 < 16 < 52$$

gdzie:

I_B – prąd obciążeniowy [A];

I_Z – prąd dopuszczalny długotrwały przewodu [A];

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia [A].

Warunek 2.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$



w których: IB – prąd obliczeniowy obwodu lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany pojedynczy odbiornik; IN – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego; IZ – obciążalność prądowa długotrwała przewodu; I2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Obciążalność prądowa dobranego kabla o przekroju żył miedzianych 10 mm² zgodnie z katalogiem wynosi IZ = 52A. Czyli warunek pierwszy został spełniony. Natomiast drugi odnosi się do obciążenia danego obwodu. Występujący we wzorze powyżej prąd zadziałania wyłącznika zwarcowego ma stałą wartość i wynosi dziesięciokrotność prądu znamionowego wyłącznika:

$$I_2 = k_2 \cdot I_N$$

gdzie: k2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, przyjmowany 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych oraz 1,45 dla wyłączników nadprądowych; IN – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego.

Uwzględniając współczynnik krotności równy 1,45 otrzymujemy:

$$I_2 = 1,6 \cdot 16 = 25,6A$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z = 58$$

$$25,6 < 58$$

Dobór przewodów.

Wewnętrzna linia zalicznikowa zasilająca RK – YKY 5x10 mm² – Idd = 52A

SPRAWDZENIE WYBIÓRCZOŚCI ZABEZPIECZEŃ

Wybiórczość sprawdzono zgodnie z katalogiem producenta zastosowanego osprzętu.

$$Z_S \cdot I_a = U_0$$

Zs – impedancja pętli zwarcia

U0 – napięcie znamionowe względem ziemi

Ia – prąd powodujące samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego

Zwarcie w RG – bezpiecznik mocy WT1/ gG 32A.

Z charakterystyki czasowo – prądowej

Ia = 148A dla t = 5 sek

$$Z_S = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{148} = 1,55 \Omega$$

Zwarcie w obwodach odbiorczych – obwody zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo – prądowymi B16A w rozdzielnicy RG i RK.



Z charakterystyki czasowo – prądowej

$I_a = 80A$ dla $t = 0,2$ sek

$$Z_s = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{80} = 2,875 \Omega$$

Zwarcie w obwodach odbiorczych – obwody zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo – prądowymi B10A w rozdzielnicach RG i RK.

Z charakterystyki czasowo – prądowej

$I_a = 50A$ dla $t = 0,2$ sek

$$Z_s = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{50} = 4,6 \Omega$$

Rzeczywiste oporności pętli zwarcia nie mogą przekraczać wartości obliczeniowych, aby warunki skuteczności od porażenia zostały zachowane.

Obliczenie rezystancji uziemienia.

$$R_{\text{uziemienia}} \leq \frac{U_b}{I_{\Delta n}}$$

gdzie:

$I_{\Delta n}$ – znamionowy prąd wyzwalający (prąd zadziałania urządzenia ochronnego)

U_b – warunki o zwiększonym niebezpieczeństwie porażenia – 25V

$$R_{\text{uziemienia}} \leq \frac{25}{0,030}$$

$$R_{\text{uziemienia}} \leq 833.3$$

Zaleca się wykonanie uziemienia o wartości nie większej niż 10Ω .