

PRZEMYSŁOWE UKŁADY ZASILANIA I STEROWANIA

Marcin Okrój

Numer albumu 181245

Wydział Elektrotechniki i Automatyki

Automatyka Robotyka i Systemy Sterowania

Rok akademicki 2020/2021

Semestr IV

Grupa dziekańska 2

Data dodania: 20.06.2021

Spis treści

1) Wytyczne projektu	3
2) Opis techniczny.....	4
3) Dokumentacja w programie PAJAŁ	
3.1 Jednokreskowy schemat zasilania	5
3.2 Charakterystyki prądowo-czasowe	6
3.3 Raport obliczeniowy	7
4) Dokumentacja w programie EPLAN	
4.1 Spis treści	12
4.2 Schemat strukturalny zasilania	13
4.3 Schemat strukturalny sterowania i sygnalizacji	14
4.4 Plan elewacji	15
4.5 Plan kabli W1	16
4.6 Plan kabli W2	17
4.7 Plan kabli W3	18
4.8 Plan Kabli W4	19
5) Spis artykułów i kosztorys	20

Wytyczne projektu

Projekt nr. **19**

Moc znamionowa transformatora **400 kVA**.

Moc zwarciova na zaciskach górnego napięcia **350 MVA**.

Odległość hali od stacji transformatorowej **60 m**.

Odległość odbiorników od rozdzielnic w hali **40 m**.

2 wentylatory (nawiewowy i wyciągowy) po **55 kW**.

Rozruch jednoczesny bezpośredni.

Awaria jednego powoduje wyłączenie drugiego

- zwarcie
- przeciążenie
- spadek sprężu

Sygnalizacja pracy, awarii każdego.

Opis techniczny

Zasilanie dostarczane jest kablem YKY 2x4x95 mm² o długości 60 m w dwóch rurach instalacyjnych ze stacji transformatorowo-rozdzielczej o mocy transformatora 400 kVA oraz mocy zwarciowej na zaciskach górnego napięcia 350 MVA.

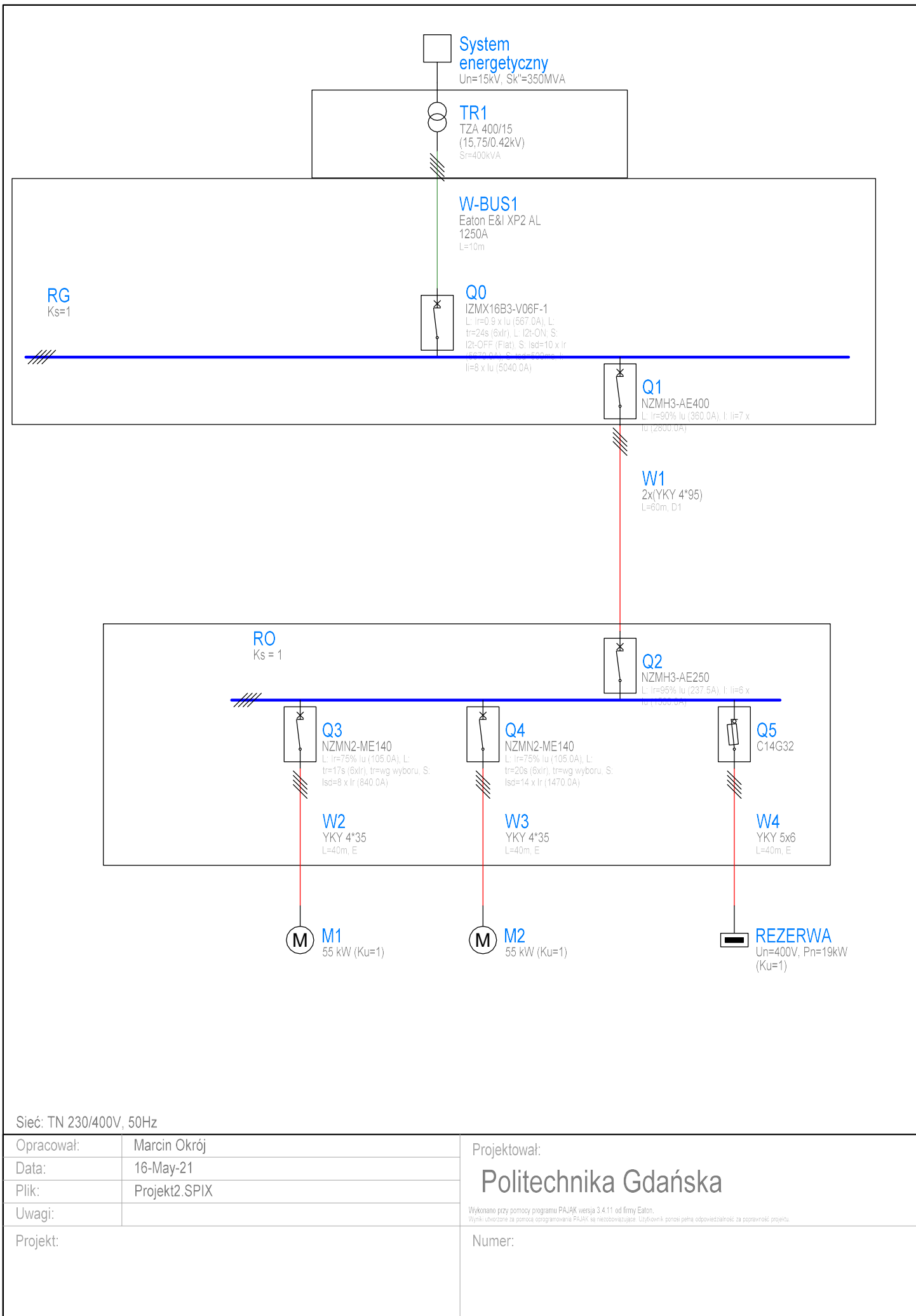
Linia zabezpieczona jest za pomocą wyłącznika mocy z selektywnością NZMH3-AE250.

Na hali zamontowane są dwa identyczne wentylatory, nawiewowy i wyciągowy o mocy 55 kW każdy. Zasilane przewodami YKY 4x35 mm² o długości 40 m. Ochroniane są dwoma wyłącznikami mocy NZMN2-ME140.

Przy wejściu do hali znajduje się główny wyłącznik prądu w postaci grzybkowego czerwonego przycisku. Na obiekcie znajduje się również wyłącznik awaryjny E-STOP oraz wyłącznik główny.

Rozruch jednoczesny bezpośredni. W przypadku awarii jednego wyłącza się drugi. Oba wentylatory włącza i wyłącza się przyciskami START/STOP.

Rozpoznanie awarii w tym spadku sprężu jest sygnalizowane lampkami koloru czerwonego na elewacji, a praca sygnalizowana jest lampką zieloną.



Sieć: TN 230/400V, 50Hz

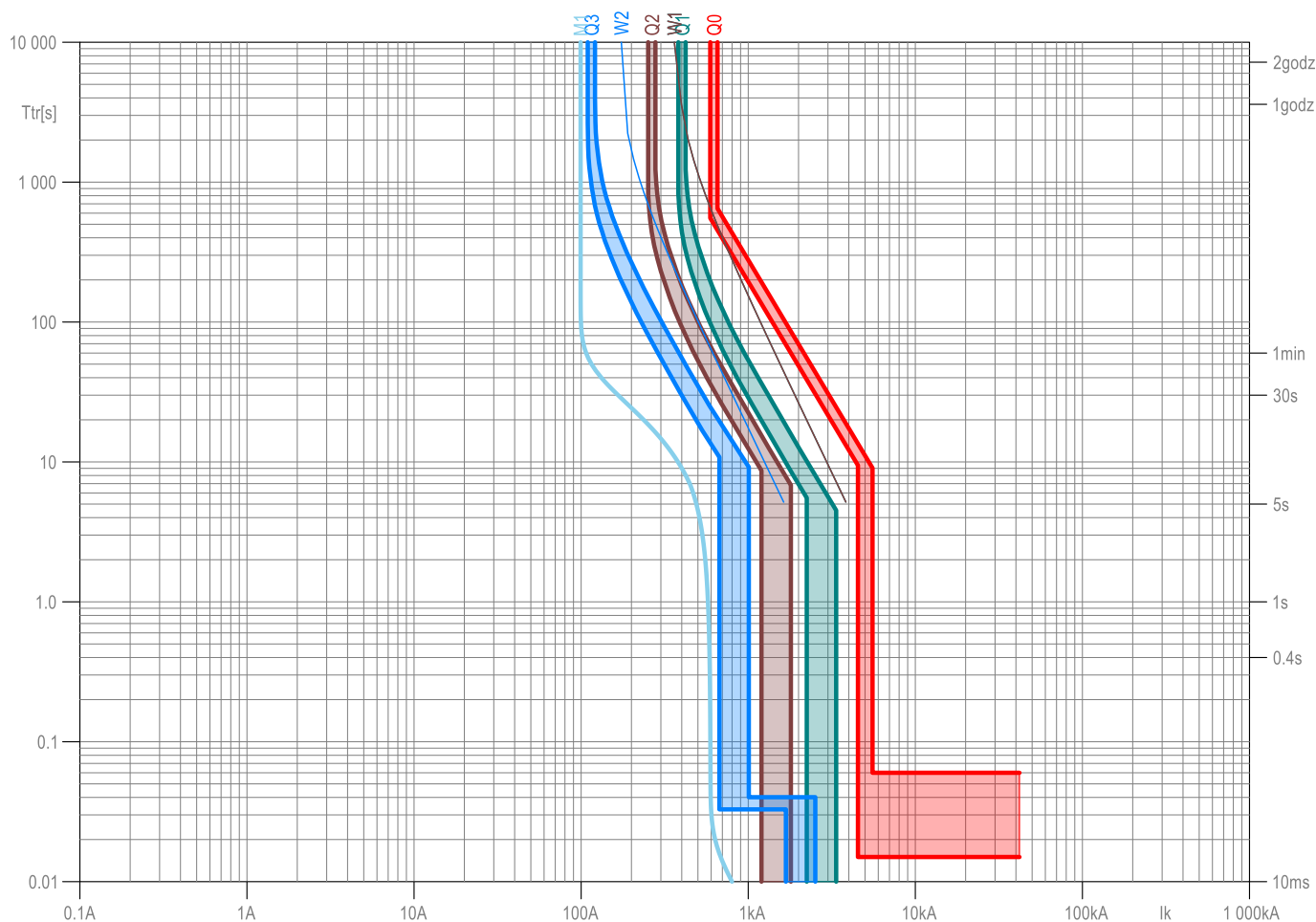
Opracował:	Marcin Okrój
Data:	16-May-21
Plik:	Projekt2.SPIX
Uwagi:	
Projekt:	

Projektował:

Politechnika Gdańska

Wykonano przy pomocy programu PAJAK wersja 3.4.11 od firmy Eaton.
Wyniki ułożone za pomocą oprogramowania PAJAK są niezobowiązujące. Użytkownik ponosi pełną odpowiedzialność za poprawność projektu.

Numer:



Silnik: M1: 55 kW; Sposób rozruchu: Rozruch bezpośredni, ts=7s, Ku=1 (100% Pn)

Wylłącznik: Q3: NZMN2-ME140

L: Ir=75% Iu (105.0A), L: IrN=Nie można ustawić, L: tr=17s (6xIr), L, S: Nastawą tr i funkcją I2t, I4t: tr=wg wyboru, S: Isd=8 x Ir (840.0A), S: tsd=Nie można ustawić, I: li=Nie można ustawić, I: liArms=Nie można ustawić, G: Ig=Nie można ustawić, G: tg=Nie można ustawić, G: I2t=Nie można ustawić

Wylłącznik: Q2: NZMH3-AE250

L: Ir=95% Iu (237.5A), L: IrN=Nie można ustawić, L: tr=Nie można ustawić, L, S: Nastawą tr i funkcją I2t, I4t: Nie można ustawić, S: Isd=Nie można ustawić, S: tsd=Nie można ustawić, I: li=6 x Iu (1500.0A), I: liArms=Nie można ustawić, G: Ig=Nie można ustawić, G: tg=Nie można ustawić, G: I2t=Nie można ustawić

Wylłącznik: Q1: NZMH3-AE400

L: Ir=90% Iu (360.0A), L: IrN=Nie można ustawić, L: tr=Nie można ustawić, L, S: Nastawą tr i funkcją I2t, I4t: Nie można ustawić, S: Isd=Nie można ustawić, S: tsd=Nie można ustawić, I: li=7 x Iu (2800.0A), I: liArms=Nie można ustawić, G: Ig=Nie można ustawić, G: tg=Nie można ustawić, G: I2t=Nie można ustawić

Wylłącznik: Q0: IZMX16B3-V06F-1

L: Ir=0.9 x Iu (567.0A), L: IrN=Nie można ustawić, L: tr=24s (6xIr), L, S: Nastawą tr i funkcją I2t, I4t: L: I2t-ON; S: I2t-OFF (Fląt), S: Isd=10 x Ir (5670.0A), S: tsd=500ms, I: li=8 x Iu (5040.0A), I: liArms=Nie można ustawić, G: Ig=Nie można ustawić, G: tg=Nie można ustawić, G: I2t=Nie można ustawić

Siec: TN 230/400V, 50Hz

Opracował:	Marcin Okrój	Projektował:	Politechniką Gdańską
Data:	16-Maj-21		
Plik:	Projekt2.SPIX		
Uwagi:			
Projekt:		Numer:	

Wykonano przy pomocy programu PAJAK wersja 3.4.11 od firmy Egłon.
Wyniki utworzone za pomocą oprogramowania PAJAK są niezobowiązujące. Użytkownik ponosi pełną odpowiedzialność za poprawność projektu.



Raport obliczeniowy projektu

Wykonano przy pomocy programu PAJĄK wersja 3.4.11 od firmy Eaton.

Wyniki utworzone za pomocą oprogramowania PAJĄK są niezobowiązujące. Użytkownik ponosi pełną odpowiedzialność za poprawność projektu.

Projekt:

Numer:

Opracował:

Data:

Plik:

Uwagi:

Marcin Okrój

16-May-21

Projekt_PUZIS.SPIX

Sieć

Sieć	TN 230/400V, 50Hz
Nazwa stanu pracy	

Sieć zasilająca

Parametry elementu

System energetyczny	Un=15kV, Sk3p"=350MVA, Ik3p"=13.47kA, Sk1p"=0MVA, Ik1p"=0kA
---------------------	--

Wyniki obliczeń

System energetyczny	dUnode=0.0% Ik3p"=13.5kA	ip3p=33.3kA
---------------------	--------------------------	-------------

Transformator

Parametry elementu

TR1	TZA 400/15 (15,75/0.42kV)	Ur1=15000V, Ur2=400V, Sr=400kVA, Pk=5.75kW, uk=6%
-----	------------------------------	--

Wyniki obliczeń

TR1	TZA 400/15 (15,75/0.42kV)	dUnode=0.0% Ik3p"=11.2kA Ik1p"=10.9kA	Iwl=228.93A (40%InTr) ip3p=23.3kA ip1p=23.0kA
-----	------------------------------	--	--

Węzeł sieci

Parametry elementu

RG	3-faz. (L1, L2, L3), Un=400V, Ks=1
RO	3-faz. (L1, L2, L3), Un=400V, Ks=1

Wyniki obliczeń

RG	dUnode=0.06% Ik3p"=11.1kA Ik1p"=10.2kA	ip3p=22.7kA ip1p=20.1kA
RO	dUnode=0.77% Ik3p"=9.7kA Ik1p"=6.9kA	ip3p=17.4kA ip1p=10.9kA

Przewód - kabel

Parametry elementu

W1	2x(YKY 4*95)	L=60m, Un=1000V, In=238A (30°C E), Iz=287.3A (20°C, D1 (2.5 (bardzo sucha gleba, piasek, popiół, żużel)K.m/W)), Miedź (Cu), PVC, (4) L1 L2
----	--------------	--

		L3 PEN (Przewód wielożyłowy), Sph=95mm ² , Spen=95mm ²
W2	YKY 4*35	L=40m, Un=1000V, In=126A (30°C E), Iz=126.0A (30°C, E), Miedź (Cu), PVC, (4) L1 L2 L3 PEN (Przewód wielożyłowy), Sph=35mm ² , Spen=35mm ²
W3	YKY 4*35	L=40m, Un=1000V, In=126A (30°C E), Iz=126.0A (30°C, E), Miedź (Cu), PVC, (4) L1 L2 L3 PEN (Przewód wielożyłowy), Sph=35mm ² , Spen=35mm ²
W4	YKY 5x6	L=40m, Un=1000V, In=43A (30°C E), Iz=41.7A (30°C, E), Miedź (Cu), PVC, (5) L1 L2 L3 N PE (Przewód wielożyłowy), Sph=6mm ² , Sn=6mm ² , Spe=6mm ²

Wyniki obliczeń

W1	2x(YKY 4*95)	dUwl=0.71%	Iwl=228.93A (Iwl=80%Iz)
W2	YKY 4*35	dUwl=1.0%	Iwl=99.26A (Iwl=79%Iz)
W3	YKY 4*35	dUwl=1.0%	Iwl=99.26A (Iwl=79%Iz)
W4	YKY 5x6	dUwl=1.8%	Iwl=30.5A (Iwl=73%Iz)

Lista kablowa

Symbol elementu	Początek	Koniec	Oznaczenie typu	L [m]	Sposób ułożenia
W-BUS1	TR1	Q0	Eaton E&I XP2 AL 1250A	10	Nieznany, 30°C
W1	Q1	Q2	2x(YKY 4*95)	60	D1 (2.5K.m/W), 20°C, Zgrupowanie 2 obwodów
W2	Q3	M1	YKY 4*35	40	E, 30°C
W3	Q4	M2	YKY 4*35	40	E, 30°C
W4	Q5	REZERWA	YKY 5x6	40	E, 30°C

Przewody szynowe

Parametry elementu

W-BUS1	Eaton E&I XP2 AL 1250A	L=10m, Un=1000V, In=1250A, Iz=1250.0A, Aluminium (Al), System kanapkowy, (5) L1 L2 L3 N PE=cover
--------	------------------------	--

Wyniki obliczeń

W-BUS1	Eaton E&I XP2 AL 1250A	dUwl=0.06%	Iwl=228.93A (Iwl=18%Iz)
--------	------------------------	------------	-------------------------

Wyłącznik

Parametry elementu

Q0	IZMX16B3-V06F-1	Charakterystyki -, Ilość biegunów 3, Un=690V, Iu=630A, Ics=42kA (400V), Icu=42kA (400V), Ir=0.9 x Iu (567.0A), tr=24s (6xIr), L: I2t-ON; S: I2t-
----	-----------------	--

		OFF (Flat), $I_{sd}=10 \times I_r$ (5670.0A), $t_{sd}=500ms$, $I_i=8 \times I_u$ (5040.0A)
Q1	NZMH3-AE400	Charakterystyki -, Ilość biegunów 3, $U_n=690V$, $I_u=400A$, $I_{cs}=150kA$ (400V), $I_{cu}=150kA$ (400V), $I_r=90\% I_u$ (360.0A), $I_i=7 \times I_u$ (2800.0A)
Q2	NZMH3-AE250	Charakterystyki -, Ilość biegunów 3, $U_n=690V$, $I_u=250A$, $I_{cs}=150kA$ (400V), $I_{cu}=150kA$ (400V), $I_r=95\% I_u$ (237.5A), $I_i=6 \times I_u$ (1500.0A)
Q3	NZMN2-ME140	Charakterystyki -, Ilość biegunów 3, $U_n=690V$, $I_u=140A$, $I_{cs}=50kA$ (400V), $I_{cu}=50kA$ (400V), $I_r=75\% I_u$ (105.0A), $t_r=17s$ (6xI _r), $t_r=wg$ wyboru, $I_{sd}=8 \times I_r$ (840.0A)
Q4	NZMN2-ME140	Charakterystyki -, Ilość biegunów 3, $U_n=690V$, $I_u=140A$, $I_{cs}=50kA$ (400V), $I_{cu}=50kA$ (400V), $I_r=75\% I_u$ (105.0A), $t_r=20s$ (6xI _r), $t_r=wg$ wyboru, $I_{sd}=14 \times I_r$ (1470.0A)

Wyniki obliczeń

Q0	IZMX16B3-V06F-1	$T_{tr}=0.06s$	
Q1	NZMH3-AE400	(Zabezpieczony przed przeciążeniem Q2) $T_{tr}=0.01s$	Q0: T (pełna selektywność)
Q2	NZMH3-AE250	$T_{tr}=0.01s$	
Q3	NZMN2-ME140	Dobezpieczenie Q2 $T_{tr}=0.0402s$	Q2: selektywność dla $I_k'' < 6kA$
Q4	NZMN2-ME140	Dobezpieczenie Q2 $T_{tr}=0.0402s$	Q2: selektywność dla $I_k'' < 6kA$

Bezpiecznik

Parametry elementu

Q5	C14G32	Charakterystyki gG, $U_n=500V$, $I_n=32A$, $I_{cn}=120kA$
----	--------	---

Wyniki obliczeń

Q5	C14G32	$T_{tr}=0.01s$ Q2: ?? (nie można sprawdzić; nie znaleziono w tabeli selektywności)	
----	--------	--	--

Silnik

Parametry elementu

M1	55 kW	3-faz. (L1, L2, L3), $U_n=400V$, $I_n=99.26A$, $P_n=55kW$ ($K_u=1$), $\eta=0.93$, $I_s/I_n=6$, $\cos\varphi=0.86$, THDi=0%, Rozruch bezpośredni
M2	55 kW	3-faz. (L1, L2, L3), $U_n=400V$, $I_n=99.26A$, $P_n=55kW$ ($K_u=1$), $\eta=0.93$, $I_s/I_n=6$, $\cos\varphi=0.86$, THDi=0%, Rozruch bezpośredni

Wyniki obliczeń

M1	55 kW	dUnode=1.76% Ik3p"=6.4kA Ik1p"=3.1kA	Inode=99.26A ip3p=9.5kA ip1p=4.4kA
M2	55 kW	dUnode=1.76% Ik3p"=6.4kA Ik1p"=3.1kA	Inode=99.26A ip3p=9.5kA ip1p=4.4kA

Odbiór ogólny

Parametry elementu

REZERWA	Pn=19kW	3-faz. (L1, L2, L3), Un=400V, In=30.5A, Pn=19kW (Ku=1), cosφ=0.9, THDi=0%
---------	---------	--

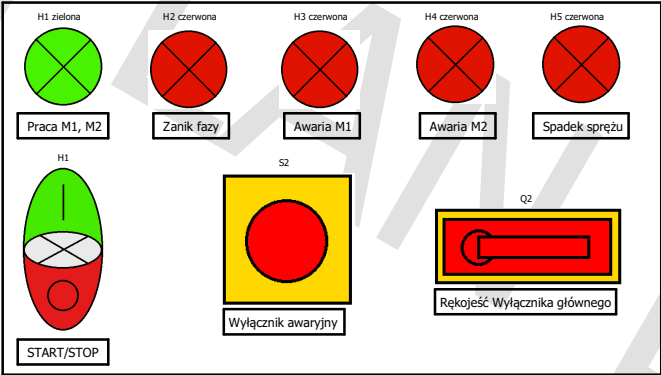
Wyniki obliczeń

REZERWA	Pn=19kW	dUnode=2.56% Ik3p"=1.8kA Ik1p"=0.724kA	Inode=30.5A ip3p=2.7kA ip1p=1.0kA
---------	---------	---	--------------------------------------

F06_001

[illegible]

3



Numer katalogowy	ilość	Opis	Numer typu	Producent	Cena detaliczna	Cena łączna
OEZ.40748	1		PVA10 2A gG	OEZ	4,14 zł	4,14 zł
DFCC1	1	TeSys Rozłącznik bezpiecznikowy 1 P 30A	SE.DFCC1	SE	99,71 zł	99,71 zł
132713	1	Przełącznik LS, 1, 5A, 3b, B-Char, AC	ETN.FAZ-B1,5/3-NA	ETN	457,30 zł	457,30 zł
279125	2	Przełącznik LS, 6A, 1b, C-Char, DC	ETN.FAZ-C6/1-DC	ETN	150,00 zł	300,00 zł
221784	1	Przełącznik kontroli kolejności faz, 3b, 2W, 200-500VAC	ETN.EMR4-F500-2	ETN	563,35 zł	563,35 zł
239548	2	Stycznik mocy, 3b, 55kW/400V/AC3	ETN.DILM115(RAC240)	ETN	2 053,00 zł	4 106,00 zł
277950	2	Moduł wyłącznika pomocniczego, 2zz+2zr	ETN.DILM150-XHI22	ETN	54,55 zł	109,10 zł
031882	1	Przełącznik czasowy, 1W, 0.05s-100h, 24-240V50/60Hz, 24-240VDC, O opóźnionym zadziałaniu	ETN.ETR4-11-A	ETN	388,80 zł	388,80 zł
216524	2	Przycisk bezpieczeństwa, 2O, budowa	ETN.M22-PV/KC02/IY	ETN	190,80 zł	318,60 zł
259116	1	Łącznik mocy, 3b, 250A	ETN.NZMH3-AE250	ETN	7 502,25 zł	7 502,25 zł
259591	1	Wyzwalacz pod napięciowy, 208-240VAC, +2wzz	ETN.NZM2/3-XUHV208-240AC	ETN	670,22 zł	670,22 zł
265779	2	Łącznik mocy, 3b, 140A	ETN.NZMN2-ME140	ETN	3 786,30 zł	7 572,60 zł
216376	2	Element stykowy, 1ZZ, mocowanie do płyty czołowej, 6. torów prądowych, podłączenia na śrubę	ETN.M22-K10	ETN	13,51 zł	27,02 zł
216378	4	Element stykowy, 1ZR, mocowanie do płyty czołowej, 6. torów prądowych, podłączenia na śrubę	ETN.M22-K01	ETN	13,51 zł	54,04 zł
259117	1	Łącznik mocy, 3b, 400A	ETN.NZMH3-AE400	ETN	7 715,40 zł	7 715,40 zł
10773	2	Wyłącznik ciśnieniowy	FES.10773	FES	525,77 zł	1 051,54 zł
029976	1	ontrol transformer 100VA, 1p, primary 230V, secondary 230V	ETN.STI0.1(230/230)	ETN	531,30 zł	531,30 zł
216702	1	Przycisk podwójny, +lampa sygnalizacyjna, zielony START/biały/czerwony STOP	ETN.M22-DDL-GR-GB1/GB0	ETN	56,42 zł	56,42 zł
216772	4	Lampka sygnalizacyjna, płaskie, czerwona	ETN.M22-L-R	ETN	19,72 zł	78,88 zł
216909	1	Lampka sygnalizacyjna, kompaktowa, płaskie, zielony	ETN.M22-L-C-G	ETN	44,90 zł	44,90 zł
216557	4	Element LED, biały, mocowanie do płyty	ETN.M22-LED-W	ETN	28,10 zł	112,40 zł
11194082	2*60m	KABEL ENERGETYCZNY YKY 4X95 0.6/1KV		NKT	205,41 zł	24 649,20 zł
G-107517	2*40m	KABEL ENERGETYCZNY YKY 4X35 0.6/1KV		TELEFONIKA	84,78 zł	6 782,40 zł
13025067	15	Przewód YDY 3x1,5 zo 450/750V		NKT	5,52 zł	82,80 zł
WU-DF250MNE IE2	2	Silnik elektryczny 1400 55 kW 4Sg 250M-4-IE2	4Sg 250M-2-IE2	Tamel	9 200,00 zł	18 400,00 zł
					Suma	81 678,37 zł