ZPrAE Sp.z o.o.

TZX-11

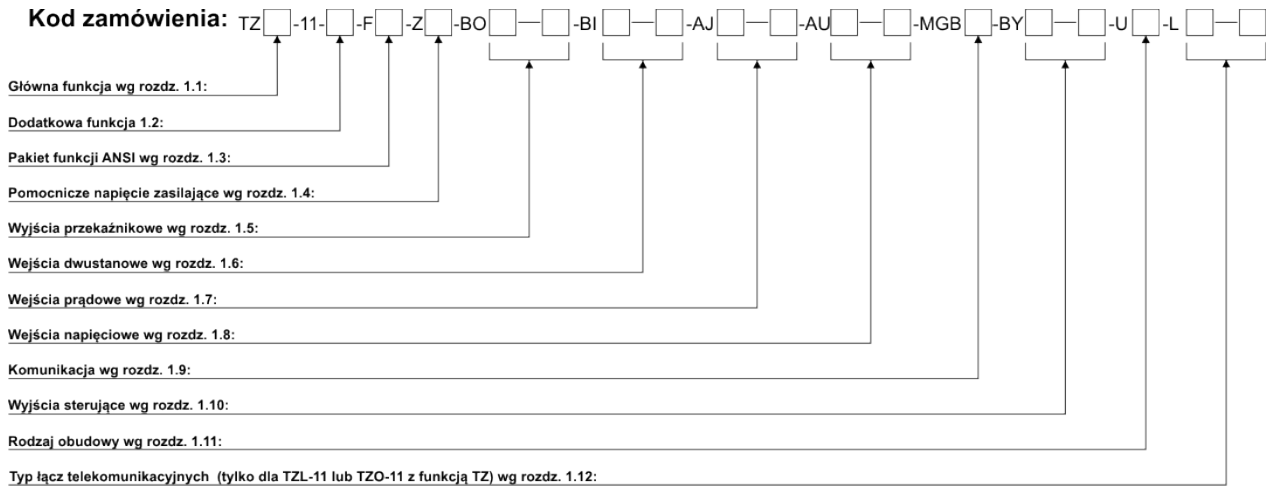
KOD ZAMÓWIENIA

ZAŁĄCZNIK DO INSTRUKCJI

1. KOD ZAMÓWIENIOWY TZX-11 3
1.1. Główna funkcja urządzenia 4
1.2. Dodatkowe funkcje urządzenia 5
1.3. Pakiet aktywnych funkcji wg ANSI 5
1.4. Pomocnicze napięcie zasilające 7
1.5. Wyjścia przekaźnikowe 7
1.6. Wejścia dwustanowe 8
1.7. Wejścia prądowe 9
1.8. Wejścia napięciowe 10
1.9. Komunikacja 10
1.10. Wyjścia dwustanowe, sterujące cewkami wyłączników mocy 11
1.10.1 Wyjścia hybrydowe (półprzewodnikowe) 11
1.10.2 Wyjścia kontaktronowe (elektromechaniczne) 11
1.11. Rodzaj obudowy 12
1.12. Typ łącz telekomunikacyjnych (tylko dla zabezpieczeń TZL-11/TZO-11) 13
2. KARTA KODU ZAMÓWIENIOWEGO TZX-11 14
3. ROZMIESZCZENIE MODUŁÓW W KASECIE 15
3.1. Kaseta 19” 3U lub Otx-4U/Atx-4U 15
3.2. Kaseta 19” 6U lub Otx-8U/Atx-7 16
3.3. Kaseta 19” 6U 64 TE 17
4. PRZYKŁADOWE KODY ZAMÓWIENIOWE 18
4.1. Zabezpieczenie odległościowe TZO-11 18
4.2. Zabezpieczenie odległościowe TZO-11 (dedykowane porty TZ) 18
4.3. Zabezpieczenie różnicowe linii TZL-11 (wersja 1) 18
4.4. Zabezpieczenie różnicowe linii TZL-11 (wersja 2) 19
4.5. Moduł wyłącznikowy z funkcją SPZ i kontrolą synchronizmu TZS-11 19

1. KOD ZAMÓWIENIOWY TZX-11

Karta zamówienia umożliwia stworzenie kodu terminala zabezpieczeniowego TZX-11 dla wybranej przez siebie wersji. Tworzenie kodu polega na wypełnieniu dostępnych miejsc w schemacie kodu. W celu prawidłowego utworzenia kodu zamówieniowego zalecane jest zapoznanie się z instrukcjami terminali TZX-11. Opisane są w nich szczegółowo typy modułów i ich zastosowanie.

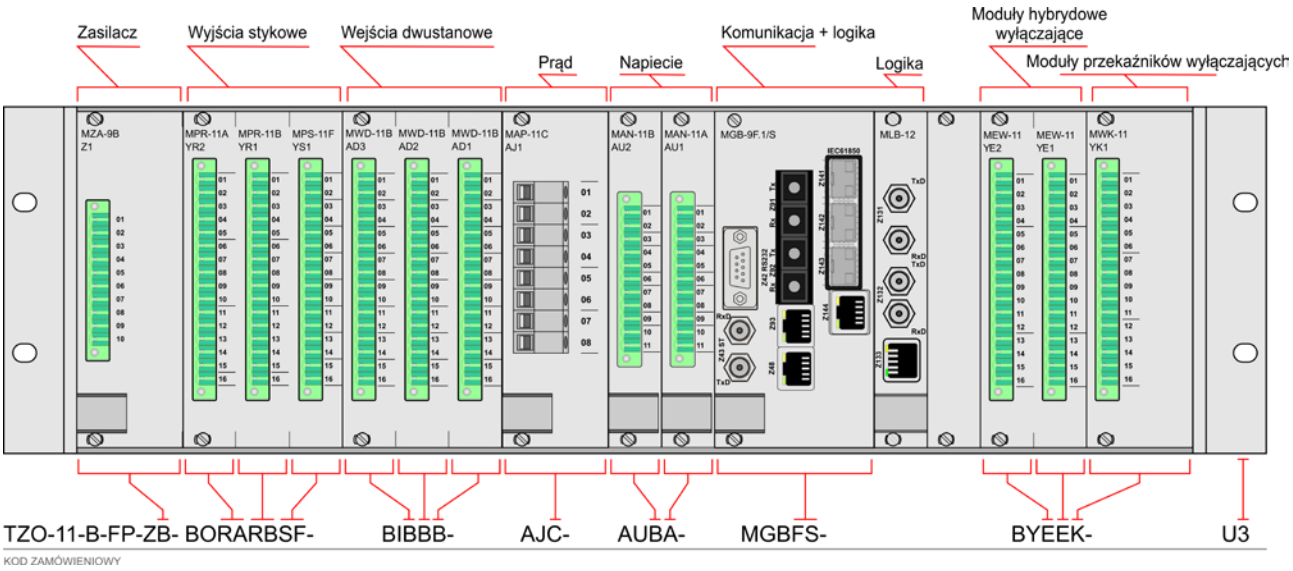


- Przykładowy prawidłowo stworzony kod wraz z jego opisem dla kasety 3U:

TZO-11-B-FP-ZB-BORARBSF-BIBBB-AJC-AUBA-MGBFS-BYEEK-U3

Terminal zabezpieczenia odległościowego bez opcji dodatkowych, ze standardowym pakietem aktywnych funkcji wg ANSI. Napięcie pomocnicze zasilania 220 V DC, trzy moduły wyjść przekaźnikowych w konfiguracjach (3x 1NC+3NO), (3x 4NO) i (2NC, 6NO). Trzy moduły wejść dwustanowych Un=220 V. Moduł wejściowy analogowy prądowy In=1 A (max 40 A), dwa moduły wejściowe analogowe napięciowe Un=400 V (max 500 V) oraz Un=100 V (max 200 V). Komunikacja za pomocą modułu MGB-9F.1/S (brak portów telekom. dedykowanych funkcji TZ). Dwa moduły sterowania cewkami wyłączników mocy w wersji hybrydowej oraz jeden w wersji elektromechanicznej. Terminal w kasecie 19" o wysokości 3U.

Rozmieszczenie modułów dla takiego wykonania pokazano na rys. 1.1.



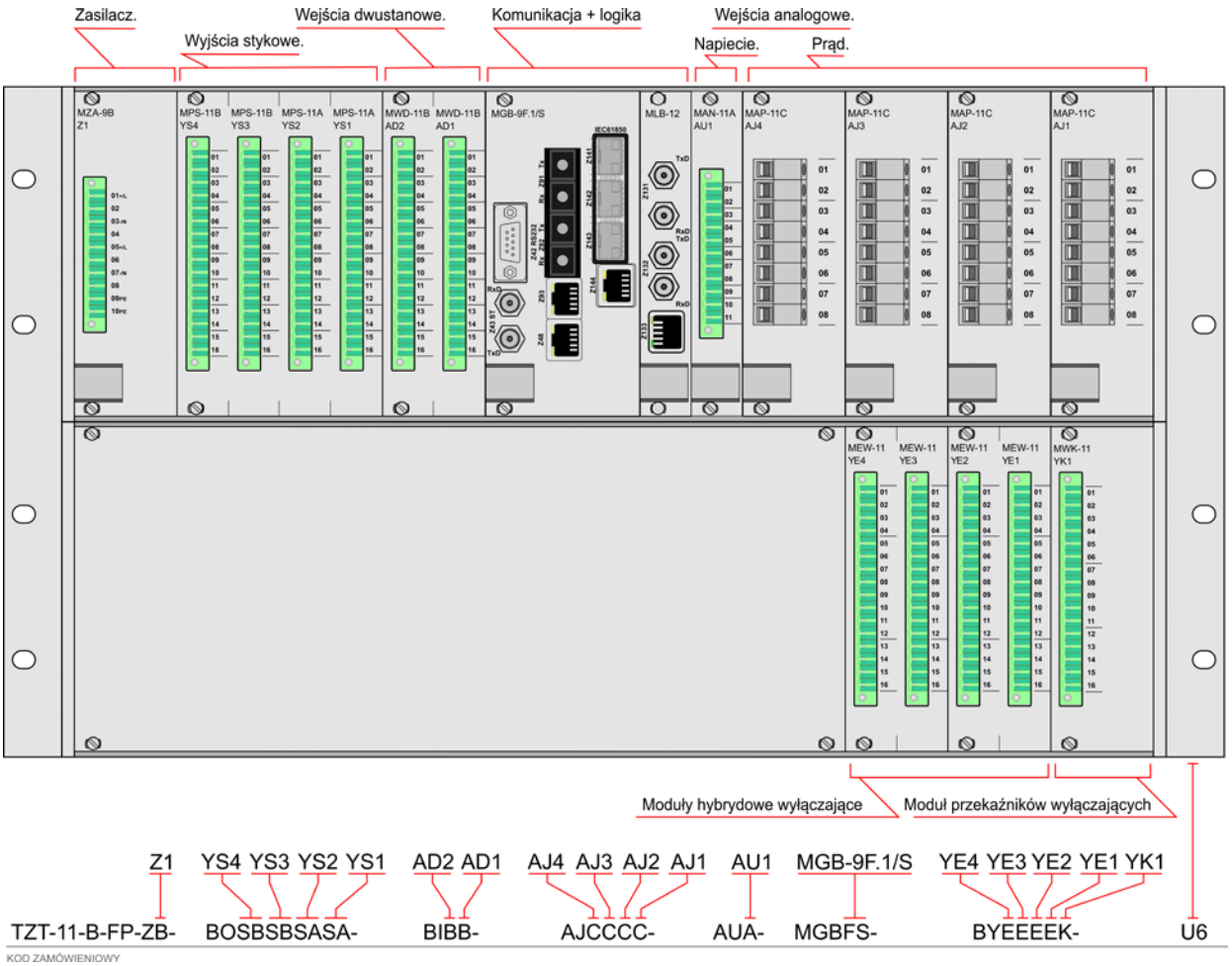
Rys. 1.1. Rozmieszczenie modułów wg kodu przykładowego.

- Przykładowy prawidłowo stworzony kod wraz z jego opisem dla kasety 6U:

TZT-11-B-FP-ZB-BOSBSBSASA-BIBB-AJCCCC-AUA-MGBFS-BYEEEEK-U6

Terminal zabezpieczenia różnicowego transformatora bez opcji dodatkowych, ze standardowym pakietem aktywnych funkcji wg ANSI. Napięcie pomocnicze zasilania 220 V DC, cztery moduły wyjść przekaźnikowych w konfiguracjach 2 x (8NO) oraz 2 x (1NC, 7NO). Dwa moduły wejść dwustanowych Un=220 V. Cztery moduły wejściowe analogowe prądowe In=1 A (max 40 A), jeden moduł wejściowy analogowy napięciowy Un=100 V (max 200 V). Komunikacja za pomocą modułu MGB-9F.1/S. Cztery moduły sterowania cewkami wyłączników mocy w wersji hybrydowej oraz jeden w wersji elektromechanicznej. Terminal w kasecie 19" o wysokości 6U.

Rozmieszczenie modułów dla takiego wykonania pokazano na rys. 1.2.



Rys. 1.2. Rozmieszczenie modułów wg kodu przykładowego.

1.1. Główna funkcja urządzenia

Podstawowym wyborem jest określenie czy TZX-11 ma być już fabrycznie skonfigurowany dla jednej z dostępnych funkcji zabezpieczeniowych, czy ma stanowić terminal do całkowicie samodzielnej konfiguracji i programowania logiki działania przez użytkownika. Pojedynczy kod głównej funkcji zabezpieczeniowej terminala składa się z litery określającej jego wersję konfiguracji. Sposób wyboru kodu konfiguracji fabrycznej terminala pokazano w tab. 1.1.

Tab. 1.1. Wybór kodu konfiguracji fabrycznej terminala TZX-11.														
TZ	...	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		
KOD	Główna funkcja zabezpieczeniowa.												Symbol	
Z	Zabezpieczenia ziemnozwarciowego												TZZ-11	
O	Zabezpieczenia odległościowego linii												TZO-11	
L	Zabezpieczenia różnicowego linii												TZL-11	
T	Zabezpieczenia różnicowego transformatorów dwu- lub trój-uzwojeniowych												TZT-11	
S	Modułu wyłącznikowego z funkcją SPZ i funkcją kontroli synchronizmu												TZS-11	
P	Przekaźnika automatyki przeciwprzepięciowej												TZP-11	
U	Uniwersalnymi automatyki zabezpieczeniowej												TZU-11	
X	Terminal zestawiony sprzętowo i funkcjonalnie przez użytkownika												TZX-11	

1.2. Dodatkowe funkcje urządzenia

Dodatkowym wyborem jest określenie czy TZX-11 oprócz pełnienia podstawowej funkcji zabezpieczeniowej określonej powyżej ma również pełnić rolę sterownika polowego. Dostępność funkcji dodatkowej w terminalach skonfigurowanych dla podstawowej funkcji zabezpieczeniowej pokazano w tab. 1.2.

Tab. 1.2. Dostępność funkcji dodatkowej terminala TZX-11.								
Funkcja		Konfiguracja fabryczna terminala TZ...-11						
	Opis	Z	O	L	T	S	P	U
	sterownik pola	T	N	N	N	N	N	T

Funkcja dostępna	T
Funkcja niedostępna	N

Pojedynczy kod dodatkowej funkcji terminala składa się z litery określającej jej aktywacje. Sposób wyboru kodu aktywowania funkcji dodatkowej terminala pokazano w tab. 1.3.

Tab. 1.3. Wybór kodu aktywowania funkcji dodatkowej terminala TZX-11.														
TZ	x	-11	-...	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		
KOD	Funkcja dodatkowa sterownika polowego.													
A	Aktywna													
B	Nieaktywna													

1.3. Pakiet aktywnych funkcji wg ANSI

Umożliwia wybór pakietu dostępnych funkcji terminala. Każda z konfiguracji określonej główną funkcją zabezpieczeniową dostępna jest z pakietem standardowym, niezbędnym do realizacji funkcji głównej oraz z pakietem opcjonalnym, rozszerzonym zwiększającym możliwości terminala w danej konfiguracji głównej. Funkcje aktywne w standardzie, funkcje dostępne opcjonalnie oraz funkcje niedostępne dla poszczególnych konfiguracji zestawiono w tab. 1.4.

Tab. 1.4. Zestawienie funkcji dla poszczególnych konfiguracji fabrycznych terminala TZX-11.								
Funkcja		Konfiguracja terminala TZ...-11						
ANSI/Nazwa	Opis	**Z**	**O**	**L**	**T**	**S**	**P**	**U**
50/50TD	nadprądowa trójfazowa	s	s	s	s	o	s	S
50N/50NTD	nadprądowa składowej zerowej	s	o	s	s	o	o	s
51	nadprądowa trójfazowa czasowo zależna	o	o	o	s	o	o	s
50BF	lokalnej rezerwy wyłącznikowej	o	o	o	o	s	o	o
51C	nadprądowa trójfazowa od przeciążeń	o	o	o	s	o	o	s
51NC	nadprądowa składowej zerowej od przeciążeń	o	o	o	s	o	o	s
50STUB	nadprądowa węzła	o	s	s	o	o	o	o
46	nadprądowa składowej przeciwnej	o	o	o	s	o	o	s
46BC	kontroli przerwania przewodu linii	o	s	s	o	o	o	o
59WI	słabego zasilania dla 67N	s	s	s	s	-	-	s
59	nadnapięciowa trójfazowa	o	o	o	s	o	s	s
59C	nadnapięciowa silnie zależna	o	o	-	o	o	s	o
59N	nadnapięciowa składowej zerowej	s	s	s	o	o	s	s
79	automatyki SPZ	-	s	o	-	s	-	-
25	kontroli synchronizmu	-	s	o	-	s	-	-
27	podnapięciowa	o	s	s	s	o	o	s
27WI	słabego zasilania dla 21	-	s	s	-	-	-	-
VTS	nadzorowania obwodów napięciowych	s	s	s	o	s	s	s
CTS	nadzorowania obwodów prądowych	s	s	s	s	s	s	s
21G	zabezpieczenia admitancyjne	-	-	-	-	-	-	o
21P	zabezpieczenia odległościowe fazowe	-	s	s	-	-	-	-
21N	zabezpieczenia odległościowe ziemnozwarciowe	-	s	s	-	-	-	-
21HS	załączanie na zwarcie	-	s	s	-	-	-	-
68	wykrywania kołysań mocy	-	s	s	-	-	-	-
85-21	łącza teletechnicznego dla 21	-	s	s	-	-	-	-
87L	różnicowo-prądowa linii	-	-	s	-	-	-	-
87T	różnicowo-prądowa transformatora	-	-	-	s	-	-	-
87N	strefowa ziemnozwarciowa	-	-	-	s	-	-	-
FL	lokalizatora miejsca zwarcia	-	s	s	-	-	-	-
67	nadprądowa kierunkowa	-	o	-	-	-	s	-
67N	nadprądowa składowej zerowej kierunkowa	s	s	s	s	-	-	s
85-67N	łącza teletechnicznego dla 67N	s	s	s	s	-	-	s
HR	blokady od składowych harmonicznych	s	o	s	s	o	o	s
SUM	kumulacji prądu wyłącznika	o	s	o	o	s	o	o
Umemory	pamięci napięciowej	-	s	s	-	-	-	-
-	zabezpieczenia zewnętrznego	-	-	-	s	-	-	-
TZ	telezabezpieczenia	-	s (1	s(1	-	-	-	-
CBR	kontroli wyłącznika	s	s	s	s	s	s	s
BN	banków nastaw	s	s	s	s	s	s	s
LGC	logiki programowalnej	s	s	s	s	s	s	s
DFR	szybkozmiennego rejestratora zakłóceń	s	s	s	s	s	s	s
DDR	wolnozmiennego rejestratora zakłóceń	s	s	s	s	s	s	s
SER	rejestratora zdarzeń	s	s	s	s	s	s	s
SUP	diagnostyki technicznej	s	s	s	s	s	s	s
HMI	komunikacji z użytkownikiem	s	s	s	s	s	s	s
CLK	zegara czasu rzeczywistego	s	s	s	s	s	s	s

Uwagi: 1) Funkcja wymaga zastosowania modułu logiki MLB-12C co uniemożliwia użycie modułu komunikacyjnego w wersji MGB-9F.1/S – konieczne odpowiednie uzupełnienie kodu zamówieniowego wg punktów 1.9 oraz 1.12.

Funkcja aktywna standardowo	s
Funkcja aktywna opcjonalnie	o
Funkcja niedostępna	-

Pojedynczy kod wyboru pakietu funkcji określonych wg ANSI terminala składa się z litery określającej jego wielkość. Sposób wyboru kodu wyboru pakietu funkcji pokazano w tab. 1.5.

Tab. 1.5. Wybór kodu aktywowania funkcji dodatkowej terminala TZX-11.

TZ	x	-11	-x	-F...	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		

KOD	Wielkość pakietu funkcji wg ANSI.
P	Podstawowy – aktywne funkcje standardowe dla danej konfiguracji fabrycznej
R	Rozszerzony – aktywne funkcje standardowe i opcjonalne dla danej konfiguracji fabrycznej
X	Niestandardowy – dla konfiguracji określanej przez użytkownika TZX-11

1.4. Pomocnicze napięcie zasilające

Określa poziom pomocniczego napięcia zasilania terminala. W standardzie dostępne 220 V DC i 110 V DC. W przypadku konieczności zastosowania innego napięcia zasilania pomocniczego należy wybrać X i określić wymagania w dodatkowym opisie. Zawsze w takim przypadku zalecamy kontakt z nami w celu określenia możliwości wykonania określonej opcji. Zasilacz, patrząc od tyłu kaset, zawsze umiejscowiony jest jako pierwszy moduł od lewej. Pojedynczy kod wyboru napięcia zasilania pomocniczego składa się z litery określającej jego wartość. Sposób wyboru kodu wyboru napięcia pomocniczego pokazano w tab. 1.6.

Tab. 1.6. Wybór kodu poziomu napięcia zasilania pomocniczego.

TZ	x	-11	-x	-Fx	-Z...	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		

KOD	Napięcie zasilania pomocniczego.	Moduł	Złącza	Szerokość
A	U_{pn} = 110 V DC	MZA-9A	Z1	8TE
B	U_{pn} = 220 V DC (230 V AC)	MZA-9B	Z1	8TE
X	Inne	...	...	...

1.5. Wyjścia przekaźnikowe

Umożliwia wybór wymaganej ilości modułów i typów wyjść stykowych. Dostępne są moduły ośmiostykowe o stykach całkowicie niezależnych, dwunastostykowe w trzech grupach po cztery, każda z grup ze wspólnym potencjałem oraz piętnastostykowe ze wspólnym potencjałem. Każdy z typów modułu występuje w różnych konfiguracjach styków normalnie otwartych (NO) i normalnie zamkniętych (NC). Ilość modułów w zakresie od jednego do ośmiu określa się poprzez wypisanie odpowiedniej ilości kodów. Kolejność wpisanych kodów odwzorowuje kolejność instalacji modułów w kasecie patrząc od tyłu obudowy, od lewej do prawej strony – moduły adresowane są w kolejności malejącej. Pojedynczy kod modułu przekaźnikowego składa się dwóch liter. Pierwsza litera określa ilość i układ styków w module, a druga litera określa konfigurację NO/NC styków.

W przypadku konieczności zastosowania innego typu konfiguracji styków przekaźników wyjściowych należy wybrać X i określić wymagania w dodatkowym opisie. Zawsze w takim przypadku zalecamy kontakt z nami w celu określenia możliwości wykonania określonej opcji. Sposób wyboru kodu dla wymaganej ilości i typów wyjść stykowych pokazano w tab. 1.7.

Tab. 1.7. Wybór ilości i typów wyjść przekaźnikowych.														
TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BO… . ..	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		
KOD	Ilość i konfiguracja zestyków w module.									Moduł	Złącza	Szerokość		
SA	8-styków niezależnych (1NC, 7NO)									MPS-11A	YS…	4TE		
SB	8-styków niezależnych (8NO)									MPS-11B	YS…	4TE		
SC	8-styków niezależnych (4NC, 4NO)									MPS-11C	YS…	4TE		
SD	8-styków niezależnych (7NC,1NO)									MPS-11D	YS…	4TE		
SE	8-styków niezależnych (8NC)									MPS-11E	YS…	4TE		
SF	8-styków niezależnych (2NC, 6NO)									MPS-11F	YS…	4TE		
ZA	15-styków wspólny potencjał (1NC, 14NO)									MPZ-11A	YZ…	4TE		
ZB	15-styków wspólny potencjał (15NO)									MPZ-11B	YZ…	4TE		
ZC	15-styków wspólny potencjał (2NC, 13NO)									MPZ-11C	YZ…	4TE		
ZD	15-styków wspólny potencjał (14NC, 1NO)									MPZ-11D	YZ…	4TE		
ZE	15-styków wspólny potencjał (15NC)									MPZ-11E	YZ…	4TE		
RA	3x4-styki ze wspólnym potencjałem (3x (1NC+3NO))									MPR-11A	YR…	4TE		
RB	3x4-styki ze wspólnym potencjałem (3x 4NO)									MPR-11B	YR…	4TE		
RC	3x4-styki ze wspólnym potencjałem (3x (2NC+2xNO))									MPR-11C	YR…	4TE		
RD	3x4-styki ze wspólnym potencjałem (3x (3NC+1NO))									MPR-11D	YR…	4TE		
RE	3x4-styki ze wspólnym potencjałem (3x 4NC)									MPR-11E	YR…	4TE		
XX	Specjalne – wg ustaleń w formie opisowej									…	…	…		

1.6. Wejścia dwustanowe

Umożliwia wybór wymaganej ilości modułów i poziomu napięcia znamionowego wejść dwustanowych. W standardzie dostępne są moduły ośmiowejściowe o poziomach napięć opisanych w karcie. Ilość modułów w zakresie od jednego do ośmiu określa się poprzez wypisanie odpowiedniej ilości kodów. Kolejność wpisanych kodów odwzorowuje kolejność instalacji modułów w kasecie patrząc od tyłu obudowy, od lewej do prawej strony – moduły adresowane są w kolejności malejącej. Pojedynczy kod modułu wejściowego składa się z litery. Litera ta określa poziom napięcia znamionowego. W przypadku konieczności zastosowania innego typu konfiguracji wejść lub specyficznych poziomów napięć należy wybrać X i określić wymagania w dodatkowym opisie. Zawsze w takim przypadku zalecamy kontakt z nami w celu określenia możliwości wykonania określonej opcji. Sposób wyboru kodu dla wymaganej ilości i typów wejść dwustanowych pokazano w tab. 1.8.

Tab. 1.8. Wybór ilości i typów wejść dwustanowych.														
TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BI… . …	-AJxxxx	-AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		
KOD	Ilość i typ wejść dwustanowych w module.									Moduł	Złącza	Szerokość		
A	8-wejść separowanych U_n = 110 V DC									MWD-11A	AD…	4TE		
B	8-wejść separowanych U_n = 220 V DC									MWD-11B	AD…	4TE		
C	8-wejść separowanych U_n = 48 V DC									MWD-11C	AD…	4TE		
D	8-wejść separowanych U_n = 24 V DC									MWD-11D	AD…	4TE		
X	Specjalne – wg ustaleń w formie opisowej									…	…	…		

1.7. Wejścia prądowe

Umożliwia wybór wymaganej ilości modułów i zakresu pomiarowego prądu, a tym samym prąd znamionowy wejść analogowych. W standardzie dostępne są moduły czterowejściowe o zakresach pomiarowych prądu opisanych w karcie. Ilość modułów w zakresie od jednego do sześciu określa się poprzez wypisanie odpowiedniej ilości kodów. Kolejność wpisanych kodów odwzorowuje kolejność instalacji modułów w kasecie patrząc od tyłu obudowy, od lewej do prawej strony – moduły adresowane są w kolejności malejącej. Pojedynczy kod modułu prądowego składa się z litery, która określa zakres pomiarowy, a tym samym prąd znamionowy. W przypadku konieczności zastosowania innego typu konfiguracji wejść lub specyficznych wielkości prądu należy wybrać X i określić wymagania w dodatkowym opisie. Zawsze w takim przypadku zalecamy kontakt z nami w celu określenia możliwości wykonania określonej opcji. Sposób wyboru kodu dla wymaganej ilości i typów wejść analogowych prądowych pokazano w tab. 1.9 dla modułów 4-wejściowych, w tab. 1.10 pokazano wybór dla modułu prądowo-napięciowego z dwoma wejściami prądowymi, natomiast w tab. 1.11 pokazano wybór dla modułu prądowo-napięciowego z pięcioma wejściami prądowymi.

Tab. 1.9. Wybór ilości i typów wejść analogowych prądowych 4 wejściowych

TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJ… . …	-AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		

KOD	Ilość i typ wejść analogowych prądowych w module.	Moduł	Złącza	Szerokość
A	4-wejścia prądowe I_n = 1 A max. 10 A	MAP-11A	AJ…	8TE
B	4-wejścia prądowe I_n = 1 A max. 25 A	MAP-11B	AJ…	8TE
C	4-wejścia prądowe I_n = 1 A max. 40 A	MAP-11C	AJ…	8TE
D	4-wejścia prądowe I_n = 1 A max. 75 A	MAP-11D	AJ…	8TE
E	4-wejścia prądowe I_n = 5 A max. 125 A	MAP-11E	AJ…	8TE
F	4-wejścia prądowe I_n = 5 A max. 200 A	MAP-11F	AJ…	8TE
G	4-wejścia prądowe $I_{n\ L1,L2,L3}$ = 1 A max. 40 A I_{n3I0} = 1 A max. 10 A	MAP-11G	AJ…	8TE
H	4-wejścia prądowe $I_{nL1,L2,L3}$ = 5 A max. 200 A I_{n3I0} = 1 A max. 10 A	MAP-11H	AJ…	8TE
X	Specjalne – wg ustaleń w formie opisowej	…	…	…

Tab. 1.10. Wybór ilości i typów wejść analogowych prądowych 2 wejściowych

TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJ… . …	-AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		

KOD	Ilość i typ wejść analogowych prądowych w module.	Moduł	Złącza	Szerokość
A2	2-wejścia prądowe I_n = 1 A max. 25 A	MAP-11A2	AJ…	12TE
B2	2-wejścia prądowe I_n = 1 A max. 40 A	MAP-11B2	AJ…	12TE
C2	2-wejścia prądowe I_n = 1 A max. 75 A	MAP-11C2	AJ…	12TE
D2	2-wejścia prądowe I_n = 5 A max. 125 A	MAP-11D2	AJ…	12TE
E2	2-wejścia prądowe I_n = 5 A max. 200 A	MAP-11E2	AJ…	12TE
X	Specjalne – wg ustaleń w formie opisowej	…	…	…

Tab. 1.11. Wybór ilości i typów wejść analogowych prądowych 5 wejściowych														
TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJ… . …	-AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		
KOD	Ilość i typ wejść analogowych prądowych w module.									Moduł	Złącza	Szerokość		
A5	5-wejść prądowych I_n = 1 A max. 25 A									MAP-11A5	AJ…	8TE		
B5	5-wejść prądowych I_n = 1 A max. 40 A									MAP-11B5	AJ…	8TE		
C5	5-wejść prądowych I_n = 1 A max. 75 A									MAP-11C5	AJ…	8TE		
D5	5-wejść prądowych I_n = 5 A max. 125 A									MAP-11D5	AJ…	8TE		
E5	5-wejść prądowych I_n = 5 A max. 200 A									MAP-11E5	AJ…	8TE		
X	Specjalne – wg ustaleń w formie opisowej									…	…	…		

1.8. Wejścia napięciowe

Umożliwia wybór wymaganej ilości modułów i zakresu pomiarowego, a tym samym napięcia znamionowego wejść analogowych. W standardzie dostępne są moduły czterowejściowe dla poziomów napięć opisanych w karcie. Ilość modułów w zakresie od jednego do sześciu określa się poprzez wypisanie odpowiedniej ilości kodów. Kolejność wpisanych kodów odwzorowuje kolejność instalacji modułów w kasecie patrząc od tyłu obudowy, od lewej do prawej strony – moduły adresowane są w kolejności malejącej. Pojedynczy kod modułu napięciowego składa się z litery, która określa zakres pomiarowy, a tym samym napięcie znamionowe. W przypadku konieczności zastosowania innego typu konfiguracji wejść lub specyficznych poziomów napięć należy wybrać X i określić wymagania w dodatkowym opisie. Zawsze w takim przypadku zalecamy kontakt z nami w celu określenia możliwości wykonania określonej opcji. Sposób wyboru kodu dla wymaganej ilości i typów wejść analogowych napięciowych pokazano w tab. 1.12, natomiast w tab. 1.13 pokazano wybór dla modułu prądowo-napięciowego z 2 wejściami napięciowymi.

Tab. 1.12. Wybór ilości i typów wejść analogowych napięciowych 4 wejściowych.														
TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	-AU… . …	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		
KOD	Ilość i typ wejść analogowych napięciowych w module.									Moduł	Złącza	Szerokość		
A	4-wejścia napięciowe U_n = 100 V max. 200 V									MAN-11A	AU…	4TE		
B	4-wejścia napięciowe U_n = 400 V max. 500 V									MAN-11B	AU…	4TE		
X	Specjalne – wg ustaleń w formie opisowej									…	…	…		

Tab. 1.13. Wybór ilości i typów wejść analogowych napięciowych 2 wejściowych.														
TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	-AU… . …	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux		
KOD	Ilość i typ wejść analogowych napięciowych w module.									Moduł	Złącza	Szerokość		
A2	2-wejścia napięciowe U_n = 100 V max. 200 V									MAN-11A2	AU…	12TE		
B2	2-wejścia napięciowe U_n = 400 V max. 500 V									MAN-11B2	AU…	12TE		
X	Specjalne – wg ustaleń w formie opisowej									…	…	…		

1.9. Komunikacja

Umożliwia wybór realizacji komunikacji zewnętrznej. Ze względu na dużą ilość dostępnych wersji i różne możliwości komunikacyjne szczegółowe informacje zawarte są w oddzielnej karcie

modułów komunikacyjnych MGB-9. Tam też znajduje się karta jego kodów. Kod tam wybrany należy przepisać do głównego kodu zamówieniowego TZX-11, w miejscu określonym w tab. 1.14.

Moduł komunikacyjny, patrząc od tyłu kasety, umiejscowiony jest zawsze po lewej stronie modułu logiki oraz grupy modułów sterujących cewkami wyłączników mocy.

W celu zapewnienia wysokiego poziomu bezpieczeństwa teleinformatycznego, w urządzeniach TZZ-11, TZO-11 (bez wykorzystanej funkcji TZ), TZT-11, TZS-11, TZP-11 i TZU-11 zalecanym modułem komunikacyjnym jest moduł MGB-9F.1/S. W urządzeniach TZL-11 oraz TZO-11 (z wykorzystaną funkcją TZ) zalecanym modułem komunikacyjnym jest moduł MGB-9F.1 lub, w przypadku konieczności obsługi protokołu RSTP, moduł MGB-9F.1/R (nie ma możliwości zastosowania modułu MGB-9F.1/S).

Moduł logiki dobierany jest na podstawie wybranej konfiguracji zabezpieczenia TZX-11 i nie ma potrzeby umieszczania informacji o nim w kodzie zamówieniowym. Należy jednak pamiętać że zajmuje obszar o szerokości 8TE (moduł MLB-12) lub 16TE (moduł MLB-12C dla TZL-11 oraz TZO-11 z wykorzystaną funkcją TZ).

Tab. 1.14. Typ modułu komunikacyjnego.

TZ	**x**	**-11**	**-x**	**-Fx**	**-Zx**	**-BOxxxx**	**-BIxxxx**	**-AJxxxx**	**-AUxxxx**	**-MGB…**	**-BYxxxx**	**-Ux**		
KOD	Typ modułu komunikacyjnego.									Moduł	Złącza	Szerokość		
….	Wg osobnej karty modułów komunikacyjnych MGB-9									MGB-9…		8TE/12TE		
….														

1.10. Wyjścia dwustanowe, sterujące cewkami wyłączników mocy

Umożliwia wybór wymaganej ilości i typów styków umożliwiających bezpośrednie sterowanie cewkami wyłączników mocy. W urządzeniach TZX można stosować szybkie wyjścia kontaktronowe (elektromechaniczne) oraz szybkie wyjścia hybrydowe (półprzewodnikowe).

1.10.1 Wyjścia hybrydowe (półprzewodnikowe)

Dostępny jest jeden rodzaj modułu z czterema szybkimi wyjściami niezależnymi spolaryzowanymi tzn. przewodzenie następuje tylko w jednym kierunku. Dla modułów szybkich hybrydowych nie ma potrzeby stosowania modułu zarządzającego, co jest niezbędne w przypadku modułów kontaktronowych. Należy jednak pamiętać o ilości modułów przekaźnikowych oraz modułów hybrydowych, których suma nie może przekroczyć 8.

1.10.2 Wyjścia kontaktronowe (elektromechaniczne)

Dostępne są dwa rodzaje modułów kontaktronowych. Realizują one odpowiednio wyłączenia pofazowe lub trójfazowe. Ilość modułów w zakresie od jednego do czterech określa się poprzez wypisanie odpowiedniej ilości kodów. Kolejność wpisanych kodów odwzorowuje kolejność instalacji modułów w kasecie patrząc od tyłu obudowy, od lewej do prawej strony – moduły adresowane są w kolejności malejącej. Dla modułów sterujących elektromechanicznych przypisany jest moduł zarządzający ich działaniem, którego nie ma potrzeby umieszczania w kodzie zamówieniowym, należy jednak pamiętać, że zajmuje obszar o szerokości 4TE.

Pojedynczy kod modułu sterującego składa się z jednej litery, która określa typ modułu i rodzaj sterowania pofazowe lub trójfazowe.

W przypadku konieczności zastosowania innego typu konfiguracji styków sterujących należy wybrać X i określić wymagania w dodatkowym opisie. Zawsze w takim przypadku zalecamy kontakt z nami w celu określenia możliwości wykonania określonej opcji.

Moduły wyłączające, patrząc od tyłu kasety, zawsze umiejscowione są jako pierwsze moduły od prawej strony. W przypadku terminali w kasecie 6U umiejscowione są w dolnej części, także jako pierwsze moduły od prawej strony. W przypadku wyjść kontaktronowych zawsze po ich lewej stronie występuje moduł nimi sterujący. Wyjścia hybrydowe nie wymagają użycia modułu sterującego. Sposób wyboru kodu dla wymaganej ilości i typów wyjść sterujących cewkami wyłączników mocy pokazano w tab. 1.15.

Tab. 1.15. Wybór ilości i typów wyjść sterujących cewkami wyłączników mocy.

TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BY… . …	-Ux

KOD	Typ wyjść sterujących w module.	Moduł	Złącza	Szerokość
E	Moduł półprzewodnikowy cztery styki niezależne spolaryzowane	MEW-11	YE…	4TE
K	Moduł kontaktronowy ster. w układach pofazowych	MWK-11	YK…	8TE*
W	Moduł kontaktronowy ster. w układach trójfazowych	MWT-11	YW…	8TE*
X	Specjalne – wg ustaleń w formie opisowej	…	…	…

* - dla wyjść kontaktronowych wymagany moduł zarządzający o szerokości 4TE lub moduł MEW-11

1.11. Rodzaj obudowy

Parametr wynikający z ilości zastosowanych modułów. Ilość dostępnego miejsca w kasecie terminala pokazana jest na Rys. 3.1., Rys. 3.2. oraz Rys. 3.3. Pojedynczy kod rodzaju obudowy składa się z jednej cyfry, która określa wielkość obudowy.

Dobierając ilość modułów należy zawsze kontrolować ilość miejsca przez nie zajmowanego. Jednostką miary zajmowanego na szerokość miejsca jest TE (5,08 mm), w standardowej kasecie 3U/4U dostępne jest 84TE, natomiast w kasecie o kodzie 9 - szerokość dostępna wynosi 64TE. Sposób wyboru kodu dla niezbędnej wysokości kasety wynikającej z ilości zastosowanych modułów pokazano w tab. 1.16.

Tab. 1.16. Wybór obudowy.

TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-U…

KOD	Wysokość obudowy oraz rodzaj montażu			
3	EURO 19” 3U			
4	Otx-4U			
5	Atx-4U-320			
6	EURO 19” 6U			
7	Atx-7U-320			
8	Otx-8U			
9	EURO 19” 6U - 64TE			

1.12. Typ łącz telekomunikacyjnych (tylko dla zabezpieczeń TZL-11/TZO-11)

Parametr występuje tylko dla zabezpieczenia różnicowego linii TZL-11 oraz dla zabezpieczenia odległościowego TZO-11 z wykorzystaną funkcją TZ (telezabezpieczenie). Urządzenia te są wyposażone w moduł logiki MLB-12C zapewniający komunikację z pozostałymi półkompletami zabezpieczeń. Do podstawowej transmisji poprzez łącza światłowodowe wykorzystywane są dwa redundantne porty Z141 oraz Z142. Porty te są wymiennymi portami optycznymi typu SFP zakończonymi złączami LC. Każdy z portów obsługuje dwa włókna światłowodowe. W zależności od odległości między urządzeniami wymagane są odpowiednie moduły SFP, zgodnie z opisem w tabeli Tab. 1.17.

Podczas zamówienia należy wybrać odpowiedni typ modułu dla danego obiektu. Jeżeli porty Z141 oraz Z142 mają zostać wyposażone w ten sam typ wkładek SFP kod zamówieniowy można podać na dwa sposoby: zalecany – podanie dwóch kodów wkładek SFP (np. -LAA), dopuszczalny – podanie jednego typu kodu wkładki (np. -LA), gdzie kod „A” dotyczy zarówno portu Z141 jak i Z142.

Jeżeli porty Z141 oraz Z142 mają zostać wyposażone w różne typy wkładek SFP konieczne jest podanie w kodzie zamówieniowym każdego z kodów wkładek odrębnie (np. -LAB), gdzie pierwszy z kodów „A” dotyczy portu Z141 a drugi kod „B” dotyczy portu Z142.

W przypadku wymiany danych łączem rezerwowym poprzez łącza SDH w protokole C37.94, do zabezpieczenie TZL-11 należy doprowadzić dodatkowy sygnał synchronizacji czasu (PPS). Można to zrealizować za pomocą łącza światłowodowego Z146 lub z wykorzystaniem dedykowanego zegara GPS typu SNC-11 wraz z modułem synchronizacji czasu MSC-11. Użycie łącza światłowodowego nie wymaga ingerencji w kod zamówieniowy. Użycie zegara SNC-11 należy zaznaczyć w kodzie literą „Z”, zgodnie z tabelą Tab. 1.18.

Dla zabezpieczenia TZO-11 z funkcją TZ nie jest wymagana dodatkowa synchronizacja czasu.

Tab. 1.17. Wybór modułu SFP.

TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux	-L...

KOD	Odległość	Rodzaj włókien	Długość fali	Średnica rdzenia / płaszcza światłowodu
A	2 km	wielomodowe	1310 nm	2x 50 µm/125 µm
B	20 km	jednomodowe	1310 nm	2x 9 µm /125 µm
C	120 km	jednomodowe	1550 nm	2x 9 µm /125 µm
D	40 km	jednomodowe	1310 nm	2x 9 µm /125 µm
E	60 km	jednomodowe	1550 nm	2x 9 µm /125 µm
F	80 km	jednomodowe	1550 nm	2x 9 µm /125 µm
G	100 km	jednomodowe	1550 nm	2x 9 µm /125 µm
H	200 km	jednomodowe	1550 nm	2x 9 µm /125 µm

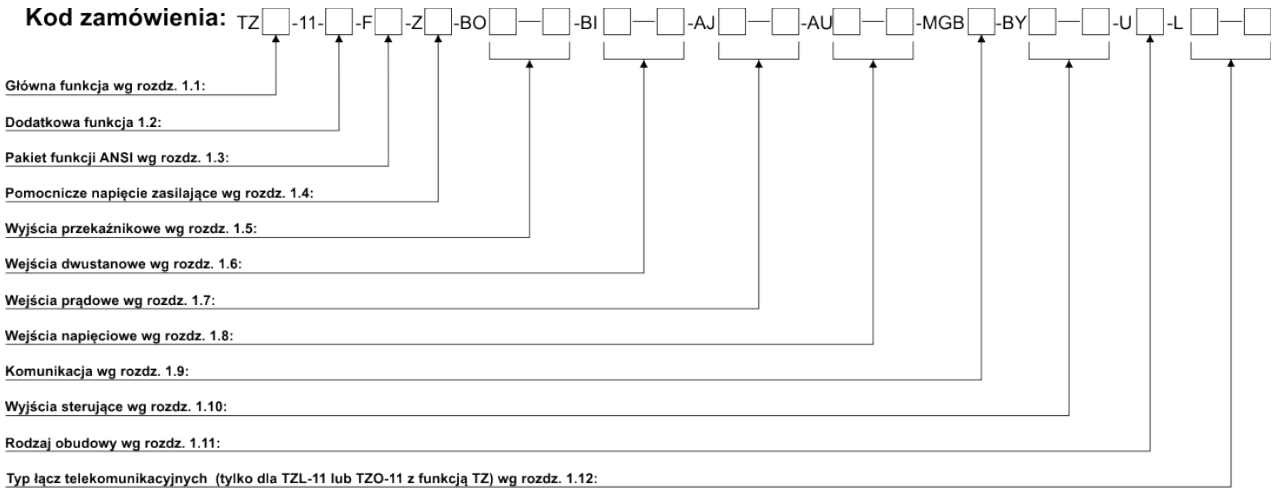
Tab. 1.18. Precyzyjna synchronizacja czasu (dla transmisji łączem SDH w TZL-11).

TZ	x	-11	-x	-Fx	-Zx	-BOxxxx	-BIxxxx	-AJxxxx	- AUxxxx	-MGBxx	-BYxxxx	-Ux	-L...Z

KOD	Precyzyjna synchronizacja czasu			
Z	Synchronizacja za pomocą SNC-11 i modułu synchronizacji MSC-11 (wyposażenie dodatkowe dla TZL-11)			

2. KARTA KODU ZAMÓWIENIOWEGO TZX-11

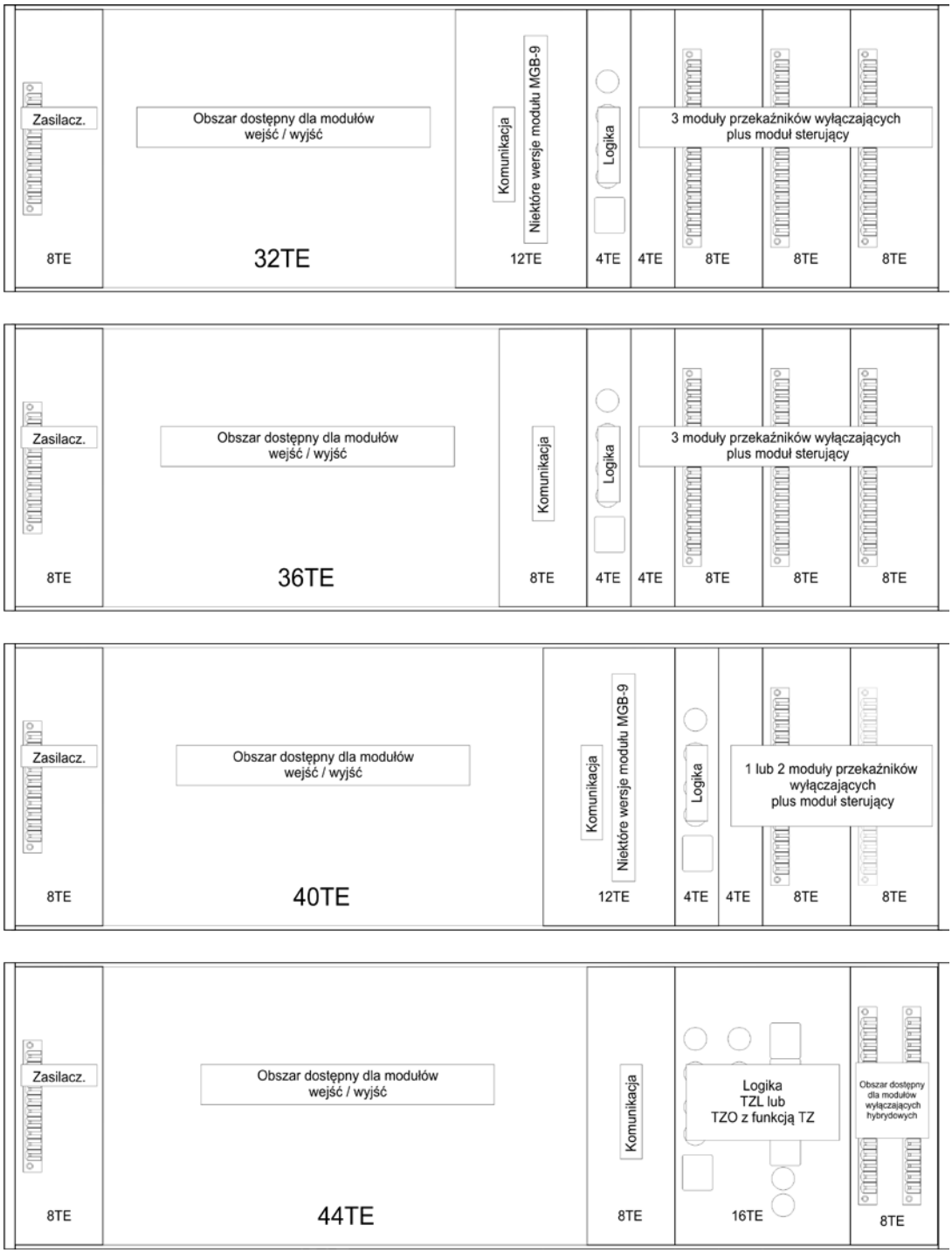
Karta zamówienia stanowi skrót jednostronicowy rozbudowanych opisów z rozdziału pierwszego. Może być pomocna przy ostatecznym tworzeniu kody zamówieniowego.



3. ROZMIESZCZENIE MODUŁÓW W KASECIE

3.1. Kaseta 19” 3U lub Otx-4U/Atx-4U

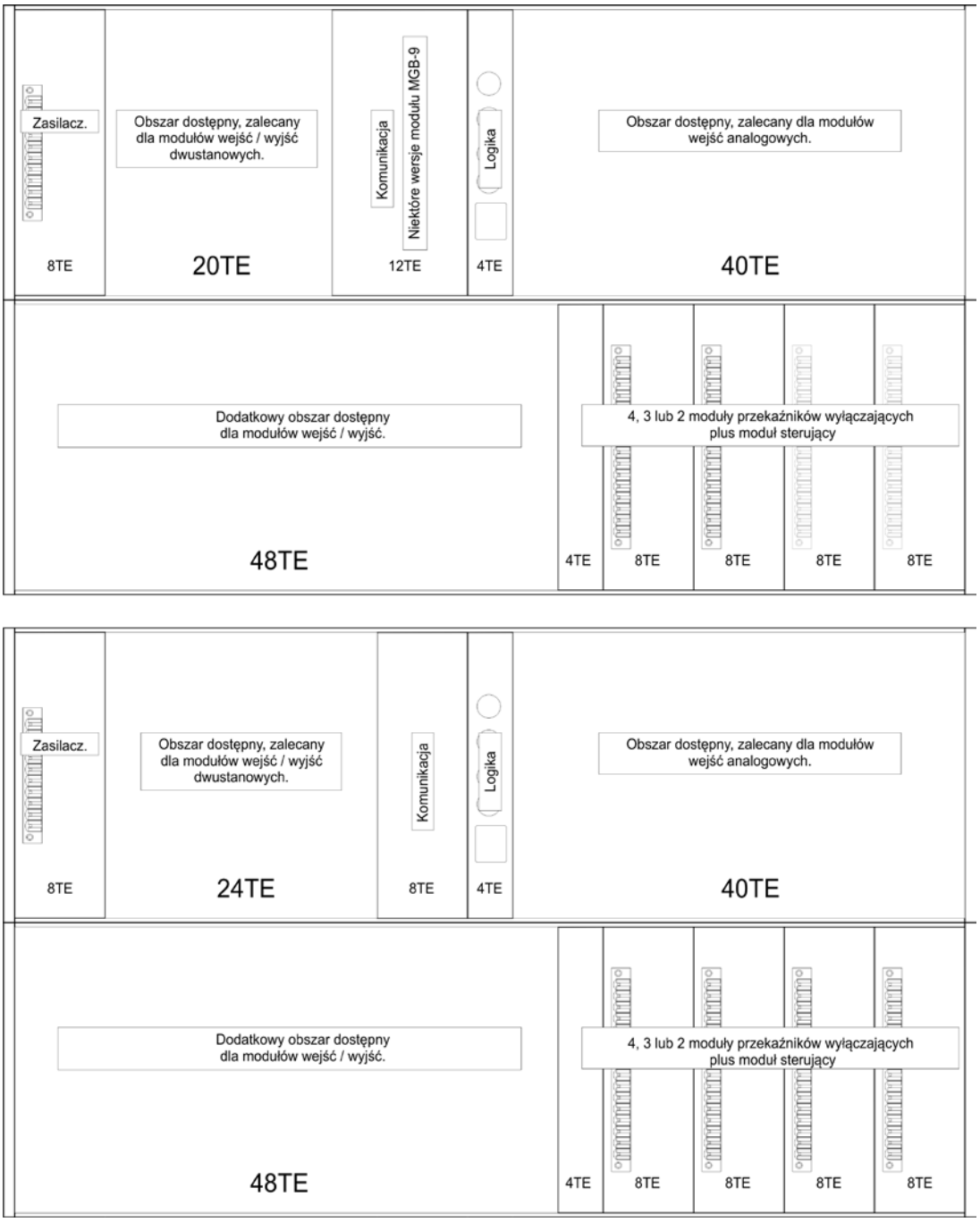
Wielkość wystarczająca dla zdecydowanej większości konfiguracji, umożliwia w standardowych wykonaniach pomieszczenie zasilacza, modułu logiki, do trzech modułów wyłączających, modułu komunikacji. Pozostałe miejsce dla modułów wejść i wyjść wynosi od 32 do 44 TE.



Rys. 3.1. Rozmieszczenie modułów w kasecie 19”/3U lub OTx-4U.

3.2. Kaseta 19” 6U lub Otx-8U/Atx-7

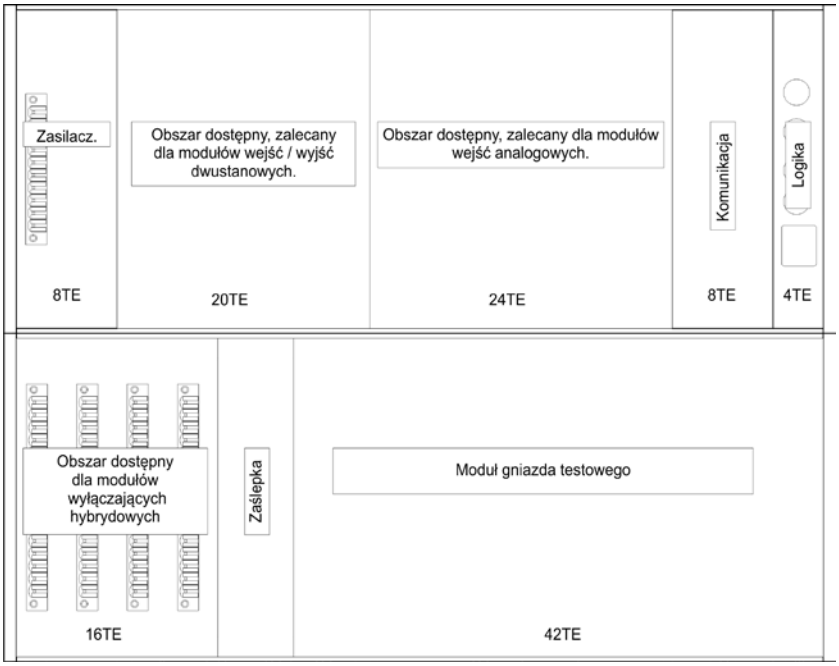
Wielkość dla zabezpieczeń wymagających zastosowania większej ilości modułów. Umożliwia w standardowych wykonaniach pomieszczenie zasilacza, modułu logiki, do czterech modułów wyłączających, modułu komunikacji. Pozostałe miejsce dla modułów wejść i wyjść wynosi od 108 do 112 TE.



Rys. 3.2. Rozmieszczenie modułów w kasecie 19”/6U lub OTx-8U.

3.3. Kaseta 19” 6U 64 TE

Wielkość dla zabezpieczeń wymagających zastosowania węższej obudowy. W dolnej części kasety przewidziano miejsce 42TE na moduł gniazd testowych MTT-12. Obudowa ta umożliwia w standardowych wykonaniach zainstalowanie zasilacza, modułu logiki, do czterech modułów wyłączających hybrydowych i modułu komunikacji. Pozostałe miejsce dla modułów wejść i wyjść wynosi 44TE.



Rys. 3.3. Rozmieszczenie modułów w kasecie 19”/6U 64TE.

4. PRZYKŁADOWE KODY ZAMÓWIENIOWE

4.1. Zabezpieczenie odległościowe TZO-11

Kod zamówieniowy zabezpieczenia odległościowego TZO-11:
TZO-11-B-FP-ZB-BORBRBSF-BIBBB-AJC-AUAA-MGBFS-BYEEK-U3

Opis:
terminal zabezpieczenia odległościowego bez opcji dodatkowych, ze standardowym pakietem aktywnych funkcji wg ANSI. Napięcie pomocnicze zasilania 220 V DC, trzy moduły wyjść przekaźnikowych w konfiguracjach 2 x (3x 4NO) i (2NC, 6NO). Trzy moduły wejść dwustanowych Un=220 V. Moduł wejściowy analogowy prądowy In=1 A (max 40 A), dwa moduły wejściowe analogowe napięciowe Un=100 V (max 200 V). Komunikacja za pomocą modułu MGB-9F.1/S (brak portów telekom. dedykowanych funkcji TZ). Dwa moduły sterowania cewkami wyłączników mocy w wersji hybrydowej oraz jeden w wersji elektromechanicznej. Terminal w kasecie 19” o wysokości 3U.

4.2. Zabezpieczenie odległościowe TZO-11 (dedykowane porty TZ)

Kod zamówieniowy zabezpieczenia odległościowego TZO-11 z dedykowanymi portami telekomunikacyjnymi dla funkcji TZ.
TZO-11-B-FP-ZB-BORARASF-BIBBB-AJC5-AUAA-MGBF-BYEE-U3-LB

Opis:
terminal zabezpieczenia odległościowego bez opcji dodatkowych, ze standardowym pakietem aktywnych funkcji wg ANSI. Napięcie pomocnicze zasilania 220 V DC, trzy moduły wyjść przekaźnikowych w konfiguracjach 2 x (3x (1NC+3NO)) i (2NC, 6NO). Trzy moduły wejść dwustanowych Un=220 V. Moduł wejściowy analogowy prądowy In=1 A (max 40 A), dwa moduły wejściowe analogowe napięciowe Un=100 V (max 200 V). Komunikacja za pomocą modułów MGB-9F.1 oraz MLB-12C (porty telekomunikacyjne dedykowane funkcji TZ). Dwa moduły sterowania cewkami wyłączników mocy w wersji hybrydowej. Terminal w kasecie 19” o wysokości 3U. Łącze telekomunikacyjne (funkcja TZ) za pomocą włókien jednomodowych G9 mm/125 mm, długość fali 1310nm, odległość do 20 km (złącza Z141 i Z142 – jednakowe wkładki SFP). Możliwa komunikacja rezerwowa za pomocą łącza SDH (precyzyjna synchronizacja czasu nie jest wymagana).

4.3. Zabezpieczenie różnicowe linii TZL-11 (wersja 1)

Kod zamówieniowy zabezpieczenia różnicowego linii TZL-11:
TZL-11-B-FP-ZB-BORARARARA-BIBBB-AJC-AUA-MGBF-BYEE-U3-LCCZ

Opis:
terminal zabezpieczenia różnicowego linii bez opcji dodatkowych, ze standardowym pakietem aktywnych funkcji wg ANSI. Napięcie pomocnicze zasilania 220 V DC, cztery moduły wyjść przekaźnikowych w konfiguracjach 4 x (3x (1NC+3NO)). Trzy moduły wejść dwustanowych Un=220 V. Moduł wejściowy analogowy prądowy In=1 A (max 40 A), dwa moduły wejściowe analogowe napięciowe Un=100 V (max 200 V). Komunikacja za pomocą modułów MGB-9F.1 oraz MLB-12C (porty telekomunikacyjne dedykowane komunikacji światłowodowej z drugim półkompletem zabezpieczenia oraz funkcji TZ). Dwa moduły sterowania cewkami wyłączników mocy w wersji

hybrydowej. Terminal w kasecie 19” o wysokości 3U. Podstawowa komunikacja między półkompletami zabezpieczeń za pomocą włókien światłowodowych, jednomodowych G9 mm/125 mm, długość fali 1550 nm, odległść do 120 km (złącza Z141 i Z142 – jednakowe wkładki SFP). Rezerwowa komunikacja między półkompletami zabezpieczeń za pomocą łącza SDH w protokole C37.94 (złącza Z131 i Z134) z wykorzystaniem moduł synchronizacji czasu MSC-11 i zegar SNC-11 do precyzyjnej synchronizacji czasu.

4.4. Zabezpieczenie różnicowe linii TZL-11 (wersja 2)

Kod zamówieniowy zabezpieczenia różnicowego linii TZL-11:
TZL-11-B-FP-ZB-BORARARARA-BIBBB-AJC-AUA-MGBF-BYEE-U3-LCB

Opis:
terminal zabezpieczenia różnicowego linii bez opcji dodatkowych, ze standardowym pakietem aktywnych funkcji wg ANSI. Napięcie pomocnicze zasilania 220 V DC, cztery moduły wyjść przekaźnikowych w konfiguracjach 4 x (3x (1NC+3NO)). Trzy moduły wejść dwustanowych Un=220 V. Moduł wejściowy analogowy prądowy In=1 A (max 40 A), dwa moduły wejściowe analogowe napięciowe Un=100 V (max 200 V). Komunikacja za pomocą modułów MGB-9F.1 oraz MLB-12C (porty telekomunikacyjne dedykowane komunikacji światłowodowej z drugim półkompletem zabezpieczenia oraz funkcji TZ). Dwa moduły sterowania cewkami wyłączników mocy w wersji hybrydowej. Terminal w kasecie 19” o wysokości 3U. Podstawowa komunikacja między półkompletami zabezpieczeń za pomocą włókien światłowodowych, jednomodowych G9 mm/125 mm, długość fali 1550 nm, odległość do 120 km (złącze Z141) oraz za pomocą włókien jednomodowych G9 mm/125 mm, długość fali 1310 nm, odległość do 20 km (złącze Z142). Rezerwowa komunikacja między półkompletami zabezpieczeń za pomocą łącza SDH w protokole C37.94 (złącza Z131 i Z134) z wykorzystaniem sygnału synchronizacji PPS z niezależnego źródła.

4.5. Moduł wyłącznikowy z funkcją SPZ i kontrolą synchronizmu TZS-11

Kod zamówieniowy modułu wyłącznikowego z funkcją SPZ i kontrolą synchronizmu TZS-11:
TZS-11-B-FP-ZB-BOSBSBSB-BIBBBBBB-AJCC-AUAA-MGBFS-U3

Opis:
moduł wyłącznikowy z funkcją SPZ i kontrolą synchronizmu bez opcji dodatkowych, ze standardowym pakietem aktywnych funkcji wg ANSI. Napięcie pomocnicze zasilania 220 V DC, trzy moduły wyjść przekaźnikowych w konfiguracjach 3 x (8NO). Sześć modułów wejść dwustanowych Un=220 V. Dwa moduły wejściowe analogowe prądowe In=1 A (max 40 A), dwa moduły wejściowe analogowe napięciowe Un=100 V (max 200 V). Komunikacja za pomocą modułów MGB-9F.1/S. Terminal w kasecie 19” o wysokości 3U.

KZ TZX-11; wyd. 18; II 2025

TZX-11

PROGRAM PRODUKCJI

Zabezpieczenia szyn zbiorczych
typu: TS-6/TSL-6, TSL-9r, TSL-11

Układy lokalnej rezerwy wyłącznikowej
typu: TL-6r, TLH-5, TSL-9r, TSL-11

Terminal zabezpieczeniowy TZX-11, do konfiguracji przez użytkownika, lub fabrycznie skonfigurowany jako:

- TZZ-11 – zabezpieczenie ziemnozwarciowe / sterownik polowy,
- TZO-11 – zabezpieczenie odległościowe linii,
- TZL-11 – zabezpieczenie różnicowe linii,
- TZT-11 – zabezpieczenie różnicowe transformatora,
- TZS-11 – moduł wyłącznikowy z funkcją SPZ i kontrolą synchronizmu,
- TZP-11 – przekaźnika automatyki przeciwprzepięciowej,
- TZU-11 – uniwersalny terminal zabezpieczeniowy wyposażony zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

Rejestratory zakłóceń typu: RZS-9

Układy sygnalizacji centralnej
typu: MSA-9, MSA-12, MSA-24

Szafowe zestawy zabezpieczeń sterowania i nadzoru

Autonomiczne zabezpieczenie
transformatora typu: AZT-9

Układy pomiaru energii elektrycznej wraz
z aparaturą pomocniczą typu: RFQ-8, ZRZ-28, RD-50

Rozdzielnice zasilania potrzeb własnych
prądu stałego i przemiennego

Przekaźniki pomocnicze i sygnalizacyjne RE line ENERGETIC STANDARDS

- RSH-3, RSH-3S – szybkie wyłączające
- RS-6 – szybkie pośredniczące
- RPD-2,RPP-4, RPP-6 – pomocnicze
- RMS-2 – sygnalizacyjne
- RCW-3, RCDW-1 – kontroli ciągłości obwodów wyłączających
- RKO-3 – kontroli ciągłości obwodów zasilania
- RB-1, RBS-1 i RBS-2 – bistabilne
- RT-22 – czasowe
- RUT-1, RUT-2 i RUT-3 – napięciowo-czasowe
- RJT-1 i RJT-3 – prądowo-czasowe
- RKU-1, RKS-1 – wykonawcze
- LZ-1 i LZ-2 – liczniki zadziałań
- RPZ-1 – przełączania zasilań
- GPS-1 – synchronizacji czasu
- MDD-6 i MDS-12 – moduły diodowe
- PH-XX, PS-XX – moduły przełączników, przycisków i lampek kontrolnych
- Osprzęt pomocniczy

Układy kontroli doziemienia typu: KDZ-3

Przekaźnik automatyki SZR typu: SZR-9

Obudowy szafowe typu: PROFIL-L

Badania okresowe, usługi serwisowe,
uruchomienia i badania pomontażowe

www.zprae.pl

ZPrAE Sp.z o.o.
ZAKŁAD PRODUKCYJNY APARATURY ELEKTRYCZNEJ
Sp. z o.o. 41-100 Siemianowice Śląskie, ul. Marii Konopnickiej 13
tel: 32 22 00 120; fax: 32 22 00 125; e-mail: biuro@zprae.pl