

4. DANE TECHNICZNE

4.1 Dane techniczne ogólne

- znamionowe napięcia 3-fazowe pierwotne	(V)	500, 1000, opcje: (380, 440, 550, 660, 1140)
- znamionowe napięcia 3-fazowe wtórne	(V)	220/127V
- obciążalność zacisków przelotowych	(A)	180
- znamionowa moc transformatora	(kVA)	3,5
- znamionowa częstość łącheń		
a/ zwykła	(l/h)	120
b/ dorywcza	(l/min)	12
- znamionowa trwałość		
a/ łącheńniowa		0.5 x 10 ⁶ cykli , AC3 *)
b/ mechaniczna		1 x 10 ⁶ cykli
- wymiary (szer. x wys. x głęb.)	(mm)	960 x 805 x 495
- masa	(kg)	~ 260
- cecha budowy przeciwwybuchowej		Exd I KDB 85.206X IP54

*) charakterystyka trwałości łącheńniowej w zależności od mocy sterowanego silnika i kategorii użytkowania jest określona w dokumentacji producenta stycznika głównego

Uwagi:

1. Wykonania oznaczone .../A posiadają jednakowy zespół wysuwalny, wyposażony w przekaźniki elektroniczne nowej generacji .
2. Po modernizacji funkcjonalnie nie ma różnicy pomiędzy wykonaniami oznaczonymi OZTK-*35*/A i OZTK-*36*/A

4.2 Dane techniczne urządzeń zasilających

4.2.1 Transformator 3-fazowy T typu (AST-3,5 lub ET3o-3,5 lub KT-3,5)

a/ uzwojenie pierwotne (3-faz.)	500V lub 1000V
b/ uzwojenie wtórne	(3-faz.) 127V lub 220V
c/ uzwojenie wtórne	(1-faz.) 42V
d/ znamionowy prąd wtórny	(3-faz.) 9,2÷16,2 A
e/ moc strat ΔP_{Cu}	60 W
f/ moc strat ΔP_{Fe}	50 W
g/ procentowe napięcie zwarcia U_z	2,5 %
h/ moc strat ΔP_{Cu} (obw. 42V)	23,0W
i/ moc strat ΔP_{Fe} (obw. 42V)	10,9W
j/ procentowe napięcie zwarcia U_z (obw. 42V)	6,84%
k/ masa transformatora	45kg

4.2.2 Transformator T1 typu (ET1s-0,03 lub TMM-30 ;42V/30V, 30VA)

a/ uzwojenie pierwotne	42V
b/ uzwojenie wtórne	30V

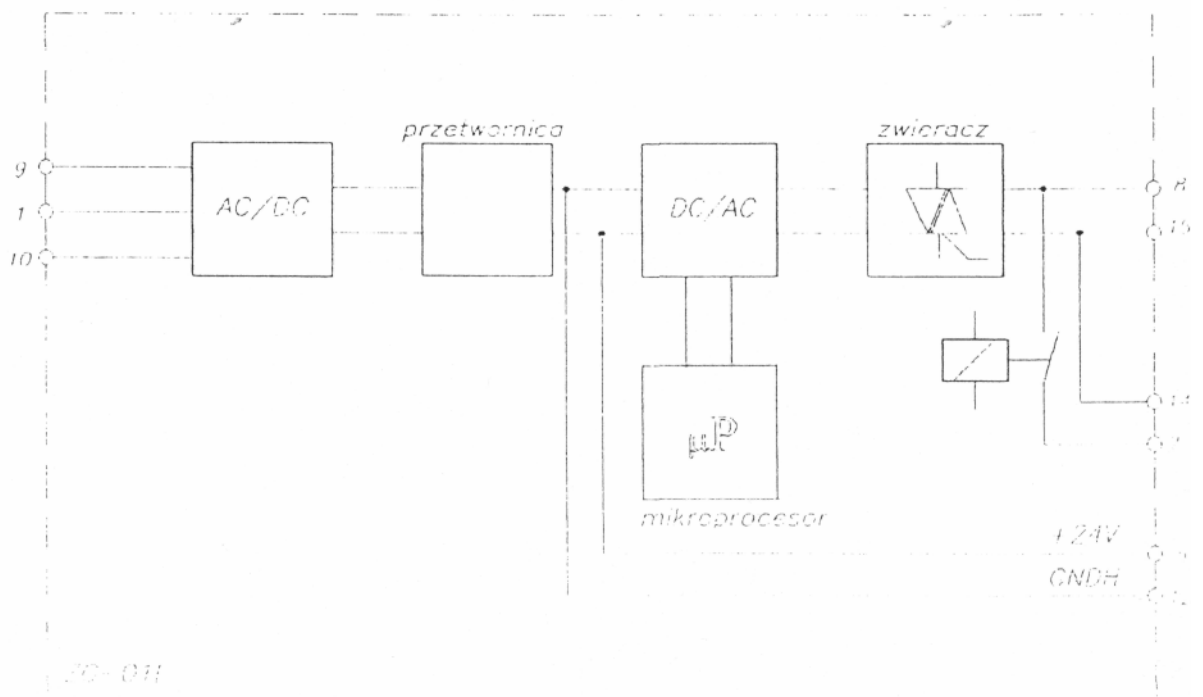
4.2.3 Zasilacz nieiskrobezpieczny ZN typu ZG-01E

Zasilacz jest zasilany z transformatora T1

a/ zasilanie	30V, 50 Hz (zac. 1,9)
b/ wyjście DC	+ 24 V(zaciski 12 , 5)
c/ wyjście AC	24V, 133 Hz (zaciski 8 , 15)

Uwagi:

1. Kontroler napięcia zasilania działa w przypadku gdy napięcie wejściowe osiągnie wartość $1,3 - 1,4 U_n$; nastąpi wówczas całkowite odłączenie elektroniki zasilacza poprzez szeregowy tranzystor. Ponowne załączenie nastąpi w przypadku obniżenia napięcia do wartości znamionowej.
2. Układ zasilacza zwiera wyjścia w przypadku pojawienia się na nich napięcia $>30V$ o dowolnym kierunku. Odblokowanie następuje automatycznie po ustąpieniu napięcia.



Rys 1. Schemat blokowy zasilacza ZG-01E.

4.3 Dane techniczne urządzeń sterowniczych i pomiarowo-zabezpieczeniowych

4.3.2 Przekąźnik kontroli (ciągłości) uziemienia P2U-1E

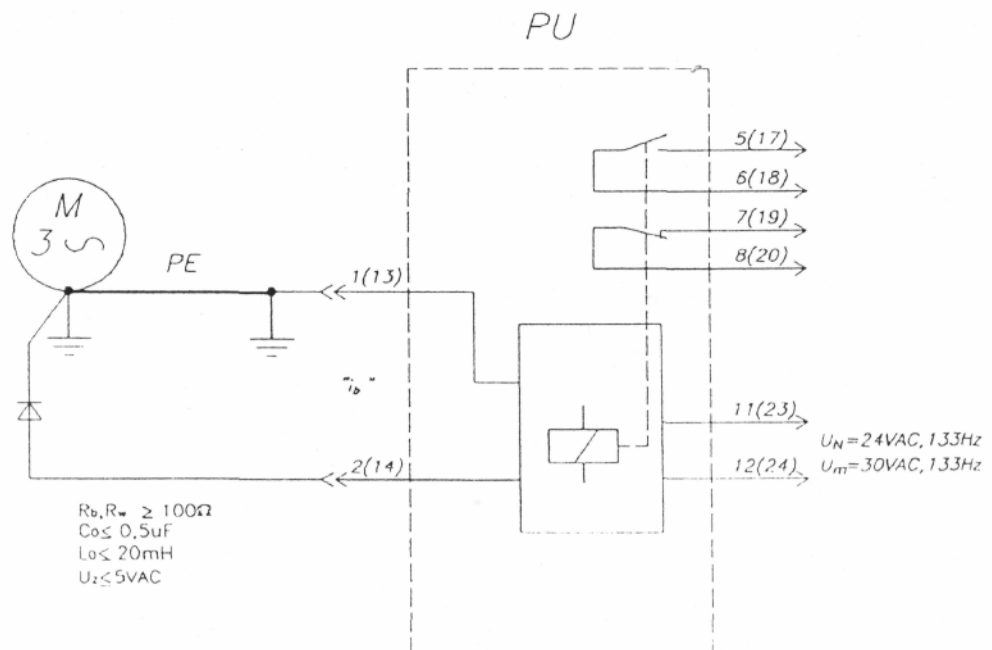
Przekąźnik P2U-1E składa się z dwóch identycznych członów PU do kontroli rezystancji uziemienia obwodów torów głównych i może być wykorzystywany do sterowania w kat. iskrobezpieczeństwa "i_b".

Członki te funkcjonują w przekąźniku niezależnie od siebie.

- napięcie znamionowe zasilania (z zasilacza ZG-01E)	$U_N = 24V$
- napięcie znamionowe izolacji	250V
- rezystancja blokowania	$R_b \geq 100 \Omega$
- rezystancja wyłączenia	$R_w \geq 100 \Omega$
- pojemność bocznikująca	$C_o \leq 0,5 \mu F$
- max. indukcyjność obwodu	$L_o \leq 20 mH$
- max. napięcie zakłócające	$U_z \leq 5V, 50Hz$

cecha iskrobezpieczeństwa

EEx i_bI KDB Nr 02.E.242U



Rys.3. Aplikacja członu PU przekąźnika P2U-1E
Oznaczenia podane w nawiasach dotyczą członu drugiego

Przełącznik kontroli izolacji PKI-1E, PKI-2E

Przełącznik PKI-1E składa się z dwóch autonomicznych płytek kompletnych :

- P42/220 przeznaczonej do kontroli rezystancji izolacji obwodu 42V jako zabezpieczenie centralno-blokujące
- PI-01 przeznaczonej do kontroli rezystancji izolacji obwodów głównych (220V lub 127 V) jako zabezpieczenie blokujące

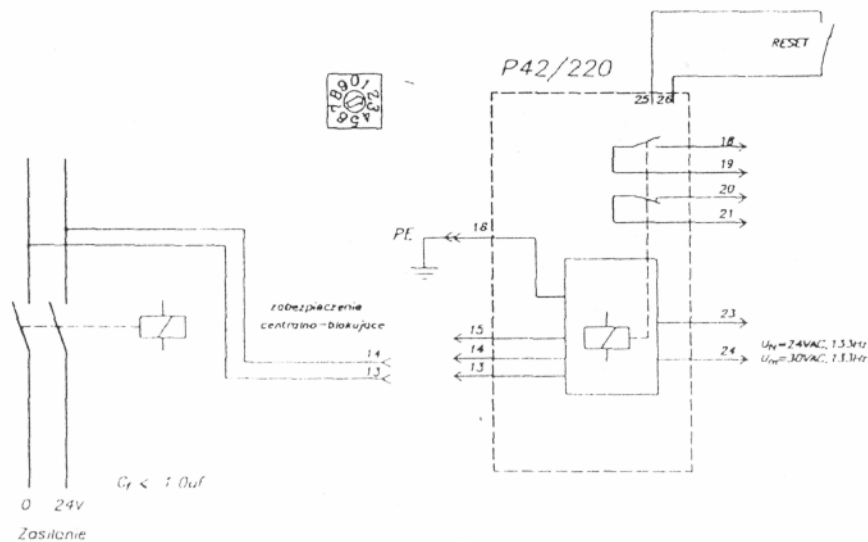
Przełącznik PKI-2E składa się z dwóch autonomicznych płytek kompletnych :

- P42/220 przeznaczonej do kontroli rezystancji izolacji obwodu 220V lub 127V jako zabezpieczenie centralne
- PI-01 przeznaczonej do kontroli rezystancji izolacji obwodów głównych (220V lub 127V) jako zabezpieczenie blokujące

Płytkę kompletną P42/220 – zabezpieczenie centralno-blokujące obwodów 42V

- | | |
|--|---------------------------|
| - napięcie znamionowe zasilania (z zasilacza ZG-01E) | $U_N = 24V$ |
| - napięcie znamionowe izolacji | 250V |
| - rezystancja zadziałania | $R_z = 4k\Omega \pm 20\%$ |
| - rezystancja powrotu | $R_p = 7k\Omega \pm 20\%$ |
| - pojemność fazowa sieci | $C_o \leq 1 \mu F$ |

poz. 2: zabezpieczenie centralno-blokujące obwodów 42V



Rys 4. Aplikacja członu kontroli 42V przełącznika PKI-1E

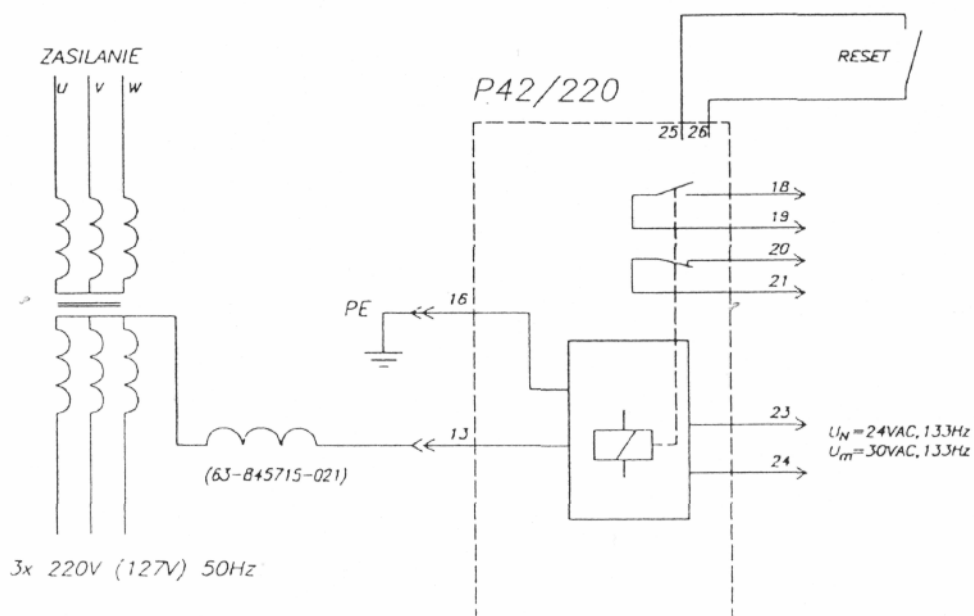
Płytki kompletna P42/220 – zabezpieczenie centralne obwodów 220 lub 127V

- napięcie znamionowe zasilania (z zasilacza ZG-01E) $U_N = 24V$
- napięcie znamionowe izolacji 250V
- rezystancja zadziałania $R_z = 7k\Omega \pm 20\%$
- rezystancja powrotu $R_p = 15k\Omega \pm 20\%$
- pojemność fazowa sieci $C_o \leq 1 \mu F$



Nastawa dla OZTK

poz. 1: zabezpieczenie centralne obwodów 220(127)V



Rys. 5 Aplikacja członu kontroli 220/127V centralnego zabezpieczenia przekaźnika PKI-2E

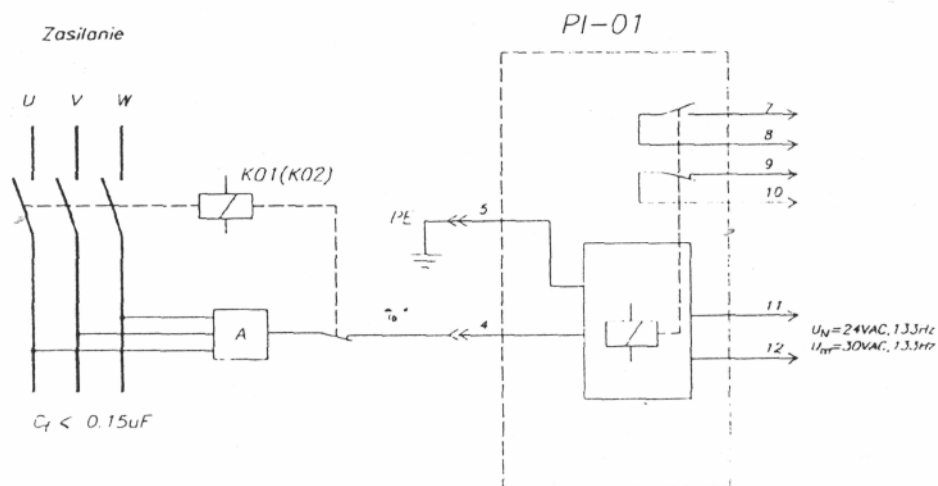
Płytki kompletne PI-01 – zabezpieczenie blokujące obwodów głównych 220 lub 127V

- napięcie znamionowe zasilania (z zasilacza ZG-01E) $U_N = 24V$
- napięcie znamionowe izolacji $250V$
- rezystancja zadziałania $R_z = 15k\Omega \pm 20\%$
- współczynnik powrotu $W_p \leq 1,5$
- pojemność fazowa sieci $C_0 \leq 0,15 \mu F$



nastawa rezystancji zadziałania

poz. 0: obwody główne 220/127V – $R_z=15k\Omega$, $W_p < 1,5$



Rys. 6. Aplikacja członu PI zabezpieczenia blokującego obwodów głównych 220/127V przekaźnika PKI-1E i PKI-2E

cecha budowy przeciwwybuchowej

PKI-1E

PKI-2E

[EEx ib]I KDB Nr 02.E.328U

[EEx ib]I KDB Nr 03.E.120U

4.3.3 Przekaznik mikroprocesorowy nadprądowy PMN-2E

Przekaznik PMN-2E jest przekaznikiem nadmiarowo-prądowym, pomiarowym z oddzielnym przekładnikiem prądowym (transreaktorem) typu PR-20. Procesy zabezpieczeniowe realizuje mikroprocesor na podstawie wartości prądu pobieranego przez chroniony silnik lub obwód oświetleniowy.

Funkcjonalnie, można tu wyróżnić człon przeciążeniowy, zwarciový, asymetrowy i pomiarowy.

napięcie zasilania - 24V, 133Hz

Człon przeciążeniowy – zabezpiecza odbiorniki przed skutkami przeciążenia.

Przy zasilaniu obwodów oświetleniowych człon przeciążeniowy zabezpiecza przed zainstalowaniem źródeł światła pobierających zbyt dużą moc. W przypadku pobrania przez odbiorniki prądu większego niż ustawionego na przekazniku PMN zostają rozłączone i zablokowane obwody sterowania - rozłączone styki (9 - 10)KN,

W przypadku zabezpieczania silnika przekaznik kontroluje moc pobieraną przez silnik.

W momencie przekroczenia mocy znamionowej silnika zostają rozłączone i zablokowane obwody sterowania - rozłączone styki (9 - 10)KN.

Stan ten zapamiętywany jest przez mikroprocesor nawet po wyłączeniu napięcia zasilania.

Uwaga:

1. Stan awaryjny członu przeciążeniowego nie jest sygnalizowany lampką H2
2. Odblokowanie wymaga przyciśnięcia przycisku RESET – łącznik 2S5 przez czas około 5 sekund
3. Nastawnik członu przeciążeniowego oznaczony literą „k”

$$\text{Nastawa według wzoru } k = \frac{0,98 \cdot I_M}{I_n}$$

Człon zwarciový – włącza i wyłącza przekazniki pomocnicze (w PMN) w przypadku przecięń. W przypadku przekroczenia nastawionej wartości prądu przez okres nastawionego czasu, zostają rozłączone i zablokowane obwody sterowania – rozłączone styki (9 - 10)KN, zapala się lampka H2-sygnalizująca zadziałanie członu zwarciového – zamknięte styki (7 - 8)KN.

Stan zadziałania jest pamiętany w mikroprocesorze nawet po wyłączeniu napięcia zasilania.

Uwaga:

1. Odblokowanie wymaga przyciśnięcia przycisku RESET – łącznik 2S5.
2. Nastawniki członu zwarciového – prąd „w” czas „t”.

$$\text{Nastawa według wzorów } w = \frac{1,2 \cdot I_r}{I_n \cdot k} - 3, \quad t < T_{\text{wyl}} - T_s$$

Człon asymetrowy – włącza i wyłącza przekazniki pomocnicze (w PMN) w przypadku asymetrii obciążenia lub oberwania jednej z faz, zostają rozłączone i zablokowane obwody sterowania – rozłączone styki (9 - 10)KN

Stan zadziałania jest pamiętany w mikroprocesorze nawet po wyłączeniu napięcia zasilania.

7. ZASADA DZIAŁANIA

7.1 Przygotowanie układu

Przed załączeniem zespołu transformatorowego należy :

- dokonać wyboru kierunku obrotów silnika, (łączniki 1S1 i 2S1)
- sprawdzić zakresy nastaw zabezpieczeń nadprądowych
- wykonać odpowiednie połączenia obwodów sterowania i pomocniczych.

Po załączeniu Odłącznika Q1 następuje :

- zasilanie transformatora głównego T
- zasilanie transformatora pomocniczego T1 i za jego pośrednictwem zasilacza ZN
- zasilanie przekaźników ; KN1 , KN2, KI1, KI2, KF
- kontrola rezystancji izolacji obwodów głównych przez przekaźniki KI1 , KI2 (płytki PI-01)
- załączenie stycznika KO3 po sprawdzeniu obwodów pomocniczych przez przekaźnik KI1 (płytki P42/220)

Układ elektryczny OZTK umożliwia teraz dokonanie TESTU przekaźników:

- Łącznik S2 – test członu centralnego obwodu zewnętrznego 42V (płytki P42/220 w przekaźniku KI1)
- Łącznik 1S3 – test członu blokującego obwodów głównych 1 odpływu (płytki PI-01 w przekaźniku KI1)
- Łącznik 2S3 – test członu blokującego obwodów głównych 2 odpływu (płytki PI-01 w przekaźniku KI2)
- Łącznik 1S5 – test przekaźników KN1 i KN2 oraz członu centralnego obwodów 220V/127V (płytki P42/220 w przekaźniku KI2)
- Łącznik 2S5 – reset przekaźników KN1 i KN2 oraz członu centralnego obwodów 220/127V(płytki P42/220 w przekaźnikach KI1 i KI2)



Łączniki po lewej stronie obudowy:

- I – łącznik 1S3
- II – łącznik 2S3 i S2



Łączniki po prawej stronie obudowy

- I – łącznik 1S5
- II – łącznik 2S5

Uwagi :

1. Po wykonaniu **TESTU** łącznikiem **1S5**, należy dokonać **RESETU** łącznikiem **2S5** aby odblokować działanie przekaźników **KI2** oraz **KN1** i **KN2**.
2. Każdorazowe zadziałanie zabezpieczeń **KN1**, **KN2** (członu zwarciovego) oraz **KI1** i **KI2** wymaga użycia łącznika **2S5** po usunięciu przyczyny ich zadziałania.

7.2 Załączenie układu

Po załączeniu łączników sterowania zdalnego następuje :

- zadziałanie przekaźnika **KF**
- załączenie stycznika głównego **KO1** , **KO2**
- przerwanie obwodów pomiarowych członów blokujących (płytki **PI-01**) przekaźników **KI1** , **KI2**
- przejście kontroli rezystancji izolacji obwodów głównych przez człon centralny przekaźnika **KI2** (płytki **P42/220**)

Uwagi:

1. Zadziałanie poszczególnych członów przekaźnika **KF** uzależnione jest od połączeń na listwie **X1**
 - obwód członu 1 wyprowadzony jest na zacisk 102 listwy **X1**
 - obwód członu 2 wyprowadzony jest na zacisk 202 listwy **X1**
2. Obwody pomiarowe członów blokujących przekaźników **KI1** i **KI2** odłączane są przed załączeniem obwodów głównych przez styczniki **KO1** i **KO2**

7.3 Wyłączenie

Po wyłączeniu łączników sterowania zdalnego lub naciśnięciu dźwigni napędu odłącznika **Q1** następuje :

- wyłączenie przekaźnika sterowniczego **KF**
- wyłączenie styczników głównych **KO1** , **KO2**
- załączenie obwodu pomiarowego członu blokującego przekaźników **KI1** , **KI2**

Wyłączenie samoczynne następuje po:

- zadziałaniu przekaźników nadprądowych **KN1** lub **KN2**,
- samoczynnym zwolnieniu przekaźnika **KF** (wzrost rezystancji pętli obwodu sterowania),
- zadziałaniu przekaźnika upływowego **KI2** (człon **P42/220**)

7.4 Obwody zabezpieczeń

Zabezpieczenie upływowe spełniają dwa przekaźniki Kil i KI2.

Przekaźnik PKI-1E jako zabezpieczenie blokujące obwodów głównych pierwszego toru, oraz zabezpieczenie centralne obwodów 42V.

Przekaźnik PKI-2E jako zabezpieczenie blokujące obwodów głównych drugiego toru, oraz zabezpieczenie centralne obwodów 220V.

Obniżenie rezystancji torów głównych nie będących pod napięciem sieci poniżej wartości zadziałania członu blokującego jednego z przekaźników **Kil** lub **KI2** powoduje:

- Rozłączenie styku (7 - 8) przekaźnika Kil lub KI2
- Przerwanie obwodu zasilania odpowiedniej płytki przekaźnika KF, a tym samym blokadę obwodu sterowania
- Zamknięcie styku (9 - 10) przekaźnika Kil lub KI2 co powoduje świecenie **czerwonej diody** w lampce **HI**.

Obniżenie rezystancji izolacji obwodu 220V (127V) będącego pod napięciem sieci poniżej wartości zadziałania członu centralnego przekaźnika KJ2 powoduje:

- Rozłączenie styku (**18-19**) **KI2**
- Rozłączenie zasilania przekaźnika K 1, w separatorze **SP**
- Rozłączenie zasilania stycznika KOI poprzez styk (1 -2)SP
- Rozłączenie zasilania przekaźnika K2, w separatorze **SP**
- Rozłączenie zasilania stycznika K02 poprzez styk (7 - 8)SP
- Rozłączenie zasilania przekaźnika K6, w separatorze **SP**
- Rozłączenie styku (31 - 32) separatora SP wyprowadzonego na zaciski (22 i 24)X1
- Zamknięcie styku (20 - 21) i świecenie **żółtej diody** w lampce HI

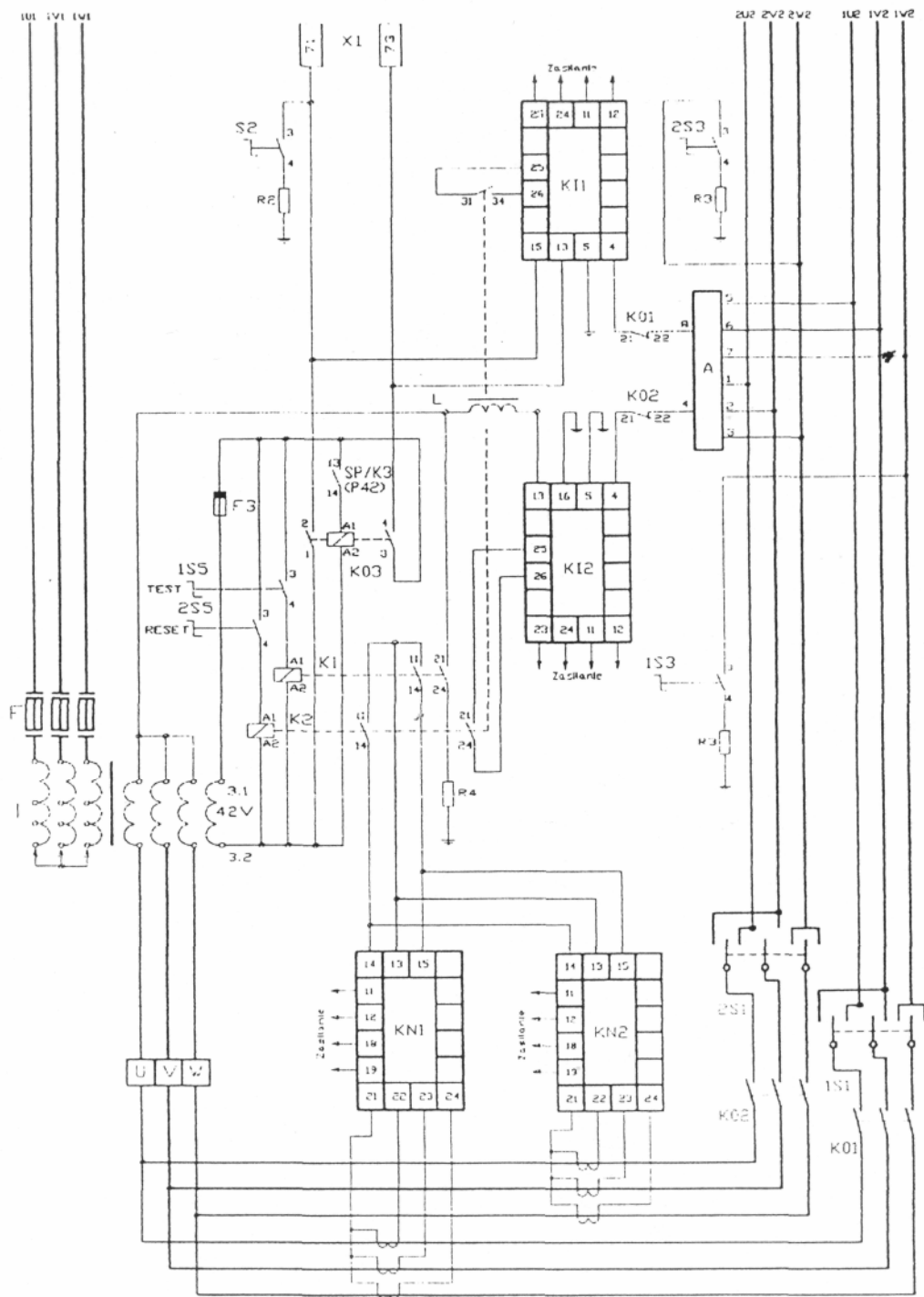
Obniżenie rezystancji izolacji obwodu 42V poniżej wartości zadziałania członu centralnego przekaźnika Kil powoduje:

- Rozłączenie styku (18-19) Kil
- Rozłączenie zasilania przekaźnika K3, w separatorze **SP**
- Rozłączenie zasilania stycznika K03
- Zamknięcie styku (20 - 21) przekaźnika Kil i świecenie **żółtej diody** w lampce H I

Działanie przekaźników nadmiarowo - prądowych omówiono w rozdziale 4.3.3

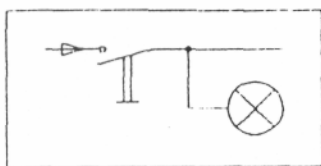
W obwodach OZTK wprowadzono styki PMN-2E

- Styk (9 - 10)**KN1** przerywający obwód zasilania 1 członu przekaźnika sterowniczego KF (styk reaguje na działanie wszystkich członów PMN-2E)
- Styk (9 - 10)**KN2** przerywający obwód zasilania 2 członu przekaźnika sterowniczego KF (styk reaguje na działanie wszystkich członów PMN-2E)
- Styk (7 - 8)**KN1** sygnalizujący zadziałanie członu zwarciovego w 1 odpływie poprzez/ świecenie **żółtej diody** w lampce H2
- Styk (7 - 8)**KN2** sygnalizujący zadziałanie członu zwarciovego w 2 odpływie poprzez świecenie **czerwonej diody** w lampce **112**

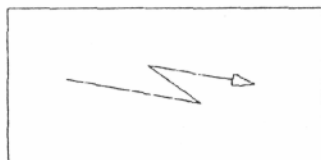


Rys. 13. Obwody zabezpieczeń OZTK

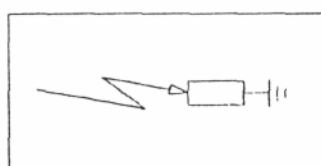
7.4.1 Lampki sygnalizacyjne:



H3 - sygnalizująca obecność napięcia za odłącznikiem Q1



H2 - sygnalizująca zadziałanie członów zwarciovych



H1 - sygnalizująca zadziałanie zabezpieczeń upływowych

7.5 Obwody sterowania

Iskrobezpieczne obwody sterowania zespołu transformatorowego przystosowane są do sterowania przyciskami sterowniczymi znajdującymi się poza zespołem.

Głównym elementem obwodów sterowania jest przekaźnik KF zasilany napięciem stabilizowanym z zasilacza nieiskrobezpiecznego ZN.

Wzrost rezystancji w obwodzie pętli sterowniczej powyżej $R_b = R_w = 100\Omega$, uniemożliwia załączenie lub powoduje wyłączenie załączonego przekaźnika sterowniczego.

Za pętlę obwodu sterowania uważa się część obwodu znajdującego się poza obudową zespołu OZTK.

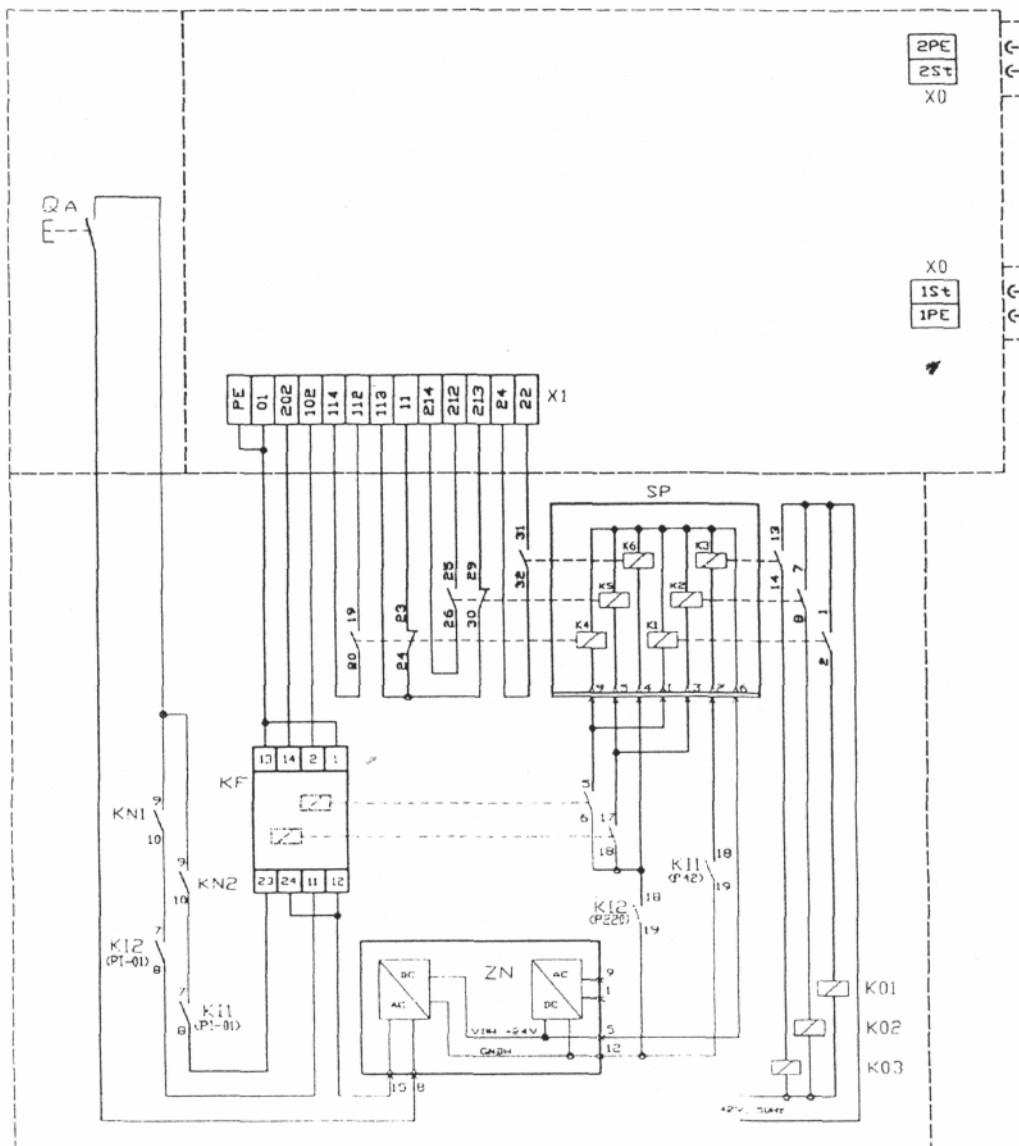
Uwagi:

1. Dokumentacja szczegółowa zastosowania zespołów transformatorowych powinna być opracowana i zatwierdzona zgodnie z obowiązującymi przepisami użytkownika
2. Do sterowania zdalnego nie są zalecane przyciski sterownicze, w których przycisk załączający jest trwale zbocznikowany rezystorem R.

Zabezpieczenie obwodów sterowania

Obniżenie się rezystancji obwodów sterowania poniżej działania przekaźnika KF powoduje

- Rozłączenie styków (5 – 6) KF lub (17 – 18) KF
- Rozłączenie zasilania odpowiednio przekaźnika K1 lub przekaźnika K2 w separatorze SP
- Przerwanie zasilania styczników K01, lub K02



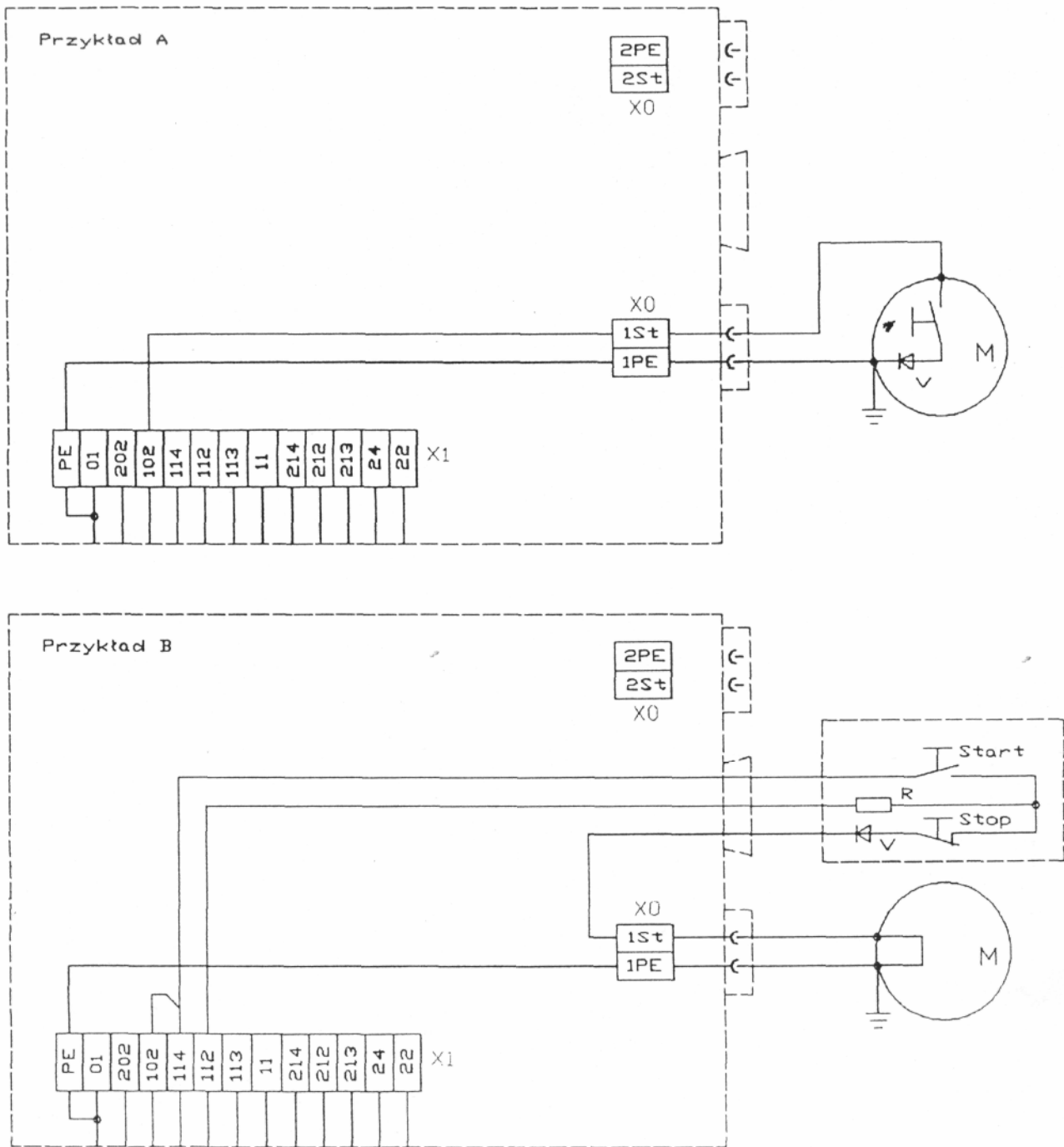
Rys. 14. Obwody sterowania zespołu transformatorowego

7.5.1 Przykłady sterowania

Na Rys. 15 przedstawiono przykładowe schematy ideowe sterowania zespołu transformatorowego:

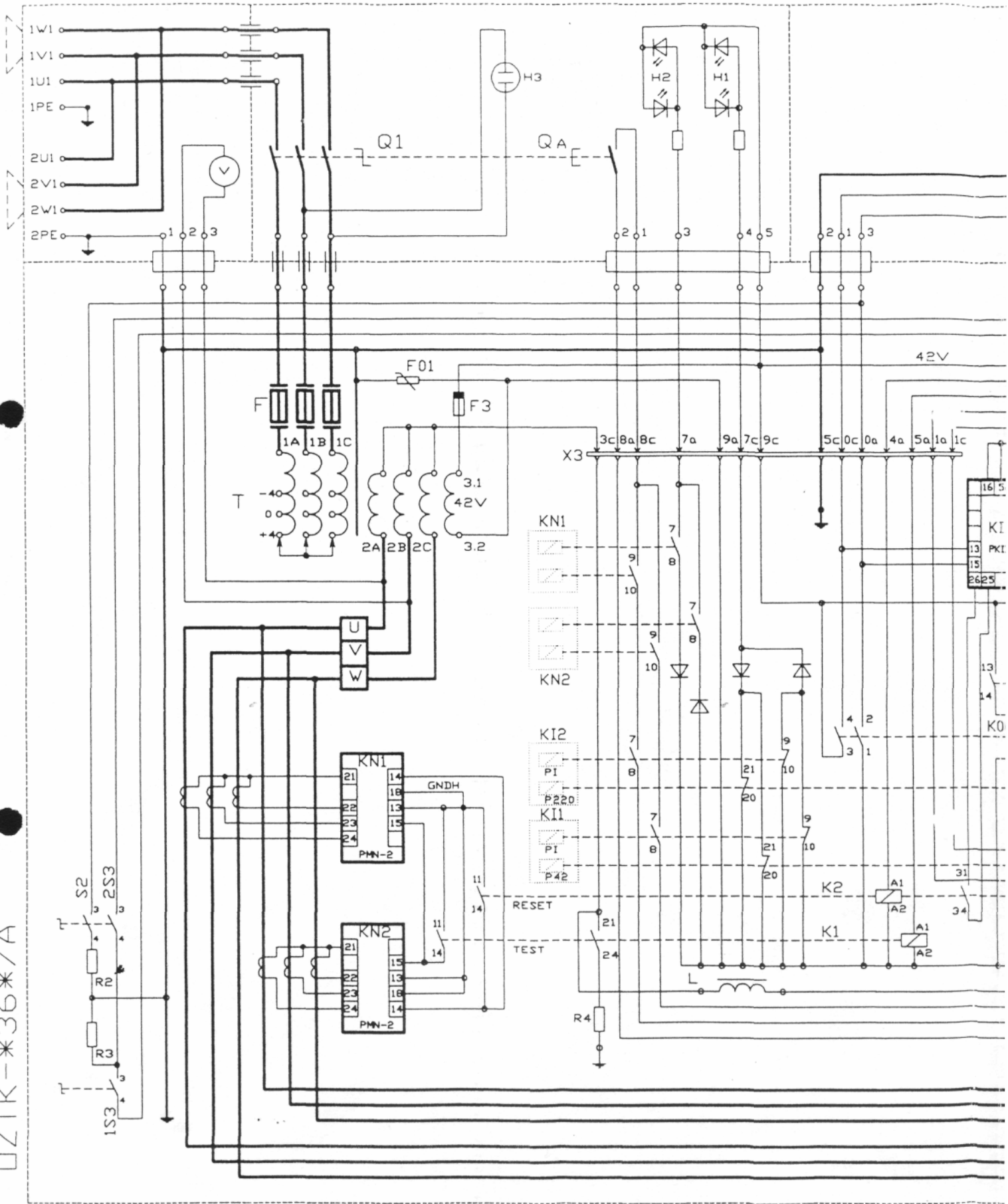
Przykład A – sterowanie przyciskiem umieszczonym na maszynie (wiertarce)

Przykład B – sterowanie przyciskami sterowniczymi START, STOP ($R = 47\Omega$)

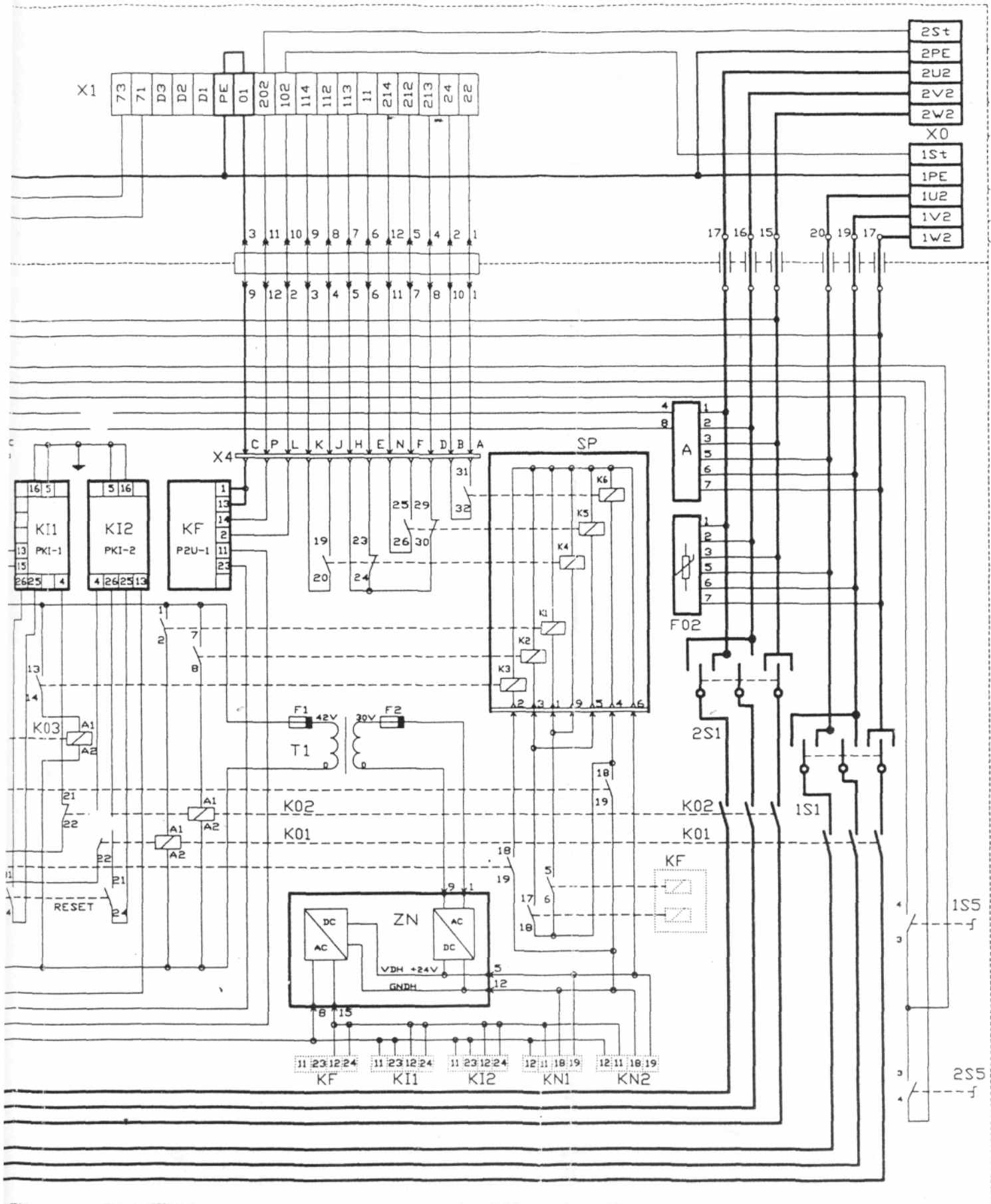


Rys. 15 Przykłady obwodów sterowania OZTK

ZTK-36*/A



F1=1A
 F2=2A
 F3=4A
 F=20A dla 660V,1000V,1140V
 F=25A dla 380V,440V,500V,550V



1. KLASYFIKACJA

OZTK-0351/A, OZTK-0361/A zespół transformatorowy 500V/127V; 3,5 kVA
OZTK-0352/A, OZTK-0362/A zespół transformatorowy 500V/220V; 3,5 kVA
OZTK-1351/A, OZTK-1361/A zespół transformatorowy 1000V/127V; 3,5 kVA
OZTK-1352/A, OZTK-1362/A zespół transformatorowy 1000V/220V; 3,5 kVA

2. ZASTOSOWANIE

Zespoły transformatorowe przeznaczone są do sterowania i zasilania obniżonym napięciem elektrycznych napędów górniczych małej mocy oraz obwodów oświetleniowych.

Wewnętrzne obwody elektryczne umożliwiają zabezpieczenie przed skutkami:

- zwarcie
- asymetrii obciążenia
- przeciążeń prądowych silnika
- obniżenia rezystancji izolacji torów głównych
- zwarcie, zwiększenia rezystancji i przerw w obwodach sterowania
- zwiększenia rezystancji uziemienia

oraz zapewniają:

- bezpieczne sterowanie w różnych systemach sterowania;

3. WARUNKI PRACY I PRZECHOWYWANIA

Zespoły transformatorowe przeznaczone są do zasilania i sterowania urządzeń zainstalowanych w podziemnych zakładach górniczych, zgodnie z właściwościami określonymi cechą budowy przeciwybuchowej, przy spełnieniu poniższych warunków:

- | | |
|---|---------------------------------|
| - napięcie zasilania | 500V lub 1000V |
| - wahania napięcia zasilania | 0,85 do 1,1 U_n |
| - wysokość nad poziomem morza | do 1000 m |
| - temperatura otoczenia | |
| a/ najwyższa / szczytowa / | + 40°C |
| b/ najwyższa średnia w ciągu 24h | + 35°C |
| c/ najniższa | - 10°C |
| - wilgotność względna powietrza przy +35° C | 95% |
| - położenie pracy | poziome |
| - dopuszczalne odchylenie od pionu | $\pm 10^\circ$ |
| - stopień zanieczyszczenia środowiska | 3 wg PN-90/E-06150/10 p.6.1.3.2 |

Zespoły transformatorowe przystosowane są do pracy w środowiskach:

- 1 - słabo agresywnych
- 3 - bardzo agresywnych

Zespoły transformatorowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, przy czym w miejscach tych nie powinny występować nagłe zmiany temperatury mogące spowodować kondensację pary wodnej.

- | | |
|---|---------------|
| - temperatura otoczenia / przechowywania / | +5°C do +35°C |
| - wilgotność względna powietrza przy +35° C | do 50% |