

GE Consumer & Industrial

GE Power Controls Sp. z o.o.

ul. Leszczyńska 6

43-300 Bielsko - Biała

WYŁACZNIKI SZYBKIE PRĄDU STAŁEGO BWS



INSTRUKCJA OBSŁUGI I MONTAŻU

GE imagination at work



Wydanie 09/2004

Nr 00.17-3

SPIS TREŚCI

1. UWAGI ODNOŚNIE BEZPIECZEŃSTWA	3
2. ZASTOSOWANIE	4
3. CHARAKTERYSTYKA	4
4. PARAMETRY TECHNICZNE	5
5. OPIS BUDOWY.....	8
6. ZASADA DZIAŁANIA WYŁĄCZNIKA.....	10
6.1. ZAMYKANIE WYŁĄCZNIKA NAPĘDEM ELEKTROMAGNETYCZNYM.	10
6.2. ZAMYKANIE WYŁĄCZNIKA NAPĘDEM ELEKTROPNEUMATYCZNYM.....	11
6.3. ZAMYKANIE WYŁĄCZNIKA PRZY POMOCY DŹWIGNI RĘCZNEJ.	11
6.4. WYŁĄCZANIE SAMOCZYNNE.	11
6.5. OTWIERANIE ZAMIERZONE.	11
6.6. STEROWANIE WYŁĄCZNIKIEM PRZY ZASTOSOWANIU TABLICY STEROWNICZEJ.	12
7. INSTALOWANIE WYŁĄCZNIKA.....	14
8. OBSŁUGA WYŁĄCZNIKA W CZASIE EKSPLOATACJI.....	14
9. NASTAWIANIE WYŁĄCZNIKA.....	14
9.1. NASTAWIENIE ŁĄCZNIKÓW POMOCNICZYCH.	15
9.2. NASTAWIENIE PRZYLEGANIA ZWORY DO RDZENIA	15
9.3. SPRAWDZENIE PRZYLEGANIA STYKU.	15
9.4. NASTAWIENIE ROZWARCIA STYKU W STANIE OTWARTYM WYŁĄCZNIKA.	16
9.5. NASTAWIENIE ROZWARCIA STYKÓW W STANIE PRZEJŚCIOWYM.....	16
9.6. NASTAWIENIE NAPĘDU ELEKTROMAGNETYCZNEGO.	17
9.6.1. <i>Nastawienie szczeliny pomiędzy zworą a rdzeniem trzymającym .</i>	17
9.6.2. <i>Nastawienie dolnego punktu podparcia ramienia styku ruchomego.</i>	17
9.6.3. <i>Nastawienie położenia wyjściowego nurnika.</i>	17
9.7. NASTAWIENIE NAPĘDU ELEKTROPNEUMATYCZNEGO.	17
9.7.1. <i>Nastawienie dolnego punktu podparcia ramienia styku ruchomego.</i>	17
9.7.2. <i>Nastawienie położenia wyjściowego tłoka .</i>	18
9.7.3. <i>Nastawienie szybkości zamykania styku.</i>	18
9.8. NASTAWIENIE DOCISKU STYKU.	18
10. KOMORA ŁUKOWA.....	18
10.1. BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA KOMÓR ŁUKOWYCH KBS-0,6 I KBS-0,8.....	19
10.2. BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA KOMORY ŁUKOWEJ KBD-1,5.	19
10.3. KOMORY ŁUKOWE 3kV (KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDd-3/50b, KBDp-3/50b).	19

11. WYKAZ CZĘŚCI WYMIENNYCH I ZAPASOWYCH DO WYŁĄCZNIKÓW I KOMÓR.	20
11.1. CZĘŚCI WYMIENNE DO WYŁĄCZNIKA	20
11.2. CZĘŚCI WYMIENNE DO KOMÓR.....	20
11.3. CZĘŚCI ZAPASOWE DO WYŁĄCZNIKÓW.....	20
11.4. CZĘŚCI ZAPASOWE DO KOMÓR	21
12. WYMIANA CZĘŚCI WYMIENNYCH WYŁĄCZNIKA.....	22
12.1. WYMIANA STYKÓW.....	22
12.1.1. Wymiana styku ruchomego.	22
12.1.2. Wymiana styku stałego.....	22
12.2. WYMIANA CEWKI TRZYMAJĄCEJ.....	22
12.3. WYMIANA CEWKI ZAŁĄCZAJĄCEJ.....	23
12.4. WYMIANA ELEKTROZAWORU.....	23
12.5. WYMIANA CEWKI ELEKTROZAWORU.....	24
13. OBSŁUGA KOMÓR W TRAKCIE EKSPLOATACJI.....	24
13.1. OBSŁUGA KOMÓR: KBS-0,6 i KBS-0,8.....	24
13.2. OBSŁUGA KOMÓR KBD-1,5.....	25
13.3. OBSŁUGA KOMÓR: KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDd-3/50b, KBDp-3/50b.....	25
14. PAKOWANIE, TRANSPORT, SKŁADOWANIE.....	26
15. RYSUNKI (1 - 28)	27

1. UWAGI ODNOŚNIE BEZPIECZEŃSTWA

- * Czynności związane z instalowaniem i demontażem wyłącznika muszą być wykonywane w stanie beznapięciowym wyłącznika oraz przy odłączonych i uziemionych szynach zasilających obwód główny wyłącznika.
- * Zdejmowanie, przegląd i zakładanie komór łukowych muszą być wykonywane przy odłączonych i uziemionych szynach zasilających obwód główny wyłącznika.
- * Nie wykonywać żadnych operacji nastawczych na wyłączniku, którego obwód główny jest pod napięciem.
- * Instalowanie, demontaż, konserwacja i naprawy wyłącznika mogą być wykonywane jedynie przez odpowiednio przeszkolony personel.
- * Nie manewrować wyłącznikiem przy pomocy dźwigni napędu ręcznego jeżeli jego obwód główny jest pod napięciem.
- * Przy instalowaniu komory stosować się do instrukcji podłączenia przewodu lub przewodów komory, naklejonej na jej ścianie.
- * Nie dotykać zacisków cewki trzymającej i napędu, zacisków stabilizatora, łączników pomocniczych, oraz zacisków tablic sterowniczych przy załączonych napięciach sterowniczych.
- * Nie stosować komór łukowych do pracy przy napięciu innym niż znamionowe.
- * Nie zasilać obwodów sterowniczych napięciem wyższym niż wynika to z ich parametrów.
- * Przy podłączaniu obwodów sterowniczych na prąd stały, zachować biegunowość zgodną ze schematami oraz oznaczeniami na listwach zaciskowych (cewki trzymającej, napędu, stabilizatora, tablic sterowniczych).
- * Napięcie zasilania układu trzymającego (dotyczy cewki trzymającej z układem antyprzepięciowym w postaci diody z opornikiem) na prąd stały musi mieć biegunowość zgodną z oznaczeniem na jego listwie zaciskowej, bowiem w przeciwnym wypadku nastąpi uszkodzenie diody rozładowczej.
- * Przy nastawianiu mechanicznym nie wkładać rąk w obszary wyłącznika, w których przy manewrowaniu lub przy niezamierzonym otwarciu wyłącznika może nastąpić skaleczenie.
- * Przy sprawdzaniu wyzwalacza nadprądowego wyłącznika (na niskim napięciu) zaleca się przysłonić układ stykowy, w celu ochrony przed możliwym wyrzutem łuku i cząstek metalu oraz przed oślnieniem łukiem elektrycznym.
- * Podczas regeneracji komór łukowych używać odkurzacza do usuwania pyłu powstającego przy czyszczeniu detali komory.

2. ZASTOSOWANIE

Jednobiegunowe, spolaryzowane wyłączniki szybkie prądu stałego typu BWS przeznaczone są do:

- * łączenia prądów roboczych i przeciążeniowych;
- * zabezpieczenia zwarciovego w trakcyjnych podstacjach i kabinach sekcyjnych dla kolei dalekobieżnej, tramwajów, kolei podmiejskiej, metra oraz na pojazdach trakcyjnych;
- * zabezpieczenia zwarciovego prostowników oraz przekształtników tyrystorowych w hutnictwie, górnictwie, itp.

3. CHARAKTERYSTYKA

Warunki pracy

Wyłączniki zwarciovowe BWS przeznaczone są do eksploatacji w pomieszczeniach znajdujących się na wysokości do 2000m n.p.m., wolnych od pyłów przewodzących i nieprzewodzących, oraz pyłów, gazów i par wybuchowych, palnych lub chemicznie czynnych. Wyłączniki przeznaczone są do pracy w warunkach klimatu umiarkowanego oraz tropikalnego.

Wykonania klimatyczne

Wyłączniki BWS produkowane są w dwóch wykonaniach klimatycznych:

- * N – do stosowania w warunkach klimatu:
umiarkowanego zimnego CT,
umiarkowanego ciepłego WT;
- * T – do stosowania w warunkach klimatu:
ciepłego suchego WDr,
ciepłego wilgotnego Wda

wg normy IEC 60721-2-1.

Zgodność z normami

- * PN-EN-50123-1
- * PN-EN-50123-2

Uznania i certyfikaty

- * PKP – Polskie Koleje Państwowe
- * RENFE – Koleje hiszpańskie
- * koleje słowackie
- * koleje węgierskie

4. PARAMETRY TECHNICZNE

Tablica 1. Dane techniczne wyłącznika BWS

1	Typ wyłącznika		LHUO	
2	Znamionowe napięcie pracy U_{Ne}		1000, 1800; 4000 V DC	
3	Znamionowe napięcie izolacji	Obwodu głównego	4000 V	
		Obwodów pomocniczych	500 V (800) ¹⁾	
4	Wytrzymałość dielektryczna izolacji obwodu głównego	50 Hz, 1 min	15 kV	
		1,2 /50 μ s	35 kV	
5	Znamionowy prąd roboczy I_{Ne}		630, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150 A	
6	Trwałość łączeniowa przy $U_e=1,25 U_{Ne}$, $I_e=1,5 I_{Ne}$		1000 łączy ²⁾	
7	Trwałość mechaniczna		50 000 przestawień	
8	Zdolność załączania na prądy przeciążeniowe		70 % prądu nastawy wyzwalacza	
9	Znamionowa zwarciova zdolność wyłączenia		patrz tablica 4	
10	Czas własny (przy stromości $\geq 0,5$ kA/ms)		≤ 5 ms	
11	Napięcie układu trzymającego	ze stabilizacją prądu trzymającego	110,220 V DC; 220 V AC	
		bez stabilizacji prądu trzymającego	55, 110, 220 V DC, 660VDC, 220 V AC	
12	Zakres napięcia układu trzymającego		$0,8 \div 1,1$ ³⁾	
13	Czas od przerwania prądu w układzie zasilania cewki trzymającej do otwarcia wyłącznika	bez stabilizacji prądu trzymającego (zasilanie DC)	≤ 80 ms	
		bez stabilizacji prądu trzymającego (zasilanie AC)	≤ 250 ms	
		ze stabilizacją prądu trzymającego	≤ 150 ms	
14	Pobór mocy układu trzymającego	ze stabilizacją prądu trzymającego	45 W	
		bez stabilizacji prądu trzymającego	100 W	
15	Zasilanie napędu	elektromagnetycznego	55, 110, 220 V DC; 660VDC, 220 V AC	
		elektropneumatycznego	napięcie elektrozworu	24, 48, 55, 110, 220 V DC
			ciśnienie powietrza	0,5 Mpa
16	Granice działania napędu	elektromagnetycznego	napięcie elektromagnesu	$0,8 \div 1,1$
		elektropneumatycznego	napięcie elektrozworu	$0,7 \div 1,25$
			ciśnienie powietrza	$0,7 \div 1,2$
17	Czas trwania impulsu załączającego podawanego na napęd		$\geq 0,6$ s	
18	Czas od zaniku impulsu załączającego do zamknięcia wyłącznika		$\leq 0,6$ s	
19	Pobór mocy napędu	Elektromagnetycznego	1600 W	
		Elektropneumatycznego (elektrozawór)	12 W	
20	Ilość łączników pomocniczych		6a + 6b lub 7a + 7b	
21	Parametry łączników pomocniczych		$I_u = 16$ A $U_i = 500$ V $I_e = 4$ A $U_e = 500$ V AC-15 $I_e = 0,5$ A $U_e = 220$ V DC-13	

¹⁾ 800 V – wyłącznik bez stabilizacji prądu trzymającego, 500 V – wyłącznik ze stabilizacją prądu trzymającego

²⁾ dla wyłącznika 3150 A – 500 łączy

³⁾ dla wyłącznika z napędem elektropneumatycznym $0,7 \div 1,25$

Zakresy nastaw wyzwalaczy

Tablica 2. Zakresy nastaw wyzwalaczy

Prąd znamionowy wyłącznika	Zakres prądu nastawianego				
630 A	360 – 720 A	480 – 960 A	600 – 1200 A	675 – 1350 A	
1000 A	600 – 1200 A	800 – 1600 A	1000 – 2000 A		
1600 A	960 – 1920 A	1200 – 2400 A	1600 – 3200 A	2000 – 4000 A	
2000 A	1200 – 2400 A	1500 – 4000 A	1600 – 3200 A	2000 – 4000 A	2000 – 5000 A
2500 A	1800 – 4000 A	2400 – 4800 A	3000 – 6000 A	4000 – 8500 A	
3150 A	1800 – 4000 A	2400 – 4800 A	3000 – 6000 A	4000 – 8500 A	

Tolerancje działania wyzwalaczy nadprądowych:

- * $\pm 10\%$ dla wyłącznika bez stabilizacji prądu trzymającego,
- * $\pm 5\%$ dla wyłącznika ze stabilizacją prądu trzymającego.

Przeciążalność

W tablicy przedstawiono czasy do osiągnięcia dopuszczalnych przyrostów temperatury najbardziej grzejących się podzespołów wyłącznika, przy przeciążaniu ich odpowiednio prądami $1,2 \times I_{Ne}$, $2 \times I_{Ne}$, $3 \times I_{Ne}$. Przeciążalności wykonano dla wyłączników o prądzie znamionowym 2000, 2500 i 3150 A, dla dwóch stanów pracy:

- * nagrzewanie od stanu zimnego – wyłącznik przed przeciążeniem nie pracował,
- * nagrzewanie od stanu ustalonego – wyłącznik przed przeciążeniem był obciążony prądem znamionowym.

Tablica 3. Przeciążalność wyłączników BWS – 2000, 2500 i 3150 A

Prąd znamionowy wyłącznika I_{Ne}	2000 A	2500 A	3150 A	
Nagrzewanie od stanu zimnego				
Czas przy przeciążeniu prądem	$1,2 \times I_{Ne}$	2 h	2 h	2 h
	$2 \times I_{Ne}$	10 min	6 min	10 min
	$3 \times I_{Ne}$	40 s	30 s	35 s
Nagrzewanie od stanu ustalonego				
Czas przy przeciążeniu prądem	$1,2 \times I_{Ne}$	20 min	75 min	40 min
	$2 \times I_{Ne}$	10 s	30 s	60 s
	$3 \times I_{Ne}$	4 s	7 s	9 s

Rodzaje komór łukowych i podstawowe ich zastosowanie

- KBS-0,6; KBS-0,8 – komory szczelinowe do rozdzielnic tramwajowych i metra
KBD-1,5 – komory do zastosowania w układach kolei podmiejskich, maszyn wyciągowych, itp.
KBD-3/50b – komora do typowych podstacji i kabin sekcyjnych
KBDk-3/50b – komora o obniżonej wysokości do kabin sekcyjnych z rozdzielnicami dwuczłonowymi, z izolowanymi ściankami celki
KBDd-3/50b – komora o najniższej wysokości do rozdzielnic RPS/K z izolowanymi ściankami celki rozdzielnic
KBDp-3/50b – komora do pojazdów z dodatkowymi uchwytami /130/ do mocowania na pojeździe

Znamionowa zwarciova zdolność wyłączenia

Próby znamionowej zwarciovej zdolności wyłączenia przeprowadzane były w celkach rozdzielnic produkcji GE Power Controls Spółka z o.o. (dawniej Nowa Apena Spółka z o.o.)

Tablica 4. Znamionowa zwarciova zdolność wyłączenia

Typ komory	Napięcie próby	Stała czasowa	Maksymalne przepięcie łączeniowe	Prąd zwarciovy wyłączalny
KBS – 0,6	1030 V	20 ms	1800 V	100 kA
KBS – 0,8	1030 V	20 ms	2200 V	100 kA
KBD – 1,5	1875 V	20 ms	3000 V	50 kA
KBD – 3/50b	4000 V	7,5 ms	7000 V	50 kA
KBDk – 3/50b				
KBDd – 3/50b				
KBDp – 3/50b				

Masa wyłączników i komór łukowych

Tablica 5. Masa wyłącznika bez komory łukowej

Wyłącznik ze stabilizacją prądu trzymającego	
Prąd znamionowy	Masa wyłącznika
630 A	115 kg
1000 A	120 kg
1600, 2000 A	130 kg
2500, 3150 A	140 kg

Wyłącznik bez stabilizacji prądu trzymającego	
Prąd znamionowy	Masa wyłącznika
630 A	125 kg
1000 A	130 kg
1600, 2000 A	140 kg
2500, 3150 A	150 kg

Tablica 6. Masa komory łukowej

Rodzaj komory łukowej	Masa komory
KBS-0,6; KBS-0,8	12 kg
KBD-1,5	18 kg
KBD-3/50b; KBDk-3/50b; KBDd-3/50b; KBDp-3/50b	72 kg

Wymiary gabarytowe wyłączników

Wymiary gabarytowe wyłączników BWS z komorami łukowymi oraz wymiary stref ochronnych przedstawiono na rysunkach 1÷4 oraz w tablicy 7. Wymiary zmienne zacisków przyłączeniowych wyłączników BWS przedstawiono na rysunku 1 oraz w tablicy 8.

Tablica 7. Wymiary wyłączników BWS z komorami łukowymi oraz stref ochronnych

Typ komory	A mm	A1 mm	R1 mm	R2 mm	X1 mm	X2 mm	Y1 mm	Y2 mm	Z1 mm	Z2 mm
KBS – 0,6	850	–	425	615	–	200	–	500	–	600
KBS – 0,8	850	–	425	615	–	200	–	500	–	600
KBD – 1,5	930	–	510	720	–	600	–	800	–	900
KBD – 3/50b	1365	315	965	1120	150	350	300	500	700	700
KBDk – 3/50b	1285	235	890	1055	150	350	300	600	700	900
KBDd– 3/50b	1210	160	820	1000	150	350	300	600	700	1000
KBDp – 3/50b	1210	160	820	1000	150	350	300	600	500	1000

Tablica 8. Wymiary zmienne zacisków wyłączników BWS

Prąd znamionowy wyłącznika	D Mm	E mm	F mm	G mm	H mm	J mm	K mm	L mm	M mm	N mm	P mm	S mm	Ø mm
630 A	575	30	290	30	26	520	–	–	–	8	50	7	11
1000 A	575	30	290	30	26	520	–	–	–	10	50	13	11
1600 i 2000 A	720	30	290	30	26	515	26	10	50	15	50	–	11
2500 i 3150 A	706	10	252	50	50	495	50	20	100	20	100	–	17

5. OPIS BUDOWY (rysunki 6 , 19).

Podstawa wyłącznika /1/ wykonana jest z kształtowników stalowych połączonych belką /10/ zaizolowaną folią termokurczliwą. Podstawa /1/ posiada 4 otwory $\phi 13$ do mocowania wyłącznika. Jeden z tych otworów usytuowany jest na elemencie podatnym. Podatność uzyskana jest przez przecięcie wykonane w podstawie. Takie mocowanie do podłoża eliminuje ewentualne naprężenia mechaniczne, które mogłyby powstać w wyłączniku przy mocowaniu do niepłaskiego podłoża i mieć negatywny wpływ na stabilność wyzwalacza nadprądowego. Na podstawie usytuowana jest śruba uziomowa M12 /12/.

Do podstawy zamocowane są dwie belki izolacyjne /11/, na których przykręcona jest rama /3/ ze stopu aluminium. Belki te stanowią główną izolację między ramą /3/ wyłącznika a jego podstawą /1/ zapewniającą wytrzymałość dielektryczną 15 kV.

Rama /3/ stanowi konstrukcję nośną dla podstawowych zespołów wyłącznika. W ramę /3/ zabudowany jest rdzeń /18/ elektromagnesu trzymającego wraz z cewką trzymającą /16/. Cewka trzymająca /16/ zalana jest żywicą epoksydową, zapewniającą wytrzymałość dielektryczną 15 kV i stanowiącą izolację między obwodem głównym a obwodem sterowniczym trzymania. Rama połączona jest galwanicznie z zaciskiem ujemnym /17/ wyłącznika.

Zespół styku nieruchomego zamocowany jest do ramy /3/ przy pomocy dwóch belek izolacyjnych /19/. Belki te stanowią izolację o wytrzymałości dielektrycznej 15 kV między zespołem styku nieruchomego a ramą wyłącznika. Styk nieruchomy /28/, nakładka izolacyjna styku /26/, rożek łukowy (w komorach szczelinowych dodatkowo osłona styku) /27/ i korytka izolacyjne komory /22/ mocowane są do płyty stykowej /20/.

Układ wydmuchowy składa się z rdzenia /24/, dwóch nabiegunników /29/ oraz z dwóch cewek wydmuchowych /25/ połączonych szeregowo lub równolegle. Rdzeń /24/ posiada izolację zapobiegającą zwarciu zwojów cewek wydmuchowych /25/, a nabiegunniki /29/ mocowane są poprzez wsporniki izolacyjne /30/ do ramy /3/.

Przed przrzutem zjonizowanych gazów do ramy chronią korytka izolacyjne /43,44/, osłona izolacyjna /41/ i pierścienie izolujące /42/.

Zacisk dodatni wyłącznika /21/ połączony jest poprzez cewki wydmuchowe /25/ z płytą stykową /20/, do której przykręcony jest styk nieruchomy /28/.

Zwora przychwytu elektromagnetycznego /7/ z ramieniem styku ruchomego /6/ oraz stykiem ruchomym /31/ łożyskowane są poprzez mimośrodowo regulacyjne /8/ w ramie wyłącznika /3/. Do ramienia styku ruchomego /6/ zamocowane są sprężyny stykowe /33/.

Wyłączniki są wyposażone w osłony zwory przychwytu /77/ zapobiegające przedostaniu się na powierzchnię przychwytu zanieczyszczeń metalowych powstających ze zużywających się płytek dejonizacyjnych oraz styków.

Złącze podatne /4/, szyny toru prądowego /5/ oraz cewka wyzwalacza nadprądowego /15/ łączą ramię styku ruchomego /6/ z zaciskiem ujemnym /17/ wyłącznika.

Wyzwalacz nadprądowy składa się z cewki /15/ umieszczonej wewnątrz rdzenia elektromagnesu trzymającego /18/. Dla wyzwalacza o górnym prądzie nastawy powyżej 4 kA stosowany jest bocznik indukcyjny /9/ z blachowanym rdzeniem. Bocznik /9/ włączony jest równolegle do cewki /15/. Wewnątrz cewki /15/ umieszczony jest przesuwany rdzeń /92/, służący do regulacji prądu zadziałania wyzwalacza. Rdzeń przesuwany jest pokrętkiem /14/ nastawienia prądu wyzwalacza.

Cewka trzymająca /16/ wyposażona jest w układ antyprzebiegowy w postaci włączonego równolegle do cewki warystora VP 275 LA 25B (w starszych wyłącznikach układ antyprzebiegowy stanowi dioda z rezystorem).

Wyłącznik może być wyposażony w stabilizator prądu trzymającego /13/ zamocowany na podstawie /1/, uniezależniający działanie wyzwalacza nadprądowego od wahań napięcia zasilającego cewkę trzymającą /16/.

Napęd /35/ elektromagnetyczny nurnikowy zamocowany jest poprzez wypraskę izolacyjną /45/ do ramy /3/. Zespół popychacza izolacyjnego /86/ przenosi ruch napędu na ramię styku ruchomego /6/. Napęd elektromagnetyczny wyposażony jest w układ spowalniania ruchu styków w końcowej fazie zamykania w postaci włączonej równolegle do cewki /47/ diody, mocowanej na listwie zaciskowej oraz miedzianej tulei w cewce /47/, spełniającej funkcję zwoju zwartego. Dodatkowo konstrukcja zespołu popychacza izolacyjnego /86/ powoduje w końcowej fazie zamykania, zmianę punktu podparcia ramienia styku ruchomego /6/, co powoduje przy zamykaniu wyłącznika dodatkowe spowolnienie ruchu ramienia styku ruchomego /6/, a przy zamykaniu wyłącznika na zwarcie powoduje szybsze otwieranie wyłącznika.

Zderzak /51/ ogranicza nurnik w stanie wyłączonym napędu.

W miejsce napędu elektromagnetycznego może być stosowany napęd elektropneumatyczny. Napęd elektropneumatyczny składa się z elektrozaworu /60/ oraz cylindra /56/ wraz z tłokiem /59/ przekazującym siłę poprzez zespół popychacza izolacyjnego /86/ na ramię styku ruchomego /6/.

Wytrzymałość dielektryczna napędu (zarówno elektromagnetycznego jak i elektropneumatycznego) do ramy wyłącznika wynosi 15 kV, natomiast cewki napędu oraz cewki elektrozaworu do korpusu napędu wynosi 4 kV.

Wyłącznik wyposażony jest w zespół łączników pomocniczych /2/ oraz w mechaniczny wskaźnik położenia styków /34/.

Komora łukowa /23/ łożyskowana jest obrotowo na osi /32/ i spoczywa w korytku izolacyjnym /22/.

6. ZASADA DZIAŁANIA WYŁĄCZNIKA (rysunek 19).

Wyłącznik BWS działa na zasadzie przychwytu magnetycznego – tzn. samoczynne otwarcie następuje gdy strumień magnetyczny Φ_w , wytworzony przez prąd płynący przez cewkę wyzwalacza nadprądowego /15/, dostatecznie osłabi strumień magnetyczny cewki trzymającej Φ_t .

W stanie zamkniętym zwora /7/ przylega szczelnie do rdzenia elektromagnesu trzymającego /18/. Cewka trzymająca /16/ wytwarza strumień magnetyczny Φ_t przepływający przez rdzeń /18, 89/ i zworę /7/. Przez cewkę wyzwalacza nadprądowego /15/ przepływa prąd główny (lub jego część w przypadku wyłącznika z bocznikiem indukcyjnym /9/), który wytwarza strumień Φ_w przechodzący przez zworę, jednakże o kierunku przeciwnym do kierunku przepływu strumienia trzymającego Φ_t . Różnica tych strumieni określa wartość siły trzymania zwory /7/, która jest odciągana przez sprężynę /33/. Jeżeli wartość siły trzymania spadnie poniżej wartości siły pochodzącej od sprężyny /33/, to nastąpi oderwanie zwory /7/ od rdzenia /18/ i tym samym otwarcie styków.

Dla wyższych zakresów wyzwalaczy nadprądowych stosowany jest bocznik indukcyjny /9/. Powoduje on rozptył prądu w stanie ustalonym zależny od rezystancji toru wyzwalacza /15/ i bocznika /9/, zaś w stanie dynamicznego narastania prądu zależy od ich indukcyjności.

Prąd zadziałania wyzwalacza nadprądowego /15/ ustala się przy pomocy ruchomego rdzenia wyzwalacza /92/, regulowanego przez pokrętko /14/.

Wyłącznik BWS jest wyłącznikiem spolaryzowanym. Oznacza to, że samoczynne otwarcie wyłącznika wskutek przepływu prądu większego od prądu nastawionego na wyzwalaczu nadprądowym /15/ ma miejsce tylko wtedy, gdy kierunek przepływu prądu głównego odpowiada biegunowości oznaczonej na zaciskach wyłącznika, a napięcie cewki trzymającej /16/ ma biegunowość zgodną z oznaczeniami na jej zaciskach. Przy przepływie prądu w odwrotnym kierunku, lub przy zmianie biegunowości napięcia zasilania cewki trzymającej, wyłącznik nie otworzy się samoczynnie.

6.1. Zamykanie wyłącznika napędem elektromagnetycznym.

Po podaniu napięcia na cewkę napędu /47/ nurnik /48/ zostaje przyciągnięty do rdzenia napędu /49/ i przekazuje ruch przy pomocy zespołu popychacza izolacyjnego /86/ poprzez sworzeń /85/ na ramię styku ruchomego /6/, które dopycha połączoną z nim zworę /7/ do rdzenia /18/. Styk ruchomy /31/ jest oddalony wtedy około 6 mm przy stykach nowych, a 10 mm przy zużytych od styku nieruchomego /28/.

Z chwilą przerwania zasilania cewki napędu /47/ styk ruchomy /31/ pod wpływem działania sprężyn stykowych /33/ obraca się na osi /93/ i kładzie się na styku nieruchomym /28/ z siłą docisku 260^{+40}_{-20} N. Szybkość zamykania styku wynika z szybkości cofania się nurnika napędu /48/ oraz z miejsca podparcia ramienia styku ruchomego /6/ przez cofający się zespół popychacza izolacyjnego /86/. W celu uzyskania odpowiedniej szybkości cofania się nurnika napędu /48/, zastosowano w cewce /47/ tuleję miedzianą oraz diodę D22-10-12 bocznikującą cewkę napędu powodujące spowolnienie zanikania strumienia magnetycznego. Dodatkowo konstrukcja zespołu popychacza izolacyjnego /86/ powoduje w końcowej fazie zamykania – przy odległości styku ruchomego /31/ od stałego /28/ wynoszącej około 2 mm dla nowych styków – zmianę punktu podparcia ramienia styku ruchomego /6/. Przesunięcie w dół punktu podparcia ramienia styku ruchomego /6/ zmienia kinematykę układu stykowego, dzięki czemu przy zamykaniu wyłącznika dodatkowo spowalnia ruch ramienia styku ruchomego /6/, a przy zamykaniu wyłącznika na zwarcie powoduje szybsze otwieranie wyłącznika.

Uwaga:

Napięcie zasilania napędu na prąd stały musi mieć biegunowość zgodną z oznaczeniem na jego listwie zaciskowej, bowiem w przeciwnym wypadku nastąpi uszkodzenie diody rozładowczej.

6.2. Zamykanie wyłącznika napędem elektropneumatycznym.

Po podaniu napięcia na elektrozawór /60/ sprężone powietrze powoduje ruch tłoka /59/, który przekazywany jest przy pomocy zespołu popychacza izolacyjnego /86/ poprzez sworzeń /85/ na ramię styku ruchomego /6/. Ramię styku ruchomego /6/ dopycha połączoną z nim zworę /7/ do rdzenia /18/. Styk ruchomy /31/ jest oddalony wtedy około 6 mm przy stykach nowych, a 10 mm przy zużytych od styku nieruchomego /28/. Z chwilą przerwania zasilania cewki elektrozaworu styk ruchomy pod wpływem działania sprężyn stykowych /33/ obraca się na osi /93/ i kładzie się na styku nieruchomym /28/ z siłą docisku 260^{+40}_{-20} N. Szybkość zamykania styku zależy od szybkości wypływu powietrza z cylindra /56/ oraz z miejsca podparcia styku przez cofający się zespół popychacza izolacyjnego /86/. W celu uzyskania odpowiedniej szybkości spadku ciśnienia powietrza w cylindrze /56/ zastosowano w elektrozaworze wkręt dławiący /61/. Wyłącznik z napędem pneumatycznym zamykany jest na ogół przyciskiem podającym bezpośrednio krótkotrwały impuls napięciowy na cewkę elektrozaworu /67/. Cewka elektrozaworu nie jest spolaryzowana. Podobnie jak cewka napędu elektromagnetycznego nie jest przeznaczona do pracy ciągłej.

6.3. Zamykanie wyłącznika przy pomocy dźwigni ręcznej.

Podczas przeglądów lub nastawiania wyłącznik można zamknąć dźwignią ręczną /36/. W tym celu odgięty koniec dźwigni ręcznej wkłada się w otwór w stalowej płycie przedniej /53/ napędu elektromagnetycznego i naciskając dźwignię ręczną w dół, przesuwając nurnik /48/ podobnie jak przy zamykaniu elektromagnetycznym. W przypadku napędu elektropneumatycznego należy poluzować śrubę M6 mocującą przysłonę /55/, następnie przesunąć przysłonę, a w odsłonięty w ten sposób otwór włożyć dźwignię napędu ręcznego /36/ i naciskając nią w dół przesunąć zespół popychacza izolacyjnego /86/.

Uwaga:

Ze względów bezpieczeństwa nie wolno zamykać ręcznie wyłącznika, którego obwód główny jest pod napięciem.

6.4. Wyłączanie samoczynne.

Wyłącznik otwiera się samoczynnie, jeżeli prąd w obwodzie głównym płynący zgodnie z biegunowością podaną na wyłączniku przekroczy wartość nastawioną na wyzwalaczu nadprądowym.

6.5. Otwieranie zamierzone.

Wyłącznik można otworzyć w sposób zamierzony poprzez przerwanie prądu w układzie zasilania cewki trzymającej /16/.

6.6. Sterowanie wyłącznikiem przy zastosowaniu tablicy sterowniczej.

Wyłącznik sterowany może być poprzez jedną z tablic sterowniczych:

- * BWTS – podstawowa wersja tablicy sterowniczej z łącznikami elektromechanicznymi, może być stosowana do wszystkich wykonań wyłącznika, napięcia zasilania tablicy sterowniczej mogą wynosić 55, 110, 220V DC oraz 220V AC. W przypadku tablicy sterowniczej 220V AC, napięcie napędu i układu trzymającego musi wynosić również 220V AC;
- * BWTS/N – tablica sterownicza wykonana z zastosowaniem bloku przekaźników elektronicznych, napięcie zasilania tablicy sterowniczej wynosi 220V DC i może być stosowana do wyłączników, których napięcie napędu i układu trzymającego również wynosi 220V DC;
- * BWTS-B – tablica sterownicza z łącznikami elektromechanicznymi oraz układem obejściowym, napięcia zasilania tablicy sterowniczej mogą wynosić 110 i 220V DC lub 220V AC. Może być ona stosowana do wyłączników ze stabilizacją prądu trzymającego, których napięcie napędu oraz układu trzymającego również wynoszą odpowiednio 110 i 220V DC lub 220V AC;
- * BWTS/N-B – tablica sterownicza wykonana z zastosowaniem bloku przekaźników elektronicznych oraz z układem obejściowym, napięcie zasilania tablicy sterowniczej wynosi 220V DC. Może być ona stosowana do wyłączników ze stabilizacją prądu trzymającego, których napięcie napędu oraz układu trzymającego wynosi 220V DC.

Wymiary gabarytowe oraz wartości napięć zasilających tablic sterowniczych przedstawiono na rysunku 5 oraz w tablicach 9 i 10.

Schematy przyłączeniowe oraz schematy ideowe tablic sterowniczych przedstawiono na rysunkach 20÷25.

Każda z tablic zapobiega tzw. "pompowaniu" na zwarcie. Zabezpieczenie przed "pompowaniem" polega na tym, że jeżeli wyłącznik zostanie zamknięty przy pomocy impulsu ciągłego i nastąpi wyłączenie samoczynne, wyłącznik nie załączy się ponownie. W takim przypadku ponowne zamknięcie wyłącznika możliwe jest dopiero po przerwaniu impulsu załączającego i podaniu nowego impulsu. Wszystkie tablice sterownicze zabezpieczają również przed uruchomieniem napędu gdy wyłącznik jest zamknięty.

Cewka zasilania napędu przeznaczona jest do pracy krótkotrwałej, dlatego w każdej tablicy sterowniczej zabezpieczona jest przekaźnikiem termicznym lub wyłącznikiem instalacyjnym. Przekaźnik termiczny wyposażony jest w rygiel, uniemożliwiający ponowne załączenie napędu bez uprzedniego odryglowania. Przed odryglowaniem należy sprawdzić przyczynę zadziałania przekaźnika. Istnieje także możliwość wyeliminowania funkcji ryglowania przez jego zablokowanie. W takim przypadku ponowne załączenie napędu możliwe jest po ostygnięciu bimetalu przekaźnika. Wyłącznik instalacyjny należy załączyć po sprawdzeniu przyczyny jego zadziałania.

Tablice BWTS-B oraz BWTS/N-B posiadają dodatkowe zabezpieczenie układu trzymającego działające w razie wzrostu poboru prądu stabilizatora prądu trzymającego. Zabezpieczenie spowoduje wyłączenie stabilizatora i jednocześnie przełączenie cewki trzymającej na obejściowy obwód zasilania (opornik włączony szeregowo w obwód cewki trzymającej). Zadziałanie zabezpieczenia nie powoduje otwarcia pracującego wyłącznika. Cewkę trzymającą można ręcznie przełączyć na obejściowy obwód zasilania poprzez przełączenie wyłącznika instalacyjnego (QF). Tablice BWTS-B oraz BWTS/N-B mają wyprowadzone zaciski zwiernego łącznika pomocniczego (K3) do sygnalizacji zadziałania zabezpieczenia. Sygnalizacja powinna być wykorzystana, gdyż praca cewki trzymającej w układzie obejściowym wiąże się z brakiem stabilizacji prądu cewki trzymającej i zwiększa rozbieżności działania wyzwalacza nadprądowego. Stan taki jest traktowany jako awaryjny i oznacza konieczność wymiany stabilizatora.

Zastosowane w tablicach BWTS/N i BWTS/N-B bloki przekaźników elektronicznych, pracują poprawnie tylko z łącznikami pomocniczymi wyłącznika o programie pracy B (oznaczone nr 1 na wyłączniku – montowane do wyłączników, które mają pracować z tablicami BWTS/N i BWTS/N-B).

Oznaczenie użyte na schematach (rysunki 20÷25)

- 1 ÷ 18 – listwa zaciskowa
- CT – cewka trzymająca
- CZ – cewka załączająca
- ST – stabilizator prądu trzymającego
- Q1 – łącznik pomocniczy wyłącznika BWS
- QF – wyłącznik instalacyjny
- K1 – stycznik
- K2, K3 – przekaźniki
- KF – przekaźnik termiczny
- S1 – przycisk o zestyku zwiernym
- S2 – przycisk o zestyku rozwiernym
- RF – warystor
- C – kondensator
- D1 – dioda
- R – rezystor
- D2, D3 – mostki prostownicze
- BPE-31A – blok przekaźników elektronicznych

Tablica 9. Wymiary gabarytowe tablic sterowniczych stosowanych z wyłącznikami BWS

Tablica	B1 mm	C1 mm	D1 mm	E1 mm	F1 mm	G1 mm	H1 mm	J1 mm	ÆT mm
BWTS na prąd stały	168	270	240	250	12	8	13	168	6,5
BWTS na prąd przemienny	250	230	230	210	10	8	13	92	6,5
BWTS/N	280	280	256	220	12	10	13	145	6,5
BWTS – B	280	280	256	220	12	8	13	145	6,5
BWTS/N – B	280	280	256	220	12	8	13	145	6,5

Tablica 10. Wartości napięć zasilających tablic sterowniczych stosowanych z wyłącznikami BWS

Tablica	Napięcie zasilające tablicy			
BWTS	55 V DC	110 V DC	220 V DC	220 V DC
BWTS/N	220 V DC			
BWTS – B	110 V DC	220 V DC	220 V AC	
BWTS/N – B	220 V DC			

7. INSTALOWANIE WYŁĄCZNIKA.

Wyłącznik mocuje się do podłoża przy pomocy czterech śrub M12. Do uziemienia jego podstawy służy zacisk uziomowy ze śrubą M12 /12/.

Strefa ochronna do części uziemionych podana jest w tablicy 7 i pokazana na rysunkach 1÷4.

Szyny przyłączeniowe powinny być prowadzone do tyłu w osi wzdłużnej wyłącznika. Należy je przyłączać zgodnie z biegunowością wyłącznika.

W przypadku instalowania wyłącznika w celce należy zwrócić uwagę na zachowanie odstępów izolacyjnych i sposób prowadzenia przewodów lub szyn zasilających.

UWAGA: W razie instalowania wyłącznika w celce nie posiadającej atestu należy przeprowadzić atestowe próby typu.

Po założeniu komory łukowej na wyłącznik należy sprawdzić położenie komory łukowej /23/ w korytku izolacyjnym /22/ – komora musi dokładnie przylegać do korytka izolacyjnego. Należy podłączyć przewód lub przewody komory do wyłącznika, zgodnie z instrukcją przyłączenia umieszczoną na komorze.

Następnie należy sprawdzić działanie wyłącznika (zamykanie i otwieranie): styki wyłącznika nie mogą ocierać o ścianki komory ani o rożek ujemny komory.

Obwody zasilające cewkę załączającą i trzymającą muszą mieć biegunowość zgodną z oznaczeniami na listwach zaciskowych.

Odwrotne podłączenie przewodów zasilających cewkę trzymającą powoduje odwrócenie polaryzacji wyłącznika (w wyłącznikach z układem przepięciowym z diodą i rezystorem należy pamiętać o równoczesnej zmianie biegunowości diody – odwrotne podłączenie przewodów cewki załączającej spowoduje w tych wyłącznikach zniszczenie diody rozładowczej D22-10-12 włączonej równolegle do cewki).

Obwody sterownicze wyłącznika z napędem elektromagnetycznym mogą być zasilane poprzez jedną z tablic sterowniczych BWTS, BWTS/N, BWTS-B lub BWTS/N-B instalowaną oddzielnie w celce rozdzielniczy.

Przed oddaniem wyłącznika do eksploatacji należy usunąć wazelinę z powierzchni zwory /7/ i rdzenia /18/, przecierając te powierzchnie suchą szmatką.

Należy nastawić przy pomocy pokrętki /14/ żadaną wartość prądu zadziałania wyzwalacza nadprądowego.

8. OBSŁUGA WYŁĄCZNIKA W CZASIE EKSPLOATACJI.

Podczas eksploatacji następuje naturalne zużycie styków wyłącznika oraz komory łukowej, w związku z czym powinny one być przez personel obsługujący okresowo kontrolowane i w razie konieczności wymieniane.

Stopień zużycia styków sprawdza się mierząc szczelinę między stykami w stanie przejściowym, jak opisano w punkcie 9.5. Jeżeli rozwarcie to zwiększy się do około 10 mm, wówczas należy styki wymienić na nowe i nastawić wyłącznik jak w punkcie 9.

Zużywanie się komór łukowych określa się wizualnie. Budowę, ocenę stanu zużycia komór oraz sposoby ich regeneracji przedstawiono w punkcie 13.

Szczegółowe instrukcje przeglądów okresowych mogą być opracowane i stosowane przez użytkownika – w zależności od warunków pracy wyłączników i w konsultacji z producentem

9. NASTAWIANIE WYŁĄCZNIKA

Warunkiem niezawodnej pracy wyłącznika jest jego właściwe nastawienie. Poza stykami i komorą łukową inne części nie ulegają większemu zużyciu, jednakże mogą ulegać przypadkowemu uszkodzeniu lub może zdarzyć się rozregulowanie wyłącznika. Zachodzi wtedy konieczność wymiany uszkodzonych części oraz ponownego nastawienia wyłącznika, które należy przeprowadzić według poniższego opisu z zachowaniem odpowiedniej kolejności.

9.1. Nastawienie łączników pomocniczych (rysunek 10).

Nastawienie łączników pomocniczych dokonuje się przy pomocy izolatora /75/. Należy w tym celu wykonać następujące czynności:

- * poluzować przeciwnakrętki /74/ (górną z lewym gwintem),
- * zamknąć wyłącznik,
- * obracać izolator /75/ aż do uzyskania przechyłu styku normalnie otwartego /72/ około 2 mm na łącznikach o charakterystyce pracy A /73/ oraz około 4 mm na łączniku o charakterystyce pracy B /76/ (w zależności od tego z jakimi tablicami sterującymi współpracuje wyłącznik); w przypadku różnic tego wymiaru, różnice zlikwidować przez indywidualne nastawienie łączników na owalnych otworach, służących do ich mocowania.

Przechył rozpoznaje się jako szczelinę między mostkiem stykowym styku normalnie rozwartego /72/ a jego podstawą /71/. Po nastawieniu dokręcić przeciwnakrętki /74/.

9.2. Nastawienie przylegania zwory /7/ do rdzenia /18/.

Przed każdym nastawieniem wyłącznika należy oczyścić powierzchnię zwory /7/ i rdzenia /18/ oraz sprawdzić ich przyleganie w stanie zamkniętym wyłącznika. Zwora /7/ powinna przylegać do rdzenia /18/ na całej powierzchni. Przy sprawdzaniu należy posłużyć się źródłem światła, usytuowanym z przeciwnej strony wyłącznika w stosunku do obserwującego. Jeżeli stwierdzi się przeświecanie między zworą /7/ a rdzeniem /18/, należy dokonać regulacji.

W tym celu w stanie zamkniętym wyłącznika należy:

- * zmniejszyć naciąg sprężyn /33/ przez poluzowanie nakrętek /37/,
- * poluzować śruby (nie wykręcać ich całkowicie) ustalające oba mimośrodowo /8/,
- * obracać mimośrodowo /8/ (w umożliwionym przez śruby ustalające zakresie) aż do zaniku przeświecania,
- * dociągnąć śruby ustalające mimośrodowo /8/,
- * zwiększyć naciąg sprężyn /33/ – patrz punkt 9.8.

Po regulacji należy otworzyć wyłącznik, następnie zamknąć i powtórnie sprawdzić przyleganie zwory /7/ i rdzenia /18/.

9.3. Sprawdzenie przylegania styku.

Styki nowe lub po wymianie powinny dolegać do siebie płaszczyznami na co najmniej 75% ich powierzchni, a rezystancja zestyku powinna być nie większa niż podana w tablicy 11. Sprawdzenia powierzchni dolegania styków dokonuje się przez włożenie pomiędzy styki kalki z cienkim papierem, zamknięcie styków i ocenę śladów pozostawionych na papierze.

W eksploatacji, jeżeli prąd nastawy wyzwalacza jest mniejszy niż prąd znamionowy wyłącznika, powierzchnia dolegania styków może być mniejsza, lecz wartość rezystancji zestyku nie może być większa niż podana w tablicy 11 (w odniesieniu do prądów znamionowych wyłączników).

W przypadku zbyt dużej rezystancji zestyku, styki należy dopiłować drobnym pilnikiem, aż do uzyskania odpowiedniej wartości rezystancji zestyku. Przy piłowaniu zwracać uwagę, aby opiłki nie zanieczyszczały wyłącznika, a następnie wyłącznik przedmuchać czystym i suchym powietrzem.

Tablica 11. Dopuszczalne spadki napięć zestyków przy prądach znamionowych wyłącznika.

Prąd znamionowy wyłącznika [A]	Prąd próby [A]	Dopuszczalny spadek napięcia na zestyku [mV]	Dopuszczalna rezystancja zestyku [$\mu\Omega$]
630	630	20	32
1000	1000	35	35
1600	1600	35	22
2000	2000	40	20
2500	2500	30	12
3150	3150	25	8

9.4. Nastawienie rozwarcia styków w stanie otwartym wyłącznika (rysunek 11).

W stanie otwartym wyłącznika rozwarcie między stykiem nieruchomym /28/ a ruchomym /31/ na nowych stykach powinno wynosić 35 ± 1 mm. Uzyskuje się to przez włożenie odpowiednich podkładek /79/ między zderzak /78/ a ramę /3/.

9.5. Nastawienie rozwarcia styków w stanie przejściowym (rysunek 12).

Rozwarcie w stanie przejściowym sprawdza się mierząc rozwarcie między stykiem nieruchomym /28/ i ruchomym /31/, przy zworze /7/ przyciągniętej do rdzenia trzymającego /18/ i działającym napędzie.

Rozwarcie to nastawia się przy pomocy cięgła /82/, w tym celu należy:

- * zasilić napięciem cewkę trzymającą /16/,
- * między styki główne włożyć przymiar o grubości 7 mm,
- * napędem ręcznym /36/ doprowadzić do przyciągnięcia zwory /7/ do rdzenia trzymającego /18/,
- * wyciągnąć zawleczkę ze sworznia /81/,
- * wysunąć sworzeń /81/ z cięgła /82/, poluzować przeciwnakrętkę /80/,
- * obracać cięgłem /82/ w lewo lub w prawo i uzyskać stan wybrania luzu między cięgłem /82/, a ponownie włożonym sworzniem /81/,
- * dokręcić przeciwnakrętkę /80/,
- * sworzeń /81/ zabezpieczyć obustronnie zawleczkami.

Rozwarcie styków 7 mm w stanie przejściowym-nastawczym daje, po kompletnym nastawieniu wyłącznika i zamykaniu napędem elektromagnetycznym lub elektropneumatycznym, rozwarcie 6 ± 1 mm w stanie przejściowym-roboczym.

Na skutek zużywania się styków rozwarcie w stanie przejściowym wzrasta i gdy osiągnie 10 mm, należy styki wymienić na nowe.

Rozwarcie styków w stanie przejściowym-roboczym, mniejsze niż 5 mm, może spowodować przy $U_e \geq 3000$ V przeskok łuku między stykami w trakcie zamykania (zwłaszcza przy występowaniu nierówności na powierzchni zużytych styków).

9.6. Nastawienie napędu elektromagnetycznego.

9.6.1. Nastawienie szczeliny pomiędzy zworą /7/ a rdzeniem trzymającym /18/ (rysunek 13).

Nastawienie tej szczeliny dokonuje się nurnikiem /48/. Należy w tym celu wyłączyć napięcie zasilające cewkę trzymającą /16/, poluzować przeciwnakrętkę /50/ a nurnik /48/ obracać w lewo lub w prawo, aż do uzyskania szczeliny o wielkości 0,5 mm między zworą /7/ a rdzeniem /18/ przy naciskaniu dźwigni napędu ręcznego /36/ do oporu. Następnie przekręcić nurnik o pół obrotu w lewo i dokręcić przeciwnakrętkę /50/, włączyć napięcie na cewkę napędu /47/ i sprawdzić, czy szczelina pomiędzy zworą /7/ a rdzeniem /18/ mieści się w granicach $0,3 \div 0,5$ mm. Szczelinę mierzyć szczelinomierzem.

Brak wyżej wymienionej szczeliny powoduje, że w czasie zamykania napędem elektromagnetycznym zwora /7/ uderza o rdzeń /18/, powoduje rozregulowanie wyłącznika i uszkodzenie powierzchni trzymania zwory /7/ i rdzenia /18/. Szczelina większa niż 0,5 mm może powodować trudności przychwytu zwory /7/ w czasie zamykania wyłącznika.

9.6.2. Nastawienie dolnego punktu podparcia ramienia styku ruchomego (rysunek 14).

Nastawienia dolnego podparcia ramienia styku ruchomego /6/ dokonuje się przy pomocy śruby regulacyjnej /84/, wkręconej do zespołu popychacza izolacyjnego /86/.

Należy w tym celu poluzować przeciwnakrętkę /83/, między styki wyłącznika włożyć przymiar o grubości 2 mm, załączyć napięcie zasilające cewkę trzymającą /16/ i zamknąć wyłącznik. Następnie odkręcając lub dokręcając śrubę regulacyjną /84/ doprowadzić do uzyskania jednoczesnego podparcia ramienia styku ruchomego /6/ w dwóch punktach: górnym – oś /85/ i dolnym – śruba regulacyjna /84/, przy naciskaniu dźwigni napędu ręcznego /36/ i stykach wyłącznika oddalonych od siebie o grubość przymiaru 2 mm. Dokręcić przeciwnakrętkę /83/ zabezpieczając śrubę regulacyjną /84/ przed odkręceniem w trakcie eksploatacji.

Prawidłowość nastawienia dolnego punktu podparcia sprawdzić poprzez zamknięcie wyłącznika napędem ręcznym /36/ a następnie powolne cofanie zespołu popychacza izolacyjnego /86/. Przy rozwarciu styków wyłącznika wynoszącym $1,5 \div 2,5$ mm ramię styku ruchomego /6/ powinno być podparte zarówno w dolnym jak i w górnym punkcie podparcia (przy zamykaniu wyłącznika napędem ręcznym /36/ i przyciągniętej zworze /7/, odczuwalne jest zmniejszenie siły nacisku ramienia styku ruchomego /6/ na zespół popychacza izolacyjnego /86/ przy powolnym wycofywaniu dźwigni napędu ręcznego /36/). Przy stykach zamkniętych ramię styku ruchomego /6/ powinno być podparte jedynie w dolnym punkcie podparcia.

9.6.3. Nastawienie położenia wyjściowego nurnika (rysunek 15).

Otworzyć wyłącznik. Zwiększyć naciąg sprężyn stykowych /33/ do oparcia się styku ruchomego /31/ na zderzaku /78/. Położenie wyjściowe nurnika /48/ nastawiane jest zderzakiem /51/. W stanie pełnego rozwarcia styków, zderzak /51/ należy ustawić przy pomocy podkładek /52/ tak, żeby luz "L" między widełkami zespołu popychacza izolacyjnego /86/ a sworzniem /85/ wynosił $2 \div 3$ mm.

Po nastawieniu tego luzu dokręcić śrubę mocującą zderzak /51/. Luz ten sprawdza się poprzez popchnięcie ręką nurnika /48/ do wyczuwalnego momentu zetknięcia się widełek zespołu popychacza izolacyjnego /86/ ze sworzniem /85/ i pomiar szczeliny między nurnikiem /48/ a zderzakiem /51/. Za duży luz grozi wypadnięciem widełek ze sworzniem przy zamkniętym wyłączniku, natomiast brak tego luzu powoduje rozbijanie widełek zespołu popychacza izolacyjnego /86/ przez sworznię /85/ przy otwieraniu wyłącznika.

9.7. Nastawienie napędu elektropneumatycznego.

9.7.1. Nastawienie dolnego punktu podparcia ramienia styku ruchomego.

Wykonuje się podobnie jak w wyłączniku z napędem elektromagnetycznym – patrz punkt 9.6.2.

9.7.2. *Nastawienie położenia wyjściowego tłoka /59/ (rysunek 16).*

Wykonuje się przy otwartym wyłączniku. Położenie wyjściowe tłoka /59/ nastawiane jest wkrętem ograniczającym /58/. W stanie pełnego rozwarcia styków przy oparciu tłoka /59/ o wkręt ograniczający /58/ luz "L" pomiędzy widełkami zespołu popychacza izolacyjnego /86/ a sworzniem /85/ powinien wynosić $2 \div 3$ mm. W tym celu należy wkręcić wkręt ograniczający /58/ aż do wybrania luzu między widełkami zespołu popychacza izolacyjnego /86/ a sworzniem /85/ a następnie wykręcić go o 1,5 obrotu. Położenie to zabezpieczyć przeciwnakrętką /57/. Dodatkowo optycznie sprawdzić luz poruszając dźwignią napędu ręcznego /36/. Za duży luz grozi wypadnięciem widełek ze sworznia przy zamkniętym wyłączniku, natomiast brak tego luzu powoduje rozbijanie widełek zespołu popychacza izolacyjnego /86/ przez sworznię /85/ przy otwieraniu wyłącznika.

9.7.3. *Nastawienie szybkości zamykania styku.*

Szybkość zamykania styku w wyłączniku z napędem elektropneumatycznym wynika z szybkości cofania się tłoka /59/ napędu, a ta zależna jest od szybkości spadku ciśnienia w cylindrze napędu /56/. Do nastawienia szybkości zamykania styku służy wkręt /61/ dławiący wypływ powietrza z elektrozaworu /60/. Zbyt szybki wypływ powietrza z elektrozaworu może spowodować oderwanie zwory /7/ przy zetknięciu się styków, natomiast zbyt wolny wypływ może spowodować za wolne zamykanie się styku i w konsekwencji przeskok łuku przed osiągnięciem styczności.

9.8. *Nastawienie docisku styków (rysunek 17).*

Docisk roboczy styków wynosi 260^{+40}_{-20} N. Sposób pomiaru pokazany jest na rysunku 17. Wielkość siły nastawia się nakrętką /37/. Poniżej dolnej krawędzi styku należy w stanie zamknięcia wyłącznika założyć cienki drut lub cienki mocny sznurek, przebiegający stycznie do osi sworznia /32/ łożyskującego komorę łukową i odciągać styk ruchomy przy pomocy dynamometru, aż do momentu utraty styczności ze stykiem nieruchomym.

Moment utraty styczności można rozpoznać metodą elektryczną np.: lampką, omomierzem lub mechanicznie, wyciągając pomiędzy styków pasek cienkiego papieru. Po nastawieniu siły nakrętkę /37/ zabezpieczyć przeciwnakrętką.

10. KOMORA ŁUKOWA.

Wyłączniki BWS mogą być wyposażone w następujące typy komór łukowych:

- a/ komory szczelinowe
 - KBS-0,6
 - KBS-0,8
- b/ komory z płytkami dejonizacyjnymi
 - KBD-1,5
 - KBD-3/50b
 - KBDp-3/50b
 - KBDk-3/50b
 - KBDd-3/50b

Liczby 0,6; 0,8; 1,5; 3 oznaczają znamionowe napięcie pracy w kV.

Zdolność łączeniową wyłączników z wymienionymi komorami podano w tablicy 4.

10.1. Budowa i zasada działania komór łukowych KBS-0,6 i KBS-0,8 (rysunek 26).

Komora szczelinowo-klinowa KBS-0,6 i KBS-0,8 składa się ze ścianek zewnętrznych lewej /105/ i prawej /104/, przegrody środkowej /103/, dzielącej komorę na dwie komory składowe o zmniejszonej szerokości, miedzianego rożka łukowego ujemnego /102/, zawiasu /100/ z otworem łożyskującym, przewodu /101/ przenoszącego potencjał zacisku ujemnego /17/ na rożek łukowy ujemny oraz dwóch klinów - /106/. W komorach KBS-0,6 i KBS-0,8 gaszenie łuku następuje głównie na skutek wydłużania oraz chłodzenia palącego się w komorze łuku elektrycznego.

10.2. Budowa i zasada działania komory łukowej KBD-1,5 (rysunek 27).

Komora łukowa KBD-1,5 składa się ze ścianek zewnętrznych lewej /112/ i prawej /110/, rożka łukowego ujemnego /109/, zawiasu /108/ z otworem łożyskującym, przewodu /101/ przenoszącego potencjał zacisku ujemnego na rożek łukowy ujemny oraz płytek dejonizacyjnych /111/. W komorze KBD-1,5 proces gaszenia łuku elektrycznego polega na szybkim wytworzeniu – przy zastosowaniu płytek dejonizacyjnych – napięcia łuku wyższego niż napięcie źródła zasilania, przy jednoczesnym wydłużeniu i chłodzeniu łuku elektrycznego.

10.3. Budowa i zasada działania komór łukowych 3kV (na przykładzie KBDd-3/50b – rysunek 28).

Komora składa się z dwóch przylegających do siebie komór składowych połączonych elektrycznie szeregowo, posiadających izolacyjną płytę środkową /125/, stanowiącą wspólną ściankę dla obu komór składowych, oraz ścianki zewnętrzne lewą /127/ i prawą /117/. Izolacyjna płyta środkowa /125/ znajduje się w płaszczyźnie ruchu styku ruchomego /31/ wyłącznika. Komory składowe posiadają rożki łukowe połączone ze sobą elektrycznie szeregowo mostkiem (rożek środkowy /124/). Ponadto każda komora składowa ma dodatkowe rożki łukowe /118/, /120/ i /27/, przy czym rożki łukowe /120/ i /27/ jednej komory połączone są z zaciskiem „+” /21/, a rożek łukowy /118/ drugiej z zaciskiem „-” /17/. Mostek rożka środkowego /124/ znajduje się poniżej izolacyjnej płyty środkowej /125/. Do rożków łukowych /118/ i /120/ połączonych z zaciskiem „-” /17/ i zaciskiem „+” /21/, rożka środkowego /124/ i dolnej krawędzi izolacyjnej płyty środkowej /125/ przylegają dwie izolacyjne prowadnice łuku /119/ i /122/. Prowadnice łuku /119/ i /122/ posiadają skośne powierzchnie naprowadzające, które w sposób wymuszony wprowadzają łuk elektryczny do obu wlotów komór składowych. Rożek łukowy /118/, połączony z zaciskiem /17/, w dolnej części komory dostosowany jest swoją szerokością do jej szerokości, a w górnej części do szerokości komory składowej. Zmiana szerokości rożka łukowego /118/ następuje w rejonie skośnej powierzchni naprowadzającej prowadnicy łuku /119/. W górnej części komór składowych są umieszczone płytki dejonizacyjne /114, 115/ z płytkami izolacyjnymi /113/ intensyfikujące gaszenie łuku. Izolacyjna płyta środkowa /125/ zapewnia pełną izolację pomiędzy łukami cząstkowymi we wszystkich fazach ich gaszenia wewnątrz komory. Izolacyjna płyta środkowa /125/ zakończona jest od góry daszkiem /126/, który zabezpiecza łuki elektryczne palące się w komorach składowych przed połączeniem nad izolacyjną płytą środkową /125/. Komory łukowe 3kV (KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDd-3/50b, KBDp-3/50b) różnią się między sobą jedynie wysokością, która wynika z wielkości zastosowanego daszka /126/ (patrz tablica 4 oraz rysunki 1 i 2).

Komory 3 kV (za wyjątkiem KBDp-3/50b) wyposażone są w ekran z blachy elektrotechnicznej (jarzma /123/ i blachy /128/) eliminujący oddziaływanie zewnętrznych pól magnetycznych na wyłączalność komory. W komorze 3 kV proces gaszenia łuku elektrycznego polega na szybkim wytworzeniu – przy zastosowaniu płytek dejonizacyjnych – napięcia łuku wyższego niż napięcie źródła zasilania, przy jednoczesnym wydłużeniu i chłodzeniu łuku elektrycznego. Dodatkowo podczas wyłączania łuk elektryczny ma postać dwóch zwojów prądowych, które wytwarzają silne pole wydmuchu magnetycznego.

11. WYKAZ CZĘŚCI WYMIENNYCH I ZAPASOWYCH DO WYŁĄCZNIKÓW I KOMÓR.

11.1. Części wymienne do wyłącznika BWS

kod

3803	1. styk nieruchomy 3150 A /28/	
3803	2. styk nieruchomy 2500 A /28/	
3802	3. styk nieruchomy 2000÷630 A /28/	
3788	4. styk nieruchomy wąski 3150 A /28/	w przypadku wyłącznika z komorą KBD-1,5
3788	5. styk nieruchomy wąski 2500 A /28/	w przypadku wyłącznika z komorą KBD-1,5
*	6. styk nieruchomy wąski 2000÷630 A /28/	w przypadku wyłącznika z komorą KBD-1,5
3854	7. styk ruchomy 3150 A /31/	
3812	8. styk ruchomy 2500 A /31/	
3847	9. styk ruchomy 2000÷630 A /31/	
3789	10. styk ruchomy wąski 3150 A /31/	w przypadku wyłącznika z komorą KBD-1,5
3812	11. styk ruchomy wąski 2500 A /31/	w przypadku wyłącznika z komorą KBD-1,5
*	12. styk ruchomy wąski 2000÷630 A /31/	w przypadku wyłącznika z komorą KBD-1,5
3833	13. komora łukowa KBD-3/50b /23/	
3835	14. komora łukowa KBDk-3/50b /23/	
*	15. komora łukowa KBDd-3/50b /23/	
3832	16. komora łukowa KBDp-3/50b /23/	
3853	17. komora łukowa KBD-1,5 /23/	
3844	18. komora łukowa KBS-0,8 /23/	
3843	19. komora łukowa KBS-0,6 /23/	

11.2. Części wymienne do komór

Komory KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDp-3/50b, KBDd-3/50b

3765	20. płytki dejonizacyjna krótka + tłumik /114, 113/
3766	21. płytki dejonizacyjna długa + tłumik /115, 113/

Komory KBD-1,5

*	22. płytki dejonizacyjna /111/
---	--------------------------------

11.3. Części zapasowe do wyłączników BWS

kod

3860	23. śruba specjalna styku /96/
3857	24. rożek styku, opalny (do komór: KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDd-3/50b, KBDp-3/50b, KBD-3/20, KBD-3/30, KBD-3/40, KBDk-3, KBDp-3) /27/
*	25. rożek opalny + osłona styku (do komór KBD-1,5) /27/
3819 + 3813	26. rożek opalny + osłona styku (do komór: KBS-0,6; KBS-0,8) /27/
3806	27. korytko prawe /43/
3807	28. korytko lewe /44/
3841	29. osłona izolacyjna /41/
3866	30. pierścienie izolujące (krążek izolacyjny) /42/
3856	31. nakładka (do komór: KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDd-3/50b, KBDp-3/50b) /26/
*	32. nakładka (do komór KBD-1,5) /26/

3814	33. nakładka (do komór: KBS-0,6; KBS-0,8) /26/
3834	34. korytka izolacyjne 3150 / 2500A /22/
3810	35. korytka izolacyjne 2000-630 A /22/
3859	36. cewka trzymająca /16/
3885	36. cewka trzymająca BWS-50 mała /16/
3851	37. cewka załączająca /47/
3861	38. elektrozawór /60/
3862	39. cewka elektrozaworu /67/
*	40. płytki z mostkiem prostowniczym i warystorem
*59-39101	41. łącznik pomocniczy typu LK – program pracy A /73/
*59 -39102	42. łącznik pomocniczy typu LK – program pracy B /76/
3874	43. stabilizator prądu BWCS -220 /13/

*) Inne detale i podzespoły na specjalne zamówienie.

11.4. Części zapasowe do komór

Komory KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDp-3/50b, KBDd-3/50b

kod

3880	44. izolacyjna płyta środkowa /125/
3878	45. ścianka prawa /117/
3877	46. ścianka lewa /127/
*	47. rożek ujemny /118/
*	48. rożek prawy /120/
*	49. rożek środkowy /124/
*	50. daszek do komór KBD-3/50b /126/
*	51. daszek do komór KBDk-3/50b/126/
*	52. daszek do komór KBDp-3/50b, KBDd-3/50b /126/

*) Inne detale i podzespoły na specjalne zamówienie

WYMIANA CZĘŚCI WYMIENNYCH WYŁĄCZNIKA.

11.5. Wymiana styków.

W przypadku konieczności wymiany styków głównych zaleca się jednoczesną wymianę obu styków, tj. nieruchomego /28/ i ruchomego /31/. Po wymianie styków sprawdzić poprawność nastawienia wyłącznika i w razie potrzeby wykonać czynności według punktu 9.2., 9.3. i 9.4.

11.5.1. Wymiana styku ruchomego.

Po odchyleniu komory łukowej odkręcić kluczem nasadowym 2 śruby M10, śruba dłuższa jest śrubą specjalną, pasowaną z otworami styku i o wysokiej wytrzymałości mechanicznej. Nie może być zastąpiona innego rodzaju śrubą. Po wymianie styku śruby mocno dociągnąć.

11.5.2. Wymiana styku stałego.

Odkręcić wkręt mocujący rożek opalny (lub osłonę styku) /27/, zdjąć rożek opalny (lub osłonę styku) /27/, odkręcić 2 śruby mocujące styk nieruchomy /28/. Wymienić styk nieruchomy /28/ i wykonać te same czynności w odwrotnej kolejności.

11.6. Wymiana cewki trzymającej (rysunek 19).

Wyłącznik BWS bez stabilizatora prądu trzymającego

W celu wymiany cewki trzymającej w wyłączniku BWS bez stabilizatora prądu trzymającego należy wykonać następujące czynności:

- * odkręcić przewody od zacisków cewki /16/,
- * odkręcić dwie śruby M12 /94/ mocujące jarzmo rdzenia /89/,
- * zdemontować jarzmo rdzenia /89/ (ewentualnie z przekładkami niemagnetycznymi /95/),
- * wymienić cewkę /16/,
- * założyć jarzmo rdzenia /89/ (w razie konieczności również przekładki niemagnetyczne /95/) i przykręcić je dwoma śrubami M12 /94/,
- * przykręcić przewody do zacisków cewki (przy podłączaniu przewodów zasilających zachować polaryzację).

Po wymianie cewki mógł ulec nieznacznej zmianie zakres wyzwalacza nadprądowego. Zaleca się zatem jego sprawdzenie.

Przy sprawdzaniu wyzwalacza prąd cewki trzymającej powinien mieć wartość jak w tablicy 12, a docisk roboczy styków powinien wynosić 260^{+40}_{-20} N. Zakres działania wyzwalacza można korygować przy pomocy gwintowanego rdzenia /90/ (dokładnie) oraz przekładek niemagnetycznych /95/ (osłabienie strumienia).

Wyłącznik BWS ze stabilizatorem prądu trzymającego

W celu wymiany cewki trzymającej w wyłączniku BWS ze stabilizatorem prądu trzymającego należy wykonać następujące czynności:

- * odłączyć przewody zasilające cewki od stabilizatora /13/;
- * odkręcić dwie śruby M12 /88, 91/ mocujące jarzmo rdzenia /89/;
- * zdemontować jarzmo rdzenia /89/,
- * wymienić cewkę /16/;
- * założyć jarzmo rdzenia /89/ i lekko wkręcić mocujące je śruby M12 /88, 91/ (jarzmo rdzenia powinno mieć możliwość ruchu);
- * podłączyć przewody zasilające cewki do stabilizatora /13/ (zachowując prawidłową polaryzację);
- * załączyć cewkę trzymającą /16/ aby jarzmo rdzenia /89/ zostało przyciągnięte do rdzenia i dopasowało się do niego;
- * dokręcić śruby M12 /88, 91/ mocujące jarzmo rdzenia /89/.

Po wymianie cewki mógł ulec nieznacznej zmianie zakres wyzwalacza nadprądowego. Zaleca się zatem jego sprawdzenie.

Przy sprawdzaniu wyzwalacza napięcie zasilające stabilizator prądu powinno mieć wartość jak w tabelicy 12, a docisk roboczy styków powinien wynosić 260^{+40}_{-20} N. Zakres działania wyzwalacza można korygować przy pomocy gwintowanego rdzenia /90/.

Tablica 12. Sprawdzanie wyzwalaczy nadprądowych wyłączników BWS – wartości prądów probierczych cewek trzymających w zależności od napięcia znamionowego układu trzymającego.

Lp.	Napięcie znamionowe układu trzymającego	Prąd probierczy	Uwagi
1	48 V DC	2,1 A DC	wyłącznik bez stabilizatora prądu trzymającego
2	55 V DC	1,75 A DC	
3	110 V DC	0,9 A DC	
4	220 V DC	0,45 A DC	
5	660 V DC	0,15 A DC	
6	220 V AC	0,4 A AC ¹⁾	
7	110 V AC lub DC	0,56 A DC ²⁾	wyłącznik ze stabilizatorem prądu trzymającego
8	220 V AC lub DC	0,28A DC ²⁾	

¹⁾ prąd przed prostownikiem zainstalowanym na korpusie cewki trzymającej

²⁾ prąd po stronie cewki trzymającej – za stabilizatorem

11.7. Wymiana cewki załączającej.

W celu wymiany cewki załączającej należy wykonać następujące czynności:

- * odłączyć przewody od zacisków cewki,
- * odkręcić cztery nakrętki M10 mocujące stalową płytę przednią /53/ napędu i zdemontować ją,
- * wyciągnąć cewkę załączającą /47/ z korpusu napędu /46/,
- * założyć nową cewkę załączającą /47/ do korpusu napędu /46/,
- * założyć stalową płytę przednią /53/ i dokręcić cztery nakrętki mocujące,
- * przyłączyć przewody zasilające do zacisków cewki /47/ zachowując odpowiednią polaryzację.

11.8. Wymiana elektrozaworu.

W celu wymiany elektrozaworu /60/ należy wykonać następujące czynności:

- * odłączyć zaciski złącza konektorowego /62/ od cewki elektrozaworu,
- * odkręcić dwie śruby M8 mocujące elektrozawór do korpusu napędu elektropneumatycznego,
- * wymienić elektrozawór,
- * przykręcić elektrozawór /60/ do korpusu napędu /56/,
- * przyłączyć zaciski złącza konektorowego /62/.

11.9. Wymiana cewki elektrozaworu.

W celu wymiany cewki elektrozaworu należy:

- * odłączyć zaciski złącza konektorowego /62/ od cewki elektrozaworu /67/,
- * odkręcić wkręt /63/ mocujący rdzeń cewki /66/,
- * odkręcić 2 wkręty /69/ mocujące ogranicznik zwory /68/, do korpusu elektrozaworu /70/,
- * zdjąć zworę /65/ i ogranicznik zwory /68/,
- * wykręcić kluczem 22 rdzeń cewki /66/,
- * wymienić cewkę /67/ elektrozaworu.

Po wymianie wykonać te same czynności w odwrotnej kolejności

oraz nastawić luzy zwory w następujący sposób:

- * ustawić luz równy 0,5 mm pomiędzy ogranicznikiem zwory /68/ a zworą /65/ w stanie rozwarcia zwory, przesuając ogranicznik zwory /68/, po ustawieniu luzu dokręcić wkręty /69/,
- * docisnąć zworę /65/ palcami do rdzenia cewki, wkrętem /61/ ustawić luz równy 1 mm.

12. OBSŁUGA KOMÓR W TRAKCIE EKSPLOATACJI

UWAGA: Zdejmowanie, przegląd i zakładanie komór łukowych muszą być wykonywane przy odłączonych i uziemionych szynach zasilających tor główny wyłącznika.

12.1. Obsługa komór: KBS-0,6 i KBS-0,8

Przegląd komory.

Przeglądy komór łukowych należy dokonywać nie rzadziej niż raz w roku. Jeżeli w czasie oględzin nie stwierdzi się śladów znacznego zużycia komory, takich jak: „sperlenia”, okopcenia na wewnętrznych stronach ścianek, wypalenie okuć klinów, pęknięcia ścianek zewnętrznych lub płyty środkowej to komora nadaje się do dalszej eksploatacji. W przypadku wystąpienia znacznych śladów zużycia, komorę należy rozebrać, dokonać oceny jej stanu i jeżeli będzie to konieczne dokonać jej regeneracji.

Po każdym wielokrotnym wyłączeniu kilku zwarć ciężkich w krótkich (kilkusekundowych) odstępach czasu proponuje się dokonać oględzin komory i w razie potrzeby rozebrać ją w celu oceny stanu jej zużycia.

Ocena stanu zużycia i regeneracja komory.

Płyta środkowa, ścianka prawa komory, ścianka lewa komory.

Powierzchnie płyty środkowej oraz ścianek prawej i lewej należy oczyścić skrobakiem, usuwając „sperlenia” oraz nalot miedzi i sadzy, używając jednocześnie odkurzacza do usuwania powstającego pyłu.

Rożek ujemny komory

Usunąć z rożka pozostałości materiału stykowego, którym jest on zarzucany w trakcie wyłączania.

Kliny

Kliny oraz okucia klinów oczyścić z nalotu materiału stykowego oraz sadzy.

Dopuszczenie komory do eksploatacji.

Upewnić się, że komora po skręceniu osadzona jest prawidłowo w korytku izolacyjnym wyłącznika i przewód podatny podłączony jest zgodnie z rysunkiem umieszczonym na komorze.

Przeprowadzić próbę napięciową na wyłączniku napięciem 3 kV, 50Hz, 1min.

12.2. Obsługa komór KBD-1,5

Przegląd komory.

Przeglądy komór łukowych należy dokonywać nie rzadziej niż raz w roku. Jeżeli w czasie oględzin nie stwierdzi się śladów znacznego zużycia komory, takich jak: „sperlenia”, okopcenia na wewnętrznych stronach ścianek, wypalenie płytek dejonizacyjnych, pęknięcia ścianek zewnętrznych to komora nadaje się do dalszej eksploatacji. W przypadku wystąpienia znacznych śladów zużycia, komorę należy rozebrać, dokonać oceny jej stanu i jeżeli będzie to konieczne dokonać jej regeneracji.

Po każdym wielokrotnym wyłączeniu kilku zwarć ciężkich w krótkich (kilkusekundowych) odstępach czasu proponuje się dokonać oględzin komory i w razie potrzeby rozebrać ją w celu oceny stanu jej zużycia.

Ocena stanu zużycia i regeneracja komory.

Ścianka prawa komory, ścianka lewa komory.

Powierzchnie ścianek prawej i lewej należy oczyścić skrobakiem, usuwając „sperlenia” oraz nalot miedzi i sadzy, używając jednocześnie odkurzacza do usuwania powstającego pyłu.

Rożek ujemny komory

Usunąć z rożka pozostałości materiału stykowego, którym jest on zarzucany w trakcie wyłączenia.

Płytki dejonizacyjne

Luźne płytki dejonizacyjne unieruchomić w otworach ścianki lewej przez powtórne ich nabicie po uprzednim spęczeniu lub skręceniu występów. Płytki dejonizacyjne nie mogą stykać się ze sobą i powinny być osadzone prostopadle do płaszczyzny ścianki. Wypalone płytki dejonizacyjne wymienić na nowe.

Dopuszczenie komory do eksploatacji.

Upewnić się, że komora po skręceniu osadzona jest prawidłowo w korytku izolacyjnym wyłącznika i przewód podatny podłączony jest zgodnie z rysunkiem umieszczonym na komorze.

Przeprowadzić próbę napięciową na wyłączniku napięciem 5 kV, 50Hz, 1min.

12.3. Obsługa komór: KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDd-3/50b, KBDp-3/50b.

Przegląd komory.

Przeglądy komór łukowych należy dokonywać nie rzadziej niż raz w roku. Jeżeli w czasie oględzin nie stwierdzi się śladów znacznego zużycia komory, takich jak: „sperlenia”, okopcenia na wewnętrznych stronach ścianek, poluzowanie płytek dejonizacyjnych, luźnych tłumików lub ich braku to komora nadaje się do dalszej eksploatacji. W przypadku wystąpienia znacznych śladów zużycia, komorę należy rozebrać, dokonać oceny jej stanu i jeżeli będzie to konieczne dokonać jej regeneracji.

Po każdym wielokrotnym wyłączeniu kilku zwarć ciężkich w krótkich (kilkusekundowych) odstępach czasu proponuje się dokonać oględzin komory i w razie potrzeby rozebrać ją w celu oceny stanu jej zużycia.

Ocena stanu zużycia i regeneracja komory.

Płyta środkowa, ścianka prawa komory, ścianka lewa komory.

Powierzchnie płyty środkowej oraz ścianek prawej i lewej należy oczyścić skrobakiem, usuwając „sperlenia” oraz nalot miedzi i sadzy, używając jednocześnie odkurzacza do usuwania powstającego pyłu.

Płytki dejonizacyjne i tłumiki.

Luźne płytki dejonizacyjne unieruchomić w otworach ścianek prawej i lewej przez powtórne ich nabicie po uprzednim spęczeniu lub skręceniu występów. Płytki dejonizacyjne nie mogą stykać się ze sobą i powinny być osadzone prostopadłe do płaszczyzny ścianki. Poluzowane tłumiki zamocować w płytkach dejonizacyjnych przez zagniecenie w „trójkącie”.

Rożek lewy, rożek wewnętrzny i rożek prawy.

Usunąć z rożków pozostałości materiału stykowego, którym są one zarzucane w trakcie wyłączania.

Belka lewa, belka prawa.

Belki oczyścić z nalotu materiału stykowego oraz sadzy i odkurzyć.

Dopuszczenie komory do eksploatacji.

Upewnić się, że komora osadzona jest prawidłowo w korytku izolacyjnym wyłącznika i przewody podatne podłączone są zgodnie z rysunkiem umieszczonym na komorze.

Przeprowadzić próbę napięciową na wyłączniku napięciem 10kV, 50Hz, 1min.

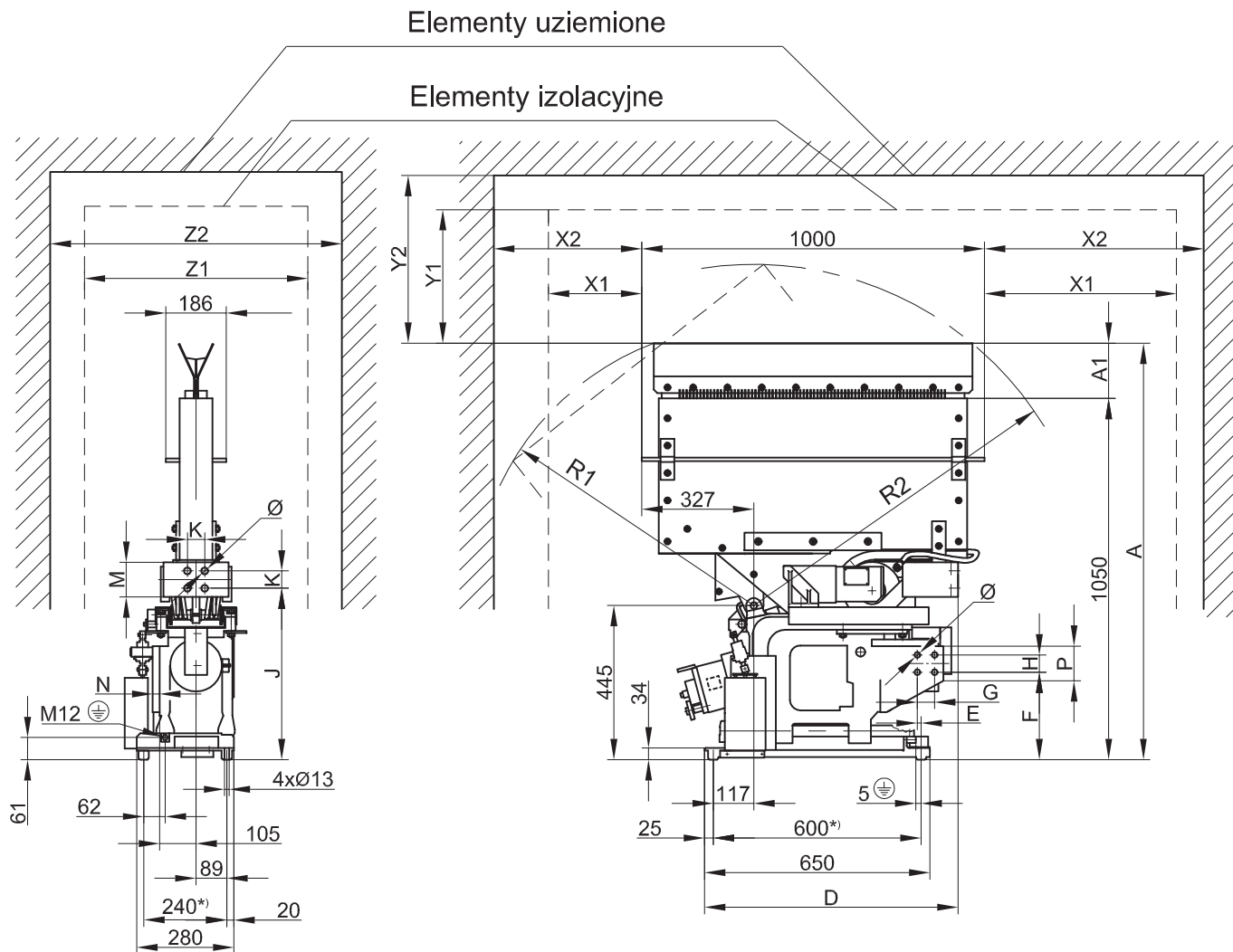
13. PAKOWANIE, TRANSPORT, SKŁADOWANIE.

Wyłączniki oraz komory łukowe zabezpieczane są na czas transportu przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi. Podczas transportu należy unikać gwałtownych wstrząsów i przewracania skrzyń.

Wyłączniki powinny być składowane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, wolnych od pyłu, chemicznie czynnych par i gazów.

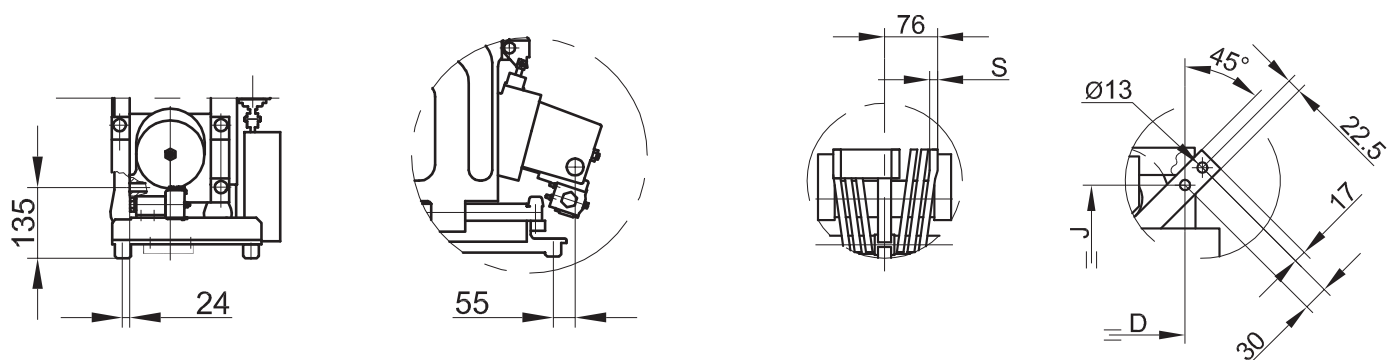
Przy podnoszeniu wyłącznik chwytać za uchwyty /40/ i oś komory /32/ jak na rysunku 18. Uważać, żeby nie uszkodzić elementów wyłącznika a w szczególności korytek izolacyjnych. W czasie transportu i magazynowania wyłączniki nie mogą być narażone na udary mechaniczne.

Na czas transportu i magazynowania powierzchnie zwory /7/ i rdzenia /17/ są zabezpieczone wazeliną.



Wyłącznik BWS z komorami: KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDd-3/50b
 Zacisk ⊕ 1600, 2000, 2500 i 3150 A

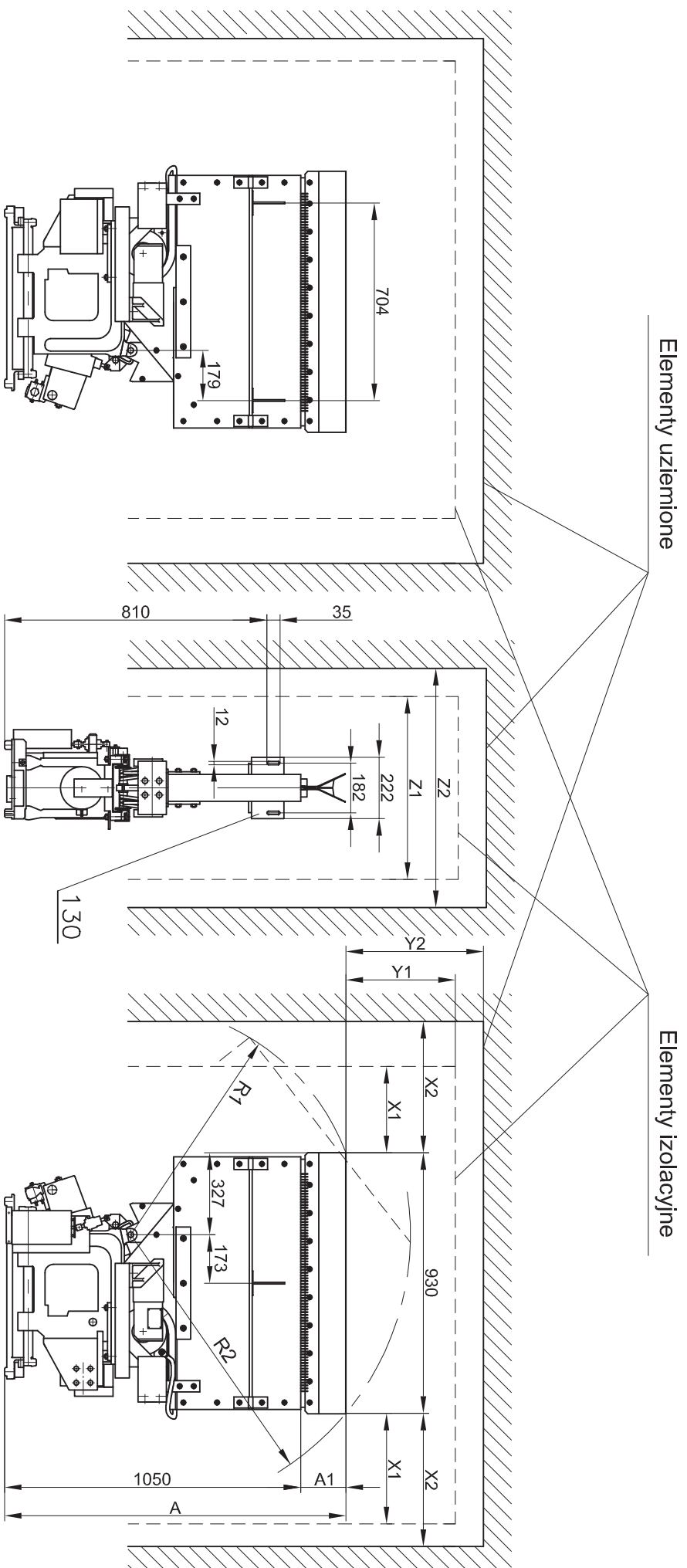
*) rozstaw otworów mocujących wyłącznika



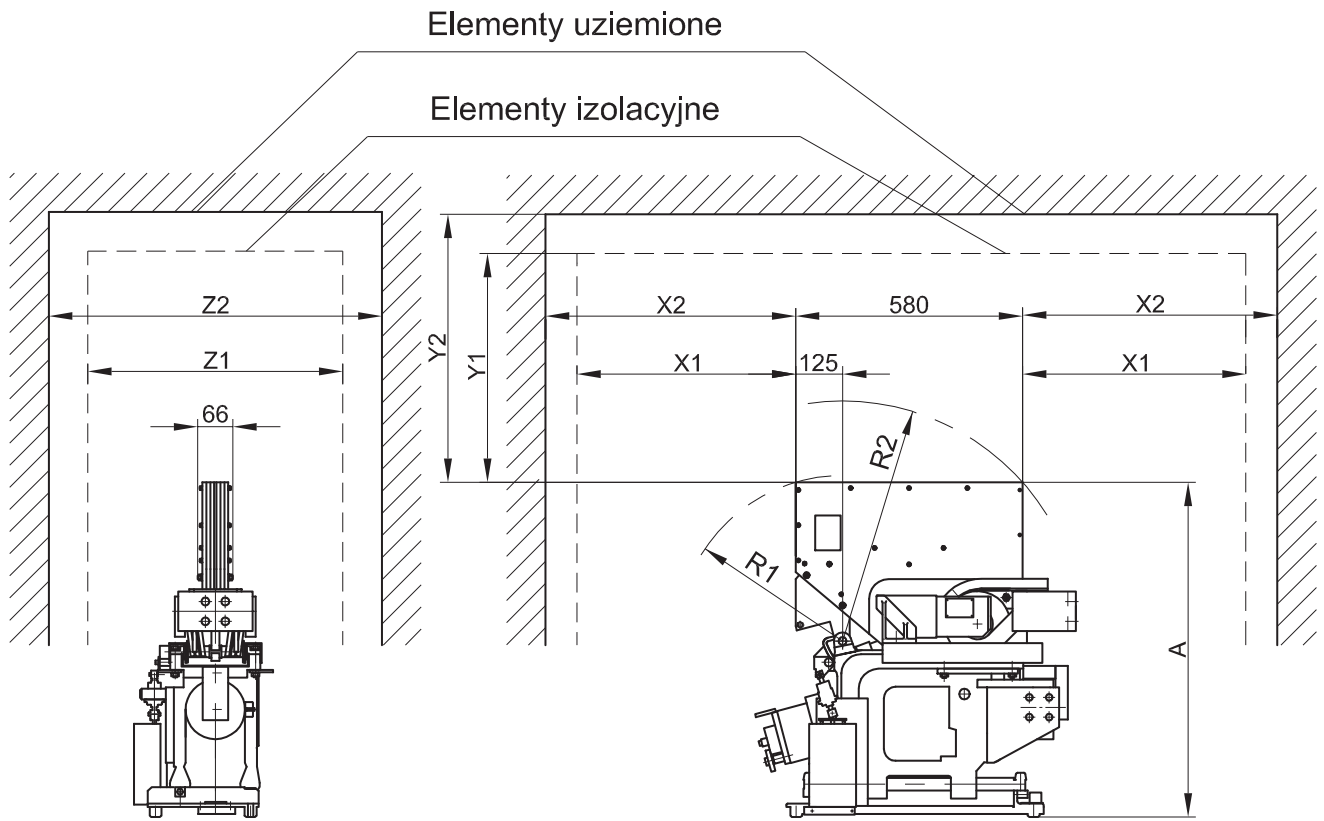
Wykonanie z napędem elektropneumatycznym

Zacisk ⊕ 630 i 1000 A

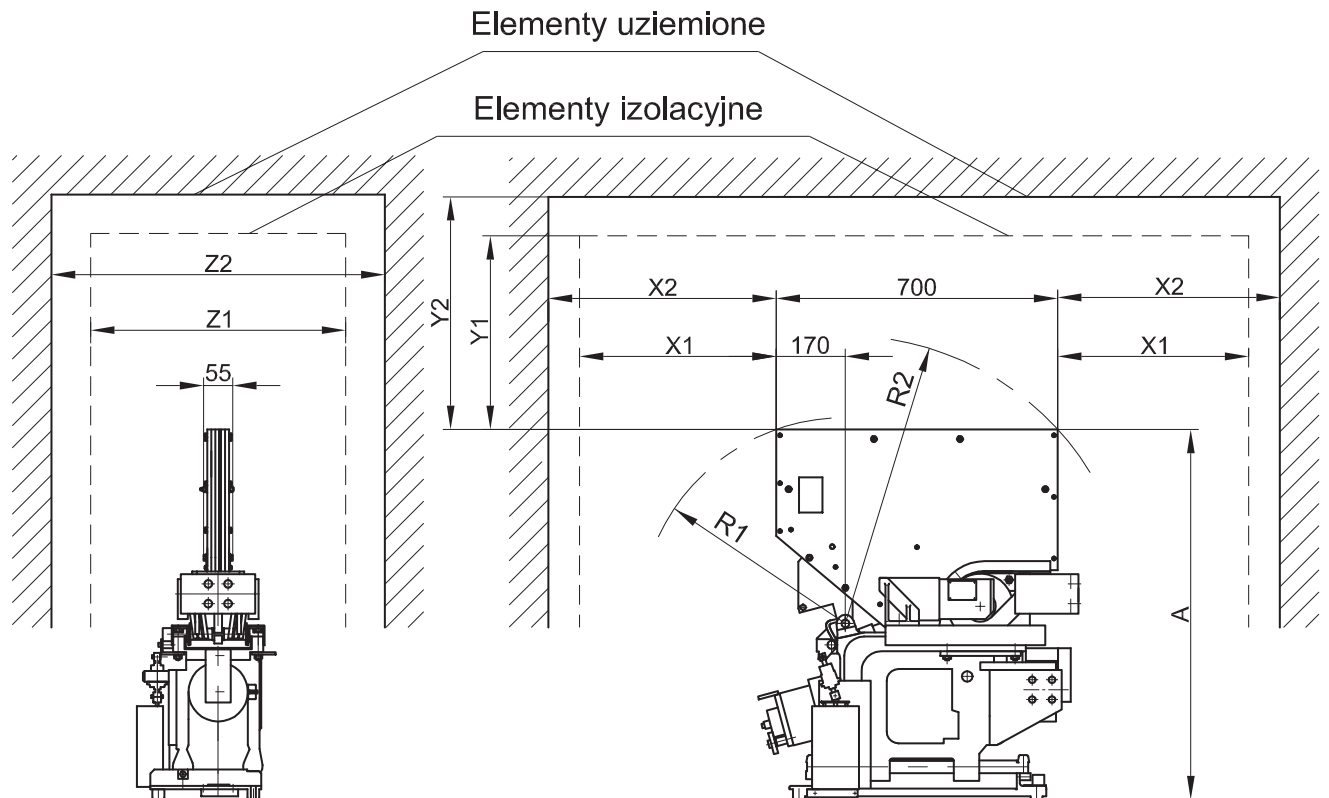
Rysunek 1. Wyłącznik BWS z komorami:
 KBD-3/50b, KBDk-3/50b, KBDd-3/50b.



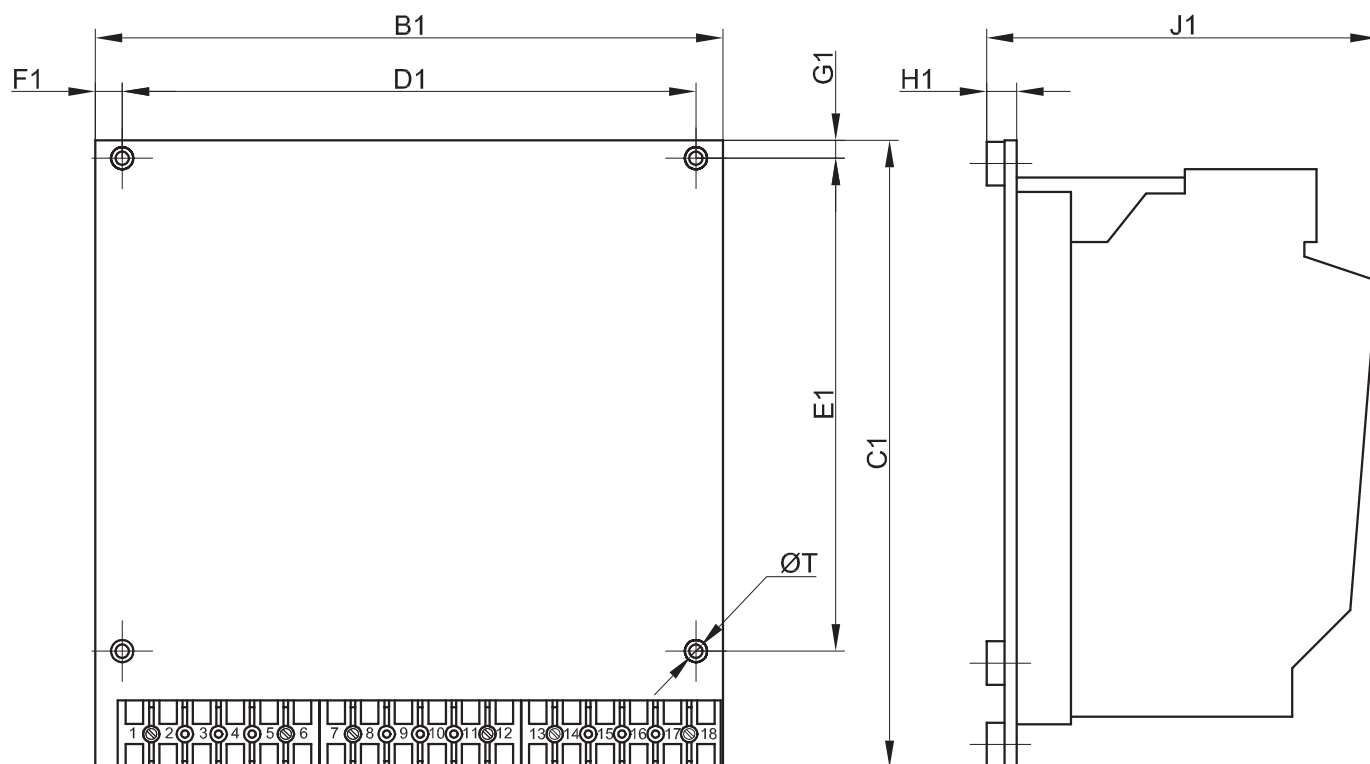
Rysunek 2. Wyłącznik BWS z komorą KBDp-3/50b.



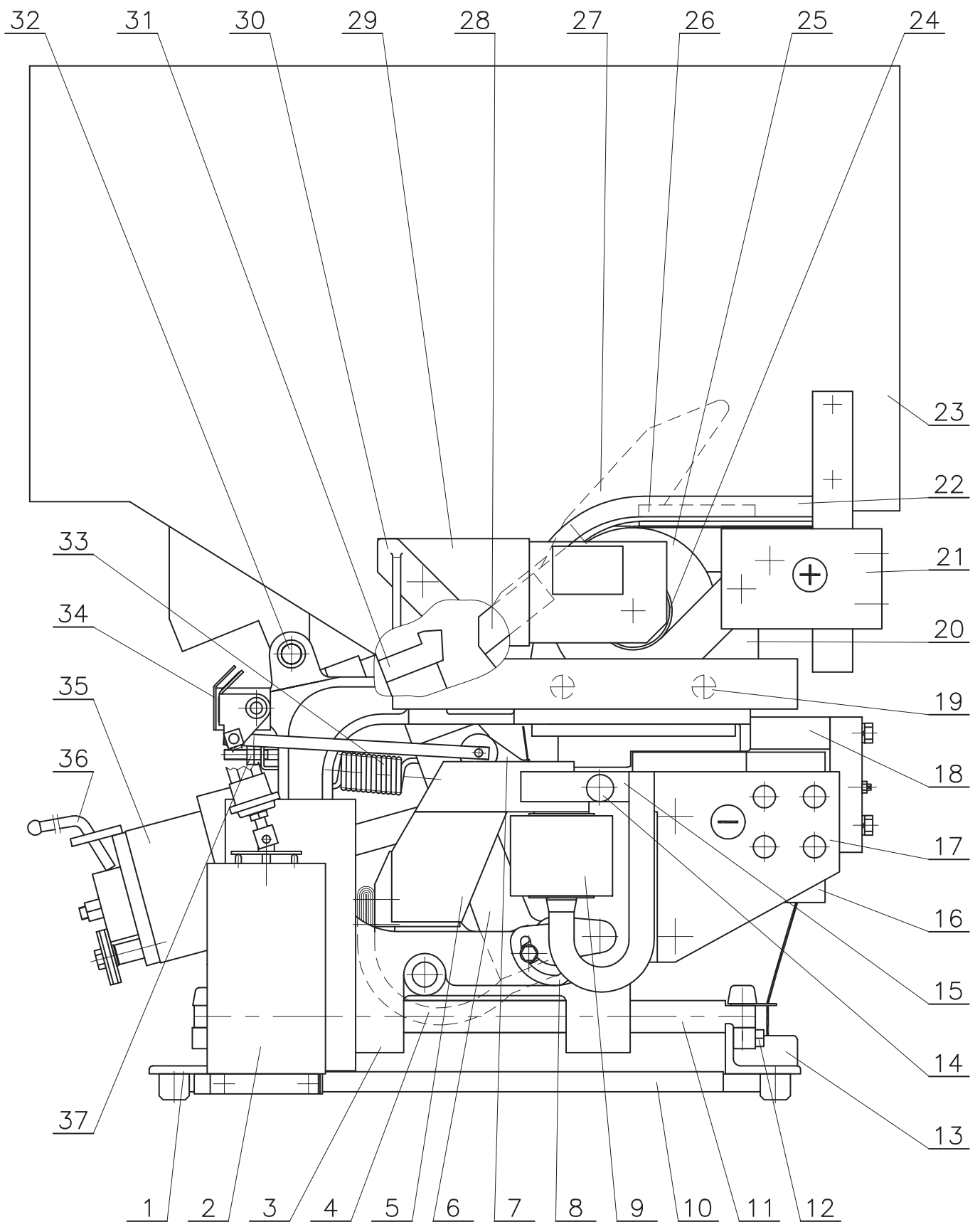
Rysunek 3. Wyłącznik BWS z komorami: KBS-0,6; KBS-0,8.



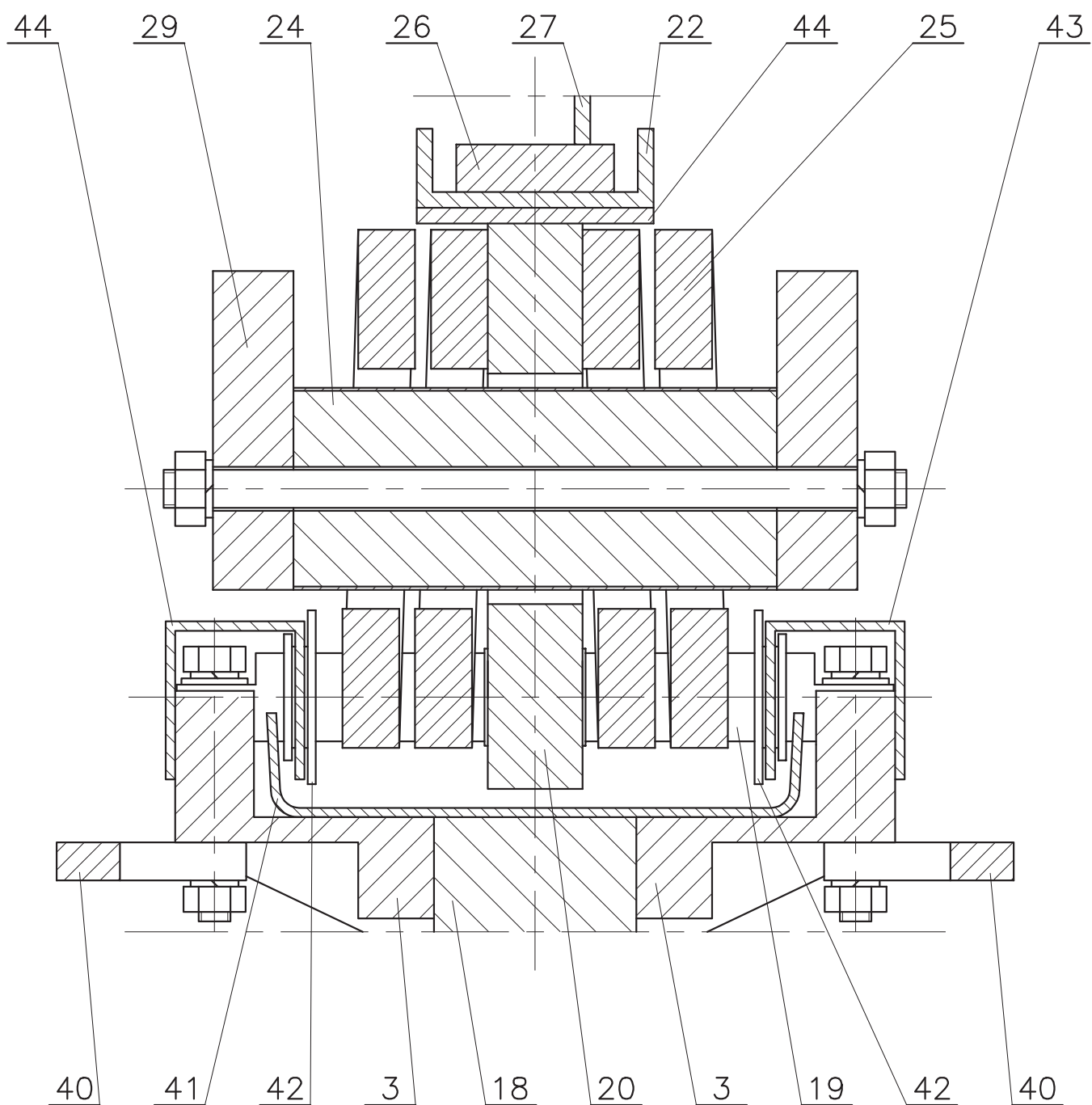
Rysunek 4. Wyłącznik BWS z komorą KBD-1,5.



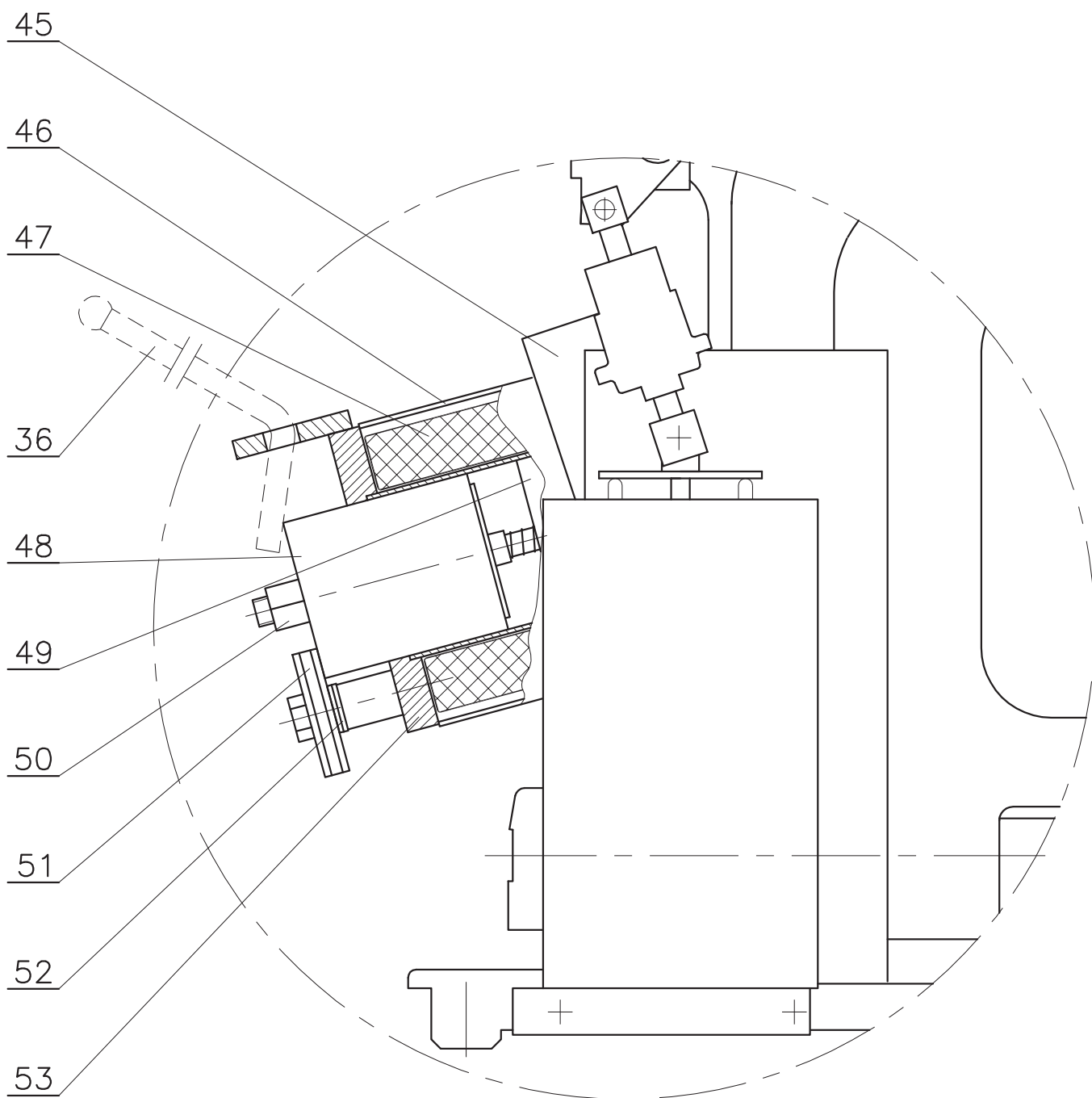
Rysunek 5. Wymiary gabarytowe tablic sterowniczych stosowanych z wyłącznikami BWS.



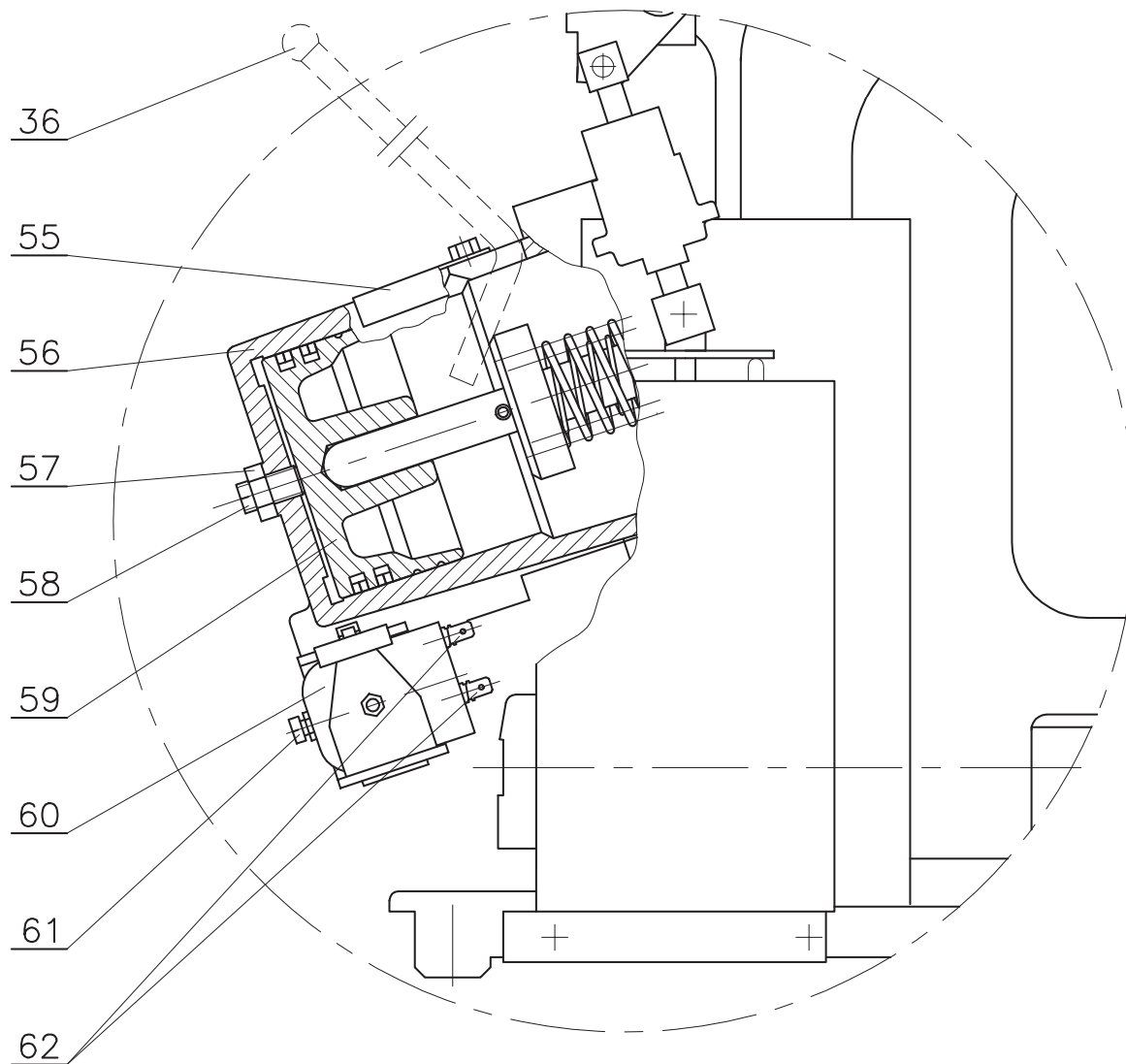
Rysunek 6. Wyłącznik BWS - widok ogólny.



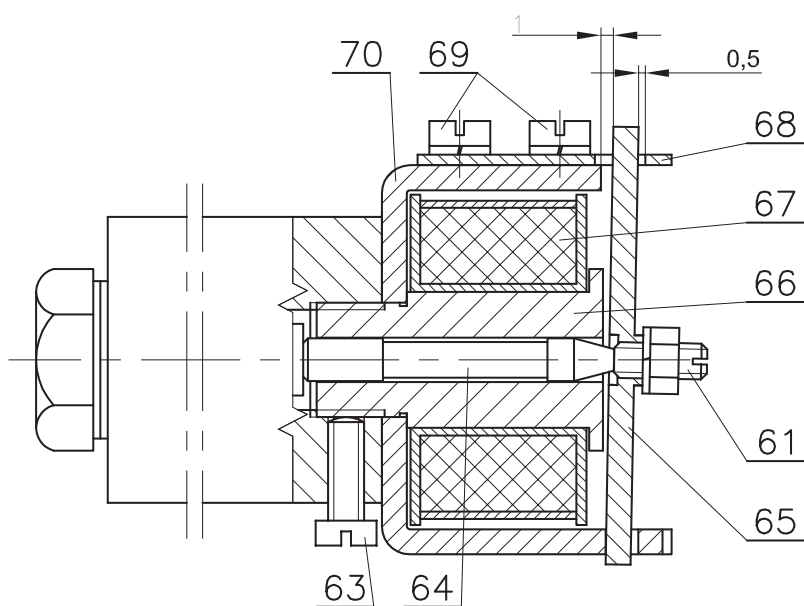
Rysunek 7. Wyłącznik BWS - układ wydmuchowy.



Rysunek 8. Wyłącznik BWS - napęd elektromagnetyczny.

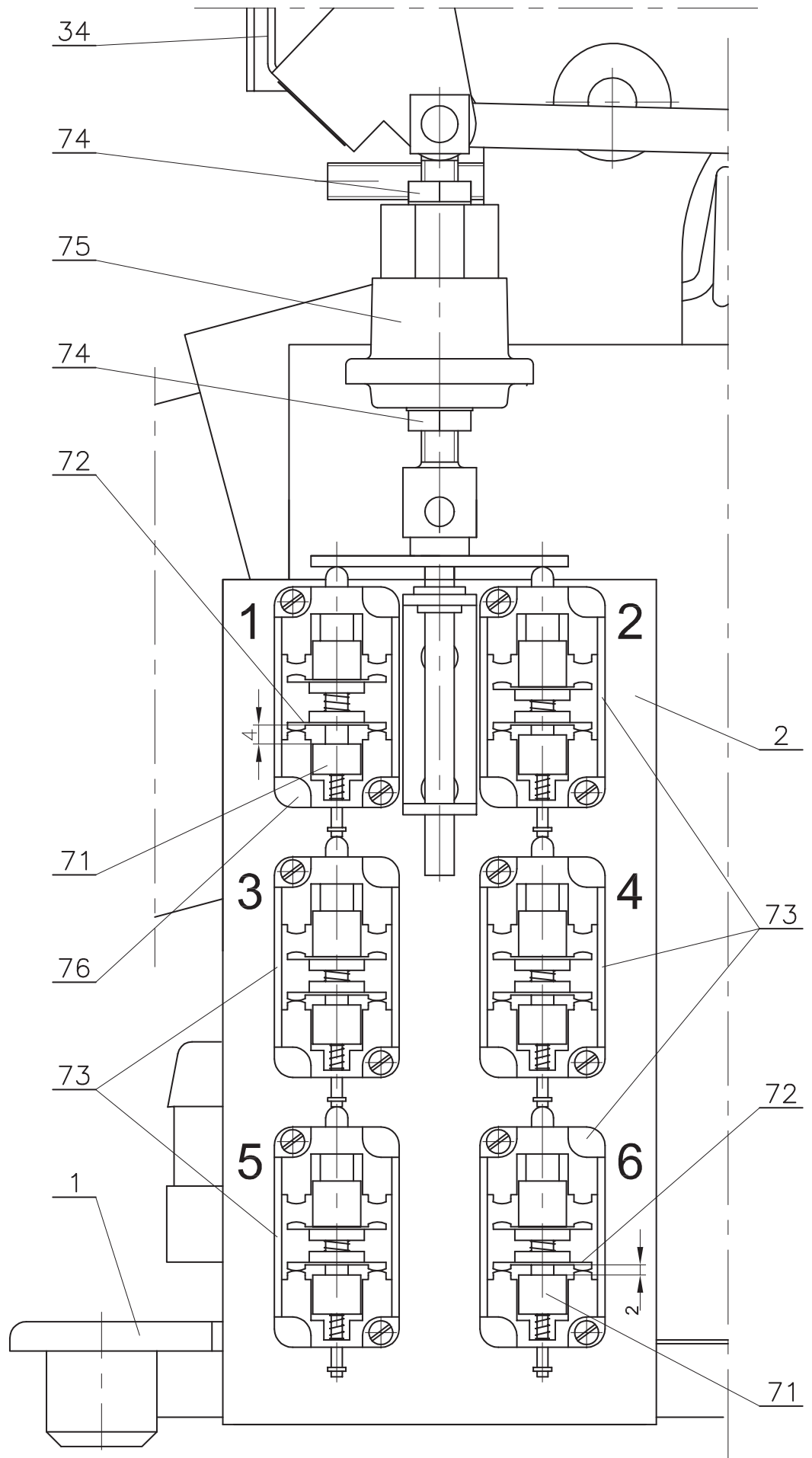


Wyłącznik BWS - napęd elektropneumatyczny

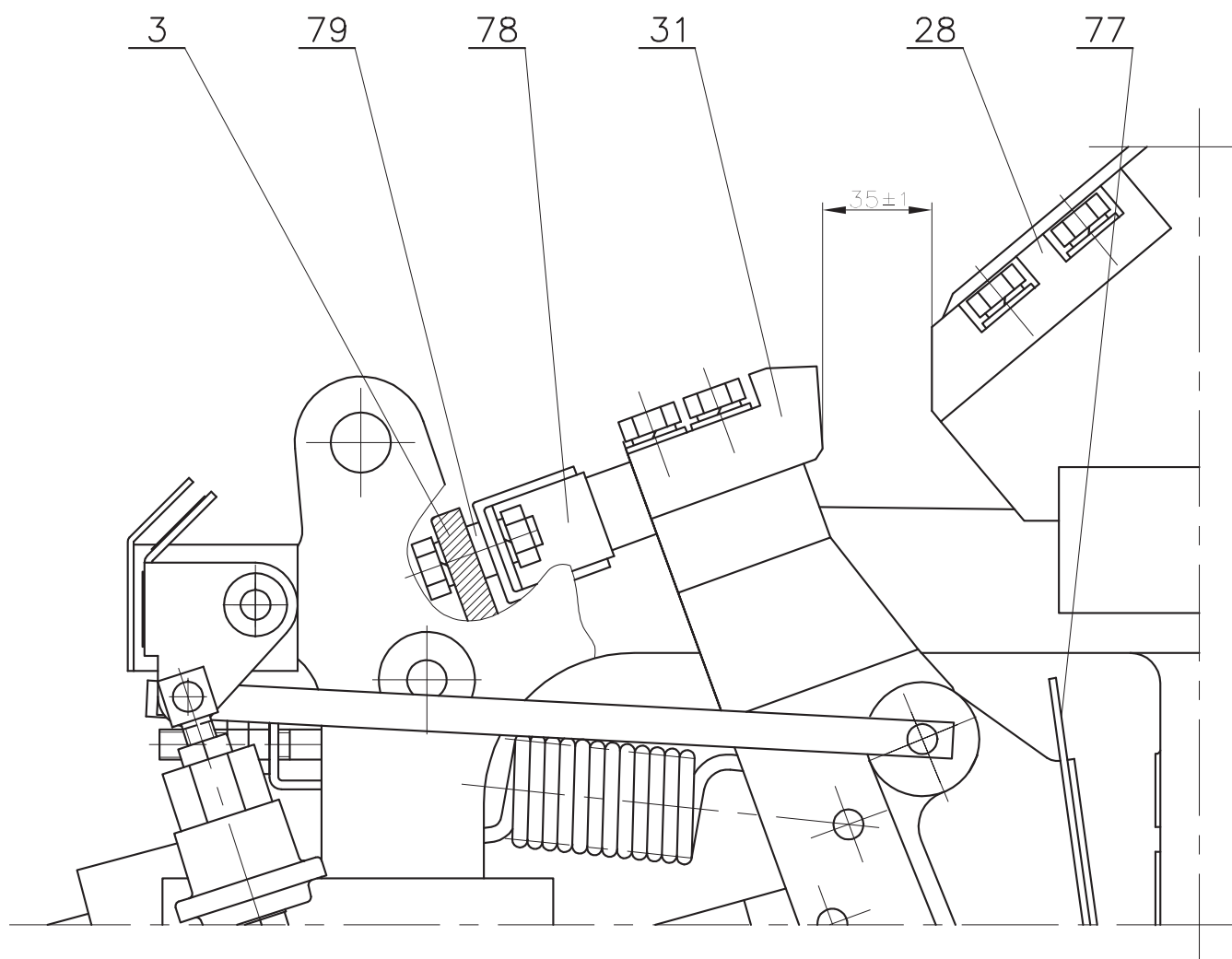


Wyłącznik BWS - elektrozawór

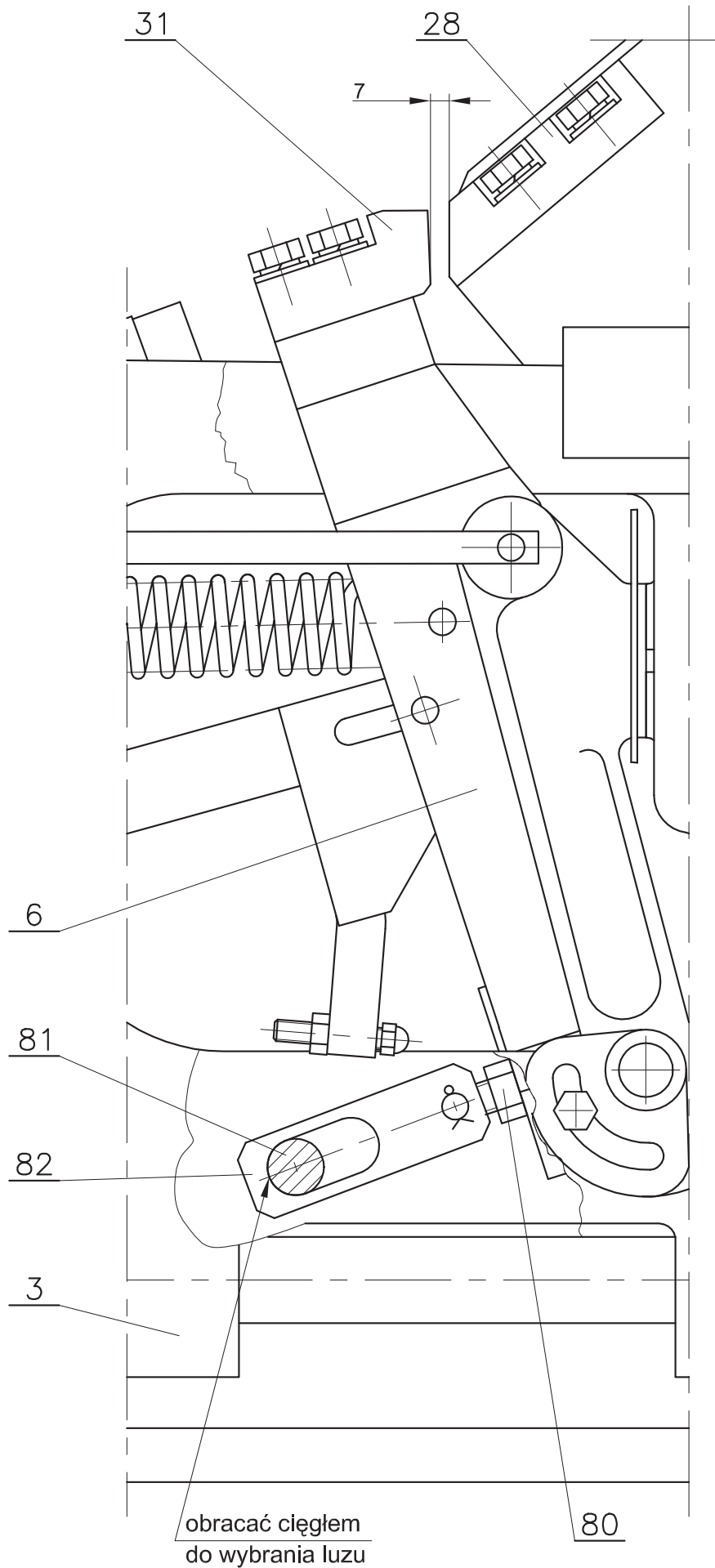
Rysunek 9. Wyłącznik BWS - napęd elektropneumatyczny.



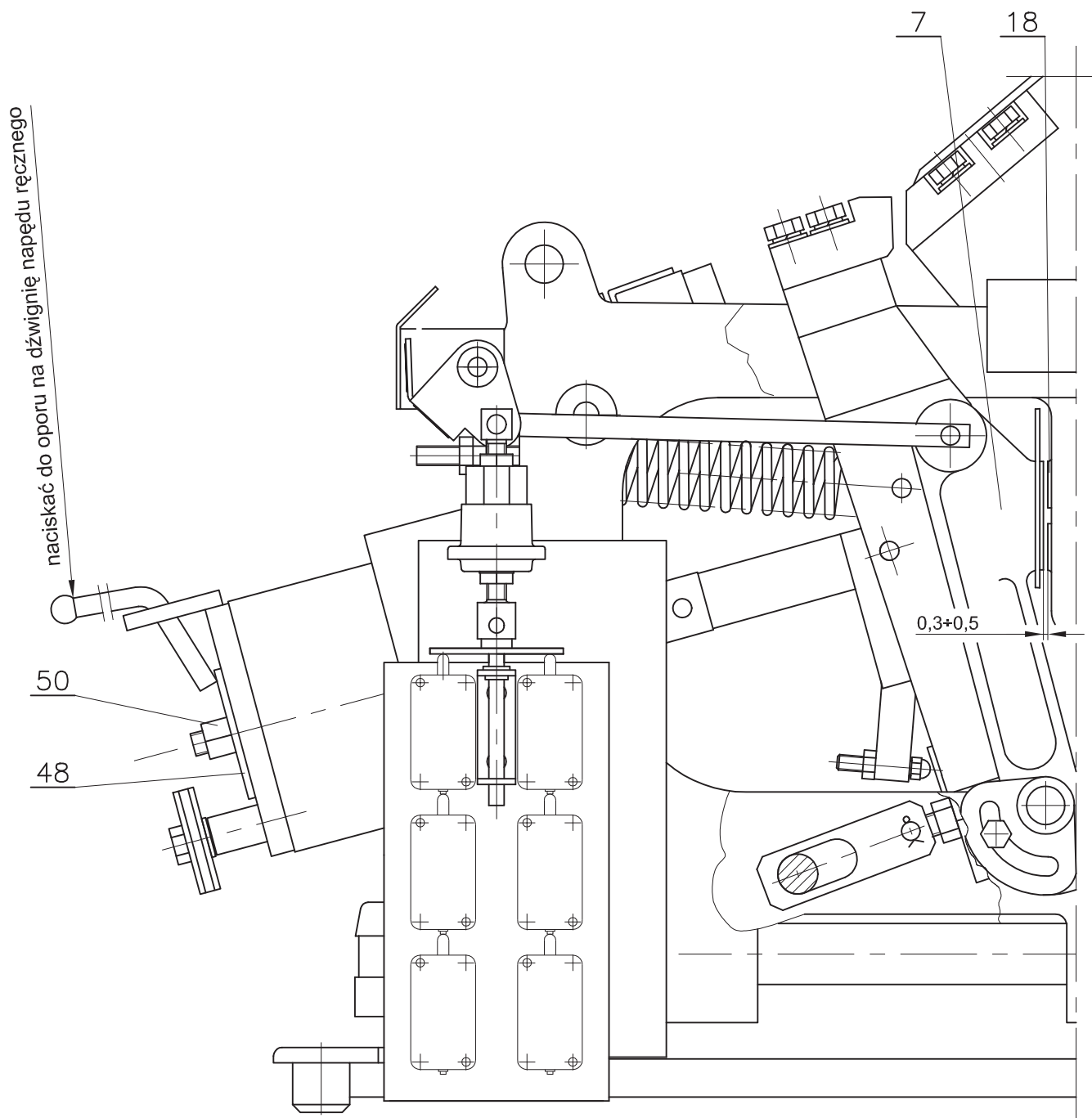
Rysunek 10. Nastawianie łączników pomocniczych.



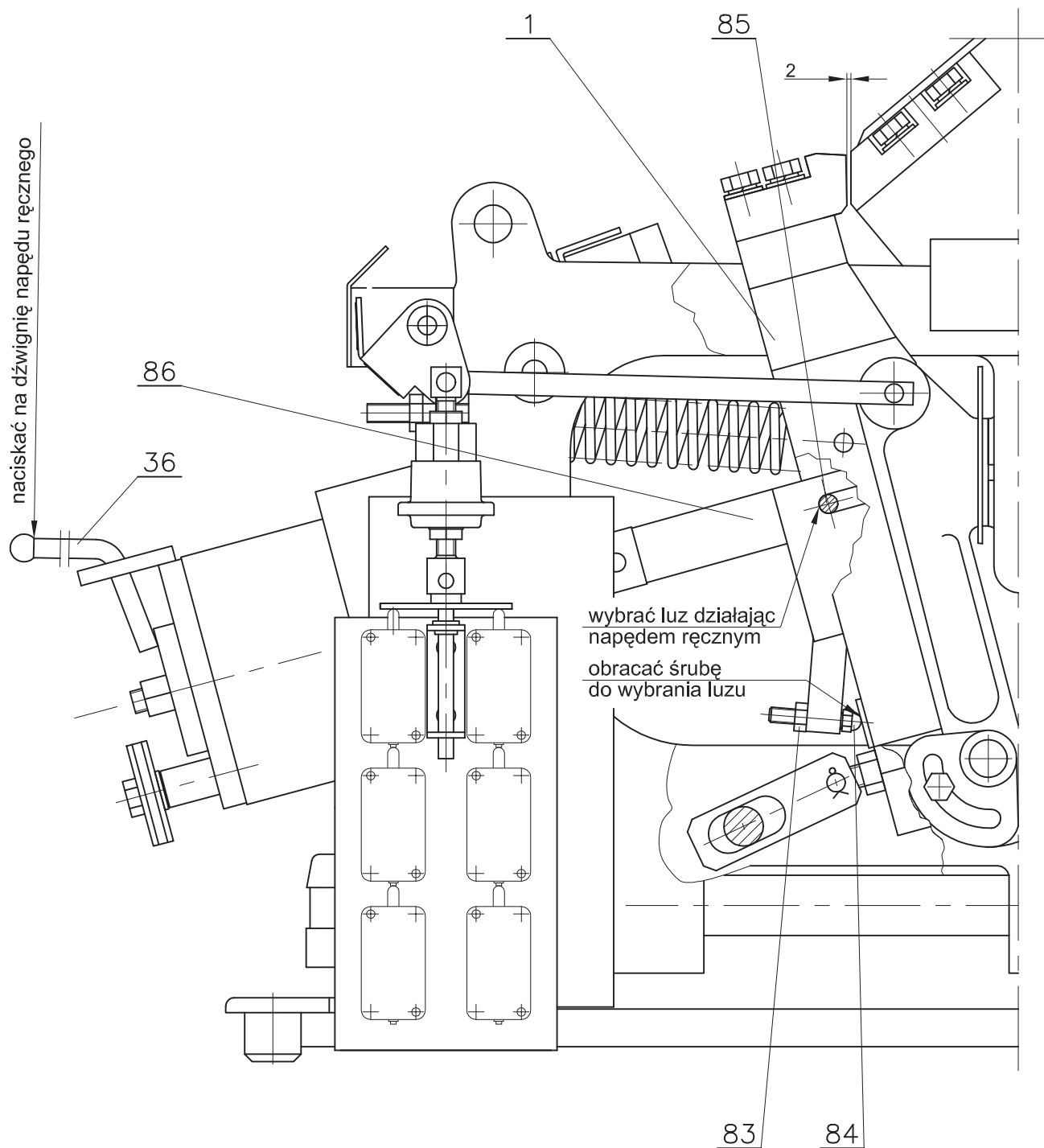
Rysunek 11. Nastawianie rozwarcia styków w stanie otwartym wyłącznika.



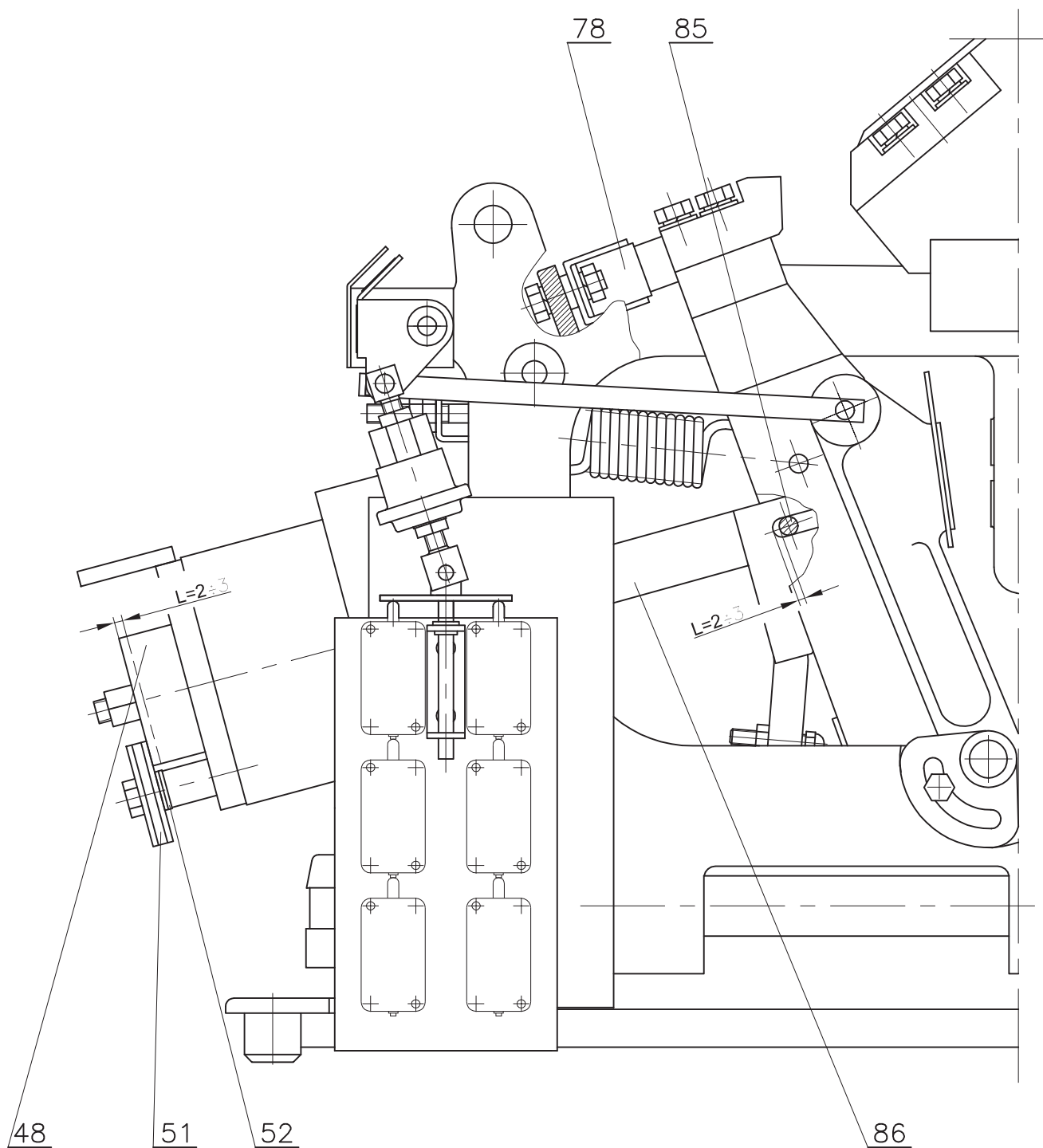
Rysunek 12. Nastawianie rozwarcia styków w stanie przejściowym.



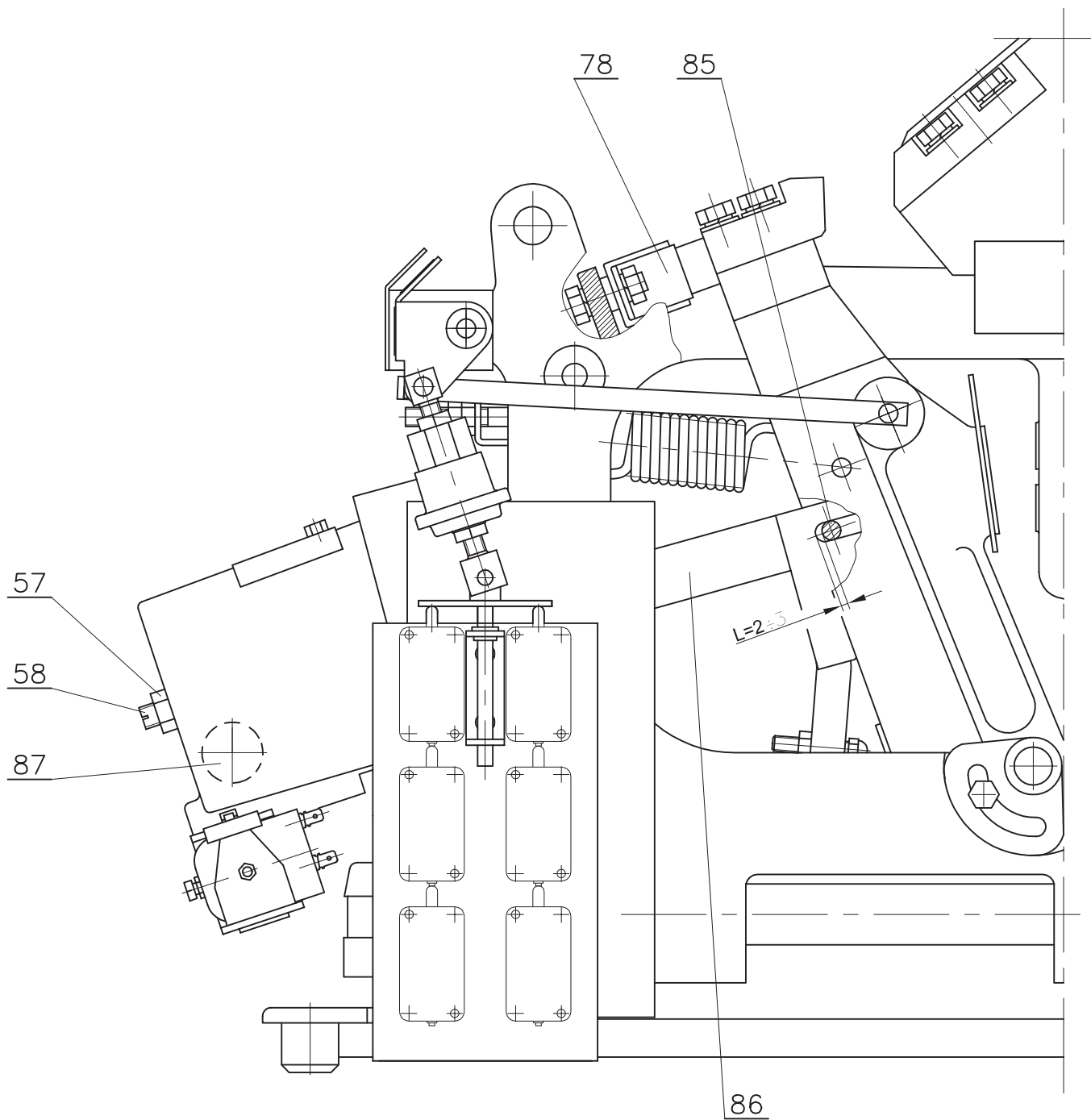
Rysunek 13. Nastawianie szczeliny pomiędzy zwołą a rdzeniem trzymającym.



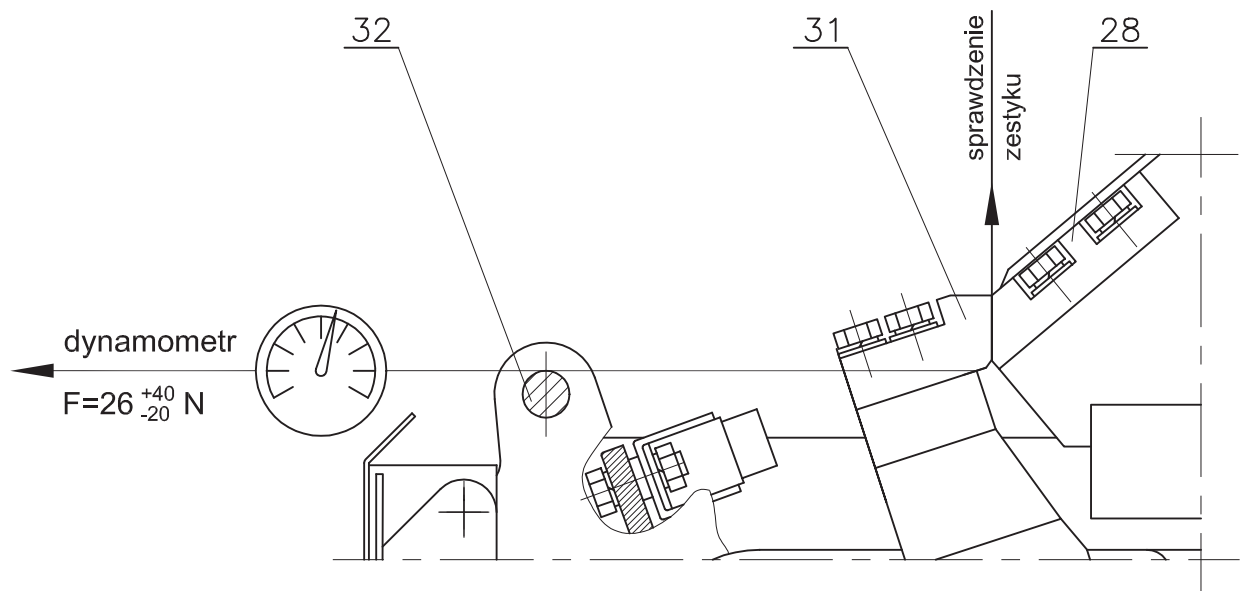
Rysunek 14. Nastawianie dolnego punktu podparcia ramienia styku ruchomego.



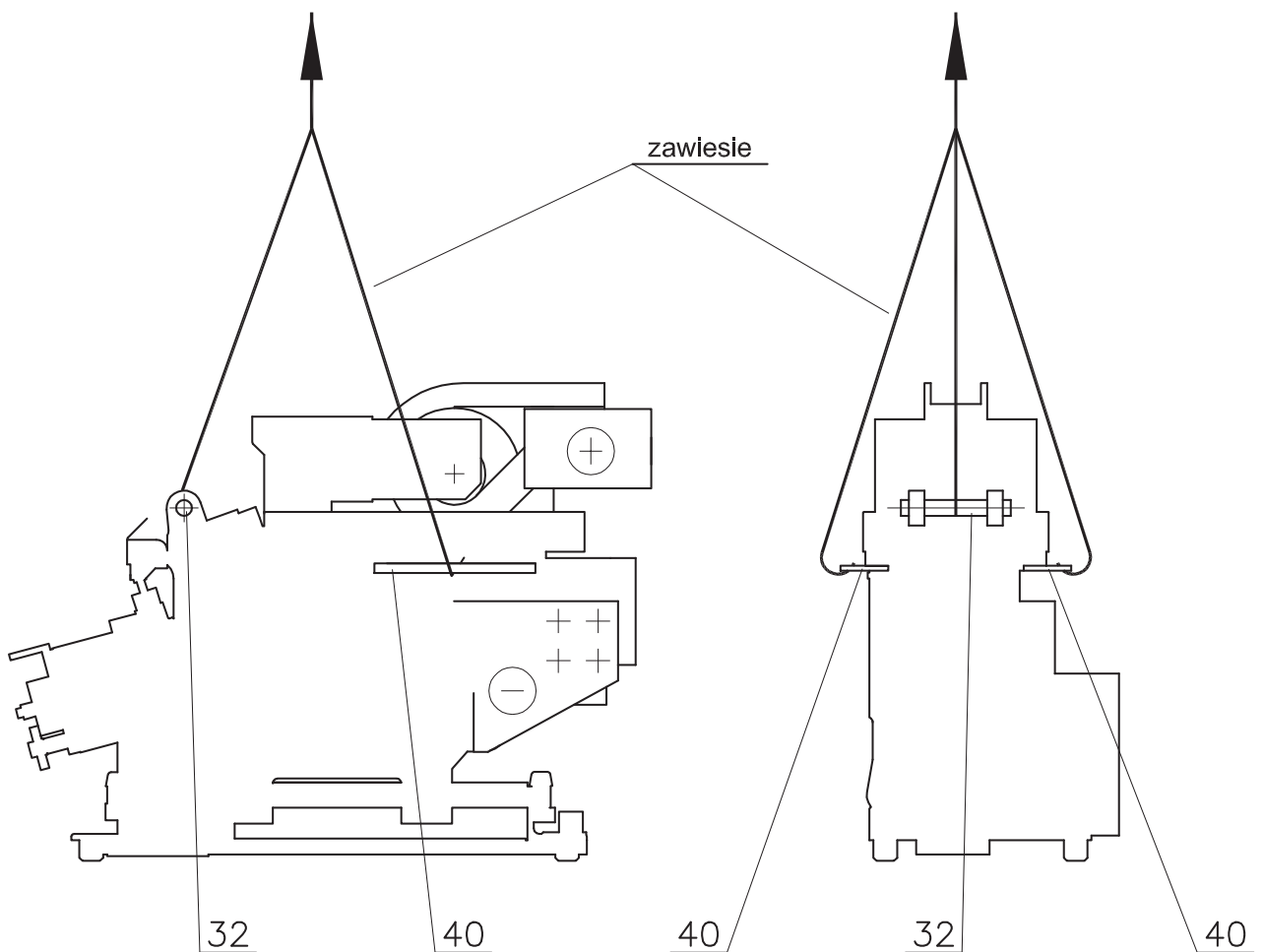
Rysunek 15. Nastawianie położenia wyjściowego nurnika.



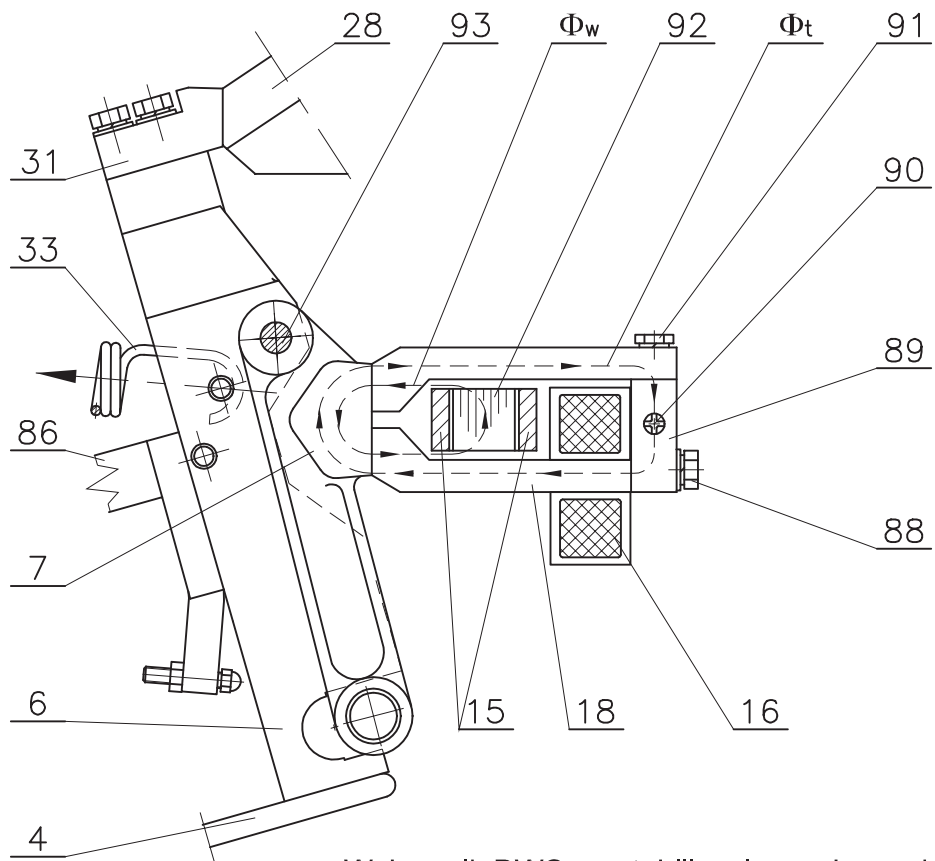
Rysunek 16. Nastawianie położenia wyjściowego tłoka.



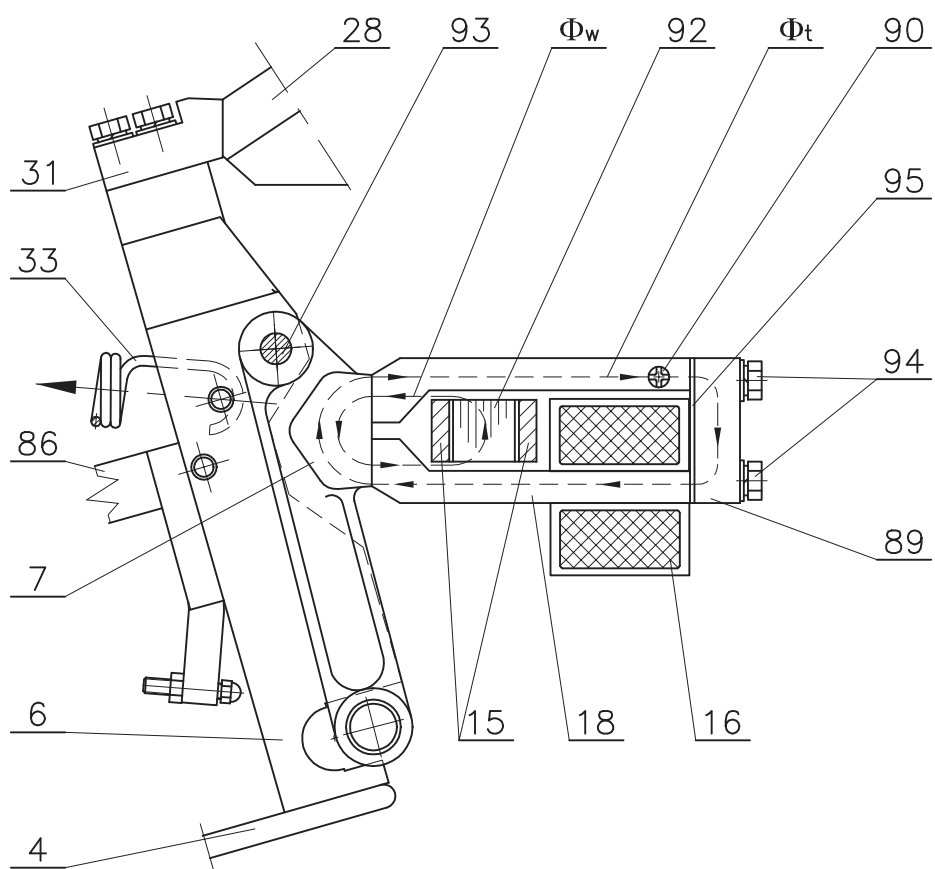
Rysunek 17. Nastawianie docisku styków.



Rysunek 18. Sposób podnoszenia wyłącznika.

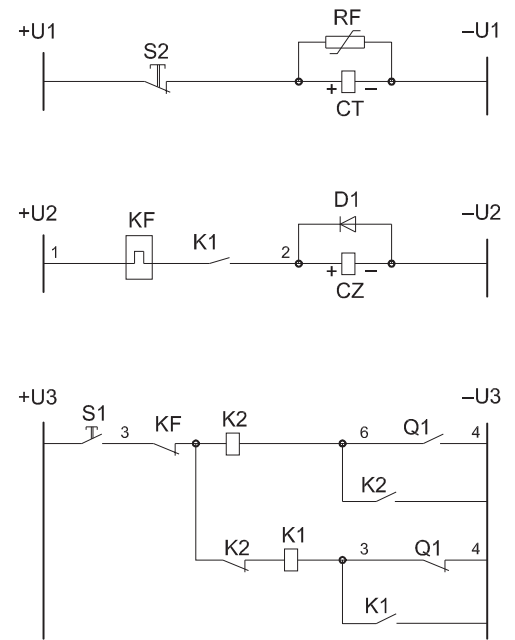
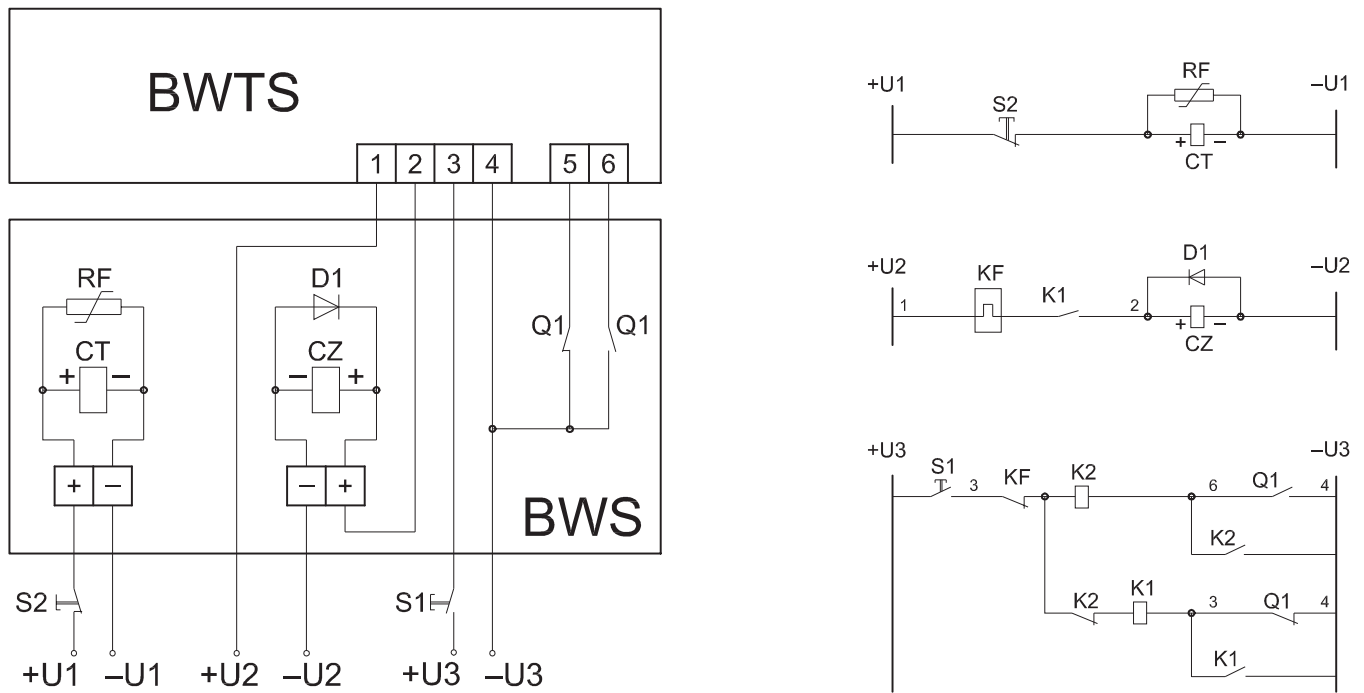


Wyłącznik BWS ze stabilizacją prądu cewki trzymającej

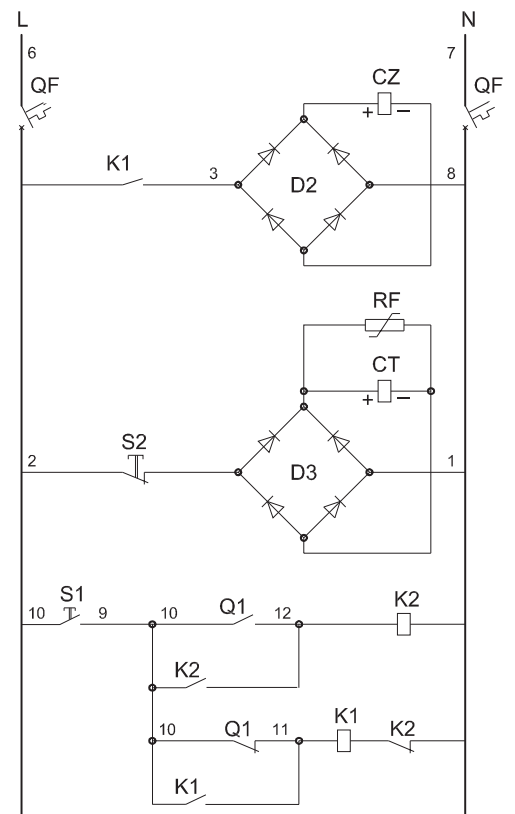
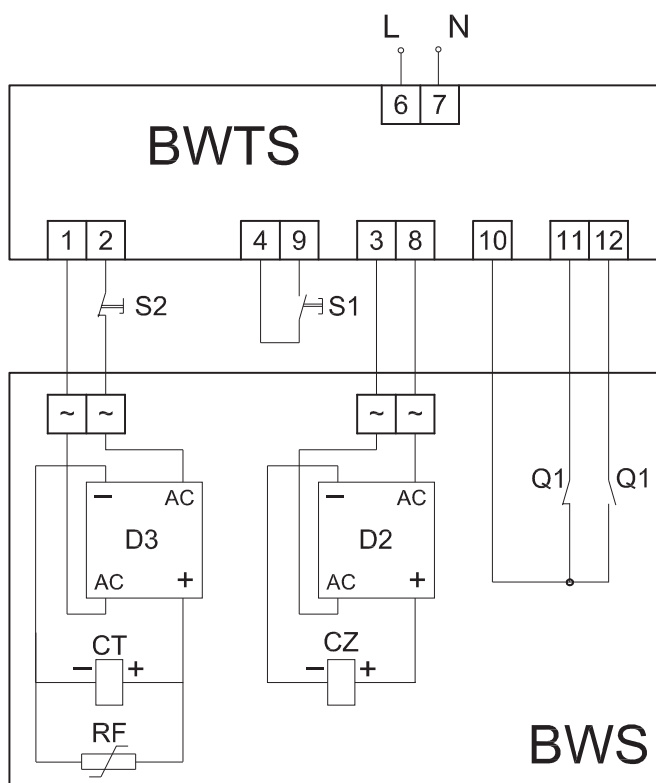


Wyłącznik BWS bez stabilizacji prądu cewki trzymającej

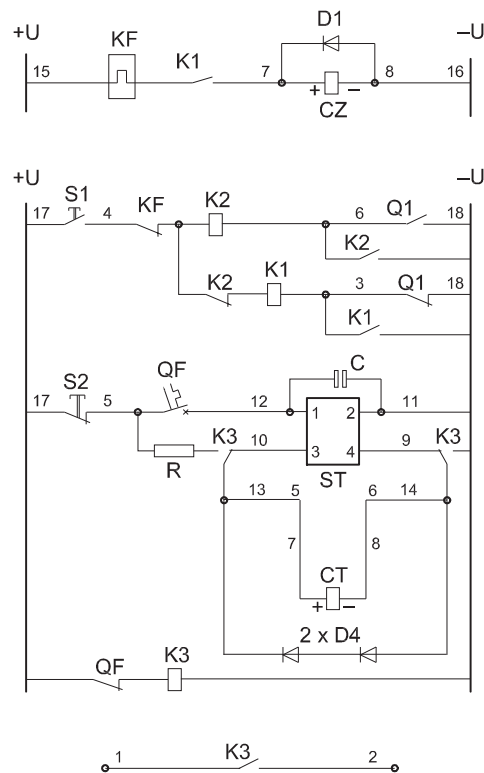
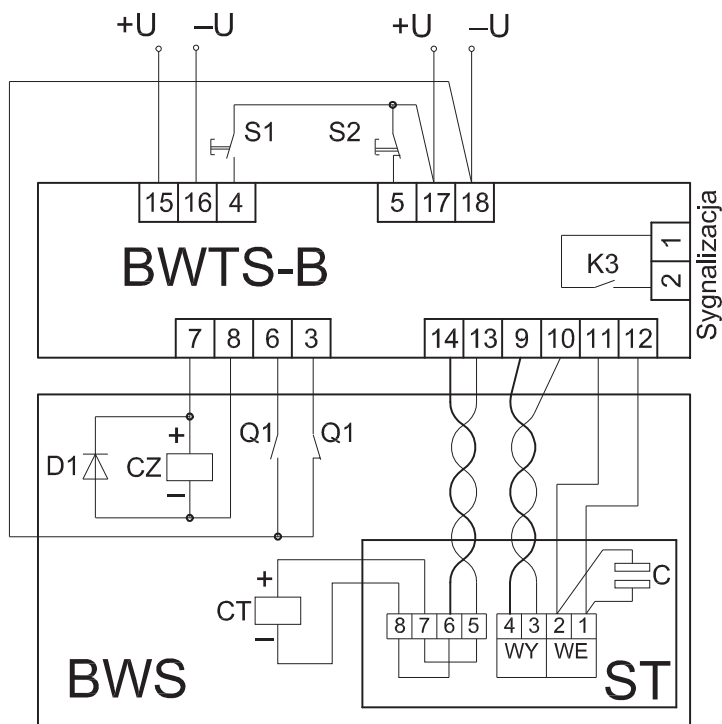
Rysunek 19. Układ trzymający wyłącznika BWS.



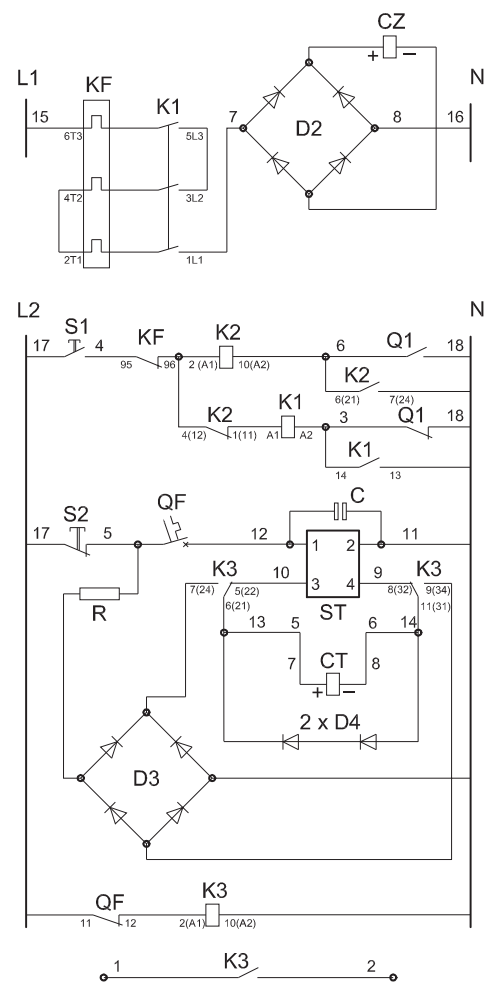
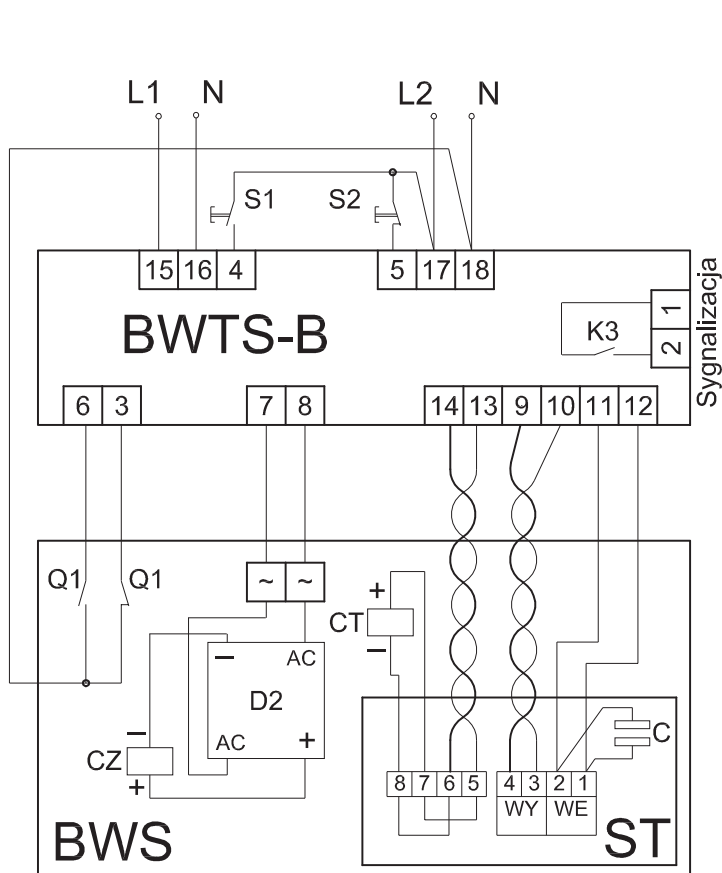
Rysunek 20. Tablica sterownicza BWTS 55, 110, 220 V DC sposób przyłączenia i schemat ideowy.



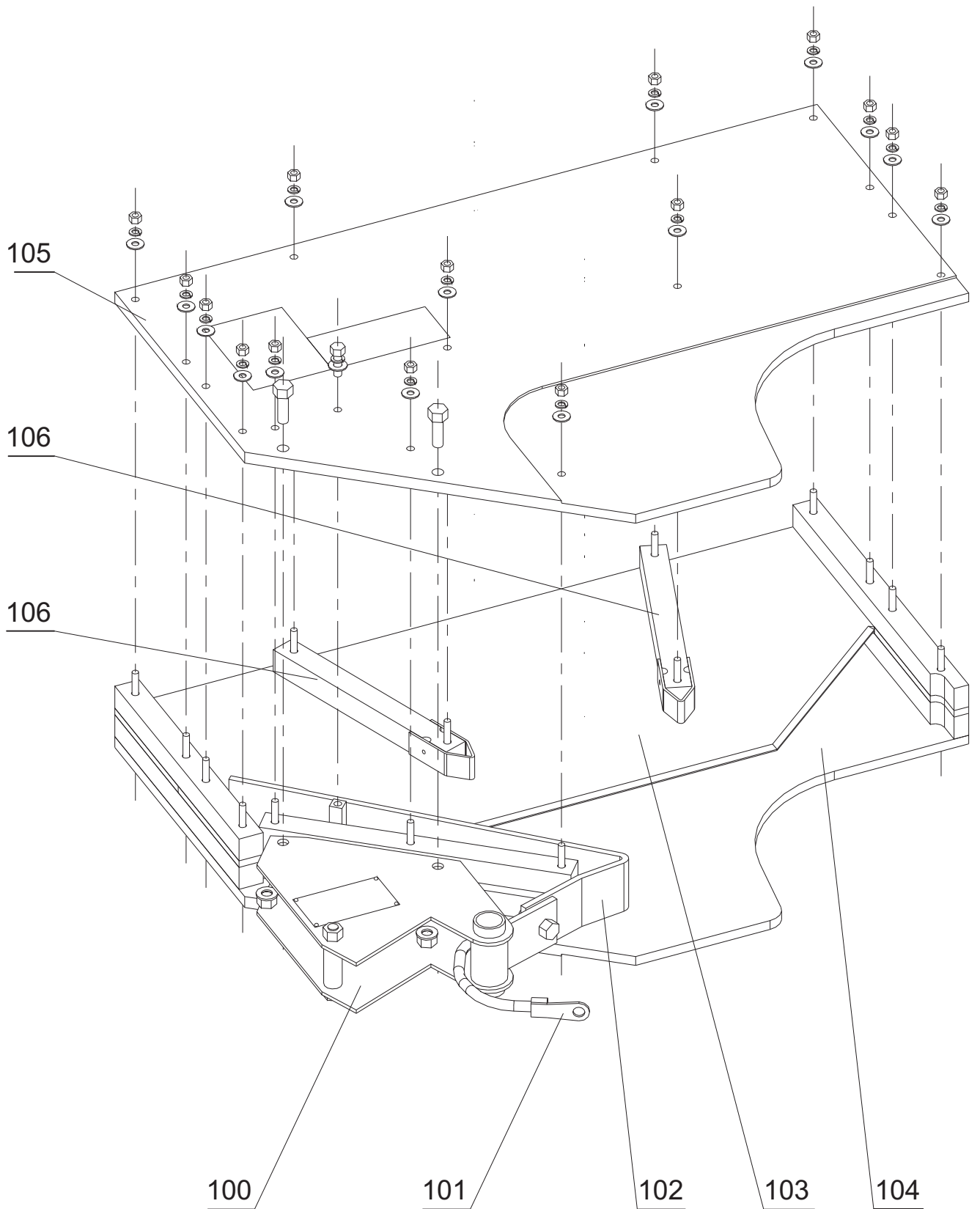
Rysunek 21. Tablica sterownicza BWTS 220 V AC sposób przyłączenia i schemat ideowy.



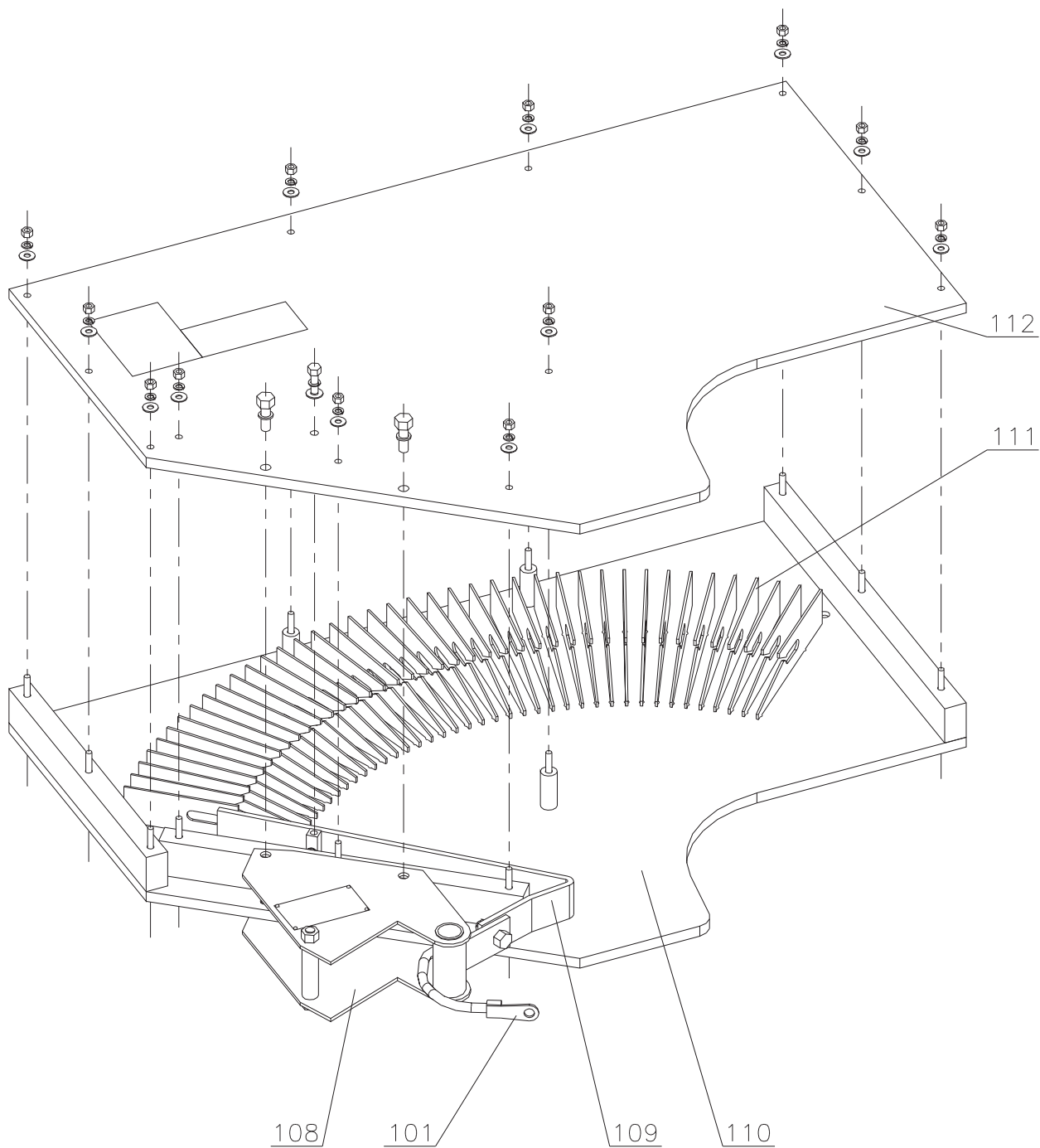
Rysunek 22. Tablica sterownicza BWTS-B 110, 220 V DC sposób przyłączenia i schemat ideowy.



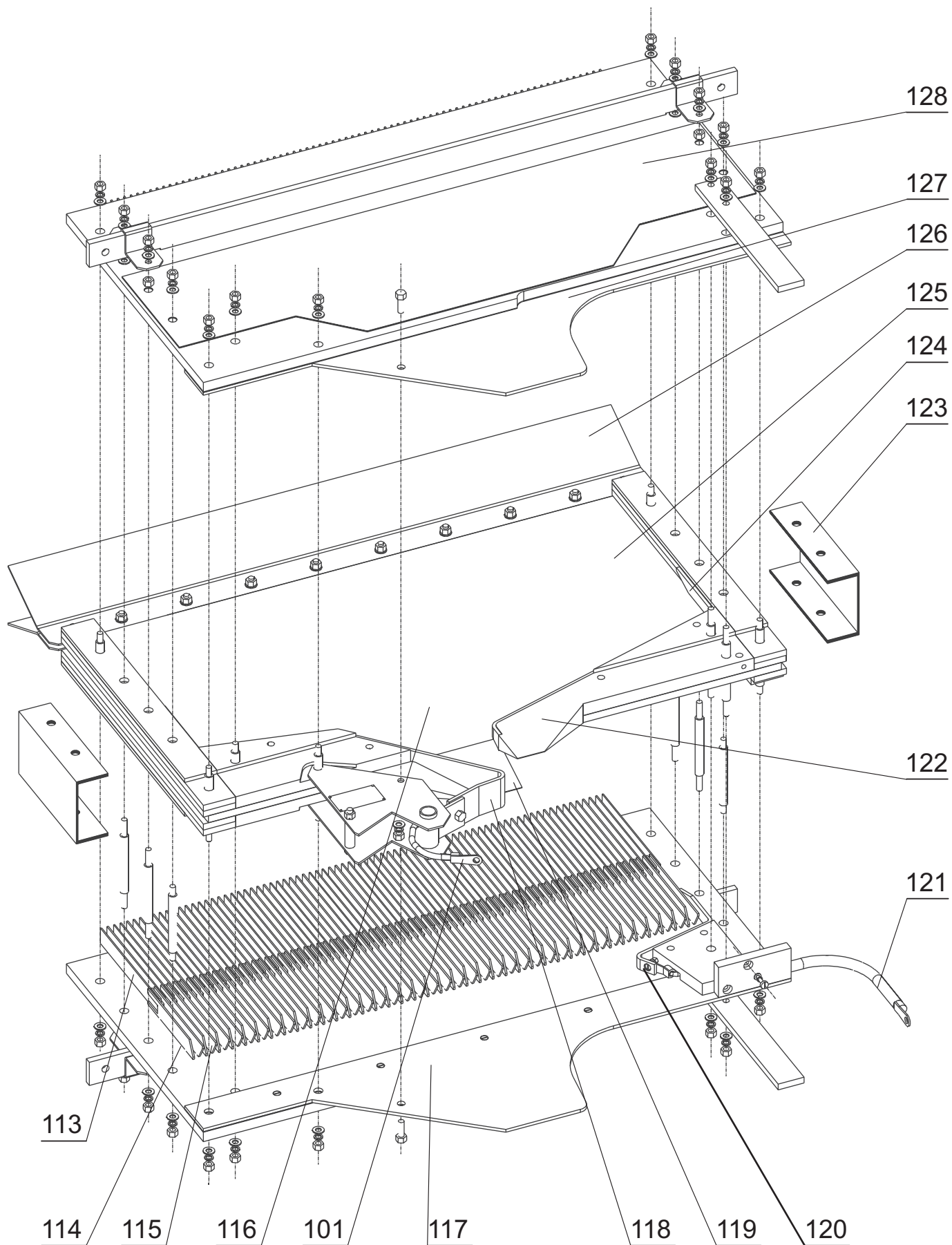
Rysunek 23. Tablica sterownicza BWTS-B 220 V AC sposób przyłączenia i schemat ideowy.



Rysunek 26. Komora łukowa KBS-0,6



Rysunek 27. Komora łukowa KBD-1,5



Rysunek 28. Komora łukowa KBD-3/50b

GE Power Controls Sp. z o.o.
ul. Leszczyńska 6;
43-300 Bielsko - Biała
Tel: (33) 828 6227, 6508
Fax: (33) 828 6551

