

DRAŻARKA ELEKTROEROZYJNA

# BP97spec



[www.zapbp.com.pl](http://www.zapbp.com.pl)

**Zakład Automatyki Przemysłowej B.P.**

Kuczków 13  
99-300 Kutno  
fax.: 0242537446  
tel.: 0242546366

Ul. Młyńska 16  
26-200 Końskie  
fax.: 041 3727929  
tel.: 0413727475

## 1. WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWNIKA

- a) Bezpieczna i wydajna praca przy użyciu tego urządzenia możliwa jest po uważnym zapoznaniu się z niniejszą instrukcją obsługi oraz ścisłym przestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa.
- b) Przed pierwszym użyciem urządzenia należy odbyć odpowiednie przeszkolenie.
- c) Drażarkę BP97spec należy wykorzystywać zgodnie z jej przeznaczeniem .
- d) Przed rozpoczęciem pracy należy dobrze zaznajomić się ze sterowaniem maszyny i jej prawidłowym użyciem.
- e) Konserwacja oraz regulacja BP97spec winna odbywać się każdorazowo przy odłączonym zasilaniu.
- f) Napełnianie, wymiana wody w zbiorniku musi odbywać się bezwzględnie przy odłączonym zasilaniu elektrycznym.
- g) W przypadku rozlania się wody ze zbiornika płyn usuwać przy odłączonym zasilaniu elektrycznym.
- h) W celu lepszego oświetlenia obrabianego detalu należy stosować zintegrowane oświetlenie punktowe.
- i) W celu bezpiecznego przemieszczania maszyny należy usunąć z niej wszystkie swobodnie poruszające się przedmioty.
- j) Nie używać maszyny w przypadku uszkodzenia osłony.

## 2. PRZEZNACZENIE

Drażarka ubytkowa BP97spec służy do obróbki elektroiskrowej wszystkich rodzajów stali, żeliwa, spieków, aluminium i innych materiałów przewodzących prąd elektryczny. Wykorzystywana jest głównie przy wykonywaniu form wtryskowych, wykrojników i przy obróbce narzędzi poddanych wcześniejszej termicznej i/lub chemicznej obróbce.

Możliwość pracy w osiach X,Y,Z pozwala na drażnienie w wybranych kierunkach. Drażnienie w obrocie realizujemy przy zastosowaniu głowicy obrotowej. Z jej pomocą można wykonać również wybrany skok gwintu bez wstępnego wiercenia otworu.

BP97spec jest urządzeniem sterowanym wyłącznie sygnałami elektrycznymi za pośrednictwem silników skokowych przeznaczonym dla precyzyjnej obróbki narzędziowej. Przygotowana jest do współpracy z programem rysunkowym MegaCad. Głowica może przemieszczać się w płaszczyźnie X,Y wzdłuż trajektorii rysunku utworzonego z odcinków ortogonalnych w wyżej wymienionym programie. Oś Z przyjmuje wówczas charakter parametru. Transmisja programu z komputera do maszyny odbywa się przewodem. W w/w przypadkach wskazane jest stosowanie głowicy planetarnej nadającej elektrodzie ruch obrotowy.

## 3. WYPOSAŻENIE KOMPLETU

### **W standardzie:**

- Korpus mechaniczny ze stołem współrzędnościowym
- Generator prądowy z czytnikiem
- Zbiornik nafty z pompą i filtrem
- Czujnik poziomu nafty

### **Wyposażenie dodatkowe:**

- Tokarka elektroerozyjna TE-1
- Głowica obrotowa GO-1
- Mikrodrażarka MD-1
- Uchwyt regulacyjny UR-1
- Przystawka planetarna WS-1
- Przyrząd do drażnienia tarcz PDT-1

## 4. DANE TECHNICZNE

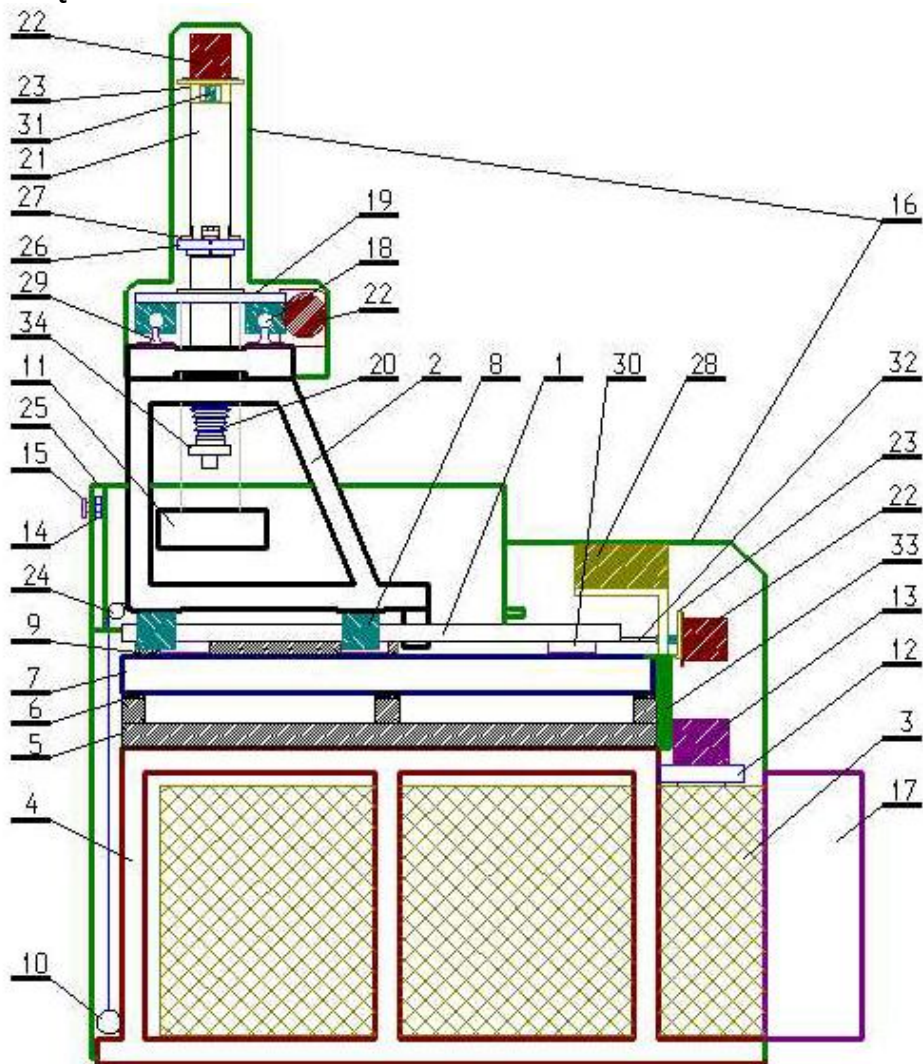
### BP97spec

<b>MASZYNA</b>	Powierzchnia zajmowana przez maszynę	3,2 m <sup>2</sup>
	Wymiary	1120x1700x2300 mm
	Wanna standard	780x780x330 mm
	Stół roboczy	500x400 mm
	Posuw w osi XYZ	480x480x220 mm
	Odległość stołu od pinoli (min/max)	110-330 mm
	Wysokość obrabianego detalu (max)	250 mm
	Ciężar obrabianego detalu (max)	400 kg
	Ciężar elektrody (max)	15 kg
	Dokładność pozycjonowania	0,02 mm
	Napęd elektryczny w osi	X, Y, Z
	Napęd	silniki skokowe 1,8°
	Ekwiwalent impulsu sterującego silnikiem	0,005 mm
	Materiał na elektrody	Cu, grafit
<b>ZBIORNIK</b>	Pojemność	400 litrów
	Dielektryk	nafta kosmetyczna, olej parafinowy
	Ośrodek filtrujący	papier
<b>GENERATOR</b>	Prąd drażenia	50 A
	Napięcie robocze elektrody	250 V
	Napięcie zasilania	3x380 V
	Moc pobierana	4 kW
	Zużycie elektrody	<1%
<b>MASA CAŁKOWITA (bez nafty)</b>		1020 kg
<b>CENA (netto)</b>	PLN	66 000 zł

## 5. BUDOWA

Na konstrukcji spawanej stołu umieszczona jest płyta kamienna do której przymocowany jest zespół prowadnic osi Y oraz żeliwny stół z wanną. Po w/w prowadnicach przesuwa się w osi Y konstrukcja bramowa z prowadnicami osi X i wózkiem osi X. Do wózka zamocowany jest zespół prowadzenia pinoli przemieszczającej się w osi Z. Pinola wyposażona została w uchwyt do mocowania elektrod lub elementów dodatkowego wyposażenia. Zespół taki pozwala na wykonanie przemieszczania elektrody względem żeliwnego stołu w osiach X,Y,Z i C (w przypadku zastosowania głowicy obrotowej). Pod stołem znajduje się zbiornik z zespołem pomp (napełnianie, przepompowywanie, płukanie, dodatkowe płukanie lub podsysanie). Za maszyną ustawiony jest blok filtrów mechanicznych usuwających produkty erozji z nafty. Całość zabudowana jest osłonami stalowymi. Blok generatora prądowego oraz sterownik mikroprocesorowy kontrolujący proces obróbki znajdują się w oddzielnej szafie sterowniczej umieszczonej z prawej strony maszyny.

5.1. CZĘŚĆ MECHANICZNA.

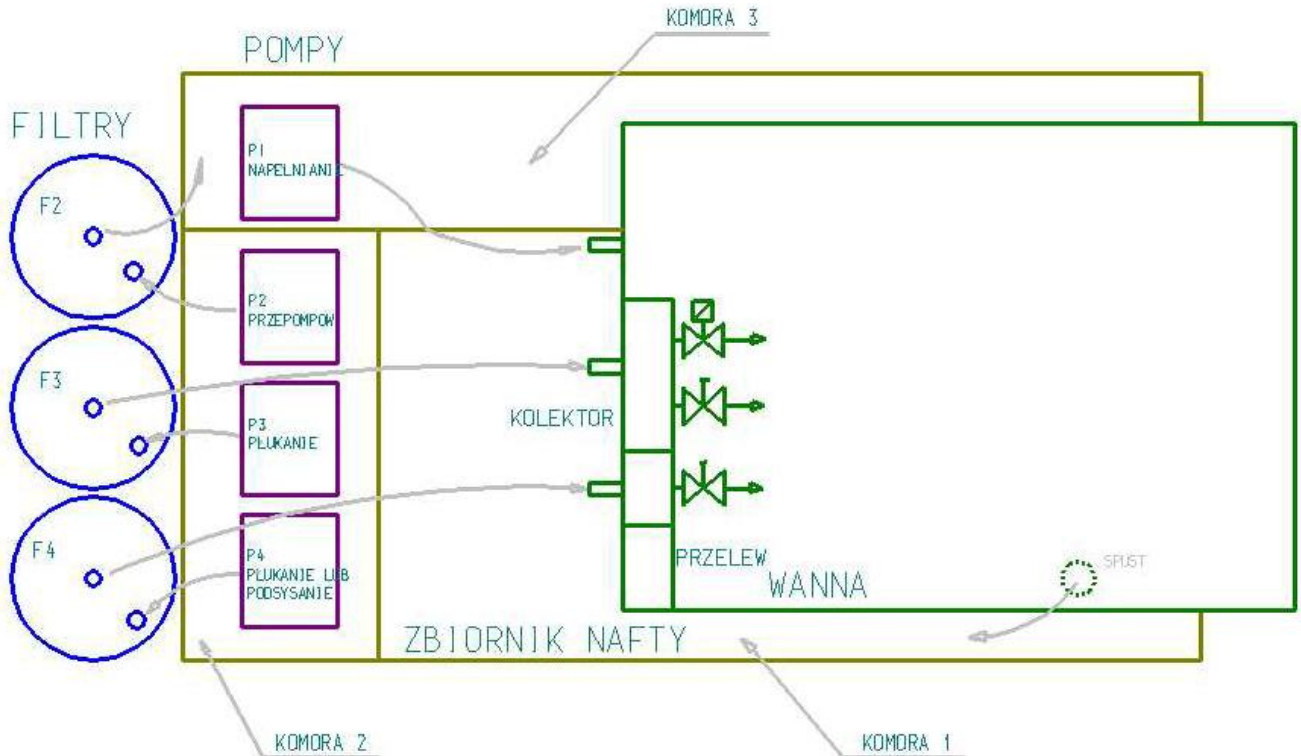


Rys. 1. Konstrukcja mechaniczna

W jej skład wchodzi (patrz rys.1):

- |                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1) przewodnica dolna Y     | 18) przewodnica górna X            |
| 2) konstrukcja bramy       | 19) stół górny - wózek osi X       |
| 3) zbiornik nafty          | 20) tuleja Z                       |
| 4) podstawa                | 21) pinola                         |
| 5) sanie                   | 22) silniki X,Y,Z                  |
| 6) gumy pod płytę kamienną | 23) mocowanie silnika Y,Z          |
| 7) płyta kamienna          | 24) prowadzenie taśmy Y            |
| 8) łożyska liniowe         | 25) wanna                          |
| 9) stół żeliwny            | 26) mocowanie ślizgu pinoli        |
| 10) obciążnik Y            | 27) docisk pinoli                  |
| 11) obciążnik X            | 28) mocowanie zasilacza silników   |
| 12) zawieszenie pomp       | 29) podpora przewodnicy górnej X   |
| 13) pompy                  | 30) podpora przewodnicy dolnej Y   |
| 14) zamek wanny            | 31) tuleja łącząca silnik ze śrubą |
| 15) nakrętka zamka wanny   | 32) śruba z łożyskiem oporowym     |
| 16) obudowa (osłony)       | 33) skrzynka elektryczna           |
| 17) filtry nafty           | 34) uchwyt do mocowania elektrod   |

## 5.2. OBIEG DIELEKTRYKA



Rys. 2. Obieg dielektryka (rzut z góry)

Pod stołem znajdują się zespół zbiornika, pomp i filtrów. Może on być wysunięty do tyłu urządzenia (z chwilą odłączenia przewodów zasilających wannę) - patrz rys.2. Połączony jest trzema giętkimi przewodami olejoodpornymi z wanną obróbczą. Zbiornik podzielony został na 3 komory. Dielektryk z wanny przez spust spływa do komory nr.1. Tutaj część produktów erozji osiada na dnie (cięższe cząsteczki) zaś nadmiar dielektryka przelewa się do komory nr.2. W komorze 2 zanurzone zostały 3 pompy P2, P3,P4. Pompa P2 przez filtr F2 podaje oczyszczony dielektryk do komory nr.3 z której czysta nafta podawana jest za pomocą pompy P1 bezpośrednio do wanny (napełnianie). Pompa P3 przez filtr F3 podaje oczyszczony dielektryk do rozdzielacza w wannie. Podobnie dodatkowa pompa P4 przez filtr F4 dostarcza dielektryk do wanny gdzie opcjonalnie można realizować funkcję natrysku lub podsysania. Rozdzielacz wyposażony jest w trzy zawory, z których jeden przewidziany jest do regulacji płukania lub podsysania, drugi tylko do regulacji płukania ciągłego a trzeci do regulacji płukania impulsowego pojawiającego się z chwilą włączenia funkcji okresowego wycofania elektrody. W wannie znajduje się ponadto układ przelewowo-spustowy, który umożliwia całkowity spust dielektryka bądź po otwarciu wybranego otworu przelewowego na utrzymanie zadanego poziomu w wannie.

## 5.3. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

W jej skład wchodzi:

- szafka generatora prądowego ze sterownikiem mikroprocesorowym
- czujnik poziomu i temperatury nafty
- układy elektroniczne zainstalowane w korpusie

### Uwaga!!!

Szczegółowe schematy (ideowy i montażowy) znajdują się u producenta i dostępne są na życzenie po okresie gwarancyjnym.

## Opis działania

Synchronizator generuje przebieg prostokątny o regulowanych czasach impulsu T i przerwy t. Wysterowuje on wzmacniacz końcówki mocy. Wielkość impulsu prądowego w końcówce 1-45 A uzależniona jest od nastawy potencjometru R 142 (AMPLITUDA PRĄDU). Ustawiony na nim poziom napięcia porównywany jest ze spadkiem napięcia na oporniku sumarycznym R191. Różnica sygnału wysterowuje wzmacniacz T42, T40 i końcówkę tranzystorów mocy T44.

W przypadku zwarcia lub nieprawidłowych spadków napięcia między elektrodami następuje ograniczenie wysterowania końcówki. Odpowiada za to układ (T27, PO1, T29, T30, US23). Do jednej z elektrod dołączony jest potencjał M (masa układu). Do drugiej przez D110 wyjście źródła prądowego oraz tzw. generator zapłonowy czyli kluczowane napięcie 250 V tranzystorem T192 synchronicznie z wyłączeniem w/w źródła. Jego praca sygnalizowana jest świeceniem lampki ZAPŁON.

Sygnał pochodzący z aktywnej elektrody podany jest na układ identyfikacji i formowania przebiegów sterujących silnikiem

T 27, P01, R90C36, US15	- „ZWARCIE”	- wycofaj elektrodę
T28, P02, R90C37, US14	- „PRACA”	- zatrzymaj elektrodę
T28, P02, R106C38, US13	- „ZWOLNIENIE”	- wycofaj jeśli skuteczność pracy przekroczyła 90%

Wraz z sygnałami:

US 11-’OWE’	- okresowe wycofanie
C <sup>+</sup>	- impuls obrotu dodatniego
C <sup>-</sup>	- impuls obrotu ujemnego

trafiają do układu czytnika i sterownika mikroprocesorowego.

Czytnik zajmuje się obsługą wyświetlaczy, klawiatury, liczników dla poszczególnych osi, oraz wysterowania silników krokowych zgodnie z zadaniem programem.

Układ sygnalizacji pobiera informacje z czujnika poziomu i temperatury nafty z krańcówek i termistora umocowanego na radiatorze końcówki mocy. Sygnalizuje on nieprawidłowy stan przerywanym świeceniem odpowiedniej lampki. W przypadku pracy automatycznej wyłącza generator (T20, ST1) i wytwarza dodatkowo sygnał akustyczny.

W przypadku włączenia generatora RC następuje wyłączenie końcówki mocy generatora prądowego (US23), dołączenie układu T26, D60 w celu utworzenia sygnału ‘PRACA’ - zatrzymaj silnik oraz dołączenia przekaźnika PK 2 kondensatora C100 zasilanego przez opornik zapłonu z 250 V. W tym stanie następuje również skrócenie czasu pracy synchronizatora, uaktywnienie układu T192, T193 i jw. wyłączenie końcówki mocy. Sygnały sterujące silnikiem powstają analogicznie jak dla pracy z generatorem prądowym.

## 6. PRZEMIESZCZANIE MASZINY

Drażarka BP97spec składa się z dwóch podstawowych elementów: urządzenia mechanicznego oraz panelu sterowania. Urządzenie mechaniczne należy przemieszczać w pozycji pionowej z użyciem wózka widłowego.

### 6.1. PRZYGOTOWANIE I TRANSPORT MASZINY

W ZAPbp maszyna zostaje przygotowana do transportu. W tym celu zdemontowane zostają niektóre osłony i podzespoły oraz rozpięte układy elektryczne łączące panel sterowania z częściami mechanicznymi. Poszczególne elementy są pakowane (zwykle w folie “bąbelkową”) i umieszczane w samochodzie skrzyniowym w sposób pozwalający na ich bezpieczny transport. Na życzenie klienta (za dodatkową opłatą) maszyna pakowana jest do zamkniętej, plombowanej skrzyni.

## 6.2. ROZŁADUNEK MASZINY

Maszynę należy rozładowywać z pomocą wózka widłowego w sposób przedstawiony w punkcie "Przemieszczanie maszyny".

## 7. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE MASZINY

Drążenie BP97 wymaga rozważnej obsługi. Ze względu na występowanie iskry elektrycznej w bezpośrednim kontakcie z łatwopalnym dielektrykiem należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe zarówno urządzenia jak i pomieszczenia w którym się znajduje. Drążarka powinna być zainstalowana w osobnym pomieszczeniu, które spełnia następujące warunki:

- dobre oświetlenie
- niski poziom hałasu
- dobra wentylacja ( wskazany wyciąg gazów z nad maszyny)
- dobre zabezpieczenie przeciwpożarowe (wyposażenie w gaśnicę śniegową)
- temperatura powietrza w zakresie 15 - 25 °C
- zabezpieczenie medyczne (apteczka)
- zabezpieczenie przeciwpożarowe - sprzęt przeciwpożarowy powinien być umieszczony w miejscach dobrze dostępnych i najmniej zagrożonych.

Maszyna winna być ustawiona tak, aby istniał wygodny dostęp do wyłącznika głównego oraz wszystkich części podlegających okresowym przeglądom. Maszyna winna być poddawana okresowym badaniom przez SANEPID pod kątem określenia wielkości emisji pola elektromagnetycznego w celu wyznaczenia w danym pomieszczeniu „stref zagrożenia”.

### **Uwaga!!!**

Znaki ostrzegawcze według PN-74/T-06260 należy umieścić przy wejściu do pomieszczenia w którym znajduje się elektrodrążarka oraz wywiesić plan sytuacyjny z naniesionymi punktami pomiaru natężenia pola elektromagnetycznego.

Po skończonej pracy należy:

- nacisnąć przełącznik RĘCZNA
- wyłączyć przełącznik główny O/I
- spuścić naftę
- sprawdzić czy nie pojawił się wyciek ze zbiornika z dielektrykiem
- wyjąć gniazdo z sieci
- przed opuszczeniem pomieszczenia sprawdzić czy gaśnice są na swoim miejscu

### **Uwaga !!!**

W przypadku zaobserwowania płomienia w wannie należy:

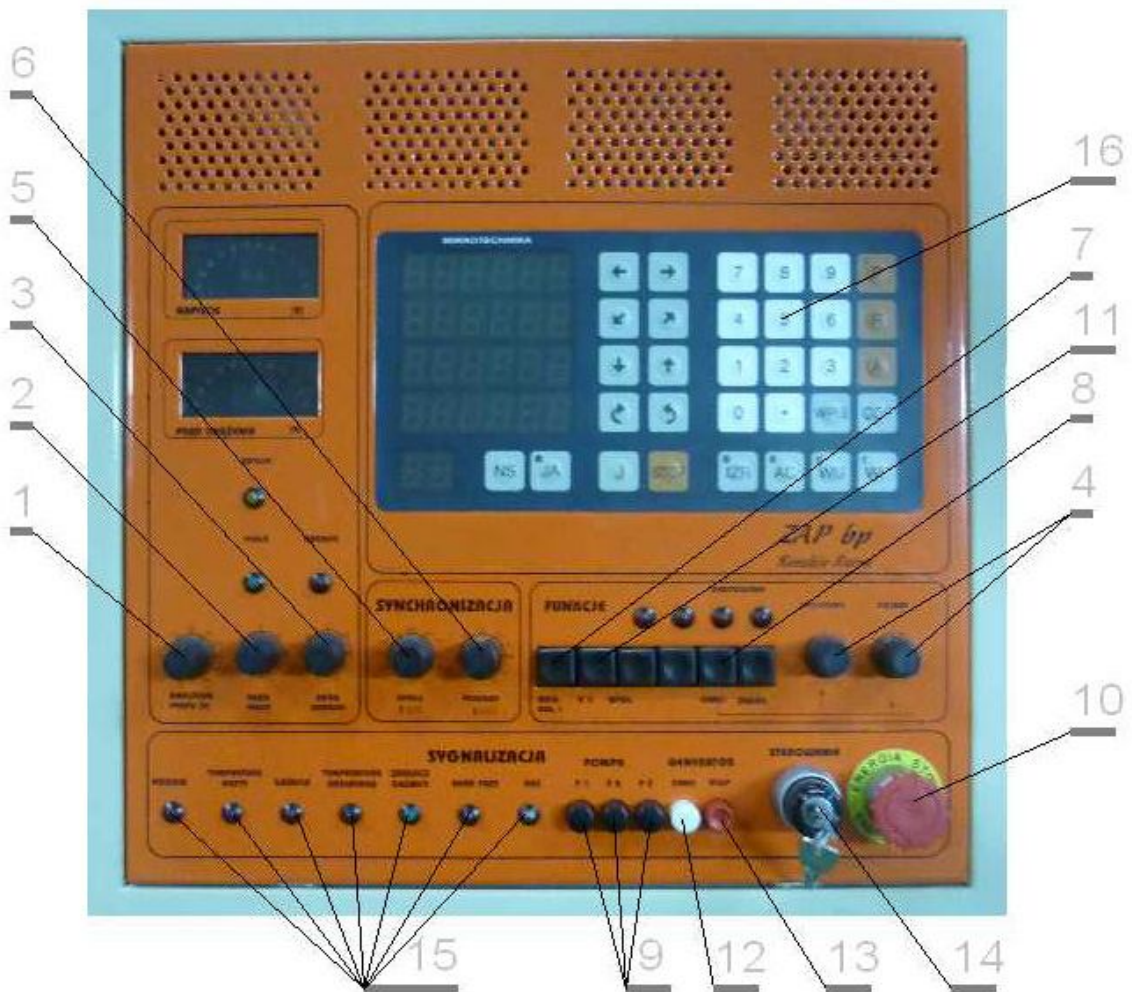
- wyłączyć maszynę wyłącznikiem głównym O/I
- próbować zdmuchnąć płomień, a w przypadku braku skuteczności zastosować gaśnicę

### **Uwaga!!!**

Maszynę podłączyć do sieci elektrycznej poprzez zabezpieczenie (bezpieczniki automatyczne 3x6A). Zaleca się aby zastosować filtr przeciwzakłóceńowy.

Sieć elektryczna musi posiadać 5 przewodów L1, L2, L3, N, PE oznaczonych kolorami zgodnie z normą oraz zabezpieczeniami przeciwpożarowymi

## 8. OPIS REGULACJI NA PŁYTACH CZOŁOWYCH.



- 1) AMPLITUDE PRĄDU: płynna regulacja amplitudy prądu wyładowań 1-40A (50A)
- 2) PRÓG PRACY: regulacja skuteczności drażenia 0-100%
- 3) PRÓG ZWARCIA: regulacja opóźnienia wycofania elektrody na skutek zwarc lub nieprawidłowej pracy.

Pokręta 2 i 3 służą do nastawy warunków pracy maszyny w cyklu automatycznym. Silnik tak długo powoduje opuszczenie elektrody, aż zostanie przekroczony żądany współczynnik wyładowań. Ponowne załączenie silnika występuje wtedy, gdy częstość wyładowań jest niższa od żądanego współczynnika w wyniku ubytku materiału i powiększenia szczeliny roboczej. Jeżeli częstość zachodzących zwarć jest wyższa od żądanego progu zwarć to następuje wycofanie elektrody, aż do ustania zwarcia i ponowne jej zbliżenie do materiału.

- 4) POSUW: dwa potencjometry WYCOFANIE, DOJAZD decydują o wysokości odjazdu i długości czasu drażenia w przypadku załączonej funkcji OKRESOWE WYCOFANIE ELEKTRODY.
- 5) IMPULS: płynna regulacja czasu trwania przerwy w zakresie 5-1000  $\mu$ s
- 6) PRZERWA: płynna regulacja czasu trwania przerwy w zakresie 5-100  $\mu$ s,
- 7) AUT. REG. łącznik: automatyczna regulacja czasu trwania przerwy. Włączenie klawisza powoduje ustawienie czasu przerwy zgodnie z nastawą potencjometru „PRZERWA”. Z chwilą wystąpienia nieprawidłowej pracy zostaje wydłużony do

- 100µs. Stosuje się w przypadku, gdy drażnienie przebiega w trudnych warunkach. Powoduje zwiększenie zużycia elektrody.
- 8) ZWR łącznik: załączenie zaworu elektromagnetycznego do impulsowego natrysku dielektryka
  - 9) POMPA łącznik: wciśnięcie klawisza powoduje uruchomienie pompy i napełnienie wanny dielektrykiem
  - 10) RC-GENERATOR łącznik: naciśnięcie tego przycisku powoduje załączenie do pracy generatora relaksacyjnego RC. Używany jest do drażnienia spieków oraz w przypadku, gdy następuje zamulenie szczeliny lub gdy tworzy się przerwa do elektrody w pracy z generatorem tranzystorowym. RC – GENERATOR stosujemy z umiarem ze względu na duże kilku, kilkunastoprocentowe zużycie elektrody w czasie pracy.
  - 11) WYGŁADZANIE: generator nisko-prądowy 1-3A służy do wygładzania powierzchni drażnionych.
  - 12) START łącznik: naciśnięcie klawisza powoduje załączenie generatora prądowego
  - 13) STOP łącznik: jw. wyłączenie.
  - 14) Wyłącznik główny O/I: doprowadza napięcie 3 × 380V z sieci do maszyny
  - 15) Lampki sygnalizacyjne
    - Zapłon: sygnalizuje pracę układu zapłonowego. Przy braku wyładowań świeci stabilnie, podczas wyładowań przygasa, w przypadku zwarcia elektrod - gaśnie.
    - Praca: sygnalizuje wystąpienie zadanej lub większej niż zadana liczba wyładowań w szczelinie, a także zatrzymanie napędu (elektrody) w cyklu automatycznym.
    - Zwarcie: sygnalizuje wystąpienie zwarcia i wycofanie elektrody w cyklu automatyczny.
    - Zasilacz: sygnalizuje pracę zasilacza układów elektronicznych.
    - Sieci: sygnalizuje wystąpienie napięcia sieci 220V.
    - Brak fazy: sygnalizuje wystąpienie braku fazy.
  - 16) CZYTNIK: opis klawiatury i wyświetlanych znaków znajduje się w drugiej części DTR pt: „Podręcznik użytkownika”

### 9. UWAGI EKSPLOATACYJNE

- a) Przed przystąpieniem do pracy należy wypoziomować podstawę ze stołem żeliwnym.
- b) Wszystkie części metalowe nie lakierowane należy chronić przed korozją (nawilżać olejem).
- c) Zastosowane w napędach silniki skokowe pracują w układzie z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego. W układzie tym przy nadmiernym obciążeniu silników mogą wystąpić błędy pomiarowe.
- d) Przed każdą pracą a w szczególności po okresie przerwy w pracy należy sprawdzić czystość i naoliwienie śrub oraz poprawność pracy napędów w całym zakresie dla poszczególnych osi. W przypadku nieprawidłowości należy nasmarować śruby smarem molibdenowym i powtórzyć powyższą czynność,
- e) Odczyt czytnika należy traktować jako przybliżony. W przypadku konieczności uzyskania dużych dokładności należy korzystać z dokładniejszych urządzeń pomiarowych np: listwy pomiarowe.
- f) Wynik drażnienia przedstawiony na czytniku obarczony jest błędem wynikającym z rozbicia szczeliny (parametr  $S_b$ ) oraz zużycia elektrody (parametr 0). Zadając zatem głębokość drażnienia należy na podstawie charakterystyk wykonać najpierw obliczenie:
$$\text{WYMIAR}_{\text{wpisany}} = \text{WYMIAR}_{\text{żądany}} - S_b + f(0)$$
,gdzie:
  - f(0) - projektowane zużycie elektrody
- g) W czasie pracy powierzchnia detalu powinna być przykryta co najmniej 3 cm warstwą dielektryka.

- h) Nie dopuszczać do przybrudzenia nafty i nadmiernego zanieczyszczenia filtra. W tym celu należy przeprowadzić okresowe oczyszczenie zbiornika:
- wypompować maksymalną ilość nafty do oddzielnego pojemnika,
  - wysuszyć zbiornik, zdjęć pokrywę i odłączyć przewód spustowy,
  - wyłączyć resztę starej nafty, usunąć szlam i oczyścić zbiornik,
  - montować i wsunąć zbiornik na poprzednie miejsce,
  - czystą bądź odstanną naftę wlewać do wanny przy odsłoniętym otworze spustowym.
- Częstość w/w operacji powinna być uzależniona od czasu pracy maszyny i objętości wyerodowanego materiału. Powinna nastąpić nie rzadziej niż co 2 miesiące.
- i) Średnica elektrody przy drążeniu w obrocie nie powinna przekraczać 30 mm.
- j) Amplituda prądu wyładowań nie powinna przekraczać 8A na cm<sup>2</sup> drążonej powierzchni. Nie spełnienie tego warunku prowadzi do zwiększonego zużycia elektrody.
- k) Czas impulsu powinien być co najmniej 10 razy dłuższy od czasu przerwy. W przypadkach w których nie jest możliwe spełnienie tego warunku należy liczyć się ze zwiększonym zużyciem elektrody.

### **Uwaga!!!**

Zabrania się uruchamiania i pracy na maszynie przy otwartych osłonach lub zablokowanych wyłącznikach krańcowych.

## **10. PIERWSZE URUCHOMIENIE.**

- a) Sprawdź czy spełnione są warunki BHP.
- b) Doprowadź zasilanie 3×380V.
- c) Skręć gałkę 'Amplituda prądu' do minimum.
- d) Wyciśnij wszystkie klawisze w ramce 'Funkcje'.
- e) Wybierz dowolny zakres czasu impulsu i przerwy.
- f) Włącz przełącznik główny O/I.
- g) Dysponujesz możliwością sterowania silnika w wybranej osi X,Y,Z,C. W tym stanie mocujesz elektrodę, materiał oraz ustawiasz wzajemne ich położenie.
- h) Wpisz program zgodnie z drugą częścią DTR.
- i) Bardzo wolno dojedź elektrodą do materiału, aż do uzyskania styku (w chwili zapalenia się lampki 'zwarcie' zatrzyma się silnik),- wyzeruj licznik przyciskami WB, STRZAŁKA wybranej osi: 0, R
- j) Ustaw parametry drążenia posługując się wykresem. Jeśli jesteś początkującym operatorem skorzystaj z załączonej tabeli, należy wybrać:
- czas impulsu
  - okresowe wycofanie
  - czas przerwy
  - amplitudę prądu
  - próg pracy
  - próg zwarcia
  - automat. reg.czasu przerwy
  - posuw
  - RC-generator

### **Uwaga!!!**

W zależności od sposobu płukania, chłodzenia, charakteru i wykonania elektrody uzyskane rezultaty nawet znacznie mogą odbiegać od wyników umieszczonych w tabeli

- k) Zamknij spust , ustaw przelew w wannie i włącz pompy klawiszami P1,P3.
- l) Ustaw czujnik poziomu nafty tak, aby wyłączał maszynę z chwilą, gdy nafta przykrywa co najmniej 3 cm powierzchnię obrabianą (patrz lampka POZIOM NAFTY).
- m) Ustaw płukanie węzami i zaworami dopływu.
- n) Jeśli wszystkie czerwone lampki są wygaszone (z wyjątkiem lampek na klawiaturze membranowej) naciśnij klawisz START generatora a następnie A- praca automatyczna. Powinien nastąpić automatyczny proces drażenia.
- o) Po zakończeniu drażenia wykonaj następujące czynności:
  - wyłącz generator klawiszem 'STOP',
  - wycofaj elektrodę .
  - wyłącz pompę i spuść naftę,
  - wyłącz maszynę wyłącznikiem głównym

### **Uwaga!!!**

W przypadku drażenia bocznego w zamkniętych otworach, w których elektroda nie ma możliwości pełnego wycofania na skutek zwarć lub nieprawidłowej pracy należy przed zmianą kierunku drażenia doprowadzić do całkowitego zaniku wyładowań w szczelinie. Czasami należy wycofać elektrodę, oczyścić drażony otwór, ponownie zjechać do poziomu drażenia, odczekać aż ustaną wyładowania i dopiero zmienić kierunek.

### **Uwaga!!!**

Nie dopuszcza się pracy z elektrodą nie zanurzoną w dielektryku bez prawidłowo ustawionego czujnika poziomu nafty.

## **11.INSTRUKCJA BHP**

- a) Do pracy dopuszcza się jedynie osoby po stosownym przeszkoleniu w zakresie obsługi obrabiarki
- b) Ubranie obsługującego powinno być luźne, ale pozbawione elementów umożliwiających mechaniczne zaczepienie
- c) Przedmiot obrabiany musi być zamocowany do stołu – nie można obrabiać elementu trzymając go w ręku
- d) Obowiązuje:
  - bezwzględne zachowanie czystości i porządku!
  - zakaz przebywania w pobliżu urządzenia w czasie pracy przez osoby postronne
- e) Zalecenia:
  - stanowisko powinno być wyposażone w indywidualne środki na okoliczność skaleczenia
  - stanowisko powinno być zlokalizowane w jasnym, cichym, czystym pomieszczeniu umożliwiającym skupienie i precyzyjną pracę operatora
  - powinien być utrudniony dostęp osób postronnych
  - na okoliczność zakłóceń radioelektrycznych można obudować stanowisko siatką np. podtynkową, również rozciągnąć siatkę na okna (klatka Faradaya)
  - w przypadku porażenia połączonego ze sparaliżowaniem obsługującego\* należy wyłączyć zasilanie (przycisk „STOP ENERGIA” na płycie czołowej generatora lub przełączyć „WYŁĄCZNIK PRĄDU” znajdujący się na prawej bocznej ścianie generatora i udzielić pomocy zgodnie z regułami pomocy porażonemu prądem.

\*w ciągu 12 lat eksploatacji obrabiarek tego typu sytuacja nie wystąpiła.

## 12. INSTRUKCJA PRZECIWOŻAROWA

Źródłem zagrożenia pożarowego są:

- a) Dielektryk – nafta
- b) Opary nafty i produkty gazowe będące pochodną beztlenowego rozkładu dielektryka. Największe zagrożenie pożarowe stanowią produkty gazowe wydzielające się nad obszarem roboczym i mogące osiągać stężenie do łatwego zapłonu lub wybuchu; oraz dielektryk w przypadku przekroczenia temperatury zapłonu.
- c) Brak fachowej obsługi drążarki np. Przez niedostateczne chłodzenie obrabianego materiału i elektrody a w szczególności drażenie z dostępem powietrza w obszarze pracy elektrody – ponad powierzchnią lustra dielektryka lub niedostatecznym zanurzeniem

Należy przestrzegać bezwzględnego zakazu:

- a) Palenia tytoniu w pobliżu maszyny
- b) Używania otwartego ognia w pobliżu maszyny
- c) Składowania szmat i innych elementów mogących spełnić funkcję knota w pobliżu maszyny
- d) Dostępu osób postronnych – nie szkolonych w zakresie p.poż. stanowisk elektrodrażenia
- e) Pracy powyżej temperatury zapłonu dielektryka lub dłużej, intensywnej pracy obrabiarki
- f) Pracy bez załączonego i prawidłowo ustawionego czujnika poziomu i temperatury
- g) Pracy bez należytego zanurzenia strefy roboczej (min. 4 cm poniżej lustra dielektryka)
- h) Pracy remontowej i innej niosącej zagrożenie uszkodzenia zbiornika wanny lub zapłonu dielektryka
- i) Dokonywania wszelkich przeróbek w układach elektrycznych i hydraulicznych bez konsultacji z ZAPbp

Zalecenia:

- a) Odrębne wentylowane pomieszczenie
- b) Lokalizacja umożliwiająca w przypadku pożaru bezpieczne wyjście i wyłączenie zasilania pomieszczenia oraz dostęp do środków gaśniczych
- c) Wskazane jest aby w przypadku awarii systemu zasilania dielektrykiem uniemożliwić szerokie rozlanie się cieczy. Należy zapewnić ukierunkowany spływ np. Specjalnym otworem poza ścianę budynku lub do specjalnej kuwety
- d) Zaleca się stosowanie dodatkowego zabezpieczenia “automatyczny strażak”
- e) Wskazany jest w pomieszczeniu centralny system gaśniczych
- f) Stosowanie zdmuchiwanie oparów znad wanny lub wyciągu punktowego znad wanny poza pomieszczenie robocze. Wyciąg musi być sprawny aby uniknąć skraplania się dielektryka w przewodach i ewentualnego gromadzenia zastoisk, gdyż może to być źródłem pożaru
- g) Nie dopuszcza się do pracy bez nadzoru

Środki zabezpieczenia:

- a) Co najmniej 2 gaśnice śniegowe lub halonowe zlokalizowane tak, aby były dostępne w sytuacji pojawienia się ognia
- b) Koc tłumiący

Procedura gaszenia ognia:

- a) Wyłączyć napięcie zasilania (przycisk STOP)
- b) Zdmuchnąć płomień
- c) Użyć gaśnicy (uwaga!!! nie wolno kierować strumienia gazu bezpośrednio w powierzchnię nafty, aby nie zaistniało rozchlapanie dielektryka)
- d) Wezwać pomoc z zewnątrz i podejmować decyzje stosowne do rozwoju sytuacji.

### 13.ADRESY

#### a) FILTRY WE-325

Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe Motoryzacji EXMOT ul. Przemysłowa 2  
19-300 **EŁK** tel. (087) 62-13-659

#### lub L-325 lub L-520

Sp. Inwalidów TWO-MET 95-100 **ZGIERZ** ul. Dąbrowskiego 14 tel.(042) 71-63-121

#### b) SMAR MOLIBDENOWY DO ŚRUB - gleitmo 100

#### FUCHS OIL CORPORATION (PL) Sp. z o.o.

40-382 **KATOWICE** ul.Rozdzieńskiego41 tel.(032) 156-30-33

44-101 **GLIWICE** ul. Kujawska 102 tel. (0-32) 230-24-90, fax.(0-32) 230-25-90

mgr inż. Jacek Ratajski Łódź tel. (0-42) 654-58-80

#### c) MIEDŹ i INNE METALE KOLOROWE

HUTMEN S.A. 53-234 **WROCŁAW**, ul. Grabiszyńska 241 tel. Centrala: (071) 334-83-00  
internet: [www.hutmen.pl](http://www.hutmen.pl) **kontakt:**Mariusz Kuśnierz – miedź

Sklep Firmowy: HUTMET ten sam adres; lub inne sklepy i hurtownie metali kolorowych,  
których adresy i telefony można uzyskać w firmie HUTMEN.

#### d) DIELEKTRYK ROBOCZY

##### o EDR 3

ORLEN OIL SP. Z O.O.

UL ARMII KRAJOWEJ 19 30-150 **KRAKÓW** tel.( 012)66 555 46, (012)66 555 30

[www.orlenoil.pl](http://www.orlenoil.pl) t.michalek@orlenoil.pl

Kontakt: TADEUSZ MICHAŁEK TEL. 601 952 912

##### o PARAFINA

SOŁON - GDYNIA UL. MORSKA 316 A tel. (058) 623 76 79

Kontakt: Krzysztof Sobczyk