

DRAŻARKA ELEKTROEROZYJNA

BP800dK



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 BP800dK 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 BP800dK 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 drutowa BP800dK (5-osiowa) służy do wycinania detali w materiałach przewodzących prąd elektryczny (miedź, aluminium, stal, spieki) metodą elektroiskrową przy pomocy drutu przesuwającego się w prowadnicach - pod kątem do stołu (max +/-25 stopni). Wykorzystywana jest do wykonywania wykrojników, narzędzi, elementów form oraz innych detali. Przystosowana jest do współpracy z komputerem i programem rysunkowym MegaCAD. Cięcie odbywa się po wcześniej zaprogramowanym torze ruchu w otoczeniu wody dejonizowanej dostarczanej metodą natryskową. Niezależnie lokalna klawiatura pozwala na wprowadzenie danych przygotowanych przez operatora zgodnie z wewnętrznym systemem programowania toru drażenia. Problem korekty toru cięcia związany z szerokością szczeliny roboczej rozwiązuje funkcja *equidistanta* dostępna w programie MegaCAD. 5-ta oś (Z) pozwala na liniową, kontrolowaną zmianę rozstawu prowadnic drutu.

3. WYPOSAŻENIE KOMPLETU

W standardzie:

- Korpus mechaniczny z układem stołów współrzędnościowych X/Y, U/V i zespołem przesuwu drutu
- Podstawa do mocowania detalu
- Wanna z osłoną
- Stół z podajnikiem drutu i koszem.
- Zbiornik na wodę z pompą i filtrem mechanicznym.
- Panel sterowania
- Szafka pod panel sterowania
- Kątownik do pionowania drutu

Wyposażenie dodatkowe:

- Komputer
- Szafka pod komputer
- Program użytkowy MegaCad OEM +BP CAM
- Wiertarka elektroerozyjna WE-3K
- Zestaw filtrujący z pompą ciśnieniową dla wiertarki elektroerozyjnej
- Demineralizator wody

4. DANE TECHNICZNE

BP800dK

| | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| MASZYNA | Powierzchnia zajmowana przez maszynę | 2 m ² |
| | Wymiary | 1450x1200x1800 mm |
| | Wanna standard | 1100x440 mm |
| | Stół roboczy | 1000x300 mm |
| | Posuw w osi XYZ | 700x240x190 mm |
| | Pole programowania | X(0-1000mm), Y (0-1000mm) |
| | Wysokość obrabianego detalu (max) | 250 mm |
| | Ciężar obrabianego detalu (max) | 200 kg |
| | Dokładność pozycjonowania | 0,02 mm |
| | Napęd elektryczny w osi | X, Y, U, V, Z |
| | Napęd stołów współrzędnościowych | silniki skokowe 1,8° |
| | Napęd drutu | silniki liniowe |
| | Ekwiwalent impulsu sterującego silnikiem | 0,005 mm |
| | Materiał na elektrody | drut mosiężny |
| | Kąt cięcia h=100mm (max) | ±25° |
| | Kąt cięcia h=300mm (max) | ±10° |
| ZBIORNIK | Pojemność | 160 litrów |
| | Dielektryk | woda dejonizowana |
| | Ośrodek filtrujący | papier |
| GENERATOR | Prąd drażenia | 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100 A |
| | Napięcie robocze elektrody | 80/300 V |
| | Napięcie zasilania | 380 V |
| | Moc pobierana | 2,5 kW |
| | Podtrzymanie pamięci | akumulator 4,5 V |
| MASA CAŁKOWITA (bez wody) | | 800 kg |
| CENA (netto) | PLN | 88 000 zł |

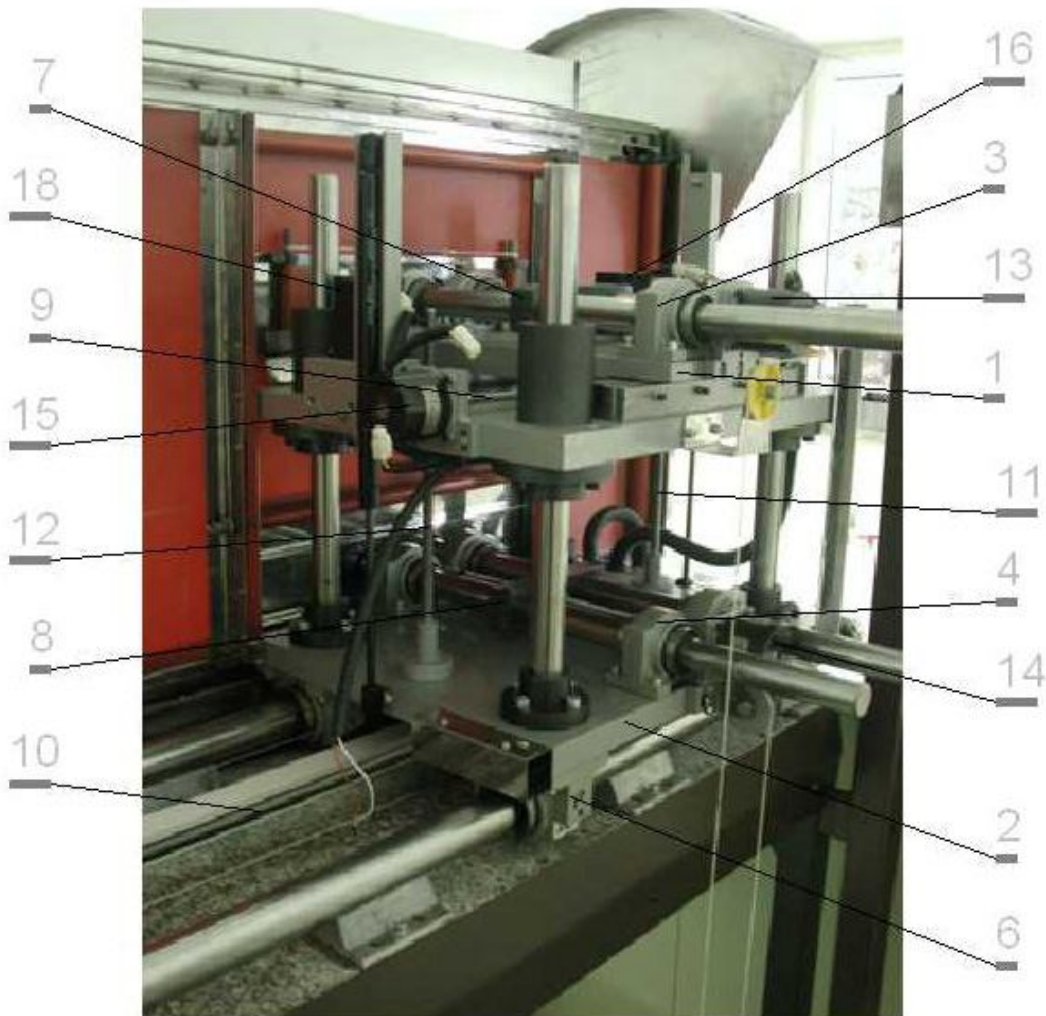
5. BUDOWA

Na konstrukcji spawanej stołu umieszczona jest płyta kamienna z przymocowanym do niej korpusem mechanicznym maszyny. Do płyty kamiennej przymocowana jest również podstawa do mocowania detalu (stolik roboczy) oraz wanna z tworzywową osłoną. Pod stołem znajduje się zbiornik z pompą i z filtrem. Obok ustawiona jest szafka z panelem sterowania. Komputer umieszczony na oddzielnej szafce może być na stałe połączony z kilkoma maszynami.

5.1. CZĘŚĆ MECHANICZNA.

W skład wchodzi:

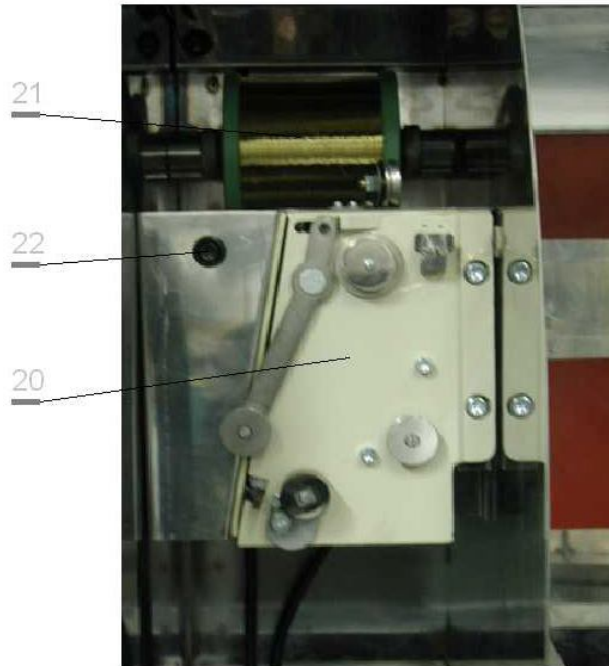
- a) stół z korpusem mechanicznym
- b) korpus mechaniczny maszyny



Rys. 1.

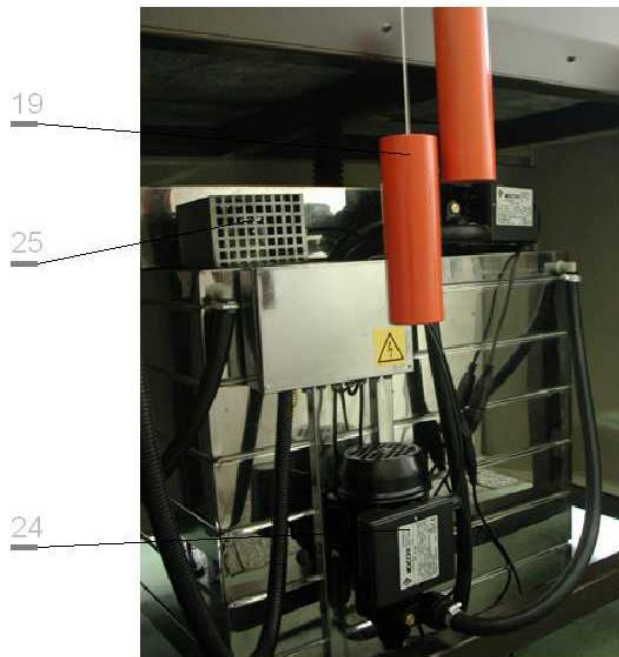
- 1) wózek górny
- 2) wózek dolny,
- 3) liniowe łożysko kulkowe w osi Yg,
- 4) liniowe łożysko kulkowe w osi Yd,
- 5) liniowe łożyska kulkowe w osi Xg (niewidoczny na rys. 1),
- 6) liniowe łożysko kulkowe w osi Xd,
- 7) uchwyt z nakrętką śruby Yg,
- 8) uchwyt z nakrętką śruby Yd,
- 9) śruba napędowo-pomiarowa w osi Xg,
- 10) śruba napędowo-pomiarowa w osi Xd,
- 11) Śruba napędowo-pomiarowa w osi Zp
- 12) Śruba napędowo-pomiarowa w osi Zi
- 13) silnik skokowy Yg,
- 14) silnik skokowy Yd,
- 15) silnik skokowy Xg,
- 16) silnik skokowy Xd, (niewidoczny na rys. 1)
- 17) silnik skokowy Zp,

- 18) silnik skokowy ZI,
- 19) zespół kasowania luzów w osi X, Y z ciężarkiem zawieszonym na linie napinającej (dla górnego i dolnego stołu współrzędnościowego)
- 20) zespół napędowo-odbiorczy drutu,
- 21) podajnik drutu,
- 22) włącznik zespołu napędowo- odbiorczego drutu,



Rys. 2.

- c) zbiornik z pompą, filtrem oraz z przewodami doprowadzającymi (odprowadzającymi) wodę



Rys. 3.

- 23. pompa wysokociśnieniowa 1
- 24. pompa wysokociśnieniowa 2 (pompa wiertarki)
- 25. pompa filtrująca (filtr)

5.2. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

W jej skład wchodzi:

- a) panel sterowania
- b) układy elektroniczne zainstalowane w korpusie maszyny

Opis działania:

Synchronizator generuje przebieg prostokątny o regulowanych czasach impulsu T i przerwy t . Wysterowuje on wzmacniacz końcówki mocy. Wielkość impulsu prądowego w końcówce 10-100 A uzależniona jest od nastawy prądu. Do jednej z elektrod dołączony jest potencjał 0 (masa układu), do drugiej przez diodę wyjście źródła prądowego oraz tzw. generator zapłonowy czyli kluczowane tranzystorem napięcie - 300 V. Sygnał pochodzący z aktywnej elektrody podany jest na układ identyfikacji i formowania przebiegów sterujących silnikami X, Y. Są to:

„ZWARCIE” - wycofaj drut,

„PRACA” - zatrzymaj posuw.

Sygnały powyższe w postaci cyfrowej trafiają do układu sterownika mikroprocesorowego. Zajmuje się on obsługą wyświetlaczy, klawiatury oraz wysterowaniem silników krokowych. Silniki odpowiadające za podawanie i odbiór drutu wysterowane są z niezależnego układu. Silnik podający zasilany jest ze źródła napięcia o regulowanym poziomie co pozwala na regulację prędkości podawania drutu, zaś silnik odbierający - zasilany impulsowo pracuje w układzie z optycznym sprzężeniem zwrotnym utrzymującym ustawiany naciąg drutu, niezależnie od prędkości podawania. Częstość obcinania jest związana z prędkością podawania drutu i regulowana automatycznie.

6. PRZEMIESZCZANIE MASZINY

Drażarka BP800dK składa się z trzech podstawowych elementów są to: urządzenie mechaniczne, zbiornik na chłodziwo oraz panel sterowania. Urządzenie mechaniczne należy przemieszczać w pozycji pionowej z użyciem wózka widłowego - patrz rys.4.



Rys. 4.

Ciężar zespołu sterowania oraz zbiornika na wodę pozwalają na przemieszczanie tych elementów ręcznie (2 osoby)

6.1. PRZYGOTOWANIE I TRANSPORT MASZYNY

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 MASZYNY

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

7. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE MASZYNY

Montaż i podłączenie maszyny u klienta może być dokonany przez serwis ZAPbp lub osoby przeszkolone – uczestniczące wcześniej w zajęciach szkoleniowych w ZAPbp.

Kolejność wykonywanych czynności:

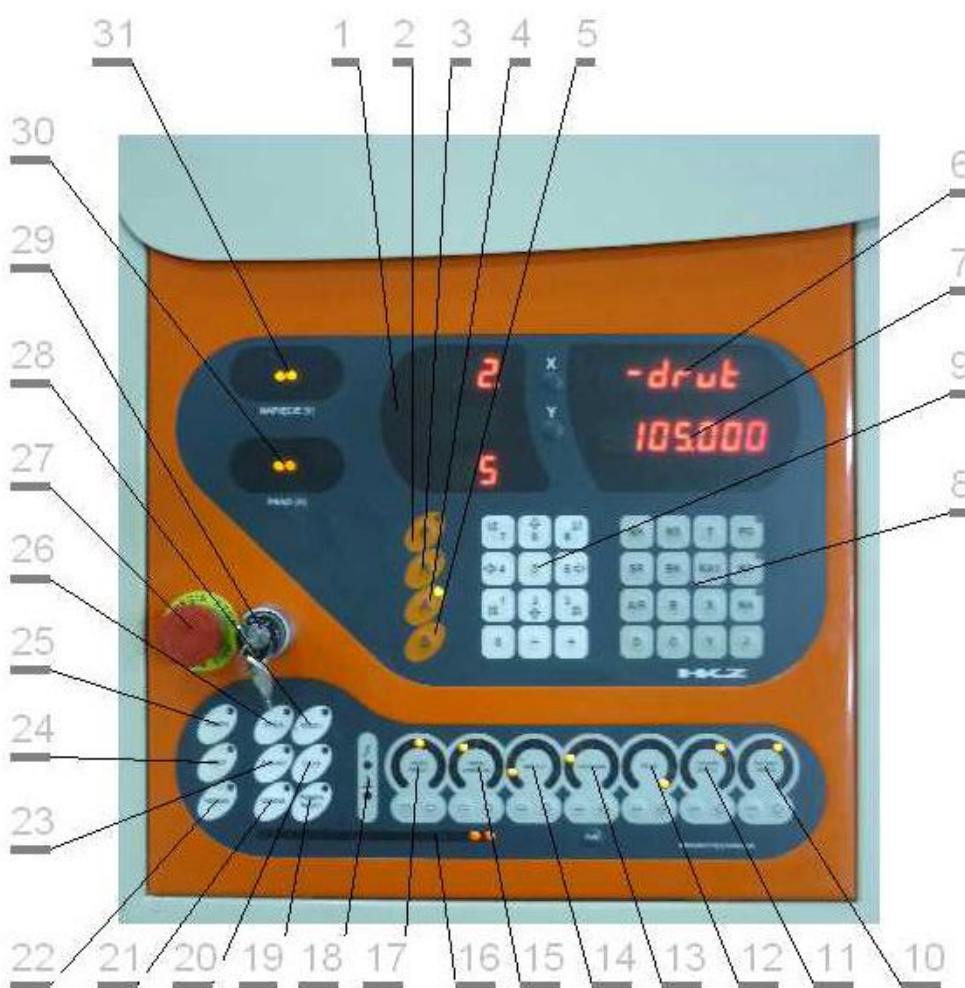
- a) ustawić stół z korpusem mechanicznym w miejscu montażu maszyny
- b) przenieść i rozpakować wszystkie części w pobliżu miejsca montażu
- c) uprzątnąć opakowania (jeśli transport ZAPbp mogą powrócić do ZAPbp)
- d) podłożyć stopy pod nogi stołu
- e) wypoziomować stół
- f) założyć ciężarki
- g) podłączyć do wyjścia zaworu przelewowego wąż dołączony do kolektora zaworów dyszy górnej i dolnej
- h) sprawdzić (poprawić) uzbrojenie zbiornika
- i) zalać zbiornik wodą (160 litrów) – unikać chlapania wodą – sprzątać
- j) wsunąć zbiornik pod stół tak aby ciężarki nie dotykały do niego
- k) podłączyć wtyczkę G9 do gniazda w skrzynce elektrycznej zbiornika a następnie przykręcić pokrywę skrzynki. Wysunąć i wsunąć zbiornik sprawdzając czy zamocowane przewody układają się poprawnie
- l) obniżyć gumową rurę spustu tak by dotykała do maty filtrującej w kuwecie
- m) założyć szpulę z drutem (3.5kg)
- n) wstawić drzwi (tylna osłona)
- o) wstawić przednią osłonę stołu
- p) z prawej strony stołu ustawić szafkę a na niej panel sterowania
- q) przewody wychodzące z panelu sterowania dołączyć do części mechanicznej - są to przewody Er, EI, PE oraz wiązki przewodów zakończonych złączami G1 i G2
- r) sprawdzić poprawność wykonania instalacji elektrycznej w miejscu podłączenia
- s) podłączyć przewody zasilające panel sterowania – zaciski L1, L2, L3, N, listwa PE włączyć panel sterowania i sprawdzić poprawność działania maszyny:
 - o przejazdy w osiach X, Y, U, V
 - o włączniki krańcowe w osiach X, Y, U, V
 - o blokady drzwi i osłony wodnej (próba załączenia klawisza [GENER])
 - o założyć drut i sprawdzić poprawność działania głowicy napędu drutu po naciśnięciu klawisza [DRUT]
- t) zamknąć osłony i włączyć klawisz [FILTER] – czekać aż napełni się zbiornik filtra
- u) odkręcić zawory dyszy górnej i dolnej, a następnie włączyć pompę klawiszem [POMPA]
- v) sprawdzić poprawność obiegu wody przy zdjętej przedniej i otwartej tylnej osłonie stołu

- w) założyć przednią osłonę stołu
- x) ustawić szafkę pod komputer w odległości nie większej niż 5m od maszyny, ustawić i podłączyć komputer do gniazdka 220V znajdującego się wewnątrz szafki
- y) podłączyć przewód wychodzący z szafki do gniazda serwisowego GN znajdującego się z tyłu panela sterowania.
- z) Włączyć komputer i zainstalować program zgodnie z instrukcją CADprojekt

Uwaga !!!

Maszynę podłączyć do sieci elektrycznej poprzez zabezpieczenie (bezpieczniki automatyczne 3×6A). Zaleca się aby zastosować filtr przeciwzakłóceń. Sieć elektryczna musi posiadać 5 przewodów L1, L2, L3, N, PE oznaczonych kolorami zgodnie z normą oraz zabezpieczeniami przeciwpożarowymi

8. OPIS REGULACJI NA PŁYTKACH CZOŁOWYCH.



Rys. 5.

- 1) pole wyświetlacza (pomocnicze)
- 2) klawisz załączający PROGRAMOWANIE
- 3) klawisz włączający PRACĘ RĘCZNA
- 4) klawisz włączający PRACĘ AUTOMATYCZNA
- 5) klawisz STOP zatrzymujący wykonywaną funkcję
- 6) pole wyświetlacza osi X

- 7) pole wyświetlacza osi Y
- 8) szare klawisze FUNKCYJNE
- 9) białe klawisze NUMERYCZNE oraz STRZAŁKI posuwu
- 10) regulacja NACIĄGU drutu
- 11) regulacja POSUWU drutu (prędkość przewijania drutu)
- 12) regulacja PRĄDU drażenia
- 13) regulacja długości PRZERWY między prądowymi impulsami roboczymi
- 14) regulacja długości prądowego IMPULSU roboczego
- 15) regulacja PROGDU ZWARCIA – nastawa opóźnienia wycofania drutu na skutek występujących zwarć
- 16) sygnalizacja WARUNKÓW od A do P:
 - A – otwarta osłona komory pracy, drzwi tylne,
 - B - włączona wiertarka,
 - C – automatyczna zmiana parametrów podczas drażenia,
 - D – nieprawidłowy poziom wody (nieaktywna),
 - E - nieprawidłowa rezystancja wody (nieaktywna),
 - F – nieprawidłowa temperatura wody (nieaktywna),
 - G – nieprawidłowa filtracja wody (nieaktywna),
 - H – rezerwa,
 - I – nieprawidłowy posuw drutu,
 - J – nieprawidłowy naciąg drutu,
 - K – zerwany drut,
 - L – brak zasilania (nieaktywny),
 - M – brak fazy (nieaktywny),
 - N – włączony kątownik,
 - O – sygnał przekroczenia prądu,
 - P – wyłączony generator,
- 17) regulacja PROGDU PRACY – nastawa skuteczności drażenia

Uwaga!!!

Nastawy 15 i 17 służą do uzyskania optymalnych warunków pracy maszyny w cyklu automatycznym. Silnik tak długo powoduje zbliżanie się drutu do obrabianego materiału aż zostanie przekroczony żądany współczynnik wyładowań. Ponowne załączenie silnika występuje wtedy, gdy częstość wyładowań jest niższa od żądanego współczynnika. Spadek wyładowań wynika z ubytku materiału i powiększenia się szczeliny roboczej.

W przypadku wystąpienia zwarć, jeżeli ich częstość lub czas występowania jest wyższy od zadanego, następuje wycofanie drutu. Jeżeli na odcinku 50-ciu kroków silnika wstecz zwarcie nie ustąpi układ powoduje ponowny dojazd do miejsca z którego nastąpiło wycofanie. Jeżeli i tym razem zwarcie nie ustąpi drut ponownie zostaje wycofany o 50 kroków a maszyna wyłączona.

- 18) sygnalizacja: - poprawnej pracy – gdy pali się lampka zielona i nieprawidłowej pracy lub zwarcia – gdy pali się lampka czerwona.
- 19) włącznik/wyłącznik POMPA WIERTARKI – aktywny w przypadku podłączenia wiertarki elektroerozyjnej do gniazda G6
- 20) włącznik/wyłącznik FILTR – włącza pompę obiegu
- 21) włącznik/wyłącznik DEJON. – w przypadku wyposażenia zbiornika w zestaw demineralizatora uaktywnia jego pracę
- 22) włącznik/wyłącznik GENER. – włącza generator prądowy (nieaktywny gdy otwarte osłony)
- 23) włącznik/wyłącznik RADIAT. – włącza pompę podającą wodę przez dodatkowy filtr na pompę wiertarki oraz uaktywnia jej chłodzenie (układ ten instaluje się w przypadku zakupu wiertarki elektroerozyjnej)
- 24) włącznik/wyłącznik DRUT- włącza napęd drutu (nieaktywny gdy włączona wiertarka)
- 25) włącznik/wyłącznik POMPA – włącza pompę podającą wodę do komory pracy

- (nieaktywny w przypadku gdy zostały otwarte osłony lub jest włączona wiertarka)
- 26) włącznik/wyłącznik SPIEK – włącza blok prądowy wysokonapięciowy do obróbki spieków.
 - 27) wyłącznik z blokadą STOP ENERGIA
 - 28) włącznik/wyłącznik WIERT. – aktywny w przypadku podłączenia wiertarki do gniazda G6. Włącza obroty wrzeciona.
 - 29) STACYJKA z kluczem włączającym sterowanie
 - 30) wskaźnik PRĄDU roboczego
 - 31) wskaźnik NAPIĘCIA zasilania generatora prądowego

9. UWAGI EKSPLOATACYJNE

- a) Przed przystąpieniem do pracy należy wypoziomować stół.
- b) Wszystkie części metalowe nie lakierowane układu napędowego należy chronić przed korozją (łożyska liniowe, śruby)
- c) Zastosowane w napędzie silniki krokowe pracują w układzie z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego. W układzie tym przy nadmiernym obciążeniu silników mogą wystąpić błędy pomiarowe, stąd też nie wolno w czasie pracy opierać się o stół współrzędnościowy.
- d) Przed każdą pracą a szczególnie po okresie przerwy należy sprawdzić czystość i naoliwienie śrub oraz poprawność pracy napędów w całym zakresie dla poszczególnych osi. W przypadku nieprawidłowości należy naoliwić śruby i powtórzyć powyższą czynność.
- e) Układ elektryczny posiada podtrzymanie pamięci. Z chwilą zaniku napięcia w sieci lub wyłączenia zasilania wyłącznikiem głównym, program nie jest kasowany a powrót zasilania przywraca stan pierwotny.
- f) Zaprogramowany tor cięcia odpowiada torowi przemieszczania się środkowego punktu drutu. Wymiar wyciętego detalu jest zatem mniejszy/większy o połowę średnicy drutu + szczelina wypalenia. W zależności od ciętego materiału jest to 0,15-0,17 mm.
- g) W czasie pracy woda ulega zanieczyszczeniu i jonizacji. Zjawisko to powoduje zmniejszenie oporności wody i pogorszenie jej właściwości płuczających. W konsekwencji doprowadza to do niewydolności drażenia, rwania drutu, osiągania niezamierzonych wymiarów i osadzania się na obrabianym materiale (w procesie elektrolizy) cząsteczek mosiądzu. W związku z powyższym należy szczególnie dbać o jakość wody zwłaszcza gdy mamy do czynienia z drażeniem detali wysokich. Woda powinna być zmieniana co dwa do czterech tygodni, a jej przewodność nie powinna być większa od $40\mu\text{S}$.

Uwaga!!!

Ze zmianą wody wiąże się zawsze konieczność wymiany filtrów oraz mycia zbiornika, aby uniknąć wprowadzania minerałów do świeżej wody. Powodują one natychmiast zwiększenie jej przewodności.

- h) Wraz ze wzrostem wysokości obrabianego detalu należy:
 - stosować wodę o wyższych parametrach - mniejsza przewodność (10-20 μS)
 - zwiększać prędkość przesuwu drutu, a czasami jego naciąg
 - ustawiać duży przepływ wody dla dyszy górnej i dolnej.

Uwaga!!!

Przy rozpoczynaniu drażenia strumień wody nie powinien być zbyt silny, gdyż jego załamanie na krawędzi powoduje odpychanie drutu i miejscowe braki wody co destabilizuje drażenie. Dopiero, gdy drut wejdzie ok. 1 mm w materiał należy przepływ zwiększyć.

- i) Do drażenia należy stosować drut kalibrowany NORBCUT 460, 490, 900 o średnicy 0,25mm. Zmniejszenie średnicy drutu prowadzi do konieczności zmniejszenia prądu, naciągu drutu i często do mniejszej wydajności,
- j) Po drażeniu drut nie nadaje się do powtórnego wykorzystania.
- k) Gęstość występowania impulsów (czas przerwy) decyduje bezpośrednio o skuteczności drażenia. Staramy się zatem tak ustawić ten czas, aby był jak najkrótszy. Należy jednak przestrzegać następujących reguł:
 - o ze względu na stany nieustalone występujące w chwili rozpoczęcia drażenia (korozja powierzchniowa, zanieczyszczenia, niestabilny ciek wodny), należy ustalić względnie długi czas przerwy w pozycji 6,7 w celu uniknięcia zrywania drutu. W miarę uzyskania stabilnego drażenia czas ten należy skracać.
 - o dla detali wysokich zwiększać czas przerwy ze względu na dłuższą drogę jaką musi pokonać produkt erozji przy wyjściu ze szczeliny. Mniejsza skuteczność płukania pociąga za sobą mniejszą skuteczność drażenia.
- l) W materiałach przeznaczonych do obróbki występują czasami wtrącenia tzw. 'wilki'. Jeśli są to materiały nie przewodzące lub źle przewodzące prąd elektryczny to skutecznie utrudniają lub wręcz uniemożliwiają drażenie.
- m) Ważnym problemem przy drażeniu jest zakleszczanie drutu przez cięty materiał na skutek występujących w nim naprężeń. Prowadzi to do pogorszenia drażenia, a także poprzez 'spychanie drutu' do deformacji ciętego detalu.
- n) Nadmieniamy iż brak przeszkolenia osób obsługujących maszynę w okresie gwarancji automatycznie powoduje jej utratę.
- o) Po zainstalowaniu maszyny należy dokonać pomiarów rozkładu natężenia pola elektromagnetycznego i określić tzw. strefy niebezpieczne. O wykonanie w/w należy zwrócić się do stacji SANEPiD-u.
- p) Znaki ostrzegawcze według PN-74/T-06260 należy umieścić przy wejściu do pomieszczenia elektrodrażarki oraz wywiesić plan sytuacyjny z naniesionymi punktami pomiaru natężenia pola elektromagnetycznego.

UWAGA!

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

10.KONSERWACJA MASZINY

BP05dw powinna być poddawana okresowym przeglądom i czyszczeniu.

- a) Wszystkie powierzchnie wanny oraz jej wyposażenie i elementy przewodnic wykonane ze stali odpornej na korozję należy przynajmniej 1 raz w tygodniu myć szmatką zmoconą w spirytusie technicznym lub innymi środkami wykorzystywanymi w podobnych przypadkach a dostępnymi w handlu.
- b) Tworzywowa osłona wanny w miarę potrzeb powinna być zmywana dwukrotnie: najpierw zgrubnie szmatką zwilżoną rozcieńczalnikiem ftalowym bezaromatycznym a następnie czystą szmatką do sucha.
- c) Pozostałe dostępne dla użytkownika części maszyny należy utrzymywać w czystości
- d) Na bieżąco należy kontrolować:
 - o szczelność osłon harmonijkowych osłaniających pinole osi Yd, Yg
 - o szczelność zbiornika z wodą ,zaworów dyszy górnej i dolnej oraz węży zasilających
 - o sprawdzać czy woda nie przedostaje się na stronę gdzie znajduje się zespół napędowy

11. USTAWIENIE ROZSTAWU PROWADNIC DRUTU

- a) Wymontuj dysze wodne.
- b) Ustaw dolne oczko prowadzące tak aby znana była odległość między górną płaszczyzną dolnego oczka prowadzącego i płaszczyzną stołu na której opieramy detal (wymiar k). W tym celu - poluzuj mocowanie prowadzenia dolnego
 - o zamontuj detal (płytkę) na w/w płaszczyźnie stołu
 - o ustaw wzorzec standardowy 9mm lub stos płytek wzorcowych (wymiar k) na górnej płaszczyźnie oczka dolnego
 - o dosuń prowadzenie dolne tak aby wzorzec oparł się o dolną płaszczyznę detalu
 - o zamocuj prowadzenie dolne
 - o sprawdź pomiar ewentualnie powtórz ustawianie
- c) Określ wymiar "POD DETALEM" $K=k+1$ mm
- d) Ustaw górne oczko prowadzące
 - o zdemontuj detal (płytkę)
 - o poluzuj prowadzenie górne
 - o ustaw wzorzec standardowy 119mm lub stos płytek wzorcowych (wymiar d) na górnej płaszczyźnie oczka dolnego
 - o dosuń prowadzenie górne tak aby dolna płaszczyzna oczka górnego oparła się na górnej płaszczyźnie wzorca
 - o zamocuj prowadzenie górne
 - o sprawdź pomiar ewentualnie powtórz ustawianie
- e) Określ wymiar "MIĘDZY PROWADNICAMI" - oczkami $D=d+1$ mm+1 mm
- f) Zamontuj dysze wodne
- g) Ustaw kątownik i wypionuj drut (patrz USTAWIENIE DRUTU)
- h) Wpisz wartości "POD DETALEM" i "MIĘDZY PROWADNICAMI" po wywołaniu ikony "EKSPORT 4 OSIE AUTO" w programie MegaCAD

12. USTAWIENIE DRUTU

Ręczne

Ustawienie drutu (pionowanie lub nachylenie pod zamierzonym kątem) w drutowce kątovej realizujemy z użyciem kątownika i funkcji rozdzielającej posuw stołu dolnego X_d , Y_d i górnego X_g , Y_g . Wychodząc ze stanu (PP) wciskamy klawisze [B] - baza, [NA] - nachylenie - w okienku SEGMENT pojawia się "d" - oznacza to iż mamy czynne napędy dolnego stołu podczas wciskania klawiszy strzałek. Po naciśnięciu ponownie klawisza [NA] w okienku SEGMENT pojawia się "G" i czynne są teraz napędy stołu górnego. Kolejne naciśnięcie klawisza [NA] powoduje pojawienie się napisu "dG" co oznacza iż czynne są napędy obu stołów. Dalsze naciskanie klawisza [NA] przywraca kolejno stany "d", "G", "dG" "d", itd. Powrót do stanu (PP) realizujemy naciskając klawisz [A/R] (w okienku TYP pojawia się "br") i wpisując współrzędne położenia głowicy np: x-50,[Y]-50 i kończąc klawiszem [KO].

Automatyczne pionowanie

Ustawiamy kątownik na stole roboczym i dojeżdżamy głowicą tak aby drut rozpięty między prowadnicami znalazł się w obrębie wycięć -górnego i dolnego styku kątownika. (Uwaga! -w przypadku dużego nachylenia drutu należy „zgrubnie” go wypionować- korzystając z funkcji użytych w poprzednim punkcie). Teraz włączamy wtyczkę kątownika do gniazda „PION” i wychodząc ze stanu (PP) naciskamy kolejno: [R], [NA], [J] następuje automatyczne pionowanie drutu. Po zakończeniu operacji pojawia się napis (oh). Możemy teraz powtórzyć pionowanie naciskając kolejno: [NA], [NA], [J] lub zakończyć [PO] wprowadzając ponownie sterownik w stan (PP).

13. NIC NIE RÓB

14. PRZYGOTOWANIE PROGRAMU

- a) Włącz komputer i uruchom program MegaCad
- b) Wykonaj rysunek
- c) Utwórz polilinię na bazie wykonanego rysunku - pamiętaj że linia zmieniana w polilinię nie powinna przecinać się lub nakładać z innymi liniami. W tym celu wybierz:
 - o Menu Główne
 - o Menu Linie
 - o Połączenie w polilinię
 - o Kontur - zmień kolor i wskaż kursorem pierwszy i ostatni segment tworzonej polilinii
 - o Zrealizuj *offset* – w tym celu wybierz:
 - o Menu Główne
 - o Menu Linie
 - o *Equidistanta* - wpisz wielkość *offset*'u odpowiednio ze znakiem +/-
 - o Pojedynczo zmień kolor i wskaż polilinię podlegającą korekcji

Uwaga!!!

Liczba segmentów z których składa się polilinia górna musi się równać ilości segmentów z których składa się polilinia dolna. Występuje aproksymacja liniowa odcinków łuków. W związku z powyższym należy korzystać z tabeli 1 przyjmując warunki aproksymacji dla najmniejszego promienia występującego na rysunku .

- d) Zapisz utworzony plik
- e) Przygotuj program drążenia
 - o na ekranie pozostaw tylko linie offsetowe
 - o wybierz Menu BP-CAM
 - o EXPORT 4 OSIE AUTO
 - o ustaw parametry: grubość detalu, pod detalem, między prowadnicami, max. wielkość pola X=1000, Y=1000
 - o wciśnij START programu
 - o wybierz jedną z pięciu opcji:
 - 1 poli góry stożka - cięcie pionowe lub z nachyleniem drutu pod zadany kąt (w drugim przypadku należy zaokrąglić wszystkie łączenia między odcinkami); stosuje się gdy górna i dolna polilinia składają się z tej samej liczby segmentów
 - 2 poli prowadnic – wskazane linie górna i dolna odzwierciedlają tor oczek
 - 2 poli elementu – wskazane linie górna i dolna odzwierciedlają tor cięcia na powierzchni górnej i dolnej obrabianego materiału; stosuje się gdy górna i dolnapolilinia składają się z tej samej liczby segmentów
 - 2 poli elementu (wspak) j.w. ze zmianą kierunku cięcia
 - 2 zupełnie dowolne - wskazane linie górna i dolna odzwierciedlają tor cięcia na powierzchni górnej i dolnej obrabianego materiału
- f) Wybierz:
 - o START rób EDF
 - o ZAPIS w EDF – wpisz nazwę pliku z rozszerzeniem EDF(nazwa programu maszynowego)

Uwaga!!!

Nazwa powinna składać się maksymalnie z 8 znaków alfanumerycznych

- o zamknij plik
- g) przygotuj maszynę – w stanie (PP) naciśnij kolejno [P], [KO], [C] - pojawi się (rS 96)
- h) przepisz program z komputera do maszyny – wybierz ikonę WYSŁANIE DO MASZYNY
- i) na maszynie pojawi się komunikat : (...) - w czasie transmisji (oh)- po transmisji naciśnij [R], [PO]- Stan (PP)

15. PIERWSZE URUCHOMIENIE

- a) Sprawdź, czy spełnione są warunki BHP.
- b) Przygotuj płytkę stalową do próbnych drażeń o grubości 5-15 mm z otworem bazowym i otworami do przewleczenia drutu.
- c) Podłącz maszynę do sieci -380V, ustaw "WYŁĄCZNIK GŁÓWNY" w pozycję "I"
- d) Naciśnij klawisz 'PO' i przytrzymując go przekręć kluczyk stacyjki - kasujesz w ten sposób zawartość pamięci i sprawdzasz czy wszystkie lampki kontrolne i wyświetlacze są sprawne. Po chwili pojawi się napis 'SPOCZ'.
- e) Wciśnij kolejno klawisze [B], [A/R], [A/R], [J]. Maszyna zjedzie do krańcówki Xmin, Ymin do tzw. "bazy automatycznej", w polach wyświetlaczy X, Y pojawią się cyfry
- f) {0.00, 0.00}. Począwszy od tego miejsca masz możliwość przemieszczania głowic w zakresie X{0-300} Y{0-180} mm. W polu tym winien znaleźć się twój wykrój. Klawisze ze strzałkami pozwalają zmieniać położenie głowic.
- g) Wpisz program z komputera (patrz punkt "Przygotowanie programu")
- h) 7. Zamocuj teraz obrabiany detal do stolika zwracając uwagę na to, aby w czasie obróbki ramiona nie uderzyły o stół mocujący lub detal. Jeśli musisz ustawić równoległość płyty skorzystaj z czujnika zegarowego i uchwytu na górnym ramieniu .
- i) Po ustawieniu płyty musisz określić miejsce w którym rozpocznesz drażenie (chodzi o to aby tak ustawić głowicę, by po założeniu drutu jego oś pokrywała się z punktem rozpoczęcia drażenia). Aby tego dokonać, powinieneś najpierw ustawić głowicę względem płaszczyzn lub otworów bazowych płyty i przyjąć dla tego położenia konkretne współrzędne X, Y (tzw. proces bazowania)- zwykle są to współrzędne pobrane z rysunku komputerowego a następnie przesunąć głowicę nad miejsce rozpoczęcia drażenia.

Uwaga!!!

- Opis wykonywania rysunku z użyciem programu MegaCAD znajduje się na płycie „Książka” dołączonej do oprogramowania.
- Szczegółowy sposób obsługi maszyny przedstawia „ALGORYTM OBSŁUGI DRAŻARKI DRUTOWEJ BP800dK”

16. INSTRUKCJA BHP

Drażarka drutowa jest precyzyjnym skomplikowanym urządzeniem przeznaczonym do wycinania żądanych elementów według zaprogramowanych kształtów w materiałach przewodzących prąd elektryczny.

Obróbka polega na rozgrzewaniu materiału impulsami prądowymi o dużym natężeniu prądu i studzeniu strumieniem bardzo czystej wody podawanej pod ciśnieniem. Specyfika obróbki powoduje, iż zachodzi niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Warunki impulsów są tak dobrane, iż nie stanowią zagrożenia zdrowia i życia bezpośrednio, ale mogą być przyczyną innych poważnych obrażeń np. mechanicznych wynikających z upadku lub upuszczenia ciężkiego obrabianego elementu. Inne zagrożenia to np. oparzenia drutem tnącym w przypadku dotknięcia w czasie pracy urządzenia lub skutki zalania (rozbryzgów) wody w pomieszczeniu.

- 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. Obrabiany przedmiot powinien być nakryty specjalnym kloszem zapobiegającym rozbryzgom wody i chroniącym przed dotknięciem obrabianego materiału przez osoby nie powołane a także jako zabezpieczenie na wypadek np. pęknięcia źle zahartowanego materiału
- d) Procedura obsługi:
 - zamocować materiał do stołu tak, aby elementy mocujące znalazły się poza obszarem roboczym
 - zakładając, iż będzie odcinany fragment materiału, zabezpieczyć odcinaną część przed upadkiem
 - wpisać program – zachowując procedurę technologiczną procesu rozpocząć pracę
 - włączyć posuw drutu, pompę, generator, odsunąć się od urządzenia pracującego na odległość większą niż 1 m.

Uwaga!!!

Poziom pola elektromagnetycznego jest znacznie niższy od dopuszczalnego, ale długotrwałe przebywanie w bezpośrednim sąsiedztwie może stworzyć zbędne zagrożenie

- w przypadku zerwania drutu postąpić wg. DTR
 - po zakończeniu pracy zachowując ostrożność zdemontować obrabiane elementy i zmyć wannę. Urządzenie wymaga bezpośredniego nieprzerwanego kontaktu z obsługą.
- e) Obowiązuje:
 - bezwzględne zachowanie czystości i porządku!
 - zakaz przebywania w pobliżu urządzenia w czasie pracy przez osoby postronne
 - zakaz zlewania wody do zbiornika z narażeniem zalania pomp
 - w przypadku rozlania wody nie stanowi ona zagrożenia bezpośredniego, lecz należy ją usunąć – podłoga powinna być sucha
 - ewentualne odcinki drutu należy usunąć, aby nie były źródłem przypadkowych wyładowań poza obrabiarką
 - w przypadku obróbki elementów nie mieszczących się pod kloszem fabrycznym należy zastosować indywidualny rodzaj osłon zapobiegających rozbryzgom
 - f) 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 14 lat eksploatacji obrabiarek tego typu sytuacja nie wystąpiła.

17. INSTRUKCJA PRZECIWPOŻAROWA

a) Źródła zagrożenia pożarowego:

- napięcie na drucie, w przypadku awarii nożyczek i swobodnego odkładania się drutu i zwarcia z uziemieniem w obecności materiałów łatwopalnych
- wodór pochodzący z elektrolizy – ewentualnie powstanie zastoisk gazu przy brudnym dielektryku i mało intensywnym płukaniu szczeliny roboczej
- obsługa przez osoby bez należytego przygotowania
- zanieczyszczone, zaśniedziałe lub nie dokręcone styki połączeń

b) Sposoby zapobiegania:

- w obrębie stanowiska pracy nie można składować środków łatwopalnych
- bezwzględnie należy zachować ład i czystość
- palenie tytoniu zabronione!!!

c) Zalecenia:

- odrębne pomieszczenie z wolnym od pyłu powietrzem
- pomieszczenie powinno być jasne i czyste
- powinno być zaopatrzone w awaryjny wyłącznik zasilania umieszczony przy wejściu.
- wyposażone w gaśnicę śniegową lub hallonową, koc tłumiący

d) Procedura gaszenia ognia*:

- wyłączyć zasilanie – przycisk “STOP ENERGIA” a następnie wyłączyć “WYŁĄCZNIK PRĄDU”
- w przypadku braku takiej możliwości wyłączyć wyłącznik awaryjny – patrz punkt 3
- użyć gaśnicy lub koca
- w przypadku rozwoju ognia:
 - wezwać pomocy
 - wyłączyć zasilanie pomieszczenia
 - do gaszenia można użyć czystej wody ze zbiornika maszyny lub zapasu wody destylowanej

*procedura ma charakter hipotetyczny, gdyż w dotychczasowej praktyce nie wystąpiło zjawisko zagrożenia pożarowego

18. ADRESY DYSTRYBUTORÓW I PRZEZNACZENIE MATERIAŁÓW

a) DRUT ŚREDNICA 0,25 mm

WOLCO Sp. z o.o. Biuro Handlowe w Warszawie ul. Wólczyńska 133,
tel./fax: (022) 835-38-62, kontakt: p. Iwona Sierakowska

Drut HBZU 500 lub inne firmy Chitahi dystrybutor ZELTECH Łódź P. Ireneusz Włodarczyk
Tel. (042) 686-01-10 w.141 (0606) 686-010

Sklep detaliczny - Warszawa ul. Wólczyńska 57 tel. (0-22) 669-64-56

Drut SUPERBRASS: MJW 05-270 Marki ul. Piłsudskiego 115 c tel.(022) 771-46-28
(0502) 494-861 i inne materiały eksploatacyjne.

Drut BERCOCUT 500 lub inne firmy Berkenhoff GmbH – dystrybutor TRANSKORN
Sp. z o.o. 11-041 Olsztyn Wilimowo 2 tel. (089) 527-43-63

Druty i inne materiały eksploatacyjne do elektrodrażenia Firma KONEK 85-129 Bydgoszcz
Plac Poznański 3 Tel. (052) 340-94-53, 379-26-53

b) SMARY I OLEJE

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

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

- Środek zabezpieczający przed korozją - ANTICORIT BW 366 - w miarę potrzeb pokrywać zewnętrznie łożyska liniowe (chronić przed pokryciem bieżnie kulek) w przypadku konieczności warstwę BW 366 usuwa się benzyną.
- Środek do zabezpieczenia powierzchni elementów obrabianych (działanie antykorozyjne) - CTP D 350

SKF Bearing grease

- smar molibdenowy do śrub LGHB 2/0,4 - pokrywać śruby napędowe oraz ślimacznice w zespole napędu drutu raz na pół roku
- HIPOL 6 - pokrywać bieżnie kulek oraz zespół górnej i dolnej prowadnicy drutu.

TRANSCORN Sp. z o. o. Wilimowo 2, 11-041 Olsztyn 15, tel./fax. 089 527 43 63, kom. 0606790237

- SAVAN RVH 600 środek antykorozyjny

c) FILTRY WE-325W

Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe Motoryzacji EXMOT ul. Przemysłowa 2
19-300 EŁK tel. (087) 621-36-59

d) RURKI MIEDZIANE

TRANSCORN Sp. z o. o. Wilimowo 2, 11-041 Olsztyn 15, tel./fax. 089 527 43 63, kom. 0606790237