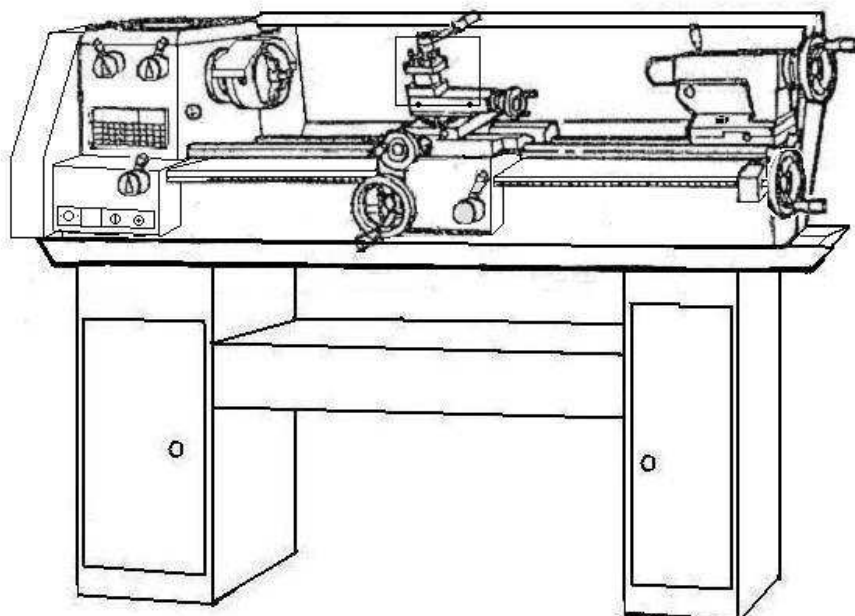




DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA



TOKARKI UNIWERSALNE

TYP : SPA , SPB

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	
1.1. Opis ogólny	
maszyny.....	1
1.2. Parametry maszyny	
.....	3
1.3. Podstawowe zespoły, mechanizmy maszyny	6
1.3.1. Elementy	
obsługi.....	7
2. BEZPIECZEŃSTWO PRACY	
2.1. Zagrożenia w trakcie pracy maszyny.....	9
2.2. Dopuszczalny poziom hałasu.....	9
2.3. Źródła niebezpieczeństwa.....	9
2.4. Stanowisko pracy.....	10
2.5. Osobiste wyposażenie ochronne.....	10
2.6. Środki bezpieczeństwa w miejscu ustawiania maszyny.....	10
2.7. Urządzenie zabezpieczające BHP.....	10
2.8. Postępowanie w razie wypadku lub awarii.....	10
3. INSTALACJA MASZyny	
3.1. Miejsce przeznaczone pod maszynę.....	11
3.2. Transport.....	11
3.3. Rozpakowanie i	
odkonserwowanie.....	11
3.4. Montaż, fundamentowanie, ustawienie.....	12
3.5. Podłączenie maszyny do sieci elektrycznej.....	13
3.6. Uruchomienie.....	13
4. PRACA NA MASZYNIE	
4.1. Pulpit sterowniczy.....	15

4.2. Czynności przygotowawcze do pracy.....	16
4.3. Dobór parametrów skrawania.....	19
4.4. Prace na maszynie.....	22
4.4.1. Przygotowanie maszyny do operacji toczenia wzdłużnego z ręcznym posuwem.....	22
4.4.2. Przygotowanie maszyny do operacji toczenia wzdłużnego z mechanicznym posuwem.....	23
4.4.3. Przygotowanie maszyny do operacji toczenia wzdłużnego w kłach.....	23
4.4.4. Przygotowanie maszyny do operacji toczenia poprzecznego.....	24
4.4.5. Przygotowanie maszyny do operacji toczenia stożków.....	24
4.4.6. Toczenie gwintów.....	25
5. OBSŁUGA EKSPLOATACYJNA	
5.1. Konserwacja , smarowanie.....	28
5.2. Regulacja zespołów i mechanizmów.....	30
5.2.1. Regulacja końcówki wrzeciona, montaż uchwytu tokarskiego.....	30
5.2.2. Regulacja konika tokarskiego.....	31
5.2.3. Wymiana i regulacja naciągu pasków napędowych.....	31
5.2.4. Dobór kół zmianowych i regulacja przekładni gitarowej.....	32
5.2.5. Regulacja luzu sań poprzecznych i nakrętki.....	33
5.2.6. Regulacja łożysk wrzeciona.....	33
5.2.7. Regulacja luzu osiowego śruby pociągowej.....	34
5.2.8. Podtrzymka stała, ruchoma.....	34
5.3. Specyfikacja łożysk.....	35
5.4. Schemat kinematyczny tokarki.....	35
5.5. Naprawy i remonty.....	36
6. SPECYFIKACJA CZĘŚCI TOKAREK	37
7. INSTRUKCJA OBSŁUGI - część elektryczna	52
7.1. Wykaz elektrycznych elementów i części zamiennych.....	54
7.2. Schematy elektryczne dla maszyny	
- ideowy.....	55
- montażowy.....	59

Szanowni Państwo.

Niniejsza Dokumentacja Techniczno-Ruchowa stanowi integralną część zakupionej tokarki uniwersalnej model: SPA– 500, SPA-500P, SPA-700P, SPB-400, SPB-550 firmy PROMA. Zawiera ona wszelkie informacje konieczne do prawidłowego montażu oraz właściwego użytkowania i konserwacji tokarki.

Tokarki uniwersalne wykonane są zgodnie z aktualnymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji z troską o zagwarantowanie obsłudze najwyższego bezpieczeństwa użytkowania.

Użytkownik przed przystąpieniem do pracy na tokarce winien dokładnie zapoznać się z niniejszą dokumentacją celem poznania budowy obrabiarki, sposobu działania jak również zasad użytkowania, obsługi i konserwacji.

Wszelkie szkody wynikłe z nieprzestrzegania tej dokumentacji są wyłączone z odpowiedzialności gwarancyjnej producenta.

Ponieważ PROMA w sposób ciągły wprowadza zmiany w konstrukcji dla ulepszenia swoich wyrobów mogą wystąpić drobne nieścisłości w niniejszej DTR w stosunku do maszyny, którą państwo posiadacie.

Przy wszelkich zapytaniach do Producenta, zamówieniach na części zamienne itp. należy bezwzględnie podawać określenie modelu maszyny, numer fabryczny, rok produkcji i numer części.

1. WSTĘP

1.1. Opis ogólny maszyny

Charakterystyka maszyny

Tokarki uniwersalne typu SPA, SPB są przeznaczone do wszelkiego rodzaju prac tokarskich. Możliwa jest obróbka zgrubna i wykańczająca powierzchni walcowych zewnętrznych, powierzchni czołowych (płaskich), obróbka gwintów, obróbka powierzchni wewnętrznych (wiercenie, rozwiercanie z konika lub wytaczania przy zastosowaniu noży) w częściach wykonanych ze stali, żeliwa, metali nieżelaznych i tworzyw sztucznych. Przelot wrzeciona pozwala na obróbkę prętów do średnicy 25mm (dla SPA-700P) i 20 mm dla pozostałych modeli. Wielkości charakterystyczne poszczególnych modeli tokarek ujęte są w punkcie 1.2. Przez zastosowanie różnego osprzętu oferowanego zgodnie z katalogiem Producenta istnieje możliwość rozszerzenia zakresu technologicznego wykorzystania obrabiarek. Walory techniczne czynią je szczególnie przydatne do lekkich prac w małych warsztatach rzemieślniczych, warsztatach samochodowych. Idealne do nauki zawodu.

Tokarka (rys. 1) składa się z wrzeciennika „A” zamocowanego na łożu „D” i osadzonego w wannie podstawy „B”, ustawionej na dwóch nogach „C”. Na prowadnicach łoża „D” znajdują się suport z sankami narzędziowymi „E” oraz konik „F”. Napęd tokarka otrzymuje od silnika elektrycznego „G” zamontowanego z tyłu wrzeciennika, przekładni pasowej i skrzynki prędkości umieszczonej we wrzecienniku. Sześć różnych prędkości obrotowych wrzeciona uzyskuje się przez:

- przesuwanie kół zębatach skrzynki prędkości (dla modeli SPA- 700P, SPA-500 P), lub zmianę przełożenia przekładni pasowej (dla pozostałych modeli).

Tokarka odznacza się łatwą obsługą i wygodnym rozmieszczeniem elementów sterujących. Pulpit z przyciskami oraz wyłącznikiem awaryjnym znajduje się na wrzecienniku z lewej strony obsługującego. Zmiana kierunku obrotu wrzeciona uzyskiwana jest przez przełączanie kierunku obrotów silnika napędowego. Mechanizmy (przekładnia pasowa, przekładnie zębate, układy krzywkowe) służące do nadania koniecznych ruchów do przeprowadzenia procesu roboczego, stanowią układ kinematyczny obrabiarki. Uproszczony schemat kinematyczny tokarki dla niektórych modeli pokazuje rys. 17.

Wrzeciennik, skrzynka prędkości

Wrzeciennik „A” (rys. 1) wykonany jako odlew o sztywnej konstrukcji przymocowany jest do łoża tokarki. We wrzecienniku jest umieszczona skrzynka prędkości „2” (rys. 1) – układ wałków i kół zębatach pozwalający poprzez zazębienie odpowiednich kół uzyskać odpowiednie prędkości wrzeciona. Skrzynka prędkości stanowi jeden zespół konstrukcyjny z wrzecionem. Wrzeciono „1” (rys. 1) wykonane jest jako stopniowy wał z otworem przelotowym. Kształt uzależniony głównie od sposobu łożyskowania, osadzenia elementów napędu i zastosowanej końcówki wrzeciona. Wrzeciono posiada końcówkę i gniazdo stożkowe utwardzone cieplnie. Łożyskowane tocznie wrzeciono gwarantuje dobrą pracę obrabiarki. Przednie i tylne łożyska wrzeciona posiadają regulację luzów. Paski klinowe, przenoszące napęd z silnika na wałek napędowy skrzynki prędkości do wrzeciennika znajdują się na zewnątrz wrzeciennika po otwarciu drzwiczek przekładni „8” (rys. 1). Wymiana ich nie wymaga demontażu wałka napędowego. Sterowanie zmiany prędkości wrzeciona jest dźwigniowo-krzywkowe (dla modeli SPA-700P; SPA-500P) lub przez zmianę przełożenia przekładni pasowej (dla pozostałych modeli).

Skrzynka posuwów

Skrzynkę posuwów „3” (rys. 1) stanowi przekładnia gitarowa „4”, umieszczona na zewnątrz wrzeciennika po otwarciu drzwiczek przekładni „8”. Przez wymianę kół zębatach przekładni gitarowej „4” (rys. 1) uzyskujemy zmianę prędkości w napędach ruchów posuwowych.

Umożliwia toczenie z posuwami mechanicznymi, nacinanie gwintów metrycznych, zwykłych, drobnozwojowych oraz całowych w zakresach podanych w tabeli 2 .

Skrzynka suportowa- suport

Napęd przesuwu przenoszony jest z przekładni gitarowej do skrzynki suportowej „E” (rys. 1) przez śrubę pociągową „6”, włączany dźwignią „22” tylko *dla modelu SPA-700P* (rys. 1.1) , a *dla pozostałych modeli* bez dźwigni (rys. 1.2) . Przy gwintowaniu oraz przy posuwie mechanicznym napęd przechodzi ze śruby pociągowej na nakrętkę dwudzielną włączaną dźwignią „23” (rys.1.1, 1.2) . Skrzynka suportowa posiada mechanizm włączania posuwów. Mechanizm ten sterowany jest jedną dźwignią „23,, posiadającą następujące położenia:

- przesuw wzdłużny włączony,
- przesuw wyłączony.

Szybki przesuw suportu wzdłużnego realizowany jest przez zamontowaną na łożu zębatkę i wałek zębaty. Przesuw realizowany jest przez kółko ręczne „25” (rys. 1.1, 1.2) .

Do współpracy ze śrubą pociągową tokarki zastosowana jest nakrętka dwudzielną, której regulacja niezbędna dla kompensacji zużycia prowadnic dokonywana jest z zewnątrz.

Suport tokarki wyposażony jest w sanie poprzeczne na których umieszczony jest suport narzędziowy na obrotnicy. Suport narzędziowy wyposażony jest w imak czteronożowy z obsługą jednej dźwigni „27” (rys.1.1, 1.2) . Suport poprzeczny uzyskuje tylko przesuw ręczny od skrzynki suportowej przez koło zębate.

Konik

Konik tokarki „F” (rys. 1) zaciskany jest na łożu nakrętką „30”. Istnieje możliwość poprzecznego przestawienia konika w niewielkich granicach dla toczenia długich stożków o małej zbieżności.

Łoże tokarki

Łoże tokarki „D” (odlew – rys.1) o klasycznym układzie prowadnic (płaska i trapezowa) przykręcone jest na stałe do podstawy. Prowadnice łoża są hartowane powierzchniowo. Z przodu łoża tokarki zamontowana jest śruba pociągowa „6” (rys. 1) . Połączona jest ze skrzynką przekładniową z lewej strony i podparta na obydwu końcach.

Podstawa tokarki

Podstawa tokarki (rys. 1) wykonana jest w kształcie wanny „B” o sztywnej konstrukcji (wyprofilowana gruba blacha), ustawionej na dwóch nogach (konstrukcja spawana z blachy) „C”.

1.2 Parametry maszyny

Parametr/ typ	SPA-500	SPA-500P	SPA-700P	SPB-400	SPB-550
MAKSYMALNA ŚREDNICA TOCZENIA NAD ŁOŻEM [MM]	200	200	270	250	250
MAKSYMALNA ŚREDNICA TOCZENIA NAD SUPORTEM [MM]	115	115	145	150	150
MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ TOCZENIA W KŁACH [MM]	500	500	700	400	550
GNIAZDO WE WRZECIONIE (STOŻEK MORSE' A)	III	III	IV	III	III
PRZELOT WRZECIONA [MM]	20	20	25	20	20
GNIAZDO W TULEI KONIKA – (STOŻEK MORSE' A)	II	II	II	II	II
ŚREDNICA TULEI KONIKA [MM]	30	30	30	30	30
PRZESUW TULEI KONIKA [MM]	45	45	40	68	68
LICZBA PRĘDKOŚCI WRZECIONA	6	6	6	6	6
ZAKRES PRĘDKOŚCI WRZECIONA [OBR/MIN]	140 :- 1710	140 :- 1710	115 :- 1620	125 :- 2000	125 :- 2000
LICZBA POSUWÓW W CAŁYM ZAKRESIE OBROTÓW WRZECIONA	4	4	12	22	22
ZAKRES POSUWÓW WZDŁUŻNYCH [MM/OBR]	0,05 :- 0,2	0,05 :- 0,2	0,05 :- 1,25	0,1 :- 0,2	0,1 :- 0,2
LICZBA GWINTÓW METRYCZNYCH	11	11	20	12	12
ZAKRES GWINTÓW METRYCZNYCH	0,4:- 3	0,4:- 3	0,2 :- 3,5	0,4 :-3	0,4:-3
LICZBA GWINTÓW CALOWYCH	-	-	20	8	8
ZAKRES GWINTÓW CALOWYCH	-	-	8 :- 56	10 :-44	10:-44
SKOK ŚRUBY POCIĄGOWEJ [MM]	2	2	2	2	2
MAKSYMALNY PRZEKRÓJ TRZONKA NOŻA	10 x 10	10 x 10	10 x 10	10 x 10	10 x 10
MOC SILNIKA NAPĘDU GŁÓWNEGO [KW]	0,37/ 230V	0,37	0,75	0,6	0,6
OBROTY SYNCHRONICZNE SILNIKA NAPĘDU GŁÓWNEGO [OBR/MIN]	1400	1400	1400	1400	1400

Parametr	SPA-500	SPA-500P	SPA-700P	SPB-400	SPB-550
MASA [KG]	110	130	150	120	130
GABARYTY MASZyny [MM] dł. x szer. x wys.	1130 x 580 x 390	1160 x 560 x 420	1400 x 600 x 1150	935 x 588 x 470	1085 x 588 x 480

Pomiar hałasu wykonano w hali 12,5m x 9,5m x 3,5m (dł, wys, szer.)

w odległości 1m od obrysu urządzeń.

Numer pomiaru	Poziom hałas L_A (dB)				
	Numer punktu pomiaru				
	1	2	3	4	5
1	72,3	72,4	73,6	73,8	72,7
2	72,5	72,4	73,6	73,7	71,8
3	72,7	72,3	73,4	72,9	71,6

Cięśnienie akustyczne $L_{WA}=83,13$ dB

Max. szczytowy poziom $L_{WA}=100$ dB

$L_A = 74,10$ dB

Uwaga!!!

W czasie pracy na tokarce poziom hałasu może przekroczyć 85dB(A), dlatego należy używać ochraniaczy słuchu.

WYPOSAŻENIE DLA MODELI SPA-500, SPA-500P

normalne :

- uchwyt 3-szczękowy uniwersalny ϕ 100mm

- kiel stały (2 szt),
- zestaw kół zębanych ,
- paski klinowe,
- komplet kluczy.

specjalne :

- podstawa nr kat. 25330967,
- uchwyt 4-ro szczękowy $\phi 100\text{mm}$ (oddz. ust. szczęki) nr kat. 25330956,
- tarcza czołowa nr kat. 25330968
- podtrzymka stała nr kat. 25330965,
- podtrzymka ruchoma nr kat. 25330962,
- kołnierz sprzęgający pod uchwyt nr kat. 60404030,
- uchwyt wiertarski 13/B16 nr kat. 25160113,
- trzpień wiertarski B16/2 nr kat. 25220192,
- kiel obrotowy nr kat. 25220250,
- uchwyt zaciskowy nr kat. 60404201,
- tuleje zaciskowe $\phi 3, 4, 6, 8, 10, 12\text{ mm}$ nr kat. 60330030,
- regulator częstotliwości obrotów FM0-1 nr kat. 60000101,
- zestaw noży SK 10 x 10 (6 szt.) nr kat. 25331010,

WYPOSAŻENIE DLA MODELI SPB-400, SPB-550*normalne :*

- uchwyt 3-szczękowy uniwersalny $\phi 125\text{ mm}$,
- kiel stały (2 szt.),
- zestaw kół zębanych ,
- paski zębate (SPB-400, SPB-550),
- komplet kluczy.

specjalne :

- podstawa (SPB-400) nr kat. 25330924, (SPB-550) nr kat. 25330926,
- uchwyt 4-ro szczękowy $\phi 125\text{mm}$ (oddz. ust. szczęki) nr kat.25330964,
- uchwyt 4-ro szczękowy $\phi 125\text{mm}$ nr kat. 60404540,
- tarcza czołowa nr kat. 25330969,
- podtrzymka stała nr kat. 25330963,
- podtrzymka ruchoma nr kat. 25330966,
- kołnierz sprzęgający pod uchwyt nr kat. 25404500,
- uchwyt wiertarski 13/B16 nr kat. 25160113,
- trzpień wiertarski B16/2 nr kat. 25220192,
- kiel obrotowy nr kat. 25220250,
- uchwyt zaciskowy nr kat. 60404101,
- tuleje zaciskowe $\phi 3, 4, 6, 8, 10, 12\text{ mm}$ nr kat. 60330030,
- regulator częstotliwości obrotów FM0-1 nr kat. 60000201,
- zestaw noży SK 10 x 10 (6 szt.) nr kat. 25331010.

WYPOSAŻENIE DLA MODELU SPA-700P*normalne :*

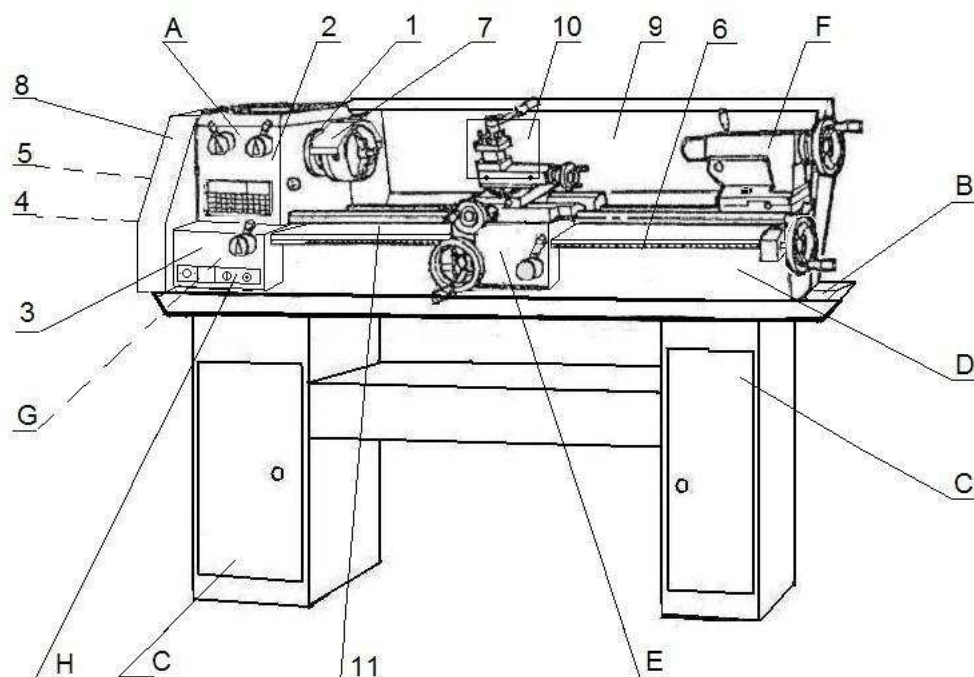
- uchwyt 3-szczękowy uniwersalny $\phi 125\text{mm}$,
- uchwyt 4-szczękowy $\phi 125\text{mm}$ (oddz. ust. szczęki) + kołnierz sprzęgający,
- tarcza zabierakowa, kołnierz sprzęgający do mocowania głowicy,
- podtrzymka stała, podtrzymka ruchoma,
- kiel stały (2 szt.),
- komplet kół zębanych,

- pasek klinowy,
- komplet kluczy.

specjalne :

- kiel obrotowy nr kat. 25220250,
- uchwyt wiertarski B16 1-13 nr kat. 25160113,
- trzpień wiertarski B 16 nr kat. 25220192,
- uchwyt zaciskowy nr kat. 60404103,
- tuleje zaciskowe ϕ 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16mm nr kat. 60350030,
- regulator częstotliwości obrotów FM0-1 nr kat. 60000601,
- zestaw noży SK 12 x 12 (8 szt.) nr kat. 25331212.

1.3 Podstawowe zespoły, mechanizmy maszyny

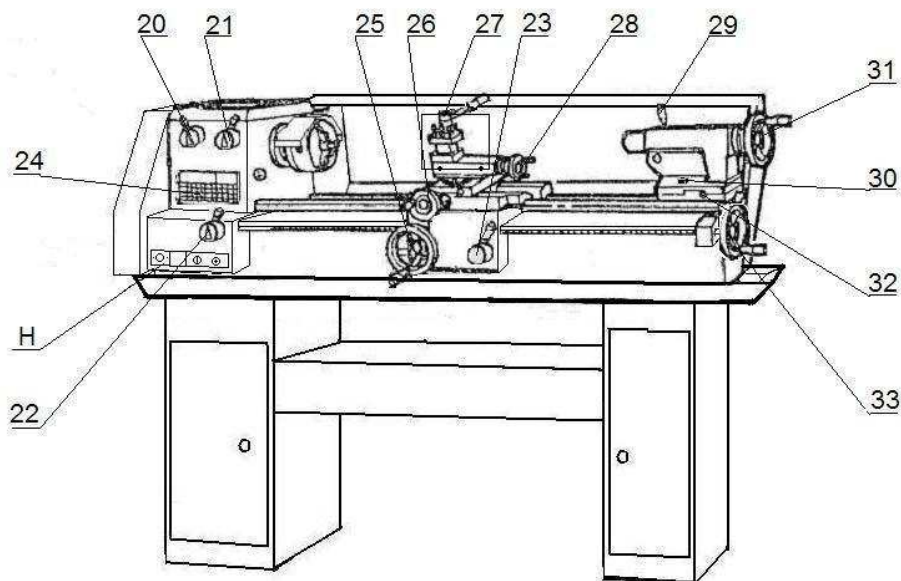


Rys. 1

- | | |
|---|--|
| A- wrzeciennik | 1. wrzeciono z uchwytem tokarskim |
| B- wanna podstawy | 2. skrzynka prędkości |
| C- podstawa (nogi: lewa, prawa) | 3. skrzynka posuwów (patrz poz. 4) |
| D- łożo z prowadnicami | 4. przekładnia gitarowa (po otwarciu drzwiczek „8”) |
| E- suport z sankami narzędziowymi | 5. przekładnia pasowa (po otwarciu drzwiczek„8”) |
| F - konik | 6. śruba pociągowa |
| G- silnik elektryczny (niewidoczny z tyłu wrzeciennika) | 7. osłona uchwytu |
| H- pulpit sterowniczy | 8. drzwiczki przekładni pasowej i gitarowej |
| | 9. osłona tylna |
| | 10.osłona imaka |
| | 11.osłona śruby pociągowej |

1.3.1 Elementy obsługi i regulacji mechanizmów tokarki.

Tokarka model: SPA - 700P; SPA – 500P;

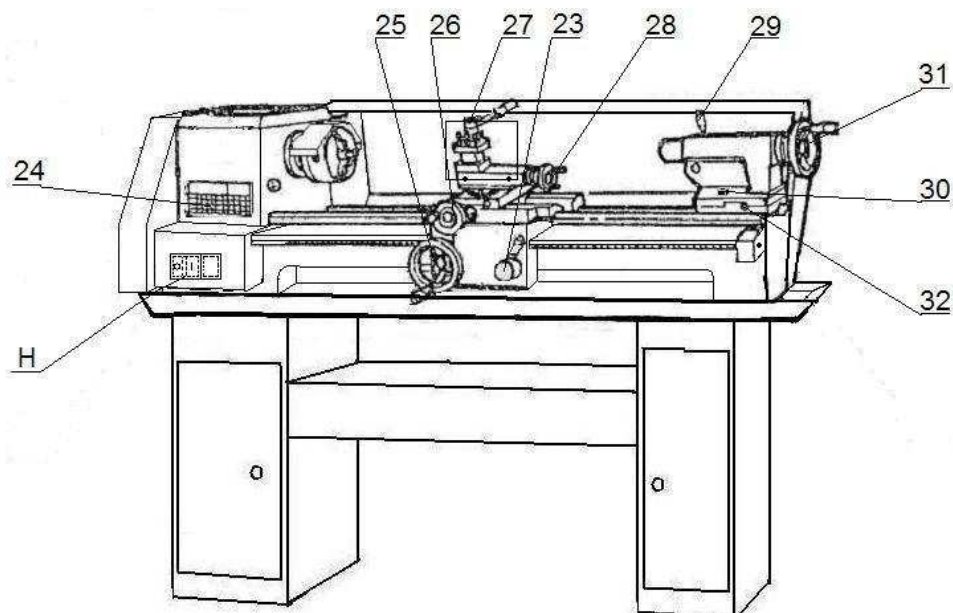


Rys 1.1

H – pulpit sterowniczy

- 20. dźwignia do ustawiania wymaganych obrotów wrzeciona
- 21. dźwignia do wybierania wymaganych obrotów wrzeciona
- 22. dźwignia włączania i rozłączania wrzeciennika ze śrubą pociągową wzdłużną (dla modelu SPA- 700P)
- 23. dźwignia włączania i rozłączania mechanicznego posuwu suportu wzdłużnego
- 24. tabliczka gwintów i posuwów
- 25. kółko przesuwu ręcznego suportu wzdłużnego
- 26. kółko przesuwu ręcznego suportu poprzecznego
- 27. dźwignia zacisku, zluźnienia i obrotu imaka
- 28. kółko ręcznego przesuwu sań górnych
- 29. dźwignia zacisku tulei konika
- 30. śruba zacisku i zwalniania konika na prowadnicach łoża
- 31. kółko ręczne do przesuwu tulei konika
- 32. śruba do poprzecznego przestawienia osi konika
- 33. kółko ręczne do ustawiania noża przy nacinaniu gwintu

Tokarka model: SPA – 500; SPB – 400; SPB – 550



Rys 1.2

H – pulpit sterowniczy

- 20. dźwignia do ustawiania wymaganych obrotów wrzeciona
- 21. dźwignia do wybierania wymaganych obrotów wrzeciona
- 23. dźwignia włączania i rozłączania mechanicznego posuwu suportu wzdłużnego
- 24. tabliczka gwintów i posuwów
- 25. kółko przesuwu ręcznego suportu wzdłużnego
- 26. kółko przesuwu ręcznego suportu poprzecznego
- 27. dźwignia zacisku, zluźniania i obrotu imaka
- 28. kółko ręcznego przesuwu sań górnych
- 29. dźwignia zacisku tulei konika
- 30. śruba zacisku i zwalniania konika na prowadnicach łoża
- 31. kółko ręczne do przesuwu tulei konika
- 32. śruba do poprzecznego przestawienia osi konika

2. BEZPIECZEŃSTWO PRACY

2.1 Zagrożenia w trakcie pracy maszyny

Tokarka uniwersalna wyposażona jest w odpowiednie zabezpieczenia zapobiegające powstawaniu niebezpiecznych sytuacji lub jej niewłaściwego użytkowania. Operator obrabiarki przed przystąpieniem do pracy musi być bezwzględnie przeszkolony i upoważniony do obsługi tokarki. Dobre utrzymanie obrabiarki, jej okresowe przeglądy i konserwacja jest częścią integralną zapewnienia bezpieczeństwa pracy.

2.2 Dopuszczalny poziom hałasu

Maksymalny poziom hałasu w pozycji operatora nie powinien przekraczać 78 dB (A).

2.3 Źródła niebezpieczeństwa

- Niebezpieczne elementy wirujące w czasie pracy tokarki są następujące:
 - obrabiany przedmiot,
 - uchwyt lub tarcza zabierakowa tokarki,
 - śruba pociągowa.
- Tokarka może być eksploatowana tylko w stanie pełnej sprawności technicznej.
- Należy dbać, aby stanowisko nie było zanieczyszczone wiórami, cieczą chłodzącą itp. Materiałów łatwopalnych nie składować w pobliżu obrabiarki z uwagi na możliwość pożaru.
- W czasie pracy maszyny może występować niebezpieczeństwo ostrego zranienia przez skaleczenie lub poparzenia, dlatego nie należy dotykać narzędzi, obrabianego elementu lub wrzeciona.
- Nigdy nie dopuszczać do zaniedbań warunków bezpieczeństwa, dlatego należy pracować wyłącznie z przewidzianymi osłonami. Przed uruchomieniem należy sprawdzić i zamknąć osłony zabezpieczające.

UWAGA: Zabrania się pracy na maszynie przy otwartych osłonach lub bez osłon. Przewód zasilający powinien być tak ułożony, aby nie uległ mechanicznemu uszkodzeniu i nie przeszkadzał w czasie pracy. Ręczną wymianę przedmiotu obrabianego w uchwycie i wymianę narzędzi w imaku dokonywać przy nieruchomym wrzecionie.

- Dokładnie zamocować lub zabezpieczyć przedmiot obrabiany, aby zapobiec jego wyrwaniu. Przed rozpoczęciem pracy należy bezwzględnie sprawdzić, czy pewnie jest zamocowany obrabiany przedmiot oraz czy klucz do uchwytu został wyjęty z niego.
- Stosować zalecaną prędkość obrotową wrzeciona dobraną do materiału obrabianego i narzędzia zalecaną przez producenta narzędzi.
- Przed uruchomieniem należy sprawdzić właściwe ustawienie elementów obsługi, czy klucz do uchwytu został wyjęty z niego, czy pewnie jest zamocowany obrabiany przedmiot.
- Nigdy nie uruchamiać tokarki, kiedy narzędzie jest w kontakcie z materiałem.
- Wióry usuwać tylko przy wyłączonym napędzie używając do tego celu odpowiedniego narzędzia i rękawic.
- Podczas pracy maszyny zabrania się dokonywać pomiarów, poprawiać i dotykać obrabiany przedmiot.
- Przed przystąpieniem do konserwacji, smarowania, czy też oczyszczenia maszyny należy wyłączyć ją z sieci przez wyciągnięcie wtyczki z gniazdka. Nigdy nie używać sprężonego powietrza w celu czyszczenia obrabiarki.

- Przy wymianie części obrabianej, narzędzia należy wyłączyć obrabiarkę z zasilania. Po zmianie części, narzędzia należy bezwzględnie założyć z powrotem osłony ochronne. Sprawdzić, czy klucz do mocowania przedmiotu został wyjęty z uchwytu.
- Przed opuszczeniem stanowiska pracy należy wyłączyć maszynę z zasilania.
- Naprawy mechanizmów i instalacji elektrycznej maszyny wykonywać mogą jedynie osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Wszystkie zauważone nieprawidłowości lub uszkodzenia zgłaszać odpowiednim służbom.

2.4 Stanowisko pracy

Stanowisko pracy osoby obsługującej tokarkę znajduje się po prawej stronie patrząc od strony wrzeciona. Stanowisko powinno być dostatecznie oświetlone. Nigdy nie wolno stawać na maszynie. Na tokarce może pracować tylko jedna osoba – operator. Podczas ustawiania, regulacji lub napraw ubezpieczyć stanowisko znakami ostrzegawczymi „NIE WŁĄCZAĆ”.

2.5 Osobiste wyposażenie ochronne

- Stosować okulary ochronne zabezpieczające przed odpryskami materiału.
- Stosować obuwie ochronne z podeszwami z materiałów przeciwpoślizgowych, zabezpieczające przed ewentualnym poślizgiem i upadkiem na nogi obrabianego materiału.
- Przy wymianie narzędzi stosować mocne rękawice w celu ochrony przed zranieniem.
- Stosować odpowiedni strój ochronny, zawsze nosić nakrycie głowy.
- Nie stosować garderoby luźnej itp., nie należy pracować w rękawicach.

2.6 Środki bezpieczeństwa w miejscu ustawiania maszyny

Maszyna powinna być ustawiona na twardym, odpowiednio przygotowanym podłożu. (posadzka betonowa). Tokarkę po wypoziomowaniu należy przykręcić śrubami do podstawy.

Otoczenie maszyny powinno być czyste.

Należy stosować dobre oświetlenie.

Drogi i przejścia wokół tokarki nie mogą być zastawione i powinny odpowiadać odpowiednim przepisom.

Materiałów łatwopalnych nie należy pod żadnym pozorem składować w pobliżu maszyny.

2.7 Urządzenia zabezpieczające BHP

Tokarka posiada następujące zabezpieczenia:

- osłona uchwytu,
- osłona (drzwiczki) kół pasowych i gitary,
- osłona tylna maszyny,
- osłona śruby pociągowej,
- osłona imaka narzędziowego,
- wyłącznik awaryjny,
- instalacja ochronna i znaki ostrzegawcze.

2.8 Postępowanie w razie wypadku lub awarii

W przypadku powstania sytuacji awaryjnej należy natychmiast wcisnąć czerwony przycisk grzybkowy urządzenia awaryjnego „H 4” (rys. 5). Znajduje się on na tablicy pulpitu sterowniczego tokarki. W ten sposób zostanie zatrzymana tokarka.

3. INSTALACJA MASZyny

3.1 Miejsce przeznaczone pod maszynę

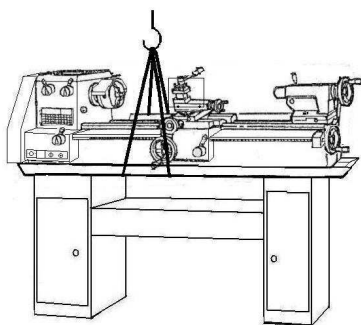
Podłoże powinno być płaskie, poziome i nadające się jako fundament pod maszynę (np. betonowe). Należy przewidzieć wystarczającą ilość wolnej przestrzeni wokół maszyny dla jej codziennej obsługi, jak i ewentualnego serwisu, czyszczenia, załadunku części. Miejsce stałego ustawienia maszyny nie powinno znajdować się w pobliżu maszyn generujących drgania, urządzeń silnie pyłących.

3.2. Transport

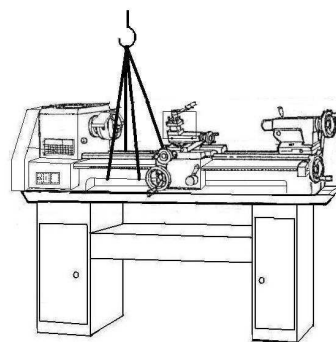
Tokarka jest dostarczana w skrzyniach drewnianych – mocowana jest dwoma śrubami do belek dna skrzyni. Natomiast podstawa tokarki zdemontowana dostarczana jest w opakowaniach kartonowych. Wyposażenie mocowane jest w oddzielnej skrzynce mocowanej do dna opakowania tokarki. Podnoszenie, transport , ustawianie i montaż na miejscu przeznaczenia winno odbywać się ostrożnie, bez silnych wstrząsów przy odpowiednim sprzęcie i zgodnie z przepisami obowiązującymi w danym kraju.

3.3. Rozpakowanie i odkonserwowanie

- Przed montażem tokarki , po jej rozpakowaniu należy sprawdzić czy jest kompletna i czy nie ma uszkodzeń mechanicznych, które mogły powstać w czasie transportu. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub niekompletności wyrobu należy skontaktować się z dystrybutorem.
- Zmontować podstawę tokarki .Tokarkę odkręcić od dolnej części skrzyni i zamocować do podstawy. Tak przygotowaną tokarkę należy transportować dźwigiem na miejsce przeznaczenia w sposób przedstawiony na rys. 2 , stosując odpowiednią linę mocującą i zachowując wszystkie obowiązujące przepisy bhp w tym zakresie. Suport i konik ustawić wzdłuż łoża w taki sposób , aby tokarka w czasie transportu znajdowała się w równowadze. Tokarkę zamontować ostatecznie do podstawy śrubami po jej wypoziomowaniu .



model: SPA - 700P



pozostałe modele

Rys. 2

- Usunąć zabezpieczenia antykorozyjne ze wszystkich części obrabianych (są powleczone specjalnym smarem konserwującym) używając sprawdzonych środków oraz zwracając uwagę by nie stosować tych środków do elementów z tworzyw sztucznych i gumy. Bezpośrednio po usunięciu powłoki powierzchnie należy wytrzeć do sucha a następnie lekko nasmarować cienką warstwą oleju maszynowego.

UWAGA:

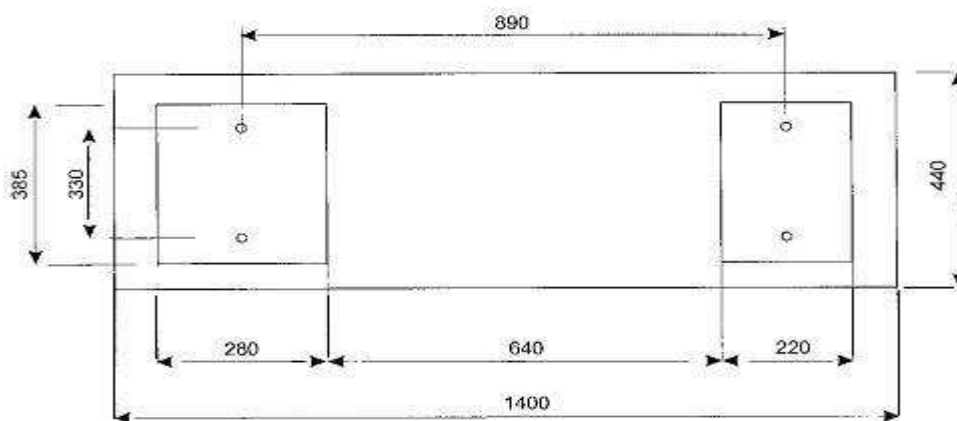
1. Przed usunięciem całości warstwy ochronnej nie należy przesuwać żadnych elementów maszyny względem siebie, nie należy przesuwać suportu i konika z położeń w jakich się znajdowały, aż do chwili całkowitego oczyszczenia prowadnic, śruby pociągowej.
2. Nie używać rozpuszczalników, ani żadnych innych agresywnych środków chemicznych.
3. Przy czyszczeniu należy unikać kontaktu środka czyszczącego z elementami gumowymi i tworzyw sztucznych.
4. Z uwagi na pracę z materiałami łatwopalnymi i środkami konserwującymi należy przestrzegać odpowiednich przepisów bezpieczeństwa pracy i ppoż.

3.4. Montaż , fundamentowanie , ustawienie

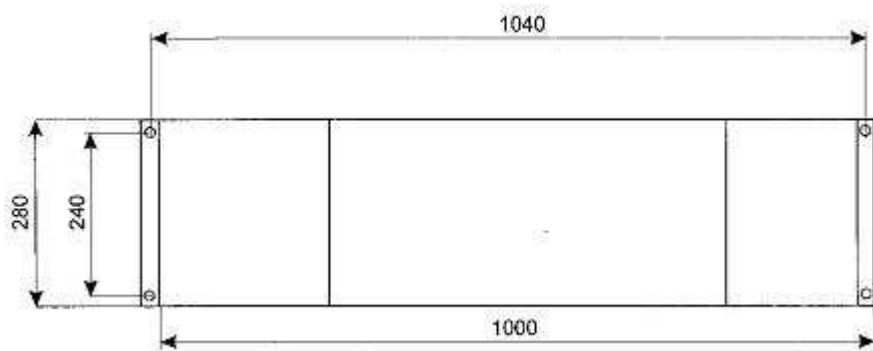
Tokarkę zmontowaną z podstawą należy posadowić na stabilnym podłożu, gwarantującym pracę bez drgań i wstrząsów ujemnie wpływających na dokładność obróbki (na betonowej podłodze). Po ustawieniu maszyny na miejscu- na sztywnej podstawie należy wypoziomować ją w dwóch kierunkach(podłużnym i poprzecznym) z dokładnością do 0,02 mm/ m. mierząc na prowadnicach łoża. Ewentualne odchylenia wyregulować za pomocą klinów lub podkładek. Do poziomowania należy użyć poziomicy o dokładności 0.02-:-0.05 mm/m.

Przy opracowywaniu zabudowania fundamentu tokarki należy zwrócić uwagę na plan sytuacyjny rozmieszczenia elementów tokarki i niezbędnej powierzchni dla prowadzenia właściwej eksploatacji i obsługi tokarki (rys. 3).

model SPA-700 P



pozostałe modele



Rys. 3

3.5. Podłączenie maszyny do sieci elektrycznej

Do podłączenia maszyny wymagana jest sieć trójfazowa z przewodem ochronnym, a dla tokarki model *SPA-500 sieć jednofazowa z przewodem ochronnym*. Tokarkę należy podłączyć do sieci

elektrycznej użytkownika odpowiednim przewodem z wtyczką 16 A (10A dla modelu SPA-500).
Zacisk ochronny PE musi być podłączony do instalacji ochronnej użytkownika.

UWAGA: Podłączenie do sieci powinno być wykonywane wyłącznie przez uprawnionego elektryka.



Rys. 4

Maszyna dostarczana jest bez przewodu zasilającego z wtyczką. Wtyczka i gniazdo wtykowe winno równocześnie spełniać wymagania odnośnie wyłącznika głównego zgodnie z odpowiednimi przepisami.
Wartość napięcia podana na tabliczce znamionowej silnika maszyny musi być zgodna z napięciem sieci. Po stronie zasilania należy wykonać zabezpieczenie na prąd 16A (10 A dla modelu SPA-500). Moc zainstalowana maszyny posiada wartość określoną w punkcie 1.2.
Kierunek obrotów – prawy silnika musi być zgodny z ruchem wskazówek zegara. Jeżeli kierunek obrotów nie jest zgodny, elektryk musi sprawdzić sposób przyłączenia do sieci i doprowadzić do zgodności.

UWAGA: Niebezpieczeństwo porażenia prądem. W czasie sprawdzania kierunku obrotów silnika nie wolno wkładać ręki ani żadnego przedmiotu lub narzędzia w obręb pracy maszyny.

3.6. Uruchomienie

Przed uruchomieniem tokarki należy zapoznać się z opisem elementów obsługi, sprawdzić :

- czy maszyna jest wyłączona z prądu ,przed wykonaniem jakichkolwiek regulacji mechanicznych na tokarce wyjąć wtyczkę z gniazdka,
- czy właściwie są dobrane narzędzia do kierunku obrotów wrzeciona (prawe obroty dla prawych narzędzi),
- czy jest dobrze zamocowany uchwyt lub tarcza zabierakowa na wrzecionie,
- czy jest właściwie zamocowany materiał obrabiany,
- czy osłony i zabezpieczenia są na właściwych miejscach (zamknięte) oraz czy stan ich jest dobry,
- czy suporty lekko przesuwają się po prowadnicach,
- czy paski klinowe i pasek zębaty (dla modelu SPB-400,SPB-550) mają właściwy naciąg,
- czy paski klinowe są ustawione wg tablicy obrotów,
- czy koła zmianowe przekładni gitarowej ustawione są wg tablicy posuwów,
- czy przestrzeń obróbcza jest dobrze oświetlona,
- czy narzędzie nie jest w kontakcie z materiałem obrabianym,
- czy poziom oleju w zbiornikach (skrzynce prędkości) dotyczy to modeli SPA-700P i SPA-500 osiąga wymagany stan,
- czy uruchomienie nie grozi wypadkiem.

Po dokonaniu tych czynności należy tokarkę nasmarować wg instrukcji smarowania (pkt. 5.1), a następnie można przystąpić do uruchomienia tokarki. Przede wszystkim należy sprawdzić prawidłowy kierunek obrotów silnika głównego :

- ustawić położenie dźwigni „20”, „21” (dla modeli SPA-500P, SPA-700P) lub otworzyć drzwiczki przekładni „8”(dla pozostałych modeli), ustawić paski klinowe na odpowiednie średnice kół tak ,aby uzyskać najmniejszą ilość obrotów wrzeciona, zmiana obrotów tylko przy zatrzymanej maszynie,
- podnieść pokrywkę przełącznika kierunku obrotów „H3” (rys 5-5.2) , wcisnąć żądane obroty (dół- lewe, góra- prawe)- **czynność tę wykonać jako pierwszą przy uruchamianiu silnika,**
- włączyć zasilanie (wtyczka – gniazdko),

- przesunąć w górę przycisk wyłącznika awaryjnego „H4”(rys. 5) , co spowoduje odblokowanie przycisku i otwarcie pokrywki,
- nacisnąć przycisk START, „H 1” służący do uruchomienia silnika napędowego tokarki i wrzeciona.

Przy właściwym kierunku obrotów silnika wrzeciono obraca się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara patrząc od strony konika.

W przypadku zmiany kierunku obrotów wrzeciona przyciskiem STOP ”H2” należy zatrzymać silnik. Po wyłączeniu napędu odczekać 1-2 sekundy w celu całkowitego wyhamowania wrzeciona i dopiero przełączać.

W celu uruchomienia napędu głównego należy wykonać następujące czynności (rys.1.1) :

- podnieść pokrywkę przełącznika kierunku obrotów „H3” (rys.5) wcisnąć żądane obroty (góra- prawe, dół -lewe),
- ustawić dźwignie „20” i „21” (*dla modelu SPA-700P, SPA-500P*) lub położenie pasów klinowych przekładni pasowej „5” *dla pozostałych modeli*(rys.1) wg tabliczki obrotów,
- sprawdzić położenie i jakość paska zębatego (*tylko dla modeli SPB-400,SPB-550*),
- włączyć zasilanie (wtyczka – gniazdko),
- otworzyć drzwiczki przekładni”8” dobrać koła zmianowe na żądany posuw wg tabliczki „24” oraz ustawić położenie dźwigni „23” w górę dla posuwu mechanicznego wzdłużnego lub ustawić dźwignie „23” w położenie środkowe - posuw ręczny,
- sprawdzić czy śruba pociągowa jest wyłączona – dźwignia „22” (położenie górne)- *tylko dla modelu SPA-700P*,
- następnie włączyć przycisk „H1” START,

UWAGA: Przełącznik kierunku obrotów wrzeciona włączyć jako pierwszy przy uruchamianiu silnika. Przy przełączaniu obrotów odczekać w celu wyhamowania wrzeciona.

Przy zmianie obrotów lub posuwów należy napęd wyłączyć- przyciskiem STOP, „H2 ” .

Przycisk grzybkowy czerwony urządzenia zatrzymania awaryjnego „H 4”, służy do zatrzymania obrotów wrzeciona i silnika . Ponowne włączenie obrotów wymaga odblokowania przycisku urządzenia zatrzymania awaryjnego zgodnie z zaznaczoną strzałką (otwarcia pokrywki) i naciśnięcia przycisku START „H1”.

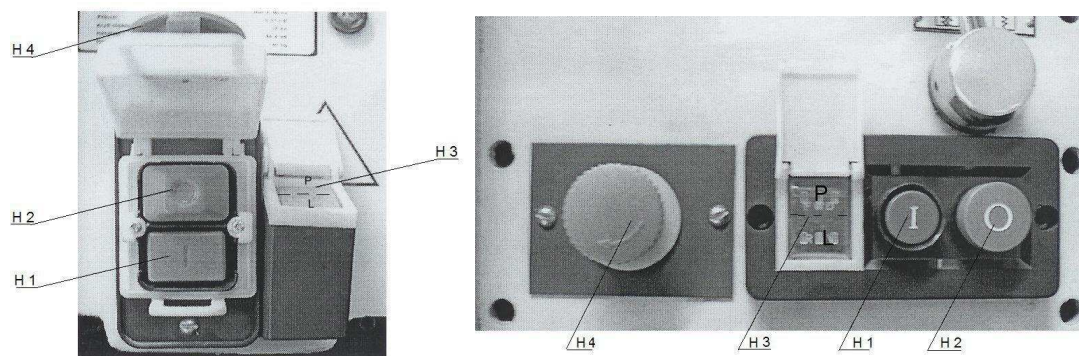
4. PRACA NA MASZYNIE

4.1 Pulpit sterowniczy

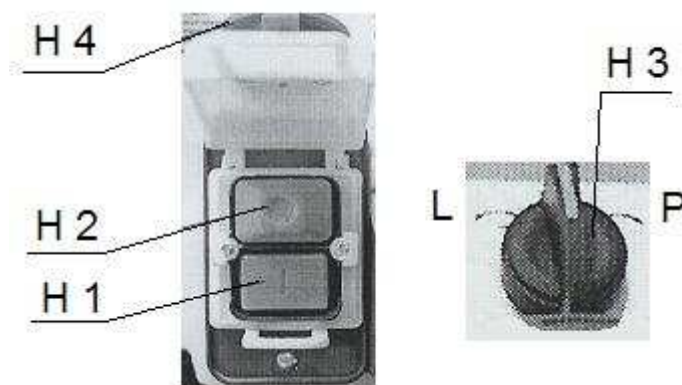
Celem sprawnej obsługi tokarki należy przede wszystkim zapoznać się z elementami obsługi pokazanymi na rysunku 1.1 oraz elementami sterowania znajdującymi się na pulpicie sterowniczym (rys. 5). Pulpit sterowniczy „H” (rys. 1) znajduje się w górnej części wrzeciennika tokarki dla modeli *SPB-400, SPB-550* lub w dolnej części wrzeciennika dla pozostałych modeli. Układ i rozmieszczenie przycisków, przełączników dla poszczególnych modeli pokazują rysunki poniżej:

model: SPA –500, SPA-500P

model: SPA-700P



model: SPB - 400 , SPB – 550



Rys. 5

Oznaczenia i informacje o stanie maszyny :

H 1 – przycisk START (gotowość do pracy)

H 2 – przycisk STOP

H 3 – przełącznik obrotów wrzeciona (góra- prawe, dół- lewe). Podnieść pokrywę przełącznika kierunku obrotów, wcisnąć żądany kierunek obrotów, lub przełącznik przestawić na żądany kierunek obrotów,

H 4 – przycisk urządzenia zatrzymania awaryjnego (zatrzymanie obrotów wrzeciona i silnika), ponowne włączenie tokarki wymaga odblokowania przycisku zgodnie z zaznaczoną strzałką (lub otwarcia pokrywki) i naciśnięcia przycisku START

UWAGA : Przełącznik kierunku obrotów wrzeciona włączyć jako pierwszy przy uruchamianiu silnika.








4.2. Czynności przygotowawcze do pracy

(1) Ustawienie obrotów wrzeciona , posuwów i gwintów








Prędkości wrzeciona wybierane są za pomocą układu dwóch dźwigni sterowniczych „20” i „21” dla modeli SPA-700P i SPA-500 P (rys. 1.1) lub zmiany przełożenia przekładni pasowej dla pozostałych modeli (rys. 1.2). W tym przypadku należy otworzyć drzwiczki przekładni „8” (rys. 1), dobrać odpowiednie przełożenie przekładni pasowej do wymaganych obrotów. Na tabliczce z danymi pokazanych jest sześć dostępnych prędkości wrzeciona.

Położenie odpowiednich dźwigni dla określonych prędkości wrzeciona, dla modeli SPA-700P i SPA-500P pokazano na rysunku jak poniżej (rys. 6).

model SPA - 700 P


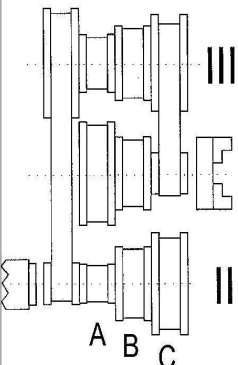
OBROTY WRZECIONA  /min.		
550 	970 	1620 
115 	210 	350 

model SPA - 500 P

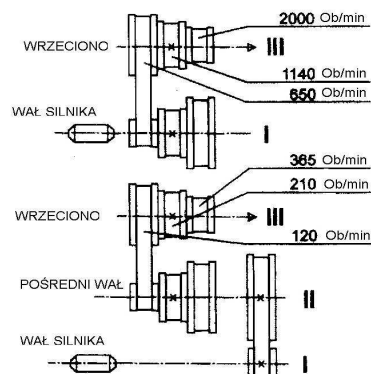
OBROTY WRZECIONA  /min.		
140 	250 	390 
600 	1080 	1710 

Natomiast położenia pasków klinowych dla określonych prędkości, dla modeli SPA-500, SPB-400 i SPB-550 pokazano na rysunku jak poniżej (rys. 6)

model SPB - 400, SPB – 550

 /min.			
	A	B	C
II-I 	620	1000	2000
III-I	125	210	420

model SPA – 500



Rys. 6

Obroty wrzeciona można włączyć tylko przy włączeniu przełącznika kierunku obrotów wrzeciona i przy opuszczonej osłonie uchwytu „7” (rys. 1).

UWAGA:

Wybieranie obrotów wrzeciona dźwignią „20” i „21” lub zmianą położenia pasków przekładni pasowej należy wykonywać tylko przy zatrzymanej tokarce.

Ustawienie posuwów lub gwintów

Ustawienie posuwów lub gwintów (tab.2) powinno odbywać się przy zatrzymanej tokarce.

W celu uzyskania mechanicznego posuwu suportu wzdłużnego należy :

dla modelu SPA-700 P

- dźwignię „22” (rys.1.1) ustawić w położenie włączenia śruby pociągowej oraz kółko ręczne „33” ustawić na luz,
- otworzyć drzwiczki przekładni „8”(rys.1) przez odkręcenie odpowiednich śrub ,dobrać odpowiednie koła zębate przekładni gitarowej do wymaganego posuwu wg tabliczki „24” (tab.2),
- dźwignię „23” ustawić w położenie górne odpowiadające symbolowi (włączenie nakrętki),
dla pozostałych modeli
- otworzyć drzwiczki przekładni „8” (rys.1) dobrać odpowiednie koła zębate przekładni gitarowej do wymaganego posuwu wg tabliczki „24” (tab. 2),
- dźwignię „23” ustawić w położenie górne odpowiadające symbolowi (włączenie nakrętki).

Dla uzyskania ręcznego posuwu suportu wzdłużnego należy :

dla wszystkich modeli

- dźwignię „23” ustawić w położenie dolne odpowiadające symbolowi(wyłączenie nakrętki).

Przy nacinaniu zewnętrznych gwintów metrycznych , calowych należy (rys.1.1) :

dla modelu SPA-700P

- otworzyć drzwiczki przekładni „8” (rys. 1),przełożyć odpowiednie koła zębate przekładni gitarowej do wymaganego skoku (tabliczka „24”),
- dźwignię „23” ustawić w położenie górne odpowiadające symbolowi (włączenie nakrętki),
- dźwignię „ 22” ustawić w położenie włączenia śruby pociągowej,
- włączyć i obracać kółkiem ręcznym „33”tak, aby nóż trafił dokładnie w zwój nacinanego gwintu.
dla pozostałych modeli
- otworzyć drzwiczki przekładni „8”, przełożyć odpowiednie koła zębate przekładni gitarowej do wymaganego skoku (tabliczka „24”),
- dźwignię „23” ustawić w położenie górne odpowiadające symbolowi (włączenie nakrętki).

Aby rozłączyć napęd suportu od śruby pociągowej, wystarczy przestawić dźwignię „23” w położenie (wyłączenie nakrętki).

UWAGA: Przy przełączaniu obrotów odczekać w celu wyhamowania wrzeciona.

**Przy zmianie posuwów należy napęd wyłączyć – tzn. wcisnąć przycisk „H2”
STOP.**

(2) Sterowanie ręczne obrabiarką

Sterowanie obrabiarką odbywa się za pomocą przycisków , przełączników elektrycznych oraz dźwigni (*dla modelu SPA-700P, SPA-500P*) znajdujących się na tokarce. Sterowanie możliwe jest po wykonaniu czynności dotyczących codziennej obsługi przed uruchomieniem (pkt. 3.6)

(3) Uzbrojenie imaka narzędziowego i tulei konika w narzędzia skrawające

W zależności od rodzaju obróbki, warunków skrawania, rodzaju obrabianego materiału stosuje się odpowiednie suportowe noże tokarskie. Ze względu na charakter pracy i przeznaczenie dzieli się je na : - zdzieraki ,

- wykończaki,
- przecinaki,
- wytaczaki,
- noże specjalne do gwintu.

Kształt (kąt), gatunek ostrza, rodzaj narzędzia i warunki obróbki powinien być dobierany wg zaleceń producenta narzędzi skrawających do danych ,obrabianych materiałów.

Noże tokarskie suportowe mocuje się w imaku narzędziowym czteropozycyjnym zamocowanym na sankach górnych suportu „E” (rys. 1). Do imaka można założyć cztery noże tokarskie. Nóż mocuje się za pomocą dwóch śrub przy czym nóż powinien wystawać poza imak od 10 do 15 mm .

UWAGA : Ostrze noża powinno się znajdować w osi przedmiotu obrabianego lub minimalnie poniżej .

W celu odpowiedniego ustawienia noża należy stosować odpowiednie podkładki pod noże. Aby sprawdzić odpowiednie ustawienie noża należy dojechać do kła konika – jeżeli ostrza kła konika i ostrza noża pokrywają się narzędzie jest ustawione prawidłowo. Imak można obracać po zwolnieniu dźwigni „27” (rys 1.1) o dowolny kąt.

Gniazdo tulei konika przystosowane jest do mocowania narzędzi posiadających chwyt stożkowy Morse’a nr 2. Narzędzia mogą być mocowane bezpośrednio w gnieździe tulei , jak również za pośrednictwem tulei redukcyjnych, oprawek szybkomocujących. Aby osadzić narzędzie w stożku wrzeciona należy je wsunąć w gniazdo wrzeciona z lekkim uderzeniem, które spowoduje zakleszczenie na stożku.

Przy wymianie kłów, wiertel , rozwiertaków z chwytem stożkowym należy:

- dźwignią „29”(rys. 1.1) zwolnić zacisk tulei konika,
- obracać ręcznym kółkiem „31” w lewą stronę aż do oporu(automatycznie luzowany jest stożek zamocowanego narzędzia z tulei konika),
- wyciągnąć z tulei konika narzędzie ,itp.
- oczyścić stożek tulei konika.

(4) Mocowanie przedmiotu obrabianego

Mocowanie przedmiotów obrabianych jest dokonywane dwoma sposobami:

- w uchwytach tokarskich samocentrujących albo z niezależnie nastawianymi szczękami (uchwyty czteroszczękowe),
- w kłach wrzeciona i konika z zastosowaniem odpowiednich urządzeń zabierakowych.

W przypadku mocowania przedmiotów w uchwytach zarówno ustalenie położenia przedmiotu, jak też i jego zaciśnięcie dokonywane jest za pomocą szczęk, które mogą być przystosowane do chwytania przedmiotów za powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne. Powierzchnie robocze szczęk powinny być czyste i nieuszkodzone. Uchwyty mocowane są na końcówce wrzeciona za pomocą tarcz pośredniczących lub bezpośrednio do końcówki wrzeciona (rys. 12).

W przypadku mocowania w kłach (rys 13) przedmiot jest ustalony na nakiełkach, które mogą być wykonane jako zwykłe lub chronione. Tuleja konika powinna być ustalana przy jej możliwie najmniejszym wysunięciu. Na wrzecionie mocowana jest wówczas tarcza zabierakowa , a na przedmiocie zabierak.

(5) Czynności przygotowawcze do pracy

Przed przystąpieniem do pracy na tokarce należy:

- przeprowadzić oględziny maszyny i usunąć zauważone usterki,
- sprawdzić i ewentualnie uzupełnić ilość czynnika smarującego (dla modelu SPA-700P,SPA-500P),
- zamocować dobrane narzędzia do danych operacji i przedmiot obrabiany - pkt. 4.2 (3 i 4),
- ustawić potrzebną wielkość posuwu mechanicznego – pkt.4.2 (1),
- ustalić wielkość obrotów wrzeciona (pkt.4.3),
- dobrać odpowiednie naddatki na obróbkę ,aby usunięte zostały błędy półwyrobu, błędy poprzedniej operacji i nie pozostawały po niej ślady, naddatki dla obróbki dokładnej powinny być możliwie małe (0,1- 0,3 mm),
- wyłączyć posuw mechaniczny dźwignią „ 23” w położenie (wyłączenie nakrętki),
- uruchomić obroty wrzeciona (pkt. 3.6)
- w razie potrzeby stosować ręczne chłodzenie.

4.3 Dobór parametrów skrawania

Szybkość skrawania

Zalecane szybkości skrawania w zależności od rodzaju materiału obrabianego oraz jakości obróbki podaje tabela nr 1. Mając określoną szybkość skrawania w m/ min z tabeli nr 1 oraz średnicę skrawania przedmiotu obrabianego w mm można podstawiając do poniższego wzoru :

$$n = \frac{1000 \times v}{\pi \times d}$$

gdzie :

n - prędkość obrotowa przedmiotu w obr/ min,

v - szybkość skrawania w m/ min ,

d - średnica przedmiotu obrabianego w mm,

π - wartość stała – 3,14

wyliczyć prędkość obrotową przedmiotu obrabianego i następnie ustawić najbliższą prędkość obrotową na tokarce (obr/min). Można też skorzystać z wykresu szybkości skrawania (nomogramu tokarki). Żadaną prędkość skrawania wyszukamy w lewej stronie skali wykresu, zaś średnicę obrabianego przedmiotu na dolnej skali tego wykresu (rys. 7). Obroty wrzeciona wyznacza punkt przecięcia się tych linii z linią określającą obroty (proste przebiegające na wykresie pod kątem 45°).

Przykład:

Wykończyć wałek stalowy o wytrzymałości $R_r = 75 \text{ kg/mm}^2$ nożem z węglików spiekanych. Średnica wałka 100mm, długość 200mm. W tablicy nr 1 pkt. 2 znajdujemy dla narzędzia z węglików spiekanych i obróbki wykańczającej, dla stali o $R_r = 75 \text{ kg/mm}^2$ szybkość skrawania 100-150 m/min , przyjmujemy 140m/min. Wybraną szybkość skrawania 140m/min. wyszukujemy na lewej stronie wykresu, zaś średnicę materiału $\Phi 100 \text{ mm}$ wyszukujemy na jego dolnej skali. Punkt zetknięcia tych dwu prostych na linii obrotów, pochylonej pod kątem 45°, daje liczbę szukanych obrotów 450 na min. Dobieramy najbliższe obroty na tokarce.

Posuw , głębokość skrawania

- Przy doborze posuwów należy kierować się obrabialnością materiału obrabianego i wymaganą dokładnością i gładkością. Im mniejszy posuw tym większa gładkość.

Sposób ustawiania posuwów omówiono w pkt.4.2 (1).

Najczęściej występujące posuwy przy toczeniu wzdłużnym zawierają się w przedziale :

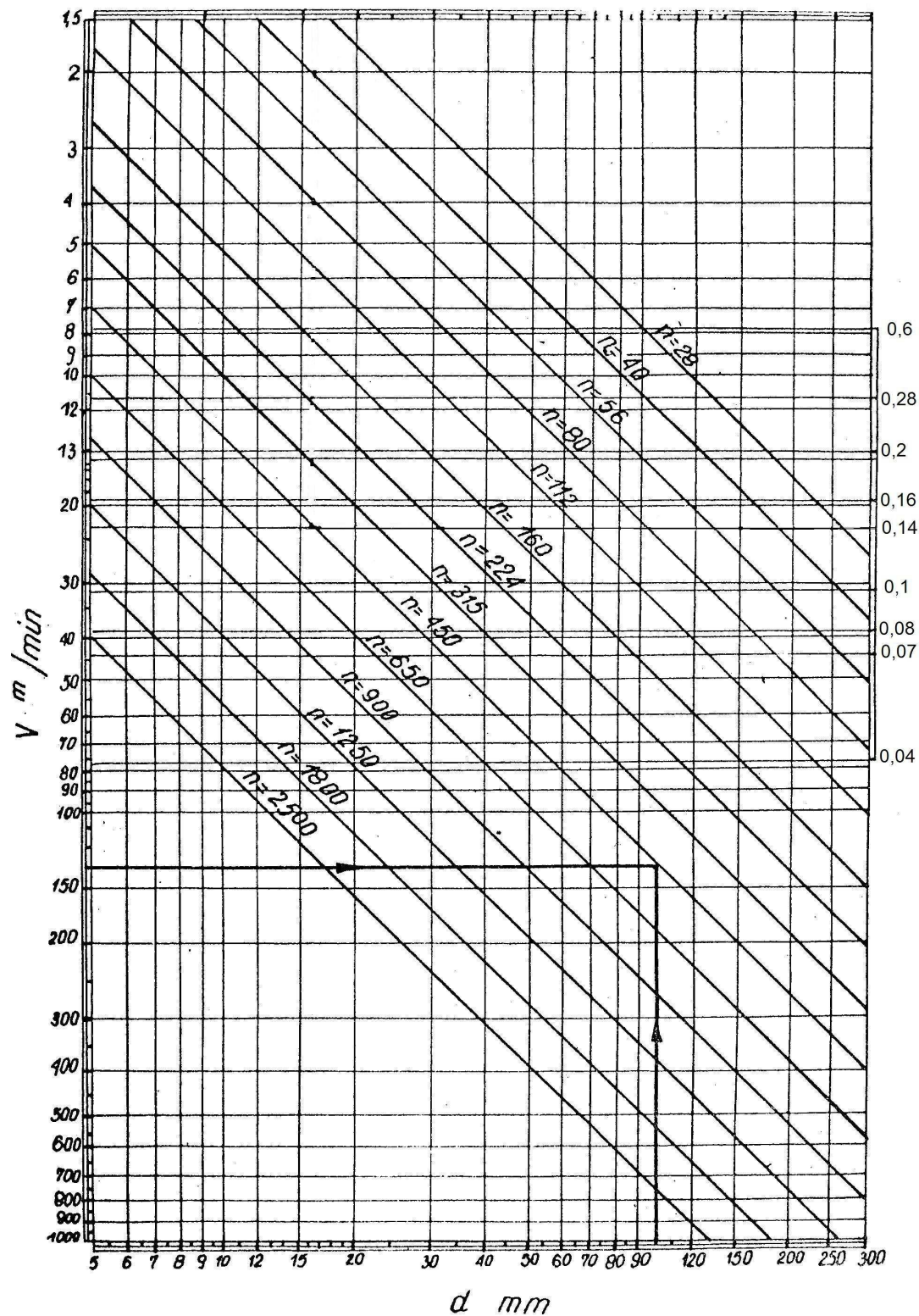
- dla obróbki zgrubnej : 0,16-:-0,6 mm/ obr , przy głębokości w przedziale 0,5 – 5 ,0 mm
- dla obróbki wykańczającej : 0,04-:-0,10 mm/ obr, przy głębokości 0,1 – 0,3 mm.

TABLICA ZALECANYCH SZYBKOŚCI SKRAWANIA

Tab. 1

Materiał ostrza noża		Stal szybko tnąca		Węglik spiekane		
Rodzaj obróbki		Zgrubna	Wykańczająca	Nacinanie gwintów	Zgrubna	Wykańczająca
Materiał obrabiany		Szybkość skrawania w m/min				
Stal o R _r	do 50 kg/mm ²	30 - 40	40 - 50	8 - 12	70 - 120	200 - 250
	50 - 70 kg/mm ²	25 - 30	30 - 40	5 - 8	55 - 90	150 - 200
	70 - 85 kg/mm ²	15 - 20	20 - 30	5 - 8	50 - 80	100 - 150
	85 - 100 kg/mm ²	10 - 15	15 - 20	4 - 6	30 - 50	70 - 100
	ponad 100 kg/mm ²	5 - 10	10 - 15	3 - 4	20 - 30	40 - 70
Żeliwo o HB	do 220	20 - 25	15 - 40	6 - 10	60 - 90	80 - 110
	ponad 220	15 - 20	20 - 25	5 - 8	40 - 60	50 - 80
Stalowo o R _r	30 - 50 kg/mm ²	20 - 25	25 - 35	5 - 8	60 - 90	80 - 120
	50 - 70 kg/mm ²	15 - 20	20 - 25	5 - 8	30 - 60	60 - 90
Brąz, mosiądz		25 - 50	40 - 70	7 - 12	100 - 200	150 - 1000
Metale lekkie		70 - 170	100 - 300	15 - 30	150 - 1000	150 - 1000

WYKRES PRĘDKOŚCI SKRAWANIA



Rys. 7

4.4 Prace na maszynie

W czasie pracy na tokarce należy :

- wybrać cykl pracy opisany poniżej,
- dobrać właściwe narzędzia zalecane przez producentów narzędzi,
- dobrać odpowiednie parametry skrawania zalecane przez producentów narzędzi,
- dobrać wielkość naddatków międzyoperacyjnych, naddatki dla obróbki dokładnej powinny być możliwie małe (0,1 – 0,3 mm),
- uruchomić przełącznikiem kierunek obrotów wrzeciona „H3”,
- uruchomić obroty wrzeciona przyciskiem „H1” START,
- na bieżąco kontrolować pracę maszyny,
- do szybkiego zatrzymania tokarki stosować przycisk „H2” STOP,
- w razie zagrożenia lub awarii zatrzymać maszynę przyciskiem grybkowym „H4” ,
- stosować w razie potrzeby ręczne chłodzenie.

4.4.1 Przygotowanie maszyny do operacji toczenia wzdłużnego z ręcznym posuwem.

Toczenie wzdłużne stosowane jest do obróbki powierzchni zewnętrznych wałków stopniowanych i niestopniowanych oraz do obróbki powierzchni wewnętrznych otworów (roztaczanie).

Przed rozpoczęciem toczenia należy wykonać następujące czynności (rys.1.1):

- wyłączyć obroty wrzeciona (przyciskiem „H2” STOP),
- zamocować odpowiednie noże w imaku czteronożowym - pkt. 4.2 (3),
- zamocować obrabiany przedmiot w uchwycie – pkt.4.2 (4)
- ustawić dźwignię „23”(rys. 8) w położeniu (wyłączenie nakrętki),
- obracając kółkiem ręcznym „25” przesuwając suport wzdłuż przedmiotu obrabianego od strony prawej do lewej posuwem ręcznym wzdłużnym **uwzględniając wartość działki noniusza na kółku ręcznym**. Przy dokonywaniu tych ustawień należy obracać ręcznie przedmiotem zamocowanym w uchwycie, aby być pewnym, że nie będzie żadnych przeszkód podczas obróbki.
- dosunąć ostrze narzędzia do przedmiotu obrabianego, ustawić „0” na bębnie skali posuwu poprzecznego (kółko przesuwu „26”) (obrócić podziałkę ,aby zera pokryły się). Skala ta służy do odczytywania głębokości toczenia,
- odsunąć nóż od przedmiotu obrabianego o jeden obrót kółkiem „26” , przesunąć suport kółkiem posuwu wzdłużnego „25” do prawego końca przedmiotu obrabianego. Ponownie zbliżyć ostrze noża do przedmiotu obrabianego posuwem poprzecznym ,aż podziałki wyzerują się ,
- uruchomić tokarkę – pkt. 3.6.

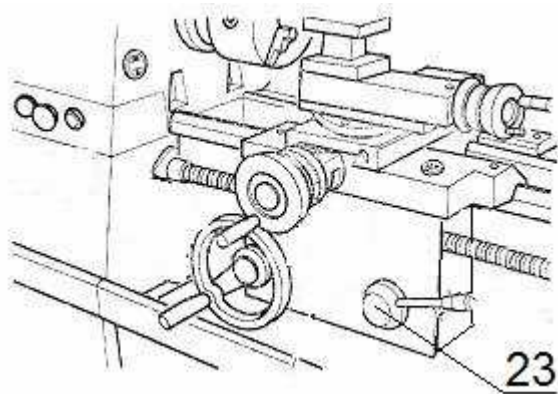
UWAGA : Mocowanie obrabianego przedmiotu w uchwycie, noży w imaku oraz wybieranie obrotów (posuwów) należy wykonywać przy zatrzymanej tokarce. Maszynę można uruchomić wyłącznie przy zamkniętych i założonych wszystkich osłonach.

W trakcie toczenia należy wykonać następujące czynności(rys. 1.1) :

- przesunąć powoli nóż do przedmiotu obrabianego za pomocą kółka „26”,
- w razie potrzeby stosować ręczne chłodzenie ,
- rozpocząć toczenie z prawa na lewo ,po dojściu dożądanego wymiaru wycofać nóż posuwem poprzecznym o pół obrotu kółkiem ręcznym, powrócić na początek obrabianego przedmiotu, dosunąć nóż o daną wartość plus o dodatkową głębokość skrawania w zależności od podziałki naddatku, wcisnąć przycisk „H1” START i przeprowadzić dalsze toczenie,
- zabiegi wykonywać do czasu uzyskania żądanej średnicy toczenia,
- zwolnić zacisk dźwigni „27” (rys. 1.1),obrócić i ustawić imak nożowy z odpowiednim nożem do wykonania dalszych operacji a następnie zacisnąć,
- ustawić obroty i posuw – pkt.4.2 (1),

- po zakończeniu obróbki wycofać narzędzie i przyciskiem "H2" STOP wyłączyć obroty wrzeciona,
- sprawdzić wymiary i jakość powierzchni po obróbce.

4.4.2 Przygotowanie maszyny do operacji toczenia wzdłużnego z mechanicznym posuwem.



Rys. 8

Na suporcie wzdłużnym znajduje się dźwignia „23”. Jeżeli dźwignia „23” zostanie przesunięta do góry to zostanie włączony posuw mechaniczny suportu wzdłużnego (napęd suportu od śruby pociągowej). Ustawienie dźwigni „23” w pozycji dolnej pozwala na wykonanie posuwu ręcznego.

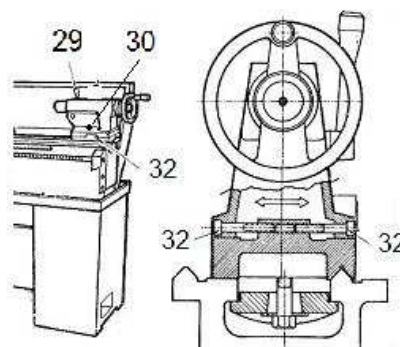
Przed rozpoczęciem toczenia należy wykonać następujące czynności :

- dobrać odpowiednie parametry skrawania (obroty wg pkt.-u 4.3 oraz posuw),
 - wybrać odpowiedni posuw na tokarce - pkt. 4.2 (1),
 - wybrać odpowiednie obroty na tokarce – pkt. 4.2 (1),
 - dźwignię „23”(rys 8) ustawić w położenie odpowiadające symbolowi (włączona nakrętka),
- Pozostałe czynności związane z przygotowaniem do toczenia, samym toczeniem i zakończeniem obróbki ujęto w pkt. 4.4.1.

4.4.3 Przygotowanie maszyny do operacji toczenia wzdłużnego w kłach.

Przedmiot ustalany jest w specjalnie do tego celu wykonanych na jego powierzchniach czołowych nakiełkach, które mogą być wykonane jako zwykłe (A) lub chronione (B). Obydwa nakiełki powinny leżeć na wspólnej osi. Przed rozpoczęciem toczenia należy wykonać następujące czynności :

- zdjąć uchwyt tokarski z wrzeciona (rys. 12),
- zamocować tarczę zabierakową we wrzecionie a na wałek obrabiany zabierak od strony wrzeciona,
- w tulei konika zamocować kiel obrotowy,
- zwolnić nakrętkę „30”,przesunąć i unieruchomić na prowadnicach zaciskając nakrętkę „30” (rys.9) konik jak najbliżej obrabianego przedmiotu,
- ustalić przedmiot obrabiany w kłach przesuwając tuleję konika z kłem kółkiem ręcznym „31” a następnie zacisnąć w korpusie konika, co wykonuje się dźwignią „29”,
- przy toczeniu długich i cienkich wałków stosować podtrzymkę ruchomą,
- pozostałe czynności związane z przygotowaniem do toczenia, samym toczeniem ujęto w pkt.4.4.1 lub 4.4.2. Po zakończeniu obróbki w kłach postępować w kolejności odwrotnej z czynnościami omówionymi powyżej , zachowując wszelkie przepisy bezpieczeństwa.



Rys. 9

4.4.4 Przygotowanie maszyny do operacji toczenia poprzecznego.

Toczenie poprzeczne stosowane jest przy wykonywaniu podcięć, przy przecinaniu oraz do obróbki powierzchni czołowych (planowanie).

Przed rozpoczęciem toczenia należy (rys. 1.1) :

- dźwignię „23” ustawić w położenie (wyłączona nakrętka),
- zwolnić zacisk dźwigni „27”, obrócić i ustawić imak nożowy z odpowiednim nożem do wykonania jednej z czynności omówionej na wstępie, a następnie zacisnąć,
- ustawić obroty i posuw - pkt. 4.2(1,) zgodnie z zaleceniami producentów narzędzi,
- pozostałe czynności jak w pkt. 4.4.1 lub 4.4.2. Po zakończeniu obróbki, zatrzymaniu tokarki postępować w kolejności odwrotnej z czynnościami omówionymi powyżej, zachowując wszelkie przepisy bezpieczeństwa.

4.4.5 Przygotowanie maszyny do operacji toczenia stożków

Obróbkę powierzchni stożkowych można wykonywać na tokarce w następujący sposób:

- przez przesunięcie osi kła konika w kierunku prostopadłym do prowadnic tokarki,
- przez skrócenie obrotowej części suportu i nadanie mu posuwu równoległego do tworzącej stożka.

Obróbka powierzchni stożkowych zewnętrznych dotyczy powierzchni o niewielkiej długości.

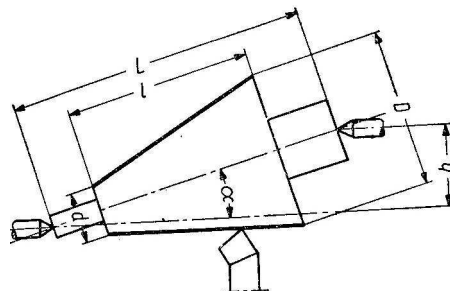
Obróbka stożków przy poprzecznym przesunięciu konika.

Przy obróbce stożków tą metodą wielkość przesunięcia h w zależności od wymiarów stożka oblicza się ze wzoru:

$$h = L \frac{D - d}{2l} \cos \alpha$$

przyjmując $\cos \alpha = 1$, $h = \frac{L}{2} \times \frac{D - d}{l}$,

gdzie $\frac{D - d}{l}$ jest zbieżnością stożka



Oznaczenia symboli podano na szkicu.

Przed rozpoczęciem toczenia należy:

- obliczyć wielkość przesunięcia h wg podanego wyżej wzoru,
- przesunąć oś konika w kierunku poprzecznym do osi wkręcając jedną z śrub „32” a drugą wykręcając (rys 9). Śruba opierając się o kołek oporowy powoduje przesunięcie korpusu konika o żadaną wartość.
- dźwignię „23” ustawić w położenie (wyłączona nakrętka),
- wybrać odpowiednie obroty pkt. 4.2.(1),
- pozostałe czynności jak przy toczeniu wzdłużnym z posuwem ręcznym - pkt. 4.4.1.

Po zakończeniu obróbki postępować w kolejności odwrotnej z czynnościami omówionymi powyżej, zachowując wszelkie przepisy bezpieczeństwa.

Obróbka stożków przy skróconym suporcie

Do toczenia krótkich stożków należy używać kółka ręcznego „28” (rys. 1.1) posuwu sań górnych, narzędziowych.

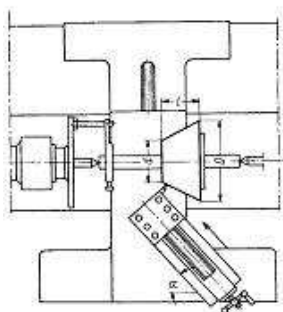
Przy toczeniu stożków przy skróconych saniach (rys. 10) kąt skrócenia sań obliczamy ze wzoru:

$$\frac{D - d}{2l} \quad \text{tg } \alpha =$$

Oznaczenia symboli podano na rys. 10

Sanie górne, narzędziowe są standardowym wyposażeniem suportu poprzecznego tokarki. Sanie górne osadzone są na obrotnicy co pozwala na uzyskanie ich ruchu pod kątem $45^\circ - 0^\circ - 45^\circ$. Obrót o dany kąt jest możliwy po odkręceniu dwóch nakrętek na saniach. Kółka ręczne przesuwu sań

górnych i suportu poprzecznego posiadają podziałki (**przy obróbce uwzględniać wartość działki noniusza dla sań i suportu**).



Rys. 10

Przed rozpoczęciem toczenia należy :

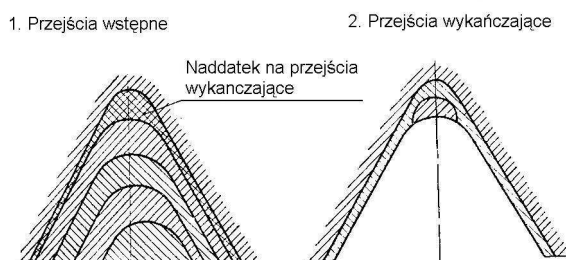
- wyliczyć kąt o jaki należy skrócić sanie górne na podziałce sań suportu poprzecznego ,
- poluzować nakrętki na tyle, aby można było obrócić sanki górne o żądany kąt,
- dociągnąć nakrętki po ustawieniu odpowiedniego kąta,
- zamocować odpowiednie noże w imaku – pkt.4.2(3) ,
- zamocować obrabiany przedmiot – pkt. 4.2(4),
- dźwignię „23” ustawić w położenie (wyłączona nakrętka),
- uruchomić tokarkę - pkt. 3.6,

- przesunąć powoli nóż do przedmiotu obrabianego za pomocą kółka „28”,
- pozostałe czynności wykonywać jak w pkt. 4.4.1 w zakresie toczenia
- zabiegi toczenia stożka wykonywać pokręcając kółkiem „28” aż do uzyskania wymiarów stożka,
- po zakończeniu obróbki i zatrzymaniu tokarki postępować w kolejności odwrotnej z czynnościami omówionymi powyżej ,przestrzegając przepisy bezpieczeństwa.

4.4.6 Toczenie gwintów

Wszystkie gwinty jakie można uzyskać na tokarce przedstawione są na tabliczce jaka znajduje się z przodu skrzynki posuwów (tabl.2.). Przy nacinaniu gwintów metrycznych zwykłych, drobnozwojnych oraz całowych dla niektórych skoków zachodzi potrzeba wymiany kół zmianowych przekładni gitarowej co podaje powyższe tabele.

Do toczenia gwintów stosuje się noże kształtowe pojedyncze suportowe. Posuw na obrót przedmiotu jest równy skokowi gwintu. Nie należy stosować większych prędkości wrzeciona niż 700 obr/ min .Głębokością skrawania jest pewna część wysokości zarysu gwintu, gdyż gwint wykonuje się w kilku lub więcej przejściach. Przy każdym przejściu przesuw się narzędzie poprzecznie (prostopadle do osi przedmiotu) oraz jednocześnie równoległe do osi (patrz szkic) o wielkość 0,05—0,15 mm na każde przejście.



Przy przejściu wykańczającym ostrze przesuw się tylko w kierunku poprzecznym. Schemat nacinania gwintów nożem tokarskim przedstawiono na powyższym szkicu. Liczba przejść wstępnych i wykańczających zależy od zastosowanego rodzaju ostrza noża , materiału obrabianego i skoku gwintu. Dane orientacyjne dla skoku gwintu 0,75 –1,0 przyjmuje się przejścia wstępne w ilości – 3,wykańczające- 3. Im większy skok gwintu tym należy przyjąć większą ilość przejść wstępnych i wykańczających.

Gwinty możliwe do wykonania na tokarce określają odpowiednie tabele dla poszczególnych modeli tokarek.

Przed rozpoczęciem toczenia gwintu należy :

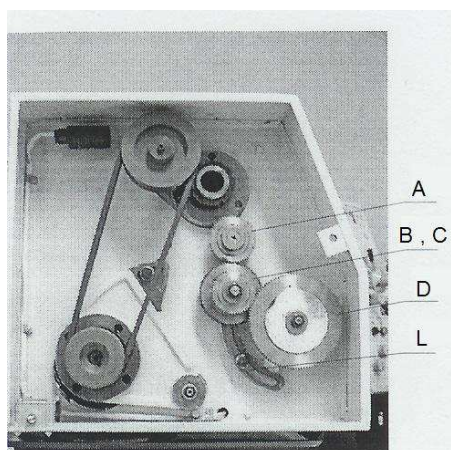
- dobrać odpowiednie noże do toczenia wstępnego i wykańczającego i zamocować w imaku nożowym – pkt. 4.2(3),
- zamocować przedmiot obrabiany – pkt. 4.2 (4),



- wybrać odpowiednie obroty wrzeciona – pkt.4.2(1),
- dobrać koła zmianowe do wybranego skoku gwintu (tabl.2.)– pkt.4.2 (1),
- uruchomić tokarkę –pkt.3.6,
- dźwignię „23” włączyć w położenie (włączona nakrętka),
- pozostałe czynności wykonywać jak w pkt. 4.4.2

Wielkości posuwów i skoki gwintów ,które uzyskuje się przez zmianę kół zębatych przekładni gitarowej (tabela 2.) podaje umieszczona na tokarce tabliczka „24” (rys. 1.1, 1.2)

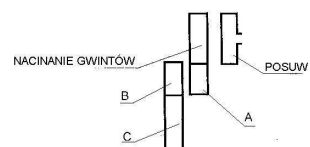
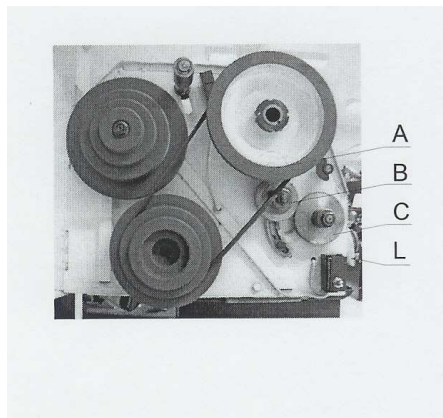
TABLICZKI POSUWÓW I GWINTÓW DLA POSZCZEGÓLNYCH MODELI TOKAREK przedstawia poniższa tabela (tab.2):

model SPA – 500 P



		mm 			
		A	B	C	D
	WIELKOŚĆ POSUWU	0,4	42	80	70
		0,5	42		56
		0,7	42		40
		0,8	42		35
		1,0	42		28
		1,25	50	50	75
		1,5	45	80	20
0,05	21	56	20	100	1,75
0,10	21	56	40	100	2,0
0,15	20	50	45	80	2,5
0,20	42	56	40	100	3,0

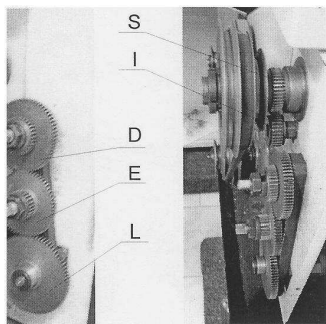
model SPA - 500



PODZIAŁKA mm	POSUW mm/obr.	ILOŚĆ ZĘBÓW W KOLACH		
		A	B	C
0,4	0,04	49		105
0,5	0,05	70		84
0,7	0,07	70	98	84
0,8	0,08	105	98	49
1,0	0,10	98		42
1,25	0,125	84	105	42
1,5	0,15	105		28
1,75	0,175	84	98	28
2,0	0,2	49	98	42
2,5	0,25	63	105	28
3,0	0,3	49	105	30

model SPB – 400, SPB – 550

DOBÓR KÓŁ ZMIANOWYCH DLA
WYBRANEGO SKOKU NACINANIA GWINTU



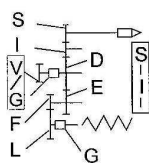
mm	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1
G D	G 80	G 80	G 80	G 80	G 52	G 66
F E	30 80	30 60	30 50	42 60	60 80	60
L G	75 G	80 G	80 G	80 G	75 G	80

mm	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
G D	G 52	G 66	G 80	G 70	G 80	G 80
F E	75 80	75 80	70 80	80 75	80 75	25
L G	60 G	50 G	40 G	40 G	30 G	80 G

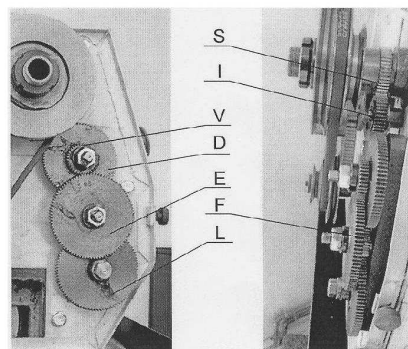
1"/n	10	11	14	19
G D	G 80	G 80	G 80	G 80
F E	66 40	60 40	75 50	50 40
L G	52 G	52 G	66 G	75 G

1"/n	20	22	40	44
G D	G 60	G 80	G 80	G 80
F E	66 80	60 80	33 52	30 52
L G	52 G	52 G	80 G	80 G

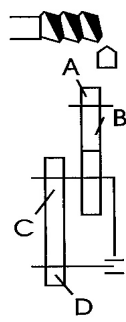
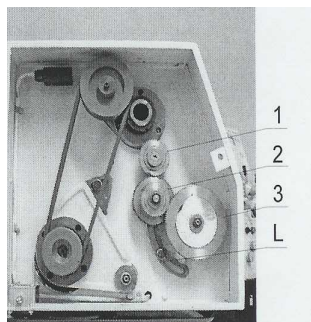
DOBÓR KÓŁ ZMIANOWYCH DLA WYBRANEGO POSUWU



mm	0,1	0,2
V D	33 80	50 80
F E	90 25	90 33
G L	G 90	G 90



model SPA – 700 P



mm	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	0,9	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
A	30	55	30	35	40	45	50	60	70	80	75	60	50	70	75	70				
B	120	75								80	75			110			35	45	35	30
C	80	50								120							80			120
D	75	110								60	50	45	30	35	30					60
1/n	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	22	24	26	28	32	36	40	48	52	56
A										40	50						40			
B										60	75	60								120
C										127										
D	40	45	50	55	60	65	70	80	45	50	55	60	65	70	80	45	50	60	65	70
1"/n	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,25										
A	55	40	30	40	50	60	70	80	60	75										
B	75	60								45										
C	80																			
D	70																			

Tab. 2

Zakres czynności po zakończeniu pracy

- wyłączyć zasilanie poprzez wyjęcie wtyczki z gniazdka,
- zdjąć narzędzia, przedmiot obrabiany, itp.,
- oczyścić i zakonserwować maszynę.

5. OBSŁUGA EKSPLOATACYJNA

5.1. Konserwacja, smarowanie

Konserwacja tokarki obejmuje czynności zmniejszające przebieg zużycia elementów maszyny.

Konserwacja obejmuje:

- utrzymanie maszyny w odpowiedniej czynności,
- przestrzegania instrukcji smarowania,
- bieżące usuwanie drobnych uszkodzeń,
- dokręcanie śrub i nakrętek mogących się poluzować w trakcie pracy.

a) Obsługa codzienna

- uzupełnić ilość środka smarującego przed uruchomieniem maszyny (dla modelu SPA-700P, SPA-500P),
- w przypadku przegrzania lub radykalnego zwiększenia głośności należy przerwać pracę i wykryć przyczynę,
- smarowanie elementów i zespołów wg instrukcji (tab. 3) i diagramu smarowania

b) Obsługa cotygodniowa

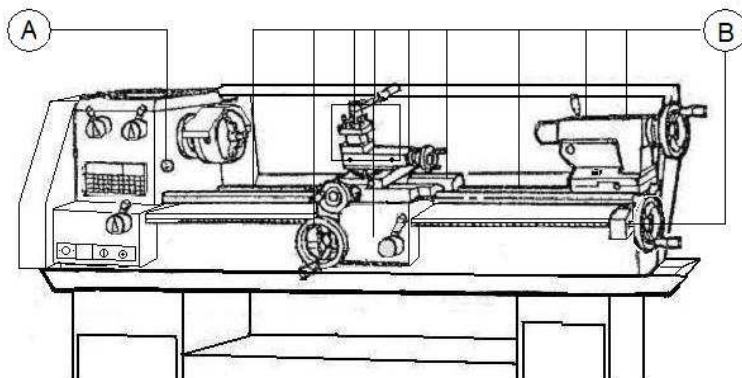
- czyścić i pokryć warstwą oleju śrubę przesuwu poprzecznego suportu, sań górnych,
- skontrolować stan powierzchni ślizgowych prowadnic i elementów obrotowych,
- smarowanie zespołów wg instrukcji smarowania (tab. 3),
- uzupełnić środek smarujący w zbiornikach olejowych (dla modelu SPA-700P, SPA-500P).

c) Obsługa coroczna

- skontrolować wypoziomowanie prowadnic łoża,
- sprawdzić stan połączeń elektrycznych, przewodów, łączników itp.

Instrukcja smarowania

DIAGRAM SMAROWANIA (do tabeli nr 3)



A --- sprawdzać raz w tygodniu

B - - smarować codziennie

Rys. 11

Tab. 3

L.p.	Zespół smarowany	Gatunek smaru	Sposób smarowania	Częstotliwość
1	Łoże	Olej maszynowy Shell Tonna 33	Smarować przez rozlanie i rozmazanie.	Codziennie
2	Śruba pociągowa, pół nakrętka	--/--	Smarować przez polanie na całej długości	Codziennie
3	Wspornik śruby pociągowej	--/--	Oliwiarka smarowniczkowa kulkowa	Codziennie
4	Koła zębate gitary, wejście wałka	--/--	Oliwiarka smarowniczkowa kulkowa wejścia wałka	Raz na tydzień
5	Sanie wzdłużne, poprzeczne, prowadnice, pokrętła, dźwignie	--/--	Oliwiarka smarowniczkowa kulkowa	Codziennie
6	Konik tuleja konika	--/--	Oliwiarka smarowniczkowa kulkowa	Codziennie
7	Suport wzdłużny (mechanizmy)	Olej maszynowy Shell Tonna 33	Oliwiarka smarowniczkowa kulkowa	Codziennie
8	Wrzeciennik (model SPA-700P, SPA-500P)	Olej maszynowy Shell Tellus 22	Wypełnić korpus wrzeciennika	Wymiana co dwa miesiące eksploatacji
9	Wrzeciennik (pozostałe modele)	--/--	Oliwiarka (po zdjęciu pokrywy górnej lub bocznej)	Raz na tydzień
10	Łożyska silnika elektrycznego	Smar stały ŁT 4	W razie [potrzeby lub przy wymianie łożysk	Raz na pół roku

W obrabiarce są stosowane dwa rodzaje smarowania:

- smarem stałym (smarowanie łożysk silnika elektrycznego),
- olejem maszynowym

Typy środków smarowniczych pokazuje tabela 3.

Punkty smarowania ujęte są na rys. 11.

SMAROWANIE ŁOŻYSK WRZECIONA

Tokarka SPB 550 nie wymaga smarowania łożysk wrzeciennika (konstrukcja maszyny nie daje takiej możliwości)

W przypadku zużycia się łożysk należy wymienić na łożyska typu **30206**

Kontrola stanu smarowania powinna być przeprowadzana raz w miesiącu a w przypadku obniżenia poziomu smaru

dokonane uzupełnienie. Punkty smarowania należy sprawdzać przed rozpoczęciem pracy i w miarę potrzeby uzupełniać ubytki smaru.

Smarowanie wrzeciennika (dla modelu SPA-700P, SPA-500P).

Wrzeciennik tokarki smarowany jest rozbryzgowo olejem z wewnętrznego zbiornika (olej Shell Tellus 27). Poziom oleju sprawdza się na wskaźnikach oleju, które znajdują się z boku wrzeciennika. Zaleca się sprawdzanie poziomu oleju przynajmniej raz w tygodniu. Olej wlewa się poprzez zdjęcie pokrywy która znajduje się w górnej części wrzeciennika. Spust oleju dokonywany jest przez otwory spustowe, które znajdują się w dolnej części wrzeciennika.

Wymiana oleju (dla modelu SPA-700P ; SPA-500P)

Pierwszy raz wymienić olej w zbiorniku olejowym wrzeciennika po pierwszym miesiącu eksploatacji . Następna wymiana przeprowadzana powinna być dla wrzeciennika co dwa miesiące eksploatacji. Podczas wymiany olej należy spuszczać całkowicie. Uzupełniać olej do poziomu wskaźników co tydzień.

Zalecane oleje i smary

- Olej maszynowy Shell Tellus 27
- Olej maszynowy Shell Tona 33,
- Olej maszynowy Exol AN46 lub AN68
- Smar stały ŁT-4,

5.2. Regulacja zespołów i mechanizmów

5.2.1. Regulacja końcówki wrzeciona, montaż uchwyty tokarskiego

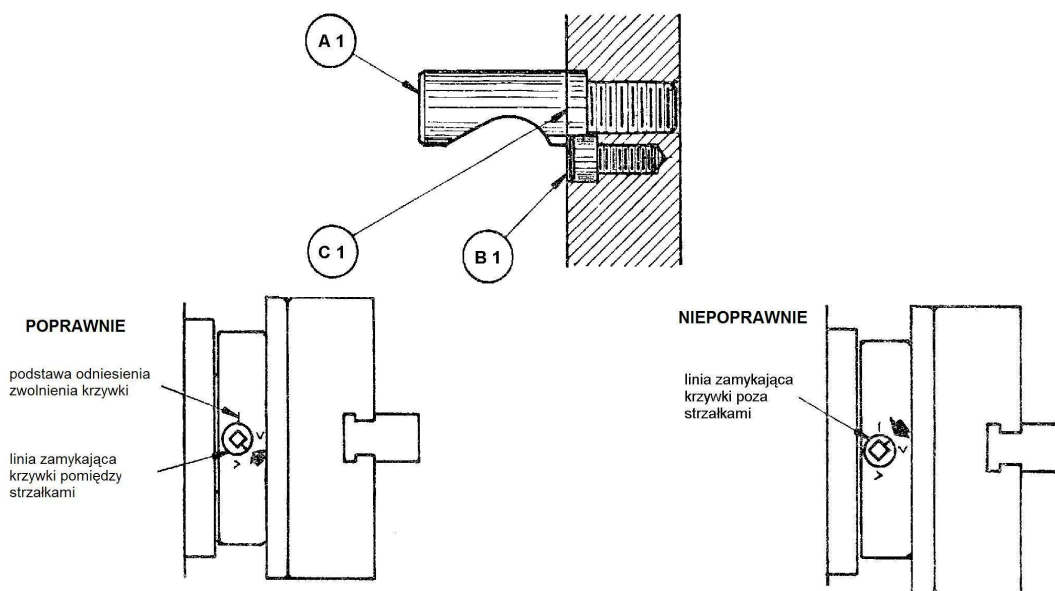
Regulację końcówki wrzeciona należy przeprowadzić w następujący sposób (rys. 12);

- wykręcić wkręt blokujący „B 1”,
- dokonać regulacji przez wkręcenie lub wykręcenie śruby „A 1” (znacznik na pierścieniu „C 1” ma pokryć się z tylną powierzchnią uchwyty tokarskiego),
- dokręcić ponownie wkręt „B 1”

Montując na wrzecionie uchwyt tokarski, tarczę lub inne wyposażenie należy:

- sprawdzić, czy powierzchnie czołowe przyrządu są pozbawione zanieczyszczeń,
- ustawić wszystkie krzywki w odpowiedniej pozycji (rys. 12),
- zamocować uchwyt na końcówce wrzeciona, zablokować krzywki poprzez jej obrót w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara używając do tego celu specjalnego klucza,
- sprawdzić ,czy odpowiednie linie na uchwycie pokrywają się (rys.12).

UWAGA: Aby zabezpieczenie działało prawidłowo, każda krzywka musi być wciśnięta pomiędzy dwoma znaczkami „V” na końcówce (rys. 12).

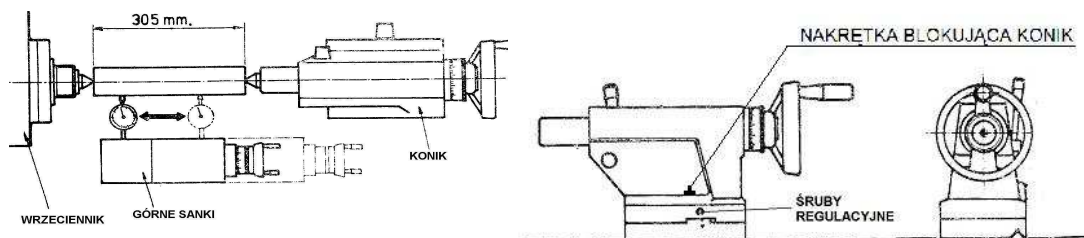


Rys. 12

5.2.2. Regulacja konika tokarskiego

Sprawdzanie konika tokarskiego.

W celu sprawdzenia współosiowości konika tokarskiego należy zamocować w kłach wałek kontrolny o długości 305mm (rys.13). Unieruchomić konik na prowadnicach nakrętką 30” (rys.9). Pomiaru dokonujemy za pomocą czujnika zegarowego o wartości działki elementarnej 0,002 mm zamontowanego na suporcie. W przypadku stwierdzenia różnych wskazań czujnika wzdłuż pręta należy dokonać regulacji osi tulei konika za pomocą śrub regulacyjnych 32” (rys.9). Czynność powtarzać do czasu uzyskania idealnej współosiowości wrzeciona i konika. (dokładność 0- 0,02 mm).



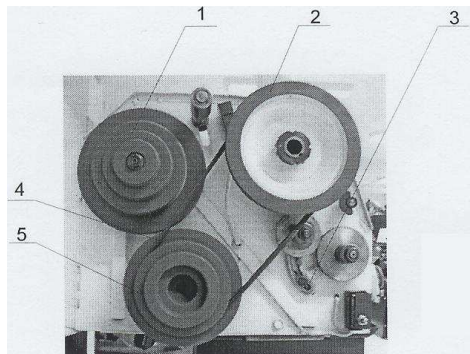
Rys. 13

5.2.3. Wymiana i regulacja naciągu pasków napędowych.

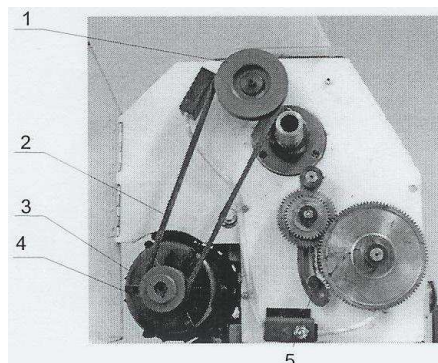
W celu wymiany paska klinowego lub pasków (rys. 14) należy otworzyć drzwiczki przekładni 8” (rys.1) znajdujące się w tylnej części wrzecienika przez odkręcenie dwóch nakrętek i poluzować

śrubę regulacyjną znajdującą się na wsporniku, na którym zamocowany jest silnik obrabiarki (dla modelu SPA-500P, SPA-700P) lub poluzować nakrętkę (śrubę) i przesunąć rolkę napinającą paski na ramieniu wahliwym (dla pozostałych modeli). Dokonać wymiany pasków i regulacji naciągu.

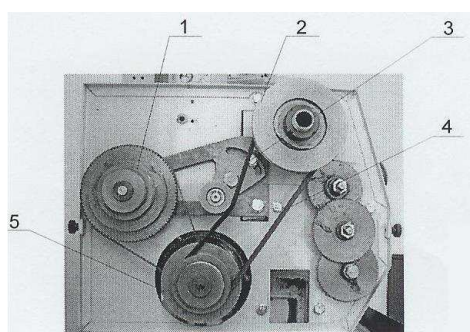
model: SPA – 500



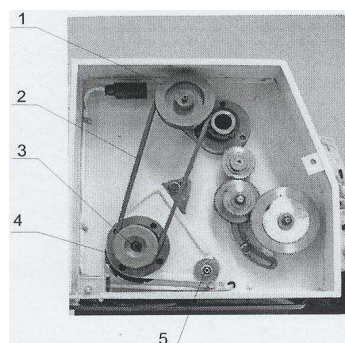
model: SPA – 500 P



model: SPB – 400, SPB – 550



model : SPA – 700 P



Rys. 14

Regulację naciągu pasków klinowych przeprowadzić w następujący sposób (rys. 14) :

- luzować śrubę regulacyjną na wsporniku silnika (dla modelu SPA-700P, SPA-500P) lub luzować rolkę (dla pozostałych modeli)
- naciągnąć odpowiednio paski klinowe”2”(jeden lub dwie sztuki) do uzyskania odpowiedniego ugięcia (nacisnąć kciukiem na pasek lub paski w połowie odległości pomiędzy kołem pasowym silnika a wrzeciennikiem; jeżeli ugięcie paska wynosi około 12 mm pasek jest naciągnięty poprawnie),
- dokręcić śrubę regulacyjną lub nakrętką ramię wahliwe ,
- zamknąć drzwiczki przekładni.

Wymianę i regulację pasków przeprowadzać należy przy wyłączonym zasilaniu zachowując odpowiednie środki bezpieczeństwa.

5.2.4 Dobór kół zmianowych i regulacja przekładni gitarowej

Zmiana kół zębatach przekładni gitarowej wynika z tabelki posuwów i gwintów (tab. 2). Zmiana i regulacja przeprowadzana jest w następujący sposób :

- otworzyć drzwiczki przekładni "8" przez odkręcenie dwóch śrub ,
- dobrać koła zmianowe dla określonego przełożenia przekładni z tabeli 2,
- odkręcić śruby imbusowe lub nakrętki na wałku wrzeciennika lub wałkach pośrednich, zdjęć koła zmianowe i założyć właściwe, oczyszczone koła, wkręcić śruby lub nakrętki,
- poluzować nakrętki na wahliwej ramie „L”(tab. 2), przesuwać ramą tak, aby ustawić odległość (luz) między zębami kół z tolerancją
- po regulacji dokręcić nakrętki, zamknąć drzwiczki przekładni.

Luz międzyzębny winien wynosić 0.127mm

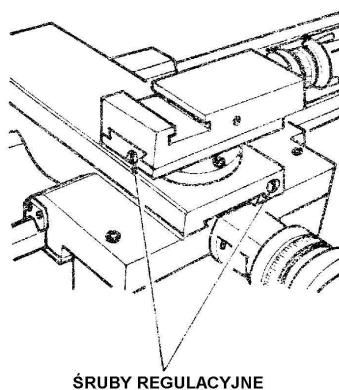
Przekładnia musi być dokładnie czyszczona przed ustawieniem luzu.

5.2.5. Regulacja luzu sań poprzecznych i nakrętki (specyfikacja suportu poprzecznego)

Wielkość luzu suportu poprzecznego i sań górnych nie może być większa niż 0.03mm. Przed przystąpieniem do regulacji, należy prowadnice oczyścić i nasmarować.

Regulację luzu dokonać poprzez:

- przesuw klinów za pomocą śrub regulacyjnych prowadnic znajdujących się z przodu i z tyłu (rys. 15),
- sprawdzić płynność przesuwu sań (bez zacięć na całej długości).

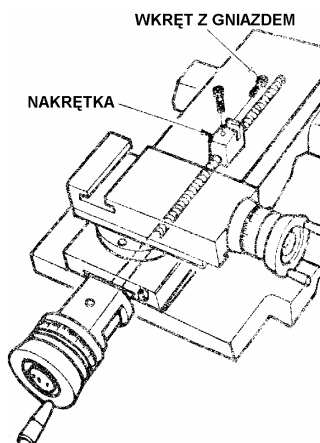


Rys. 15

Regulacja nakrętki suportu poprzecznego

Aby regulację przeprowadzić należy (rys. 16) :

- odkręcić śrubę,
- kręcić kółkiem „26”(rys.1.1;1.2) posuwu poprzecznego do czasu gdy nakrętka posuwu dojdzie do końca śruby pociągowej (rys. 16),
- przekręcić wkręt z gniazdem do momentu uzyskania minimalnego luzu,
- podczas regulacji sprawdzać od czasu do czasu czy sianie poruszają się bez oporów i zacięć,
- po zakończeniu regulacji , pokręcić kółkiem „26” w odwrotnym kierunku, nakrętka przesuwać się będzie do przodu,
- zamocować śrubę .



Rys. 16

5.2.6. Regulacja łożysk wrzeciona (specyfikacja części skrzyni prędkości).

Wrzeciono łożyskowane jest na dwóch łożyskach. Dobre łożyskowanie zapewnia cichą i spokojną pracę wrzeciennika co decydująco wpływa na dokładność i gładkość obrabianej powierzchni. Łożyska są regulowane indywidualnie dla każdego wyrobu. Regulację łożysk wrzeciona powinien przeprowadzić odpowiednio kwalifikowany pracownik.

Łożysko można regulować (luz promieniowy i osiowy) w następujący sposób:

- otworzyć drzwiczki przekładni „8”(rys. 1) ,
- odkręcić nakrętkę kontruującą
- poluzować łożysko właściwą nakrętką ,
- dokręcać z odpowiednią siłą właściwą nakrętkę powodując przesunięcie pierścieni łożysk , zmniejszając luz do żądanych wielkości,
- skontrolować wielkość luzu – dopuszczalne 0,015 mm,

- zabezpieczyć właściwą nakrętkę, nakrętką kontruującą, zamknąć drzwiczki.

UWAGA! Zbyt mocne dokręcenie nakrętki może spowodować zniszczenie łożysk. Sprawdzenie dokonuje się przez obrót wrzeciona ręką za kołnierz. Obrót powinien odbywać się lekko bez większych oporów i zacięć. Po każdej regulacji łożysk włączyć obroty wrzeciona i docierać ok. 2 godzin. Wrzeciono po dokręceniu może się grzać przy wysokich obrotach jednak do temperatury nie wyższej niż 50° C.

5.2.7 Regulacja luzu osiowego śruby pociągowej (specyfikacja części łoża).

- zdemontować obudowę i odsłonić lewą podporę śruby przy wrzecienniku,
- złuzować nakrętkę i dokręcić właściwą nakrętkę,
- sprawdzić wielkość luzu, który nie powinien przekraczać wielkości 0,01mm oraz dokręcić nakrętkę,
- zmontować w kolejności odwrotnej jak demontaż.

5.2.8 Podtrzymka stała, ruchoma.

Podtrzymki przeciwdziałają uginaniu się podczas obróbki pod wpływem sił skrawania lub własnego ciężaru przedmiotów długich. Stosuje się przy obróbce przedmiotów, których stosunek długości do średnicy L/d jest większy od 12.

Podtrzymka stała służy jako podparcie dla wałków ze swobodnym końcem od strony konika. Montowana jest na prowadnicach łoża i zabezpieczona od spodu prowadnic za pomocą płyty blokującej i śrub. Palce ślizgowe nie posiadają luzów, wymagają ciągłego smarowania (smar na bazie łożysk) w punktach kontaktu z przedmiotem obrabianym. Palce powinny być dopasowane suwliwie, ale nie za mocno dokręcone. Dla umożliwienia użycia podtrzymki stałej przy obróbce przedmiotu o powierzchni surowej należy w odpowiednim miejscu zatoczyć na nim sztyjkę o szerokości większej od szerokości palców ślizgowych.

Podtrzymka ruchoma montowana jest do czołowej powierzchni suportu i podąża za pracującym narzędziem. Stosowana jest podczas toczenia długich i cienkich wałków. Palce ślizgowe również wymagają ciągłego smarowania.

5.3. Specyfikacja łożysk

Tab. 4

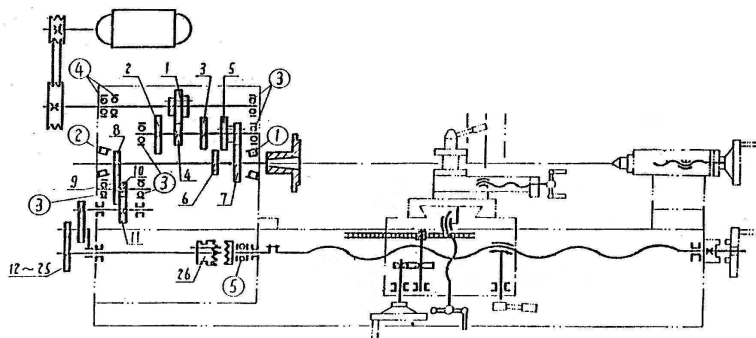
Lp	Zespół	poz.	Typ łożyska	Nazwa łożyska	Wymiary	Szt	Zamiennik FAG
dla modelu SPA - 500							
1.	Wrzeciennik	1	61801	kulkowe jednorzędowe	12x21x5	1	61801T
		2,5,6	6002	kulkowe jednorzędowe	15x32x9	3	6002
		3	6007	kulkowe jednorzędowe	35x62x14	1	6007
		4	6008	kulkowe jednorzędowe	40x68x15	1	6008
		7	51104	kulkowe wzdłużne	20x35x10	1	51104
dla modelu SPA – 500 P							
2.	Wrzeciennik	1, 2	6004	kulkowe jednorzędowe	20x42x12	2	6004
		3,4,7, 8,9,10	6003	kulkowe jednorzędowe	17x35x10	6	6003
		5	6007	kulkowe jednorzędowe	35x62x14	1	6007
		6	6008	kulkowe jednorzędowe	40x68x15	1	6008
		11	6002	kulkowe jednorzędowe	20x35x10	1	51104
dla modelu SPA – 700 P							
2.	Wrzeciennik	1	51209	stożkowe	45x75x20	1	32009XAP5
		2	51208	stożkowe	40x68x19	1	32008XAP5
		3	6002	kulkowe jednorzędowe	15x32x9	5	6002

		4	16002	wzdłużne kulkowe	15x32x8	2	16002
		5	51104	kulkowe jednorzędowe	20x35x10	1	51104

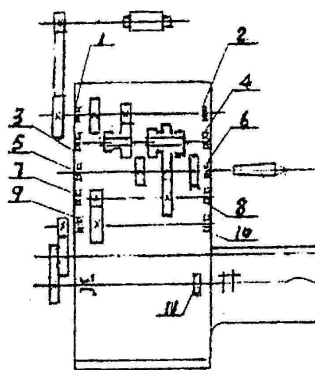
5.4. Schemat kinematyczny tokarki

Uproszczony schemat kinematyczny tokarki oraz rozmieszczenie łożysk przedstawia rys. 17.

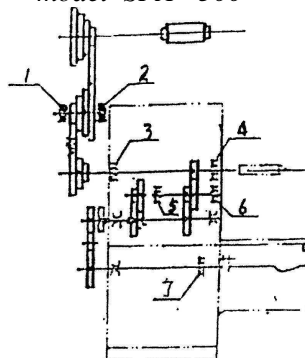
model SPA – 700 P



model SPA – 500 P



model SPA - 500



Rys. 17

5.5. Naprawy i remonty

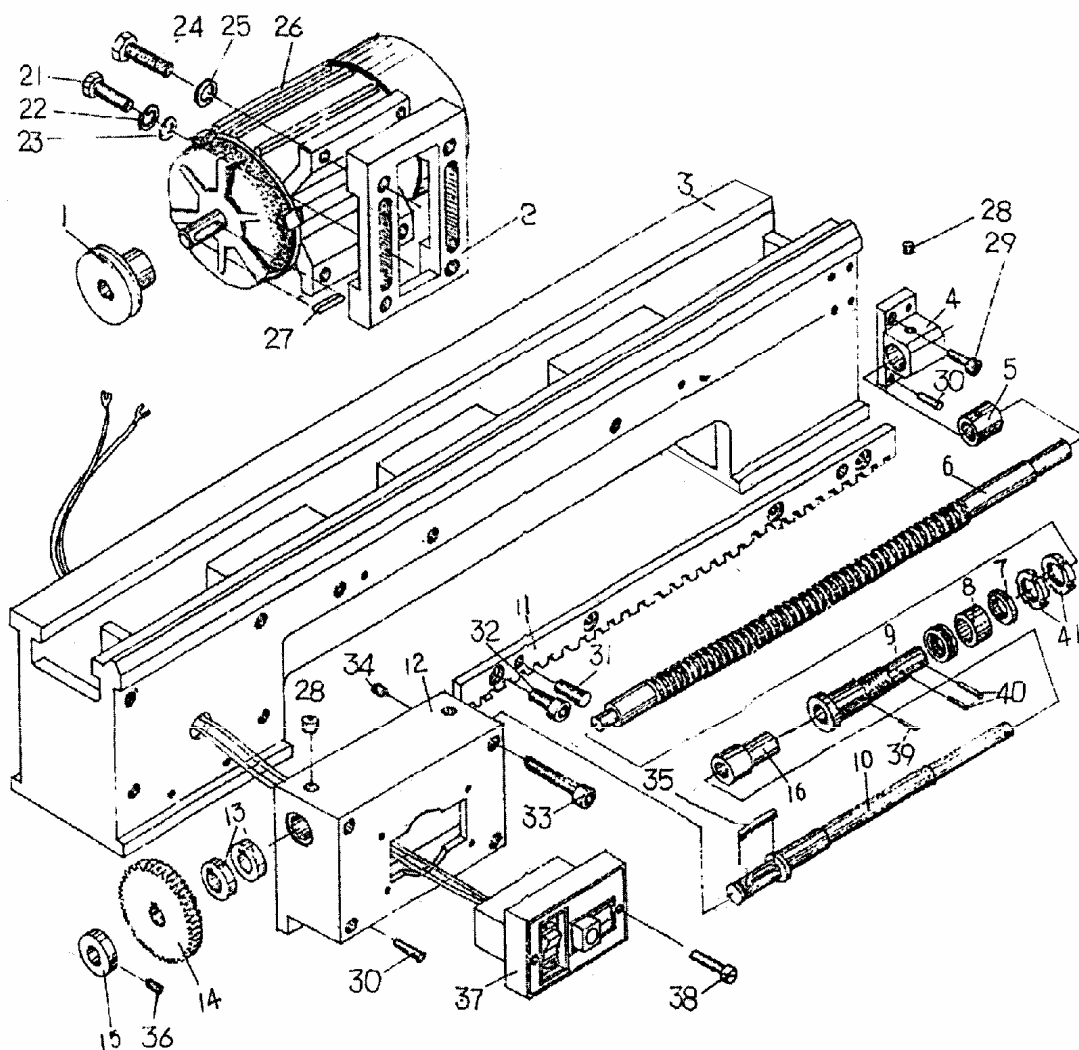
Naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne oraz remonty

**PROMA POLSKA Sp. z o.o.
ul. Fabryczna 14
53-609 Wrocław
Tel. (0-71) 352-10-77
e-mail : proma@promapl.pl**

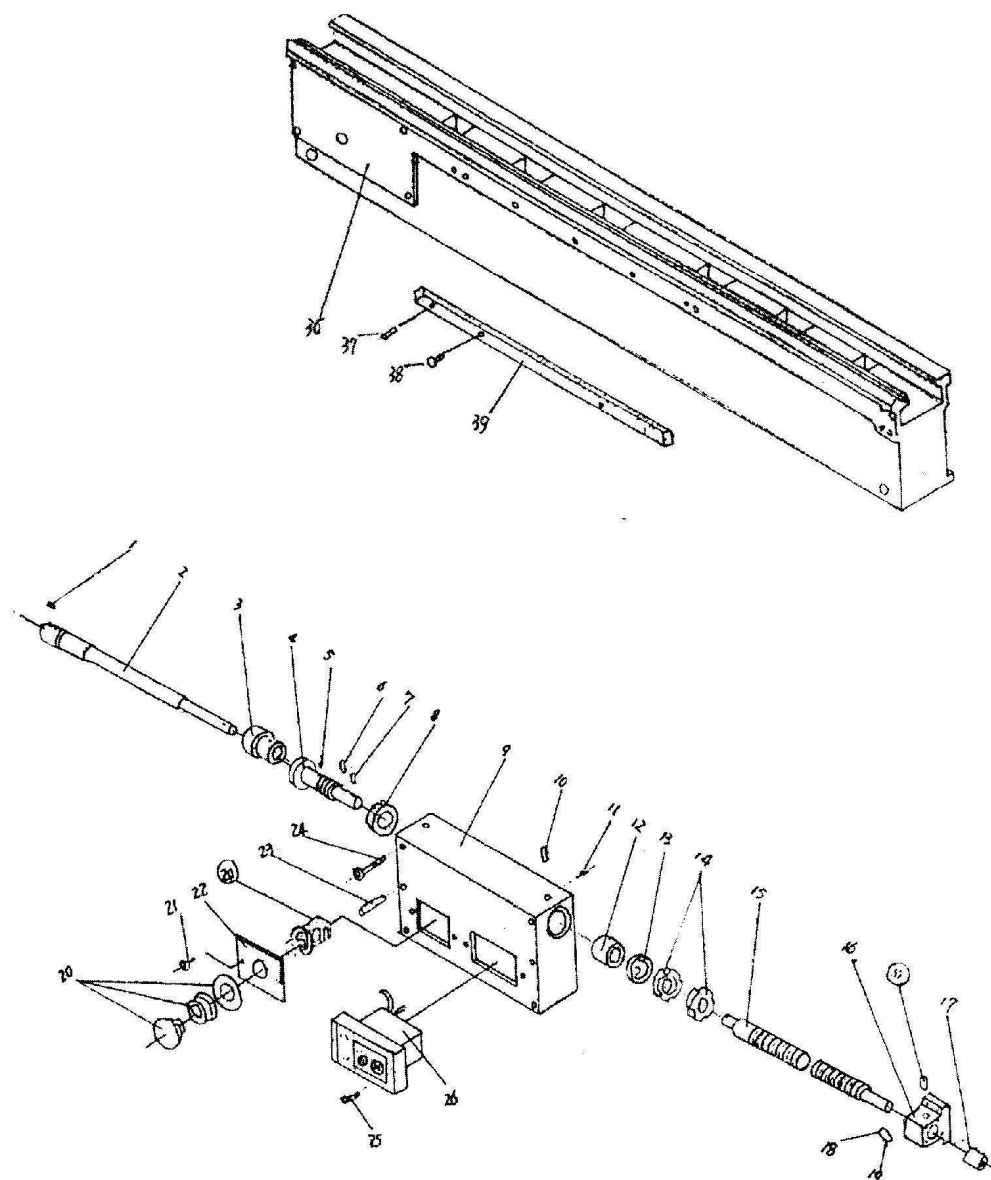
6. SPECYFIKACJA CZĘŚCI TOKAREK

**ŁOŻE, SILNIK, NAPĘD ŚRUBY
POCIĄGOWEJ**

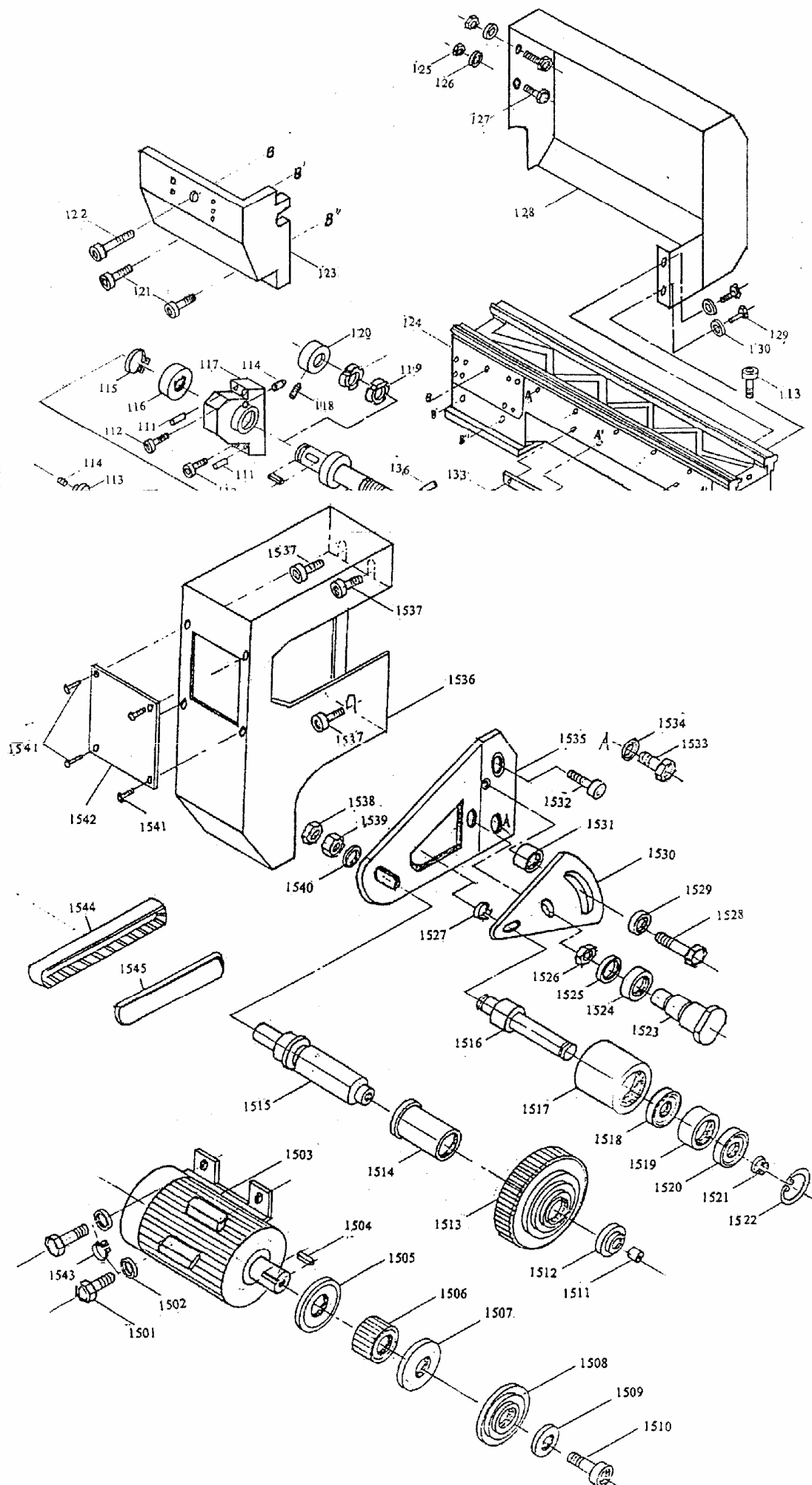
model: SPA - 500, SPA – 500 P



model: SPA - 700 P

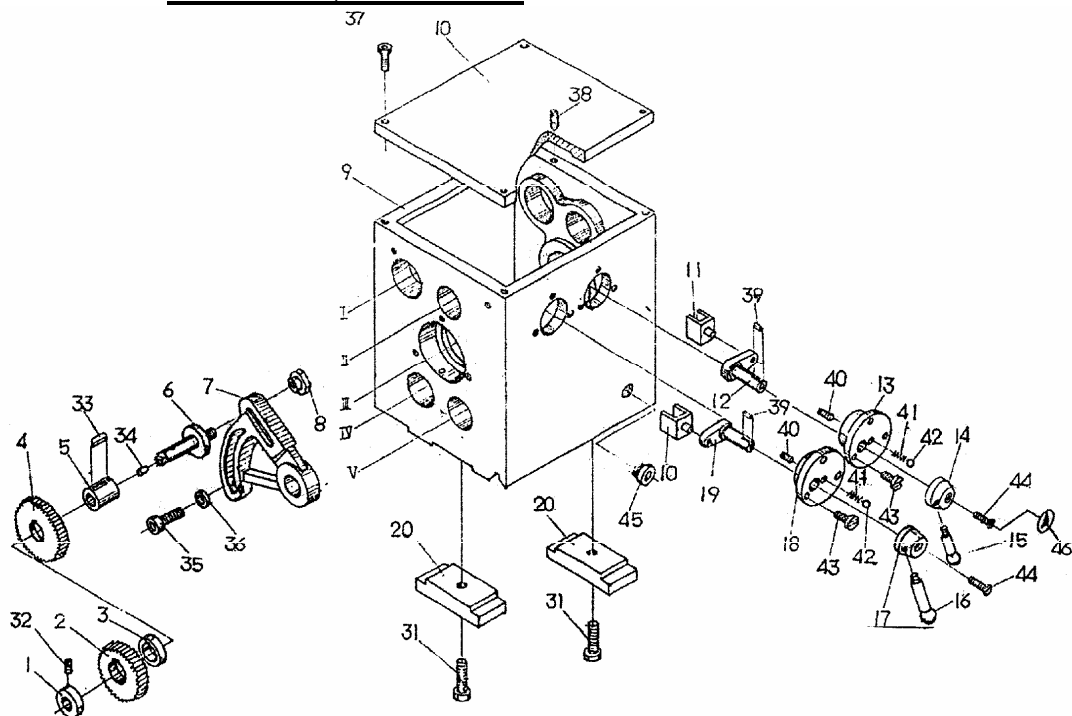


model: SPB - 400, SPB - 550

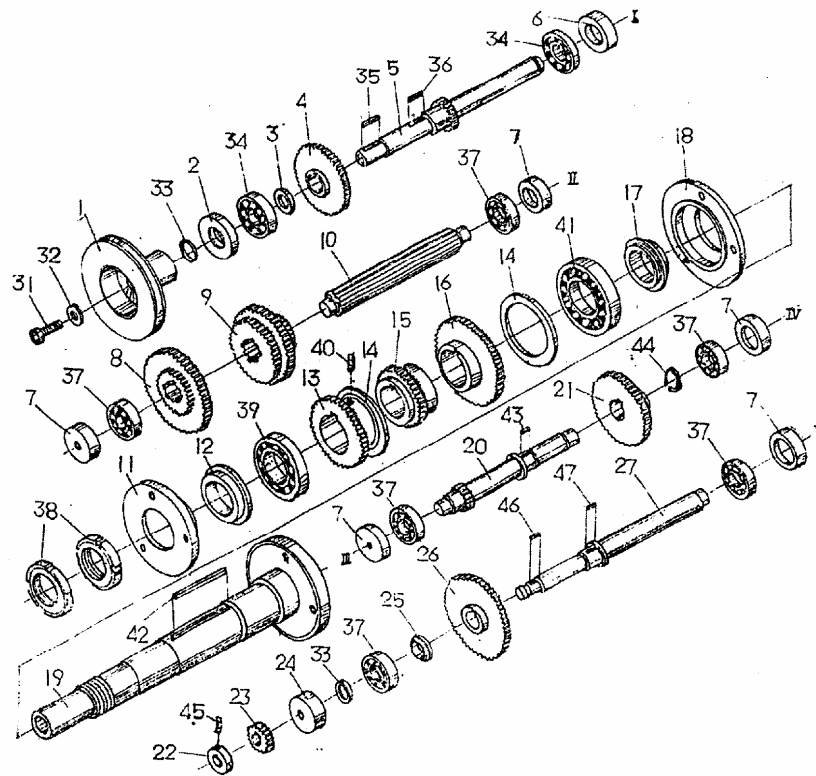


WRZECIENNIK

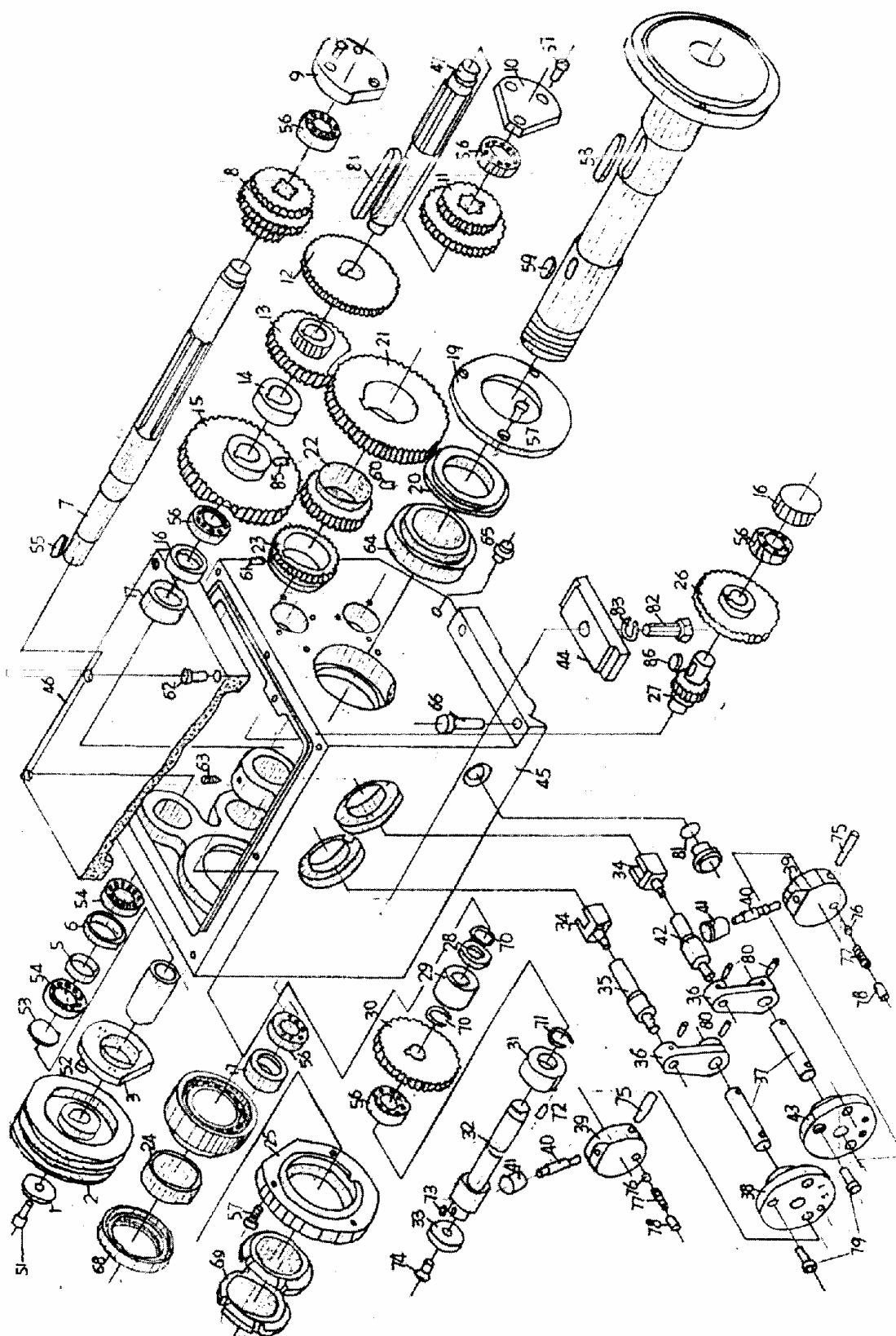
model: **SPA – 500 P, SPA – 700 P**



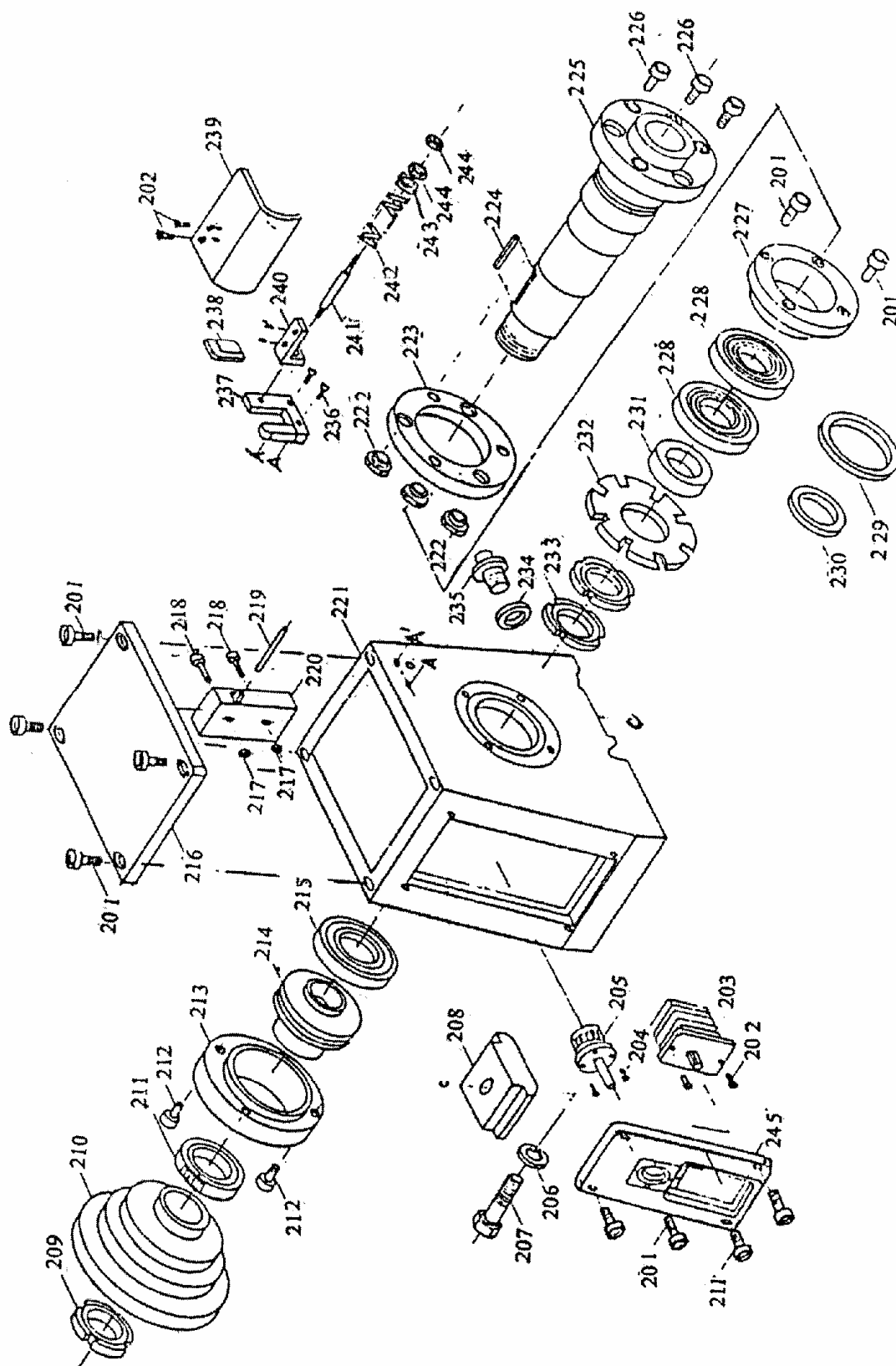
model: **SPA – 500 P,**



model : SPA - 700 P

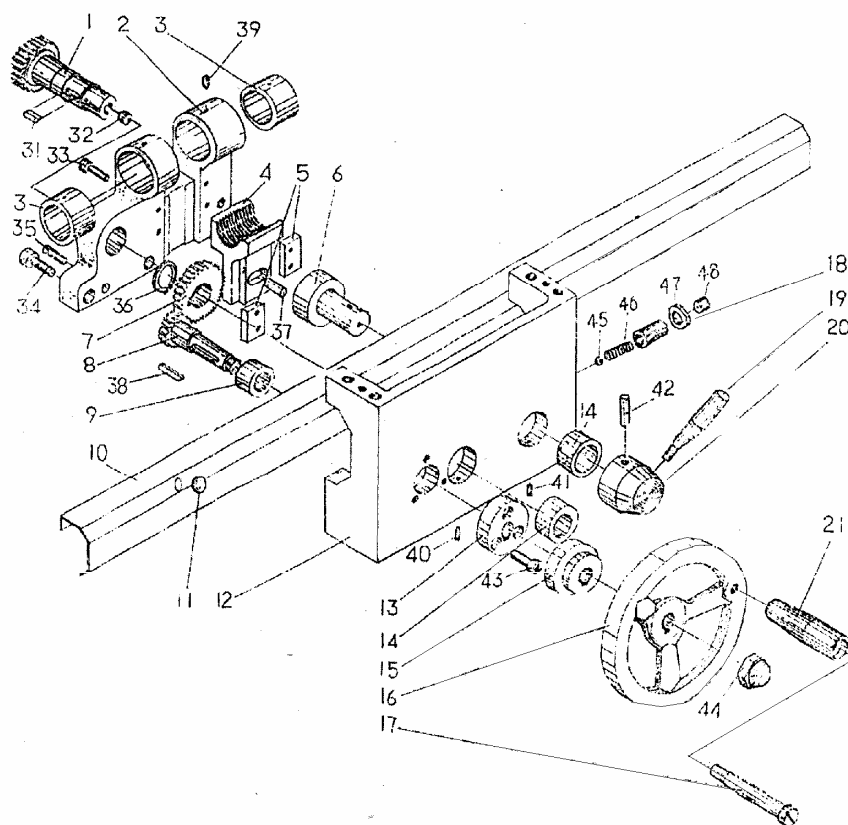


model: SPB - 400, SPB - 550

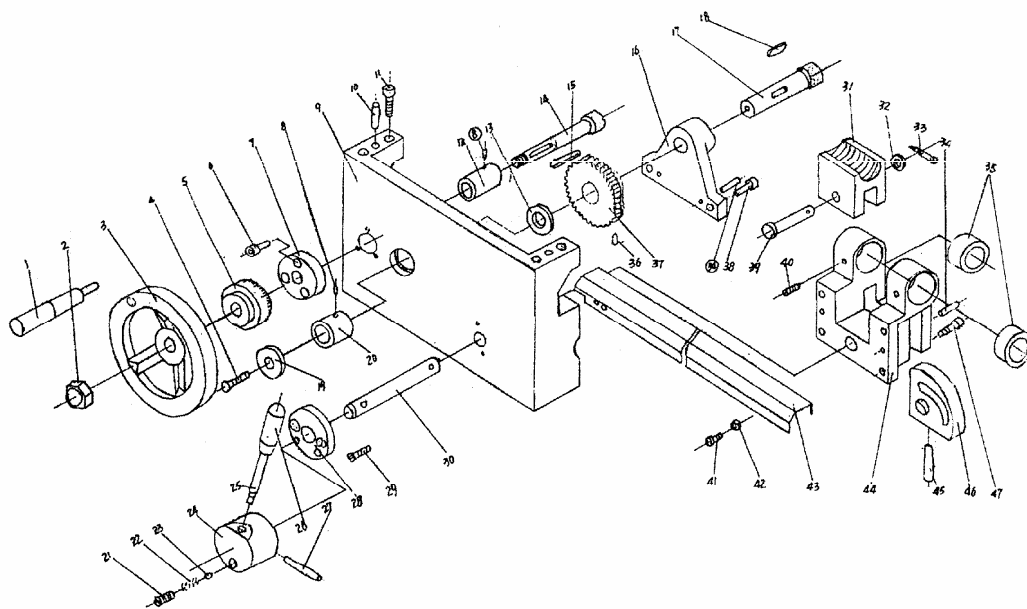


SUPOORT WZDŁUŻNY

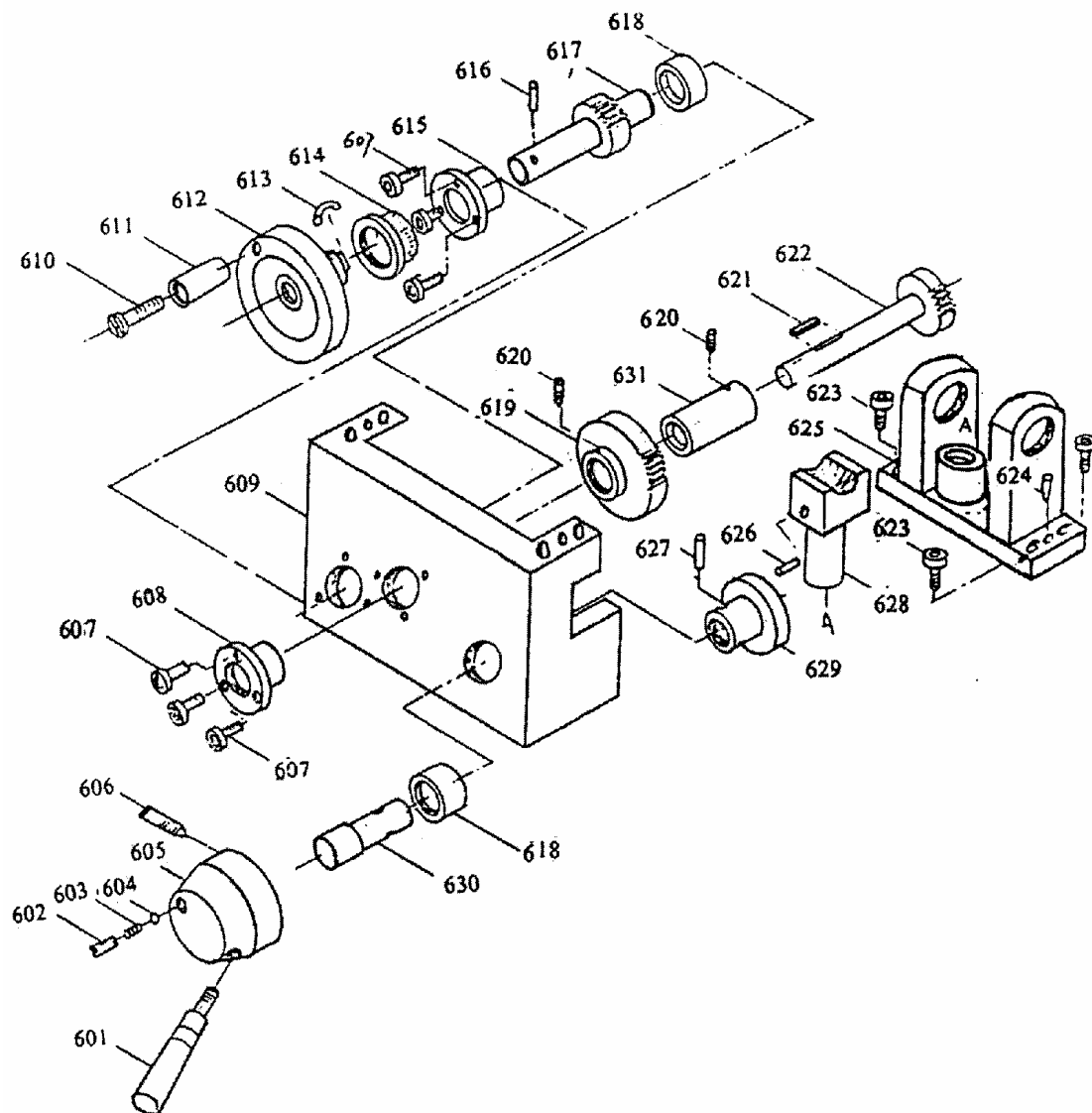
model: SPA - 500, SPA - 500 P



model: **SPA 700P**

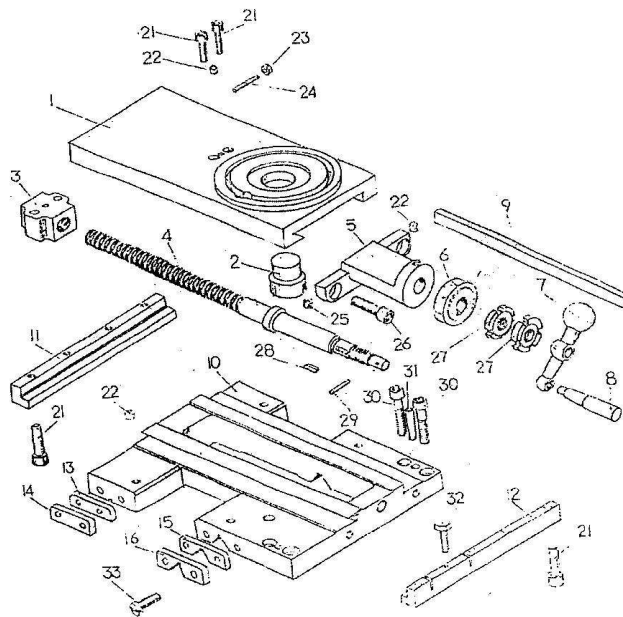


model: **SPB - 400, SPB - 550**

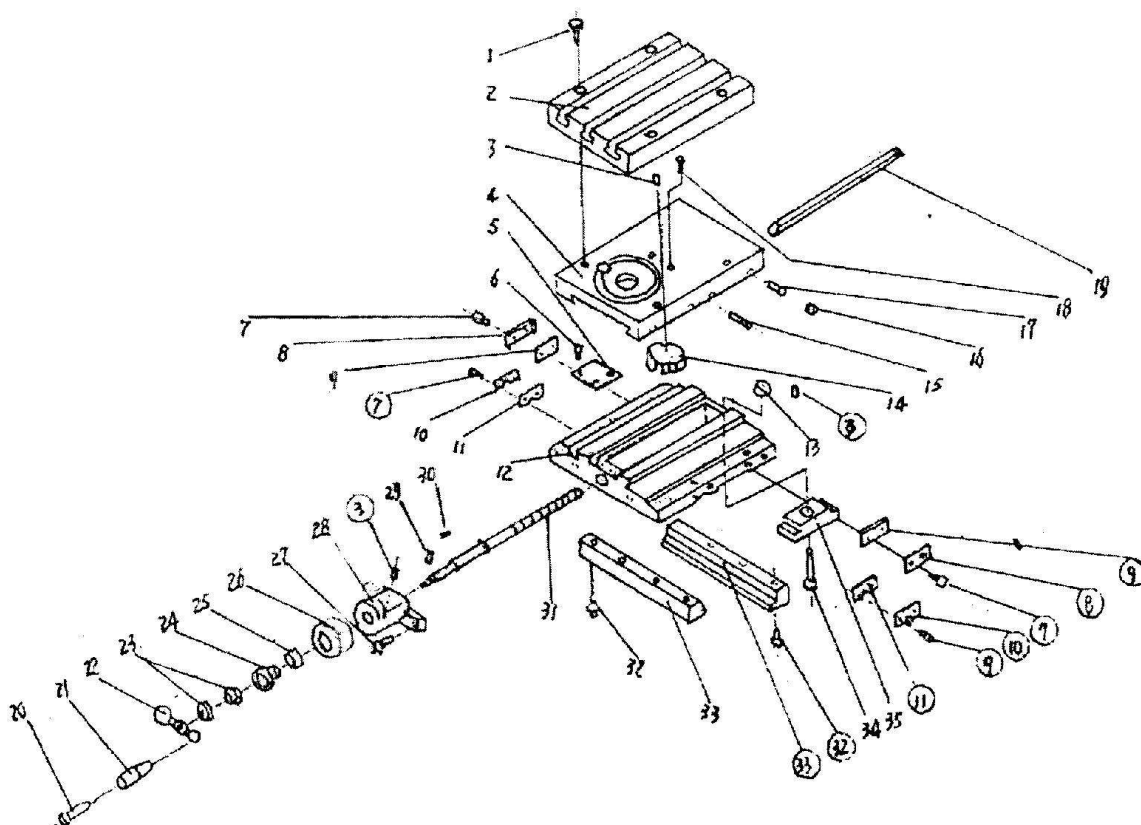


SUPORT POPRZECZNY

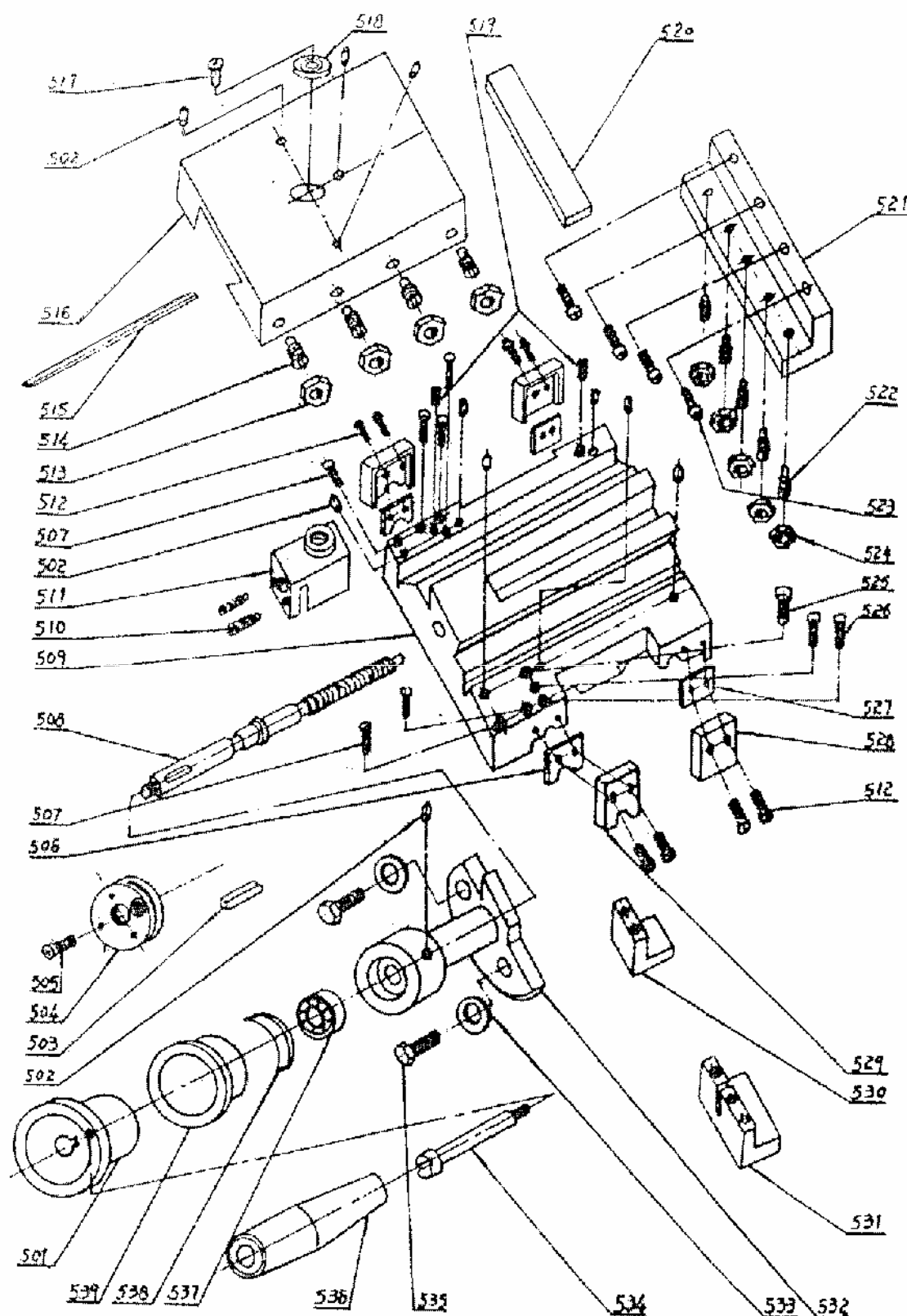
model : SPA – 500, SPA – 500 P



model: SPA-700 P

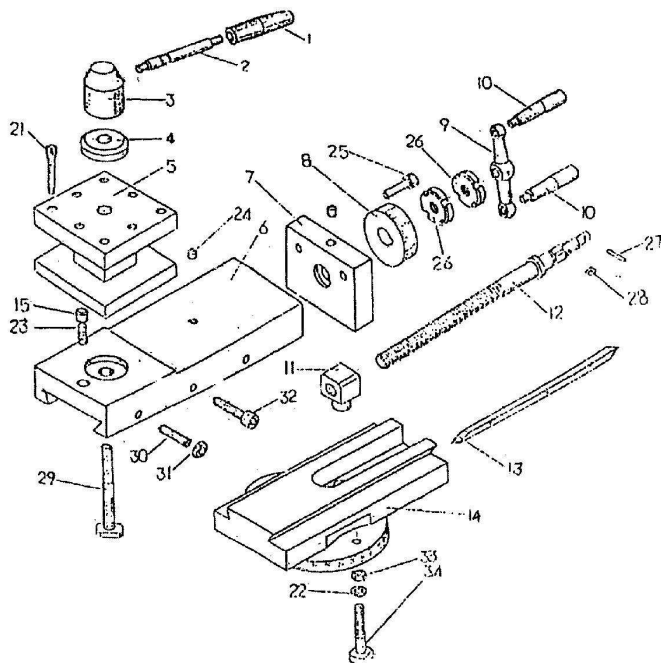


model: SPB - 400, SPB - 550

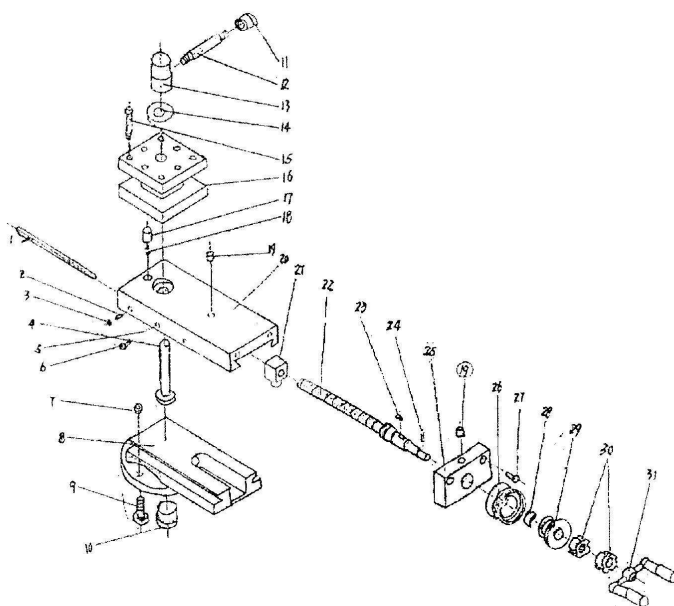


IMAK NARZĘDZIOWY

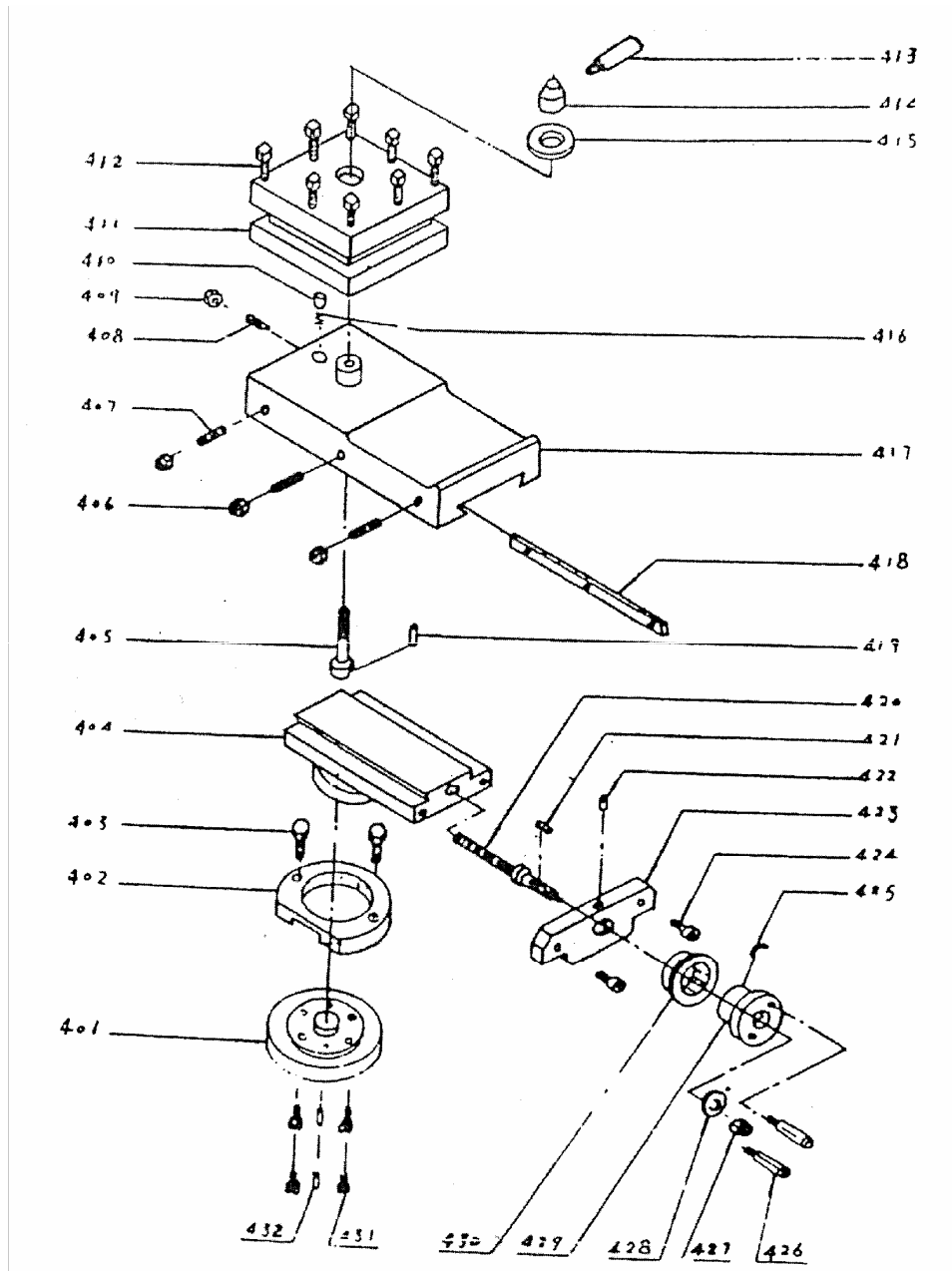
model : SPA – 500, SPA – 500P



model: SPA 700 P

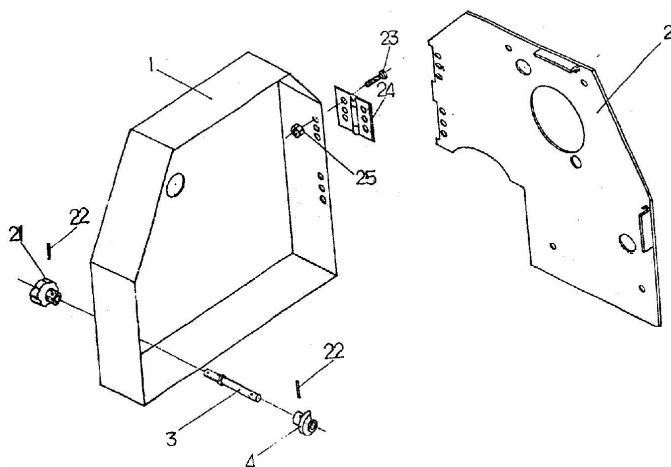


model: SPB - 400, SPB - 550;

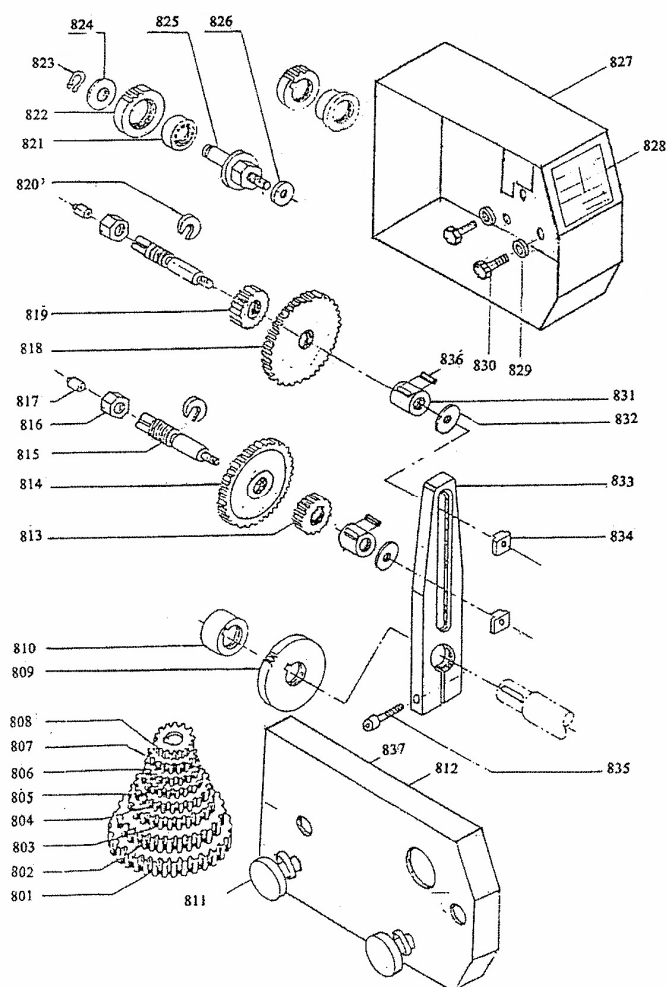


PRZEKŁADNIA PASOWA, GITAROWA –(OSŁONA, KOŁA ZMIANOWE)

model: SPA – 500, SPA – 500 P;

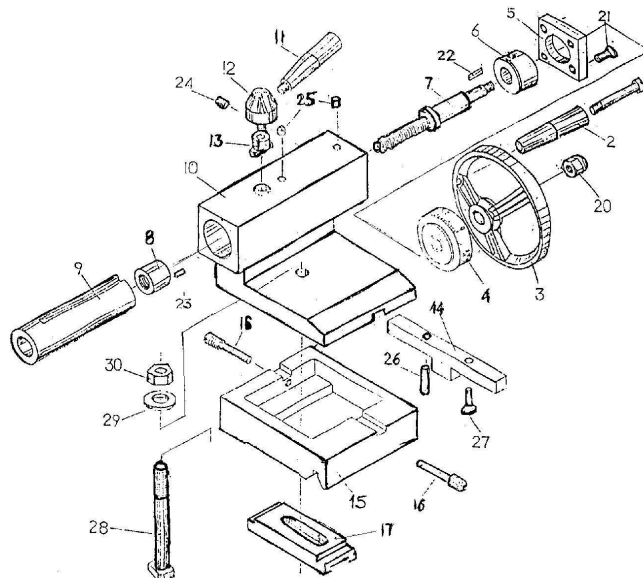


model: SPB – 400, SPB – 550 ;

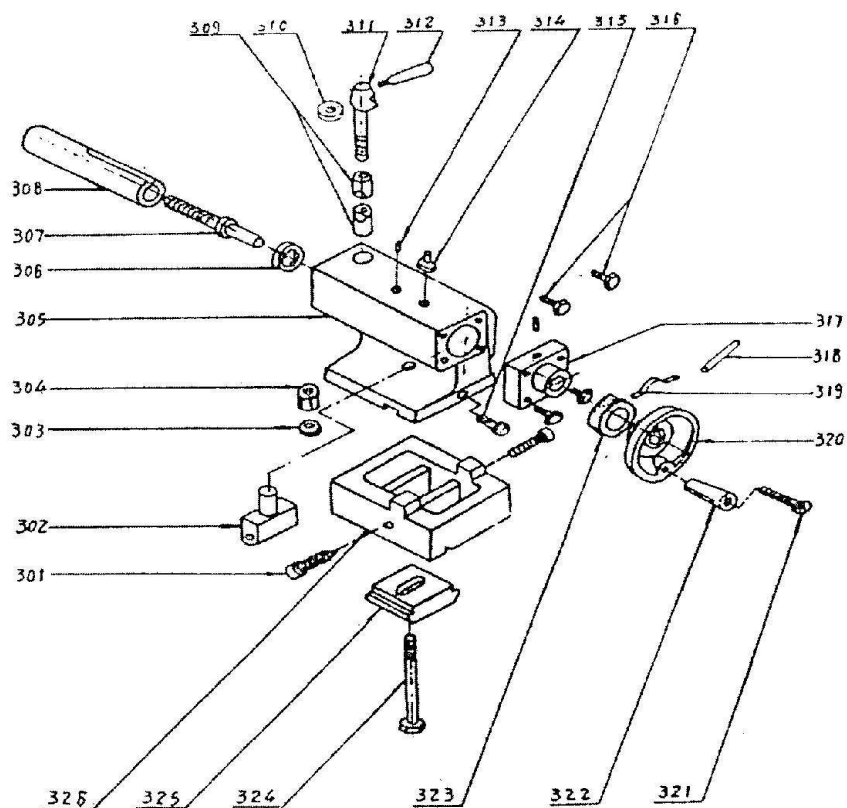


KONIK

model : SPA – 500, SPA – 500 P, SPA – 700P,



model : SPB – 400, SPB – 550;



7. INSTRUKCJA OBSŁUGI**- część elektryczna –**

Napięcie zasilania	400V , 230V (dla modelu SPA-500)
Częstotliwość	50 Hz
Moc	0.75kW (dla modelu SPA-700P) 0,60kW (dla modelu SPB-400; SPB-550) 0,37kW (dla modelu SPA-50; SPA-500P)

SPIS TREŚCI

- Uwagi
- Opis budowy i działania
 - Elementy elektryczne na tokarce
 - Elementy sterownicze
- Warunki bezpieczeństwa
- Schematy
- Wykaz elementów i części zamiennych

Uwagi

1. Przed przystąpieniem do pracy należy zapoznać się z instrukcją obsługi.
2. Tokarkę należy podłączyć do instalacji elektrycznej użytkownika przewodem zakończonym wtyczką 16A (10A dla modelu SPA-500). Zacisk ochronny PE musi być podłączony do instalacji ochronnej użytkownika.
3. W obwodzie zasilającym należy zabudować zabezpieczenia przetężeniowe o wartości 16A(10A dla modelu SPA-500)
4. Przewód zasilający zabezpieczyć przed mechanicznym uszkodzeniem.

ELEMENTY ELEKTRYCZNE I STEROWNICZE NA MASZYNIE

Napęd obrabiarki stanowi trójfazowy silnik M. o odpowiedniej mocy i obrotach na minutę. Sterowanie pracą silnika tokarki odbywa się za pomocą panelu sterowniczego zaopatrzonego w zespolony moduł przycisków S1 (START), S2 (STOP) oraz przycisk grzybkowy z blokadą SQ3 (STOP AWARYJNY) dla modelu SPA-700P. Wewnątrz drzwiczek przekładni napędowej umieszczony jest mikrowyłącznik SQ2 uniemożliwiający włączenie maszyny przy otwartych drzwiczkach. Mikrowyłącznik SQ1 blokuje sterowanie maszyny uniesionej osłonie uchwytu tokarskiego. Przełącznik klawiszowy S3 (krzywkowy S3 dla modelu SPB-400;SPB-550) służy do zmiany kierunku obrotów wrzeciona tokarki. Przełączenia można dokonywać tylko przy zatrzymanej maszynie i przed uruchomieniem silnika.

URUCHOMIENIE I OBSŁUGA

Włączenia zasilania dokonuje się przez podłączenie do gniazda wtykowego wtyczką 16A (10A dla modelu SPA-500). Uruchomienie maszyny odbywa się za pomocą przycisku S1 (START), zatrzymanie następuje po naciśnięciu przycisku S2 (STOP). Zmiany kierunku obrotów można dokonywać tylko przy zatrzymanej tokarce używając przełącznika S3.

W przypadku awarii bądź innego zagrożenia należy użyć przycisku SQ3 (STOP AWARYJNY) dla modelu SPA-700P oraz nacisnąć pokrywkę przy przyciskach S1i S2 dla pozostałych modeli.

WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY I KONSERWACJI

1. Przed przystąpieniem do załączenia maszyny należy sprawdzić stan instalacji ochronnej.
2. Prace instalacyjne, konserwatorskie i remontowe może przeprowadzać osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.
3. Po zakończeniu pracy maszynę należy odłączyć od sieci zasilającej.
4. Nie należy pracować na maszynie gdy napięcie sieci waha się więcej niż -15% : $+10\%$
5. Kontrolę stanu elementów sterowniczych (działanie przycisków, mikrowyłączników , itp.) należy dokonywać co 2 do 3 miesięcy.
6. W czasie prac konserwatorskich i remontowych należy urządzenie odłączyć od sieci zasilającej.
7. Do napraw używać technicznych zamienników elementów zamontowanych.
8. Po dokonaniu napraw skontrolować poprawność działania urządzenia.
9. Przed przystąpieniem do pracy należy zwrócić uwagę na znaki i bezpieczeństwa.

7.1. Wykaz elektrycznych elementów i części zamiennych

model SPA - 500

Ozn. na schem	Element na maszynie	Zamontowane	Zastępcze	Dostawca
M.	Silnik główny	SPA 500	0,37kW 14001/min	
S1, S2	Przycisk START/STOP	brak danych		
SQ 1	Mikrowyłącznik osłony przekładni	LXW5-11M	CT2K/A2	ELFA
SQ 2	Mikrowyłącznik osłony uchwytu	LXW5-11M	CT2K/A2	ELFA
S3	Przełącznik zmiany kierunku obrotów	ZHB 16A 400V	C1560ATBB	ELFA

model SPA – 500 P

Ozn. na schem	Element na maszynie	Zamontowane	Zastępcze	Dostawca
M.	Silnik główny	SPA 500P	0,37kW 1400 1/min	
S1, S2	Przycisk START/STOP	brak danych	brak	
SQ 1	Mikrowyłącznik osłony przekładni	LXW5-110	CT2K/A2	ELFA
SQ 2	Mikrowyłącznik osłony uchwytu	LXW5-111	CT2K/A2	ELFA
S3	Przełącznik zmiany kierunku obrotów	ZHB 16A 400V	C1560ATBB	ELFA

model SPA – 700 P

Ozn. na schem	Element na maszynie	Zamontowane	Zastępcze	Dostawca
M.	Silnik główny	JW3134	0,75kW 14001/min	
S1, S2	Przycisk START/STOP	brak danych	brak	ELFA
SQ3	Przycisk STOP AWARYJNY	brak danych	61-3440,4/1	ELFA
SQ 1	Mikrowyłącznik osłony przekładni	15G-22B	CT2K/A2	ELFA
SQ 2	Mikrowyłącznik osłony uchwytu	15GD-B	CT2K/A2	ELFA
S3	Przełącznik zmiany kierunku obrotów	brak danych	C1560ATBB	ELFA

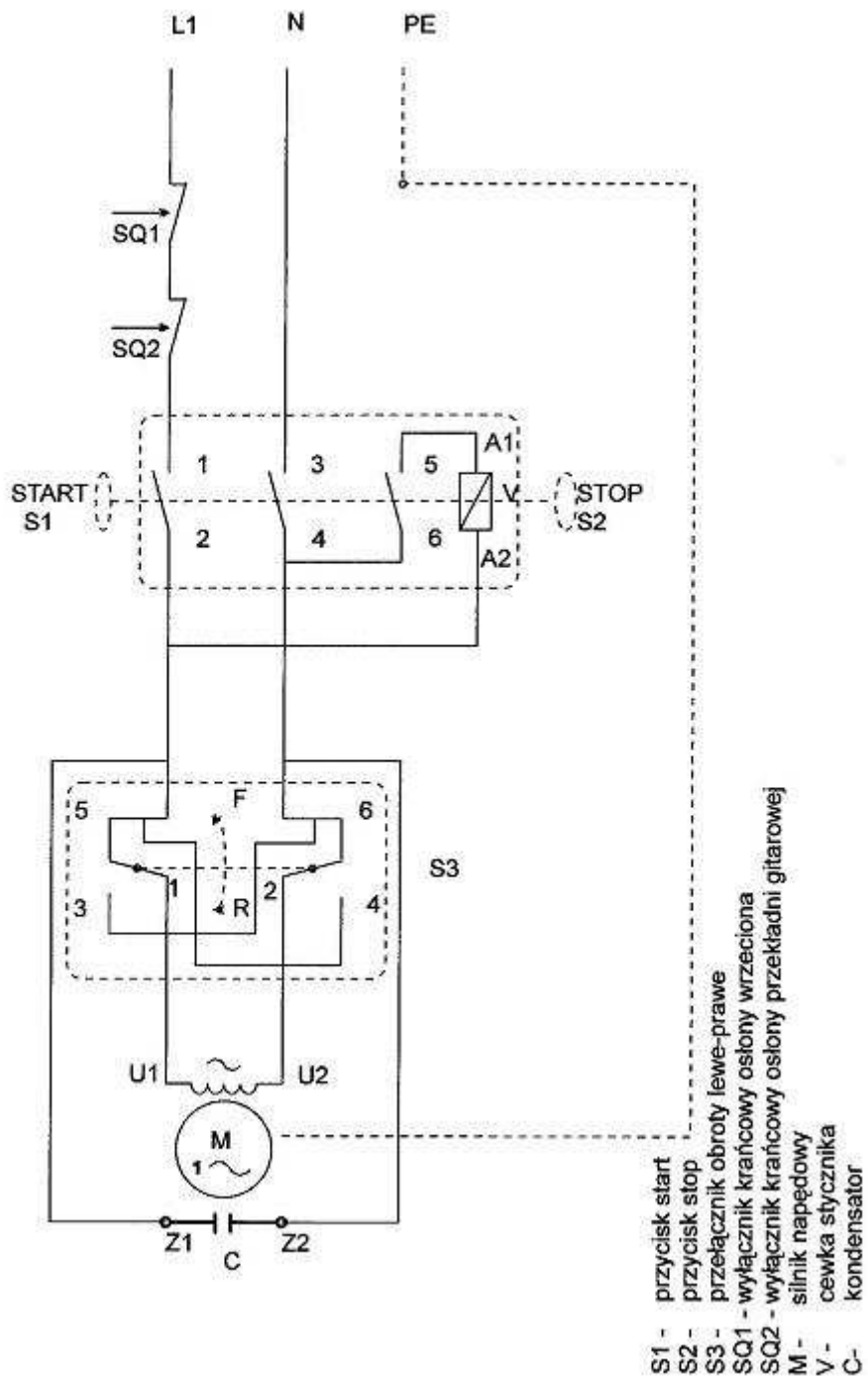
model SPB – 400, SPB – 550 ;

Ozn. na schem	Element na maszynie	Zamontowane	Zastępcze	Dostawca
M.	Silnik główny	SPB 400, 550	0,60kW 14001/min	
S1, S2	Przycisk START/STOP	brak danych	brak	
SQ 1	Mikrowyłącznik osłony przekładni	LXW5-110	CT2K/A2	ELFA
SQ 2	Mikrowyłącznik osłony uchwytu	LXW5-111	CT2K/A2	ELFA
S3	Przełącznik zmiany kierunku obrotów	ZHB 16A 400V	C1560ATBB	ELFA
S3	Przełącznik zmiany kierunku obrotów	ZH-A 10A 400V	LE2-16-3502	ELFA

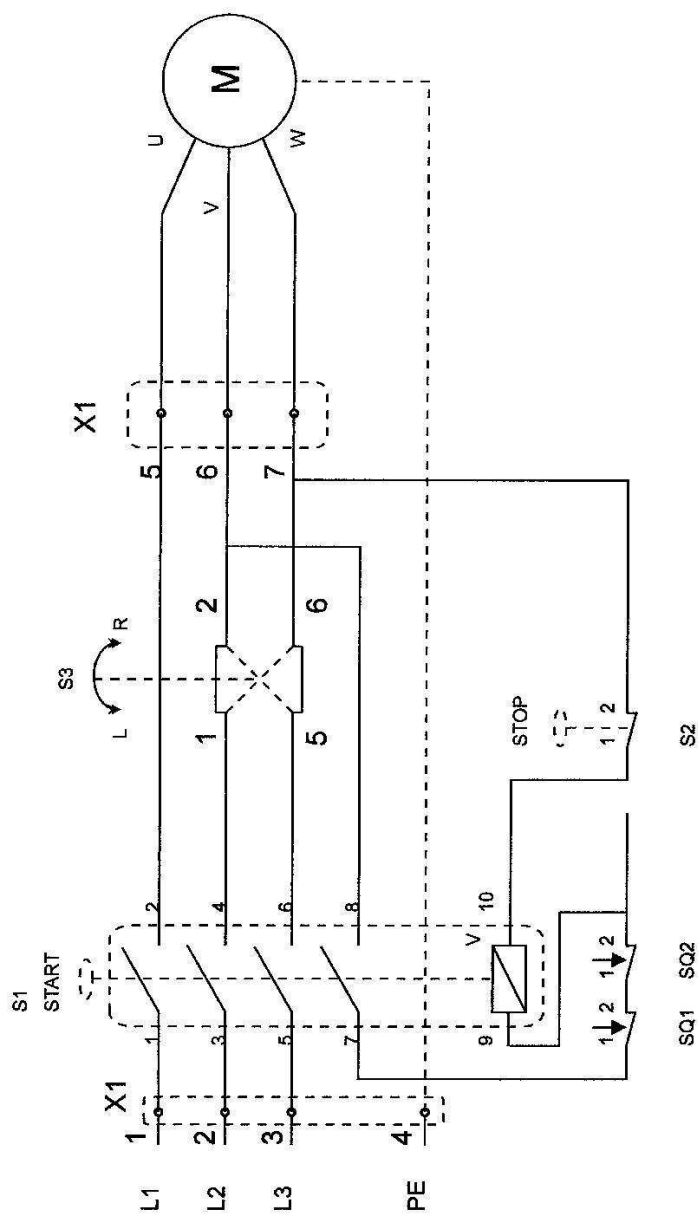
7.2. Schematy elektryczne dla maszyny

SCHEMAT IDEOWY

model : SPA – 500 ;

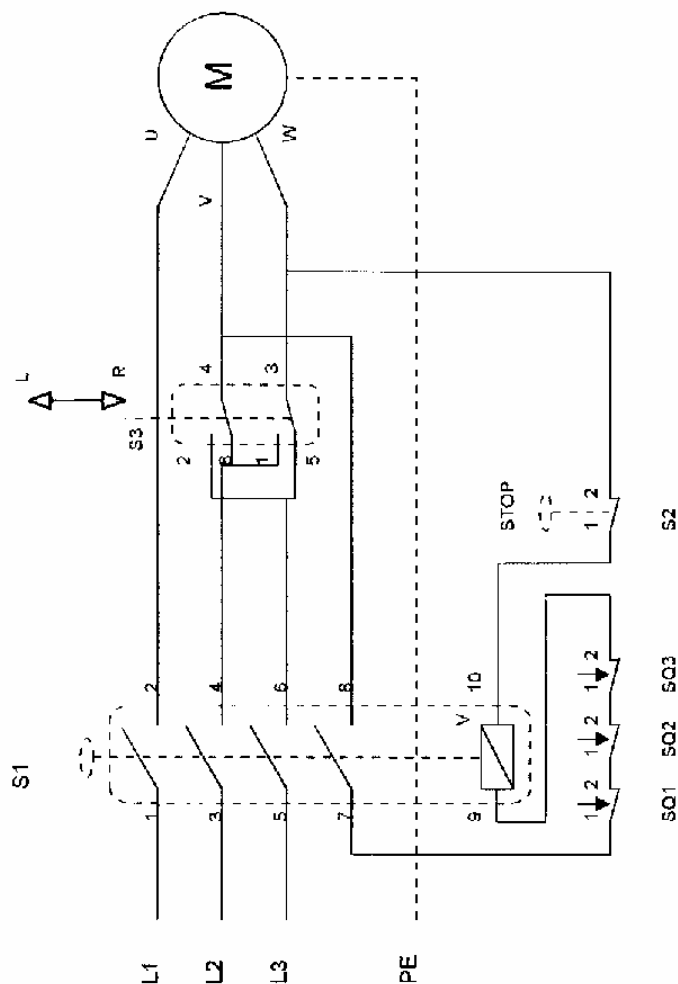


model: SPA – 500 P



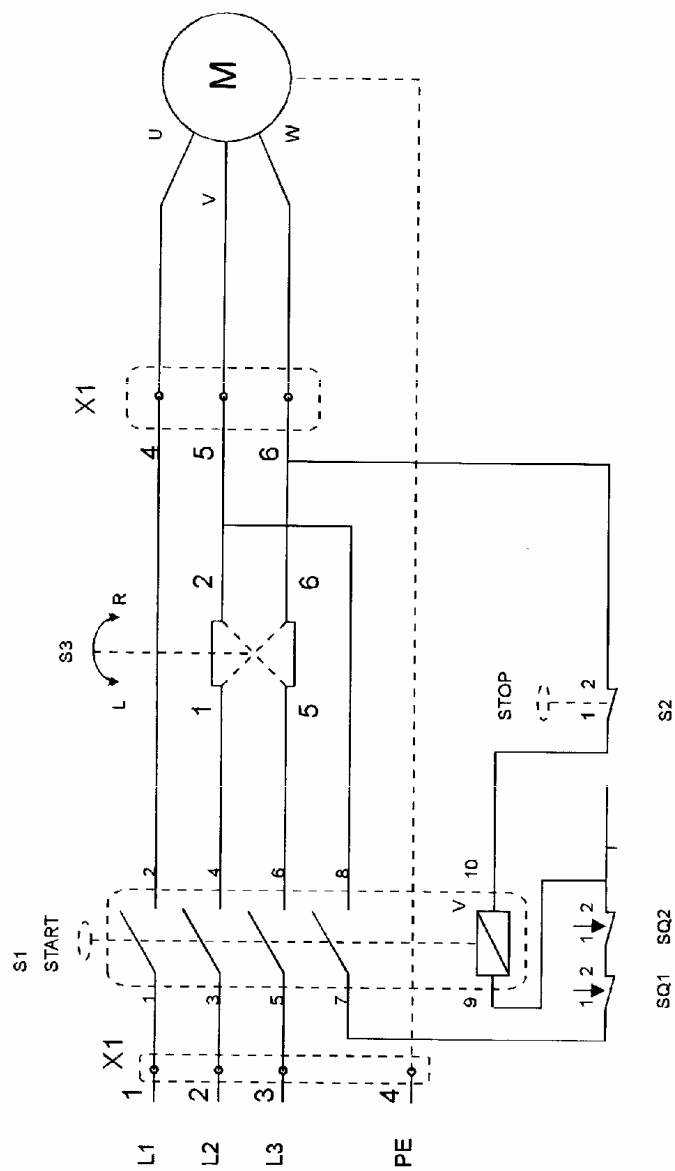
- S1 - przycisk start
- S2 - przycisk stop
- S3 - przełącznik obrotów lewe-prawe
- SQ1 - wyłącznik krańcowy osłony wrzeciona
- SQ2 - wyłącznik krańcowy osłony przekładni gitarowej
- M - silnik napędowy
- V - cewka stycznika
- X1- listwa zaciskowa

model: SPA – 700 P



- S1 - przycisk start
- S2 - przycisk stop
- S3 - przełącznik obroty lewe-prawe
- SQ1 - wyłącznik krańcowy osłony wrzeciona
- SQ2 - wyłącznik krańcowy osłony przekładni gitarowej
- SQ3 - stop awaryjny
- M - silnik napędowy
- V - cewka stycznika

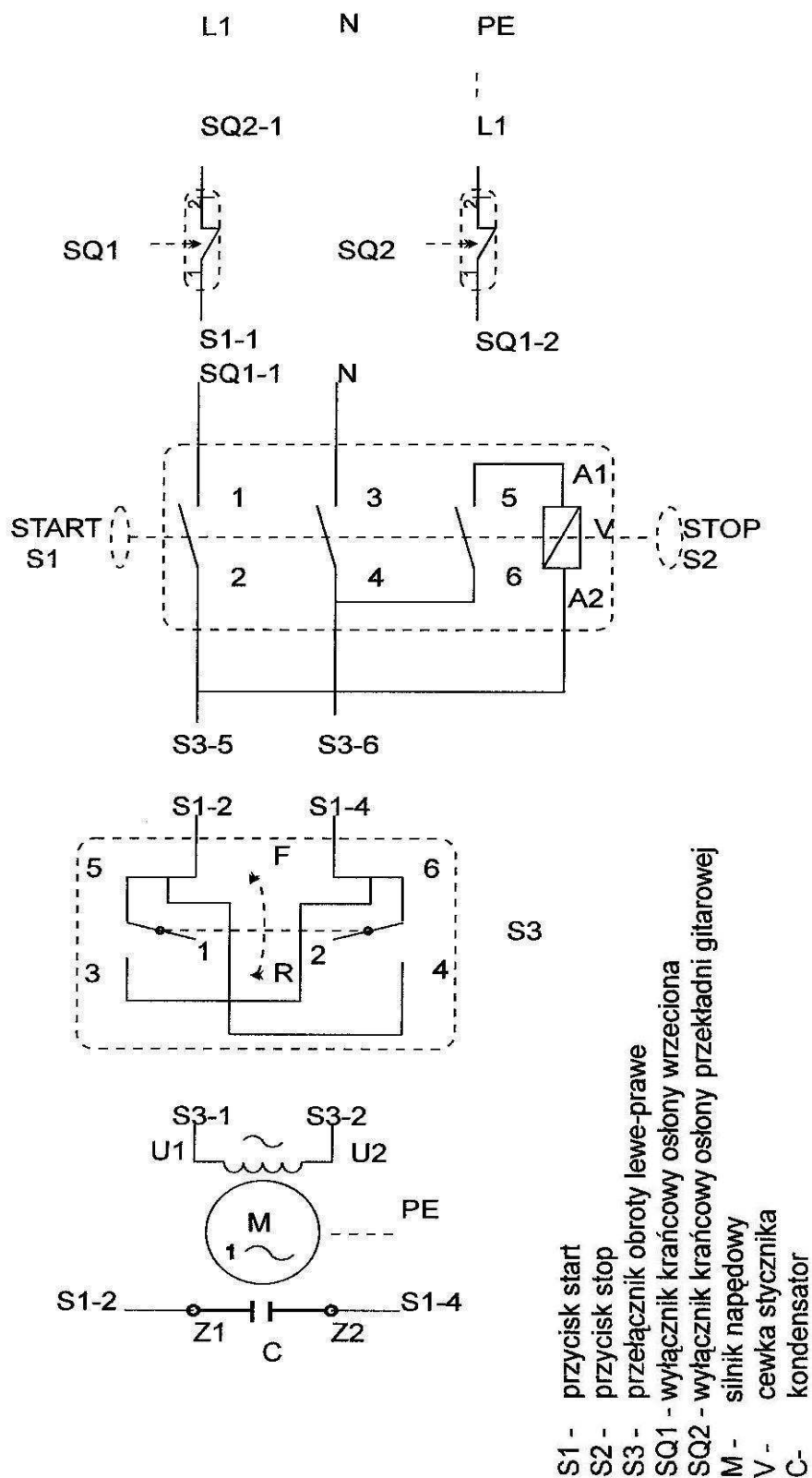
model : SPB – 400, SPB – 550 :



- S1 - przycisk start
- S2 - przycisk stop
- S3 - przełącznik obrotów lewe-prawe
- SQ1 - wyłącznik krańcowy osłony wrzeciona
- SQ2 - wyłącznik krańcowy osłony przekładni gitarowej
- M - silnik napędowy
- V - cewka stycznika
- X1- listwa zaciskowa

SCHEMAT MONTAŻOWY

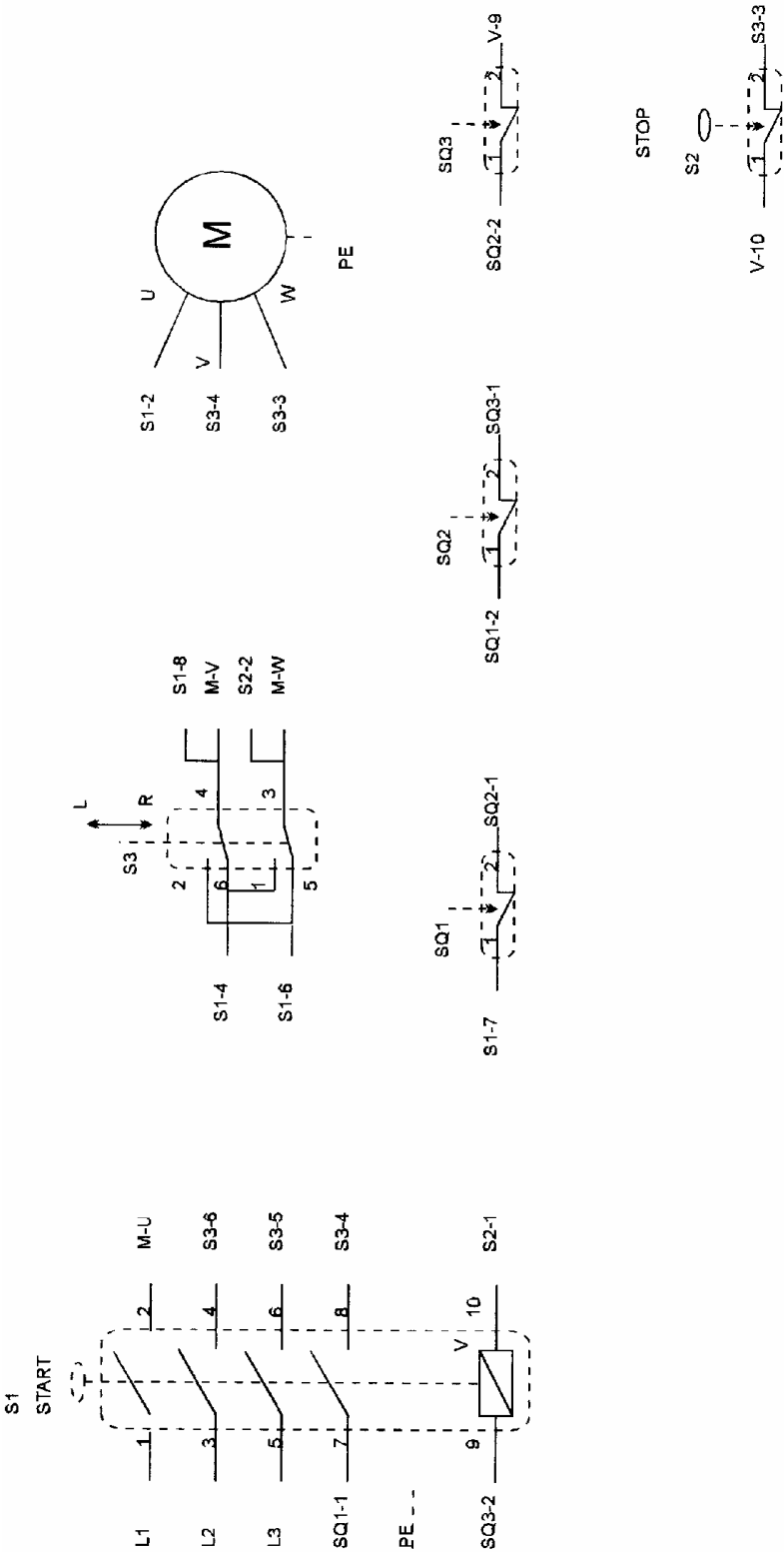
model : SPA – 500



The schematic diagram illustrates a control system for a motor M. The power supply section includes lines L1, L2, L3, and PE. The control section includes lines V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, and V10. The motor M is connected to lines U, V, and W. A stop button S2 is connected to line V10. The diagram shows a sequence of events from START to STOP, involving various components like S1, X1, S3, and S2.

- S1 - przycisk start
S2 - przycisk stop
S3 - przełącznik obroty lewe-prawe
SQ1 - wyłącznik krańcowy osłony wrzeczona
SQ2 - wyłącznik krańcowy osłony przekładni gitarowej
M - silnik napędowy
V - cewka stycznika
X1- listwa zaciskowa

model : SPA – 700 P



- S1 - przycisk start
- S2 - przycisk stop
- S3 - przełącznik obroty lewe-prawe
- SQ1 - wyłącznik krańcowy osłony wrzeciona
- SQ2 - wyłącznik krańcowy osłony przekładni gitarowej
- SQ3 - stop awaryjny
- M - silnik napędowy
- V - cewka stycznika

- S1 - przycisk start
S2 - przycisk stop
S3 - przełącznik obroty lewe-prawe
SQ1 - wyłącznik krańcowy osłony wrzeczona
SQ2 - wyłącznik krańcowy osłony przekładni gitarowej
M - silnik napędowy
V - cewka stycznika
X1- listwa zaciskowa