

PP16ster

Układ sterowania elektrodrążarek ubytkowych ZAPbp.

Podręcznik użytkownika.



Zakład Automatyki Przemysłowej B.P.

99-300 Kutno,
Kuczków 13,
fax.: 024 253 74 46,
tel.: 024 254 63 66.

26-200 Końskie,
ul. Młyńska 16,
fax.: 041 372 79 29,
tel.: 041 372 74 75.
zapbp.com.pl

SPIS TREŚCI

Układ sterowania.....	4
1 Panel Sterowania.....	4
1.1 Płyta czołowa.....	4
1.2 Uwagi ogólne dotyczące zachowania się układu sterowania.....	6
1.3 Układ klawiatury sterownika	6
1.4 Blok prądowy.....	7
1.5 Układ menu	7
2 Tryb „Praca ręczna”	8
2.1 Przejazdy.....	8
2.1.1 Przejazd ręczny	8
2.1.2 Przejazd o wartość.....	9
2.1.3 Przejazd o wartość po odcinku	10
2.1.4 Przejazd o krok	10
2.1.5 Przejazd na współrzędne	11
2.1.6 Przejazd na krańcówki	11
2.1.7 Przejazd na punkt charakterystyczny	12
2.1.8 Przejazd na początek programu	12
2.1.9 Ogólne komunikaty błędów dla przejazdów	13
2.1.10 Krańcówki	13
2.2 Ustawienie współrzędnych.....	13
2.2.1 Współrzędne operatora	13
2.2.2 Lista współrzędnych bazy	14
2.2.3 Współrzędne fizyczne.....	15
2.3 Centrowanie	16
2.3.1 W otworze	16
2.3.2 Na trzpieniu	16
2.3.3 Komunikaty błędów centrowania	18
2.4 Statystyki	18
2.5 Ustawienia	19
2.5.1 Data/czas	19
2.5.2 Rodzaj przyrządu obrotowego.....	19
2.5.3 Parametry drążenia	20
2.5.4 Eroda/Elektroda	21
2.5.5 Dodatkowe funkcjonalności	21
2.5.6 Język.....	21

2.5.7	Maszyna-zakresy	21
2.5.8	Typ bloku prądowego	22
2.5.9	Typ silnika	22
3	Tryb „Programowanie”	22
3.1	Lista programów – otwieranie/edycja/usuwanie	22
3.2	Przesłanie programu.....	23
3.3	Nowy program.....	23
3.4	Komunikaty błędów.....	24
3.5	Zasady zapisu programu z wykorzystaniem G i M kodów.....	24
3.5.1	Kody G (funkcje przygotowawcze)	25
3.5.2	Kody G (cykle standardowe).....	26
3.5.3	Kody M.....	30
4	Tryb „Praca automatyczna”	31
5	Schemat postępowania przygotowawczego do rozpoczęcia procesu drążenia	32
6	Historia zmian.....	33
7	Dodatek: schematy elektryczne	33

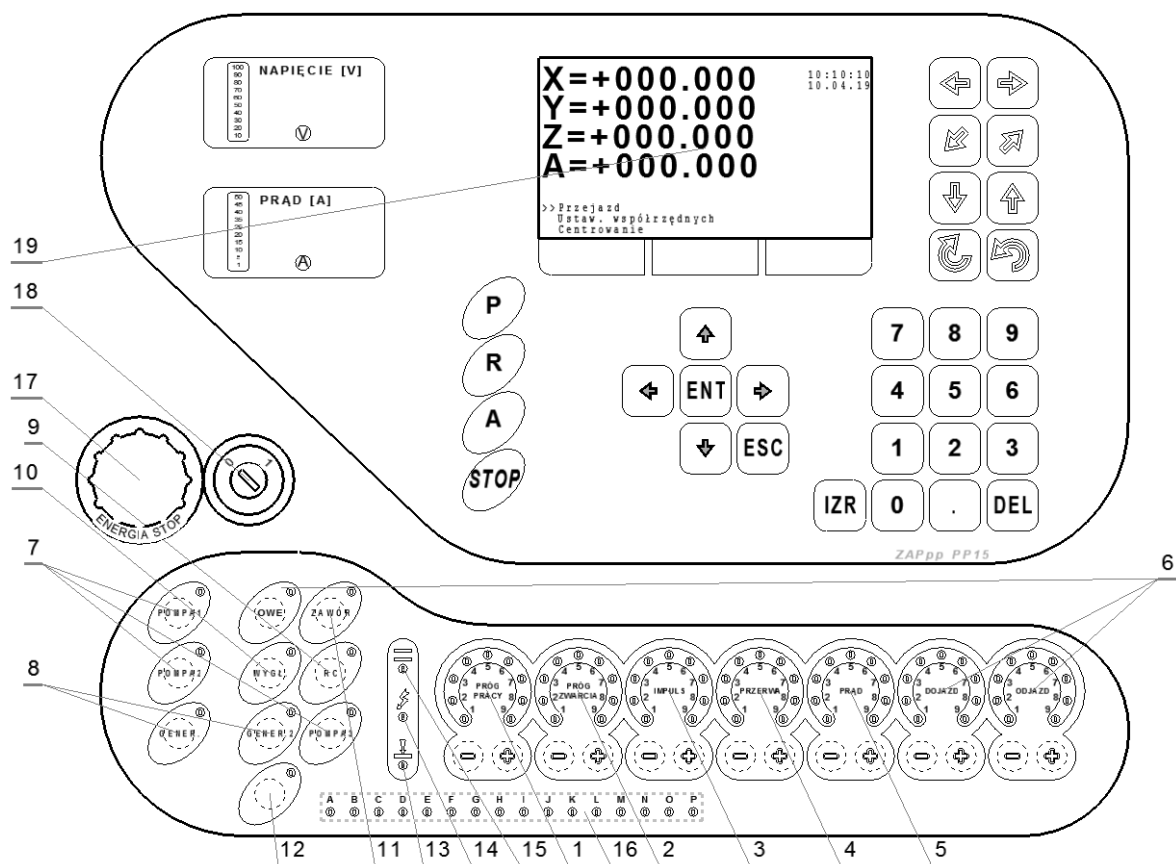
UKŁAD STEROWANIA

Układ sterowania o sygnaturze PP16ster umożliwia:

- a) tworzenia programów wykonawczych opartych na kodach G i M,
 - o prowadzenie procesu drążenia: po dowolnej prostej w przestrzeni obróbczej, po dowolnej prostej z włączeniem ruchu obrotowego elektrody (oś A), po dowolnym łuku na płaszczyźnie XY, w ruchu spiralnym po osi Z,
 - o programowe wł./wył. w trakcie drążenia:
 - i. dodatkowych funkcjonalności takich jak: okresowe wycofanie, impulsowy natrysk dielektryka, ruch wibracyjny elektrody, orbitowanie po okręgu oraz orbitowanie po kwadracie (dostępne tylko po osi Z),
 - ii. narzędzi takich jak: głowica wirująca, generator niskoprądowy,
 - o programowy wybór jednego z dziesięciu dostępnych układów współrzędnych roboczych,
 - o deklaracje wykonania n gniazd w zadanym kierunku,
 - o programową zmianę parametrów roboczych w trakcie procesu drążenia,
- b) komunikacje z komputerem klasy PC za pośrednictwem RS232 lub Bluetooth 2.0,
- c) przechowywania do 30 programów wykonawczych na karcie SD.

1 PANEL STEROWANIA

1.1 PŁYTA CZOŁOWA



Rysunek 1-1

- 1) Parametr **[PRÓG PRACY]** (regulacja warunków pracy maszyny w cyklu automatycznym. Patrz Tabela 1-1. Silnik tak długo dojeżdża elektrodą do materiału, aż częstość wyładowań przekroczy żądaną wartość współczynnika *Próg pracy*. Ponowne załączenie silnika występuje wtedy, gdy częstość wyładowań jest niższa od żądanego współczynnika w wyniku ubytku materiału i powiększenia szczeliny roboczej.))>

- 2) Parametr **[PRÓG ZWARCIA]** (regulacja opóźnienia wycofania elektrody na skutek zwarcia lub nieprawidłowej pracy. Patrz Tabela 1-1),
- 3) Parametr **[IMPULS]** (regulacja czasu trwania impulsu wyładowczego. Patrz Tabela 1-1),
- 4) Parametr **[PRZERWA]** (regulacja czasu trwania przerwy pomiędzy impulsami. Patrz Tabela 1-1),
- 5) Parametr **[PRĄD]** (regulacja amplitudy prądu wyładowań. Patrz Tabela 1-1),
- 6) Klawisz **[OWE]** (wł./wył. okresowe wycofanie elektrody w trakcie procesu drążenia. Parametry funkcji <czas wycofania, czas dojazdu> regulowane są przy pomocy: **[DOJAZD]**, **[ODJAZD]** . Patrz Tabela 1-1),
- 7) Klawisze **POMPA** (pompy nie zostaną uruchomione w przypadku wystąpienia sygnału awaryjnego B [patrz podpunkt 16]),:
 - a. Dla maszyn z pojedynczą pompą zalewową:
 - i. **[POMPA1]** (wł./wył. pompę nr 1),
 - ii. **[POMPA 2]**: (nieaktywny),
 - iii. **[POMPA 3]**: (nieaktywny),
 - b. Dla pozostałych:
 - i. **[POMPA 1]** (wł./wył. pompę nr 1),
 - ii. **[POMPA 2]** (wł./wył. pompę nr 2),
 - iii. **[POMPA 3]** (wł./wył. pompę nr 3),
- 8) Klawisze **GENER**:
 - **GENER.:** wł./wył. generator prądowy (generator nie zostanie włączony w przypadku wystąpienia sygnału awaryjnego B, D, E, F, G, L I, M lub N [patrz podpunkt 16]),
 - **GENER. 2:** wł./wył. dodatkowy generator prądowy (nieinstalowany w standardzie; generator nie zostanie włączony w przypadku wystąpienia sygnału awaryjnego B, D, E, F, G, L I, M lub N [patrz podpunkt 16]),
- 9) Klawisz **[RC]** (wł./wył. generator relaksacyjny RC. Wykorzystywany do oczyszczenia szczeliny ze zwęglań powstających w wyniku przypalenia. Użycie generatora RC wiąże się z bardzo dużym zużyciem elektrody.),
- 10) Klawisz **[WYGŁ.]** (wł./wył. generator niskoprądowy $I=(1, 3, 5)$ [A]. Wykorzystywany do uzyskiwania chropowatości R_a powierzchni obrabianego elementu poniżej $<2 \mu\text{m}$),
- 11) Klawisz **[ZWR]** (wł./wył. impulsowy natrysk dielektryka. Funkcja aktywna tylko w przypadku włączonego okresowego wycofania. Zapewnia impulsowy natrysk z dyszy podłączonej do okresowo załączanego zaworu elektromagnetycznego <dla włączonego okresowego wycofania, załączenie zaworu następuje w chwili zakończenia odjazdu elektrody od materiału>),
- 12) Klawisz **[]** (wł./wył. głowicę wirującą.),
- 13) LED **Zwarcie** (sygnalizuje wystąpienie zwarcia i wycofanie elektrody),
- 14) LED **Praca** (sygnalizuje wystąpienie zadanej liczby wyładowań w szczelinie),
- 15) LED **Zapłon** (sygnalizuje pracę układu zapłonowego. Przy braku wyładowań świeci stabilnie, podczas wyładowań przygasa, w przypadku zwarcia elektrod, gaśnie.)
- 16) Sygnalizacja awarii oraz informacji o podłączonych przyrządach:
 - A. otwarta osłona komory pracy,
 - B. otwarta wanna,
 - C. rezerwa,
 - D. zbyt niski poziom nafty,
 - E. zbyt wysoka temperatura bloku prądowego ,
 - F. zbyt wysoka temperatura nafty,
 - G. załączenie pracy gaśnicy,
 - H. rezerwa,
 - I. podłączona głowica wirująca (nieaktywna),
 - J. podłączona głowica obrotowa (nieaktywna),
 - K. rezerwa,
 - L. brak fazy,
 - M. brak zasilania +15V na bloku prądowym,
 - N. brak zasilania +3.3V na bloku prądowym,
 - O. wewnętrzna komunikacja pomiędzy sterownikami (wysyłanie danych),
 - P. wewnętrzna komunikacja pomiędzy sterownikami (odbieranie danych),
- 17) **STOP ENERGIA** (wyłącznik awaryjny),
- 18) Stacyjka z kluczem włączającym sterowanie,
- 19) Sterownik PP15ster.

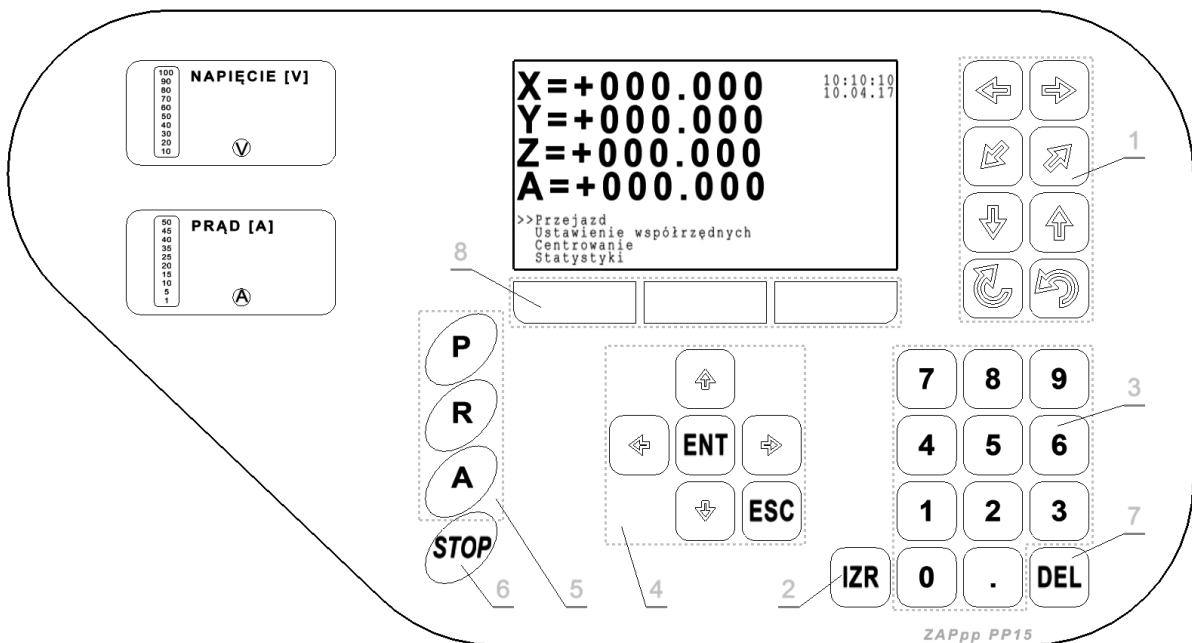
Tabela 1-1 Spis wartości parametrów pracy odpowiadających poszczególnym pozycjom wskaźników¹

Poz. wskaźnika	Impuls T _i [μs]	Przerwa t _p [μs]	Prąd		Próg pracy P[%]	Próg zwarcia z[%]	Dojazd D[ms]	Odjazd W[ms]
			BP97Bmpp I[A]	BP97Bpp I[A]				
1	20	5	6	5	10	10	3200	200
2	100	10	9	10	20	20	3300	300
3	200	20	12	15	30	30	3400	400
4	300	30	15	20	40	40	3500	500
5	500	50	18	25	50	50	3600	600
6	700	70	21	30	60	60	3700	700
7	1000	100	24	35	70	70	3800	800
8	1500	150	27	40	80	80	3900	900
9	2100	500	30	45	90	90	4000	1000

1.2 UWAGI OGÓLNE DOTYCZĄCE ZACHOWANIA SIĘ UKŁADU STEROWANIA

- 1) Otwarcie wanny (sygnał awaryjny B), jeżeli maszyna wyposażona jest w czujnik, powoduje wyłączenie wszystkich pomp (jeżeli były włączone),
- 2) Generator prądowy zostanie niezwłocznie wyłączony (jeżeli był włączony) w przypadku wystąpienia sygnału awaryjnego B, D, E, F, G, L I, M lub N.

1.3 UKŁAD KŁAWIATURY STEROWNIKA



Rysunek 1-2

Klawiatura panelu operatorskiego składa się z następujących elementów:

- 1) Blok klawiszy kierunkowych (odpowiadających za kierunek i zwrot ruchu końcówki roboczej maszyny),
- 2) Klawisz ignorancji zwarcia [IZR] (wykorzystywany przy przejazdach w przypadku konieczności zignorowania styku końcówki roboczej ze stołem; jeżeli funkcja jest włączona na ekranie pojawi się napis: IZR),
- 3) Klawiatura numeryczna,

¹ Wskaźniki umożliwiają „zgrubne” nastawienie parametrów pracy zgodnie z Tabela 1-1. Pozycje wskaźników mogą nie odpowiadać wartościom z tabeli w przypadku precyzyjnego ustawienia parametrów z wykorzystaniem sterownika PP15ster.

- 4) Blok klawiszy nawigacyjnych (nawigowanie po menu sterownika),
- 5) Blok klawiszy [P], [R], [A] do wyboru jednego z trzech trybów pracy: *Programowanie, Praca Ręczna, Praca Automatyczna*,
- 6) Klawisz [STOP] (służy do przerywania bieżącej operacji),
- 7) Klawisz [DEL] (służy do usuwania poszczególnych programów),
- 8) Blok klawiszy funkcyjnych [F1], [F2], [F3] (ich aktualna funkcjonalność wyświetlana jest ponad nimi na wyświetlaczu LCD).

1.4 BLOK PRĄDOWY

Tabela 1-2

Sygnatura bloku prądowego	BP97Bmpp	BP97Bpp
<i>Prąd drążenia</i>	6-30 A	5-45 A
<i>Wydajność obróbki (max)</i>	90 mm ³ /min	110 mm ³ /min
<i>Napięcie robocze elektrody</i>	300 V	300 V
<i>Zastosowane tranzystory mocy</i>	bipolarne	bipolarne

1.5 UKŁAD MENU

Układ menu został przedstawiony na poniższym schemacie:

Tryb pracy	Menu główne	Podmenu		
Praca Ręczna	Przejazd	<ul style="list-style-type: none"> • O wartość • O krok • Na współrzędne • Na krańcówki • Na punkt charakterystyczny • Na początek programu 		
	Ustawienie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> • Współrzędne operatora • Lista współrzędnych bazy • Współrzędne fizyczne 		
	Centrowanie	W otworze	<ul style="list-style-type: none"> • Otwór w płaszczyźnie XY • Otwór w płaszczyźnie XZ • Otwór w płaszczyźnie YZ • Szczelina po osi X • Szczelina po osi Y • Szczelina po osi Z 	
		Na trzpieniu	<ul style="list-style-type: none"> • Objazd po osi X • Objazd po osi Y • Objazd po osi Z 	
	Statystyki			
	Ustawienia	<ul style="list-style-type: none"> • Data/czas • Rodzaj przyrządu obrotowego • Dodatkowe funkcjonalności • Język 		
Programowanie	Lista programów			
	Przesłanie programu	<ul style="list-style-type: none"> • Bluetooth • RS232 		
	Nowy program			
Praca automatyczna				

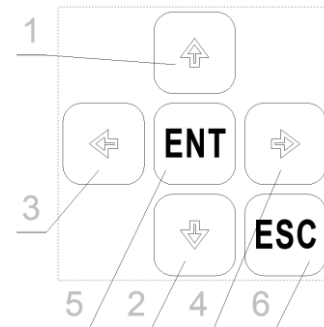
Naciśnięcie jednego z trzech klawiszy określających tryb pracy (patrz Rysunek 1-3) spowoduje przeniesienie użytkownika do menu głównego przypisanego dla danego trybu. Powyższej akcji nie uzyskamy w przypadku rozpoczęcia deklaracji parametrów niezbędnych dla danej funkcji bądź w sytuacji, gdy sterownik jest w trakcie realizacji wybranego zadania (np. przejazdu o wartość).



Rysunek 1-3

Przemieszczanie się po strukturze menu odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz Rysunek 1-4). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:

- [1] [**↑**] Przeniesienie kursora na powyższy element z listy menu,
- [2] [**↓**] Przeniesienie kursora na poniższy element z listy menu,
- [4] [**ENT**] Wejście do podmenu,
- [5] [**ESC**] Wyjście z podmenu.



Rysunek 1-4

2 TRYB „PRACA RĘCZNA”

Podstawowe uwagi:

- Maszyna pracuje tylko i wyłącznie w dodatniej ćwiartce globalnego układu współrzędnych zwanego również układem współrzędnych fizycznych,
- Próba zjazdu na ujemne współrzędne fizyczne zgłaszana jest poprzez odpowiedni komunikat błędu,
- Współrzędne widoczne na wyświetlaczu LCD są współrzędnymi operatora odnoszącymi się do początku lokalnego układu współrzędnych,
- Początek lokalnego układu współrzędnych może być przestawiany względem globalnego układu współrzędnych.
- Zakres pracy dla:
 - Współrzędnych liniowych:
 - współrzędne fizyczne= $<0; 999,995>$,
 - współrzędne operatora= $<-999,995; 999,995>$
 - Współrzędnych kątowych:
 - współrzędne fizyczne= $<-999^{\circ}59'; 999^{\circ}59'>$,
 - współrzędne operatora= $<-999^{\circ}59'; 999^{\circ}59'>$

2.1 PRZEJAZDY

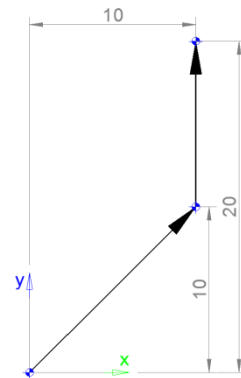
2.1.1 Przejazd ręczny

Zastosowanie: Funkcja realizuje przejazd końcówki roboczej maszyny w określonym kierunku o określonym zwrocie po naciśnięciu i przytrzymaniu jednego z klawiszy zawartego w bloku kierunkowym klawiatury (patrz Rysunek 1-2). Funkcja przestaje być dostępna w chwili wejścia przez użytkownika w okno realizacji wybranego zadania (np. przejazdu o wartość).

2.1.2 Przejazd o wartość

Zastosowanie: Funkcja realizuje przejazd końcówki roboczej maszyny o określoną wartość, w jednej, bądź kilku osiach równocześnie. Dla przejazdu z zadeklarowanymi wartościami X=10, Y=20 maszyna wykona następujący ruch:

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Przejazd -> O wartość



Ekran:

X = +000.000	10:10:10	
Y = +000.000	10.04.17	
Z = +000.000		
A = +000.000		
Jedź		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać kierunek i zwrot ruchu poprzez naciśnięcie odpowiedniego klawisza zawartego w bloku kierunkowym klawiatury (patrz Rysunek 1-2),
 - o *Następuje otwarcie okna wpisu przypisanego dla wybranej osi ruchu,*
- 2) Wpisać żądaną wartość przejazdu przy pomocy klawiatury numerycznej ([DEL] – usunięcie wpisanego znaku, [ESC] – anulowanie wpisywania wartości),
- 3) Zaakceptować wpisaną wartość naciskając klawisz [ENT],
- 4) Deklaracja ruchu dla kolejnej osi – wróć do punktu 1,
- 5) Włączyć/Wyłączyć funkcję ignorancji zvarcia naciskając klawisz [IZR] (włączyć, jeśli istnieje konieczność zignorowania styku końcówki roboczej maszyny ze stołem w trakcie przejazdu np. w przypadku pomiaru czujnikiem położenia detalu na stole),
 - o *Jeżeli funkcja ignorancji zvarcia jest włączona to na ekranie pojawi się napis: IZR,*
- 6) Zainicjować działanie funkcji poprzez wciśnięcie [F1] „Jedź”,
 - o *Następuje realizacja przejazdu o wartość,*

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

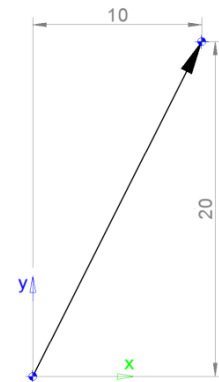
- [STOP]: zatrzymanie przejazdu. W chwili spauzowania funkcji na ekranie pojawią się opcje dalszego postępowania:
 - a. [Fx] „Kontynuuj”: kontynuacja przejazdu,
 - b. [Fx] „Porzuć”: porzucenie przejazdu.

2.1.3 Przejazd o wartość po odcinku

Zastosowanie: Funkcja realizuje przejazd końcówki roboczej maszyny o określoną wartość, w jednej bądź kilku osiach równocześnie. Dla przejazdu z zadeklarowanymi wartościami X=10, Y=20 maszyna wykona następujący ruch:

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Przejazd -> O wartość po odcinku

Ścieżka postępowania: Patrz pkt. 2.1.2 [Przejazd o wartość].

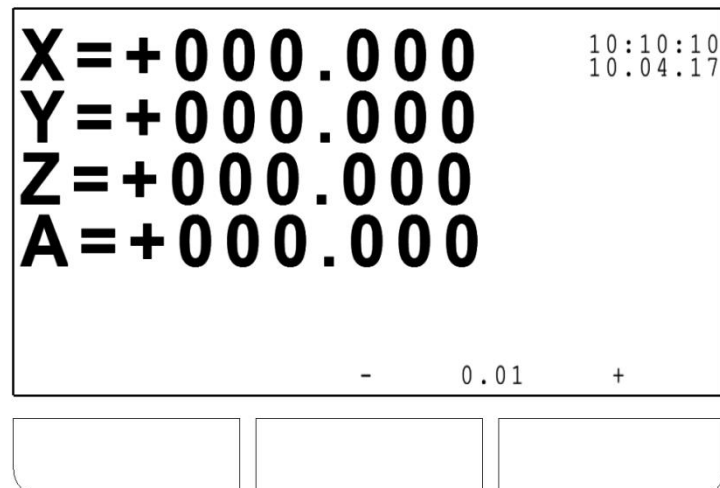


2.1.4 Przejazd o krok

Zastosowanie: Funkcja realizuje przejazd końcówki roboczej maszyny w wybranej osi o wartość ustawionego „kroku”. Możliwe wartości „kroku” to: 0.01mm, 0.10mm, 1.00mm.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Przejazd -> O krok

Ekran:



Ścieżka postępowania:

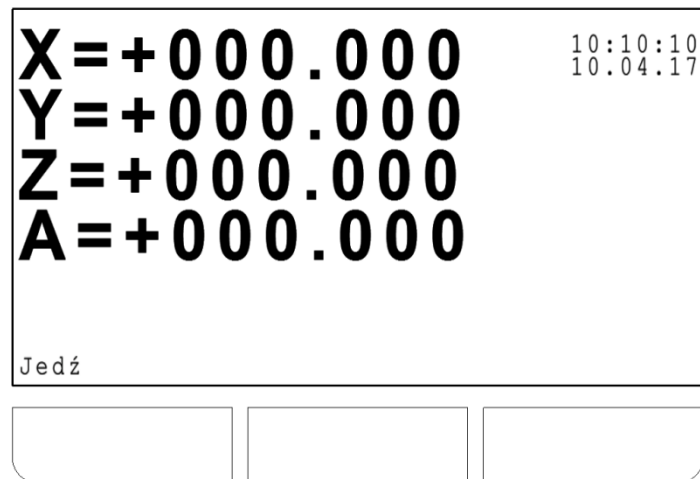
- 1) Wybrać wartość kroku przy pomocy klawiszy [F2] „-” oraz [F3] „+” (aktualna wartość kroku pojawia się pomiędzy znakami „+” i „-”. Patrz rys. powyżej.),
- 2) Włączyć/Wyłączyć funkcję ignorancji zwarcia naciskając klawisz [IZR] (włączyć, jeśli istnieje konieczność zignorowania styku końcówki roboczej maszyny ze stołem w trakcie przejazdu np. w przypadku pomiaru czujnikiem położenia detalu na stole),
 - o Jeżeli funkcja ignorancji zwarcia jest włączona to na ekranie pojawi się napis: IZR,
- 3) Wybrać kierunek i zwrot ruchu poprzez naciśnięcie i spuszczenie odpowiedniego klawisza zawartego w bloku kierunkowym klawiatury patrz Rysunek 1-2),
 - o Następuje realizacja przejazdu o krok,

2.1.5 Przejazd na współrzędne

Zastosowanie: Funkcja umożliwia przejazd końcówki roboczej maszyny na określone współrzędne bazowe.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Przejazd -> Na współrzędne

Ekran:



Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać znak oraz oś dla której chcemy zadeklarować współrzędne docelowe, poprzez naciśnięcie odpowiedniego klawisza zawartego w bloku kierunkowym klawiatury (patrz Rysunek 1-2),
 - o Następuje otwarcie okna wpisu przypisanego dla wybranej osi ruchu,
- 2) Wpisać żadaną wartość współrzędnej przy pomocy klawiatury numerycznej ([DEL] – usunięcie wpisanego znaku, [ESC] – anulowanie wpisywania wartości),
- 3) Zaakceptować wpisaną wartość naciskając klawisz [ENT],
- 4) Deklaracja ruchu dla kolejnej osi – wróć do punktu 1,
- 5) Włączyć/Wyłączyć funkcję ignorancji zwarcia naciskając klawisz [IZR] (włączyć, jeśli istnieje konieczność zignorowania styku końcówki roboczej maszyny ze stołem w trakcie przejazdu np. w przypadku pomiaru czujnikiem położenia detalu na stole),
 - o Jeżeli funkcja ignorancji zwarcia jest włączona to na ekranie pojawi się napis: IZR,
- 6) Zainicjować działanie funkcji poprzez wciśnięcie [F1] „Jedź”,
 - o Następuje realizacja przejazdu o wartość,

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

- [STOP]: zatrzymanie przejazdu. W chwili spauzowania funkcji na ekranie pojawią się opcje dalszego postępowania:
 - a. [Fx] „Kontynuuj”: kontynuacja przejazdu,
 - b. [Fx] „Porzuć”: porzucenie przejazdu.

2.1.6 Przejazd na krańcówki

Zastosowanie: Funkcja umożliwia przejazd końcówki roboczej maszyny na wyłączniki krańcowe. Po najejchaniu na wszystkie krańcówki następuje zresetowanie współrzędnych fizycznych maszyny (X=0.0, Y=0.0 Z=max. wysokość podjazdu dla danej maszyny).

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Przejazd -> Na krańcówki

Ścieżka postępowania:

- o Następuje realizacja przejazdu o wartość,

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

- [STOP]: zatrzymanie przejazdu. W chwili spauzowania funkcji na ekranie pojawią się opcje dalszego postępowania:

- a. **[Fx]„Kontynuuj”**: kontynuacja przejazdu,
- b. **[Fx]„Porzuć”**: porzucenie przejazdu.

Uwaga!!!

- 1) Zaleca się zjechać na krańcówki:
 - a) Przy pierwszym uruchomieniu maszyny,
 - b) Po przeniesieniu maszyny na inne stanowisko,
 - c) Po naprawach serwisowych wymagających odłączenia generatora od części mechanicznej maszyny.

Nie wykonanie zjazdu na krańcówki po wystąpieniu, któregoś z powyższych przypadków może skutkować nieprawidłowym działaniem funkcji „przejazd na punkt charakterystyczny” oraz blokowaniem przejazdów ręcznych w wybranym kierunku.

- 2) Przed zainicjowaniem przejazdu upewnić się, że funkcja ignorancji zwarcia (IZR) jest wyłączona.

Komunikaty błędów:

- **Nie najechano na wszystkie krańcówki:** próba zjazdu na krańcówki zakończyła się niepowodzeniem. Błąd występuje w przypadku uszkodzenia którejś z krańcówek, bądź wystąpienia któregoś z przypadków opisanych w punkcie 2.1.9 [Ogólne komunikaty błędów dla przejazdów].

2.1.7 Przejazd na punkt charakterystyczny

Zastosowanie: Funkcja umożliwia automatyczny przejazd końcówki roboczej maszyny na centralny punkt przestrzeni roboczej maszyny.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Przejazd -> Na punkt charakterystyczny

Ścieżka postępowania:

- *Następuje realizacja przejazdu o wartości,*

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

- **[STOP]:** zatrzymanie przejazdu. W chwili spauzowania funkcji na ekranie pojawią się opcje dalszego postępowania:
 - a. **[Fx]„Kontynuuj”**: kontynuacja przejazdu,
 - b. **[Fx]„Porzuć”**: porzucenie przejazdu.

Uwaga!!!

Przed zainicjowaniem przejazdu upewnić się, że funkcja ignorancji zwarcia (IZR) jest wyłączona.

2.1.8 Przejazd na początek programu

Zastosowanie: Funkcja umożliwia automatyczny przejazd końcówki roboczej maszyny na początek wybranego programu pracy.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Przejazd -> Na początek programu.

Ścieżka postępowania:

- *Następuje realizacja przejazdu o wartości,*

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

- **[STOP]:** zatrzymanie przejazdu. W chwili spauzowania funkcji na ekranie pojawią się opcje dalszego postępowania:
 - a. **[Fx]„Kontynuuj”**: kontynuacja przejazdu,
 - b. **[Fx]„Porzuć”**: porzucenie przejazdu.

Komunikaty błędów:

- W przypadku braku reakcji funkcji (maszyna nie przejeżdża na początek programu) i automatycznego przejścia do menu głównego pracy ręcznej patrz pkt. 3.3.4 [Komunikaty błędów].

Uwaga!!!

Przed zainicjowaniem przejazdu upewnić się, że funkcja ignorancji zwarcia (IZR) jest wyłączona.

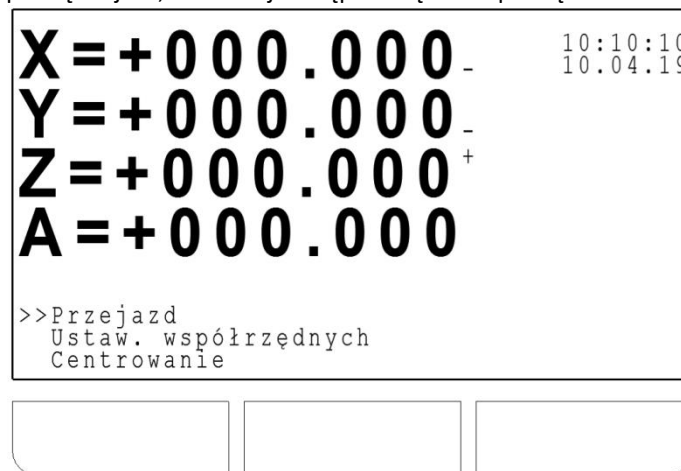
2.1.9 Ogólne komunikaty błędów dla przejazdów

Przejazd może zostać zatrzymany w trybie natychmiastowym w wyniku wystąpienia sytuacji awaryjnej. Lista możliwych błędów:

- **Zwarcie:** w trakcie przejazdu nastąpił styk końcówki roboczej ze stołem (elementem obrabianym). Detekcję zwarcia można dezaktywować poprzez włączenie przed rozpoczęciem wykonywania przejazdu ignorancji zwarcia (klawisz [IZR]),
- **Próba przekroczenia zakresu wsp. fizycznych lub bazowych.**
- **Wstrzymanie procesu:** spauzowano przejazd naciskając klawisz [STOP]
- **Błąd krytyczny liniałów:** brak odpowiedzi ze strony liniału o wykonaniu przemieszczenia pomimo przesłania informacji o przejeździe do silnika odpowiadającego za ruch w danej osi. Błąd występuje w przypadku:
 - a. Uszkodzenia silnika,
 - b. Uszkodzenia sterownika silnika,
 - c. Zbyt dużych oporów ruchu przemieszczanej konstrukcji (zaleca się umyć i ponownie przesmarować śrubę napędową).

2.1.10 Krańcówki

Najazd na krańcówkę górną lub dolną sygnalizowany jest poprzez wyświetlenie na ekranie odpowiednio: „+”, lub „-” przy wartości współrzędnej osi, dla której nastąpiło włączenie przełącznika krańcowego.



2.2 USTAWIENIE WSPÓLRZĘDNYCH

2.2.1 Współrzędne operatora

Zastosowanie: Funkcja umożliwia zmianę wartości dla poszczególnych współrzędnych operatora. Tym samym zmieniane jest położenie początku lokalnego układu współrzędnych względem początku globalnego układu współrzędnych.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienie współrzędnych -> Współrzędne operatora

Ekran:

X = +000.000	10:10:10
Y = +000.000	10.04.17
Z = +000.000	
A = +000.000	
Akceptuj	Zeruj

Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać znak oraz oś dla której chcemy zadeklarować nowe współrzędne operatora, poprzez naciśnięcie odpowiedniego klawisza zawartego w bloku kierunkowym klawiatury (patrz Rysunek 1-2),
 - *Następuje otwarcie okna wpisu przypisanego dla wybranej osi,*
- 2) Wpisać żadaną wartość współrzędnej przy pomocy klawiatury numerycznej ([DEL] – usunięcie wpisanego znaku, [ESC] – anulowanie wpisywania wartości),
- 3) Zaakceptować wpisaną wartość naciskając klawisz [ENT],
- 4) Deklaracja współrzędnej dla kolejnej osi – wróć do punktu 1,
- 5) Zatwierdzić zadeklarowane współrzędne poprzez wciśnięcie [F1], „Akceptuj”,

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

- [F2], „Zeruj”: zerowanie współrzędnych operatora,

2.2.2 Lista współrzędnych bazy

Zastosowanie: Funkcja umożliwia przypisanie współrzędnych fizycznych aktualnego położenia końcówki roboczej maszyny do jednego z G-kodów z zakresu: G50-G59.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienie współrzędnych -> Lista współrzędnych bazy

Ekran:

	X	Y	Z
G 5 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 1	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 2	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 3	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 4	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 5	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 6	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 7	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 8	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0
G 5 9	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0	0 0 0 . 0 0 0

Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać oś (odpowiedniego Gkodu) której chcemy przypisać aktualną wartość korespondującej współrzędnej fizycznej.
 - *Wskazana oś wyświetlana jest z wyróżnieniem tekstu.*
 - *Przemieszczanie się po liście współrzędnych bazowych odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz rys. 3). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:*

- [1] [**↑**] Przeniesienie kursora na powyższy element z listy,
- [2] [**↓**] Przeniesienie kursora na poniższy element z listy,
- [3] [**←**] Przeniesienie kursora na lewy element z listy,
- [4] [**→**] Przeniesienie kursora na prawy element z listy,

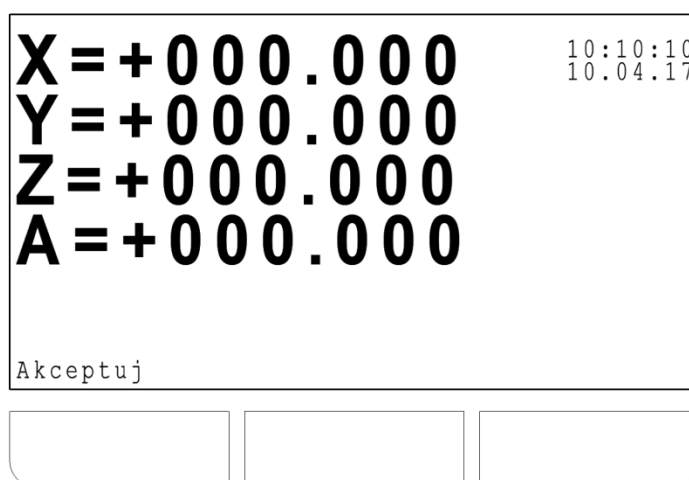
- 2) Przypisać wartość współrzędnej fizycznej naciskając klawisz **[ENT]**,
 - o Następuje zmiana wartości wskazanej współrzędnej,
- 3) Deklaracja współrzędnej dla kolejnej osi – wróć do punktu 1,
- 4) Zatwierdzić zadeklarowane współrzędne poprzez wciśnięcie **[F1]** „Akceptuj”,

2.2.3 Współrzędne fizyczne

Zastosowanie: Funkcja umożliwia zmianę wartości dla poszczególnych współrzędnych fizycznych. Tym samym zmieniane jest położenie początku globalnego układu współrzędnych.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienie współrzędnych -> Współrzędne fizyczne

Ekran:



Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać znak oraz oś, dla której chcemy zadeklarować nowe współrzędne operatora, poprzez naciśnięcie odpowiedniego klawisza zawartego w bloku kierunkowym klawiatury (patrz Rysunek 1-2),
 - o Następuje otwarcie okna wpisu przypisanego dla wybranej osi,
- 2) Wpisać żadaną wartość współrzędnej przy pomocy klawiatury numerycznej (**[DEL]** – usunięcie wpisanego znaku, **[ESC]** – anulowanie wpisywania wartości),
- 3) Zaakceptować wpisaną wartość naciskając klawisz **[ENT]**,
- 4) Deklaracja współrzędnej dla kolejnej osi – wróć do punktu 1,
- 5) Zatwierdzić zadeklarowane współrzędne poprzez wciśnięcie **[F1]** „Akceptuj”,

Uwaga!!!

Ręczna zmiana współrzędnych fizycznych może skutkować nieprawidłowym działaniem funkcji „przejazd na punkt charakterystyczny” (Patrz pkt. 2.1.7) oraz blokowaniem „przejazdu ręcznego” w wybranym kierunku. Zaleca się jednokrotne zresetowanie współrzędnych fizycznych przy pomocy funkcji „Przejazd na krańcówki” (Patrz pkt. 2.1.6) po wystąpieniu jednego z poniższych przypadków:

- a) Pierwsze uruchomienie maszyny,
- b) Przeniesienie maszyny na inne stanowisko,
- c) Naprawa serwisowa wymagająca odłączenia generatora od części mechanicznej maszyny.

2.3 CENTROWANIE

2.3.1 W otworze

Zastosowanie: Funkcja umożliwia automatyczne ustalenie centralnego położenia elektrody w szczelinie bądź w otworze.

Dostępne opcje centrowania:

- Otwór w płaszc. XY,
- Otwór w płaszc. XZ,
- Otwór w płaszc. YZ,
- W szczelinie po osi X,
- W szczelinie po osi Y,
- W szczelinie po osi Z.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Centrowanie -> W otworze

Ścieżka postępowania:

- 1) Przenieść głowicę tak, aby elektroda zagłębiła się w otworze,
- 2) Wskazać rodzaj centrowania,
 - O wskazaniu danego centrowania świadczy pojawienie się przed nim znaku: „>>”.
 - Wskazanie centrowania odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz Rysunek 1-4).
Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:
[1] [↑] Przeniesienie kursora na powyższy element z listy,
[2] [↓] Przeniesienie kursora na niższy element z listy.
- 3) Zainicjować centrowanie naciskając [ENT],

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

- [STOP]: zatrzymanie centrowania. W chwili spauzowania funkcji na ekranie pojawią się opcje dalszego postępowania:
 - a. [Fx]„Kontynuuj”: kontynuacja centrowania,
 - b. [Fx]„Porzuć”: porzucenie centrowania.

2.3.2 Na trzpieniu

Zastosowanie: Funkcja umożliwia automatyczne ustalenie centralnego położenia elektrody względem zewnętrznego obrysu materiału lub wybranego fragmentu materiału np. trzpienia.

Dostępne opcje centrowania:

- Objazd po osi X,
 - X+ ↗ (objazd po osi X+, centrowanie po osi Y+),
 - X+ ↘ (objazd po osi X+, centrowanie po osi Y-),
 - X+ ↑ (objazd po osi X+, centrowanie po osi Z+),
 - X+ ↓ (objazd po osi X+, centrowanie po osi Z-),
- Objazd po osi Y,
 - Y+ → (objazd po osi Y+, centrowanie po osi X+),
 - Y+ ← (objazd po osi Y+, centrowanie po osi X-),
 - Y+ ↑ (objazd po osi Y+, centrowanie po osi Z+),
 - Y+ ↓ (objazd po osi Y+, centrowanie po osi Z-),
- Objazd po osi Z,
 - Z+ → (objazd po osi Z+, centrowanie po osi X+),
 - Z+ ← (objazd po osi Z+, centrowanie po osi X-),
 - Z+ ↗ (objazd po osi Z+, centrowanie po osi Y+),
 - Z+ ↘ (objazd po osi Z+, centrowanie po osi Y-),
- Pełny objazd po osi X,
 - X+ ↗ (objazd po osi X+, centrowanie po osiach: Y+, a następnie Z+),
 - X+ ↘ (objazd po osi X+, centrowanie po osiach: Y-, a następnie Z-),
 - X+ ↑ (objazd po osi X+, centrowanie po osiach: Z+, a następnie Y+),
 - X+ ↓ (objazd po osi X+, centrowanie po osiach: Z-, a następnie Y-),
- Pełny objazd po osi Y,

- $Y+ \rightarrow$ (objazd po osi $Y+$, centrowanie po osiach: $X+$, a następnie $Z+$),
- $Y+ \leftarrow$ (objazd po osi $Y+$, centrowanie po osiach: $X-$, a następnie $Z-$),
- $Y+ \uparrow$ (objazd po osi $Y+$, centrowanie po osiach: $Z+$, a następnie $X+$),
- $Y+ \downarrow$ (objazd po osi $Y+$, centrowanie po osiach: $Z-$, a następnie $X-$),
- Pełny objazd po osi Z .
 - $Z+ \rightarrow$ (objazd po osi $Z+$, centrowanie po osiach: $X+$, a następnie $Y+$),
 - $Z+ \leftarrow$ (objazd po osi $Z+$, centrowanie po osiach: $X-$, a następnie $Y-$),
 - $Z+ \nearrow$ (objazd po osi $Z+$, centrowanie po osiach: $Y+$, a następnie $X+$),
 - $Z+ \swarrow$ (objazd po osi $Z+$, centrowanie po osiach: $Y-$, a następnie $X-$),
 - $Y- \rightarrow$,
 - $Y- \leftarrow$,
 - $Y- \uparrow$,
 - $Y- \downarrow$,
 - $Z- \rightarrow$,
 - $Z- \leftarrow$,
 - $Z- \nearrow$,
 - $Z- \swarrow$,

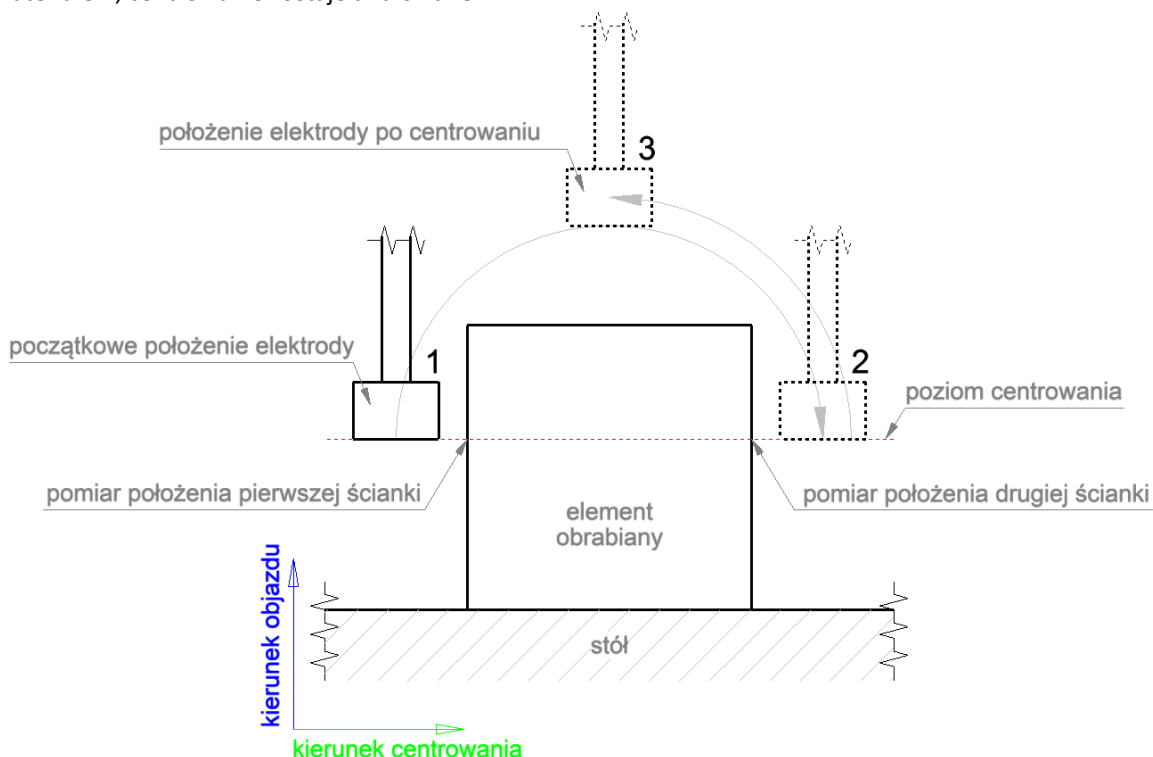
Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Centrowanie -> Na trzpieniu

Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać poziom centrowania poprzez ustalenie początkowego położenia elektrody względem materiału obrabianego (patrz Rysunek 2-1),
- 2) Wskazać kierunek objazdu materiału (patrz Rysunek 2-1),
- 3) Wskazać zwrot objazdu oraz kierunek i zwrot centrowania patrz Rysunek 2-1),
 - O wskazaniu danego centrowania świadczy pojawienie się przed nim znaku: „>>”.
 - Wskazanie centrowania odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz Rysunek 1-4). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:
 - [1] \uparrow Przeniesienie kursora na powyższy element z listy,
 - [2] \downarrow Przeniesienie kursora na poniższy element z listy,
- 4) Zainicjować centrowanie naciskając [ENT],

Uwaga!!!

Aby automatyczne centrowanie na trzpieniu zostało zrealizowane, kierunek i zwrot centrowania musi być tak dobrany, aby przemieszczenie elektrody w tym kierunku spowodowało zetknięcie elektrody z materiałem. W przypadku, gdy po rozpoczęciu centrowania elektroda zostanie przemieszczona o 50mm i nie nastąpi zetknięcie z materiałem, centrowanie zostaje anulowane.



Rysunek 2-1

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

- [STOP]: zatrzymanie centrowania. W chwili spauzowania funkcji na ekranie pojawią się opcje dalszego postępowania:
 - a. [Fx], „Kontynuuj”: kontynuacja centrowania,
 - b. [Fx], „Porzuć”: porzucenie centrowania.

2.3.3 Komunikaty błędów centrowania

Centrowanie może zostać zatrzymane w trybie natychmiastowym w wyniku wystąpienia sytuacji awaryjnej.

Lista możliwych błędów:

- **Próba przekroczenia zakresu wsp. fizycznych lub bazowych,**
- **Wstrzymanie procesu:** patrz pkt. 2.1.9. [Ogólne komunikaty błędów dla przejazdów],
- **Błąd krytyczny liniałów:** patrz pkt. 2.1.9. [Ogólne komunikaty błędów dla przejazdów],
- **Najazd na krańcówki,**
- **Nieusuwalne zwarcie:** w trakcie centrowania maszyna sonduje położenie końcówki roboczej poprzez okresowy styk elektrody z materiałem obrabianym. Błąd pojawia się w chwili, gdy przy próbie odjazdu od materiału po zdetekowaniu zwarcie to zwarcie nie ustąpiło po odjeździe na odległość 0,2mm. Błąd występuje w przypadku gdy powierzchnia detalu na którym się centrujemy jest utleniona bądź pokryta brudem przewodzącym prąd elektryczny.

2.4 STATYSTYKI


Zastosowanie: Funkcja umożliwia podgląd zarchiwizowanych danych dotyczących wykonanych programów pracy. Gromadzone dane:

- obejmują nazwę programu (*Program*), datę (*Date*) oraz czas jego wykonania (*Tex*),
- przechowywane są w pliku tekstowym E:\stat.txt na karcie SD.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Statystyki

Ekran:

Program	Date	Tex
B 2 . T X T	3 0 . 1 2 . 1 6	0 0 : 0 0 : 0 9
B 2 . T X T	3 0 . 1 2 . 1 6	0 0 : 0 0 : 1 9
B 2 . T X T	3 0 . 1 2 . 1 6	0 0 : 0 0 : 1 0
P 0 0 2 . T X T	3 0 . 1 2 . 1 6	0 0 : 0 0 : 0 9
P 0 0 2 . T X T	3 0 . 1 2 . 1 6	0 0 : 0 0 : 1 8
P 0 0 2 . T X T	1 0 . 0 4 . 1 5	0 0 : 0 0 : 1 1



- *Przemieszczanie się po liście zarchiwizowanych danych odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz rys. 3). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:*
[3] [←] Powrót do strony poprzedniej,
[4] [→] Przejście do następnej strony.

2.5 USTAWIENIA

2.5.1 Data/czas

Zastosowanie: Funkcja umożliwia ustawienia aktualnej daty i godziny.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia -> Data/czas

Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać i ustawić składową datę/czasu.
 - o O wskazaniu danej świadczy podkreślenie (kursor), które pojawi się pod nią.
 - o Zmiana daty/czasu odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz rys. 3). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:
 - [1] [↑] Zmiana wartości o +1,
 - [2] [↓] Zmiana wartości o -1
 - [3] [←] Przeniesienie kursora na lewy element,
 - [4] [→] Przeniesienie kursora na prawy element.
- 2) Zatwierdzić zadeklarowaną datę/czas poprzez wciśnięcie **[F1]„Akceptuj”**.

2.5.2 Rodzaj przyrządu obrotowego

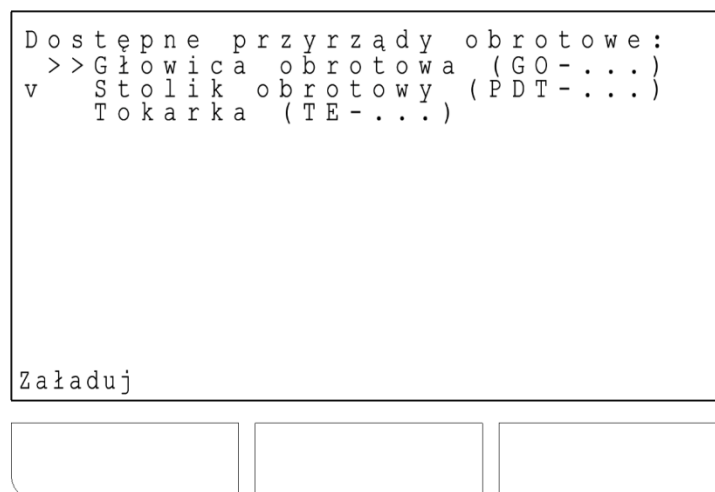
Zastosowanie: Funkcja umożliwia wskazanie aktualnie używanego przyrządu obrotowego. Każdy z możliwych do wyboru przyrządów posiada inne przełożenie pomiędzy wałem silnika a wałem roboczym stąd konieczność wcześniejszego „poinformowania” maszyny z jakim oprzyrządowaniem będzie pracowała. Za ruch obrotowy powyższych przyrządów odpowiada oś „A”.

Dostępne opcje wyboru:

- Głowica obrotowa (GO-...),
- Stolik obrotowy (PDT-...)
- Tokarka (TE-...).

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia -> Rodzaj przyrządu obrotowego

Ekran:



Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać przyrząd obrotowy.
 - o O wskazaniu danego przyrządu świadczy pojawienie się przed nim znaku: „>>”.
 - o Wskazanie przyrządu odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz Rysunek 1-4). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:
 - [1] [↑] Przeniesienie kursora na powyższy element z listy,
 - [2] [↓] Przeniesienie kursora na niższy element z listy.
- 2) Załadować zadeklarowany przyrząd poprzez wciśnięcie **[F1]„Załaduj”**,
 - o O załadowaniu danego przyrządu świadczy pojawienie się przed nim znaku: „v”.

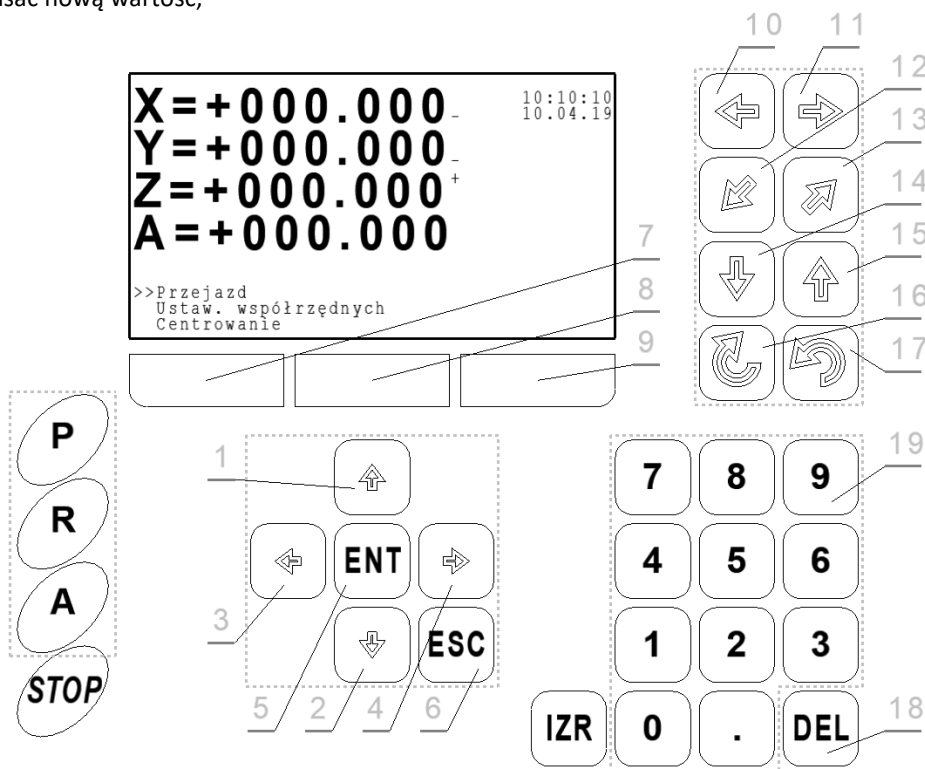
2.5.3 Parametry drążenia

Zastosowanie: Funkcja umożliwia ustawienie takich parametrów procesu drążenia jak: powierzchnia pracy elektrody, oraz oczekiwana chropowatość Ra uzyskana po procesie drążenia. Powyższe dane niezbędne są do automatycznego ustalania najbardziej optymalnych parametrów pracy.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia -> Parametry drążenia

Ścieżka postępowania:

- 1) Wskazać parametr do zmiany,
 - o O wskazaniu danego parametru świadczy pojawienie się przed nim znaku: „>>”.
 - o Wskazanie parametru odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz Rysunek 1-4). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:
 [1] [↑] Przeniesienie kursora na powyższy element z listy,
 [2] [↓] Przeniesienie kursora na poniższy element z listy.
- 2) Nacisnąć [ENT],
 - o Następuje otwarcie okna wpisu przypisanego dla wybranego parametru. O otwarciu okna do wpisu świadczy pojawienie się: „{...}”.
- 3) Wpisać nową wartość,



Rysunek 2-2

- o Wpis odbywa się przy pomocy klawiatury numerycznej, bloku klawiszy nawigacyjnych oraz bloku klawiszy funkcyjnych [F1], [F2], [F3] (patrz Rysunek 2-2). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:
 [3] [←] Przeniesienie kursora na znak po lewej,
 [4] [→] Przeniesienie kursora na znak po prawej,
 [6] [ESC]: Wyjście bez zapisania zmian,
 [7] [F1], „<-“: Zmiana znaku wyświetlanego nad klawiszem [F2],
 [8] [F2]: Wpisanie znaku wyświetlanego powyżej klawisza,
 [9] [F3], „>-“: Zmiana znaku wyświetlanego nad klawiszem [F2],
 [10],[12],[14],[16]: Wpisanie znaku „-“,
 [11],[13],[15],[17]: Wpisanie znaku „+“,
 [18] [DEL]: Skasowanie znaku następującego po kursorze,
 [19] klawiatura numeryczna: Wpisywanie liczb.
- 4) Zaakceptować wpisaną wartość naciskając ponownie klawisz [ENT],
 - 5) Zatwierdzić zadeklarowane dane poprzez wciśnięcie [F1], „Akceptuj”.

2.5.4 Eroda/Elektroda

Zastosowanie: Funkcja umożliwia wskazanie pary materiałów (materiału erody oraz materiału elektrody) wykorzystywanych w trakcie procesu drążenia. Powyższy wybór jest niezbędny do automatycznego ustalania najbardziej optymalnych parametrów pracy.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia-> Eroda/Elektroda

Ścieżka postępowania: Patrz pkt. 2)

2.5.5 Dodatkowe funkcjonalności

Zastosowanie: Funkcja umożliwia aktywowanie/dezaktywowanie opcjonalnych atrybutów pracy.

Dostępne dodatkowe atrybuty pracy:

- Liniały.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia-> Dodatkowe funkcjonalności

Ekran:



Ścieżka postępowania:

- 1) Wybrać atrybut pracy.
 - O wskazaniu danego atrybutu świadczy pojawienie się przed nim znaku: „>>”.
 - Wskazanie atrybutu odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz Rysunek 1-4). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:
[1] [↑] Przeniesienie kursora na powyższy element z listy,
[2] [↓] Przeniesienie kursora na poniższy element z listy.
- 2) Włączyć dany atrybut naciskając [F1] „Włącz”,
 - O włączeniu danego atrybutu świadczy pojawienie się za nim: „v”.
- 3) Wyłączyć dany atrybut naciskając [F2] „Wyłącz”,
 - O wyłączeniu danego atrybutu świadczy pojawienie się za nim: „---”.

2.5.6 Język

Zastosowanie: Funkcja umożliwia wskazanie języka interfejsu użytkownika.

Dostępne opcje wyboru:

- Polski (PL) ,
- Angielski (EN).

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia-> Język

Ścieżka postępowania: Patrz pkt. 2)

2.5.7 Maszyna-zakresy

Zastosowanie: Funkcja umożliwia ustawienie zakresów pracy dla poszczególnych osi.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia -> Maszyna-Zakresy

Ścieżka postępowania: Patrz pkt 2.5.3

2.5.8 Typ bloku prądowego

Zastosowanie: Funkcja umożliwia wskazanie zastosowanego w generatorze typu bloku prądowego (opis dostępnych bloków prądowych: patrz 1.4 Blok prądowy).

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia-> Typ bloku prądowego

Dostępne opcje wyboru:

- BP97Bmpp (zakres parametru prąd **a**, ustawiany na 6-30 A) ,
- BP97Bpp (zakres parametru prąd **a**, ustawiany na 5-45 A) ,

Ścieżka postępowania: Patrz pkt. 2)

2.5.9 Typ silnika

Zastosowanie: Funkcja umożliwia wskazanie zastosowanego w maszynie typu silnika.

Ścieżka dostępu: Praca ręczna [R] -> Ustawienia-> Typ silnika

Dostępne opcje wyboru:

- krokowy ,
- ac-servo.,

Ścieżka postępowania: Patrz pkt. 2)

3 TRYB „PROGRAMOWANIE”

3.1 LISTA PROGRAMÓW – OTWIERANIE/EDYCJA/USUWANIE


Zastosowanie: Funkcja umożliwia przeglądanie, usuwanie oraz edycję programów, a także wskazanie jednego z nich do wykonania w pracy automatycznej. Liczba programów przechowywanych na karcie SD nie może przekroczyć 30. Pliki tekstowe z zapisem programów przechowywane są w katalogu *E:\Gc* na karcie SD.

Ścieżka dostępu: Programowanie [P] -> Lista programów

Ekran:

```
L i s t a   p r o g r a m ó w   ( m a x .   2 0 ) :
>> P 0 0 1 . T X T           0 6 0 1 B
v   T E S T . T X T         1 6 0 0 B
    T R Z P I E N . T X T    0 2 4 5 B

Załaduj
```



Ścieżka postępowania:

- 1) Wskazać program.
 - *O wskazaniu danego programu świadczy pojawienie się przed nim znaku: „>>”.*
 - *Wskazanie programu odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz Rysunek 1-4). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:*
[1] [↑] *Przeniesienie kursora na powyższy element z listy,*
[2] [↓] *Przeniesienie kursora na poniższy element z listy.*
- 2) Wybrać jedną z możliwych opcji:
 - a. Zinterpretować i załadować program jako domyślny do wykonania w pracy automatycznej poprzez wciśnięcie [F1] „Załaduj” ,

- O załadowaniu programu świadczy pojawienie się przed nim znaku: „V”. W przypadku nieprawidłowego zapisu programu zostanie wyświetlony komunikat o problemie z interpretacją.
- b. Skasować program naciskając [DEL],
- c. Otworzyć/edytować plik programu naciskając [ENT].
 - Wyświetlony zostanie zapis programu.
 - Edytowanie programu odbywa się przy pomocy klawiatury numerycznej, bloku klawiszy nawigacyjnych oraz bloku klawiszy funkcyjnych [F1], [F2], [F3] (patrz Rysunek 2-2). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:

- [1] [↑] Przeniesienie kursora na linie powyżej,
- [2] [↓] Przeniesienie kursora na linie poniżej.
- [3] [←] Przeniesienie kursora na znak po lewej,
- [4] [→] Przeniesienie kursora na znak po prawej,
- [5] [ENT]: Zakończenie akapitu i przejście do nowej linii,
- [6] [ESC]: Wyjście bez zapisania zmian,
- [7] [F1] „Zapisz”: Zapisanie zmian,
- [8] [F2]: Wpisanie znaku wyświetlanego powyżej klawisza,
- [9] [F3] „->”: Zmiana znaku wyświetlanego nad klawiszem [F2],
- [10],[12],[14],[16]: Wpisanie znaku „-”,
- [11],[13],[15],[17]: Wpisanie znaku „+”,
- [18] [DEL]: Skasowanie znaku następującego po kursorze,
- [19] klawiatura numeryczna: Wpisywanie liczb.

3.2 PRZESŁANIE PROGRAMU

Zastosowanie: Funkcja umożliwia odbiór pliku tekstowego wysyłanego z komputera klasy PC. Istnieją dwie metody transmisji danych: z wykorzystaniem RS232 lub Bluetooth.

Ścieżka dostępu: Programowanie [P] -> Przesłanie programu -> RS232/Bluetooth

Ścieżka postępowania:

- 1) Wprowadzić i zaakceptować nazwę nowego programu (pliku). Ścieżka postępowania przy wpisaniu, patrz. 2.5.3 Parametry drążenia,
 - Na wyświetlaczu pojawi się: „Maszyna czeka na dane”.
- 2) Przesłać program z komputera po wcześniejszym ustawieniu odpowiednich parametrów transmisji: Baud rate=9600bps, Data bits=8b, Stop bit=1, Parity=No, Flow control=No.
 - Jeżeli wszystko odbyło się poprawnie użytkownik zostanie przeniesiony: Programowanie -> Lista programów

3.3 NOWY PROGRAM

Zastosowanie: Funkcja umożliwia zapis nowego programu.

Ścieżka dostępu: Programowanie [P] -> Nowy program

Ścieżka postępowania:

- 1) Wprowadzić i zaakceptować nazwę nowego programu (pliku). Ścieżka postępowania przy wpisaniu, patrz. 2.5.3 Parametry drążenia,
- 2) Wpisać program:
 - a. Wybrać typ kodu: [F2] „G-kod”, [F3] „M-kod”,
 - b. Wpisać numer kodu przy pomocy klawiatury numerycznej,
 - c. Zaakceptować wpisaną wartość naciskając klawisz [ENT],
- Jeżeli dany G-kod wymaga dla poprawnego działania podania parametrów, na wyświetlaczu pojawi się lista elementów uzupełniona domyślnymi wartościami. Jeżeli dany Gkod nie wymaga parametrów, a chcemy:
 - kontynuować zapis programu to wracamy do punktu a,
 - zakończyć pisanie programu to naciskamy klawisz [F1] „Zapisz”.

- a. Uzupełnić prawidłowymi wartościami listę parametrów
 - i. Otworzyć okno wpisu wartości dla danego parametru (spis klawiszy otwierających okna wpisu dla poszczególnych parametrów znajduje się w Tabela 3-1)
 - ii. Wpisać wartość przy pomocy klawiatury numerycznej,
 - iii. Zaakceptować wpisaną wartość naciskając klawisz **[ENT]**,
 - b. Deklaracja kolejnego Gkodu – wróć do punktu **a**, zakończenie pisania programu - naciśnij klawisz **[F1]** „Zapisz”.
- o *Jeżeli wszystko odbyło się poprawnie, użytkownik zostanie przeniesiony: Programowanie -> Lista programów*

Tabela 3-1 Spis klawiszy otwierających okna wpisu dla poszczególnych parametrów

Gkod Parametr: klawisz otwierający okno wpisu (patrz Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.)

G00/G01	X- : [10] X+ : [11]	Y- : [12] Y+ : [13]	Z- : [14] Z+ : [15]	A- : [16] A+ : [17]	
G02/G03	X- : [10] X+ : [11]	Y- : [12] Y+ : [13]	Z- : [14] Z+ : [15]	I- : [3] I+ : [4]	J- : [2] J+ : [1]
G81	L: [10] lub [11]				
G85/G86	L: [10] lub [11]	S- : [12] S+ : [13]	D : [14] lub [15]		
G87	s: [10] lub [11]	Z : [12] lub [13]	D : [14] lub [15]		
G88	s: [10] lub [11]				
G92²	a: [10] D: [15]	T: [11] W: [16]	t : [12] F: [17]	P : [13] J: [1]	z : [14]

3.4 KOMUNIKATY BŁĘDÓW

Problem z interpretacją programu:

- **Brak G50-G59,**
- **Brak znaczników %...%,**
- **Brak wolnej przestrzeni w pamięci FLASH,**
- **Problem z pobraniem wsp. początku programu,**
- **Problem z kartą pamięci:** problem z odczytem karty SD, brak karty w kieszeni lub nie dokonano wyboru programu do wykonania w pracy automatycznej (wybór programu – patrz pkt 3.1).
- **Brak plików na karcie SD,**

3.5 ZASADY ZAPISU PROGRAMU Z WYKORZYSTANIEM G I M KODÓW

Podstawowe uwagi dotyczące zapisu programu interpretowanego przez maszyny produkcji ZAPbp ze sterownikiem PP15ster:

- Każdy program musi być ujęty w znaczniki „%...%”,
- Interpretacja programu rozpoczyna się od miejsca pojawienia się G50/G59 (wybór układu współrzędnych roboczych),
- Każdy blok programu (linia programu) musi rozpoczynać się od G lub M kodu. Wszystkie dane zapisane przed G lub M kodem nie są interpretowane,
- Nieprawidłowy parametr dla danego G kodu nie jest interpretowany,
- Parametr podwójnie pojawiający się w danym bloku (np. G00 X2.0 X3.0) przyjmie wartość ostatniego wpisu (w tym przypadku X przyjmie wartość X=3.0),

-
- ² **[1] z klawiatury numerycznej:** Wpis najbardziej optymalnych parametrów pracy dla uzyskania oczekiwanej chropowatości Ra (wpis zadanej chropowatości, patrz pkt 2.5.3) przy danym wyborze materiałów erody/elektrody (patrz pkt 2.5.4),
 - **[2] z klawiatury numerycznej:** Wpis najwydajniejszych parametrów pracy dla podanej powierzchni pracy elektrody (wpis aktywnej powierzchni elektrody, patrz pkt 2.5.3) przy danym wyborze materiałów erody/elektrody (patrz pkt 2.5.4),

- Brak możliwości wpisu komentarzy w pliku zawierającym zapis programu.

3.5.1 Kody G (funkcje przygotowawcze)

Tabela 3-2 Lista dostępnych kodów G – funkcje przygotowawcze

G00	interpolacja prostoliniowa z posuwem szybkim (w przygotowaniu)
G01	interpolacja prostoliniowa z posuwem wolnym
G02	interpolacja kołowa zgodnie z ruchem wskazówek zegara
G03	interpolacja kołowa przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
G50/G59	wybór układu współrzędnych bazowych

3.5.1.1 G00/G01 interpolacja prostoliniowa z posuwem wolnym

X - komenda ruchu osi X (wsp. X końca ruchu)

Y - komenda ruchu osi Y (wsp. Y końca ruchu)

Z - komenda ruchu osi Z (wsp. Z końca ruchu)

A - komenda ruchu osi A (wsp. A końca ruchu)

Poniżej przedstawiono program wykonujący drążenie na głębokość 2mm:

Absolutnie:

%

G56

G90

G00 X0 Y0 Z0 A0

G01 Z-2.0

G01 Z0.0

%

Przyrostowo:

%

G56

G00 X0 Y0 Z0 A0

G01 Z-2.0

G01 Z+2.0

%

3.5.1.2 G02 interpolacja kołowa zgodnie z ruchem wskazówek zegara

X - komenda ruchu osi X (wsp. X końca ruchu)

Y - komenda ruchu osi Y (wsp. Y końca ruchu)

Z - komenda ruchu osi Z (wsp. Z końca ruchu)

I - odległość wzdłuż osi X do środka okręgu

J - odległość wzdłuż osi Y do środka okręgu

Poniżej przedstawiono program wykonujący łuk o kącie rozwarcia 130° i promieniu 5mm:

Absolutnie:

%

G56

G90

G00 X0 Y0 Z0 A0

G00 X1.79 Y3.83 Z0 A0

G02 X10.0 Y0.0 I3.21 J-3.83

%

Przyrostowo:

%

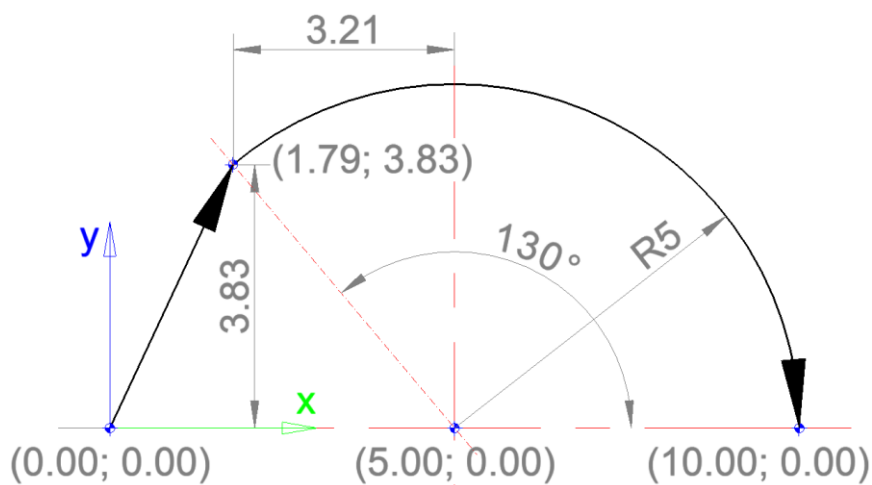
G56

G00 X0 Y0 Z0 A0

G00 X1.79 Y3.83 Z0 A0

G02 X8.21 Y-3.83 I3.21 J-3.83

%



3.5.1.3 G03 interpolacja kołowa przeciwnie do ruchu wskazówek zegara

X - komenda ruchu osi X (wsp. X końca ruchu)

Y - komenda ruchu osi Y (wsp. Y końca ruchu)

Z - komenda ruchu osi Z (wsp. Z końca ruchu)

I - odległość wzdłuż osi X do środka okręgu

J - odległość wzdłuż osi Y do środka okręgu

Poniżej przedstawiono program wykonujący łuk o kącie rozwarcia 230° i promieniu 5mm:

Absolutnie:

%

G56

G90

G00 X0 Y0 Z0 A0

G00 X1.79 Y3.83 Z0 A0

G03 X10.0 Y0.0 I3.21 J-3.83

%

Przyrostowo:

%

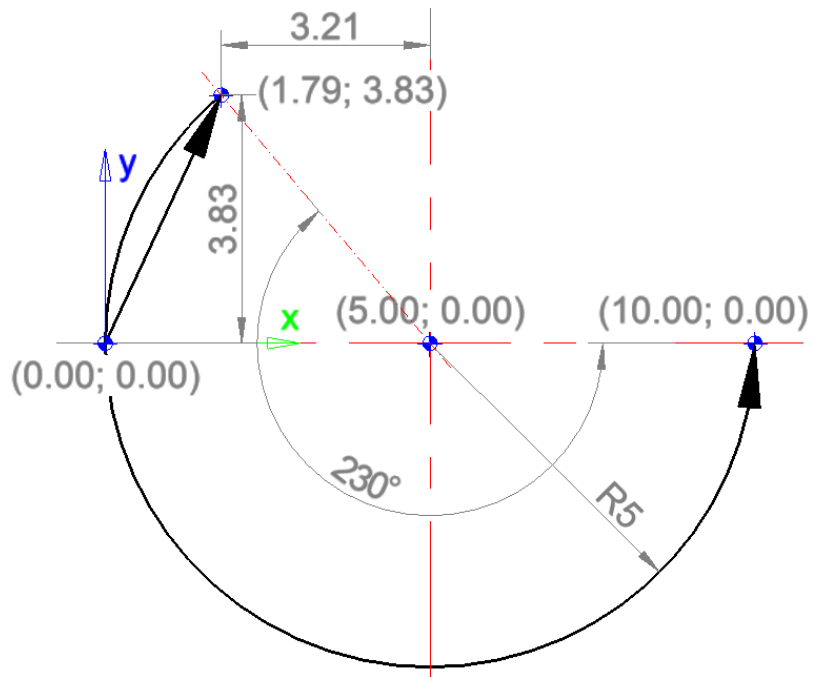
G56

G00 X0 Y0 Z0 A0

G00 X1.79 Y3.83 Z0 A0

G03 X8.21 Y-3.83 I3.21 J-3.83

%



3.5.2 Kody G (cykle standardowe)

Tabela 3-3 Lista dostępnych kodów G – cykle standardowe

G80	anulowanie cyklu standardowego
G81	wykonywania serii gniazd
G85	orbitowania po okręgu
G86	orbitowania po kwadracie
G87	wykonanie gniazda z korekcją zużycia elektrody
G88	dojazd do materiału z korekcją zużycia elektrody
G90	współrzędne absolutne (bezwzględne) w aktywnym lokalnym układzie współrzędnych.
G91³	współrzędne przyrostowe (droga) od aktualnego położenia osi narzędzia.
G92	zmiana parametrów pracy

³ ustawione domyślnie

3.5.2.1 G81 Cykl standardowy wykonywania serii gniazd

L – Liczba powtórzeń

Dane wpisywane pomiędzy znaczniki G81-G80 interpretowane są zawsze w sposób przyrostowy (inkrementalny). Ostatni segment z ostatniego wykonywanego bloku jest pomijany.

Poniżej przedstawiono program wykonujący 5 gniazd:

```
%  
G56  
G00 X0 Y0 Z0 A0  
G81 L5  
      G00 Z-2.0  
      G00 Z2.0  
      G00 X5.0  
G80  
%
```

3.5.2.2 G85 Cykl standardowy orbitowania po okręgu

L – Liczba zwoi

S – Skok

D – Średnica orbitowania

Poniżej przedstawiono program wykonujący orbitę o średnicy 5mm na głębokość 8mm:

```
%  
G56  
G00 X0 Y0 Z0 A0  
G85 L8 S1 D5  
%
```

3.5.2.3 G86 Cykl standardowy orbitowania po kwadracie

L – Liczba zwoi

S – Skok

D – Długość boku orbity

Poniżej przedstawiono program wykonujący orbitę o boku 5mm na głębokość 8mm:

```
%  
G56  
G00 X0 Y0 Z0 A0  
G85 L8 S1 D5  
%
```

3.5.2.4 G87 Cykl standardowy wykonania gniazda z korekcją zużycia elektrody

Z – głębokość drążenia (odliczana jest od punktu wystąpienia pierwszego wyładowania między elektrodą, a materiałem),

s – odległość próbkowania (długość drogi w trakcie której musi nastąpić praca pomiędzy elektrodą a materiałem. Zakładając że, $s=5$, to jeżeli w trakcie przejazdu w osi Z o 5 mm nie nastąpi zetknięcie z materiałem, drążenie gniazda zostaje anulowane.),

d – odległość odjazdu od materiału (długość drogi odjazdu od materiału po wykonaniu gniazda, odliczana od punktu wystąpienia pierwszego wyładowania między elektrodą, a materiałem). Uwaga! W przypadku wykonywania sekwencji gniazd musi być spełniony warunek $s>d$.

Początek układu współrzędnych bazowych (przypisany do G50/G59, do którego odwołujemy się w programie) powinien być zadeklarowany na powierzchni obrabianego materiału. Aby elektroda w punkcie początku programu nie znajdował się na styku z materiałem obrabianym należy w pierwszej linijce zadeklarować odjazd od jego powierzchni np. „G00 X0 Y0 Z3 A0”

Program wykonujący 2 drążenia na głębokość 2mm w rozstawie co 3 mm po osi X:

Absolutnie (G90):

%
G56
G90
G00 X0 Y0 Z3 A0
G87 s10 Z2 d3
G00 X2 Y0 Z2 A0
G87 s10 Z2 d3
%

Przyrostowo (G91):

%
G56
G00 X0 Y0 Z2 A0
G87 s10 Z2 d3
G00 X2
G87 s10 Z2 d3
%

Program wykonujący 3 drążenia na głębokość 2mm w rozstawie co 3 mm po osi X z wykorzystaniem G81:

%
G56
G00 X0 Y0 Z2 A0
G81 L3
G87 s10 Z2 d3
G00 X2
G80
%

3.5.2.5 G88 Cykl standardowy dojazdu do materiału z korekcją zużycia elektrody

s – odległość próbkowania (długość drogi w trakcie której musi nastąpić praca pomiędzy elektrodą a materiałem. Zakładając że, s=5, to jeżeli w trakcie przejazdu w osi Z o 5 mm nie nastąpi zetknięcie z materiałem, przejazd zostaje anulowane.),

Początek układu współrzędnych bazowych (przypisany do G50/G59, do którego odwołujemy się w programie) powinien być zadeklarowany na powierzchni obrabianego materiału. Aby elektroda w punkcie początku programu nie znajdował się na styku z materiałem obrabianym należy w pierwszej linijce zadeklarować odjazd od jego powierzchni np. „G00 X0 Y0 Z2 A0”

Program wykonujący 3 drążenia na głębokość 2mm w rozstawie co 3 mm po osi X z wykorzystaniem G81:

%
G56
G00 X0 Y0 Z2 A0
G81 L3
G88 s10
G00 Z-2
G00 Z4
G00 X2
G80
%

3.5.2.6 G90/G91 Zmiana sposobu interpretacji danych (absolutnie/przyrostowo)

Poniżej przedstawiono programy wykonujące drążenie na głębokość 2mm :

Absolutnie (G90):

%
G56
G90
G00 X0 Y0 Z0 A0
G01 Z-2.0
G01 Z0.0
%

Przyrostowo (G91):

%
G56
G91
G00 X0 Y0 Z0 A0
G01 Z-2.0
G01 Z+2.0
%

3.5.2.7 G92 Zmiana parametrów pracy

a – prąd

T – czas impulsu

t – czas przerwy

P – próg pracy

z – próg zwarcia

W – czas wycofania

D – czas dojazdu

F – prędkość posuwu

J – prędkość posuwu szybkiego (dostępne tylko dla maszyn z zastosowanymi silnikami AC-servo)

Parametr	Zakres	Jednostka
<i>a</i>	Zależny od wskazanego typu bloku prądowego, patrz 1.4 Blok prądowy	A
<i>T</i>	20-2100	μs
<i>t</i>	5-500	μs
<i>P</i>	10-90	%
<i>z</i>	10-90	%
<i>W</i>	200-1000	ms
<i>D</i>	3200-4000	ms
<i>F</i>	0-9	-
<i>J</i>	0-9	-

Uwaga!!!

- Wpisanie w programie wartości spoza zakresu, będzie skutkowało przypisaniem odpowiednio minimalnej, bądź maksymalnej wartości z dziedziny,
- Dla pierwszego G92, pojawiającego się w programie, zaleca się, uzupełnienie wartościami wszystkich parametrów. Pominięcie któregoś z parametrów będzie skutkowało pozostawieniem jego dotychczasowej wartości.

Poniżej przedstawiono program wykonujący drążenie na głębokość 2mm ze zmianą parametrów:

%
G56
G90
G00 X0 Y0 Z0 A0
G92 a20 T200 t20 P10 z40 W1000 D4000 F9 J9
G01 Z-1.9
G92 a10 T180 t18 P10 z40 F10
G01 Z-2.0
G01 Z0
%

3.5.3 Kody M

Tabela 3-4

M0	przerwa w wykonywaniu programu
M33	włączenie detekcji przypalenia
M34	wyłączenie detekcji przypalenia
M35	włączenie wibracji
M36	wyłączenie wibracji
M37	włączenie "pracy automatycznej rozszerzonej"
M38	wyłączenie "pracy automatycznej rozszerzonej"
M39	włączenie głowicy wirującej
M40	wyłączenie głowicy wirującej
M41	włączenie okresowego wycofania
M42	wyłączenie okresowego wycofania
M43	włączenie zaworu
M44	wyłączenie zaworu
M45	włączenie wygładzania
M46	wyłączenie wygładzania

Poniżej przedstawiono program wykonujący drążenie na głębokość 2mm z włączeniem dodatkowych funkcji oraz zmianą parametrów:

%

G56

G90

G00 X0 Y0 Z0 A0

G92 a20 T200 t20 P1 z4 W1000 D3000 F9 J9

G01 Z-1.9

G92 a5 T180 t18 P1 z4 F9

M35

G01 Z-2.0

G01 Z0

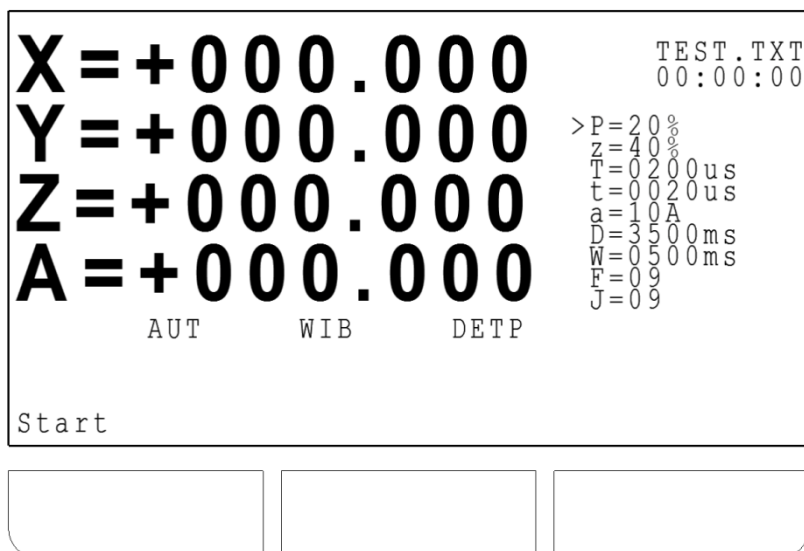
%

4 TRYB „PRACA AUTOMATYCZNA”

Zastosowanie: Funkcja realizuje przejazd końcówki roboczej zgodnie z zapisaną w programie roboczym trajektorią ruchu. W trakcie pracy, w prawym górnym rogu ekranu, podana jest nazwa aktualnie wykonywanego programu oraz czas pracy od chwili startu drążenia (wstrzymanie procesu zatrzymuje odliczanie czasu).

Ścieżka dostępu: Praca automatyczna [A]

Ekran:



Ścieżka postępowania:

- 1) Ustawić parametry pracy,
 - Wpisanie parametrów pracy odbywa się przy pomocy bloku klawiszy nawigacyjnych (patrz Rysunek 1-4). Akcję przypisaną dla poszczególnych klawiszy opisano poniżej:
 - [1] [↑] Przeniesienie kursora na powyższy element z listy,
 - [2] [↓] Przeniesienie kursora na poniższy element z listy.
 - [3] [←] Zmniejszenie wartości parametru,
 - [4] [→] Zwiększenie wartości parametru.
- 2) Włączyć POMPA1, POMPA2, POMPA3, GENERATOR,
- 3) Rozpocząć pracę w trybie automatycznym naciskając: **[F1]„Start”**,
 - Jeżeli wszystko odbyło się poprawnie na ekranie pojawi się komunikat: „Drążenie zakończono pomyślnie”.

Dostępne klawisze w trakcie realizacji funkcji:

- **[STOP]:** zatrzymanie pracy. W chwili spauzowania funkcji wyłączony zostaje GENERATOR oraz wszystkie POMPY, a na ekranie pojawiają się opcje dalszego postępowania:
 - a. **[F1]„Kontynuuj”:** kontynuacja pracy,
 - b. **[F2]„Porzuć”:** porzucenie pracy,
 - c. **[F3]„<-Segment”:** przejazd na koniec poprzedniego segmentu.
- **[A]:** Włączenie/Wyłączenie funkcji „pracy rozszerzonej” (jeżeli włączona, na ekranie pojawi się napis: AUT). Włączenie funkcji powoduje ignorancję „Błędu wycofania do początku segmentu”,
- **[1]:** Automatyczne ustalanie najbardziej optymalnych parametrów pracy dla uzyskania oczekiwanej chropowatości Ra (wpis zadanej chropowatości, patrz pkt 2.5.3) przy danym wyborze materiałów erody/elektrody (patrz pkt 2.5.4),
- **[2]:** Automatyczne ustalanie najwydajniejszych parametrów pracy dla podanej powierzchni pracy elektrody (wpis aktywnej powierzchni elektrody, patrz pkt 2.5.3) przy danym wyborze materiałów erody/elektrody (patrz pkt 2.5.4),
- **[3]:** Włączenie/Wyłączenie funkcji detekcji przypalenia (jeżeli włączona, na ekranie pojawi się napis: DETP, a w przypadku pojawienia się przypalenia automatycznie włączony zostanie generator RC na 30s w celu wyczyszczenia szczeliny),

- **[4]:** Włączenie/Wyłączenie funkcji wibracji elektrody (jeżeli jeżeli włączona, na ekranie pojawi się napis: *WIB*),

Komunikaty błędów:

Praca automatyczna (realizacja drążenia) ulegnie przerwaniu w przypadku wystąpienia jednego z poniższych zdarzeń:

- W przypadku pojawienia się błędów z interpretacją programu bądź dostępem do karty SD patrz pkt 3.4.
- **Próba przekroczenia zakresu wsp. fizycznych lub bazowych,**
- **Wstrzymanie procesu:** patrz pkt 2.1.9,
- **Błąd krytyczny liniałów:** patrz pkt 2.1.9,
- **Błąd wycofania do początku programu:** w wyniku pojawienia się przypalenia końcówka robocza maszyny wycofała się do początku wykonywanego programu,
- **Błąd wycofania do początku segmentu:** w wyniku pojawienia się przypalenia końcówka robocza maszyny wycofała się do początku bieżącego segmentu programu,
- **Przekroczenie o 5mm startowego poziomu wsp. Z:** końcówka robocza maszyny wyjechała w trakcie wykonywania drążenia 5mm ponad punkt rozpoczęcia programu.
- **Najazd na krańcówki,**
- **Brak zas. +3.3V na bloku,**
- **Brak zas. +15V na bloku,**
- **Zbyt wysoka temp. bloku,**
- **Zbyt wysoka temp. nafty,**
- **Zbyt niski poziom nafty,**
- **Otwarta osłona,**
- **Otwarta wanna,**
- **Brak fazy,**
- **Wyłączenie blok prądowy:** rozpoczęcie/kontynuowanie pracy w trybie automatycznym bez wcześniejszego włączenia GENERATORA.

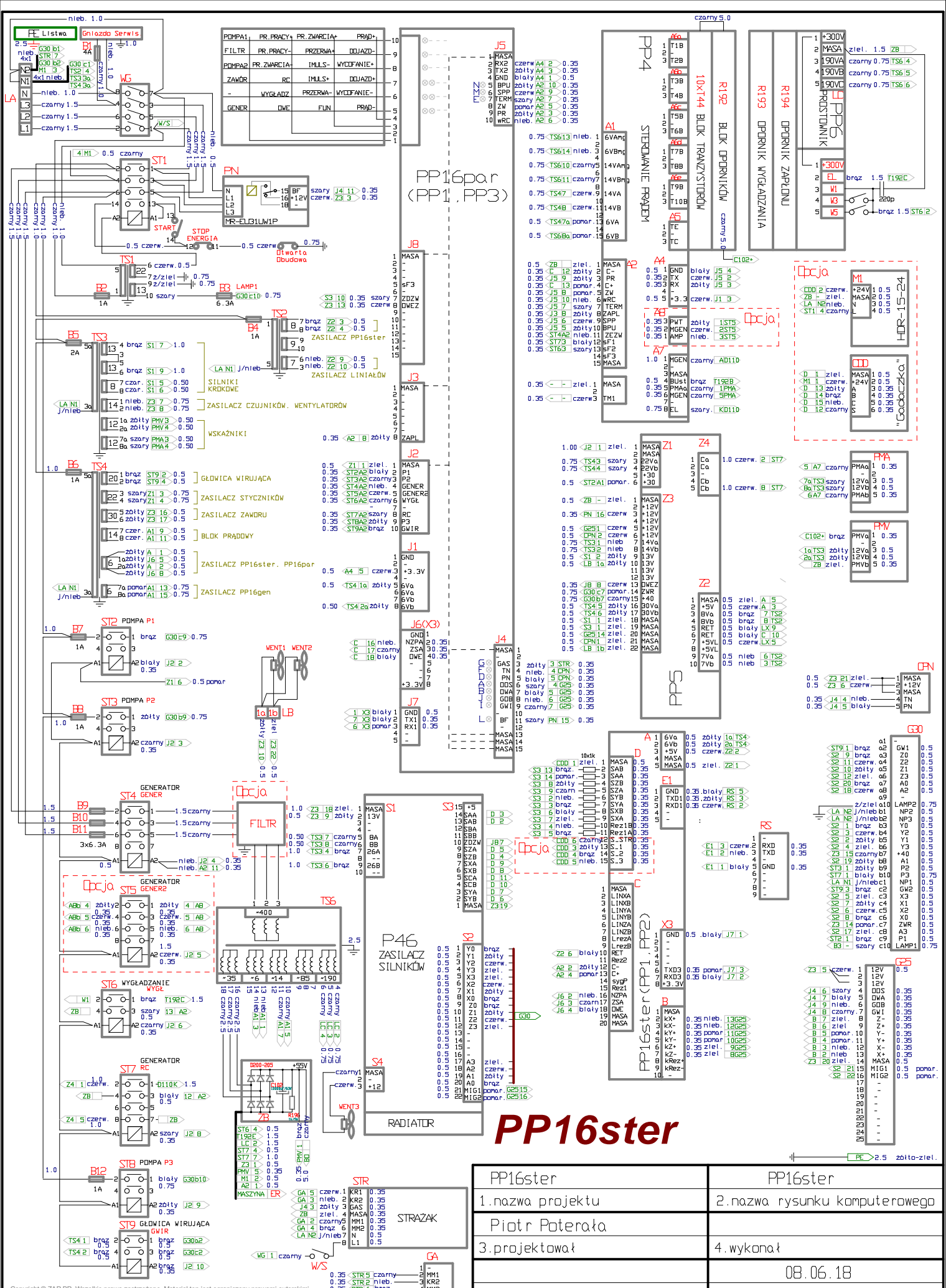
5 SCHEMAT POSTĘPOWANIA PRZYGOTOWAWCZEGO DO ROZPOCZĘCIA PROCESU DRAŻENIA

- 1) Przechodzimy do trybu „Praca ręczna” i dokonujemy ustawienia elektrody względem materiału,
- 2) Dojeżdżamy do materiału,
- 3) Odsuwamy się od materiału o zadaną wartość
- 4) Zerujemy współrzędne operatora: patrz pkt 2.2.1
- 5) Przypisujemy współrzędne fizyczne do odpowiedniego Gkodu bazowego stosowanego w programie roboczym: patrz pkt 2.2.2,
- 6) Wskazujemy parę materiałów (materiału erody oraz materiału elektrody) wykorzystywanych w trakcie procesu drążenia: patrz pkt 2.5.4,
- 7) Wpisujemy powierzchnię pracy elektrody oraz oczekiwana chropowatość Ra powierzchni materiału obrabianego po procesie drążenia: patrz pkt 2.5.3,
- 8) Przechodzimy do trybu „Programowanie” i ładujemy interesujący nas program: patrz pkt 3.1,
- 9) Przechodzimy do trybu „Praca automatyczna” i rozpoczynamy drążenie: patrz pkt 4.

6 HISTORIA ZMIAN

Data	Rewizja	Zmiany
07.02.2020	1	Pierwsze wydanie
13.06.2022	2	Dodanie opisów funkcji: 2.5.3 Parametry, 2.5.4 Eroda/Elektroda, 2.5.7 Maszynazakresy, 2.5.8 Typ bloku prądowego, Dodanie opisu edycji pliku tekstowego w: 3.1 Lista programów, Dodanie opisu funkcji znajdujących się pod klawiszami klawiatury numerycznej w trakcie pracy automatycznej: 4 Tryb „Praca automatyczna”
07.07.2022	3	Dodanie opisów G87/G88: 3.5.2.4 G87 Cykl standardowy wykonania gniazda z korekcją zużycia elektrody, 3.5.2.5 G88 Cykl standardowy dojazdu do materiału z korekcją zużycia elektrody, Dodanie opisów funkcji: 2.5.9 Typ silnika, Poprawka w opisie wpisywania wartości: 2.5.3 Parametry drążenia.

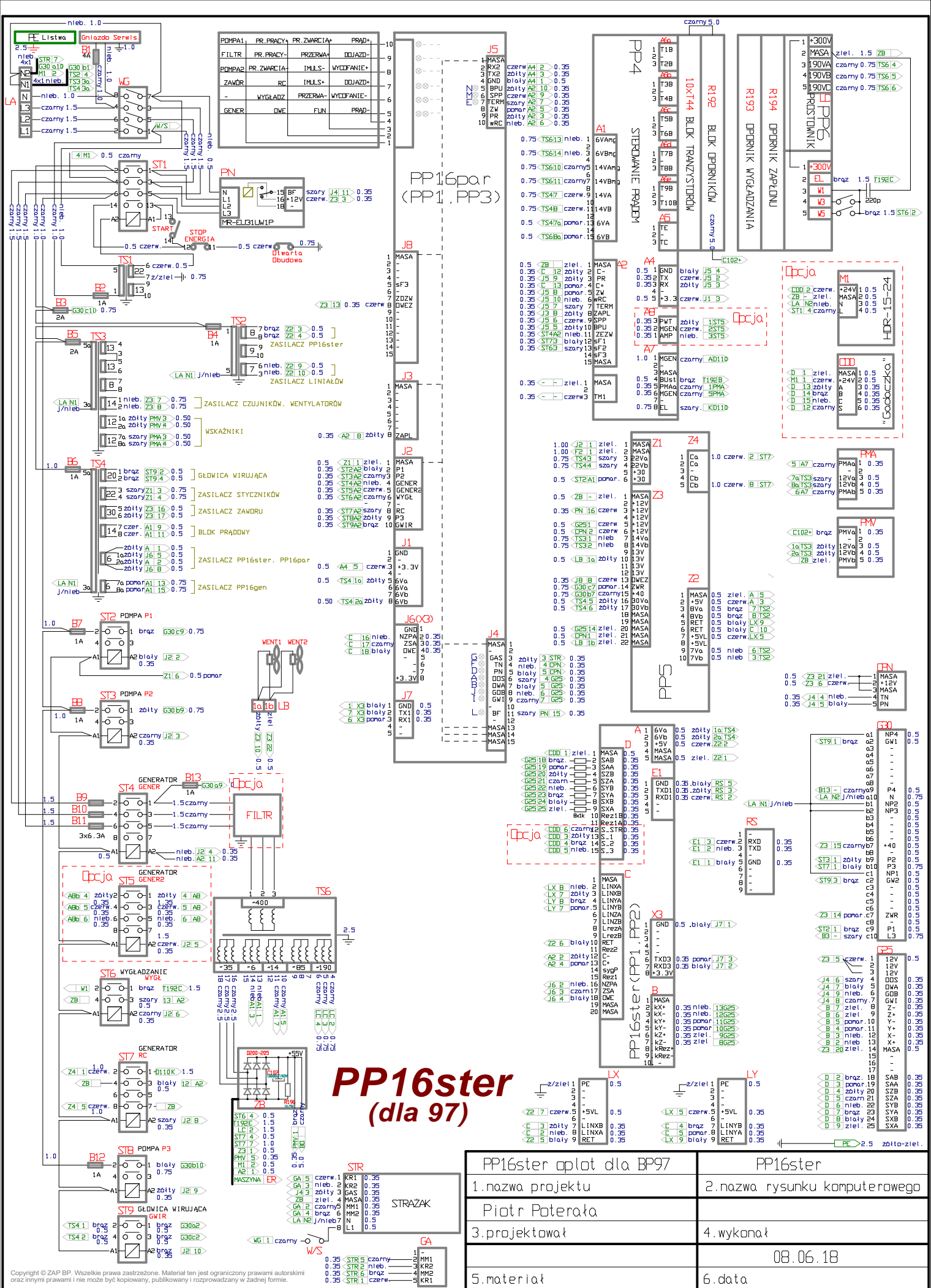
7 DODATEK: SCHEMATY ELEKTRYCZNE



PP16ster

PP16ster	PP16ster
1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
Piotr Pateraka	4.wykonał
3.projektował	08.06.18
5.materiał	6.data

Copyright © ZAP BP. Wszelkie prawa zastrzeżone. Materiał ten jest ograniczony prawami autorskimi oraz innymi prawami i nie może być kopiowany, publikowany i rozprowadzany w żadnej formie.



PP16ster (dla 97)

PP16ster oplot dla BP97		PP16ster	
1.nazwa projektu		2.nazwa rysunku komputerowego	
Piotr Paterała			
3.projektował		4.wykonał	
		08.06.18	
5.materiał		6.data	

Copyright © ZAP BP. Wszelkie prawa zastrzeżone. Materiał ten jest ograniczony prawami autorskimi oraz innymi prawami i nie może być kopiowany, publikowany i rozprowadzany w żadnej formie.