

# BP05dster

Układ sterowania wycinarki elektroerozyjnej ZAPbp.

## Podręcznik użytkownika.



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

Zakład Automatyki Przemysłowej B.P.

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

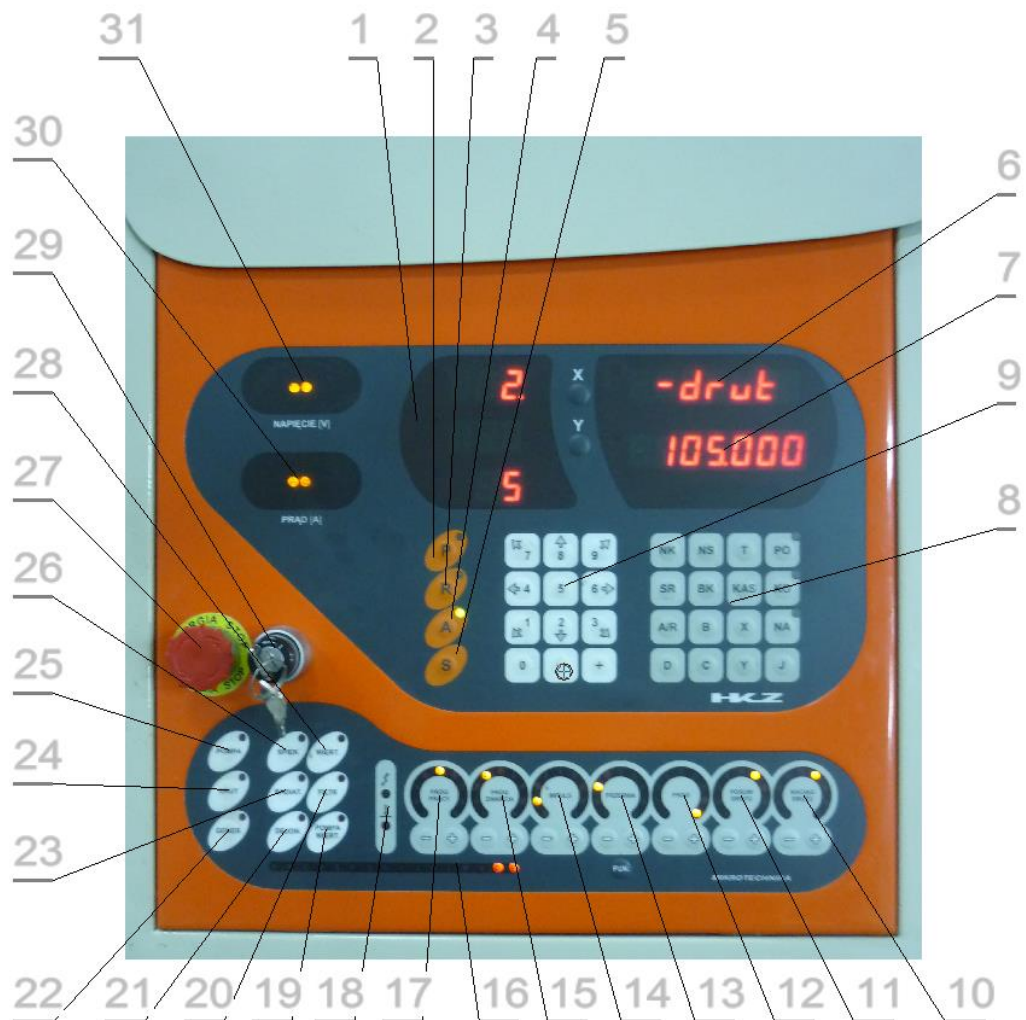
26-200 Końskie,  
ul. Młyńska 16,  
fax.: 041 372 79 29,  
tel.: 041 372 74 75.

## SPIS TREŚCI

---

1	Panel sterowania .....	3
2	Blok prądowy .....	5
3	Schemat postępowania przygotowawczego do rozpoczęcia procesu wycinania elektroerozyjnego .....	5
4	Zestawienie funkcji .....	6
4.1	Maszyna 2 osiowa .....	6
4.2	Maszyna 4 osiowa .....	7
4.3	Centrowanie zewnętrzne .....	8
4.4	Centrowanie wewnętrzne .....	9
4.5	Przykłady obsługi przystawki wiertarskiej.....	10
4.5.1	Przykład 1 .....	10
4.5.2	Przykład 2 .....	11
5	Graniczne wartości kroku aproksymacji dla wybranych promieni .....	12
6	Dodatek: schematy elektryczne .....	13

# 1 PANEL STEROWANIA



Rysunek 1-1

- 1) pole wyświetlacza (pomocnicze),
- 2) klawisz załączający PROGRAMOWANIE,
- 3) klawisz włączający PRACĘ RĘCZNA,
- 4) klawisz włączający PRACĘ AUTOMATYCZNA,
- 5) klawisz STOP zatrzymujący wykonywaną funkcję,
- 6) pole wyświetlacza osi X,
- 7) pole wyświetlacza osi Y,
- 8) szare klawisze FUNKCYJNE,
- 9) białe klawisze NUMERYCZNE oraz STRZAŁKI posuwu,
- 10) regulacja NACIĄGU\* drutu,
- 11) regulacja POSUWU\* drutu (prędkość przewijania drutu),
- 12) regulacja PRĄDU\* drążenia (poprzez zmianę ilości pracujących tranzystorów mocy w bloku prądowym),
- 13) regulacja czasu PRZERWY\* między prądowymi impulsami roboczymi,
- 14) regulacja czasu prądowego IMPULSU\* roboczego,

- 15) regulacja PROGU ZWARCIA<sup>1\*</sup> – nastawa opóźnienia wycofania drutu na skutek występujących zwarć,
- 16) sygnalizacja WARUNKÓW od A do P:  
 A – otwarta osłona komory pracy lub tylne drzwi,  
 B – podłączona przystawka wiertarska,  
 C – rezerwa,  
 D – nieprawidłowy poziom wody (nieaktywna),  
 E - nieprawidłowa rezystancja wody (nieaktywna),  
 F – nieprawidłowa temperatura wody (nieaktywna),  
 G – nieprawidłowa filtracja wody (nieaktywna),  
 H – rezerwa,  
 I – nieprawidłowy posuw drutu,  
 J – nieprawidłowy naciąg drutu,  
 K – zerwany drut,  
 L – rezerwa,  
 M – brak fazy (nieaktywny),  
 N – podłączony kątownik do automatycznego pionowania drutu,  
 O – wyłączony blok prądowy,  
 P – wyłączony blok prądowy,
- 17) regulacja PROGU PRACY<sup>2\*</sup> – nastawa skuteczności drażenia

*Tabela 1-1 Spis wartości odpowiadających poszczególnym nastawom parametrów pracy*

Poz. wskaźnika	Impuls T <sub>i</sub> [μs]	Przerwa t <sub>p</sub> [μs]	Prąd I[A]	Próg pracy P[%]	Próg zwarcia z[%]	Posuw drutu D[mm/min]	Naciąg drutu N[N]
1	4	20	10	10	10	-	-
2	6	40	20	20	20	340	-
3	8	60	30	30	30	530	-
4	10	80	40	40	40	680	-
5	12	100	50	50	50	830	-
6	14	120	60	60	60	950	-
7	16	160	70	70	70	1120	-
8	18	200	80	80	80	1270	-
9	100	400	100	90	90	1410	-

\*Wskaźniki z podpunktów od 10 do 17 umożliwiają nastawienie parametrów pracy zgodnie z (Tabela 1-1 Spis wartości odpowiadających poszczególnym nastawom parametrów pracy .

18) sygnalizacja:

- a. poprawnej pracy: pali się lampka zielona,
- b. nieprawidłowej pracy lub zwarcia: pali się lampka czerwona,

<sup>1</sup> Współczynniki *Próg zwarcia* służy do nastawy warunków pracy maszyny w cyklu automatycznym. Jeżeli częstość zachodzących zwarć jest wyższa od żądanego *progu zwarć* to następuje wycofanie elektrody, aż do ustania zwarcia.

<sup>2</sup> Współczynniki *Próg pracy* służy do nastawy warunków pracy maszyny w cyklu automatycznym. 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.

- 19) włącznik/wyłącznik POMPA WIERTARKI (nieaktywny) ,
- 20) włącznik/wyłącznik FILTR (włącza pompę niskociśnieniową zalewającą układ hydrauliczny),
- 21) włącznik/wyłącznik DEJON. (nieaktywny) ,
- 22) włącznik/wyłącznik GENER. (włącza generator prądowy; nieaktywny, gdy otwarte osłony),
- 23) włącznik/wyłącznik RADIAT. (nieaktywny) ,
- 24) włącznik/wyłącznik DRUT (włącza napęd drutu; nieaktywny, gdy podłączona wiertarka),
- 25) włącznik/wyłącznik POMPA (włącza pompę wysokociśnieniową podającą wodę do komory pracy; nieaktywny, gdy otwarte osłony),
- 26) włącznik/wyłącznik SPIEK (włącza blok prądowy wysokonapięciowy do obróbki spieków),
- 27) wyłącznik z blokadą STOP ENERGIA,
- 28) włącznik/wyłącznik WIERT. (włącza obroty wrzeciona przystawki wiertarskiej),
- 29) STACYJKA z kluczem włączającym sterowanie,
- 30) wskaźnik PRĄDU roboczego,
- 31) wskaźnik NAPIĘCIA zasilania generatora prądowego.

## 2 BLOK PRĄDOWY

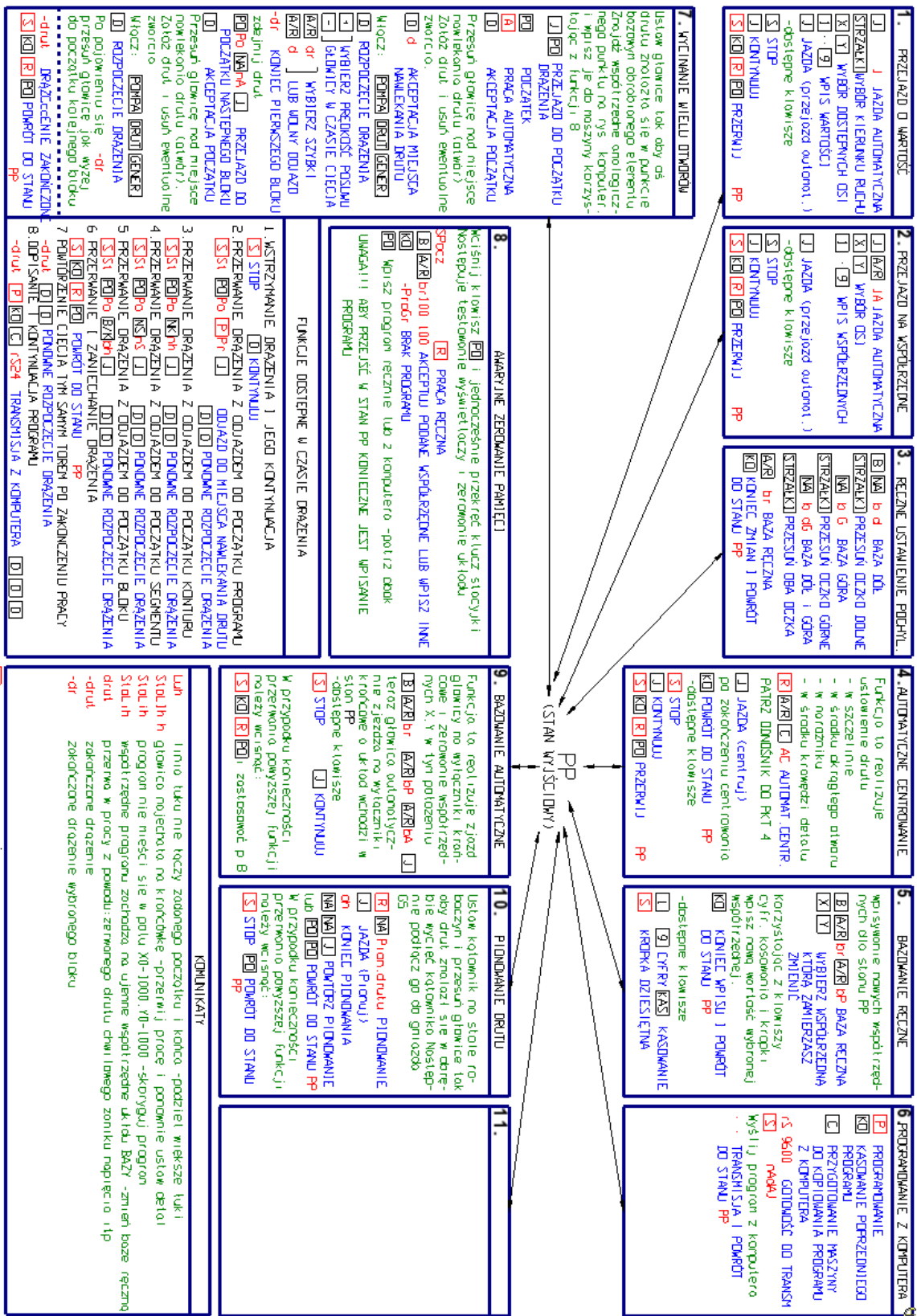
<b>Sygnatura bloku prądowego</b>	<b>BP05dB</b>
<i>Wydajność obróbki (max)</i>	45 mm <sup>2</sup> /min
<i>Zastosowane tranzystory mocy</i>	bipolarne
<i>Współpraca z przystawką wiertarską</i>	tak

## 3 SCHEMAT POSTĘPOWANIA PRZYGOTOWAWCZEGO DO ROZPOCZĘCIA PROCESU WYCINANIA ELEKTROEROZYJNEGO

- 1) Dokonujemy ustawienia osi elektrody (drutu) w punkcie bazowym, znajdującym się najczęściej w jakimś charakterystycznym punkcie materiału, np.: w środku okręgu, na rogu zewnętrznym lub wewnętrznym (patrz Rysunek 4-1, pkt. 4),
- 2) Ustawiamy współrzędne fizyczne maszyny na analogiczne, występujące na rysunku komputerowym (patrz Rysunek 4-1, pkt. 5),
- 3) Przygotowujemy maszynę do odbioru programu (patrz Rysunek 4-1, pkt. 6), a następnie przesyłamy interesujący nas program z komputera,
- 4) Rozpoczynamy proces drążenia (patrz Rysunek 4-1, pkt. 7).



## 4.2 MASZYNA 4 OSIOWA



Rysunek 4-2

## 4.3 CENTROWANIE ZEWNĘTRZNE

ODNOŚNIK DO PKT. 4

### AUTOMATYCZNE CENTROWANIE

Funkcja ta realizuje automatyczne ustawienie drutu (głowic):

- w szczelinie
- w środku okrągłego otworu
- w wybranym narożniku detalu
- w środku wybranej krawędzi detalu

NACIŚNIJ KOLEJNO **[R]** **[A/R]** **[C]** POJAWI SIĘ NAPIS **AC**

WYBIERZ KOD JEDNEGO Z PONIŻSZYCH PRZYPADKÓW

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  |  | <b>[X]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU SZCZELINY - POMIAR W OSI (X)                         |
| 2  |  | <b>[Y]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU SZCZELINY - POMIAR W OSI (Y)                         |
| 3  |  | <b>[X]</b> <b>[Y]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU OKRĄGŁEGO OTWORU                          |
| 4  |  | <b>[←]</b> <b>[↑]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W LEWYM GÓRNYM NAROŻNIKU - START Z LEWEJ           |
|    |  | <b>[→]</b> <b>[↑]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W LEWYM GÓRNYM NAROŻNIKU - START Z GÓRY            |
| 5  |  | <b>[←]</b> <b>[↓]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W LEWYM DOLNYM NAROŻNIKU - START Z LEWEJ           |
|    |  | <b>[→]</b> <b>[↓]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W LEWYM DOLNYM NAROŻNIKU - START Z DOLU            |
| 6  |  | <b>[→]</b> <b>[↑]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W PRAWYM GÓRNYM NAROŻNIKU - START Z PRAWYJ         |
|    |  | <b>[←]</b> <b>[↑]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W PRAWYM GÓRNYM NAROŻNIKU - START Z GÓRY           |
| 7  |  | <b>[→]</b> <b>[↓]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W PRAWYM DOLNYM NAROŻNIKU - START Z PRAWYJ         |
|    |  | <b>[←]</b> <b>[↓]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W PRAWYM DOLNYM NAROŻNIKU - START Z DOLU           |
| 8  |  | <b>[→]</b> <b>[→]</b> <b>[↑]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU GÓRNEJ ŚCIANY - START Z LEWEJ  |
|    |  | <b>[←]</b> <b>[→]</b> <b>[↑]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU GÓRNEJ ŚCIANY - START Z PRAWYJ |
| 9  |  | <b>[→]</b> <b>[→]</b> <b>[↓]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU LEWEJ ŚCIANY - START Z GÓRY    |
|    |  | <b>[←]</b> <b>[→]</b> <b>[↓]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU LEWEJ ŚCIANY - START Z DOLU    |
| 10 |  | <b>[→]</b> <b>[→]</b> <b>[←]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU DOLNEJ ŚCIANY - START Z LEWEJ  |
|    |  | <b>[←]</b> <b>[→]</b> <b>[←]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU DOLNEJ ŚCIANY - START Z PRAWYJ |
| 11 |  | <b>[←]</b> <b>[←]</b> <b>[↑]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU PRAWYJ ŚCIANY - START Z GÓRY   |
|    |  | <b>[←]</b> <b>[←]</b> <b>[↓]</b> <b>[J]</b> USTAWIENIE W ŚRODKU PRAWYJ ŚCIANY - START Z DOLU   |

WYKONAJ WYBRANĄ FUNKCJĘ **[J]** JAZDA (centruj)

PO ZAKOŃCZENIU USTAWIENIA **[K]** **[K]** POWRÓT DO STANU **PP**

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 12 |  | WYZNACZENIE KĄTA NACHYLENIA PŁYTY   |
|    |  | <b>[←]</b> <b>[→]</b> <b>[D]</b> wpisz dystans pomiarowy D np: 100 00                                       |
|    |  | <b>[J]</b> JAZDA (wykonaj)  |
|    |  | po wykonaniu operacji w polu osi X pojawi się wielkość kąta nachylenia płyty odpowiednio ze znakien + lub - |
|    |  | PO ZAKOŃCZENIU USTAWIENIA <b>[K]</b> <b>[K]</b> POWRÓT DO STANU <b>PP</b>                                   |

#### LEGENDA

- |  |   |              |  |
|--|---|--------------|--|
|  | KIERUNEK PRZESUNIĘCIA DRUTU               | <b>[R]</b>   | KLAWISZ NA POMARAŃCZOWYM TLE                       |
|  | POŁOŻENIE DRUTU PO ZAKOŃCZENIU USTAWIANIA | <b>[A/R]</b> | KLAWISZ NA SZARYM LUB BIAŁYM TLE                   |
|  |   | <b>PP</b>    | ZNAKI WYŚWIETLANE NA WYŚWIETLACZU OSMIOSEGMENTOWYM |

Rysunek 4-3



## 4.4 CENTROWANIE WEWNĘTRZNE

ODNOŚNIK DO PKT 4

### AUTOMATYCZNE CENTROWANIE - FUNKCJE DODATKOWE

Funkcja ta realizuje automatyczne ustawienie drutu (głowic):- w narożniku wewnętrznym  
a także pozwala wyznaczyć kąt nachylenia płyty. - w środku ścianki wewnętrznej

NACIŚNIJ KOLEJNO **R** **A/R** **C** POJAWI SIĘ NAPIS **AC**

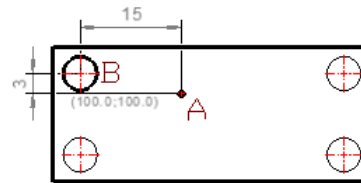
WYBIERZ KOD JEDNEGO Z PONIŻSZYCH PRZYPADKÓW

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 13 |    | <b>←</b> <b>→</b> <b>J</b> USTAWIENIE POŚRODKU GÓRNEJ ŚCIANKI WEWNĘTRZNEJ |
| 14 |    | <b>↓</b> <b>↑</b> <b>J</b> USTAWIENIE POŚRODKU LEWEJ ŚCIANKI WEWNĘTRZNEJ  |
| 15 |    | <b>↓</b> <b>↑</b> <b>J</b> USTAWIENIE POŚRODKU DOLNEJ ŚCIANKI WEWNĘTRZNEJ |
| 16 |    | <b>→</b> <b>←</b> <b>J</b> USTAWIENIE POŚRODKU PRAWYJ ŚCIANKI WEWNĘTRZNEJ |
| 17 |   | <b>↓</b> <b>J</b> USTAWIENIE W LEWYM DOLYM NAROŻNIKU WEWNĘTRZNYM          |
| 18 |  | <b>←</b> <b>J</b> USTAWIENIE W LEWYM GÓRNYM NAROŻNIKU WEWNĘTRZNYM         |
| 19 |  | <b>→</b> <b>J</b> USTAWIENIE W PRAWYM GÓRNYM NAROŻNIKU WEWNĘTRZNYM        |
| 20 |  | <b>↓</b> <b>J</b> USTAWIENIE W PRAWYM DOLYM NAROŻNIKU WEWNĘTRZNYM         |

Rysunek 4-4

## 4.5 PRZYKŁADY OBSŁUGI PRZYSTAWKI WIERTARSKIEJ

### 4.5.1 Przykład 1



Należy wydrążyć otwór przelotowy "A" o średnicy 1mm w płycie o grubości 30mm przedstawianej na rysunku obok. Punktem odniesienia jest środek otworu "B".

#### 1. WŁĄCZ PRACĘ RĘCZNA

PP [R]

Zonacuj wiertarkę, dotychczas do zasilania wodą i podłącz wtyczki do gniazd G6 i G7

Ułoż przewody wiertarki tak aby można było zamknąć osłone przestrzeni roboczej.

Podłączenie wiertarki sygnalizuje lampka "B" oraz czerwona lampka pod wyświetlaczem osi Y

#### 2. ZAPROGRAMUJ GŁĘBOKOŚĆ DRAŻNIENIA

[P] [↓] Gł.wiErc.

- zadoj głębokość wiercenia - tutaj ok 33mm (około 110% wysokości płyty)

[R] - wyjdź z programowania do pracy ręcznej

#### 3. WJEDŹ ELEKTRODĄ DO OTWORU BAZOWEGO - B

[STRZAŁKI]

- przesunąć oś wiertarki nad otwór bazowy B

[+] lub [-] wiErt / 100.00

- włącz oś Z

[-]

- wjedź elektrodą w otwór bazowy na głębokość około 5mm

[STRZAŁKI]

- naciśnij dowolny klawisz ze strzałką aby włączyć oś X/Y

#### 4. WYKONAJ AUTOMATYCZNE CENTROWANIE W OTWORZE - B

[A/R] [C] AC

- włącz wiertarkę i ustabilizuj elektrodę

[X] --X-- [Y] --Y-- [J]

- wykonaj centrowanie w otworze w osi X,Y

[K]

#### 5. WPISZ WSPÓŁRZĘDNE PUNKTU ODNIESIENIA - B

[B] [A/R] br [X] 100 [Y] 100

- wpisz współrzędne środka otworu bazowego "B" - tutaj X=100, Y=100

[K] PP [R]

- zakończ wpis i wejdź do pracy ręcznej

#### 6. WYJEDŹ ELEKTRODĄ Z OTWORU BAZOWEGO - B

[+] lub [-] wiErt / 100.00

- włącz oś Z

[+]

- wyjedź elektrodą z otworu bazowego około 1mm nad poziom obrabianej płyty

[STRZAŁKI]

- naciśnij dowolny klawisz ze strzałką aby włączyć oś X/Y

#### 7. PRZESUŃ ELEKTRODĘ NA WSPÓŁRZĘDNE DRAŻNEGO OTWORU - A

[P] PP

- włącz stan PP

[J] J [↔] 15 [Y] 3

- wybierz zwrot i wpisz wartości przyrostów w osi X i Y

[J]

- wykonaj przejazd elektrody

#### 8. WYKONAJ DRAŻNIENIE OTWORU

[P] [P] [A] [D] d

- zamknij osłone i włącz pracę automatyczną

[WIERT] [POMP.W] [GENER]

- włącz wiertarkę pompę wiertarki, generator i sprawdź poprawność pracy wiertarki

[D] [S]

- rozpocznij drążenie jednego otworu

[+] [-]

- dobierz prędkość posuwu tak aby nie zapalała się lampka ZWARCIE

-druł [K] [R]

- zakończ drążenie i włącz pracę ręczną

**U W A G A !!!**

W przypadku konieczności przerwania programu wciśnij klawisze: [S] [K] [R]

włącz oś Z klawiszem [+] i wyjedź elektrodą z otworu ponownie naciskając

i trzymając klawisz [+]

Następnie wylącz [WIERT] [POMP.W] [GENER]

#### 9. ZAKOŃCZ PRACĘ Z WIERTARKĄ

Odinstaluj wiertarkę

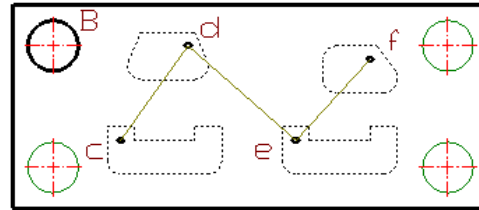
[P] PP

- powrót do stanu PP

Rysunek 4-5

## 4.5.2 Przykład 2

Należy wydrążyć 4 otwory startowe o średnicy 1mm w płycie o grubości 30mm przedstawionej na rysunku obok. Drążone otwory znajdują się w węzłach łamanej "cdef". Punktem odniesienia jest środek otworu "B".



### 1. WŁĄCZ PRACĘ RĘCZNA

PP [R]

Zamocuj wiertarkę, dotychczas wąż do zasilania wodą i podłącz wtyczki do gniazd G6 i G7. Ułóż przewody wiertarki tak aby można było zamknąć ostone przestrzeni roboczej. Podłączenie wiertarki sygnalizuje lampka "B" oraz czerwona lampka pod wyświetlaczem osi Y.

### 2. ZAPROGRAMUJ TOR DRĄŻENIA

[P] [K] [C] rS 9600 [S] nAdAJ - przygotuj transmisję i wyślij program do maszyny lub wpisz go ręcznie

[R]

### 3. ZAPROGRAMUJ GŁĘBOKOŚĆ DRĄŻENIA

[P] [+ ] Gl.wiErc. - zadaj głębokość wiercenia - tutaj ok. 33mm (około 110% wysokości płyty)

[R] - wyjdź z programowania do pracy ręcznej

### 3 WJEDŹ ELEKTRODĄ DO OTWORU BAZOWEGO - B

[STRZALKI] - przesun oś wiertarki nad otwór bazowy B

[+ ] lub [- ] wiErt / 100 00 - włącz oś Z

[+ ] - wjedź elektrodą w otwór bazowy na głębokość około 5mm

[STRZALKI] - naciśnij dowlany klawisz ze strzałką aby włączyć oś X/Y

### 4. WYKONAJ AUTOMATYCZNE CENTROWANIE W OTWORZE - B

[A/R] [C] AC - włącz wiertarkę i ustabilizuj elektrodę

[X] --x-- [Y] --y-- [J] - wykonaj centrowanie w otworze w osi X,Y

[K]

### 5. WPISZ WSPÓRZĘDNE PUNKTU ODNIESIENIA - B

[B] [A/R] br [X] 100 [Y] 100 - wpisz współrzędne środka otworu bazowego "B" - tutaj X=100, Y=100

[K] [PP] [R] - zakończ wpis i wjedź do pracy ręcznej

### 6. WYJEDŹ ELEKTRODĄ Z OTWORU BAZOWEGO - B

[+ ] lub [- ] wiErt / 100 00 - włącz oś Z

[+ ]

- wyjedź elektrodą z otworu bazowego około 1mm nad poziom obrabianej płyty

[STRZALKI] - naciśnij dowolny klawisz ze strzałką aby włączyć oś X/Y

### 7. PRZESUŃ ELEKTRODĘ NA WSPÓRZĘDNE POCZĄTKU PROGRAMU - punkt c

[PD] PP - włącz stan PP

[J] [J] [PD] Po - wykonaj automatyczny przejazd elektrody nad początek programu - punkt c

### B WYKONAJ DRĄŻENIE OTWORU

[PD] Po [A] [D] d - zamknij ostone i włącz pracę automatyczną

[WIERT] [POMP.W] [GENER] - włącz wiertarkę pompę wiertarki generator i sprawdź poprawność pracy wiertarki

[D] [D] - rozpocznij drążenie jednego otworu

[+ ] [- ] - dobierz prędkość posuwu tak aby nie zapalota się lampka ZWARCIE

-druł [K] [R] - zakończ drążenie i włącz pracę ręczną

U W A G A !!!

W przypadku konieczności przerwania programu wciśnij klawisze: [S] [K] [R]

włącz oś Z klawiszem [+ ] i wyjedź elektrodą z otworu panownie naciskając

i trzymając klawisz [+ ]

Następnie wyłącz [WIERT] [POMP.W] [GENER]

### 9. ZAKOŃCZ PRACĘ Z WIERTARKĄ

Odinstaluj wiertarkę

[PD] PP - powróć do stanu PP

Rysunek 4-6

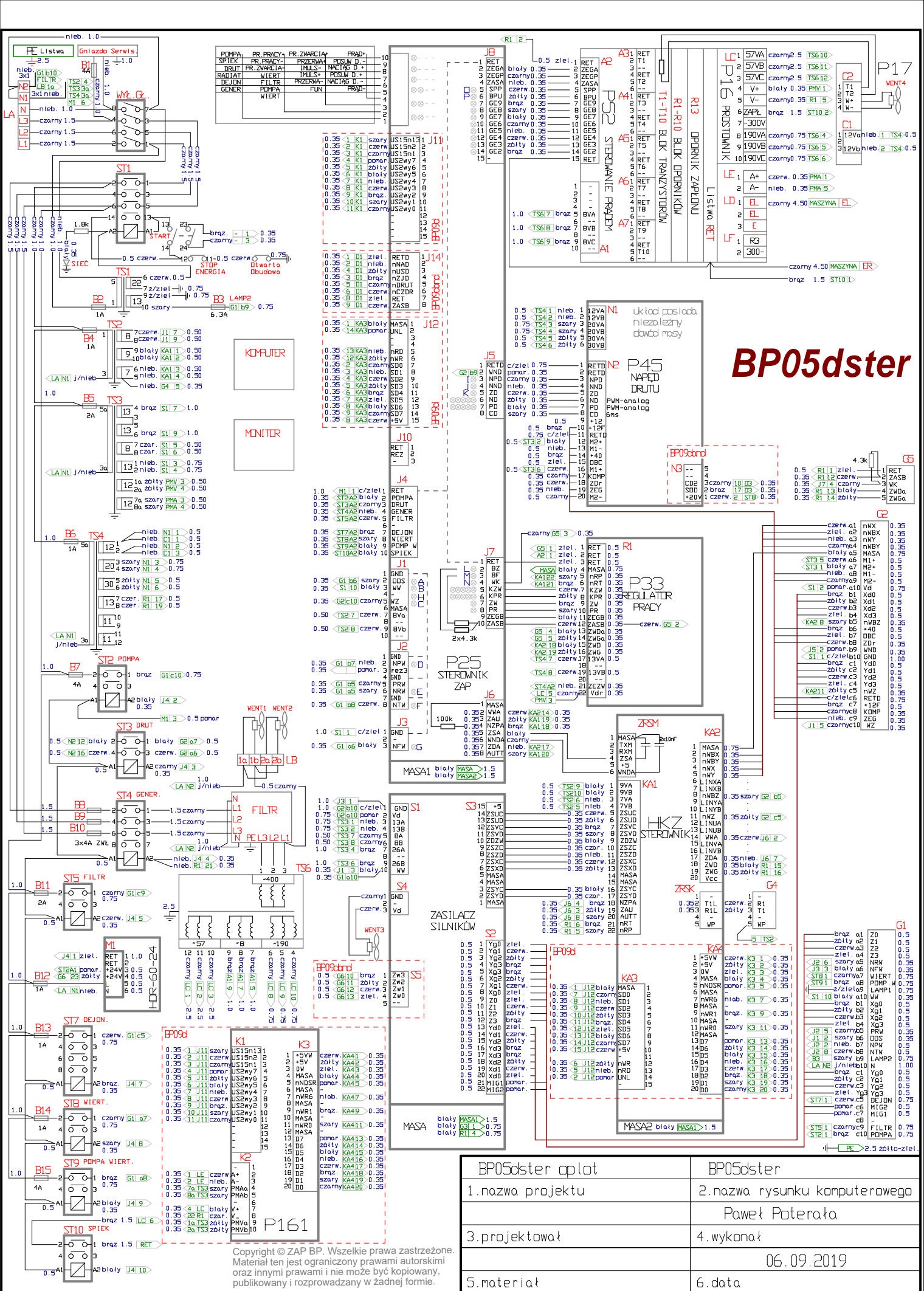
## 5 GRANICZNE WARTOŚCI KROKU APROKSYMACJI DLA WYBRANYCH PROMIENI

Trajektoria cięcia w pracy automatycznej określana jest z wykorzystaniem MegaCAD'a (oprogramowanie CAD), wyposażonego w specjalne rozszerzenie (BP-CAM) umożliwiające konwersję konturu z postaci graficznej do postaci pliku tekstowego. W trakcie tworzenie programu wykonawczego z wykorzystaniem metody „dwie polilinie elementu” niezbędnym jest podanie „kroku aproksymacji”, a więc długość odcinków, na jakie mają zostać podzielone wszystkie łuki znajdujące się w górnym lub dolnym konturze. Dobór kroku aproksymacji wymaga określenia, jaki jest promień najmniejszego łuku występującego w dolnym lub górnym konturze, a następnie na jego podstawie wybrania wartości z poniższej tabeli. W przypadku, gdy najmniejszy promień ma wartość ułamkową, zawsze zaokrąglamy ją w dół i dla tak przetworzonej danej określamy krok.

<i>Promień</i>	<i>Krok [mm]</i>	<i>Promień</i>	<i>Krok [mm]</i>	<i>Promień</i>	<i>Krok [mm]</i>
R1	0,2	R38	1,23	R75	1,73
R2	0,28	R39	1,25	R76	1,74
R3	0,35	R40	1,26	R77	1,75
R4	0,4	R41	1,28	R78	1,77
R5	0,45	R42	1,3	R79	1,78
R6	0,49	R43	1,31	R80	1,79
R7	0,53	R44	1,33	R81	1,8
R8	0,57	R45	1,34	R82	1,81
R9	0,6	R46	1,36	R83	1,82
R10	0,63	R47	1,37	R84	1,83
R11	0,66	R48	1,38	R85	1,84
R12	0,69	R49	1,4	R86	1,85
R13	0,72	R50	1,41	R87	1,86
R14	0,75	R51	1,43	R88	1,87
R15	0,77	R52	1,44	R89	1,88
R16	0,8	R53	1,46	R90	1,9
R17	0,82	R54	1,47	R91	1,91
R18	0,85	R55	1,48	R92	1,92
R19	0,87	R56	1,5	R93	1,93
R20	0,89	R57	1,51	R94	1,94
R21	0,92	R58	1,52	R95	1,95
R22	0,94	R59	1,54	R96	1,96
R23	0,96	R60	1,55	R97	1,97
R24	0,98	R61	1,56	R98	1,98
R25	1	R62	1,57	R99	1,99
R26	1,02	R63	1,59	R100	2
R27	1,04	R64	1,6	R110	2,1
R28	1,06	R65	1,61	R120	2,19
R29	1,08	R66	1,62	R130	2,28
R30	1,1	R67	1,64	R140	2,37
R31	1,11	R68	1,65	R150	2,45
R32	1,13	R69	1,66	R160	2,53
R33	1,15	R70	1,67	R170	2,61
R34	1,16	R71	1,68	R180	2,68
R35	1,18	R72	1,7	R190	2,76
R36	1,2	R73	1,71	R200	2,83
R37	1,22	R74	1,72	R250	3,16

## 6 DODATEK: SCHEMATY ELEKTRYCZNE

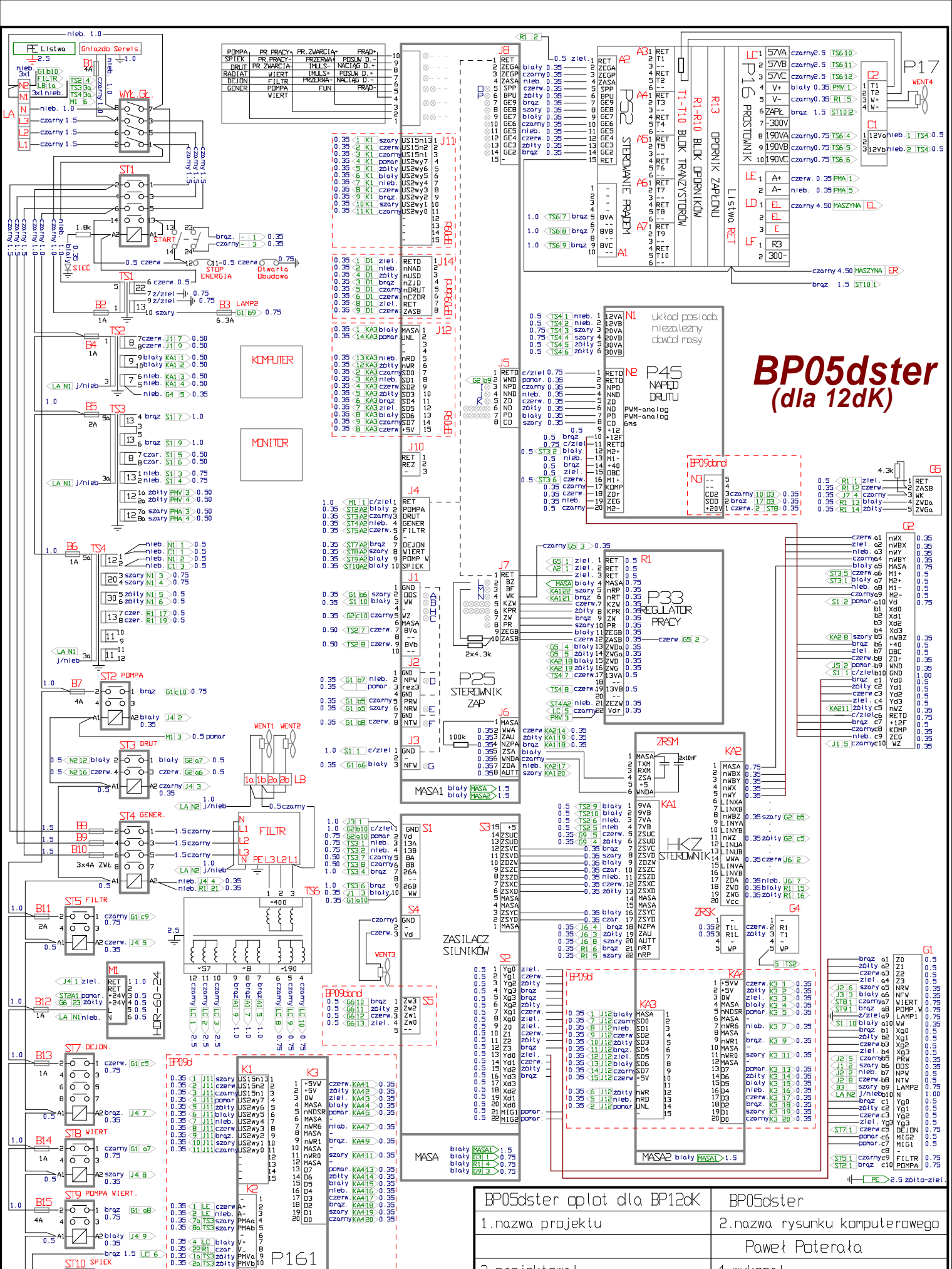
---



# BP05dster

1.nazwa projektu	BP05dster opłot	2.nazwa rysunku komputerowego	BP05dster
3.projektował	Paweł Patera	4.wykonał	Paweł Patera
5.materiał		6.data	06.09.2019

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.



# BP05dster (dla 12dK)

1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
3.projektował	4.wykonał
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.

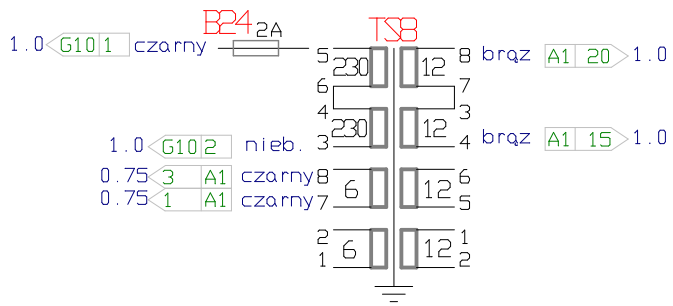
06.09.2019



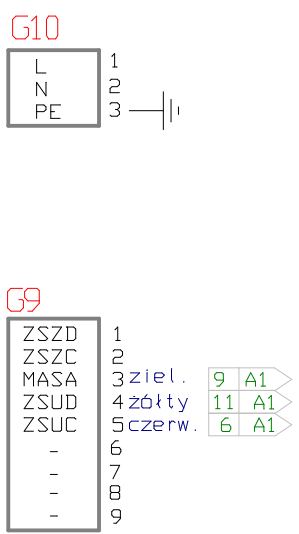
<TSB7	czarny	1	6VA	0.75
		2	6VA	
<TSB8	czarny	3	6VB	0.75
		4	6VB	
		5	3.3V	
<G9 5	czerw.	6	u0	0.35
		7	MASA	
		8	MASA	
<G9 3	ziel.	9	MASA	0.5
		10	MASA	
<G9 4	zółty	11	u1	0.35
		12	-	
		13	24VA	
		14	24VA	
<TSB4	brąz	15	24VA	1.00
		16	24VA	
		17	24VA	
		18	24VB	
		19	24VB	
<TSB8	brąz	20	24VB	1.00
		21	24VB	
		22	24VB	A1

# STEROWNIK SILNIKA "U" PP7

0.75 czerw.	Fu3	4	12GB
0.75 brąz	Fu2	3	10GB
0.75 zółty	Fu1	2	13GB
0.75 ziel.	Fu0	1	11GB



GB	1	-
	2	-
	3	-
	4	-
	5	-
	6	-
	7	-
	8	-
	9	-
Fu2	10	brąz 3 A2
Fu0	11	ziel. 1 A2
Fu3	12	czerw. 4 A2
Fu1	13	zółty 2 A2
	14	-
	15	-
	16	-
	17	-
	18	-
	19	-
	20	-
	21	-
	22	-
	23	-
	24	-
	25	-

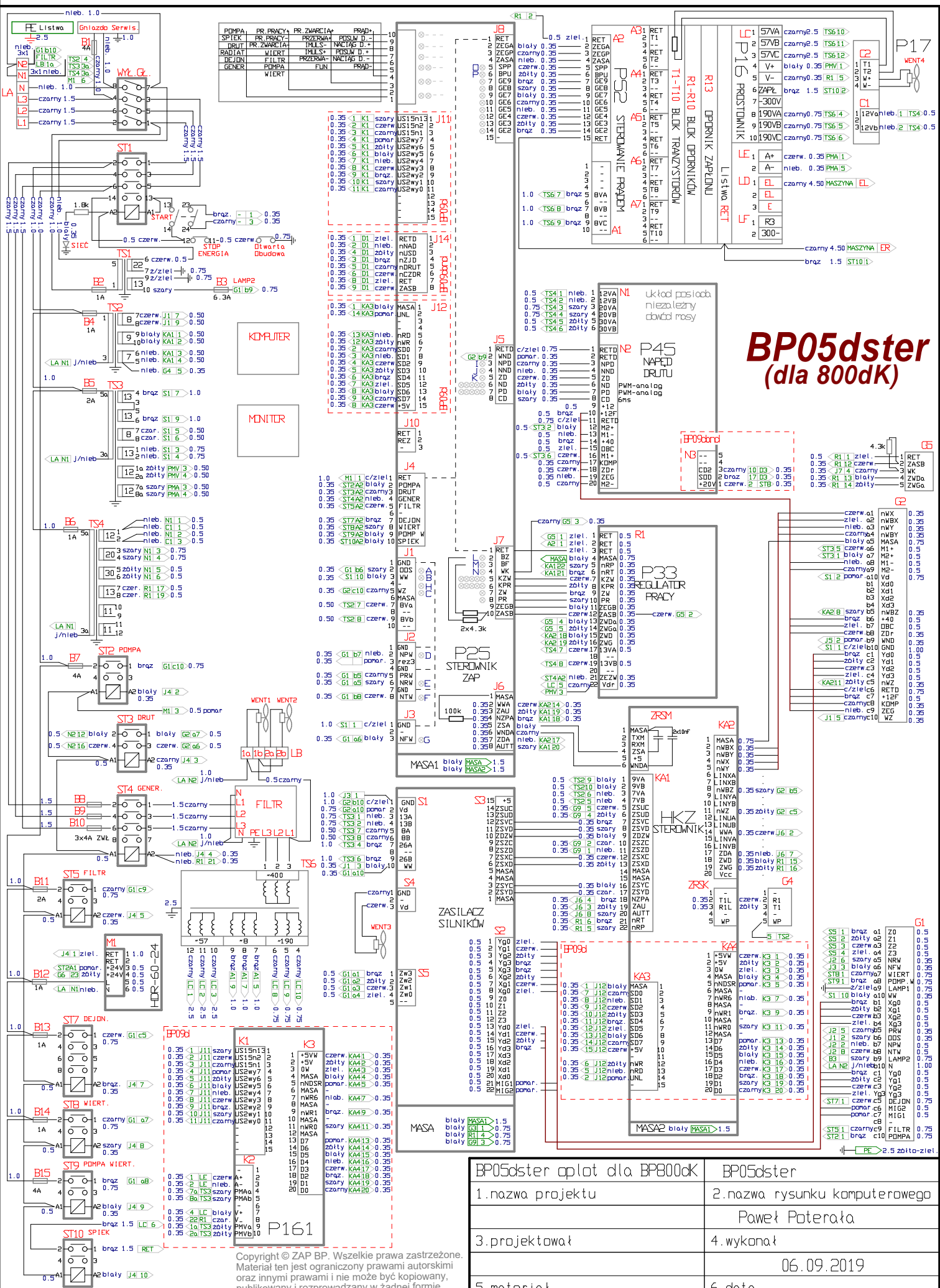


## BP05dster (dla 12dK)

panel_sterownikow_silnikow	BP05dster
1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
Piotr Paterała	
3.projektował	4.wykonał
	06.09.2019
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.



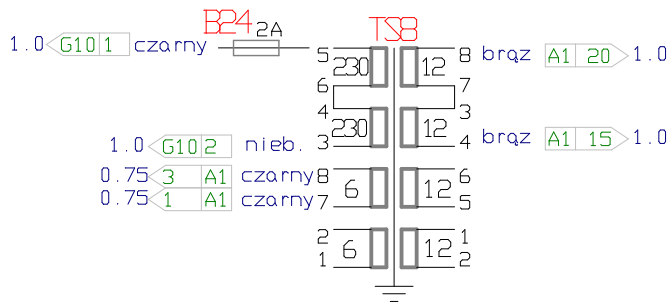
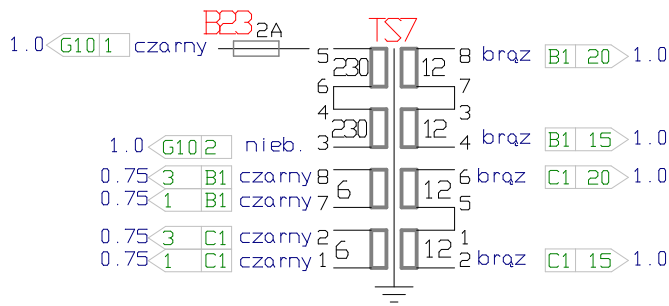


# BP05dster (dla 800dK)

1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
3.projekował	4.wykonał
5.materiał	6.data

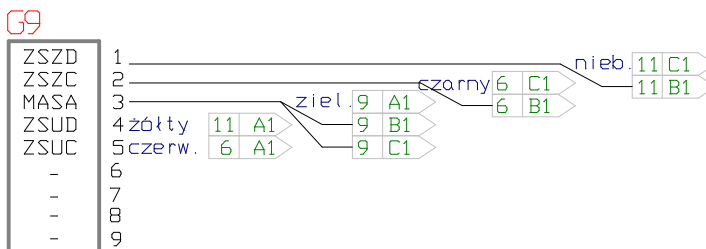
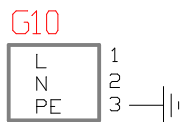
Copyright © ZAP BP. Wszelkie prawa zastrzeżone. Materiał ten jest ograniczony prawami autorskimi oraz innymi prawami i nie może być kopiowany, publikowany i rozprowadzany w żadnej formie.

06.09.2019



**G8**

Fz12	1	brqz	3 B2
Fz10	2	ziel.	1 B2
Fz13	3	czerw.	4 B2
Fz11	4	zółty	2 B2
-	5		
-	6		
-	7		
-	8		
-	9		
Fu2	10	brqz	3 A2
Fu0	11	ziel.	1 A2
Fu3	12	czerw.	4 A2
Fu1	13	zółty	2 A2
Fzp2	14	brqz	3 C2
Fzp0	15	ziel.	1 C2
Fzp3	16	czerw.	4 C2
Fzp1	17	zółty	2 C2
-	18		
-	19		
-	20		
-	21		
-	22		
-	23		
-	24		
-	25		



**STEROWNIK SILNIKA "U" PP7**

TSB7	czarny	1	6VA	0.75
TSB8	czarny	3	6VA	0.75
G9 5	czerw.	6	6VB	0.35
G9 3	ziel.	9	3.3V	0.5
G9 4	zółty	11	u0	0.35
TSB4	brqz	15	MASA	1.00
TSB8	brqz	20	MASA	1.00
TS71	czarny	1	6VA	0.75
TS72	czarny	3	6VA	0.75
G9 2	czarny	6	6VB	0.35
G9 3	ziel.	9	3.3V	0.5
G9 1	nieb.	11	z0	0.35
TS72	brqz	15	MASA	1.00
TS76	brqz	20	MASA	1.00
TS77	czarny	1	6VA	0.75
TS78	czarny	3	6VA	0.75
G9 2	czarny	6	6VB	0.35
G9 3	ziel.	9	3.3V	0.5
G9 1	nieb.	11	z1	0.35
TS74	brqz	15	MASA	1.00
TS78	brqz	20	MASA	1.00

**A2**

Fu3	4	12GB
Fu2	3	10GB
Fu1	2	13GB
Fu0	1	11GB

**A1**

**STEROWNIK SILNIKA "Z1" PP7**

TSB7	czarny	1	6VA	0.75
TSB8	czarny	3	6VA	0.75
G9 2	czarny	6	6VB	0.35
G9 3	ziel.	9	3.3V	0.5
G9 1	nieb.	11	z1	0.35
TS72	brqz	15	MASA	1.00
TS76	brqz	20	MASA	1.00
TS77	czarny	1	6VA	0.75
TS78	czarny	3	6VA	0.75
G9 2	czarny	6	6VB	0.35
G9 3	ziel.	9	3.3V	0.5
G9 1	nieb.	11	z1	0.35
TS74	brqz	15	MASA	1.00
TS78	brqz	20	MASA	1.00

**B2**

Fz13	4	3 GB
Fz12	3	1 GB
Fz11	2	4 GB
Fz10	1	2 GB

**B1**

**STEROWNIK SILNIKA "Zp" PP7**

TSB7	czarny	1	6VA	0.75
TSB8	czarny	3	6VA	0.75
G9 2	czarny	6	6VB	0.35
G9 3	ziel.	9	3.3V	0.5
G9 1	nieb.	11	z1	0.35
TS74	brqz	15	MASA	1.00
TS78	brqz	20	MASA	1.00

**C2**

Fzp3	4	16GB
Fzp2	3	14GB
Fzp1	2	17GB
Fzp0	1	15GB

**C1**

**BP05dster**  
(dla 800dK)

panel_sterownikow_silnikow	BP05dster
1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
Piotr Paterała	
3.projektował	4.wykonał
	06.09.2019
5.materiał	6.data