

# BP19dster

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.

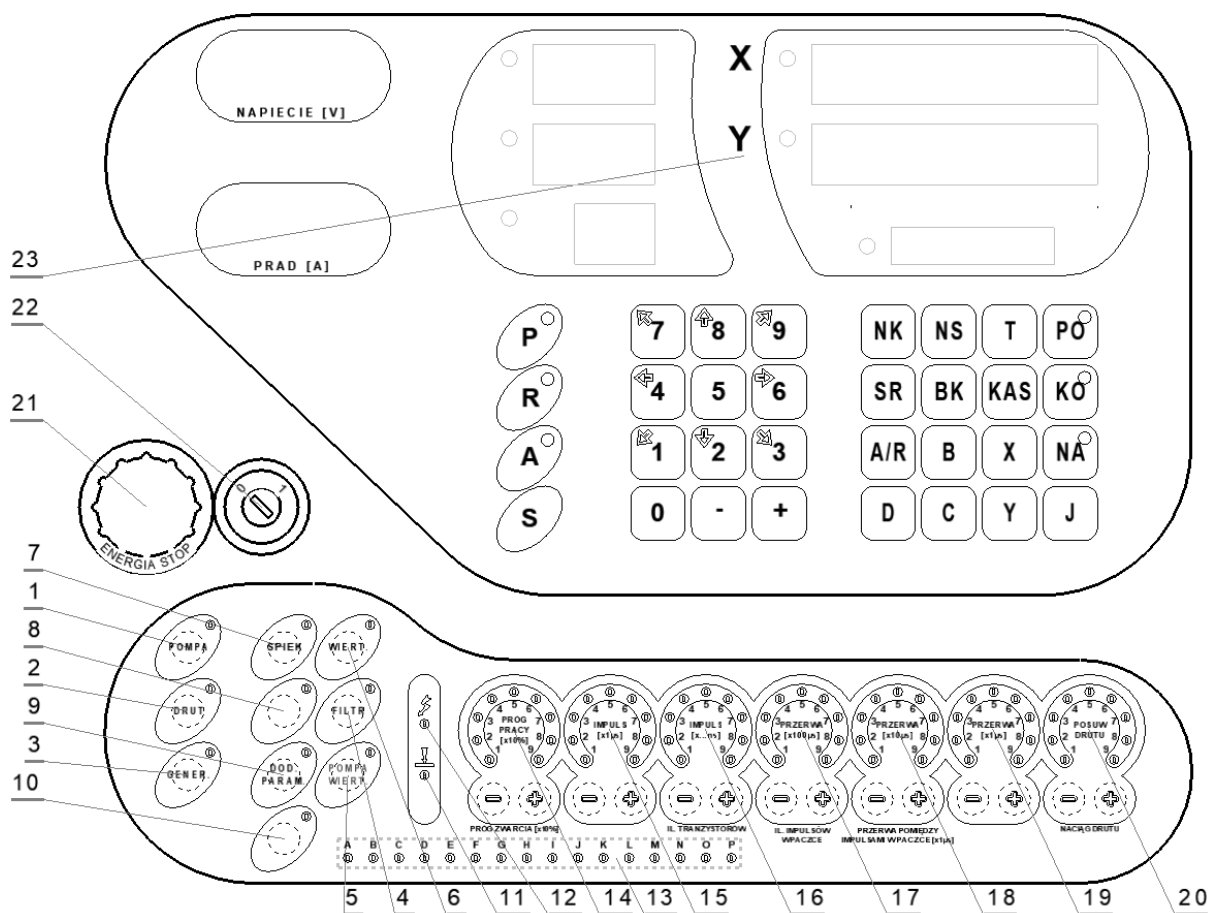
26-200 Końskie,  
ul. Młyńska 16,  
fax.: 041 372 79 29,  
tel.: 041 372 74 75.

# SPIS TREŚCI

---

1	Panel sterowania .....	3
2	Blok prądowy .....	5
3	Uwagi ogólne dotyczące zachowania się układu sterowania .....	5
4	Schemat postępowania przygotowawczego do rozpoczęcia procesu wycinania elektroerozyjnego .....	6
5	Zestawienie funkcji .....	7
5.1	Maszyna 2 osiowa .....	7
5.2	Maszyna 4 osiowa .....	8
5.3	Centrowanie zewnętrzne .....	9
5.4	Centrowanie wewnętrzne .....	10
5.5	Przykłady obsługi przystawki wiertarskiej.....	11
5.5.1	Przykład 1 .....	11
5.5.2	Przykład 2 .....	12
6	Graniczne wartości kroku aproksymacji dla wybranych promieni .....	13
7	Programowa zmiana parametrów .....	14
8	Dodatek: schematy elektryczne .....	14

# 1 PANEL STEROWANIA



Rysunek 1-1

Klawiatura panelu operatorskiego składa się z następujących elementów:

- 1) Klawisz **[POMPA]** (wł./wył. pompę wysokociśnieniową nr 1. Jej włączenie poprzedza włączenie pompy zalewowej <w przypadku, gdy zarówno pompa zalewowa jak i pompa wysokociśnieniowa nr 2 są nieaktywne> oraz 2 sekundowy czas zwłoki <czas potrzebny na zalanie przewodów hydraulicznych>. Po 8 sekundach od załączenia pompy wysokociśnieniową nr 1, następuje wyłączenie pompy zalewowej. Pompa nie zostanie włączona w przypadku wystąpienia sygnału awaryjnego A, patrz podpunkt 13),
- 2) Klawisz **[DRUT]** (wł./wył. przewijanie drutu),
- 3) Klawisz **[GENER.]** (wł./wył. generator prądowy. Generator nie zostanie włączony w przypadku wystąpienia sygnału awaryjnego A lub M, patrz podpunkt 13),
- 4) Klawisz **[FILTR]** (wł./wył. pompę zalewową. Pompa nie zostanie włączona w przypadku wystąpienia sygnału awaryjnego A, patrz podpunkt 13.),
- 5) Klawisz **[POMPA WIERT.]** (wł./wył. pompę wysokociśnieniową nr 2. Jej włączenie poprzedza włączenie pompy zalewowej <w przypadku, gdy zarówno pompa zalewowa jak i pompa wysokociśnieniowa nr 1 są nieaktywne> oraz 2 sekundowy czas zwłoki <czas potrzebny na zalanie przewodów hydraulicznych>. Po 8 sekundach od załączenia pompy wysokociśnieniową nr 2, następuje wyłączenie pompy zalewowej. Pompa nie zostanie włączona w przypadku wystąpienia sygnału awaryjnego A, patrz podpunkt 13.),
- 6) Klawisz **[WIERT]** (wł./wył. obroty przystawki wiertarskiej lub przystawki tokarskiej),
- 7) Klawisz **[SPIEK]** (wł./wył. zwiększenie napięcia zapłonowego do 300V; nie dotyczy bloku prądowego AP17d, patrz: Tabela 2-1),
- 8) Klawisz bez funkcji,

© Zakład Automatyki Przemysłowej B. P.

- 9) Klawisz **[DOD. PARAM]** (aktywacja możliwości regulacji dodatkowych parametrów, których opisy znajdują się pod wskaźnikami parametrów podstawowych),
- 10) Klawisz **[ ]** (wyświetlenie w bloku LED'ów sygnalizacyjnych <patrz pkt. 13> informacji o awariach poszczególnych modułów maszyny/przekroczenia dopuszczalnych wartości, będących przyczyną zatrzymania pracy automatycznej),
- 11) LED **Zwarcie** (sygnalizuje wystąpienie zwarcia i wycofanie elektrody),
- 12) LED **Praca** (sygnalizuje wystąpienie zadanej liczby wyładowań w szczelinie),
- 13) Sygnalizacja awarii oraz informacji o podłączonych przyrządach:
  - 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,
  - N. podłączony kątownik do automatycznego pionowania drutu,
  - O. wyłączony blok prądowy,
  - P. rezerwa,
- 14) Parametr **[PRÓG PRACY x10%]** (regulacja 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.) lub dodatkowy parametr **[PRÓG ZWARCIA x10%]** (regulacja opóźnienia wycofania elektrody <drutu> na skutek zwarcia lub nieprawidłowej pracy),
- 15) Parametr **[IMPULS x1μs]** (regulacja czasu trwania impulsu wyładowczego z gradientem 1 μs),
- 16) Parametr **[IMPULS x...ns]** (regulacja czasu trwania impulsu wyładowczego z gradientem 250 ns) lub dodatkowy parametr **[IL. TRANZYSTORÓW]** (regulacja prądu drażenia poprzez zmianę ilości pracujących tranzystorów mocy w bloku prądowym; nie dotyczy bloku prądowego AP17d, patrz: Tabela 2-1),
- 17) Parametr **[PRZERWA x100μs]** (regulacja czasu trwania przerwy pomiędzy „paczkami” impulsów z gradientem 100μs) lub dodatkowy parametr **[IL. IMPULSÓW W PACZCE]** (regulacja ilości impulsów wyładowczych w pojedynczej „paczce”),
- 18) Parametr **[PRZERWA x10μs]** (regulacja czasu trwania przerwy pomiędzy „paczkami” impulsów z gradientem 10μs) lub dodatkowy parametr **[PRZERWA POMIĘDZY IMPULSAMI W PACZCE x1μs]**,
- 19) Parametr **[PRZERWA x1μs]** (regulacja czasu trwania przerwy pomiędzy „paczkami” impulsów z gradientem 1μs)
- 20) Parametr **[POSUW DRUTU]** (regulacja prędkości przewijania drutu) lub dodatkowy parametr **[NACIĄG DRUTU]** (regulacja siły naciągu drutu),
- 21) wyłącznik z blokadą STOP ENERGIA,
- 22) STACYJKA z kluczem włączającym sterowanie,
- 23) Sterownik HKZ ze wskaźnikami PRĄDU roboczego oraz NAPIĘCIA zasilania generatora prądowego. Parametr **PRĘDKOŚĆ POSUWU** w pracy automatycznej regulowany jest w zakresie

wartości od 1 do 19 (klawisze [+], [-]), przy czym każdej z nich przyporządkowana jest wartość rzeczywista, zgodnie z tabelą:

Tabela 1-1

<b>Pozycja</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Prędkość posuwu F[mm/min]</b>	0,15	0,21	0,31	0,45	0,65	0,94	1,34	1,94	2,80	4,00
<b>Pozycja</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>Prędkość posuwu F[mm/min]</b>	5,70	8,25	12,20	16,90	25,50	34,00	50,3,	68,5,	83,00	100,00

Tabela 1-2

<b>Zakres wartości dla:</b>	<b>drućówki</b>	<b>przystawki wiertarskiej</b>
<i>Impuls</i>	1-9 $\mu$ s	100 $\mu$ s
<i>Przerwa</i>	10-999 $\mu$ s	400 $\mu$ s
<i>Ilość impulsów w paczce</i>	1-9	1
<i>Przerwa pomiędzy impulsami w paczce</i>	1-10 $\mu$ s	-
<i>Ilość pracujących tranzystorów w bloku (nie dotyczy bloku AP17d, patrz: Tabela 2-1)</i>	1-9	1-3
<i>Próg pracy</i>	10-90 %	50 %
<i>Próg zwarcia</i>	10-90 %	50 %
<i>Naciąg drutu</i>	1-3	-
<i>Posuw drutu</i>	1-9	-

## 2 BŁOK PRĄDOWY

Opcje bloków prądowych:

Tabela 2-1

<b>Sygnatura bloku prądowego</b>	<b>BP05dBpp</b>	<b>AP17d</b>
<i>Wydajność obróbki (max)</i>	60 mm <sup>2</sup> /min	60 mm <sup>2</sup> /min
<i>Napięcie robocze elektrody</i>	80/300 V	120 V
<i>Zastosowane tranzystory mocy</i>	bipolarne	polowe
<i>Współpraca z przystawką wiertarską</i>	tak	nie

## 3 UWAGI OGÓLNE DOTYCZĄCE ZACHOWANIA SIĘ UKŁADU STEROWANIA

- 1) Realizacja przejazdu głowicą prowadzenia drutu włącza przewijanie drutu (jeżeli drut nie uległ zerwaniu). Po 5 sekundach od zakończenia przejazdu następuje wyłączenie przewijania drutu,
- 2) Otwarcie komory pracy lub tylnych drzwi (sygnał awaryjny A) powoduje wyłączenie bloku prądowego oraz wszystkich pomp (jeżeli były włączone),
- 3) Zerwanie drutu powoduje wyłączenie bloku prądowego (jeżeli był włączony) oraz ustawienie maksymalnej wartości prędkości przewijania drutu,
- 4) Praca automatyczna (realizacja cięcia) zarządzana przez sterownik HKZ ulegnie przerwaniu w

przypadku wystąpienia jednego z poniższych zdarzeń:

- a. Dla niepodłączonej przystawki wiertarskiej:
    - i. Wystąpienia sygnału awaryjnego A, I, J, K, M lub O (patrz podpunkt 1.13),
    - ii. Wyłączenia posuwu drutu, zasilania bloku prądowego lub wszystkich pomp,
  - b. Dla podłączonej przystawki wiertarskiej:
    - i. Wystąpienia sygnału awaryjnego A, M lub O (patrz podpunkt 1.13),
    - ii. Wyłączenia obrotów wiertarki, zasilania bloku prądowego lub wszystkich pomp,
- 5) Podłączenie przystawki wiertarskiej:
- a. Blokuję możliwość włączenia posuwu drutu,
  - b. Zmienia wartości nastaw parametrów na domyślne dla wiertarki (patrz Tabela 1-2).
- 6) Podłączenie kątownika do automatycznego pionowania drutu:
- a. Blokuję możliwość włączenia generatora oraz wszystkich pomp,

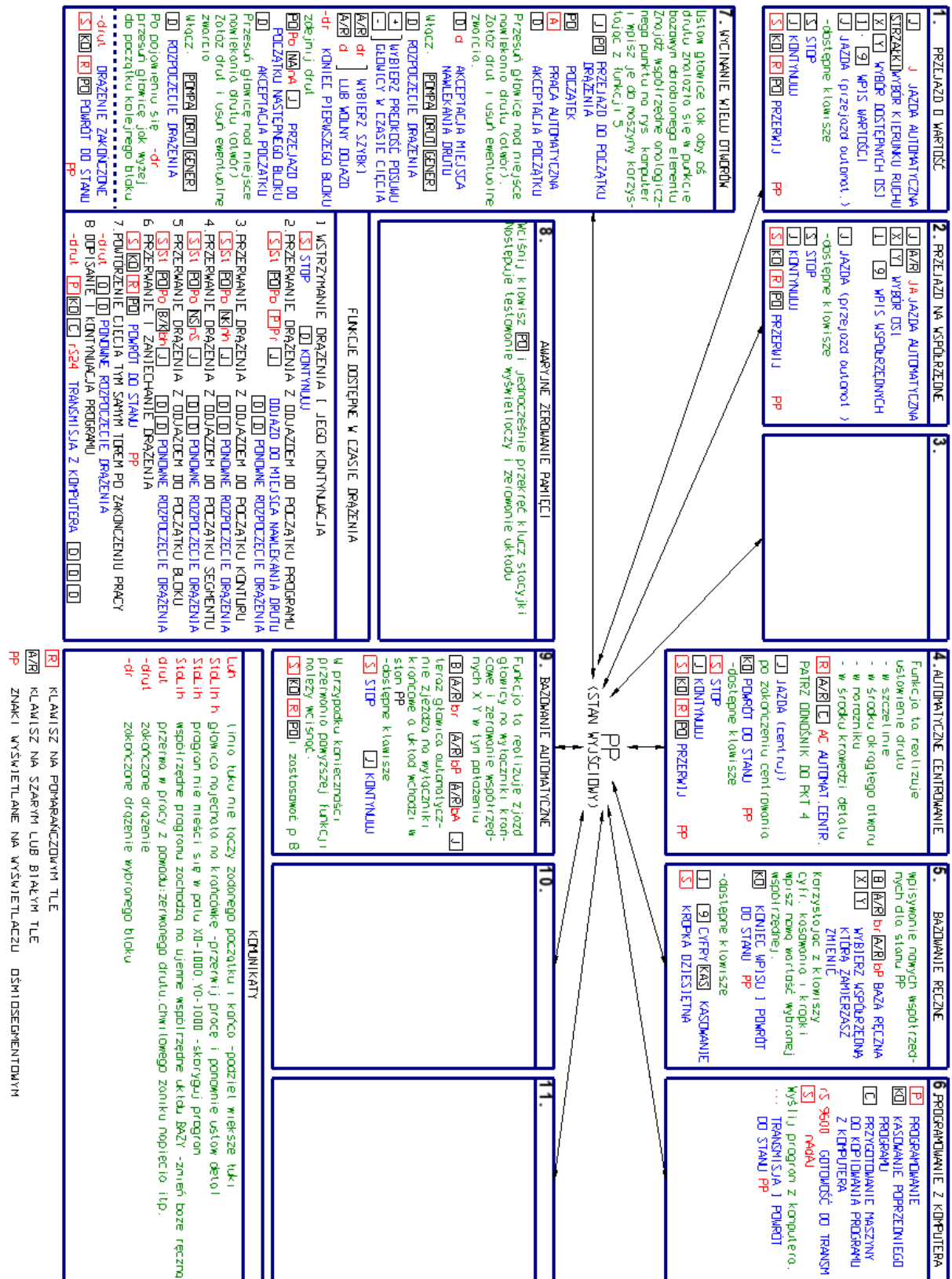
## **4 SCHEMAT POSTĘPOWANIA PRZYGOTOWAWCZEGO DO ROZPOCZĘCIA PROCESU WYCINANIA ELEKTROEROZYJNEGO**

---

- 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 5-1, pkt. 4),
- 2) Ustawiamy współrzędne fizyczne maszyny na analogiczne, występujące na rysunku komputerowym (patrz Rysunek 5-1, pkt. 5),
- 3) Przygotowujemy maszynę do odbioru programu (patrz Rysunek 5-1, pkt. 6), a następnie przesyłamy interesujący nas program z komputera,
- 4) Rozpoczynamy proces drążenia (patrz Rysunek 5-1, pkt. 7).

# 5 ZESTAWIENIE FUNKCJI

## 5.1 MASZYNA 2 OSIOWA



Rysunek 5-1





## 5.3 CENTROWANIE ZEWNĘTRZNE

ODNOŚNIK DO PKT. 4












### AUTOMATYCZNE CENTROWANIE

Funkcja ta realizuje automatyczne ustawienie drutu (gławic):

- 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 **[K]** **[K]** POWRÓT DO STANU **PP**

#### LEGENDA

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

Rysunek 5-3

## 5.4 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**

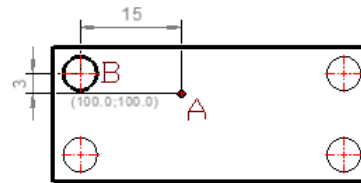
WYBIERZ KOD JEDNEGO Z PONIŻSZYCH PRZYPADKÓW

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 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 5-4

## 5.5 PRZYKŁADY OBSŁUGI PRZYSTAWKI WIERTARSKIEJ

### 5.5.1 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.

Ułóż 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

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

K0

#### 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

K0  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

P0  PP

- włącz stan PP

J J  15  Y 3

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

J

- wykonaj przejazd elektrody

#### 8. WYKONAJ DRAŻNIENIE OTWORU

P0  P0  A  D d

- zamknij osłonę i włącz pracę automatyczną

WJERT  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  K0  R

- zakończ drążenie i włącz pracę ręczną

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

W przypadku konieczności przerwania programu wciśnij klawisze:  S  K0  R

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

i trzymając klawisz  +

Następnie wylącz  WJERT  POMP.W  GENER

#### 9. ZAKOŃCZ PRACĘ Z WIERTARKĄ

Odinstaluj wiertarkę

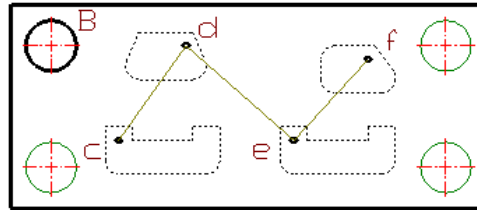
P0  PP

- powrót do stanu PP

Rysunek 5-5

## 5.5.2 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]** **[KD]** **[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

**[KD]**

### 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

**[KD]** **[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 dowlany klawisz ze strzałką aby włączyć oś X/Y

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

**[PD]** **[PP]** - włącz ston PP

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

### B WYKONAJ DRĄŻENIE OTWORU

**[PD]** **[Po]** **[A]** **[D]** a - 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 predkość posuwu tak aby nie zopolało się lampko ZWARCIE

-drut **[KD]** **[R]** - zakończ drążenie i włącz pracę ręczną

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

W przypadku konieczności przerwania programu wciśnij klawisze: **[S]** **[KD]** **[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 stonu PP

Rysunek 5-6

## 6 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 (funkcją *Program Auto 2004*) z wykorzystaniem metody „dwie poliline 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.

<b>Promień</b>	<b>Krok [mm]</b>	<b>Promień</b>	<b>Krok [mm]</b>	<b>Promień</b>	<b>Krok [mm]</b>
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

## 7 PROGRAMOWA ZMIANA PARAMETRÓW

Funkcja MegaCAD'a 2/4 osie Auto 2019 umożliwia:

- wygenerowanie zapisu trajektorii cięcia (zgodność z funkcją Program Auto 2004),
- zapis startowych parametrów pracy oraz ich zmiany w wyznaczonych punktach trajektorii cięcia,
- programowe wł./wył: funkcji szybkiego dojazdu do materiału, pomp wysokociśnieniowych oraz zwiększenia napięcia zapłonowego do 300V (spiek<sup>1</sup>).

Dozwolone wartości ustawianych w funkcji 2/4 osie Auto 2019 parametrów, zawierają się w przedziale od 1 do 15, przy czym każdej z nich przyporządkowana jest wartość rzeczywista (ustawiana w generatorze) zgodnie z tabelą:

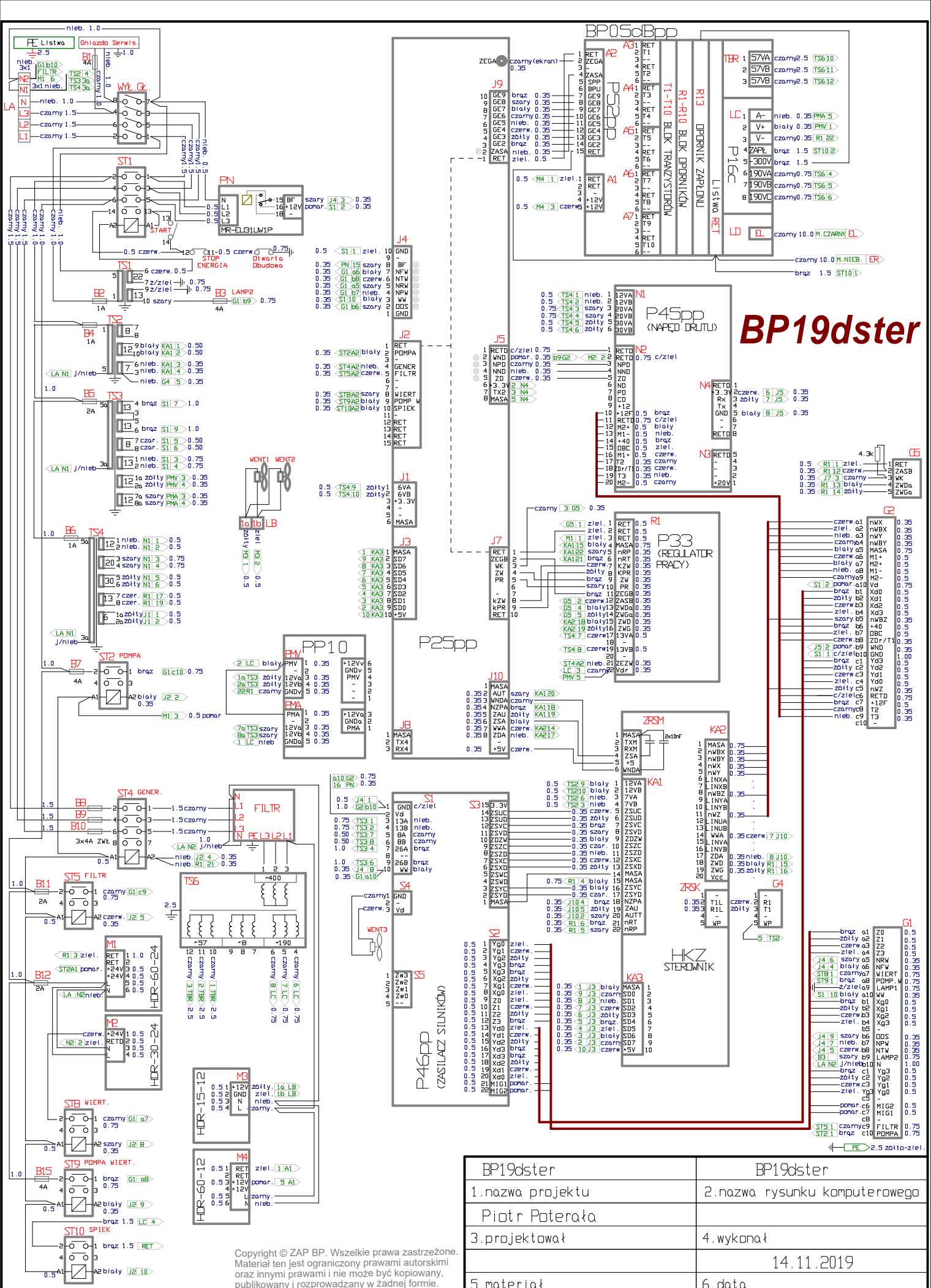
Tabela 7-1

Wartość ustawiana w funkcji 2/4 osie Auto 2019	Wartości rzeczywiste							
	Impuls T <sub>i</sub> [μs]	Przerwa t <sub>p</sub> [μs]	Prąd <sup>2</sup> (Il. aktywnych tranzystorów)	Próg pracy P[%]	Próg zwarcia z[%]	Posuw drułu D[mm/min]	Naciąg drułu N[N]	Prędkość posuwu F[mm/min]
0	-	-	-	-	-	-	-	0,15
1	4	20	1	10	10	200	10	0,21
2	6	40	2	20	20	340	15	0,31
3	8	60	3	30	30	530	20	0,45
4	10	80	4	40	40	680	20	0,65
5	12	100	5	50	50	830	20	0,94
6	14	120	6	60	60	950	20	1,34
7	16	160	7	70	70	1120	20	1,94
8	18	200	8	80	80	1270	20	2,8
9	100	400	9	90	90	1410	20	4
10	-	-	-	-	-	-	-	5,7
11	-	-	-	-	-	-	-	8,25
12	-	-	-	-	-	-	-	12,2
13	-	-	-	-	-	-	-	16,9
14	-	-	-	-	-	-	-	25,5
15	-	-	-	-	-	-	-	34

## 8 DODATEK: SCHEMATY ELEKTRYCZNE

<sup>1</sup> Nie dotyczy bloku prądowego AP17d

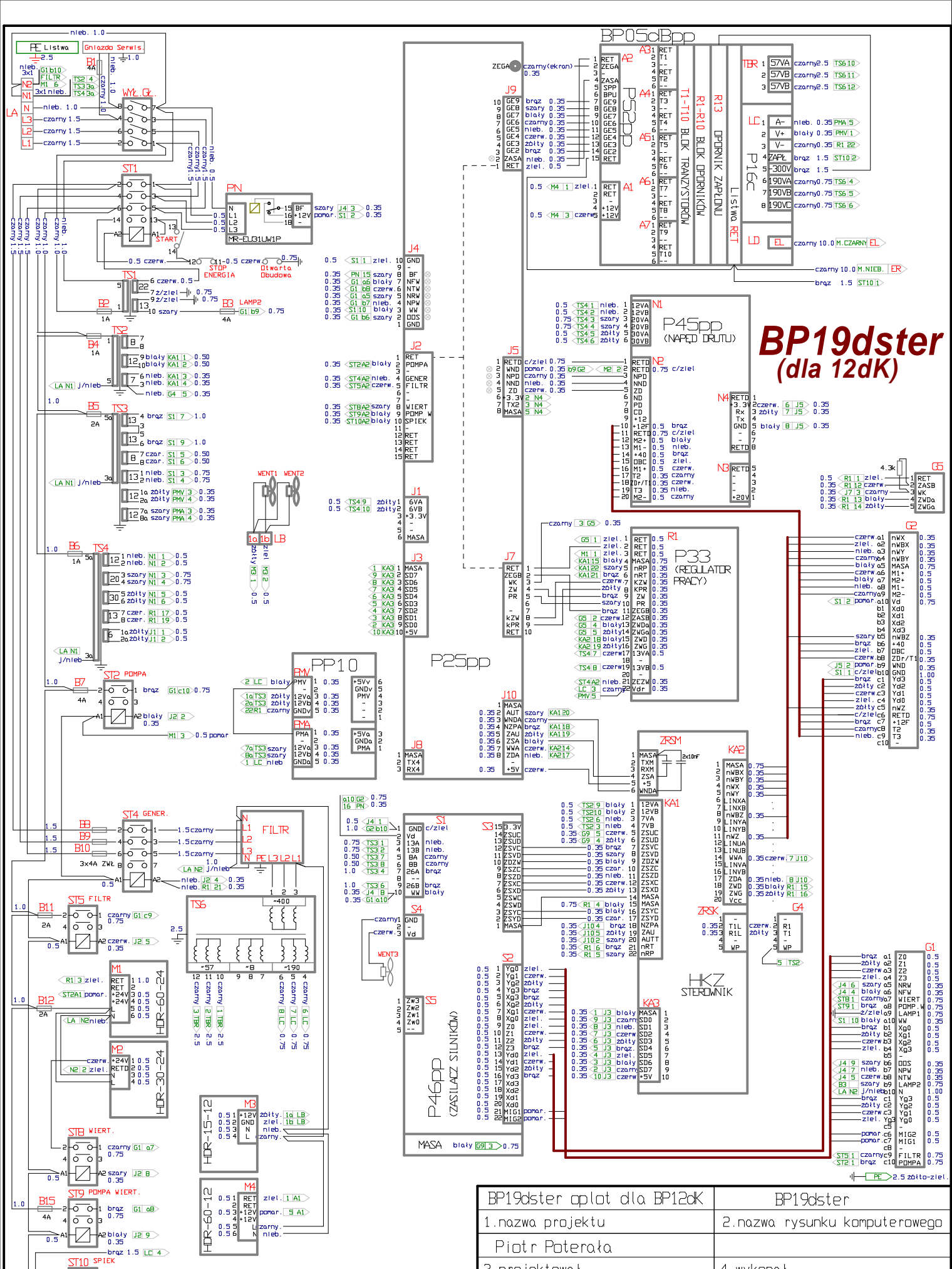
<sup>2</sup> Nie dotyczy bloku prądowego AP17d



# BP19dster

BP19dster	BP19dster
1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
Piotr Patera	
3.projektował	4.wykonał
	14.11.2019
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.



# BP19dster (dla 12dK)

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.

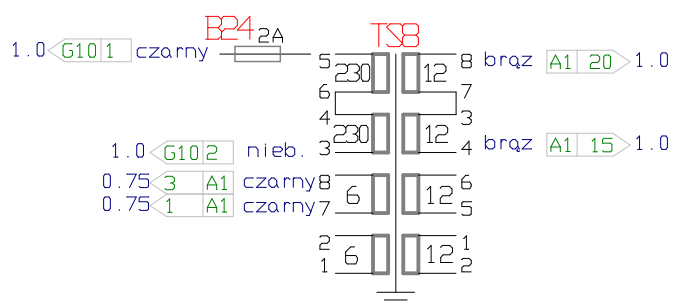
BP19dster oplot dla BP12cK	BP19dster
1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
Piotr Paterała	4.wykonał
3.projektował	14.11.2019
5.materiał	6.data



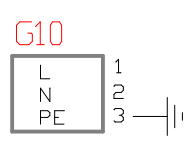
TSB 7	czarny	1	6VA	0.75	
		2	6VA		
TSB 8	czarny	3	6VB	0.75	
		4	6VB		
G 9	5	5	3.3V		
	czzerw.	6	u0	0.35	
		7	MASA		
		8	MASA		
G 9	3	9	MASA	0.5	
	ziel.	10	MASA		
G 9	4	11	u1	0.35	
	zółty	12	-		
		13	24VA		
		14	24VA		
TSB 4	brqz	15	24VA	1.00	
		16	24VA		
		17	24VA		
		18	24VB		
		19	24VB		
TSB 8	brqz	20	24VB	1.00	
		21	24VB		
		22	24VB		A1

STEROWNIK  
SILNIKA "U"  
PP7

0.75	czzerw.	Fu3	4	12GB
0.75	brqz	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	brqz 3 A2
Fu0	11	ziel. 1 A2
Fu3	12	czzerw. 4 A2
Fu1	13	zółty 2 A2
	14	-
	15	-
	16	-
	17	-
	18	-
	19	-
	20	-
	21	-
	22	-
	23	-
	24	-
	25	-

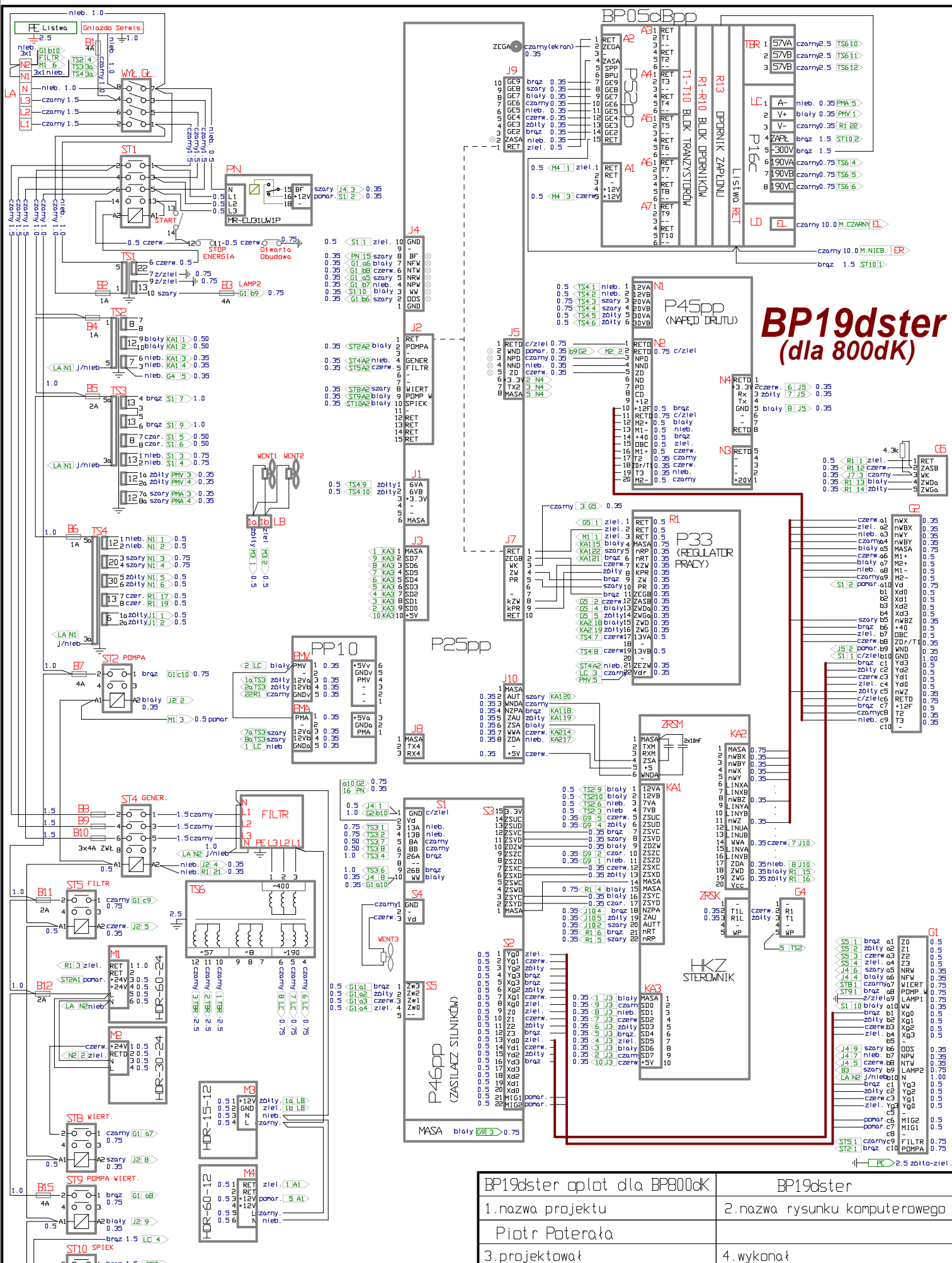


G9	1	ZSZD	1	
	2	ZSZC	2	
	3	MASA	3	ziel. 9 A1
	4	ZSUD	4	zółty 11 A1
	5	ZSUC	5	czzerw. 6 A1
	6	-	6	
	7	-	7	
	8	-	8	
	9	-	9	

**BP19dster**  
(dla 12dK)

panel_sterownikow_silnikow	BP19dster
1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
Piotr Paterała	
3.projektował	4.wykonał
	06.09.2019
5.materiał	6.data

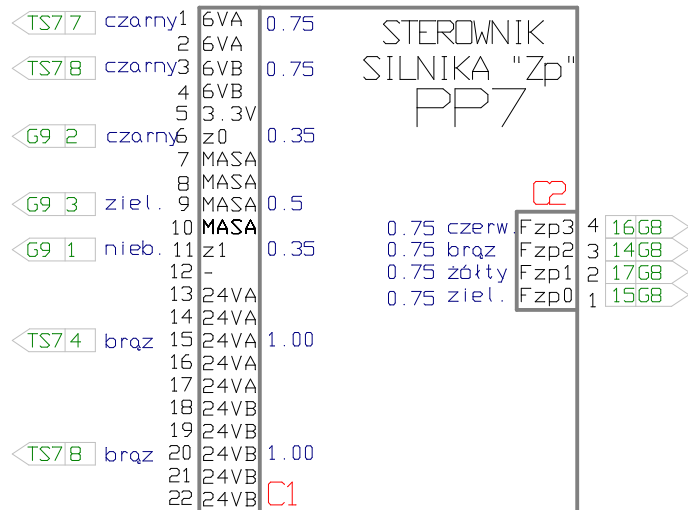
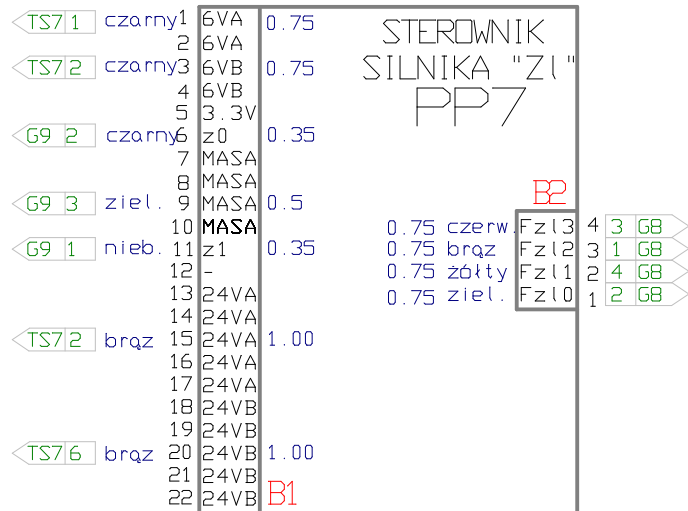
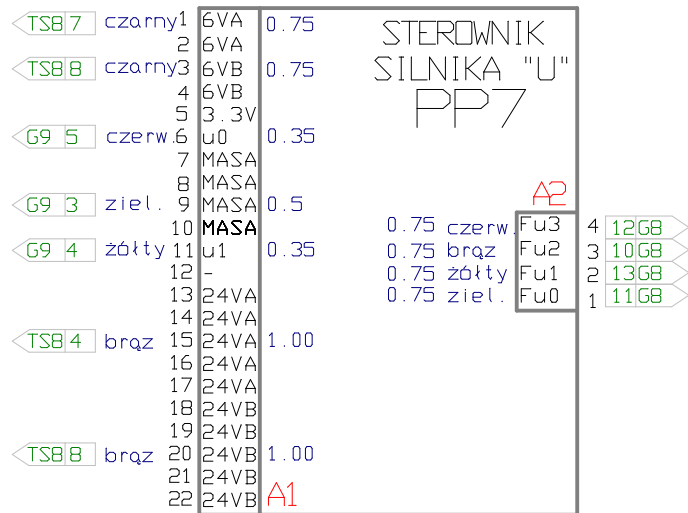
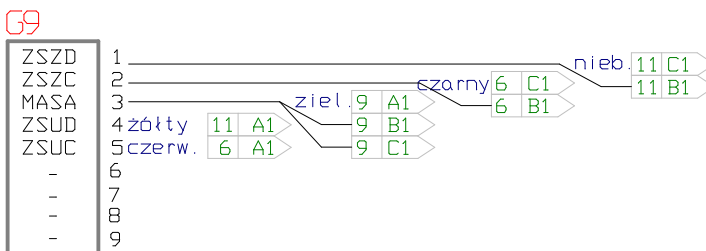
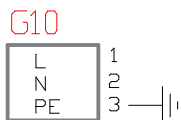
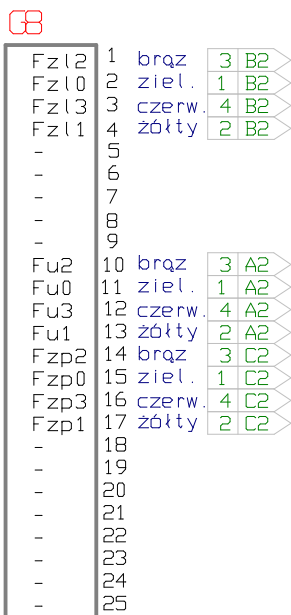
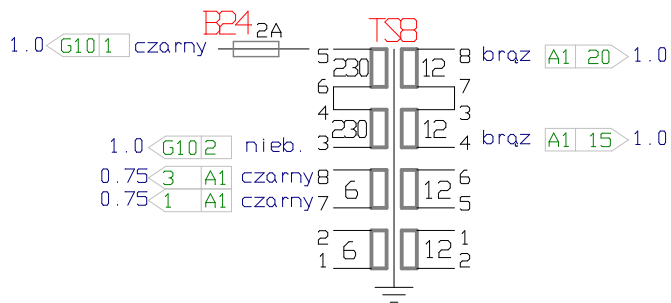
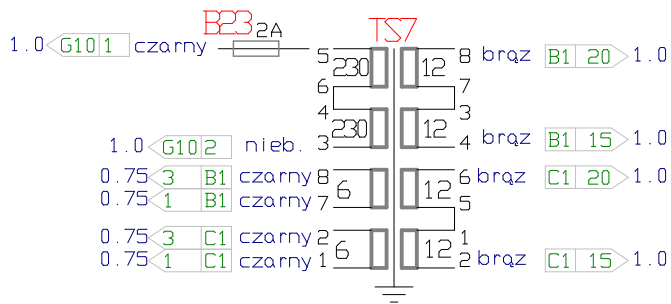
Copyright © ZAP BP. Wszelkie prawa zastrzeżone.  
Materiał ten jest ograniczony prawami autorskimi  
oraz innymi prawami i nie może być kopiowany,  
publikowany i rozprowadzany w żadnej formie.



# BP19dster (dla 800dk)

BP19dster oplat dla BP800dk		BP19dster	
1.nazwa projektu	Piotr Patera	2.nazwa rysunku komputerowego	
3.projektor		4.wykonał	14.11.2019
5.materiał		6.data	

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



**BP19dster**  
(dla 800dK)

panel_sterownikow_silnikow	BP19dster
1.nazwa projektu	2.nazwa rysunku komputerowego
Piotr Paterała	
3.projektował	4.wykonał
	06.09.2019
5.materiał	6.data