

*PikoCNC Hardware board v2.1*

# *PikoCNC Hardware*

*board v2.1*

29.08.2014

copyright: Andrzej Woźniak 2011-2014

P.P.H.U ELCOSIMO

[wozniak\\_andrzej@wp.pl](mailto:wozniak_andrzej@wp.pl)



## Podstawowe parametry płyty v2.1

Interface	USB (optoizolowane)
Liczba osi	4
Częstotliwość sygnału STEP (Max)	120Khz
Szerokość impulsów STEP: 3us (Min)	3us
Bufor	160 wektorów
Zdolności przesyłowe	1000 wektorów/s
Wyjścia cyfrowe	7
Wejścia cyfrowe	14 (wszystkie optoizolowane)
Wejścia analogowe	1
Zasilanie	12V lub 24V DC Iout $\geq$ 200mA
Wymiary płyty	150x93mm

## Aktualizacja FirmWare

Do aktualizacji wewnętrznego oprogramowania sterownika służy program „Fwupdate”. Aby wprowadzić sterownik w tryb aktualizacji należy przy wyłączonym zasilaniu sterownika przytrzymać przycisk „prog” na jego płycie a następnie (cały czas go trzymając) załączyć zasilanie sterownika. Wejście w tryb sygnalizuje dioda stanu (mruga 2x wolniej niż normalnie). Następnie uruchomić program „FWupdate”, wybrać odpowiedni plik firmware (pliki z rozszerzeniem „.wsd”) i nacisnąć „programuj”.

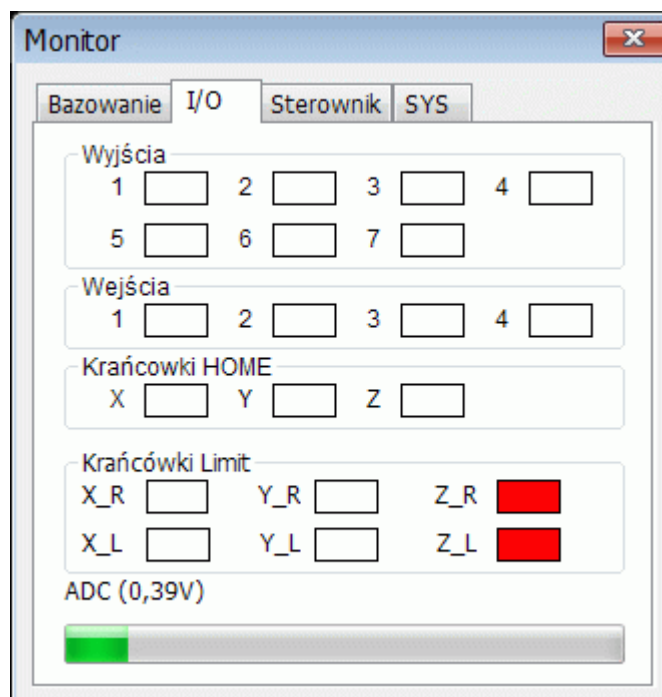
## Podłączenie USB

Ze względu na bezpieczeństwo transmisji PC<->sterownik przy podłączaniu do komputera należy pamiętać o następujących kwestiach:

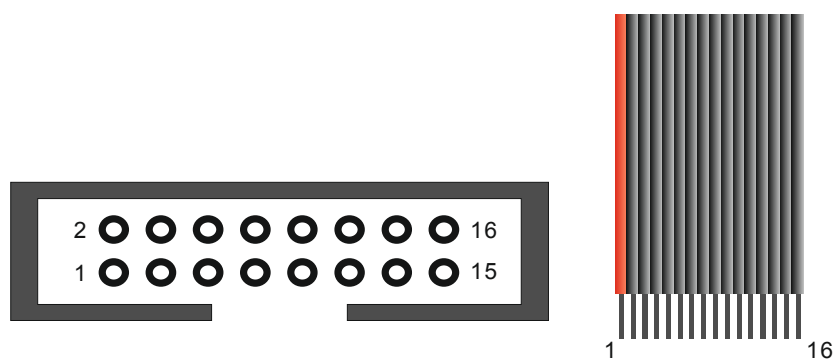
- Kabel USB musi być bardzo dobrej jakości (podwójny ekran, koralik ferrytowy)
- W komputerze do którego się podłączamy należy wybierać gniazda USB zainstalowane bezpośrednio na płycie głównej komputera!
- Kabel prowadzimy z dala od silników, sterowników silników oraz przewodów je łączących.
- Należy zadbać o eliminację zakłóceń EMC - eliminacja niechlujnych i niezgodnych ze sztuką połączeń, działające uziemienie itp.

## Kontrola stanu I/O

Aktualny stan wszystkich wejść/wyjść możemy sprawdzić w okienku monitora. Zaświecenie na czerwono lampki oznacza, że styk na wejściu jest zamknięty.



## Złącze "Motors" (IDC16).

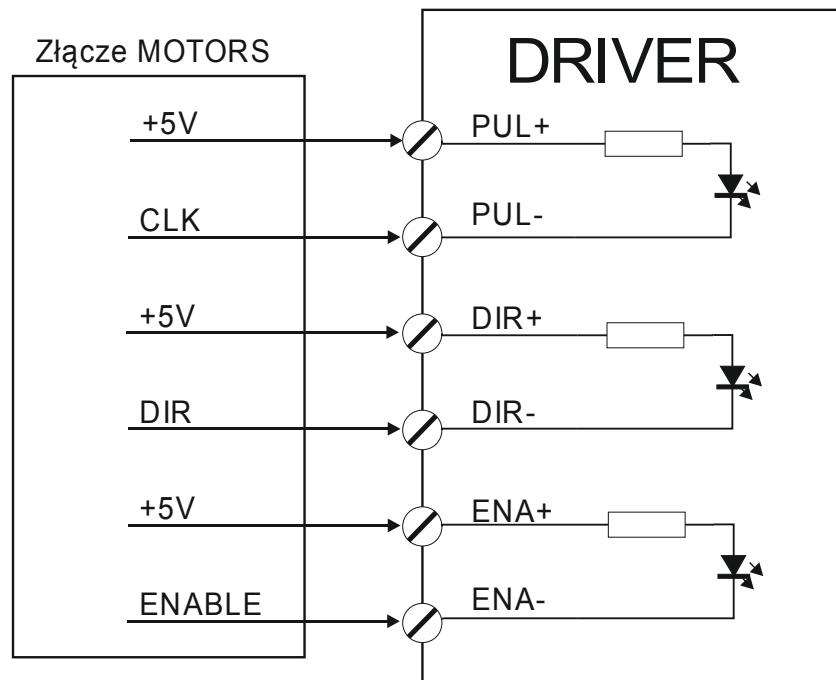


1	GND
2	+5V
3	X_CLK
4	X_DIR
5	ENABLE
6	GND
7	+5V
8	Y_CLK
9	Y_DIR
10	ENABLE
11	GND
12	+5V
13	Z_CLK
14	Z_DIR
15	ENABLE
16	NC

Rozkład numeracji oraz sygnałów na złączu „MOTORS”.

Na złączu sygnały rozmieszczono tak aby można było łatwo rozdzielić taśmę na trzy części (po 5 linii) i w prosty sposób połączyć z poszczególnymi sterownikami osi. Dla sygnału ENABLE stanem aktywnym jest stan wysoki (H). **Do wyjść „+5V” absolutnie nie należy podłączać jakichkolwiek zewnętrznych źródeł napięcia.**

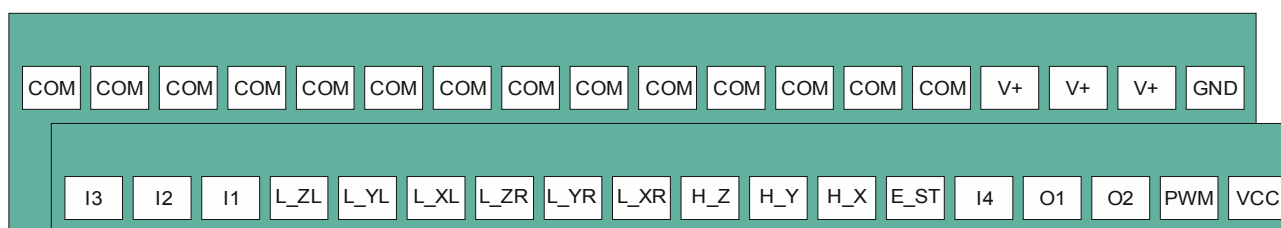
## Sposób podłączenia typowego drivera z optoizolacją



**Połączenie zakończeń taśmy z listwami zaciskowymi:** obrabione końcówki taśmy warto zaopatrzyć w końcówki tulejkowe. Najlepiej zastosować rurki o takiej średnicy aby w środku mieściła się także (na styk) izolacja żyły. Zagniecenie rurki wraz z krótkim odcinkiem izolacji daje bardzo trwałe i pewne zakończenie taśmy.



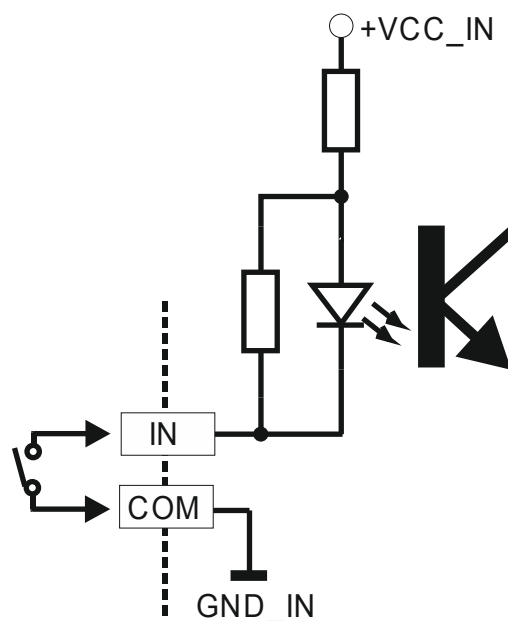
## Listwa zaciskowa



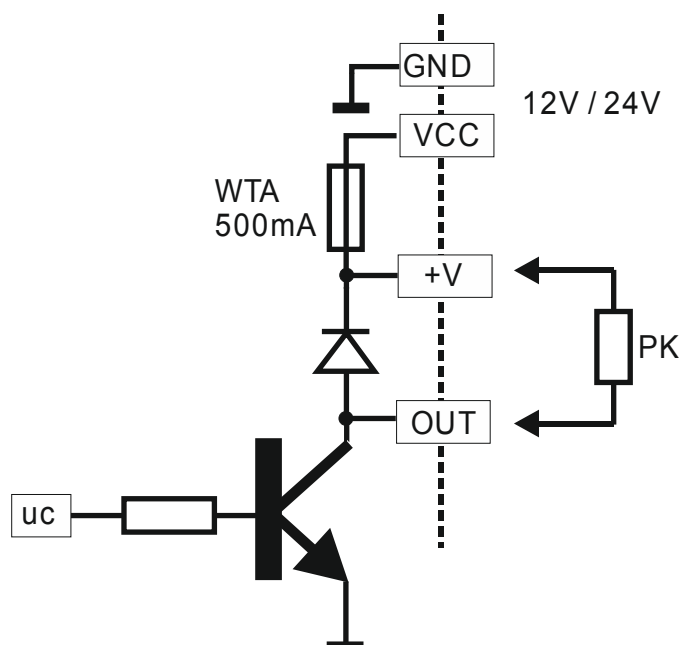
Nazwa	Podstawowa funkcja	Typ wejścia
I3	Wejście przycisku „PAUZA”	NO
I2	Wejście przycisku „STOP”	NO
I1	Wejście przycisku „START”	NO
LIM ZL	Wejście krańcówki dolnej osi Z	NO/NC
LIM YL	Wejście krańcówki lewej osi Y	NO/NC
LIM XL	Wejście krańcówki lewej osi X	NO/NC
LIM ZR	Wejście krańcówki górnej osi Z	NO/NC
LIM YR	Wejście krańcówki prawej osi Y	NO/NC
LIM XR	Wejście krańcówki prawej osi X	NO/NC
HOME Z	Wejście krańcówki home osi Z	NO
HOME Y	Wejście krańcówki home osi Y	NO
HOME X	Wejście krańcówki home osi X	NO
ES	Wejście przycisku E-Stop	NO/NC
I4	Wejście przycisku „RESET”	NO
COM	Wspólne dla wszystkich wejść	
PWM	Wyjście PWM	
O1	Wyjście sterowania przekaźnika 1	
O2	Wyjście sterowania przekaźnika 2	
V+	Wspólne dla wszystkich wyjść	
VCC / GND	Wejścia zasilania sterownika (12V lub 24V DC)	

Sygnaly na listwie zostały tak wyprowadzone, że dla każdego dolnego gniazda parą jest górne gniazdo (przesunięte nieco w lewo).

## Schematy wewnętrzne I/O na listwie.

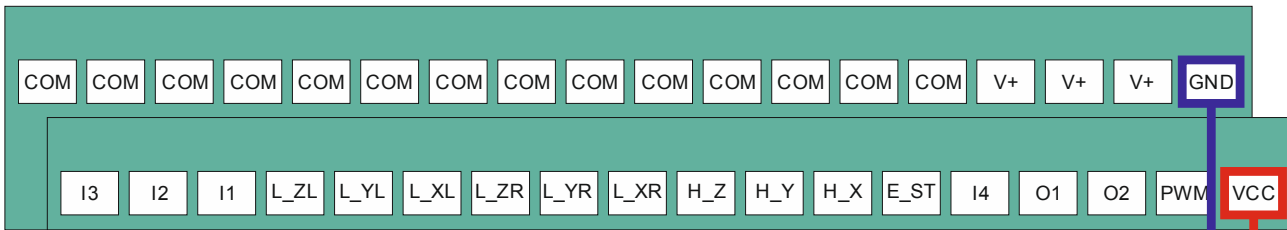


Schemat wewnętrzny toru wejściowego wszystkich wejść kontrolera.

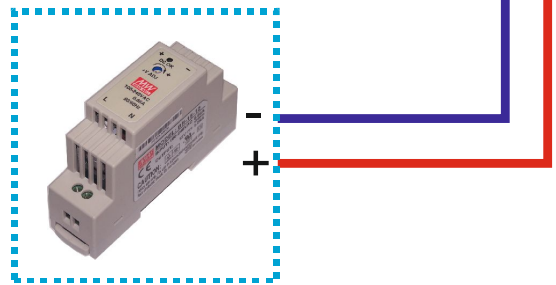


Schemat wewnętrzny wyjść O1- 07 sterownika oraz podłączenie przekaźnika.

## Podłączenie zasilania.



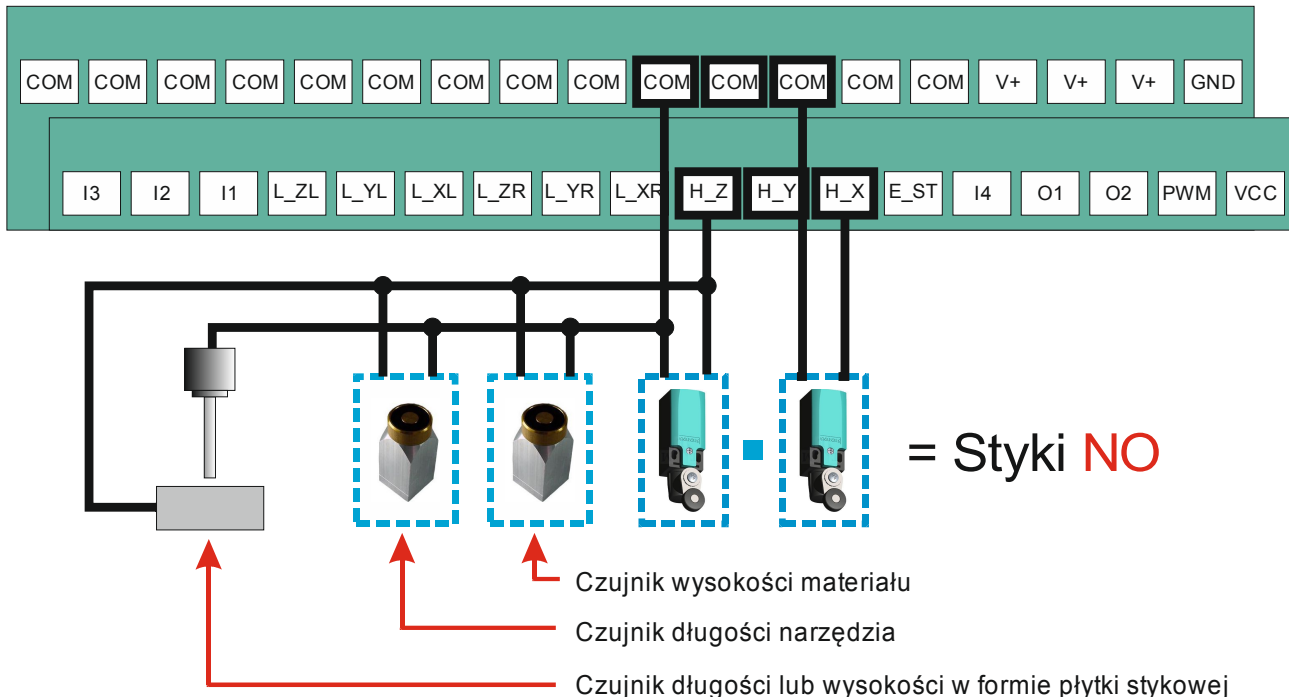
Zasilacz 12V lub 24V DC  
 $I_{out} \geq 200\text{mA}$



Napięcie zasilające układ może być 12V lub 24V Należy tylko pamiętać, że przekaźniki sterujące muszą być na to samo napięcie co zasilanie układu! Tak więc jeżeli zasilamy układ napięciem 12V to musimy zastosować przekaźniki z cewką na 12V. Kontroler posiada zabezpieczenie na wypadek podłączenia odwrotnie polaryzacji zasilania.

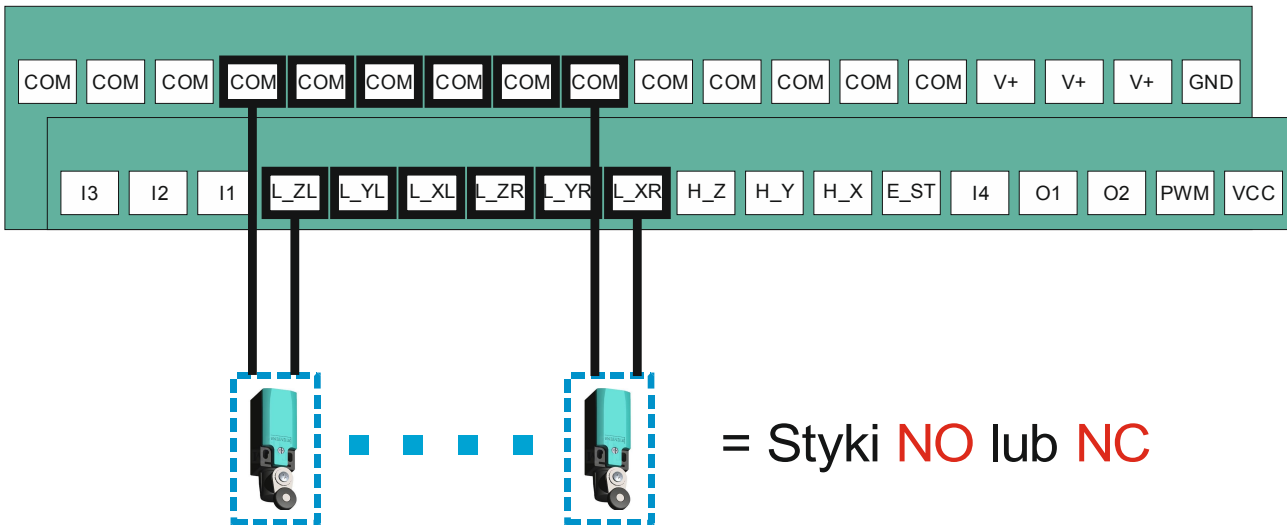


## Podłączenie krańcówek HOME.

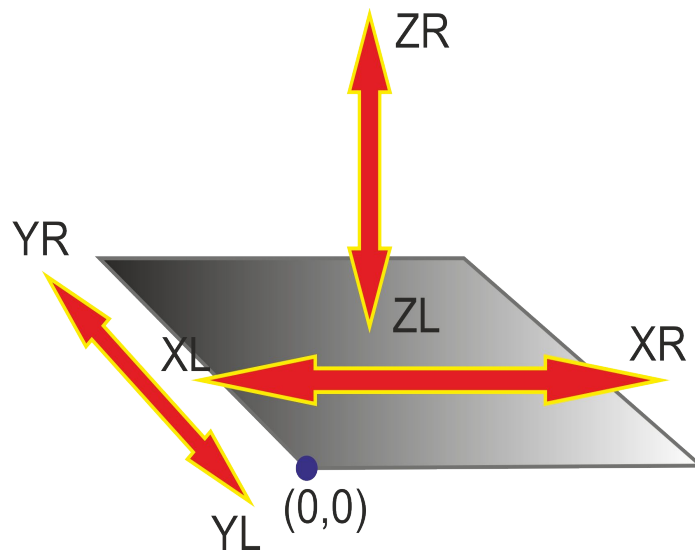


Krańcówki HOME jak i wszystkie czujniki długości i wysokości mogą być wyłącznie jako NO. Należy zadbać aby przy bazowaniu nie następowało „przejeżdżanie” krańcówek HOME tzn rozłączenia ich przy najeździe - spowodowanym np. długą drogą hamowania osi.

## Podłączenie krańcówek LIMIT.



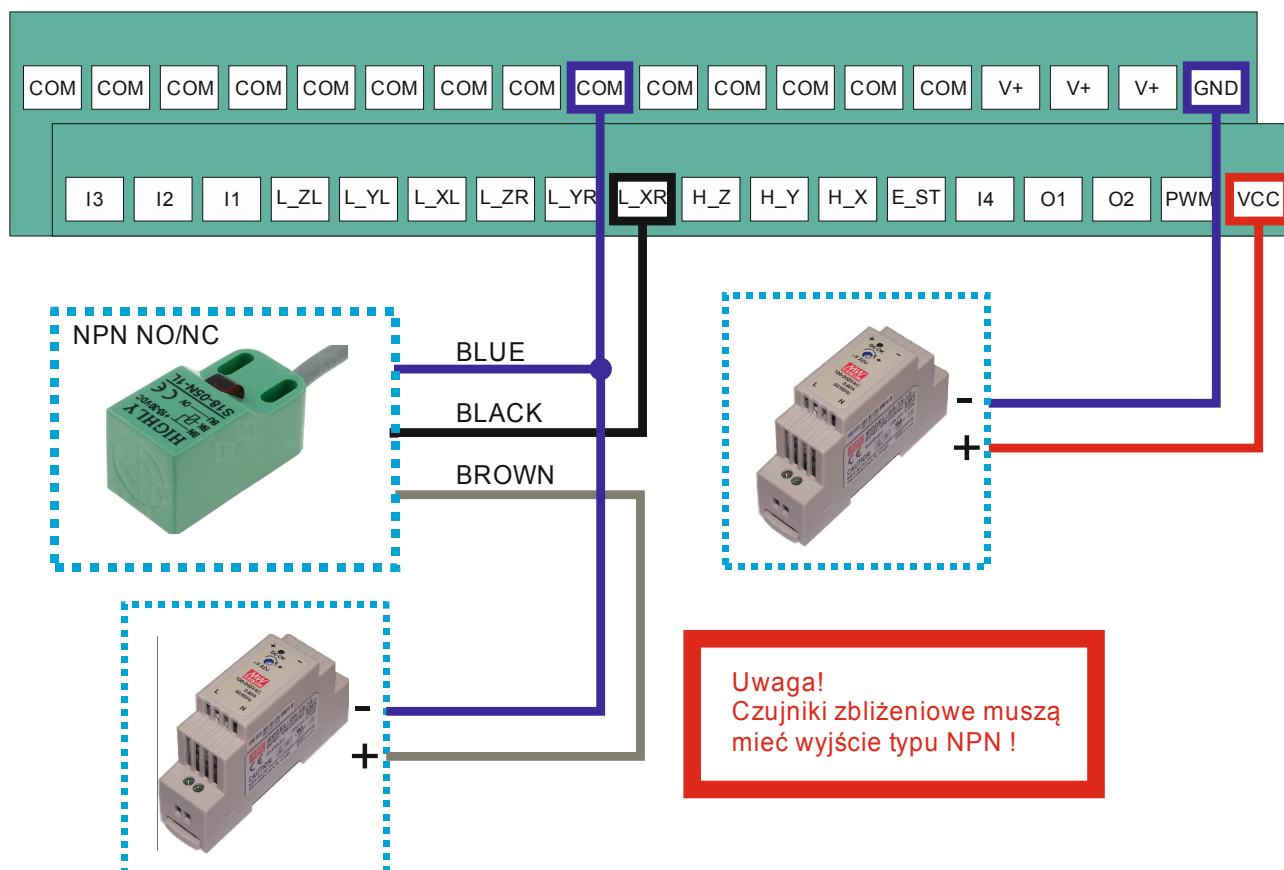
Krańcówki LIMIT mogą być zarówno jako NC jak i NO. Konfigurujemy w ustawieniach zakładka „Maszyna 1/2 - Konfiguracja wejść”.



### Rozmieszczenie krańcówek LIMIT na maszynie.

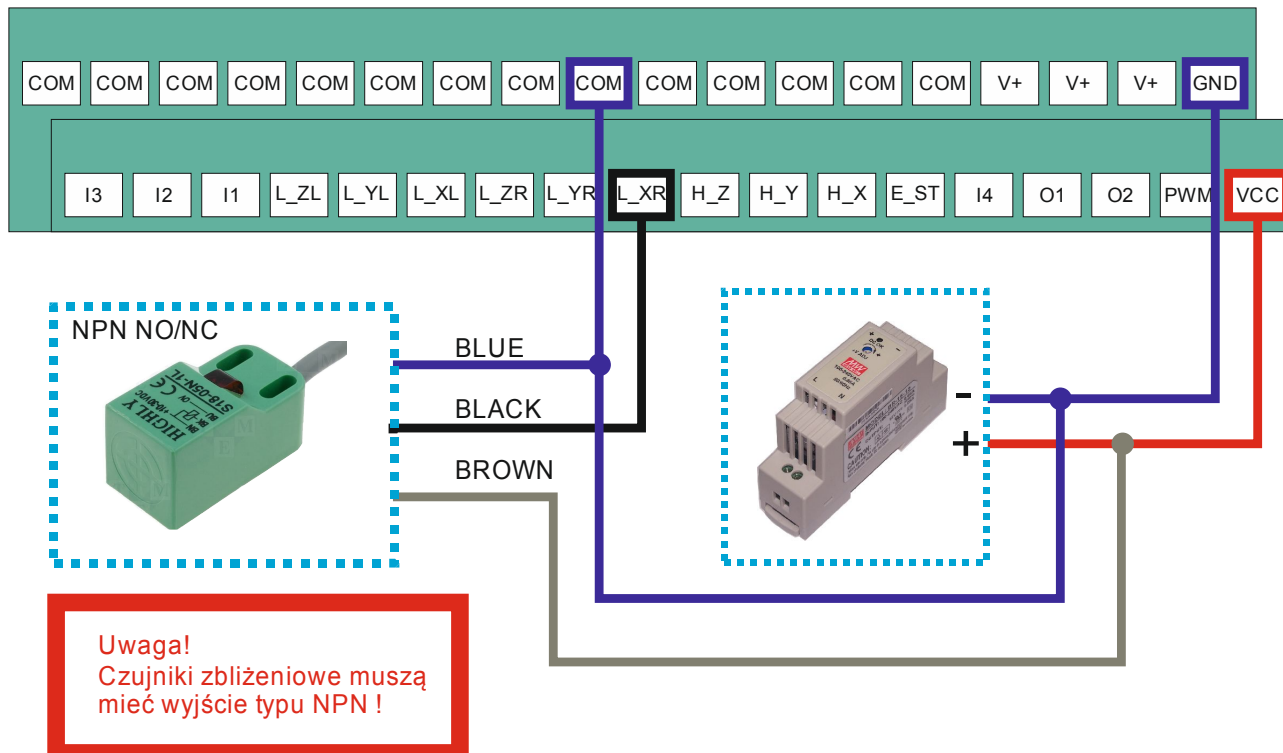
Krańcówki LIMIT muszą być tak zainstalowane aby po najechaniu na nie było jeszcze trochę miejsca (kilka mm) na ewentualne wyhamowanie silnika. Oczywiście krańcówki HOME muszą być przed krańcówkami LIMIT tzn. najpierw maszyna musi najechać na krańcówkę HOME.

## Podłączenie krańcówek zbliżeniowych (wariant z dwoma zasilaczami)

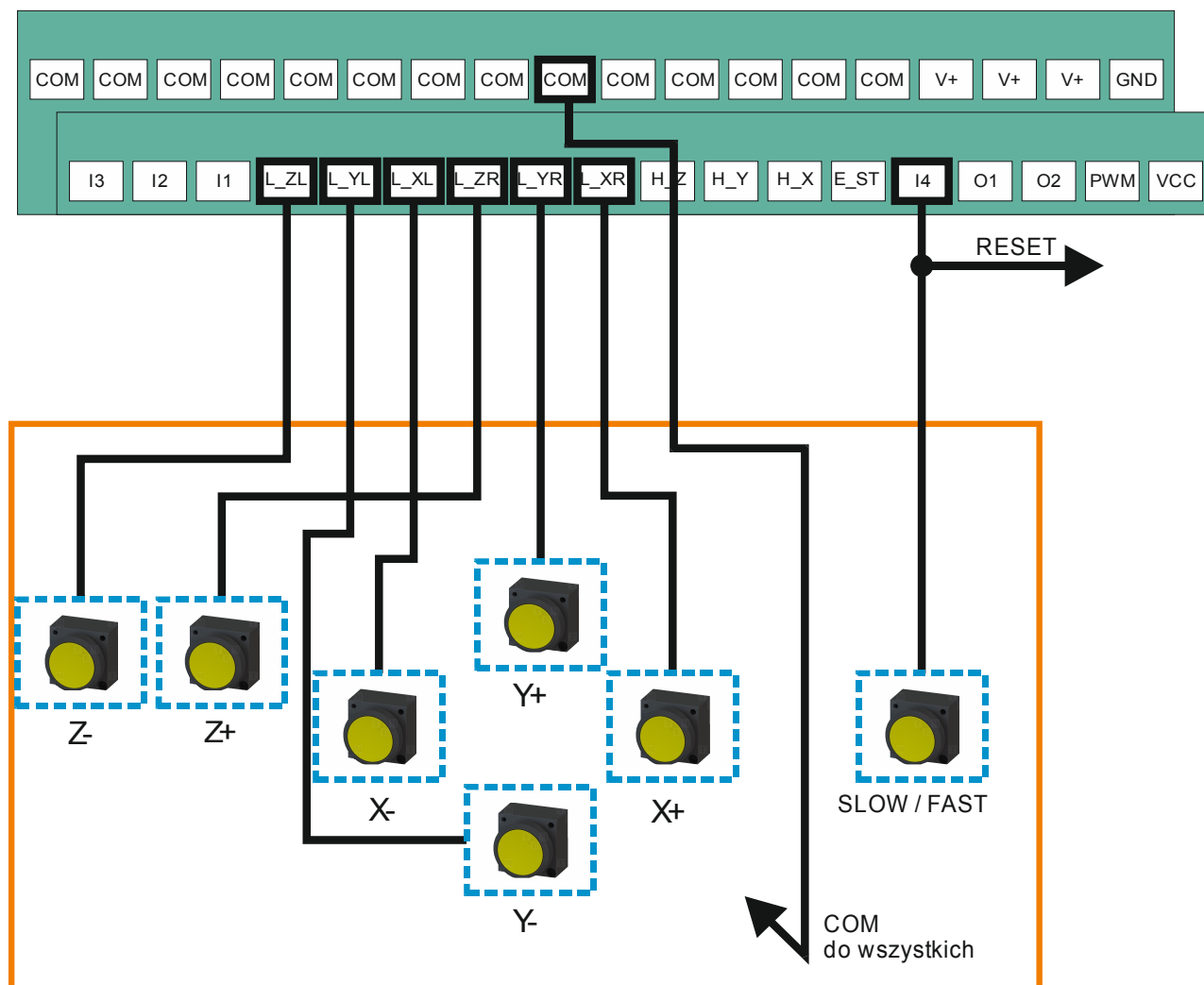


Zamiast krańcówek mechanicznych można stosować krańcówki zbliżeniowe jednak mogą być tylko z wyjściem typu NPN. Co do stosowania NO/NC jest tak jak przy krańcówkach mechanicznych. Pewnym problemem jest zasilanie takich krańcówek. Możemy albo stosować osobny zasilacz do krańcówek – nie tracimy wtedy izolacji galwanicznej na wejściach. Lub zasilac je z tego samego źródła, z którego zasilamy kontroler – lecz wtedy tracimy izolację galwaniczną wejść (rysunek niżej).

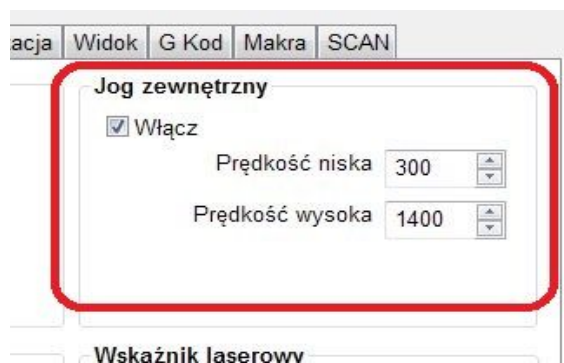
## Podłączenie krańcówek zbliżeniowych (wariant z jednym zasilaczem)



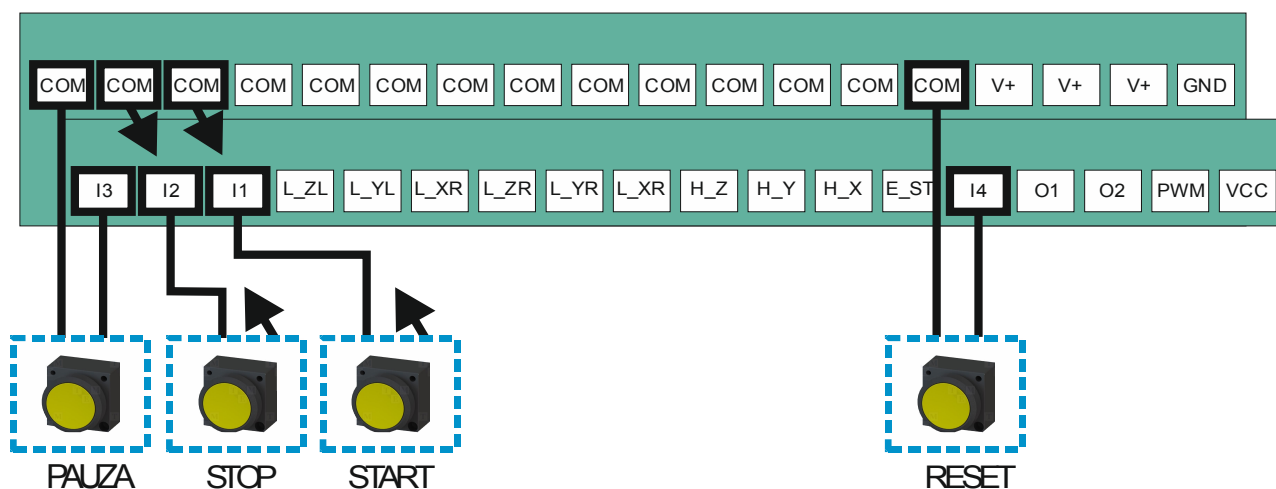
## Wykorzystanie wejść LIMIT jako wejść JOG-a.



Kiedy nie korzystamy z krańcówek LIMIT wejścia możemy przeznaczyć na JOG-a (ręczny manipulator osiami). Aby ta funkcja działa osie muszą mieć inne tryby niż ograniczanie krańcówkami, a także musi być włączony w zakładce „Maszyna 2/2 – Jog zewnętrzny”. Można tam też ustawić prędkość niską i wysoką (z przyciśniętym przyciskiem RESET).



## Podłączenie przycisków sterujących.



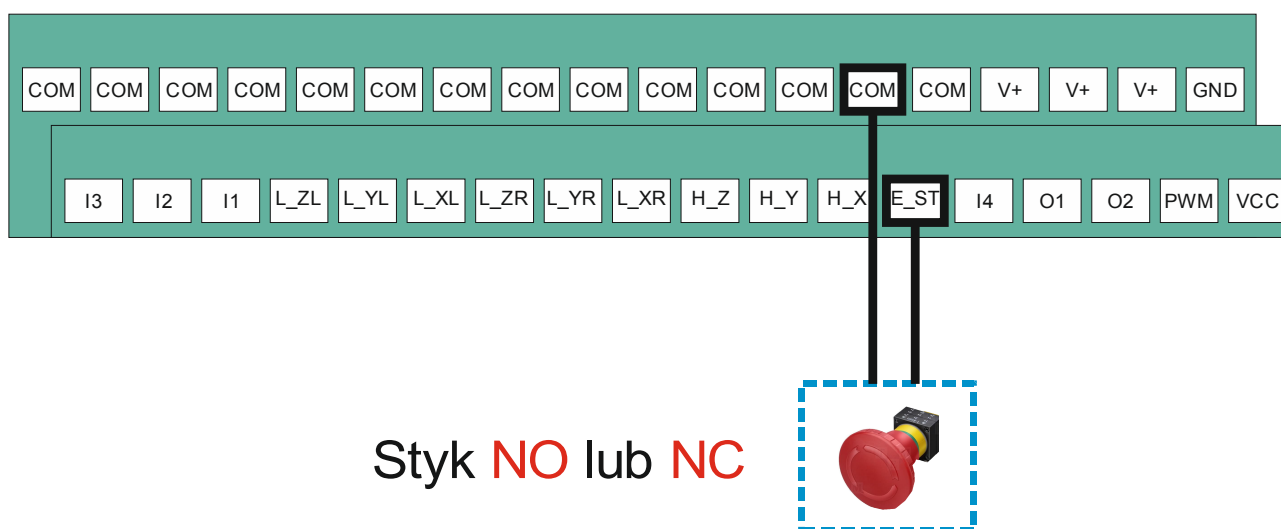
Za pomocą przycisków można zdalnie kontrolować prace maszyny.

Dodatkowo mamy następujące kombinacje:

Przyciśnięcie przycisku „PAUZA” razem z przyciskiem „RESET” inicjuje cykl jazdy referencyjnej.

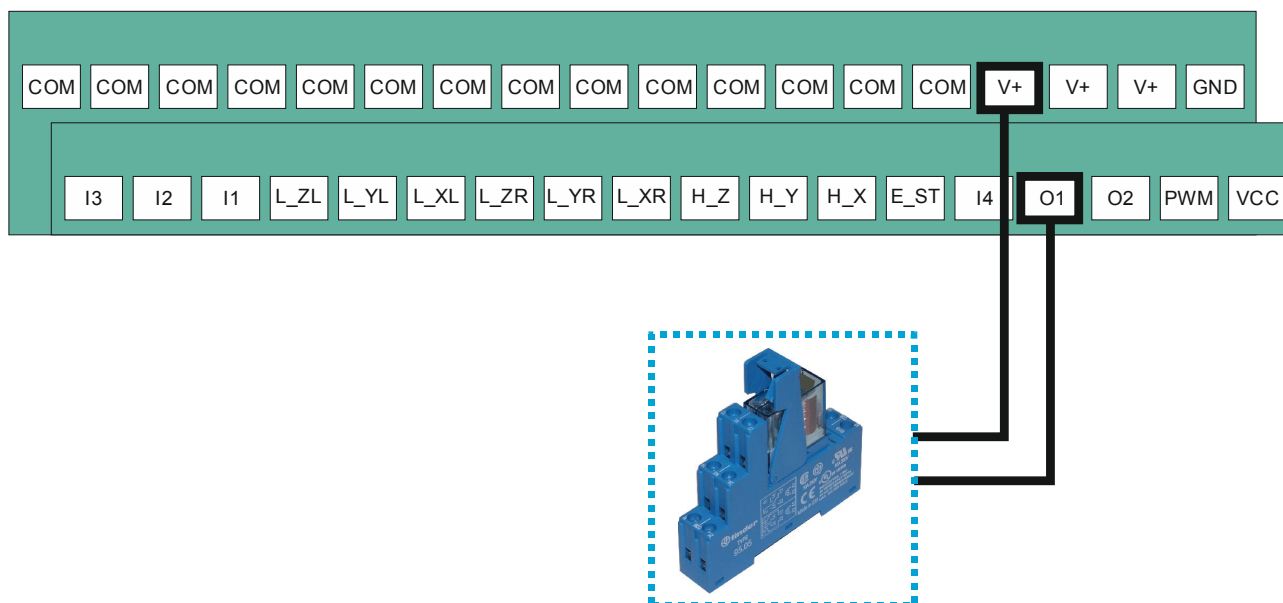
Przyciśnięcie przycisku „STOP” razem z przyciskiem „RESET” inicjuje cykl pomiaru wysokości materiału.

## Podłączenie przycisku bezpieczeństwa

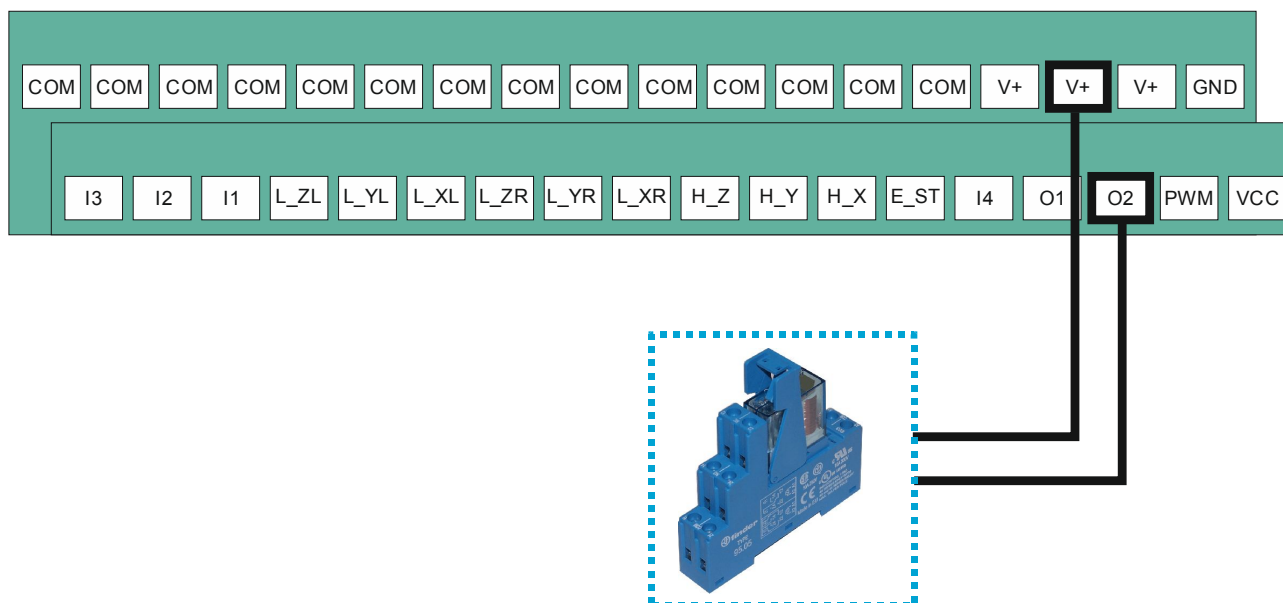


Przycisk bezpieczeństwa może być skonfigurowany zarówno jako NC jak i NO. Jednak z wielu powodów lepiej ustawić NC. Konfigurujemy w ustawieniach zakładka „Maszyna 1/2 - Konfiguracja wejść”.

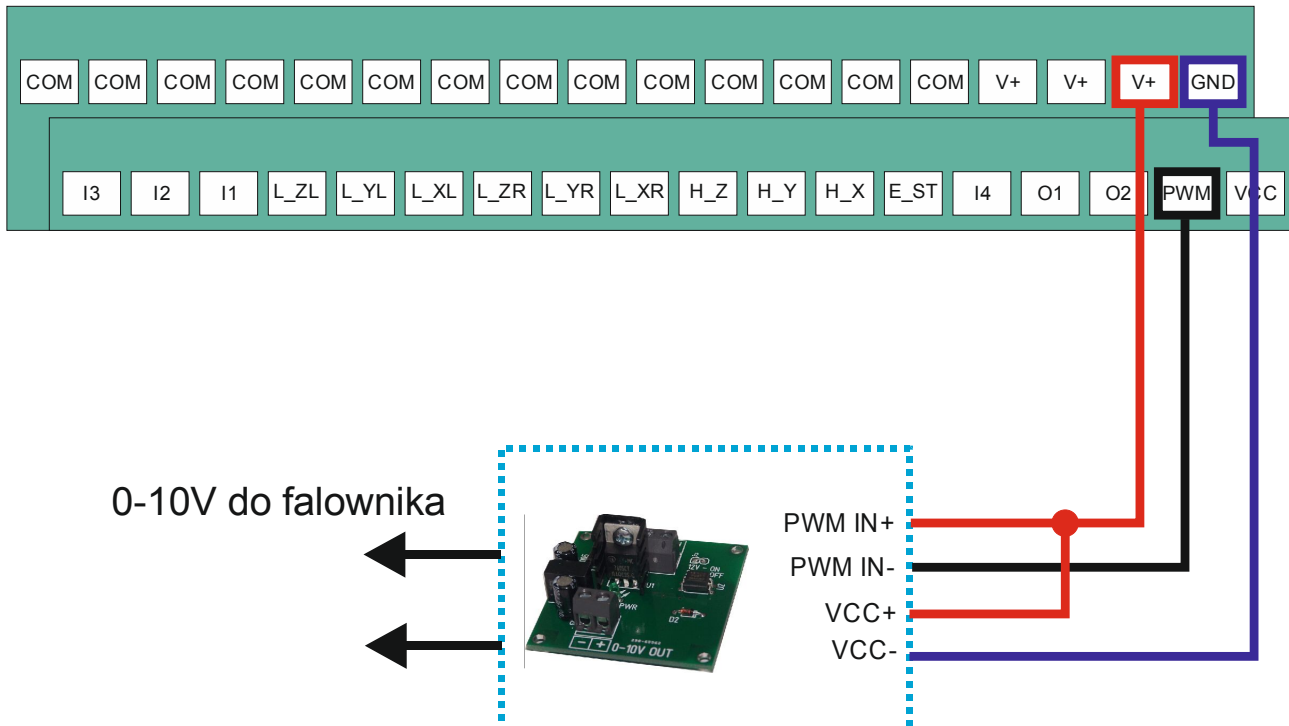
### Podłączenie cewki przekaźnika do OUT1



### Podłączenie cewki przekaźnika do OUT2



## Podłączenie modułu konwerter PWM-> 0-10V.

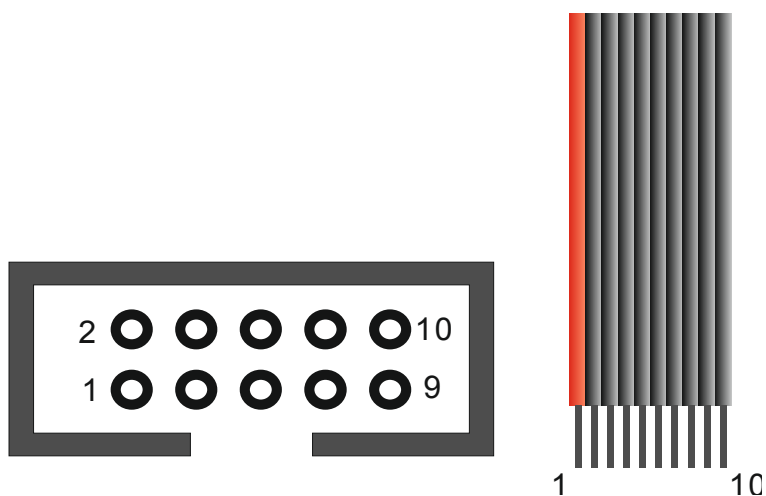


Moduł PWM umożliwia sterowanie obrotami wrzeciona zasilanego z falownika.

Wszelkie ustawienia dotyczące PWM są w zakładce „I/O PWM”. Moduły PWM są wykonywane w dwóch wariantach zasilania 12V i 24V. Zatem należy się zaopatrzyć w moduł odpowiedni do zasilania kontrolera. Moduł jedynie zadaje napięcie decydujące o obrotach wrzeciona. Do sterowania falownikiem potrzebny jest także przekaźnik (pod O1), który będzie załączał wejście START falownika.



## Złącze "J1" (IDC10).



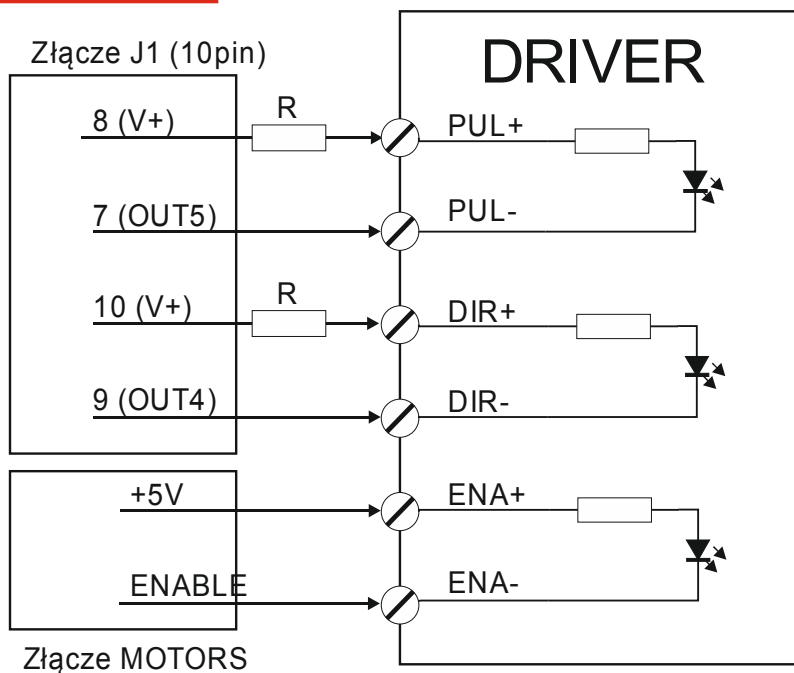
1	ENABLE_OC
2	V+
3	OUT7 (SIGNAL START / STOP / PAUZA)
4	V+
5	OUT6 (SIGNAL AUTO / MANUAL)
6	V+
7	OUT5 (CLK osi technicznej)
8	V+
9	OUT4 (DIR osi technicznej)
10	V+

Rozkład numeracji oraz sygnałów na złączu „J1”. Schemat wewnętrzny wyjść jest taki sam jak w przypadku wyjść na listwie zaciskowej.

## Podłączenie osi „A” / technicznej

**Uwaga!**  
Oporniki są obowiązkowe. Ich niezastosowanie spowoduje uszkodzenie drivera !

VCC=12V R=1K 1/4W  
VCC=24V R=2K 1/4W



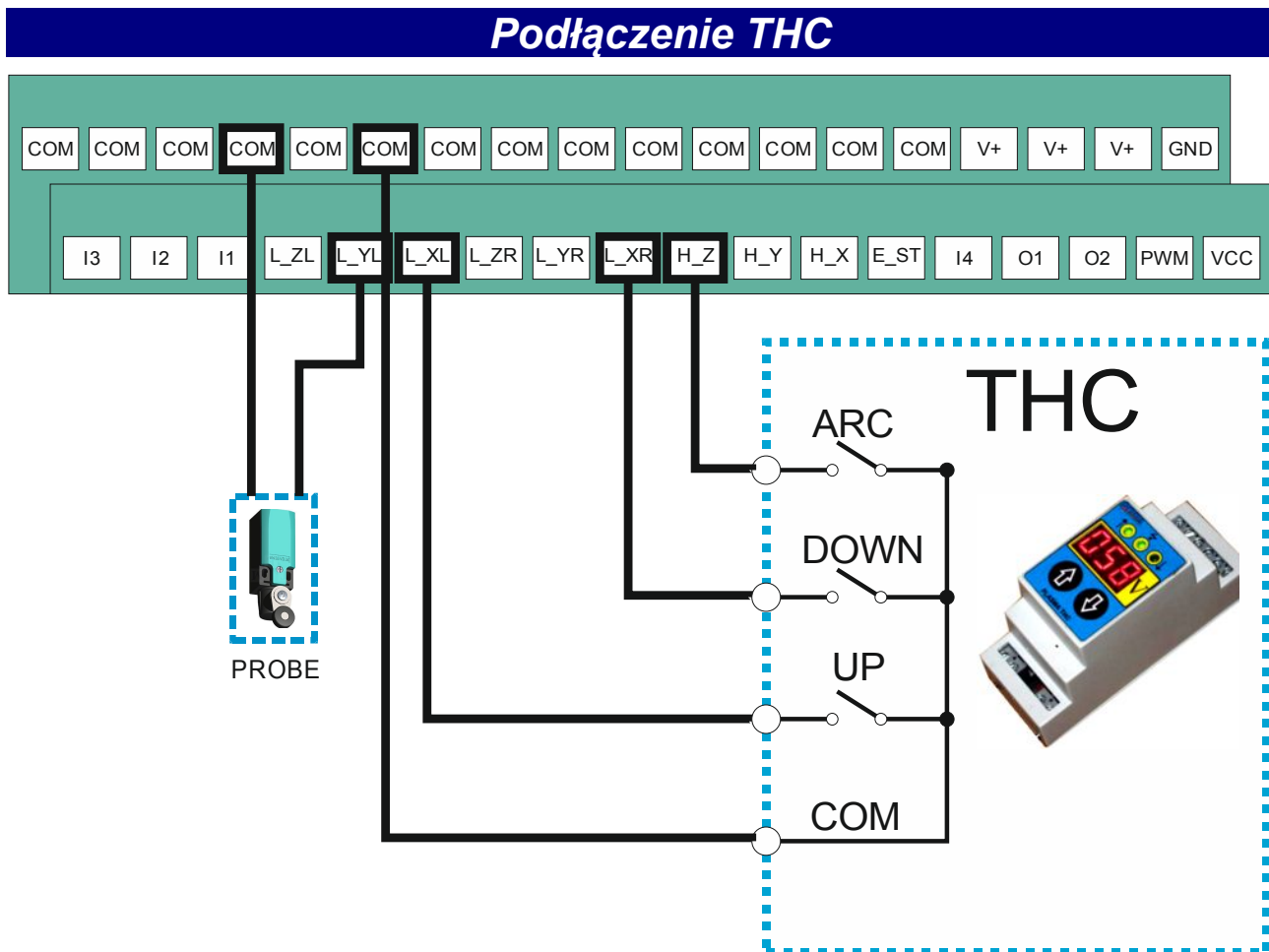
Oś „A” oraz oś „techniczna” korzystają z tych samych wyjść dlatego nie mogą być używane jednocześnie.

W trybie osi „A” obsługiwane są dodatkowo następujące sygnały:

LIM_YL	HOME
--------	------

W trybie osi technicznej obsługiwane są dodatkowo następujące sygnały:

LIM_XR	Zewnętrzny JOG-
LIM_XL	Zewnętrzny JOG+
LIM_YL	HOME



Kiedy do sterowania osi palnika używamy osi technicznej można THC podpiąć bezpośrednio do kontrolera. Aby oś techniczna działała prawidłowo musi być skonfigurowana jak na obrazku u dołu. Jedynie, zależnie od tego jaki mamy podział kroku, musimy indywidualnie dobrać „F pracy” czyli częstotliwość impulsów STEP. Oś techniczna nie ma ramp przyśpieszania / hamowania dlatego częstotliwość nie może być zbyt duża aby silnik nie wpadał w „poślizg”, a także nie gubił kroku. Ustawienia z grupy zaznaczonej na zielono umożliwiają sygnałowi „Corner” blokować wejścia jog osi technicznej gdy maszyna zwalnia na zakrętach. Wykorzystanie wejścia HOME\_Z do detekcji łuku jest umowne - zależy od tego co umieścimy w makro „M3”. Sygnał „PROBE” może służyć do szukania poziomu (zera) materiału.

Przykłady prostej sekwencji M3

%

SetOut(1,TRUE); // Załączenie wyjścia OUT1

if (not InputHomeZ) then Wait; // Oczekiwanie na sygnał ARC

Delay(100); // Czekamy jeszcze sekundę i program rusza.

Przykład sekwencji M3 wykorzystującej oś techniczną i sygnał „PROBE”.

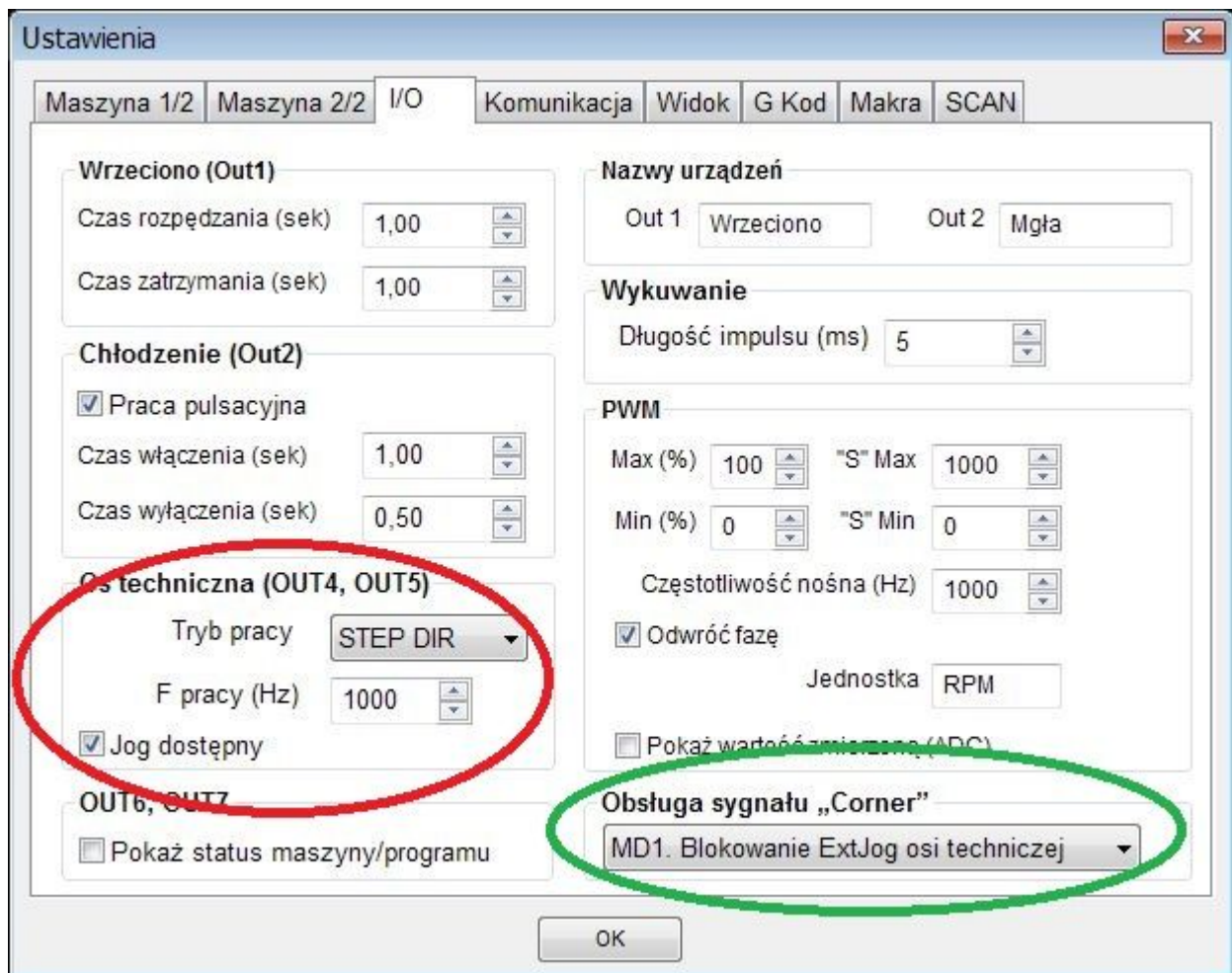
```
const           // Deklaracje stałych
Z_POS_MM=10;    // Wysokość uniesienia palnika
IMP_PER_MM=400; // Ilość impulsów na mm
%
TAMoveRef();   // Jazda palnika w dół do momentu pojawienia się sygnału PROBE
TAMove(Z_POS_MM*IMP_PER_MM); // Uniesienie palnika na zadaną wysokość
SetOut(1,TRUE); // Załączenie plazmy
if (not InputHomeZ) then Wait; // Oczekiwanie na sygnał ARC
TAJogExt(TRUE); // Załączenie sterowania osią z THC
```

Przykład prostej sekwencji M5.

```
%
SetOut(1,FALSE); // Wyłączenie palnika
```

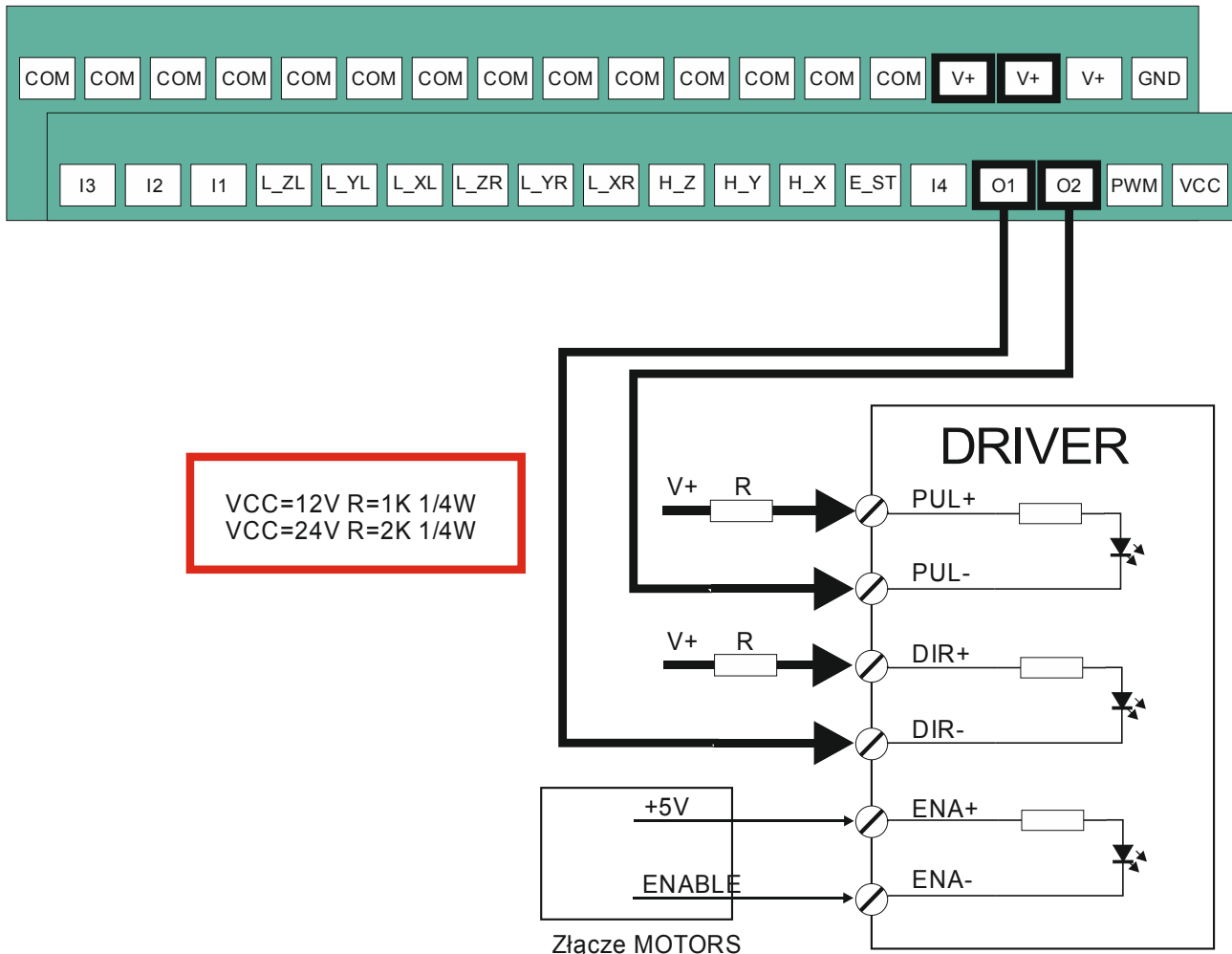
Przykład prostej sekwencji M5 z osią techniczną.

```
const           // Deklaracje stałych
Z_POS_MM=40;    // Wysokość uniesienia palnika
IMP_PER_MM=400; // Ilość impulsów na mm
%
TAJogExt(FALSE); // Wyłączenie THC
SetOut(1,FALSE); // Wyłączenie palnika
TAMove(Z_POS_MM*IMP_PER_MM); // Uniesienie palnika na zadaną wysokość (jeśli
// w M3 używamy PROBE)
```



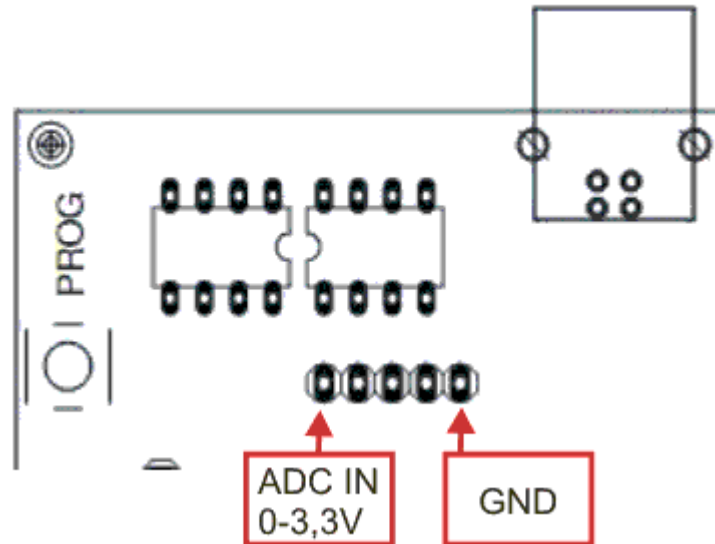
Konfiguracja osi technicznej do THC.

## Podłączenie sterownika głowicy wykującej

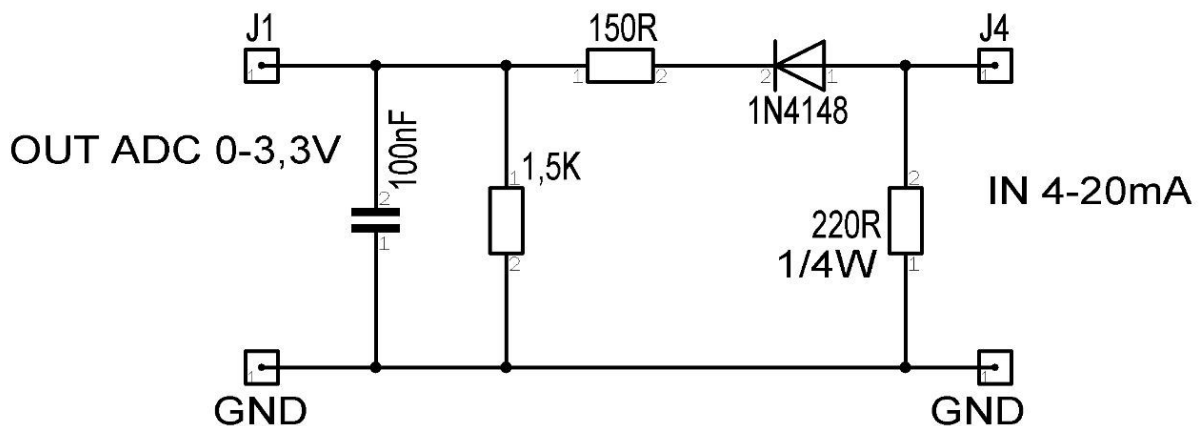


Jest to podłączenie gdy silnik głowicy sterowany jest sygnałem STEP/DIR. Jeśli sterownik głowicy sterowany jest tylko jednym sygnałem, wtedy używamy samego sygnału DIR (O1) . W ustawieniach musimy określić szerokość impulsu wykuvania.

## Podłączenie dalmierza laserowego z wyjściem 4-20mA



Wejście układu pomiarowego znajduje się jak na rysunku. Na wyjściu dalmierza należy zastosować konwerter 4-20mA na napięcie 0-3,3V. Aktualny pomiar z przetwornika można zawsze zobaczyć w oknie monitora (zakładka I/O), A także w okienku skanowania.



### Prosty konwerter 4-20mA na 3,3V

Należy zwrócić uwagę aby napięcie wejściowe przetwornika ADC nigdy nie przekroczyło 3,3V - Nie zastosowanie się do tego grozi uszkodzeniem mikroprocesora !!!