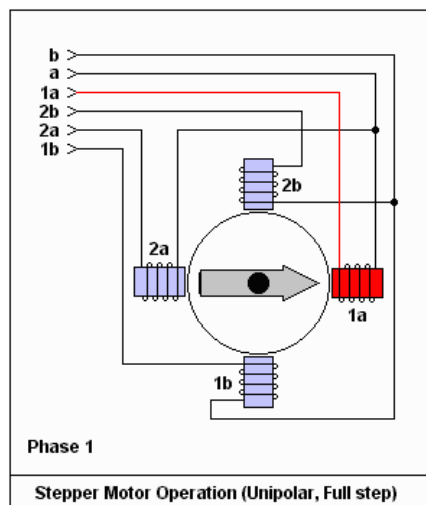


Sterowniki silnika krokowego Programowanie pracy

Roland Pawliczek

Kody binarne sterowania

sterowanie pełnokrokowe



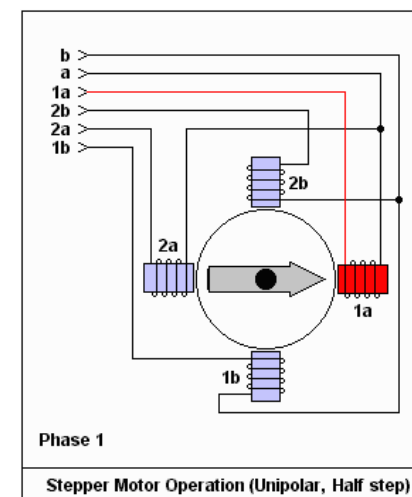
Clockwise Rotation →

Index	1a	1b	2a	2b
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	0	1
5	1	0	0	0
6	0	1	0	0
7	0	0	1	0
8	0	0	0	1

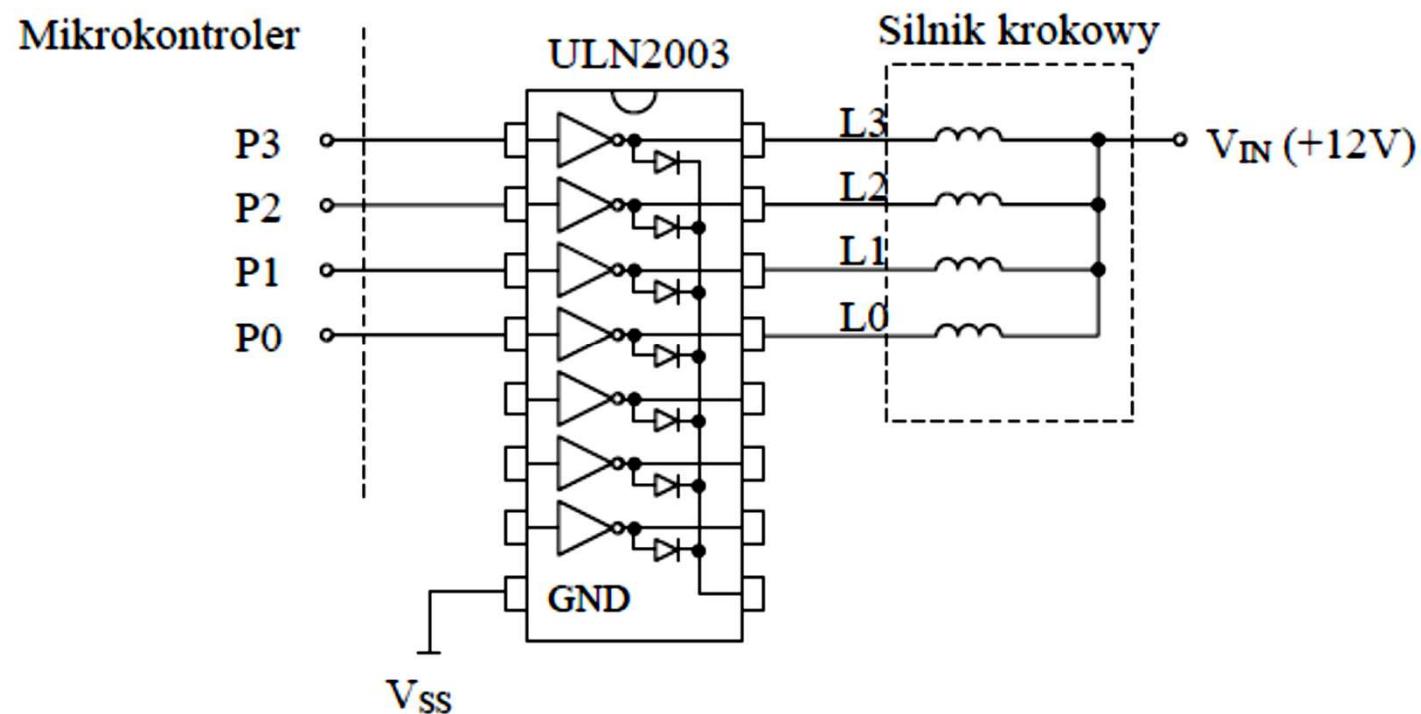
sterowanie półkrokowe

Clockwise Rotation →

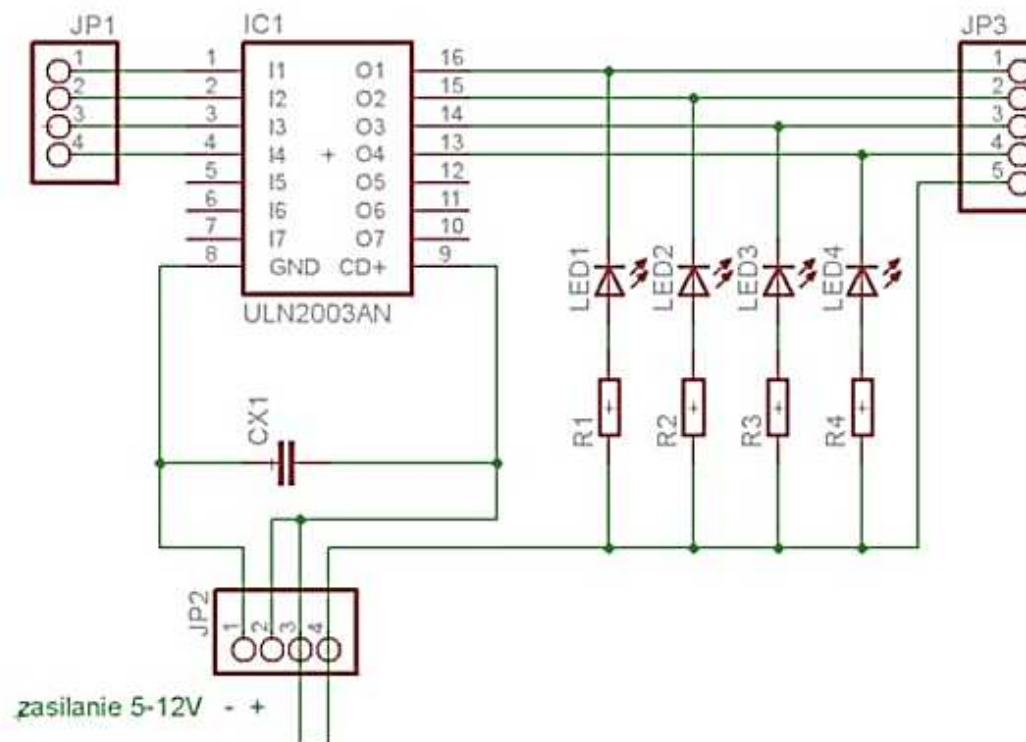
Index	1a	1b	2a	2b
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	0	1	0	0
4	0	1	1	0
5	0	0	1	0
6	0	0	1	1
7	0	0	0	1
8	1	0	0	1
9	1	0	0	0
10	1	1	0	0
11	0	1	0	0
12	0	1	1	0
13	0	0	1	0
14	0	0	1	1
15	0	0	0	1
16	1	0	0	1



Układ ULN2003



Sterownik na ULN2003



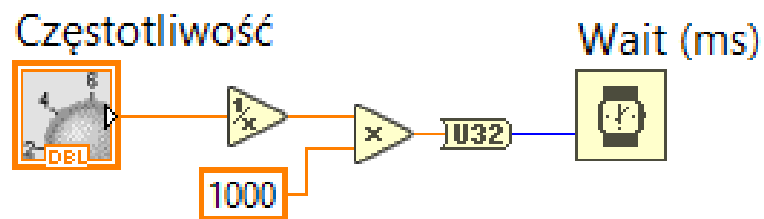
Wymagania dla programu:

- 4 wyjścia cyfrowe do JP1
- generacja stanów dla 4 linii sterujących
- sterowanie prędkością
- sterowanie kierunkiem ruchu
- zliczanie kroków

Program sterujący

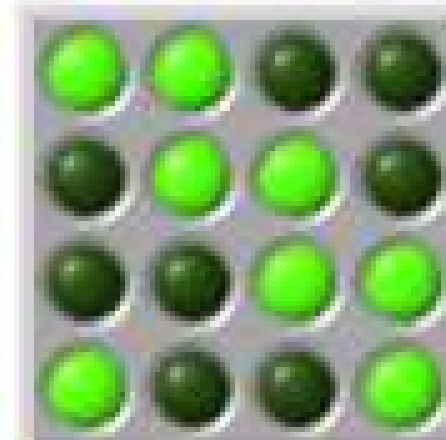
Zasilanie uzwojeń: tablica stanów z danymi typu Boolean:

- program wykonywany w pętli
- każda kolejna pętla wybiera element z tablicy i wysyła na wyjścia cyfrowe
- prędkość ruchu zależy od czasu trwania pojedynczej pętli



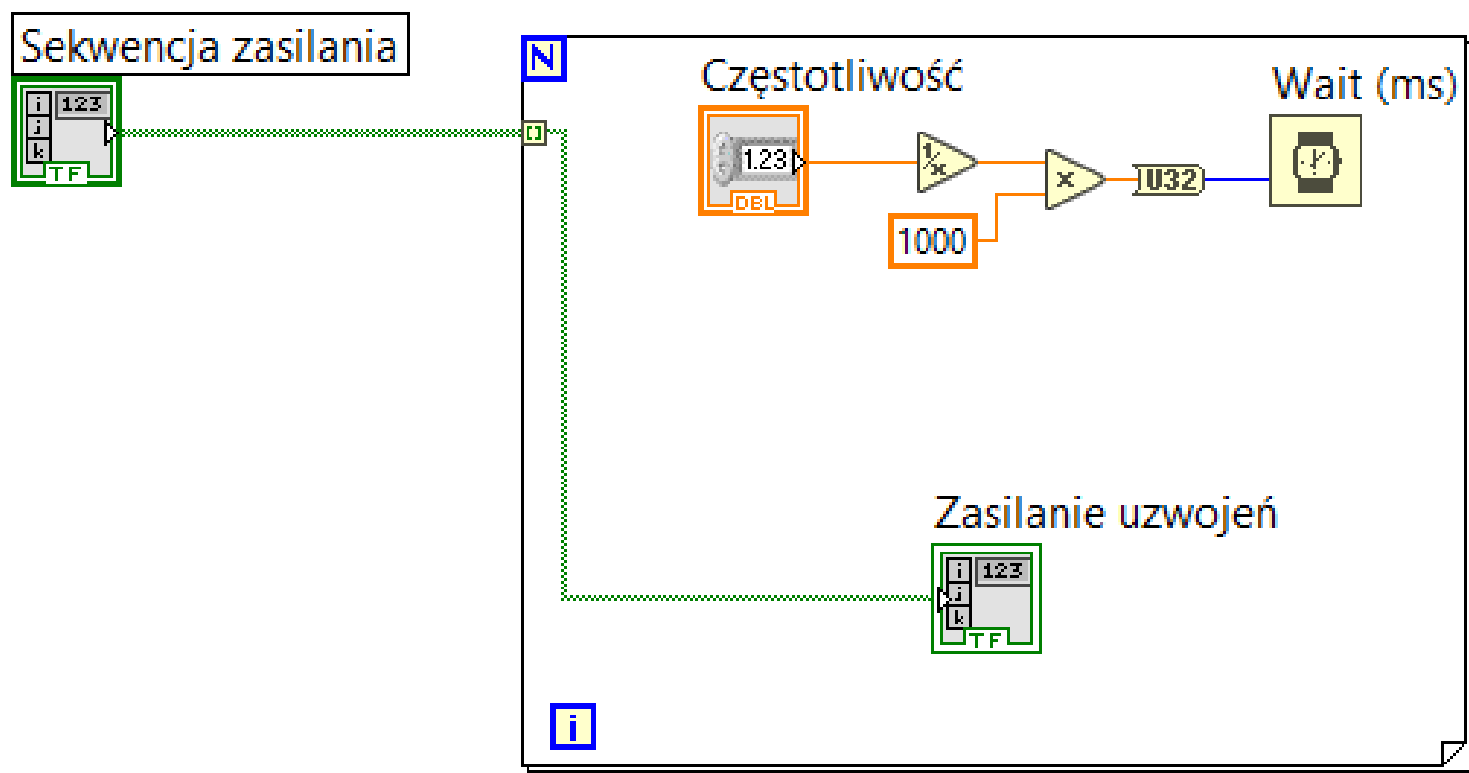
$$T = \frac{1}{f} \cdot 1000[\text{ms}]$$

Zasilanie uzwojeń



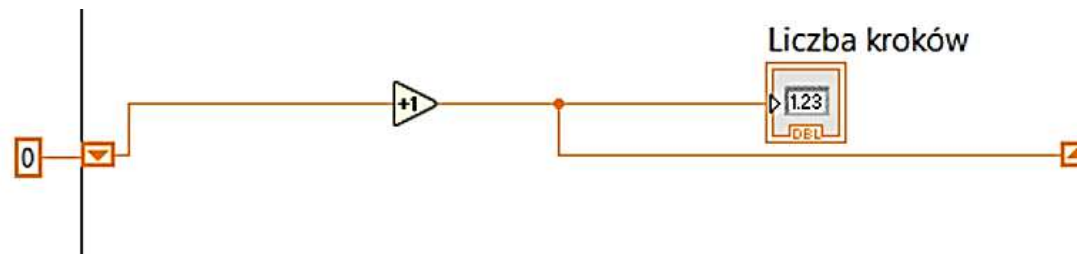
Program sterujący

- pętla FOR z tunelem indeksowanym zmusi program do liczenia do 4

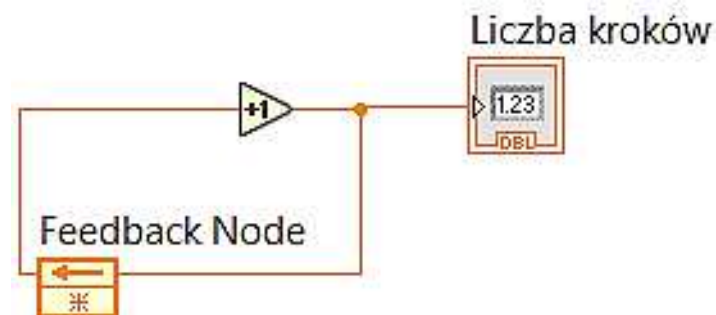


Program sterujący

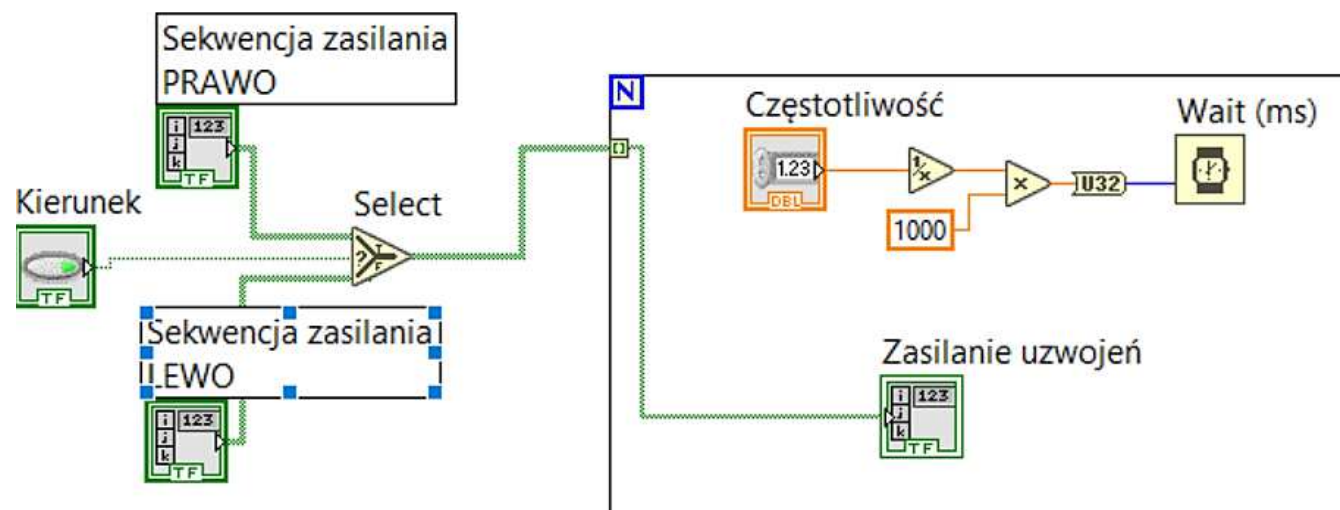
- *zliczanie kroków za pomocą rejestru przesuwnego (Shift Register)*



- *lub węzła sprzężenia zwrotnego (Feedback Node)*

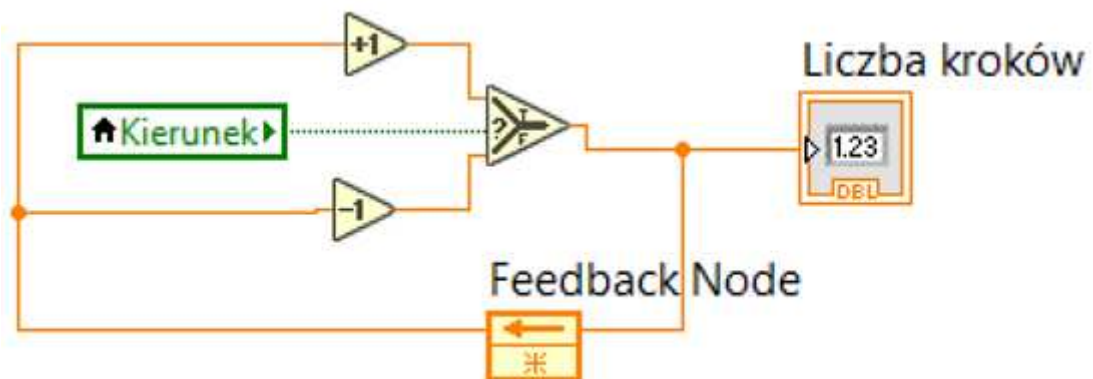


- *zmiana kierunku wymaga zmiany sekwencji zasilania*

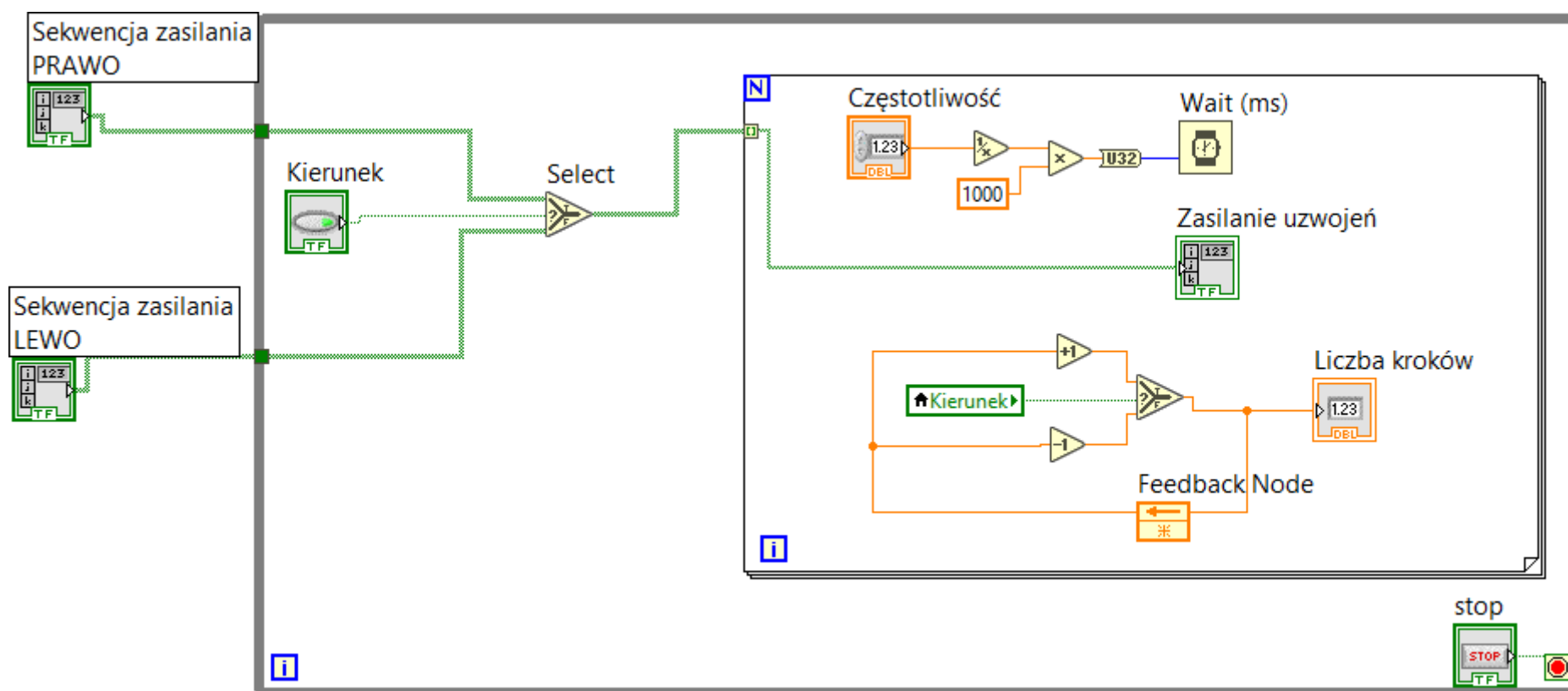


- *zmiana kierunku przed pętlą FOR będzie aktywna dopiero po jej zakończeniu !*

- *zliczanie kroków także musi się odbywać w obydwu kierunkach:*

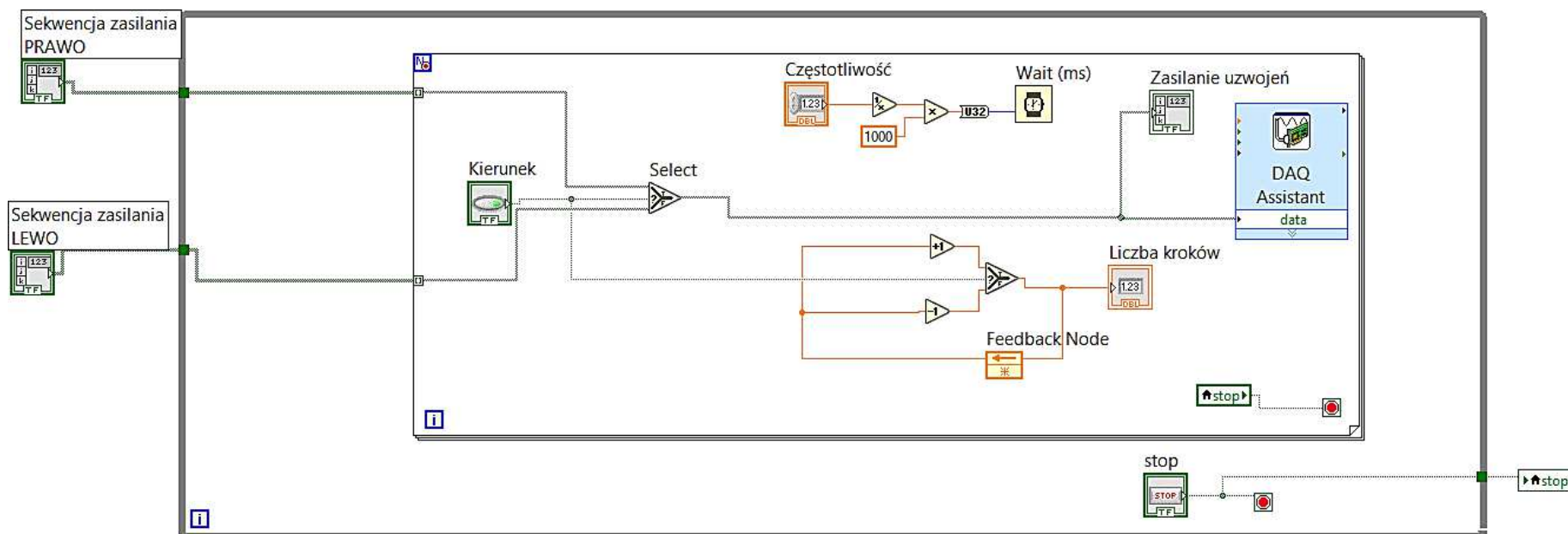


- *Pętla WHILE uruchamia program w trybie CONTINUOUS:*



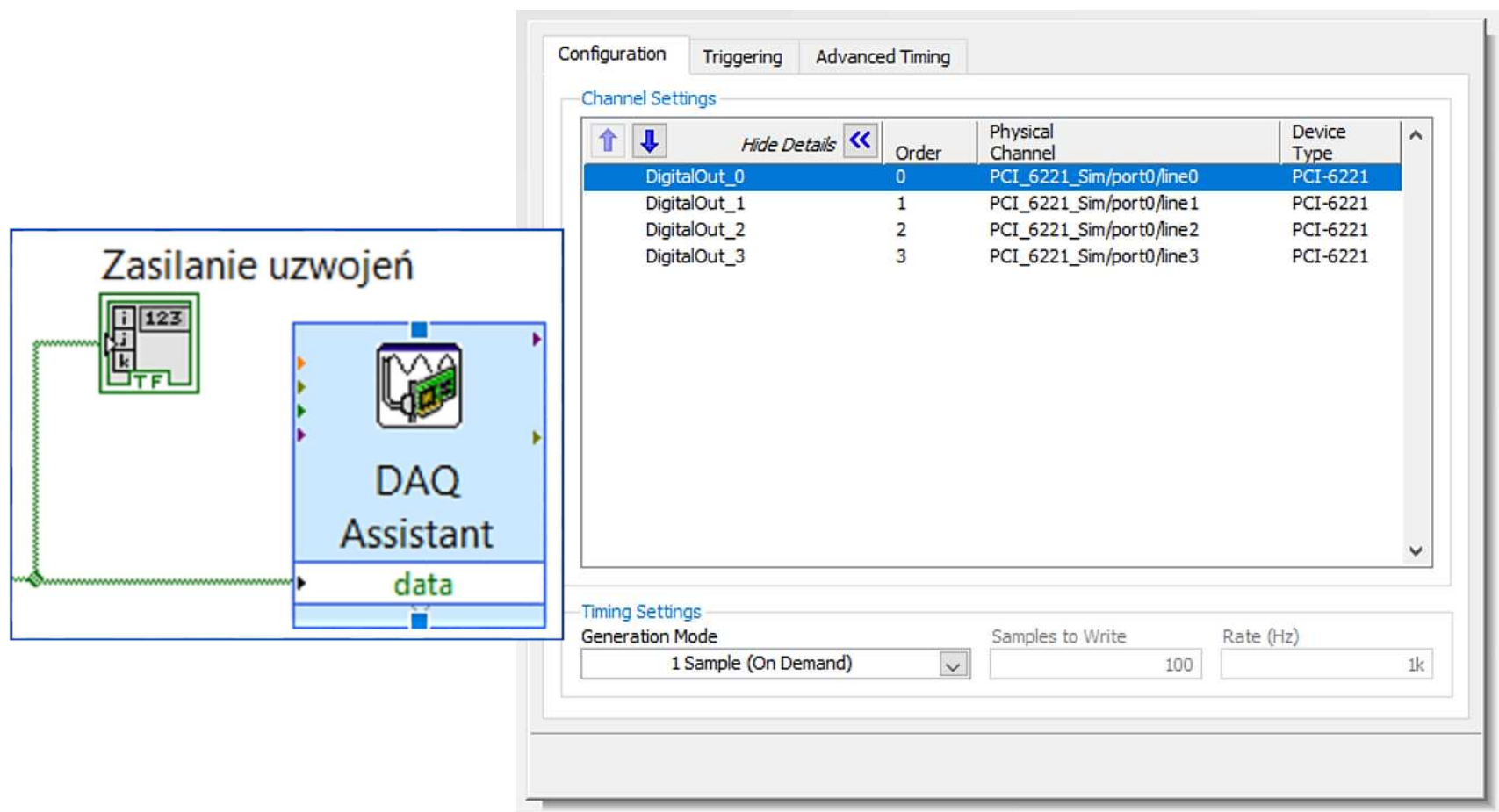
Program sterujący

- zmiana kierunku w pętli FOR zadziała w następnym kroku:



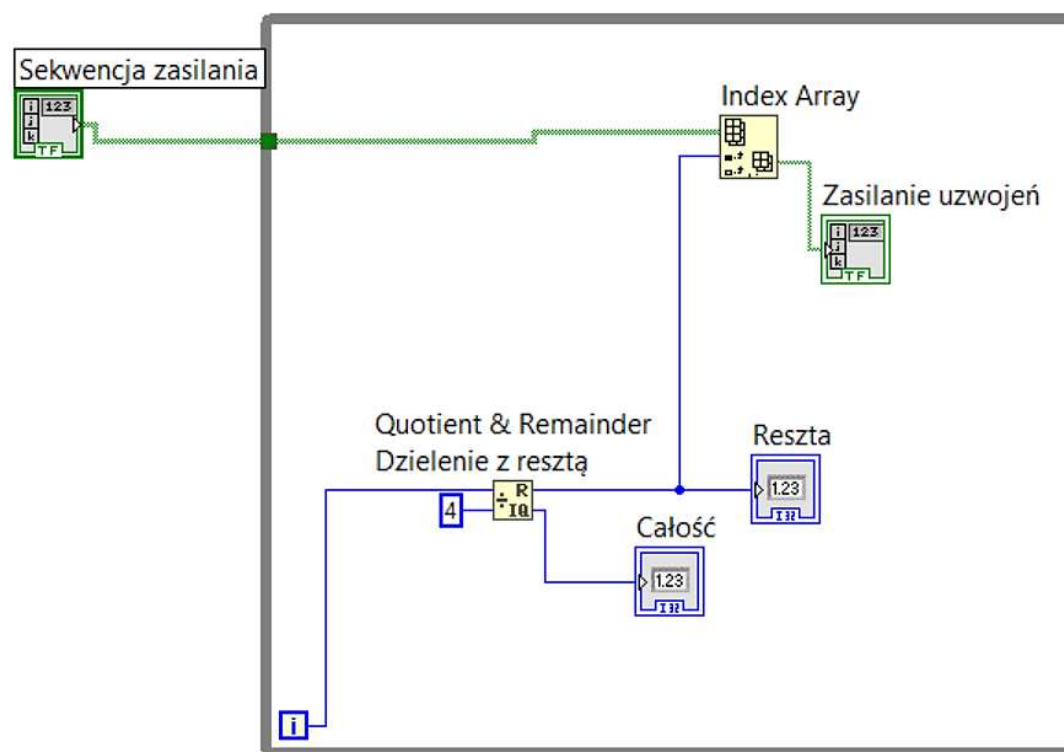
Program sterujący

- sekwencję zasilania uzwojeń wysłać na wyjścia cyfrowe karty pomiarowej:



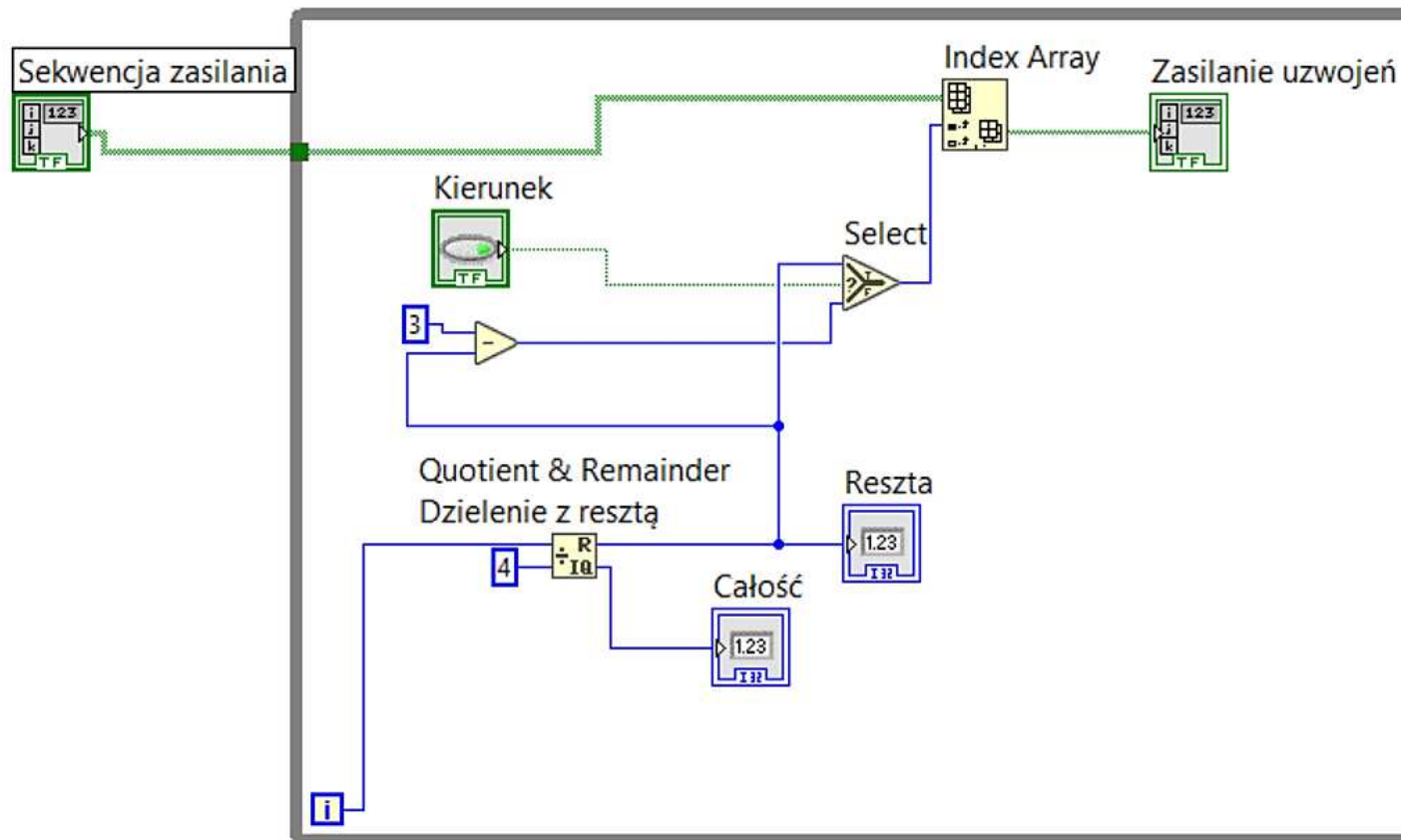
Program sterujący – inna wersja

- funkcja Quotient & Remainder dzieli indeks pętli przez cztery i wylicza Reszta = 0; 1; 2; 3; 0; 1; 2; 3; 0; 1...
- funkcja Index Array wybiera z tablicy kolejno wiersze 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, ...



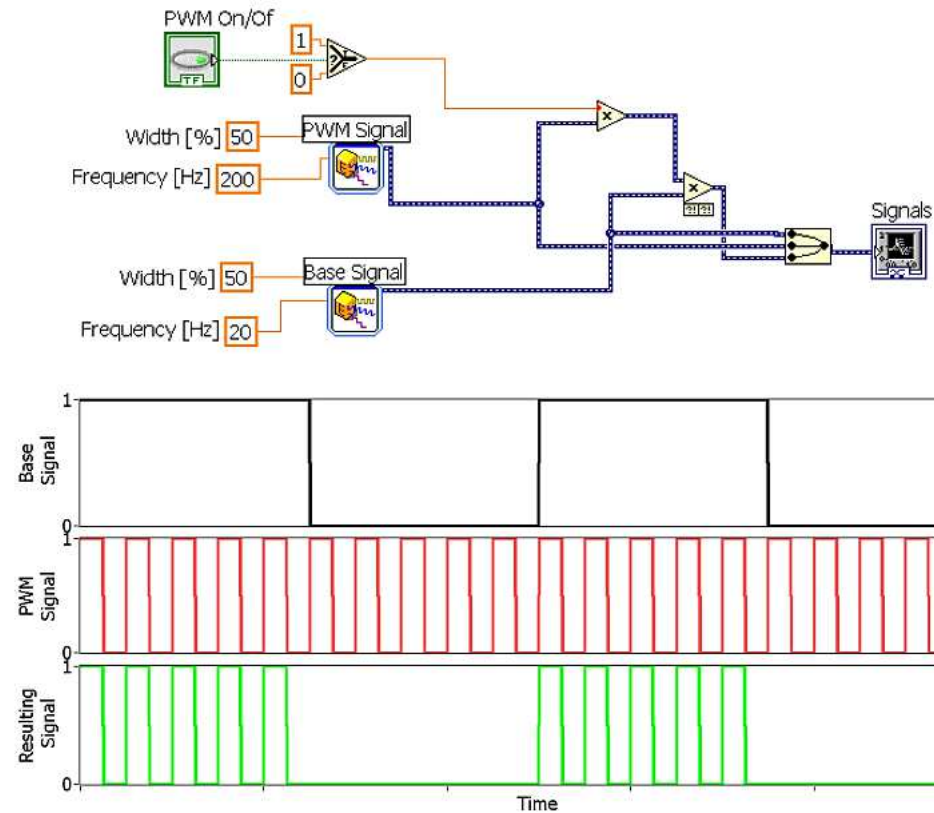
Program sterujący – inna wersja

- zmiana kierunku wymaga zmiany wybierania wierszy tablicy wg reguły:
3 - Reszta → zmiana nastąpi dopiero w następnej pętli



Program sterujący – generator PWM

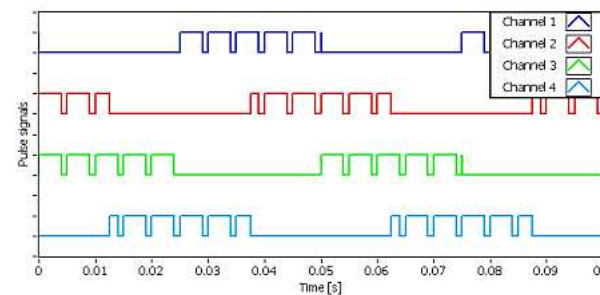
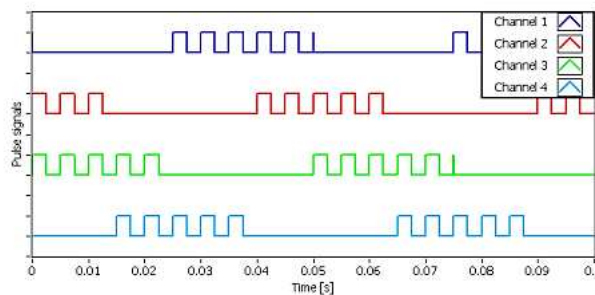
- *generacja sygnałów prostokątnych z regulacją wypełnienia:*



Program sterujący – generator PWM

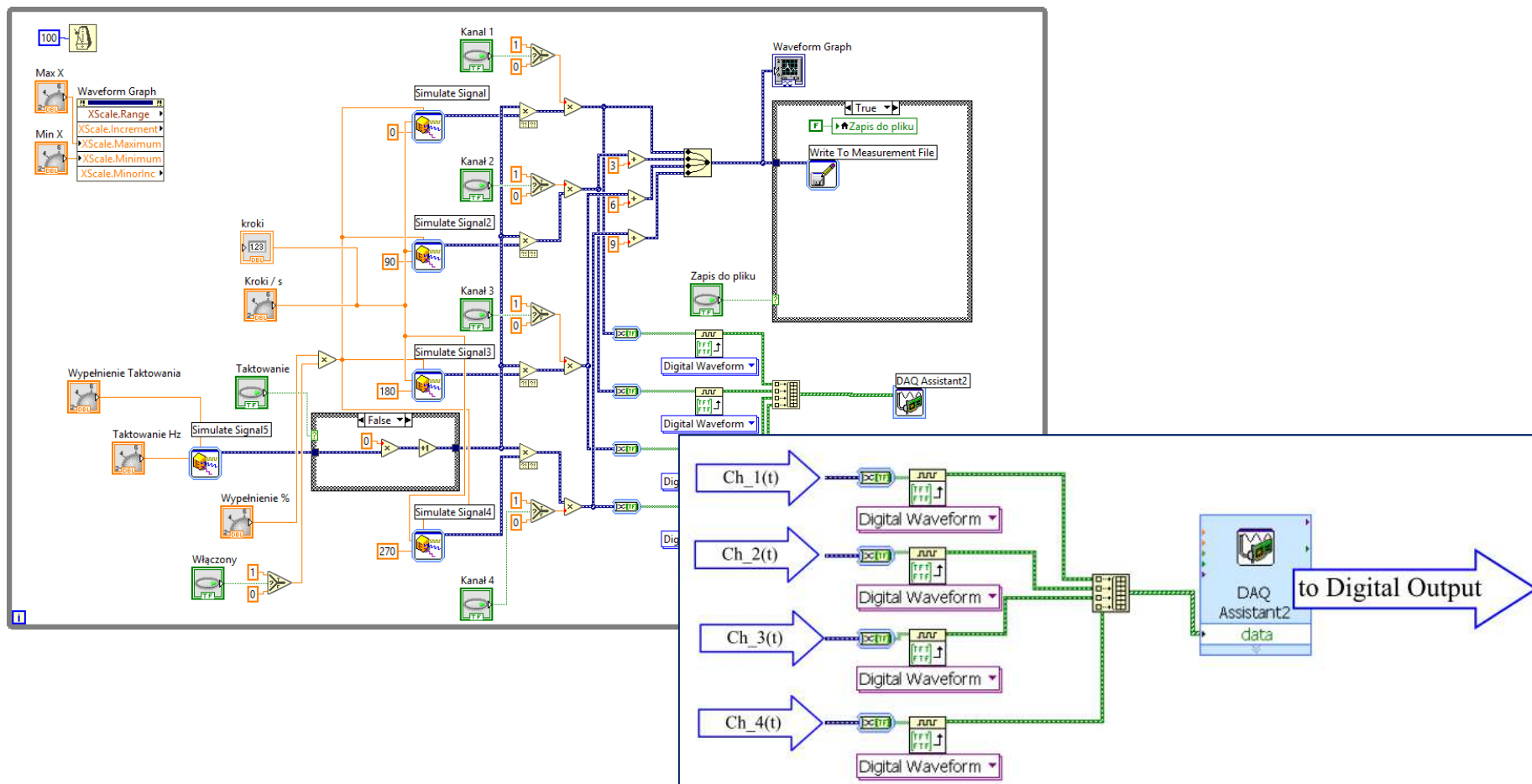
- generacja sygnałów prostokątnych z regulacją wypełnienia:

Control type	Supply sequence for motor's phases	Signals diagram
Wave: Pulse width = 25 %	1 – 2 – 3 – 4 ...	
Full-step: Pulse width = 50 %	1,2 – 2,3 – 3,4 – 4,1 ...	
Half-step: Pulse width = 37.5 %	1 – 1,2 – 2 – 2,3 – 3 – 3,4 – 4 – 4,1 ...	



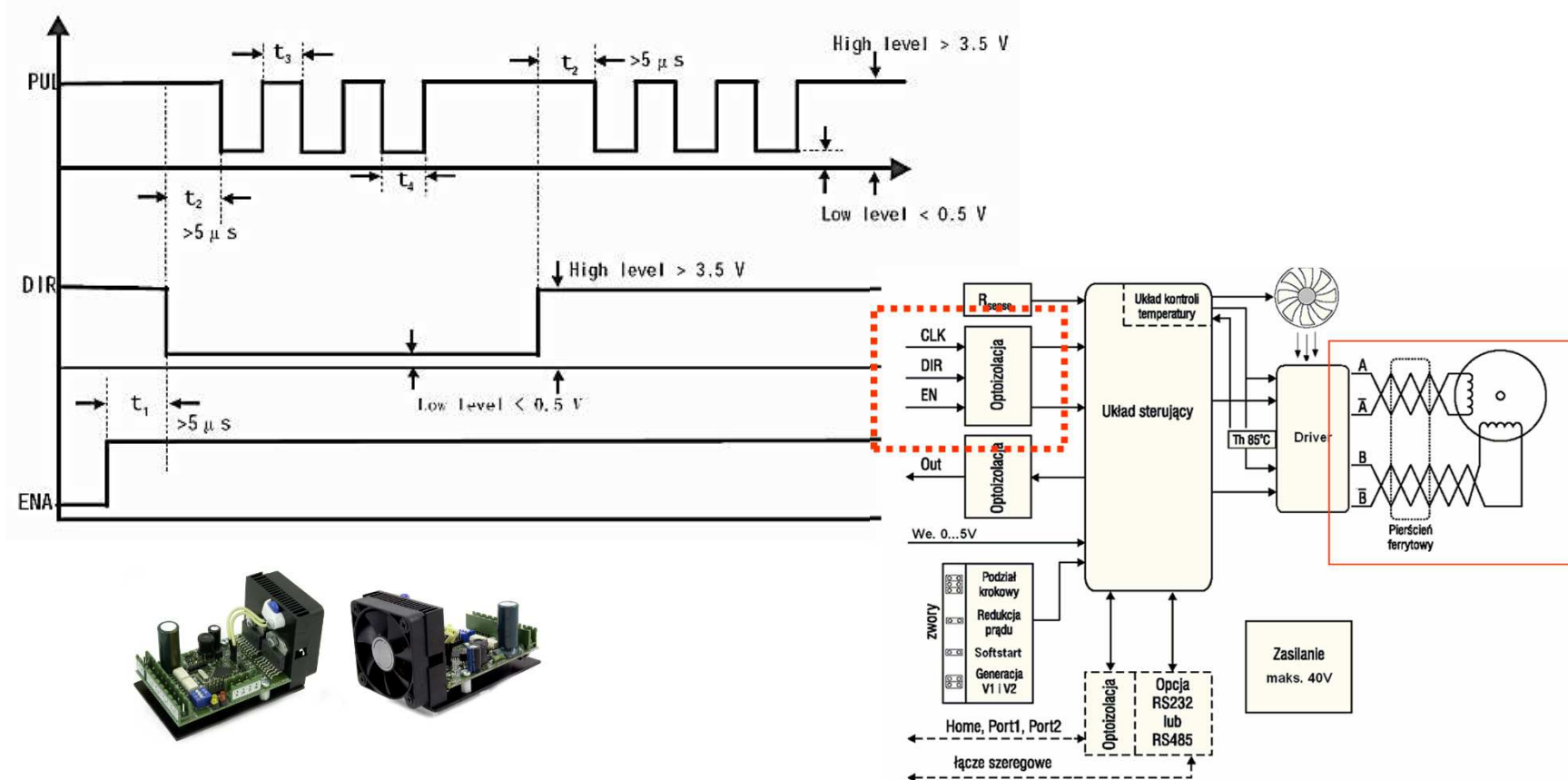
Program sterujący – generator PWM

- generacja sygnałów prostokątnych z regulacją wypełnienia:



Sterowniki „przemysłowe”

- Obsługa silnika za pomocą trzech sygnałów: *Enable, Direction, Pulse*



Sterowniki „przemysłowe”

- generacja sygnału **Pulse** w pętli z negacją stanu zmiennej Boolean wymaga 2 pętli na 1 cykl → czas pętli musi być 2x krótszy i zliczanie impulsów co 2-gi cykl

