

Konfiguracja Leoni advintec TCP-5D z robotami Kawasaki

Zalecenia sprzętowe:

- Kontroler typu E0x, E4x,
- Wersja oprogramowania zalecana ASE_033300X3X lub nowsza
- Urządzenie Leoni Advintec TCP 5D

Opis funkcjonalny

Instrukcja zawiera informacje dotyczące sposobu konfigurowania urządzenia Leoni TCP-5D z robotem Kawasaki. Urządzenie służy do wyznaczania korekcji narzędzia (funkcje dostępne dla programów napisanych w AS language), w przypadku gdy podczas pracy wymiary lub położenie narzędzia uległy niewielkim zmianom. Do poprawnego działania Leoni wymaga wyznaczenia wzorcowego przejazdu, względem którego zostaną wyliczone korekty (konieczne wyznaczenie punktu TCP zgodnie z *90203-1104 Operation manual*). Monitorowanie średnicy narzędzia działa prawidłowo tylko gdy dane narzędzia zostaną przywrócone do danych, z którymi wykonany został przejazd odniesienia. Zaleca się wykorzystywanie 2 numerów narzędzia. W pierwszym przechowywane są dane oryginalnego narzędzia a w drugim narzędzia skorygowanego. Przed wykonaniem przejazdu pomiarowego należy nadpisać 2 numer narzędzia danymi oryginalnymi.

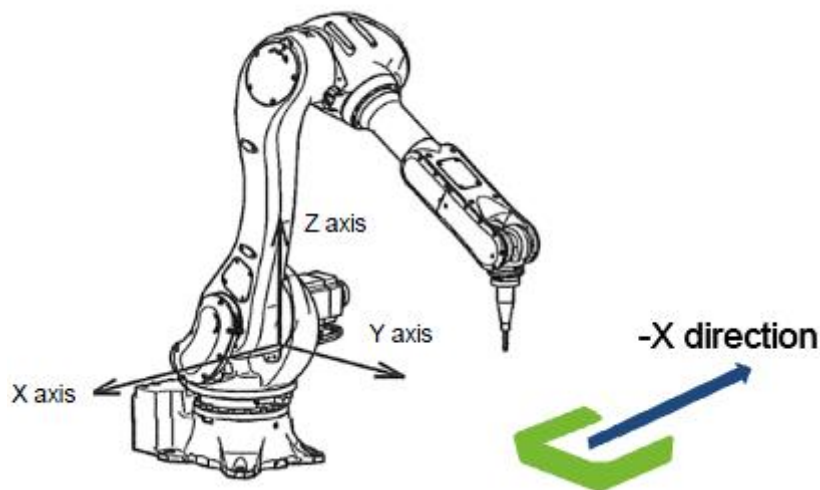


Korekcja 5D

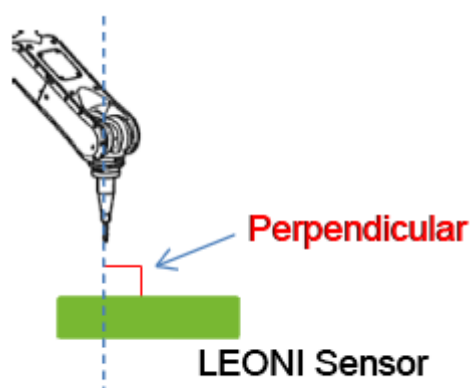
Korekcja zapewnia kontrolę zarówno położenia jak i kąta obrotu narzędzia (z wyjątkiem kąta obrotu wokół osi ciągu narzędzia). Do wykonania pomiaru wykorzystywany jest trzy razy ruch podwójnego koła oraz ruch oscylacyjny. Pomiar może odbywać się tylko i wyłącznie przy poprawnie działającej komunikacji oraz uprzednim wykonaniu ruchu wektorowego. Ruch pomiarowy może zostać wykonany gdy dane z ruchu odniesienia są zapisane w urządzeniu w innym przypadku na urządzeniu wyświetlony zostanie komunikat o błędzie.

Montaż

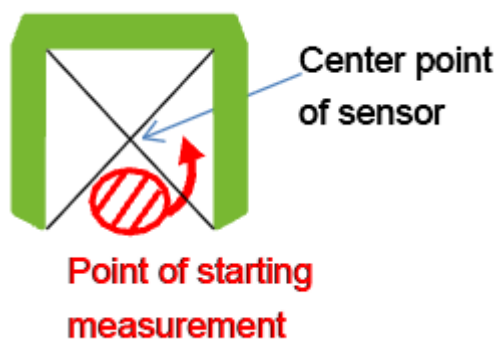
Bramkę laserową umieścić w zasięgu robota w sposób umożliwiający swobodne operowanie wokół niego. Urządzenie musi być zamontowane na stabilnym podłożu gdyż nawet drgania mogą powodować zakłócenia w działaniu. Otwarta część sensora musi być skierowana w kierunku -X globalnego układu współrzędnych.



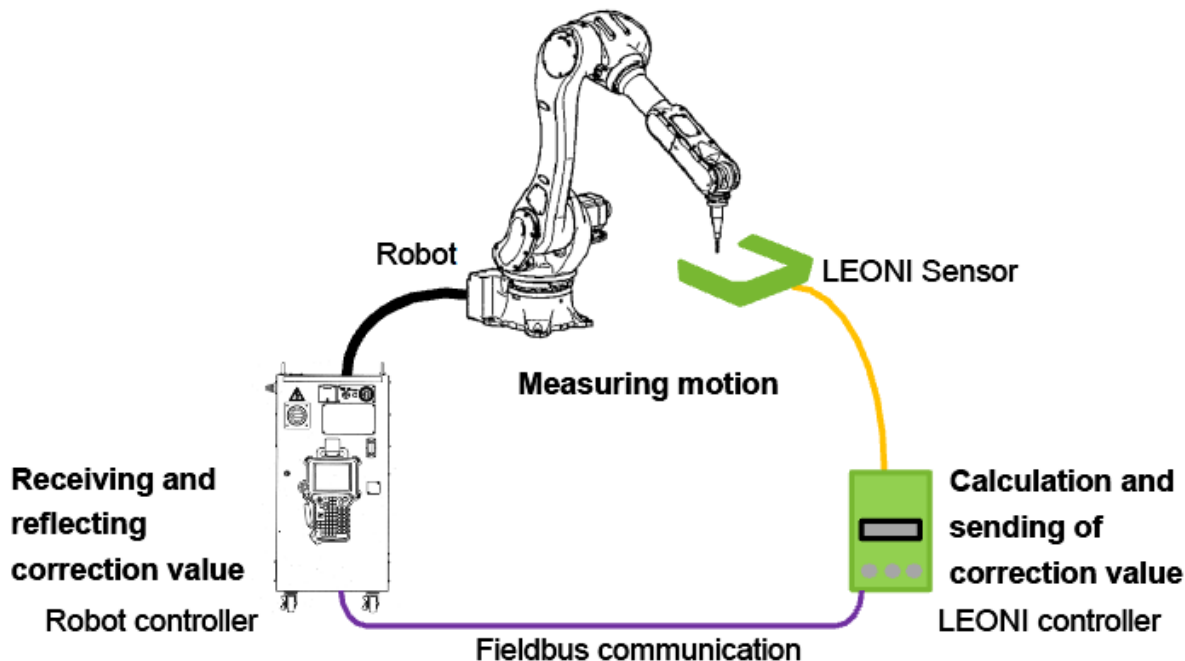
Os Z globalnego układu współrzędnych musi być prostopadła do sensora.



Programy pomiarowe muszą się zaczynać gdy oś Z globalnego układu współrzędnych, oś Z narzędzia i oś Z sensora są równoległe. Określenie pomiarowe powinny rozpoczynać się w czerwonej strefie i wykonywać się w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara parząc na sensor od góry.



Ideowy schemat podłączenia



Konfiguracja komunikacji w protokole Ethernet IP

Kawasaki

1. Szczegółowy opis parametrów komunikacji zawarty w dokumentacji *90210-1184D General Fieldbus Operation*.
2. Ustawić komunikację według parametrów:

```

Aux.:Input/Output Signal:Signal Allocation:Software EtherNet/IP setti 1/ 3
Setting 2
Instance                [ 2 ]
networkPath             [ 192 . 168 . 1 . 16 ]
TargetConfigConnInstance [ 1 ]
TargetProducingConnPoint [ 100 ]
TargetConsumingConnPoint [ 150 ]
TargetConsumingConnFlag [ ]
TargetProducingConnFlag [ ]
ProducingDataRate       [ 20 ]
ConsumingDataRate       [ 20 ]
OutputRunProgramHeader  [ 1 ]
InputRunProgramHeader   [ 0 ]
  
```

Buttons: Undo, Next Page

Input range : [0 - 128]


Aux.:Input/Output Signal:Signal Allocation:Software EtherNet/IP setti 2/ 3

Setting 2

ProducingConnectionType	4000
ConsumingConnectionType	4000
ProducingPriority	0800
ConsumingPriority	0800
TransportClass	1
TransportType	00
TimeoutMultiplier	2
WatchdogTimeoutAction	3
WatchdogTimeoutReconnectDelay	1000
HostIPAddr	FFFFFFF

Undo Prev Page Next Page

Input range : [0x0 - 0xFFFF]

TEACH	Program [Comment.]	STEP	PC	RUN	MOTOR	CYCLE
	524	9		CONDITION	REP. SPD	
	[]	[8]			100%	
					CHK. SPEED	
					3	

Lv2

Aux.:Input/Output Signal:Signal Allocation:Software EtherNet/IP setti 3/ 3

Setting 2

InputScannerOffset	0
InputScannerSize	14
OutputScannerOffset	0
OutputScannerSize	14
SharedMemoryOffset	40
QuickConnect	0

Undo Prev Page

Input range : [0 - 2147483647]

3. Ustawić sygnały dedykowane.

Aux.:Input/Output Signal:Dedicated Input Signals 8/ 8

Signal Name	Set/Reset	Signal Number
Target position:First signal No.		1000
EXT. MOTOR OFF	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL	0
BRAKE CHECK	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL	0
EXT. AXIS LIMIT TCH OPERATION	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL	0
Cubic-S Safety Signature Reset	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL	0
LEONIsensor input1(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL	1673
LEONIsensor input2(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL	1689
LEONIsensor input3(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL	1705
LEONIsensor input4(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL	1721
LEONIsensor input5(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL	1737
LEONIsensor input6(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL	1753
LEONIsensor input7(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL	1769

Undo Prev Page

Range : [1000-1784, 2001-2900] (0:Not Used)

Aux. :Input/Output Signal:Dedicated Output Signals			13/ 14
Signal Name	Set/Reset		Signal Number
Device Net Error	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL		0
Safety Fence Opened	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL		0
Ext. Axis Disconnect(JT7)	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL		0
Ext. Axis Disconnect(JT8)	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL		0
Cubic-S Safety Signature	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL		0
BRAKE TORQUE ERROR	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL		0
WCR Monitor Signal	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL		378
Error reset	<input type="checkbox"/> DEDICATED <input checked="" type="checkbox"/> CANCEL		0
LEONI sensor output1(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL		673
LEONI sensor output2(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL		689
LEONI sensor output3(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL		705
LEONI sensor output4(16bits)	<input checked="" type="checkbox"/> DEDICATED <input type="checkbox"/> CANCEL		721

Leoni

1. Wprowadzić parametry w pozycji *Setup-->Global-->Bus*

- IP Adress: zgodny z ustawieniami robota, np. *192.168.01.16*
- Subnet mask: *255.255.255.000*
- Gateway: *192.168.001.001*
- Byte Swap: *Yes*
- To Comm: *10 [s]*
- Comm delay: *10 [ms]*
- Mirror signals: *No*

Test komunikacji

1. Sprawdzić stan wejścia 11 (np. *i683*) w *Monitor Signal*.

TEACH	Program	[Comment]	STEP	PC	RUN	MOTOR	CYCLE			
		524	9							
		[]	[8]		CONDITION	REP. SPD	100%			
						CHK. SPEED	3			
							802,8H			
	WS	LINEAR	9	0			ERROR			
	7 AC	LINEAR	9	4 0			AUTO			
	8 AC	LINEAR	9	4 0			[W. Mode 3]			
	9 WS	LINEAR	9	0			CHK once			
	10 WC	CIR1	2				Waiting			
	11 WC	CIR2	2				RPS OFF			
	12 WE	LINEAR	2				ARC OFF			
	13 AC	LINEAR	9	4 0			W. SPD. 2			
	Monitor1 :Input signal				Monitor2 :Output signal					
	i671	i672	i673	i674	i675	o681	o682	o683	o684	o685
	i676	i677	i678	i679	i680	o686	o687	o688	o689	o690
	i681	i682	i683	i684	i685	o691	o692	o693	o694	o695
	i686	i687	i688	i689	i690	o696	o697	o698	o699	o700
	i691	i692	i693	i694	i695	o701	o702	o703	o704	o705
	i696	i697	i698	i699	i700	o706	o707	o708	o709	o710
	i701	i702	i703	i704	i705	o711	o712	o713	o714	o715

Prawidłowa praca sygnalizowana stanem wysokim wejścia 11 (np. *i683*).

2. Odczytać wartość dziesiętną z wejść *LEONIsensor input2(16bits)* do *LEONIsensor input7(16bits)*.
Prawidłową pracę urządzenia sygnalizuje wartość 30000 na wejściach robota.
Jeżeli wartość dziesiętna wynosi 12405 zmienić konfigurację w polu *ByteSwipe* w urządzeniu Leoni.
Każda inna wartość świadczy o nie poprawnym działaniu komunikacji.

Zalecane wartości parametrów

Kawasaki

- **Tool_no =1**
Numer zestawu parametrów odczytywanych z urządzenia Leoni.
- **Radius = 15 [mm]**
Promień okręgów wykonywanych podczas przejazdów odniesienia oraz pomiarowych. Parametr przyjmuje taką samą wartość w ustawieniach kontrolera Leoni.
- **z_lenght = 20 [mm]**
Amplituda ruchu oscylacyjnego. Parametr przyjmuje taką samą wartość w ustawieniach kontrolera Leoni.
- **ori_lenght = 10 [mm]**
Odległość pomiędzy dolnym i górnym kołem pomiarowym. Parametr przyjmuje taką samą wartość w ustawieniach kontrolera Leoni.
- **lb_shift =1 [mm]**
Określa wartość wektora obniżającego wysokość punktu center dla pierwszego koła pomiarowego (zapewnia przecięcie bariery).
- **#center**
Punkt przecięcia lasera rozpoczynający programy pomiarowe, przyjmujący wartość we współrzędnych złączowych.
- **center**
Punkt przecięcia lasera rozpoczynający programy pomiarowe, przyjmujący wartość we współrzędnych globalnych robota (kartezjańskich).

Leoni

Basic

- **Tool number =1**
Numer zestawu ustawień zapisanych w urządzeniu. Urządzenie może zapisać do 10 zestawów.
- **Radius =15 [mm]**
Promień okręgów wykonywanych podczas przejazdów odniesienia oraz pomiarowych. Parametr przyjmuje taką samą wartość w ustawieniach robota.
- **Z_lenght =20 [mm]**
Amplituda ruchu oscylacyjnego. Parametr przyjmuje taką samą wartość w ustawieniach robota.
- **Orientation length =10 [mm]**
Odległość pomiędzy dolnym i górnym kołem pomiarowym. Parametr przyjmuje taką samą wartość w ustawieniach robota

User

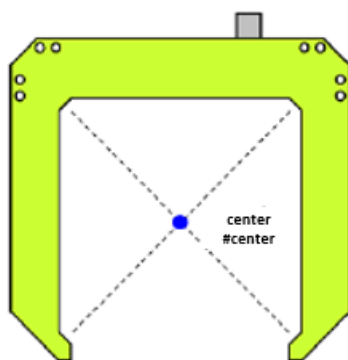
- **Tool number =1**
Wybór numeru zestawu ustawień zapisanych w urządzeniu. Urządzenie może zapisać do 10 zestawów.
- **Maximum tolerance =10 [mm]**
Maksymalne odchylenie od wartości odniesienia. Przekroczenie wartości ustawia błąd 2.

- **Maximum orientation tolerance =10 [deg]**
Maksymalne dopuszczalne odchylenie kątowe od wartości odniesienia. Przekroczenie wartości ustawia błąd 3.
- **Maximum tool diameter =10 [mm]**
Maksymalna średnica narzędzia.

Pozostałe parametry przyjmują wartości zgodnie z dokumentacją *Initial Commissioning of advintec TCP-3D/TCP-6D Measuring Device*.

Procedura wyznaczania punktu center

1. Dojechać końcówką narzędzia nad białą laserową w konfiguracji umożliwiającej swobodny ruch robota.
2. Ustawić oś Z narzędzia równoległe stosunku do osi Z robota (np. polecenie *do align*).
3. Ustawić końcówkę narzędzia w miejscu przecięcia wiązek laserowych.
4. Sprawdzić czy diody gasną/zapalają się jednocześnie.
5. Zapisać punkt jako **center** oraz **#center**.



Skrócony algorytm pracy Leoni TCP-5D oraz robota Kawasaki

1. Wyznaczyć poprawne wartości TCP.
2. Przeprowadzić inicjalizację kontrolera Leoni – program *Initial*.
3. Wyznaczyć korekty pomiędzy bramką laserową a robotem – program *Vectorrun*.
4. Wyznaczyć wartości wzorcowe (odniesienia) punktu TCP – program *Refrun5d*.
5. Uruchomić automatyczną korekcję punktu TCP – program *Measurerun*.

Wartości korekcji zawarto w menu *0304 (Menu-->AUX Function-->AUX. Data Setting --> Tool Coordinates)* w zakładce *Correction*. Zaznaczyć checkbox *Enable* aby uwzględnić wartość korekcji podczas pracy (w AS language polecenie *ENA_TOOLCORRECT*).

Polecenia AS language

- **COMM_TOOLCORRECT tool_no, TRYB**
Tryb pracy urządzenia: 0 - kasowanie błędów, 1 - ruch wektorowy, 2 - ruch referencyjny, 3 - ruch pomiarowy.
- **ENA_TOOLCORRECT Robot Nr: Tool Nr, TRUE/FALSE**

Przeliczenie punktu TCP zgodnie z wyznaczonymi korektami i uwzględnianie w programie.

- **GET_TOOLCORRECT Prog Nr, Korekcja**
Pobranie wartości korekcji zapisane w Leoni oraz zapis do zmiennej *Korekcja*.
- **SET_TOOLCORRECT Tool Nr, Korekcja, ON/OFF**
Zapis wartości w korekcji w menu 0304.
 - ON – wartość korekcji można sprawdzić w menu 0304
 - OFF – Wartość korekcji używana jest tylko do wykonywania przejazdów pomiarowych nie można jej sprawdzić.

Ruch odniesienia/ruch pomiarowy

Ruchy te są identyczne pod względem trajektorii jak i komunikacji. Podczas ruchu odniesienia w pamięci rejestrowane są rzeczywiste położenie narzędzia oraz jego średnica. Informacje te wykorzystywane są następnie do określenia korekt narzędzia. Korekty wyznaczane są przy wykonywaniu ruchu pomiarowego i zapisane w pamięci kontrolera.

Przykładowe programy wykonawcze

- **Initial** – kasowanie błędów oraz inicjalizacja urządzenia Leoni

```
.PROGRAM Initial()  
  tool_no = 1  
  COMM_TOOLCORRECT tool_no,0      ;Przejdźcie w tryb gotowości  
                                   ;Kasowanie błędów  
.END
```

- **Vectorrun** – 3-krotne wykonanie programu *dblcircle_top*; określenie korekt dla współrzędnych bramki laserowej oraz robota.

```
.PROGRAM Vectorrun()  
  your_speed = SYSDATA(M.SPEED)  
  MON_SPEED 100  
  SPEED 50 MM/S ALWAYS  
  ACCURACY 3 ALWAYS  
  LAPPRO #center,40                ;Ruch do pozycji początkowej  
  SET_TOOLCORRECT 0,zero, ON       ;Zerowanie korekcji  
  SET_TOOLCORRECT 0,zero, ON  
  ENA_TOOLCORRECT 0,TRUE           ;Aktywacja korekcji  
  COMM_TOOLCORRECT tool_no,1       ;Aktywacja pomiaru wektorowego  
  CALL dblcircle_top               ;Wywołanie programu podwójnego  
                                   okręgu  
  GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartości korekcji  
  SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartości korekcji  
  CALL dblcircle_top               ;Wywołanie programu podwójnego  
                                   okręgu  
  GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartości korekcji  
  SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartości korekcji  
  
  CALL dblcircle_top               ;Wywołanie programu podwójnego  
                                   okręgu  
  GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartości korekcji  
  SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartości korekcji  
  COMM_TOOLCORRECT tool_no,0       ;Przejdźcie w tryb gotowości
```



```

ENA_TOOLCORRECT 0,FALSE           ;Dezaktywacja korekcji
MON_SPEED your_speed
.END

```

- **Refrun5d** – program wykonuje ruch i zapisuje dane o narzędziu w celu późniejszego porównania.

.PROGRAM refrun5d()

```

your_speed = SYSDATA(M.SPEED)
MON_SPEED 100
SPEED 50 MM/S ALWAYS
ACCURACY 3 ALWAYS
LAPPRO #center,40                 ;Ruch do pozycji początkowej
SET_TOOLCORRECT 0,zero, ON        ;Zerowanie korekcji
SET_TOOLCORRECT 0,zero, ON
ENA_TOOLCORRECT 0,TRUE            ;Aktywacja korekcji
COMM_TOOLCORRECT tool_no,2        ;Aktywacja pomiaru odniesienia
CALL dblcircle_top                ;Wywołanie programu podwójnego
                                   okręgu
GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartości korekcji
SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartości korekcji
CALL dblcircle_btm                ;Wywołanie programu podwójnego
                                   okręgu

GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartość korekcji(O,A,T)
  SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartość korekcji (O,A,T)
CALL dblcircle_top                ;Wywołanie programu podwójnego
                                   okręgu

GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartość korekcji(X,Y)
SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartość korekcji (X,Y)
CALL oscilation                    ;Wywołanie programu podwójnego
                                   okręgu

GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartość korekcji(Z)
SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartość korekcji (Z)
COMM_TOOLCORRECT tool_no,0        ;Przejsicie w tryb gotowości
ENA_TOOLCORRECT 0,FALSE           ;Dezaktywacja korekcji
MON_SPEED your_speed
.END

```

- **Measrun** – program korygujący położenie narzędzia

.PROGRAM measrun()

```

your_speed = SYSDATA(M.SPEED)
tool_no = 1
MON_SPEED 100
SPEED 50 MM/S ALWAYS
ACCURACY 3 ALWAYS
LAPPRO #center,30                 ;Ruch do pozycji początkowej
SET_TOOLCORRECT 0,zero, ON        ;Zerowanie korekcji
SET_TOOLCORRECT 0,zero, ON
ENA_TOOLCORRECT 0,TRUE            ;Aktywacja korekcji
COMM_TOOLCORRECT tool_no,4        ;Aktywacja pomiaru

```

```

CALL dblcircle_top ;Wywołanie programu podwójnego
                    okręgu
GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartość korekcji
SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartość korekcji

CALL dblcircle_btm ;Wywołanie programupodwójnego
                   okręgu
GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartość korekcji (O,A,T)
SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartość korekcji (O,A,T)
CALL dblcircle_top ;Wywołanie programu podwójnego
                   okręgu
GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartości korekcji (X,Y)
SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartość korekcji (X,Y)
CALL oscilation ;Wywołanie programu oscylacji
GET_TOOLCORRECT tool_no,correction ;Pobranie wartości korekcji (Z)
SET_TOOLCORRECT 0,correction, OFF ;Zapis wartość korekcji (Z)
COMM_TOOLCORRECT tool_no,0 ;Przejsie w tryb gotowości
ENA_TOOLCORRECT 0,FALSE ;Dezaktywacja korekcji
MON_SPEED your_speed
.END

```

- **Dblcircle_top**

```

.PROGRAM dblcircle_top()
SPEED 50 MM/S ALWAYS
ACCURACY 3 ALWAYS
MON_SPEED 40
LMOVE TRANS(-radius,0,-lb_shift)+center
BREAK
MON_SPEED 100
C1MOVE TRANS(0,-radius,-lb_shift)+center
C1MOVE TRANS(radius,0,-lb_shift)+center
C1MOVE TRANS(0,radius,-lb_shift)+center
C1MOVE TRANS(-radius,0,-lb_shift)+center
C1MOVE TRANS(0,-radius,-lb_shift)+center
C1MOVE TRANS(radius,0,-lb_shift)+center
C1MOVE TRANS(0,radius,-lb_shift)+center
C2MOVE TRANS(-radius,0,-lb_shift)+center
BREAK
LMOVE TRANS(-radius,0,-lb_shift)+center
MON_SPEED your_speed
BREAK
.END

```

- **Dblcircle_btm**

```

.PROGRAM dblcircle_btm()
SPEED 50 MM/S ALWAYS
ACCURACY 3 ALWAYS
MON_SPEED 40
LMOVE TRANS(-radius,0,-lb_shift-ori_lenght)+center
BREAK
MON_SPEED 100
C1MOVE TRANS(0,-radius,-lb_shift-ori_lenght)+center
C1MOVE TRANS(radius,0,-lb_shift-ori_lenght)+center
C1MOVE TRANS(0,radius,-lb_shift-ori_lenght)+center
C1MOVE TRANS(-radius,0,-lb_shift-ori_lenght)+center

```

```
C1MOVE TRANS (0,-radius,-lb_shift-ori_lenght)+center
C1MOVE TRANS (radius,0,-lb_shift-ori_lenght)+center
C1MOVE TRANS (0,radius,-lb_shift-ori_lenght)+center
C2MOVE TRANS (-radius,0,-lb_shift-ori_lenght)+center
BREAK
LMOVE TRANS (-radius,0,-lb_shift-ori_lenght)+center
MON_SPEED your_speed
BREAK
```

.END

- **Oscilation**

```
.PROGRAM oscilation()
SPEED 50 MM/S ALWAYS
ACCURACY 3 ALWAYS
MON_SPEED 40
LMOVE TRANS (-radius)+center
LMOVE TRANS (-radius,0,z_lenght/2)+center
MON_SPEED 100
ACCURACY 1 ALWAYS FINE
SPEED 50 MM/S ALWAYS
FOR .x = 1 TO 3
    LMOVE TRANS (0,0,z_lenght/2)+center
    LMOVE TRANS (0,0,-z_lenght/2)+center
END
LMOVE TRANS (0,0,z_lenght/2)+center
BREAK
ACCURACY 3 ALWAYS
LMOVE TRANS (-radius,0,z_lenght/2)+center
LMOVE TRANS (-radius)+center
MON_SPEED your_speed
```

.END

- **Zero**

Punkt o współrzędnych (0,0,0,0,0) służy do zerowania wartości korekcji podczas pomiaru.

POINT zero = TRANS (0,0,0,0,0)