



PikoCNC G-kod

2025.04.16

Interpretacja G-Kodu

Znak „%”

Każdy program (komendy dla maszyny) powinien rozpoczynać się od znaku „%”. Wszystkie linie, które występują w programie przed tym znakiem nie są interpretowane i są traktowane jako komentarz !!. Tak więc jeśli po wczytaniu jakiegoś programu na ekranie nic się nie pojawi - to znak, że brak „%” i trzeba go dopisać.

Np:

```
Krótki program      ; linia bez znaczenia !
Frez 2mm            ; linia bez znaczenia !
G0 X30 Y30          ; linia bez znaczenia !
%                   ; zaczyna się program !!
G0 X10 Y10
G0 Z-1
G1 X20 Y20
```

Komentarze

Znaki występujące w linii po „ („ lub „' ” (apostrof) lub „ ; ” są traktowane jako komentarz.

Np:

```
( Frez 2mm - komentarz
' Frez 2mm - komentarz
; Frez 2mm - komentarz
G1 X20.6 Y36 ( koniec
```

Format G-kodu

Nie ma znaczenia wielkość liter, spacje, kropka czy przecinek, czy też sposób zapisu numeru G-kodu. Wszystkie linie poniżej są sobie równoważne:

Np:

```
G1 X45.5 Y30.2
G01 x45,5 Y 30,2
g1x45.5y30.2
```

Numeracja linii

Numeracja jest całkowicie ignorowana przez program i jest obojętne czy jest czy jej nie ma. Program jest wykonywany według kolejności występowania komend w programie.

Lista G-Kodów

Ogólny opis argumentów

Argument	Opis
X,Y,Z,A,B	Koordynaty osi, parametry dla osi.
U,V,W	Koordynaty XYZ przyrostowo X(U) Y(V) Z(W).
I,J,K,R	Parametry głównie (lecz nie tylko) wykorzystywane przy programowaniu łuków tj. do wyznaczania ich środka oraz promienia.
P,Q	Pomocnicze parametry wykorzystywane w cyklach, makrach, g-kodach.
F	Prędkość ruchu roboczego wyrażona w mm/min lub mm/obrót zależnie od trybu G94/G95.
S	Obroty wrzeciona wyrażone w obr/min lub w m/min zależnie od trybu G96/G97.
T	Numer narzędzia.

* Kolorem zaznaczono kody działające z MDI

Kod	Argumenty	Opis
G0	X,Y,Z,A,B,U, V,W	<p>Szybkie dojazdy. Ruch wykonywany zawsze z prędkością maksymalną. X,Y,Z,A,B – pozycja docelowa U,V,W - pozycja docelowa przyrostowo</p> <p>UWAGA! Z poziomu MDI nie możemy używać U,V,W. Ruch przyrostowy można uzyskać pisząc np:</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0;">G0 G91 X10</div> <p>lub</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0;">G0.1 X10</div>
G1	X,Y,Z,A,B,U, V,W	<p>Ruch roboczy po linii prostej. Wykonywany z prędkością ustawioną parametrem F. X,Y,Z,A,B – pozycja docelowa U,V,W - pozycja docelowa przyrostowo. Argumenty X..U.. można mieszać:</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0;">G1 X100 V10</div> <p>UWAGA! Z poziomu MDI nie możemy używać U,V,W. Ruch przyrostowy można uzyskać pisząc np:</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0;">G1 G91 X10 F1000</div> <p>lub</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0;">G1.1 X10 F1000</div>

Kod	Argumenty	Opis
G2	X,Y,Z,I,J,K,R	Ruch roboczy po łuku. Kreśli łuk (zgodnie z kierunkiem zegara) od aktualnej pozycji do pozycji X,Y,Z o środka o współrzędnych X+I,Y+J lub o promieniu R.
G3	X,Y,Z,I,J,K,R	Ruch roboczy po łuku. Kreśli łuk (przeciwnie do kierunku zegara) od aktualnej pozycji do pozycji X,Y,Z o środka o współrzędnych X+I,Y+J lub o promieniu R.
G4	P	Czasowe zatrzymanie programu. Czas podawany w sekundach. Np. G4 P0.5 zatrzyma wykonywanie programu na 0.5 sek.
G7		Tokarka - tryb średnicy. Wszystkie wartości X w g-kodzie będą dzielone przez dwa. Jeśli w oknie importu mamy ten tryb ustawiony jako domyślny, to nie musimy tego kodu umieszczać w programie.
G8		Tokarka - tryb promienia. Jest do domyślny tryb pracy.
G10		<p>Zmiana pozycji bazy materiałowej. Komenda ma trzy warianty.</p> <p>1) Przypisanie dowolnej pozycji XYZ.. podanej bazy materiałowej (P). Jeżeli pominiemy parametr P, to przypisanie do aktualnej bazy materiałowej (dotyczy to wszystkich wariantów). Zmieniane są tylko podane koordynaty.</p> <p>Przykład: przypisanie bazy G54 pozycji maszynowej X100, Y200, Z20</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;">G10 P54 X100 Y200 Z20</div> <p>2) Przypisanie bazy P aktualnej pozycji narzędzia plus wartości podane przy XYZ.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;">G10.1 P54 X0 Y0 Z0</div> <p>3) j.w z tym, że przypisane będą pozycje z PARK o numerze podanym jako parametr Q.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;">G10.2 P54 Q1 X0 Y0 Z0</div>
G17		Wybór płaszczyzny XY dla łuków G2 G3 (domyślna)
G18		Wybór płaszczyzny ZX dla łuków G2 G3
G19		Wybór płaszczyzny YZ dla łuków G2 G3
G20		Program w systemie calowym.
G21		Program w systemie metrycznym.
G25	R	<p>Definiuje początek pętli, parametr R określa liczbę powtórzeń. Kod G125 kończy pętlę. Parametr R powinien mieć wartość większą od zera. Dla R=1 kod wykona się tylko raz. Z poziomu makra można wymusić przerwanie aktualnej pętli, lub uzależnić liczbę wykonań od np. stanu wejść.</p> <p>Przykład:</p>

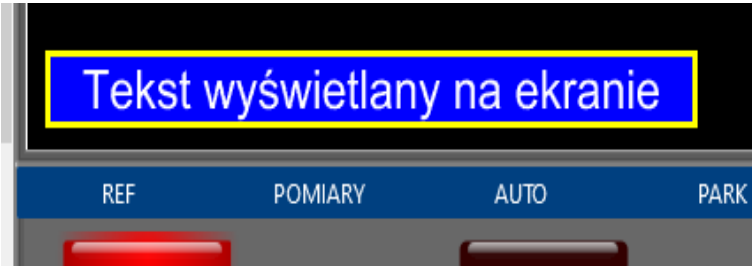
Kod	Argumenty	Opis
		<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>G25 R2 (początek pętli, kod wykonany będzie dwa razy G125 (koniec pętli</p> </div> <p>Pętle mogą występować jedna w drugiej w dowolnym zagnieżdżeniu. Przykład:</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>.. G25 R2 (początek pierwszej pętli G25 R4 (początek drugiej pętli .. (kod w tym miejscu zostanie wykonany łącznie $2 * 4 = 8$ razy .. G125 (koniec drugiej pętli G125 // koniec pierwszej pętli</p> </div>
G28		Przejazd do pozycji HOME1 (najpierw oś narzędziowa potem pozostałe)
G30		Przejazd do pozycji HOME2 (najpierw oś narzędziowa potem pozostałe)
G33	K,X,Y,Z	<div style="border: 1px solid yellow; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Aby kod działał prawidłowo, musi funkcjonować pomiar prędkości obrotowej wrzeciona !</p> </div> <p>Podstawowe gwintowanie.</p> <p>Argumenty: K – skok gwintu (mm) X,Y,Z - docelowa pozycja osi</p> <p>W trybie ruchu synchronicznego, bieżąca prędkość (F) obliczana jest na podstawie pomiarów obrotów wrzeciona i aktualizowana jest przez cały czas trwania ruchu. Sygnał indeks inicjuje rozpoczęcie ruchu. W trakcie ruchu na panelu prędkości, zamiast wartości zadanej będzie wyświetlany napis „SYNCH”, natomiast napis „WAIT” - jeśli kontroler oczekuje na sygnał wyzwalający (indeks).</p>
G40		Odwołanie kompensacji narzędzia (patrz temat kompensacja...)
G41	R	Kompensacja lewostronna (patrz temat kompensacja...)
G42	R	Kompensacja prawostronna (patrz temat kompensacja...)
G43	X,Y,Z,A,B,T, H	<div style="border: 1px solid yellow; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Kod działa wyłącznie z MDI !</p> </div> <p>Kod ma trzy tryby działania: G43 – aktualne wartości zostaną zastąpione. G43.1 – do aktualnych wartości zostaną dodane. G43.2 – od aktualnych wartości zostaną odjęte.</p>

Kod	Argumenty	Opis
		<p>Uwaga! Polecenie nie zmienia wartości w tabeli korekcji tego narzędzia (magazyn). Zmieniana jest tylko aktualna korekcja (offsety).</p> <p>G43 Z0 ;ustawia aktualną korekcje narzędzia w osi Z na zero.</p> <p>G43 ;dla aktualnego narzędzia przeładowuje korekcje z tabeli korekcji</p> <p>G43 T3 ;zmienia aktualne narzędzie na T3 i nie jest wykonywane przy tym M6 czy inne sekwencje, tzw. „cicha zmiana”.</p> <p>G43 H7 ;zostaną załadowane korekcje dla narzędzia T7 (bez zmiany aktualnego narzędzia)</p> <p>G43.1 Z0.1 ;korekcja osi Z zostanie zwiększona o 0.1</p>
G49		<p>Kod działa wyłącznie z MDI !</p> <p>Kod zeruje korekcje aktualnego narzędzia we wszystkich osiach, natomiast nie zmienia tabeli korekcji tego narzędzia.</p>
G50	S	<p>Ustala limit obrotów wrzeciona dla trybu CSS, gdzie S to maksymalne obroty (w obrotach na minutę). Jeśli w programie G50 nie występuje, to limitem są maksymalne obroty wpisane w oknie konfiguracji wrzeciona. Przykład:</p> <p>G50 S500</p>
G51	X,Y,Z,I,J,K,P	Skalowanie. Patrz rozdział: Przekształcenia
G52	X,Y,Z,A,B	<p>Ustawienie rejestrów offsetu programu na wartości podane w argumentach.</p> <p>G52 X10 Y10 ;ustawienie rejestrów offsetu programu na wartości 10 10</p> <p>(Patrz również G92)</p>
G53	X,Y,Z,A,B	<p>Przejazd do pozycji maszynowej bez uwzględnienia offsetów narzędzia. Kod obowiązuje tylko w danej linii.</p> <p>G53 x0 y0 ;szybki przejazd G53 G0 x0 y0 ;szybki przejazd G53 G1 x0 y0 F1000 ;przejazd G1</p>
G53.1	X,Y,Z,A,B	<p>Przejazd do pozycji maszynowej z uwzględnieniem offsetów narzędzia. Ten rodzaj pozycji wskazują czerwone liczniki na ekranie. Kod obowiązuje tylko w danej linii, składnia j.w.</p>
G54..G59		Wybór bazy materiałowej.
G65		Pomiary sondą dotykową. Patrz rozdział: G65 pomiary sondą
G68	X,Y,Z,R	Obracanie. Patrz rozdział: Przekształcenia

Kod	Argumenty	Opis
G68.2	X,Y,Z,P,Q,I,J, K	Pochylenie planu. Patrz rozdział: Przekształcenia
G69		Odwołanie wszystkich przekształceń. Patrz rozdział: Przekształcenia
G69.1		Odwołanie ostatniego przekształcenia. Patrz rozdział: Przekształcenia
G74	X,Y,Z,R,P	<p>Gwintowanie narzędziem w oprawce kompensacyjnej – gwint prawostronny.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <pre> % G95 (tryb posuwu mm/obr G0 Z2. G98 (ustalenie aktualnego Z jako wysokości przejazdowej M3 G74 X40 Y100 Z-10 R1.0 P0.5 F1.5 X50 Y100 X60 Y110 X70 Y120 G80 (koniec cyklu </pre> </div> <p>W wyniku działania tego programu zostaną nagwintowane cztery otwory na głębokość 10mm. Skok gwintu 1.5mm. W czasie przejazdów między otworami narzędzie będzie się unosił 2mm nad materiałem. Cykl gwintowania pojedynczego otworu wygląda następująco:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Załączenie wrzeciona w kierunku M3 2. Zejście G0 na wysokość R 3. Zejście G1 na głębokość Z-10 z prędkością F1.5 (mm/obr) 4. Wyłączenie wrzeciona M5 5. Odczekanie czasu P (sek) 6. Załączenie wrzeciona w kierunku M4 7. Wycofanie G1 na wysokość R z prędkością F1.5 (mm/obr) 8. Jeżeli załączony jest tryb G98 to dojazd do Z przejazdowego (2mm) 9. Wyłączenie wrzeciona M5 10. Przejazd XY do pozycji następnego otworu i kolejny cykl. <p>Po zakończeniu cyklu narzędzie jest w stanie M5 (wyłączone)</p> <p>Przed rozpoczęciem cyklu narzędzie powinno być załączone w wyjściowym kierunku M3. Czas P możemy pominąć. Czas postoju zależy także od ramp czasowych w PLC jakie normalnie towarzyszą M3/M4/M5. Cykl resetuje procentowe zmiany posuwu i obroty, F% S% ustawiane są na 100%. Ruchy robocze nie są synchronizowane z sygnałem Index.</p>
G74.1	X,Y,Z,R,P	<p>Gwintowanie narzędziem w oprawce kompensacyjnej – gwint lewostronny.</p> <p>Podobnie jak wyżej, tylko z odwrotną rotacją narzędzia – zamiast M3 mamy M4 i na odwrót. Przed rozpoczęciem cyklu narzędzie powinno być załączone w wyjściowym kierunku M4.</p>
G76		Tokarka – gwintowanie (patrz temat cykl G76...)
G80		Odwołanie cyklu wiercenia.
G81	X,Y,Z,R	Podstawowy cykl wiercenia.

Kod	Argumenty	Opis
		<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <pre> % G0 Z2. G98 (ustalenie aktualnego Z jako wysokości przejazdowej G81 X40 Y100 Z-3.2 R1.0 F150 X50 Y100 X60 Y110 X70 Y120 G80 </pre> </div> <p>W wyniku działania tego programu zostaną wywiercone cztery otwory o głębokości 3.2mm. W czasie przejazdów między otworami frez będzie się unosił 2mm nad materiałem. Cykl wiercenia pojedynczego otworu wygląda następująco:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Zejście G0 na wysokość R 12. Zejście G1 na głębokość Z-3.2 z prędkością F150 13. Wycofanie z prędkością G0 do wysokości R 14. Jeżeli załączony jest tryb G98 to dojazd do Z przejazdowego (2mm) 15. Przejazd XY do pozycji następnego otworu i kolejny cykl.
Kod	Argumenty	Opis
G83	X,Y,Z,R,Q	<p>Cykl wiercenia z wycofaniem (dzięcioł)</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <pre> % G0 Z2. G98 ;ustalenie aktualnego Z jako wysokości przejazdowej G81 X40 Y100 Z-6 Q2.0 R1.0 F150 X50 Y100 X60 Y110 X70 Y120 G80 </pre> </div> <p>W wyniku działania tego programu zostaną wywiercone cztery otwory o głębokości 3.2mm. W czasie przejazdów między otworami frez będzie się unosił 2mm nad materiałem. Cykl wiercenia pojedynczego otworu wygląda następująco:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. n=0; („n” - numer przejścia) 2. Zejście G0 na wysokość R 3. Zejście G0 na głębokość R-(n*Q) 4. Zejście G1 na głębokość R-((n+1)*Q) z prędkością F150 5. Wycofanie z prędkością G0 do wysokości R 6. n=n+1; 7. Skok do punktu nr.3 do momentu osiągnięcia docelowej głębokości. 8. Jeżeli załączony jest tryb G98 to dojazd do Z przejazdowego (2mm) 9. Przejazd XY do pozycji następnego otworu i kolejny cykl.

Kod	Argumenty	Opis
G84	X,Y,Z,R,Q	<p>Cykl gwintowania za pomocą głowicy TAPMATIC.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <pre>% G0 Z20. G84 X40 Y100 Z-10.0 Q5.0 R1.0 F150 X50 Y100 X60 Y110 X70 Y120 G80</pre> </div> <p>W wyniku działania tego programu zostaną nagwintowane cztery otwory na głębokość 10mm. W czasie przejazdów między otworami gwintownik będzie się unosił 20mm nad materiałem. Cykl gwintowania pojedynczego otworu wygląda następująco:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zejście G0 na wysokość R 2. Zejście G1 na głębokość Z-10.0 z prędkością F150 3. Wycofanie G0 do głębokości Z-Q 4. Wycofanie G1 z prędkością F150 do Z20 5. Przejazd XY do pozycji następnego otworu i kolejny cykl.
G90		Załączenie trybu absolutnego zadawania pozycji dla ruchów ustawczych i roboczych.
G91		Załączenie trybu przyrostowego zadawania pozycji dla ruchów ustawczych i roboczych.
G92	X,Y,Z,A,B	<p>Przesunięcie aktualnej pozycji roboczej do podanej pozycji np.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <pre>G92 X0 Y0</pre> </div> <p>Wykonanie tego polecenia sprawi, że aktualna pozycja robocza stanie się pozycją 0,0. G92 nie zmienia pozycji materiału, ani nie wykonuje ruchu, natomiast tak zmienia offset programu, aby w aktualnym miejscu była zadana pozycja. G92 zmienia te same rejestry co G52 zatem oba kody będą na siebie wpływały. Również pola „Przesunięcie XY” w zakładce OFFSET na głównym ekranie używają tych samych rejestrów. DRO pozycji materiałowej odzwierciedla nową pozycję. Na ekranie graficznym zielony punkt referencyjny pokazuje przesuniętą pozycję 0,0. (patrz rozdział Koordynaty).</p>
G92.1		Zerowanie offsetów programu dla wszystkich osi.
G94		Posuw na minutę wyrażony w mm/min – tryb domyślny.
G95		Posuw na obrót wyrażony w mm/obrót.
G96		Tryb pracy wrzeciona CCS (<i>constant surface speed</i>) stałej prędkości powierzchniowej wyrażonej w metrach na minutę.
G97		Tryb pracy wrzeciona RPM wyrażony w obrotach na minutę – jest to domyślny tryb pracy.
G98		Ustalenie aktualnego Z jako wysokości przejazdowej dla cykli G81, G83.
G99		Ustalenie R jako wysokości przejazdowej dla cykli G81, G83.

Kod	Argumenty	Opis
G100 ... G114	X,Y,Z,A,B,F,P , Q	<p>Wykonanie makra o takiej nazwie. Jako argumenty mogą być przekazane parametry X,Y,Z,A,B,F,P, Q np.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;">G100 P20 Q12.4</div> <p>uruchomi makro o nazwie „G100” z argumentami „P20 Q12.4”. Dla powyższych kodów można również używać wariantu czyli wartości po kropce. Wartość tą możemy odczytać z poziomu makra funkcją <code>DotVal()</code> np.:</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;">G105.1 G105.2</div> <p>Uruchomi makro o nazwie „G105”. Wartość po kropce odczytujemy z poziomu makra. Makra użytkownika umieszczamy w folderze: PikoCNC\ProfilDef\Macros</p>
G115		Wyłączenie automatyki dojazdu na początku i końcu programu. Wystąpienie tego kodu gdziekolwiek w programie wyłącza automatykę dojazdów – maszyna nie wykona żadnego innego ruchu niż to co zapisano w programie. Automatykę możemy wyłączyć też permanentnie w ustawieniach kontrolera zakładka Import / Eksport.
G116		Odblokowanie możliwości naciśnięcia pauzy.
G117		Zablokowanie możliwości naciśnięcia pauzy.
G120		<p>Komenda powoduje, że na ekranie graficznym będzie wyświetlany pulsujący komunikat o treści komentarza w linii z G120 np.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;">G120 (Tekst wyświetlany na ekranie)</div>
G125		Koniec pętli (patrz G25).
G234		<p>Załączenie TCPC (Tool Center Point Control) Jako wartość po kropce możemy podać numer slotu kinematyki. Domyślnie używamy slotu nr. zero.</p> <p>Więcej o kinematyce można znaleźć w dokumencie o makrach.</p>
G235		Wyłączenie TCPC.

Uwaga !

- G-kody oraz M-kody nie obsługiwane przez program są ignorowane.
- Argumenty nie obsługiwane przez program lub dany g-kod są ignorowane.

Lista M-Kodów

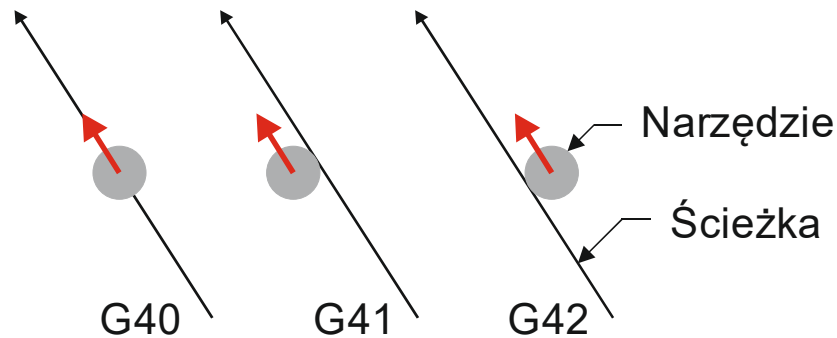
M kod	Opis
M0	Program stop. Program zostanie zatrzymany w ten sposób jakby naciśnięto pauzę. Po ponownym naciśnięciu pauzy program jest wznawiany.
M1	Warunkowy stop. Jeżeli w PLC aktywny jest bit o nazwie „M1_STOP” (IN, MEMO), to program zostanie zatrzymany w sposób jakby naciśnięto pauzę.
M3	Załączenie wrzeciona obroty CW. Reakcja programu na ten kod zależy od ustawień programu, które mogą być następujące: <ul style="list-style-type: none"> • Zapalenie bit C_M3 w rejestrze MEMO PLC. • Uruchomienie makra o nazwie „M3”
M4	Załączenie wrzeciona obroty CCW. Fizycznie kod zapala bit C_M4 w rejestrze MEMO PLC.
M5	Wyłączenie wrzeciona. Reakcja programu na ten kod zależy od ustawień programu, które mogą być następujące: <ul style="list-style-type: none"> • Gaszenie bity C_M3 oraz C_M4 w rejestrze MEMO. • Uruchomienie makra o nazwie „M5”
M6	Zmiana narzędzia. Reakcja programu na ten kod zależy od ustawień programu, które mogą być następujące: <ul style="list-style-type: none"> • Brak reakcji. • Wywołanie wbudowanej procedury ręcznej wymiany narzędzia. • Wywołanie procedury automatycznej wymiany narzędzia (makro o nazwie „M6”). <p>M6 musi występować zawsze razem z numerem żądanego narzędzia np. M6T5</p>
M7	Zapala bit C_M7 w rejestrze MEMO.
M8	Załączenie chłodziwa. Zapala bit C_M8 w rejestrze MEMO.
M9	Gasi bity C_M7 oraz C_M8 w rejestrze MEMO.
M10	Zapala bit C_M10 w rejestrze MEMO.
M11	Gasi bit C_M10 w rejestrze MEMO.
M30	Zakończenie wykonywania programu.
M99	Zapętlenie programu. Po napotkaniu kodu program jest wykonywany od początku. Należy zadbać o właściwe przejście między końcem a początkiem programu (np. odpowiednie uniesienie osi „Z”) gdyż nie działa tu automatyka dojazdów.

UWAGA !

Kody M1,M3-M5 M7-M11 wymagają implementacji w PLC. W domyślnym pliku PLC zdefiniowana jest obsługa M3,M4,M5 oraz M8,M9.

Kompensacja promienia narzędzia G40 G41 G42

Kompensacja G41 G42 umożliwia odsunięcie ścieżki narzędzia o podany offset (promień narzędzia). G41 włącza kompensację lewostronną, natomiast G42 włącza kompensację prawostronną. G40 odwołuje kompensację.

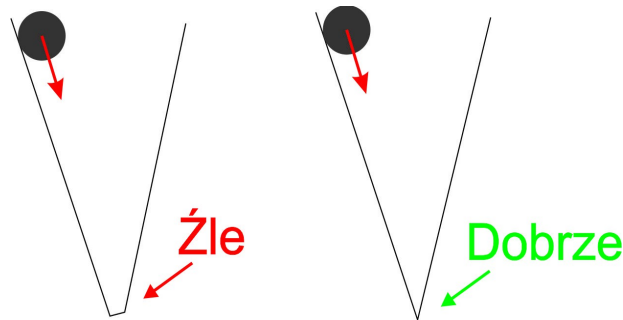


Rozmiar kompensacji pobierany jest w następujący sposób:

- Przez podanie parametru R np. G41 R2.0 ; włączy kompensację z promieniem (offsetem) 2mm.
- Jeśli parametr R nie zostanie podany to rozmiar jest brany z magazynka narzędzi dla aktualnego narzędzia.
- Dla niektórych implementacji programu promień kompensacji pobierany jest z interfejsu programu np. w wersji dla plazmy.

Ścieżka przeznaczona do kompensacji musi spełniać pewne warunki.

- Nie może zawierać innych G kodów niż podstawowe G0 G1 G2 G3.
- Kompensowana ścieżka nie może zawierać gwałtownych zakrętów na wektorach krótszych niż średnica narzędzia. Generalnie kompensacja tego typu nie posiada (prawie) żadnej analizy do przodu (tak, jak jest to w Cam-ie). Jest to kompensacja „od wektora do wektora” Dlatego w wyniku działania kompensacji żaden wektor czy łuk nie powinien (teoretycznie) przestać istnieć – gdyż taki element będzie zakłócał ścieżkę kompensacji.



Kompensację włączamy przed dojazdem G0 do punktu rozpoczęcia obróbki a wyłączamy po zakończeniu wszystkich operacji w osi Z np.:

```
N070 G41 R2.0      ; Włączenie kompensacji
N080 G0 X26 Y46,35 ; Dojazd na miejsce obróbki
N090 G0 Z1
N100 G1 Z-3,2 F150 ; zejście do obróbki i praca
.....           ; Praca w płaszczyźnie X,Y,Z G1 G2 G3
.....
N160 G0 Z2        ; Uniesienie Z
N150 G40         ; Wyłączenie kompensacji
```

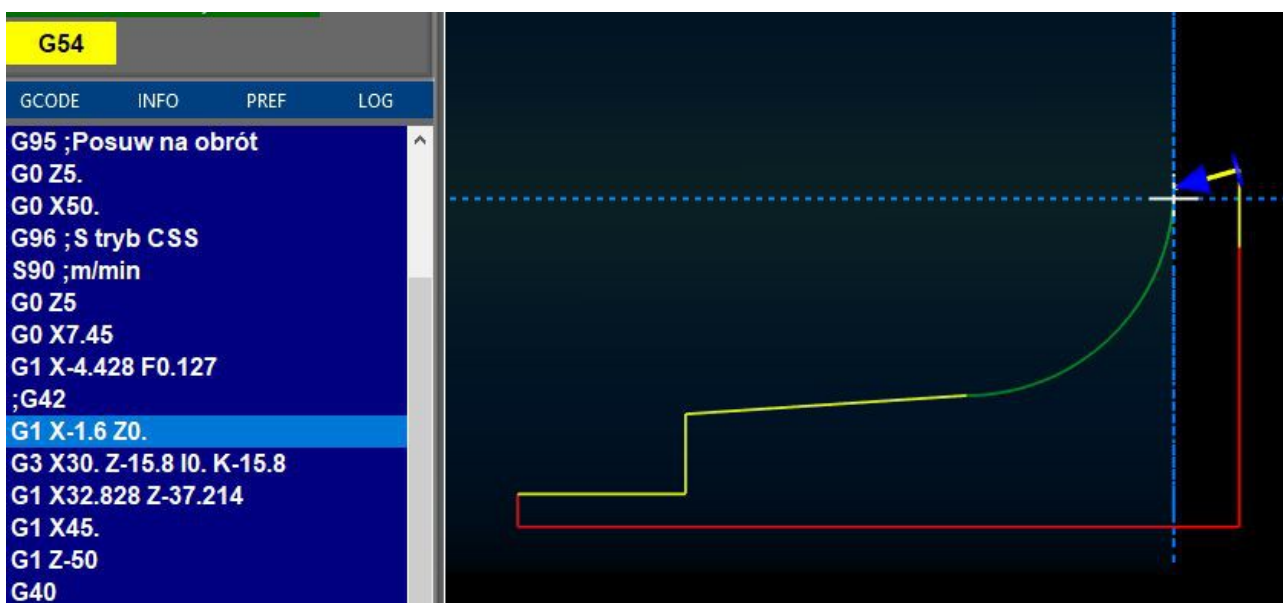
Jeżeli wszystkie elementy programu wykonywane są z tą samą kompensacją wystarczy ją włączyć tylko raz na początku i wyłączyć na końcu programu.

Analiza „Do przodu” w tej kompensacji dotyczy jednego aspektu: Jeżeli wektor roboczy (G1 G2 G3) rozpoczynający obróbkę przecina się wektorem roboczym kończącym obróbkę (ostatni przed kolejnym G0 XY) są one wtedy wzajemnie „docinane” dzięki czemu nie trzeba się martwić o prawidłowe zakończenie wewnętrznych konturów.

Kompensacja G41, G42 w trybie tokarki

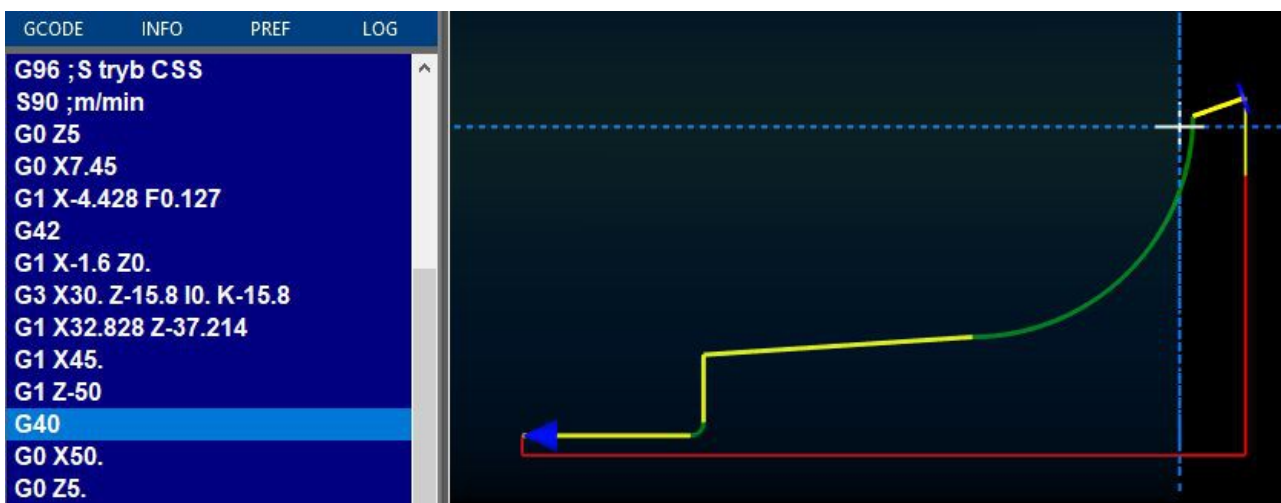
W planie G18 działają kompensacje promienia narzędzia. Terminy lewostronna i prawostronna tracą znaczenie w przypadku tokarki i możliwych różnych orientacji wrzeciona i narzędzia – najlepiej przyjąć że G42 odsuwa ścieżkę na zewnątrz gdy obróbka jest w kierunku Z- , a G41 odsuwa ścieżkę na zewnątrz gdy obróbka jest w kierunku Z+. G41/42 w planie G18 wymagają ruchu wprowadzającego G1, który jest pomostem między pozycją niekompensowaną i kompensowaną.:

Kompensacja wyłączona, podświetlony ruch wprowadzający



Kompensacja włączona (1mm)

W folderze Examples można znaleźć powyższy przykład użycia G42 dla tokarki.



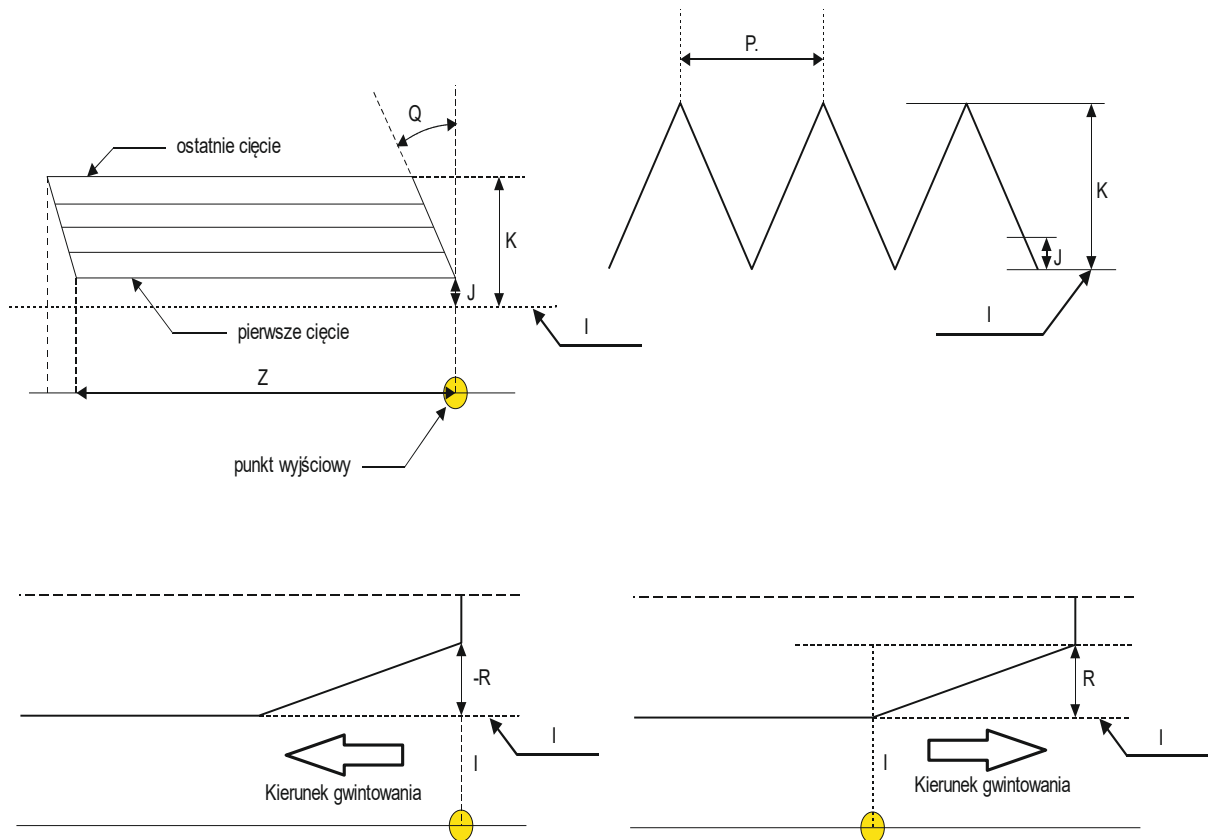
Cykl gwintowania G76

Parametry:

P	Skok gwintu.
Z	Długość linii gwintowania.
I	Wyjściowy rozmiar materiału/gwintu – dla gwintu zewnętrznego będzie to zewnętrzny wymiar wałka, dla gwintu wewnętrznego będzie to wymiar otworu. W trybie G7 oznacza średnicę, a w trybie G8 promień.
J	Krok zagłębienia (wartość zawsze dodatnia).
K	Głębokość gwintu (wartość zawsze dodatnia).
Q	Kąt przesunięcia kolejnych przejść.
R	Korekcja początkowej średnicy gwintu. Umożliwia toczenie stożkowych gwintów.

Przykład:

G0 X30 Z5 ; punkt wyjściowy
G76 P1.5 Z-50 I20 J0.2 K1.5 Q30



Przekształcenia

G51 – Skalowanie

Parametry:

P	Współczynnik skalowania dla wszystkich osi gdzie wartość P1.0 oznacza brak skalowania, wartość P2.0 oznacza dwukrotne powiększenie. <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;">G51 P2.0 (Skalujemy we wszystkich osiach)</div>
I,J,K	Współczynnik skalowania dla poszczególnych osi I(x) J(y) K(z). Jeżeli nie podamy parametru P, to one decydują o skalowaniu danej osi. Domyślnie wszystkie parametry mają wartość 1. Skalowanie odbywa się tylko w podanych osiach: <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;">G51 I2.0 (skalujemy tylko oś X)</div>
X,Y,Z	Punkt zerowy dla skalowania (XYZ). Domyślnie (0,0,0)

Przykład:

(Oryginalna ścieżka



(Skalowanie osi X razy 1.6, względem zera programu
G51 I1.6



(Skalowanie osi X razy 1.6, względem punktu X40 Y20
G51 I1.6 X40 Y20



G68 - Obrót

Parametry:

R	Kąt obrotu w stopniach. Oś obrotu zależy od aktualnie wybranego planu. Dla planu G17 (XY) osią obrotu jest Z itd.
X,Y,Z	Punkt zerowy obrotu. Domyślnie (0,0,0)

Przykład:

(Oryginalna ścieżka



(Obrót o 35° względem zera programu
G68 R35



(Obrót o 35° względem punktu X40 Y20
G68 R35 X20 Y10



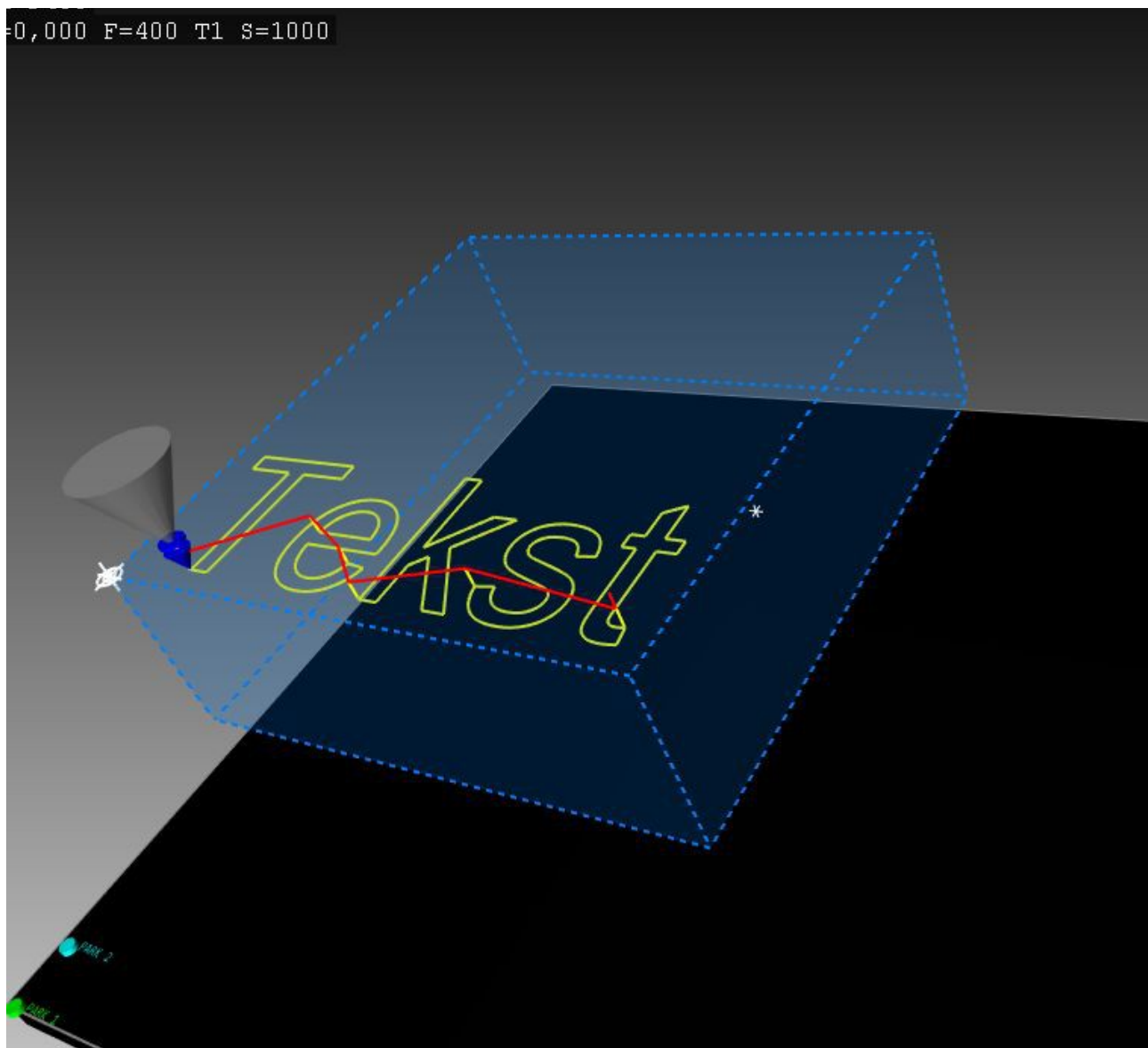
G68.2 - Pochylenie planu

Parametry:

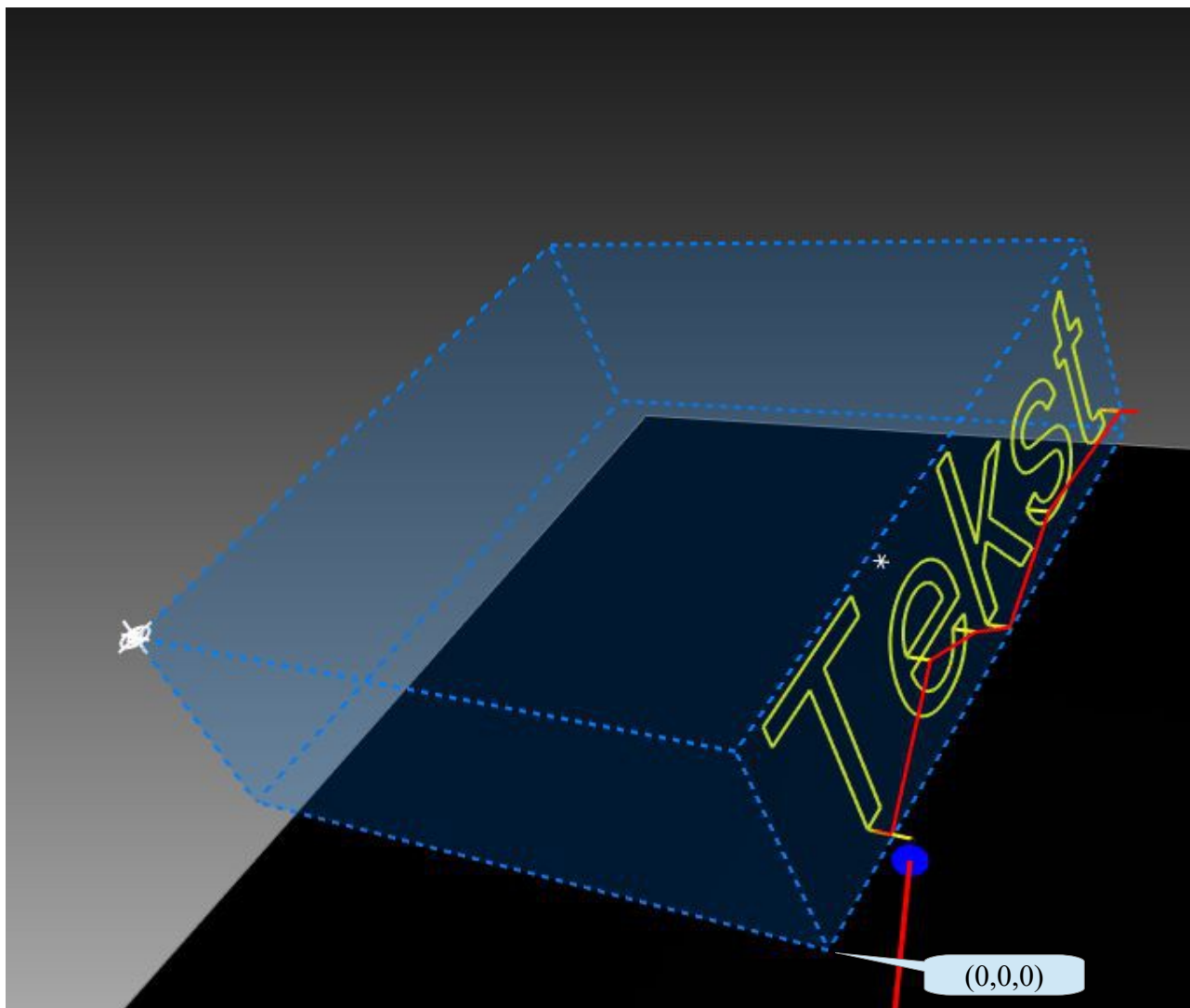
P	<p>Tryb podawania kąta P=0 kąt Eulera (domyślna wartość) P=1 Kolejność obracania definiuje parametr Q</p> <p>Przykładowo dla P=0 obrót powstaje w następującej kolejności: 1. Obrót wokół osi Z o wartość (I) 2. Obrót wokół osi X o wartość (J) 3. Ponowny obrót wokół osi Z o wartość (K).</p>														
Q	<p>Parametr określa kolejność obracania osi dla trybu P=1. Może przyjmować następujące wartości:</p> <table border="1" data-bbox="472 835 1238 1167"> <thead> <tr> <th>Q</th> <th>Kolejność obracania osi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>123</td> <td>X Y Z</td> </tr> <tr> <td>132</td> <td>X Z Y</td> </tr> <tr> <td>213</td> <td>Y X Z</td> </tr> <tr> <td>231</td> <td>Y Z X</td> </tr> <tr> <td>312</td> <td>Z X Y</td> </tr> <tr> <td>321</td> <td>Z Y X</td> </tr> </tbody> </table> <p>Przykładowo dla Q123 1. Obrót wokół osi X o wartość (I) 2. Obrót wokół osi Y o wartość (J) 3. Obrót wokół osi Z o wartość (K).</p> <p>dla Q312 1. Obrót wokół osi Z o wartość (K) 2. Obrót wokół osi X o wartość (I) 3. Obrót wokół osi Y o wartość (J).</p>	Q	Kolejność obracania osi	123	X Y Z	132	X Z Y	213	Y X Z	231	Y Z X	312	Z X Y	321	Z Y X
Q	Kolejność obracania osi														
123	X Y Z														
132	X Z Y														
213	Y X Z														
231	Y Z X														
312	Z X Y														
321	Z Y X														
I,J,K	<p>Wartości kątów dla kolejnych obrotów.</p> <p>Dla P=0</p> <table border="1" data-bbox="472 1659 924 1883"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oś</th> <th>Kolejność obrotu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>Z</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>J</td> <td>X</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>Z</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Oś	Kolejność obrotu	I	Z	1	J	X	2	K	Z	3		
	Oś	Kolejność obrotu													
I	Z	1													
J	X	2													
K	Z	3													

	Dla P=1 <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Oś</th><th>Kolejność obrotu</th></tr></thead><tbody><tr><td>I</td><td>X</td><td>Q</td></tr><tr><td>J</td><td>Y</td><td>Q</td></tr><tr><td>K</td><td>Z</td><td>Q</td></tr></tbody></table>		Oś	Kolejność obrotu	I	X	Q	J	Y	Q	K	Z	Q
	Oś	Kolejność obrotu											
I	X	Q											
J	Y	Q											
K	Z	Q											
X,Y,Z	Przesunięcie punktu zerowego programu (X,Y,Z). Domyślnie X=0,Y=0,Z=0.												

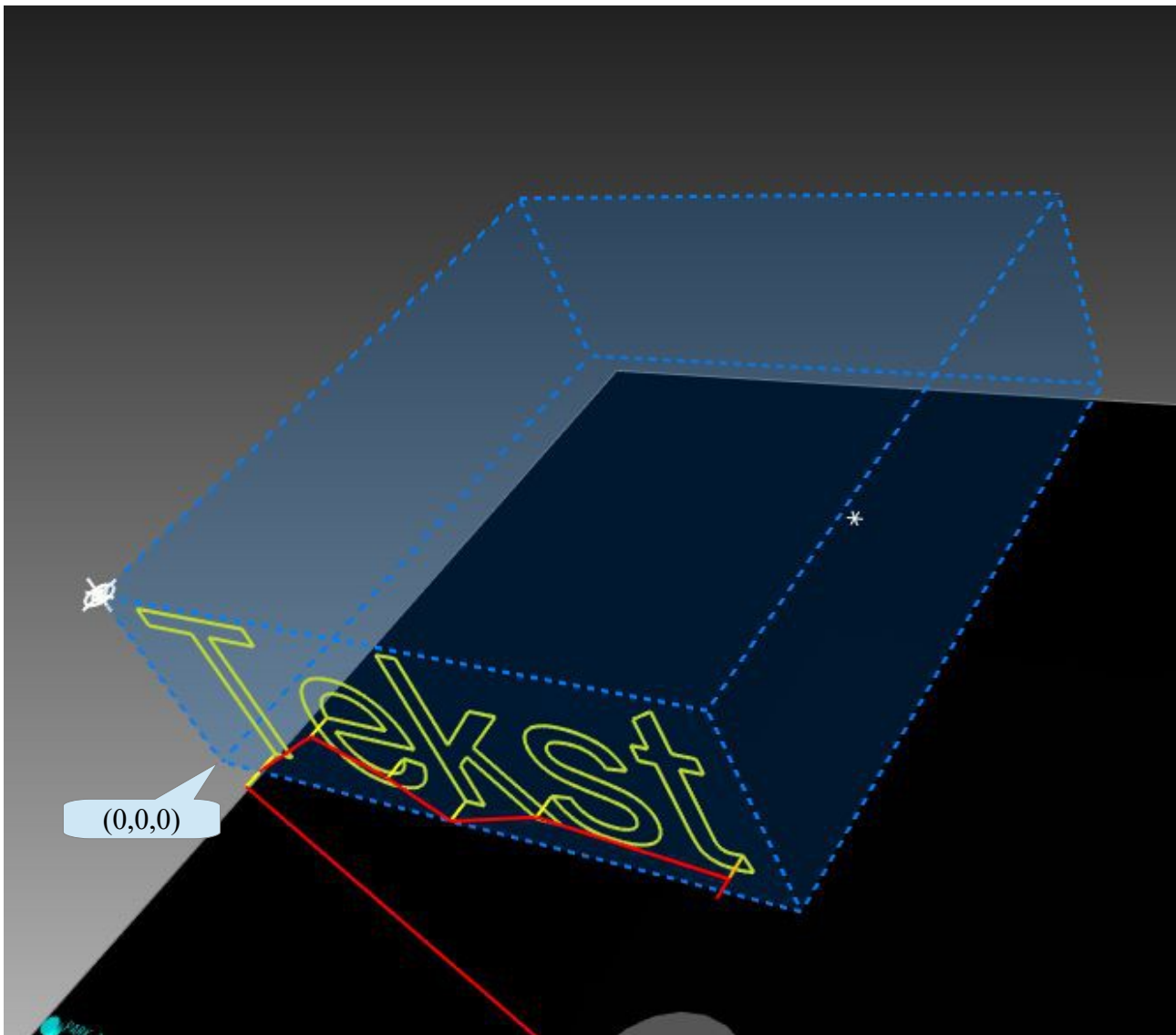
(Oryginalna ścieżka. Blok materiału o wymiarach 180x180x60)



G68.2 P1 Q123 I90 K90 X180 Z-60 ;Przeniesienie ścieżki na prawą ściankę bloku.



G68.2 P1 Q123 I90 Z-60 ;Przeniesienie ścieżki na przednią ściankę bloku.



G69 - Odwołanie przekształceń

Polecenie odwołuje wszystkie przekształcenia wykonane za pomocą G51, G68, G68.2.

Ponieważ powyższe przekształcenia można kumulować, istnieje także możliwość odwołania ostatniego przekształcenia za pomocą kodu G69.1

(Przykład kumulowania przekształceń

G68.2 P1 Q123 I90 Z-60 ;Przeniesienie ścieżki na przednią ściankę bloku.

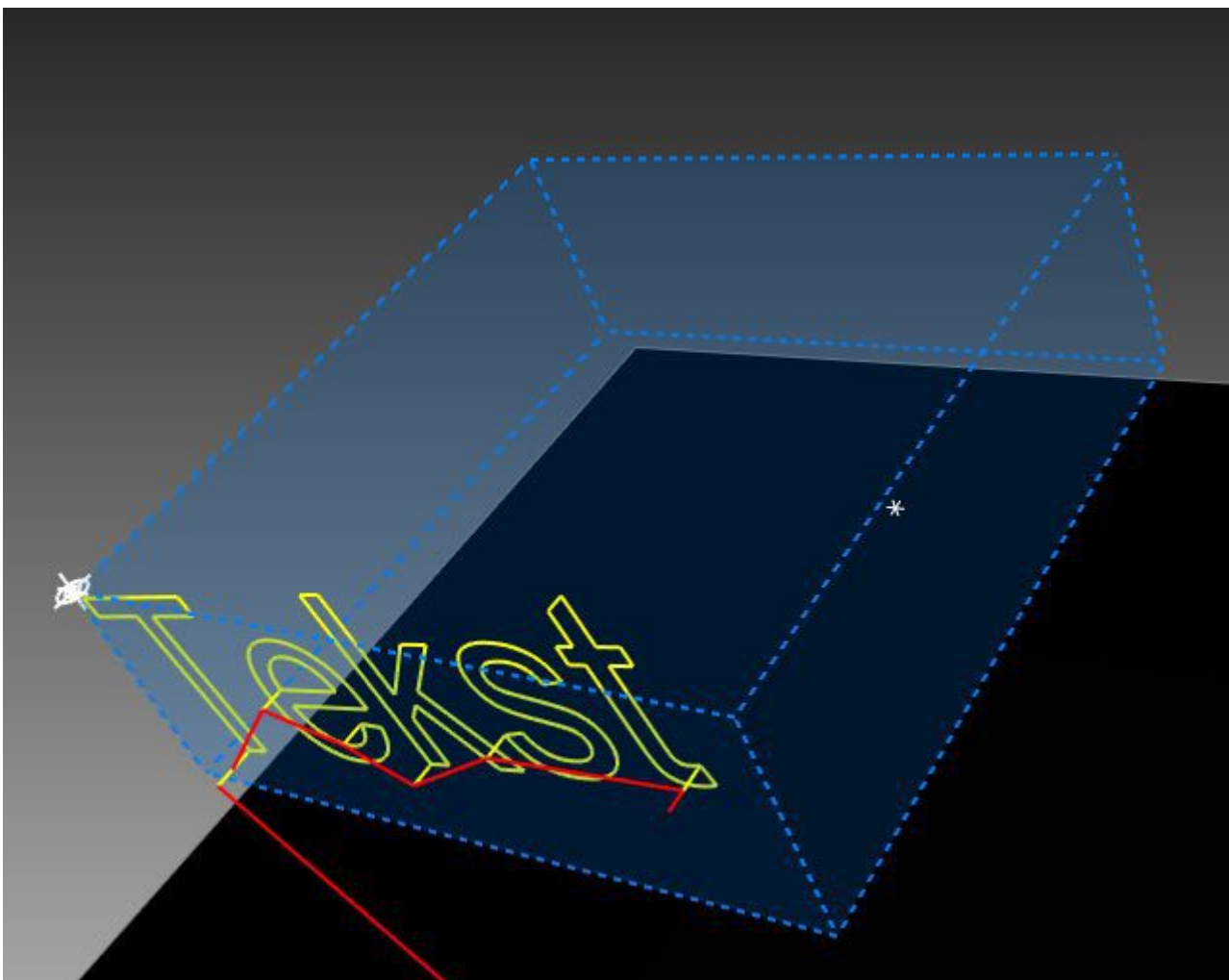
G68 R10 ;Obrót o 10*

...

...

...

G69 ;Odwołanie wszystkich przekształceń.



Uwagi

Należy zwrócić uwagę na prawidłowy dojazd do przekształconej ścieżki, szczególnie na fakt, że jeżeli przekształcenie zmieni nam pozycję oryginalnej ścieżki np. w osiach XY to nasz dojazd na tą pozycję musi odbyć się w tych osiach w jednym ruchu ustawczym!

```
G68 R90 ;Obrót (w osi Z) zmieni tylko XY  
G0 Z10 ; Zatem osobny dojazd Z jest akceptowalny  
G0 X25,61 Y8,423
```

```
G68.2 P1 Q123 I90 Z-60 ;Zmiana płaszczyzny zmieni XYZ oryginalnej ścieżki,  
G0 X25,61 Y8,423 Z10 ;zatem dojazd ustawczy musi być wykonany w trzech osiach  
;jednocześnie
```

Niedopatrzenie tej zasady grozi wykonaniem nieprzewidzianych ruchów w trakcie dojazdu!

Koordynaty

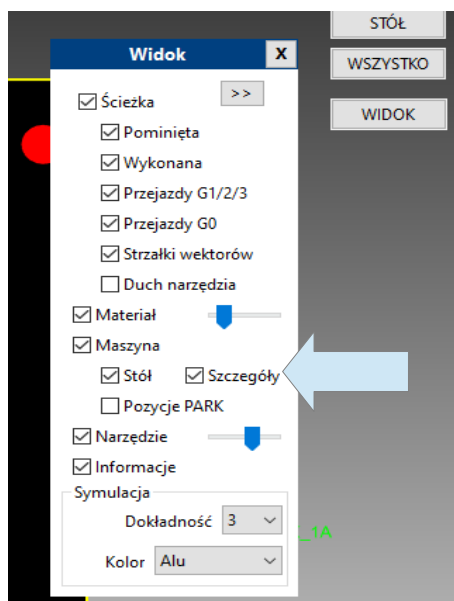
W programie rozróżniamy trzy rodzaje koordynat:

G53 – podstawowa pozycja maszynowa. W maszynach typu frezarka będzie to pozycja uchwytu narzędzia, czy oprawki, w tokarkach pozycja suportu.

G53.1 – pozycja maszynowa skorygowana o offset narzędzia, wyznacza pozycję części roboczej narzędzia. Pozycja ta jest sumą pozycji G53 i offsetu z tabeli G43. Na ekranie graficznym pokazuje ją kursor narzędzia. Pokazują ją również czerwone liczniki.

Pozycja Materiałowa – pozycja części roboczej narzędzia (G53.1) względem zera aktualnej bazy materiałowej. W tym typie koordynat pracują wszystkie pozostałe G-kody G0,G1.. etc. Tą pozycję widzimy na zielonych licznikach.

- Aby załączyć widok tabelki naciśnij klawisz END.
- Aby załączyć widok kursora pozycji G53 zaznacz ptaszek „szczegóły” w okienku opcji widoku ekranu.



Pozycje maszynowe

Pozycja maszynowa G53 jest ustalana w podczas bazowania maszyny, Natomiast offsety narzędzia (G43) wyznaczają procedury pomiaru narzędzia lub też są ustalane w makrach.

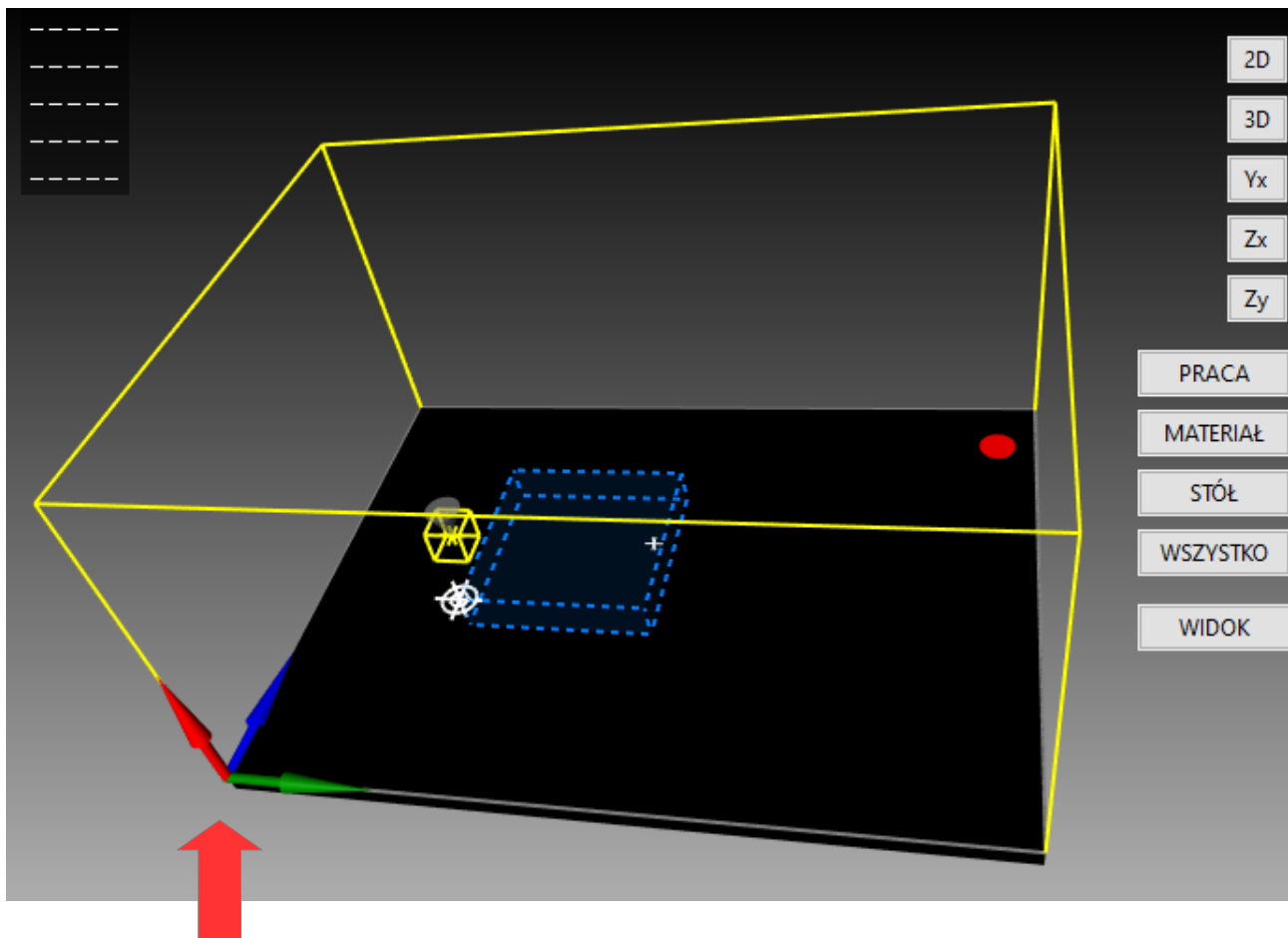
UWAGA! - Choć czerwone liczniki posiadają przyciski „ZERO”, to w zasadzie nigdy nie powinno się z nich korzystać – chyba, że wiemy co robimy.

The screenshot displays the PikoCNC v5.5.1 R5.2 interface for machine ELCOISMO_DIAGNOSTIC_E. The left panel shows machine coordinates (X: -213,290, Y: 147,790, Z: 55,000) with 'ZERO' buttons. The right panel shows a table of offsets and a diagram of tool positions.

	G53	G43	G92	dREF
X	-333,290	120,000	0,000	0,000
Y	97,790	50,000	0,000	0,000
Z	55,000	0,000	0,000	0,000

Diagram labels: G53 (with a plus sign icon), G53.1 (with a cross icon), G53.1(narzędzie) (with a target icon), and Zmierzone odchyłki po bazowaniu (measured deviations after zeroing).

Pozycję punktu 0,0,0 maszyny oraz kierunki przyrostowe osi pokazują strzałki.



Pozycja materiałowa

Pozycja materiałowa, jest to pozycja względem punktu zera aktualnej bazy materiałowej. Punkt 0,0 bazy materiałowej wyznacza punkt 0,0 naszego programu. Na pozycję programu ma również wpływ Offset G92, oraz kąt przekoszenia (kąt obrotu wokół osi „Z” ze środkiem obrotu w punkcie zero bazy materiałowej).

Klikając na przycisk „ZERO” zerujemy pozycję aktualnej bazy materiałowej w aktualnym położeniu narzędzia.

Plik Widok Ustawienia Pomoc

MATERIAŁ		MASZYNA	
X	50,000	ZERO	
Y	20,000	ZERO	
Z	5,000	ZERO	
G54			
GCOD	INFO	OFFS	PREF LOG

Koordynaty materiałowe

Baza materiałowa

Pozycja 0,0 bazy materiałowej

Offset programu

	G53	G43	G92	dREF
X	-126,160	0,000	0,000	0,000
Y	165,000	0,000	0,000	0,000
Z	55,000	0,000	0,000	0,000

Możemy również kliknąć licznik i w okienku które się pojawi wpisać własną wartość.

Plik Widok Ustawienia Pomoc

MATERIAŁ		MASZYNA	
X	59,142	ZERO	
Y	57	2+10.5	12,5
Z	18,155	ZERO	
G54			

Pozycja osi [X]

PARK 1

Na obrazku niżej widzimy wpływ offsetu na pozycję programu - narzędzie w tej samej pozycji co poprzednio. Punkt zerowy z offsetem pokazuje zielony punkt referencyjny.

Plik Widok Ustawienia Pomoc

MATERIAŁ MASZYNA

X	20,000	ZERO
Y	20,000	ZERO
Z	,000	ZERO

G54

GCODE INFO OFFSET PREF LOG

Offset programu

	G53	G43	G92	dREF
X	-126,160	0,000	30,000	0,000
Y	165,000	0,000	0,000	0,000
Z	55,000	0,000	0,000	0,000

Pozycja X mniejsza o wartość offsetu

Punkt 0,0

G65 pomiary sondą

Zaimplementowane kody dla pomiarów sondą są w dużej części zgodne ze sposobem obsługi sondy w *obrabiarkach przemysłowych znanej amerykańskiej firmy*.

Zaimplementowane cykle pomiarowe:

Nazwa	Parametr P	Obsługiwane argumenty
Protected positioning	P9810	X,Y,Z,F
X Y Z single surface measurement	P9811	X,Y,Z,Q,S,W
Web / pocket measurement	P9812	X,Y,Z,Q,R*,S,W
Bore / boss measurement	P9814	D,Z,Q,R*,S,W
Finding an internal corner	P9815	X,Y,Q,S,W
Finding an external corner	P9816	X,Y,Q,S,W

*R Domyślna wartość tego parametru brana jest z okna pomiarów z pola „Odległość XY”

Zaimplementowane cykle kalibracyjne:

Nazwa	Parametr P	Obsługiwane argumenty
Calibrating the probe's length	P9801	Z,Q
Calibrating the stylus X and Y offsets	P9802	D,Q
Calibrating the stylus ball radius	P9803	D,Q

Polecenia można używać zarówno w g-kodzie jak i w MDI.

Wszystkie ustawienia prędkości, odległości fazy precyzyjnej, wymiary kulki etc. brane są z okna pomiarów. Wyniki pomiarów drukowane są w oknie konsoli makr. Pomiary mogą również służyć do pozycjonowania baz materiałowych (patrz parametr "S").

Wyniki pomiarów w oknie konsoli makr:

```

Macro MDI
MDI |
-----
COMPONENT NO 0   FEATURE NO 0
-----
POSN X0,0000 ACTUAL X-1,0519 DEV X-1,0519
POSN Y0,0000 ACTUAL Y-0,6850 DEV Y-0,6850
-----
COMPONENT NO 0   FEATURE NO 1
-----
POSN X60,0000 ACTUAL X65,0719 DEV X5,0719
POSN Y60,0000 ACTUAL Y64,7675 DEV Y4,7675

```

G65 Cykle bezpiecznego pozycjonowania

Protected positioning P9810

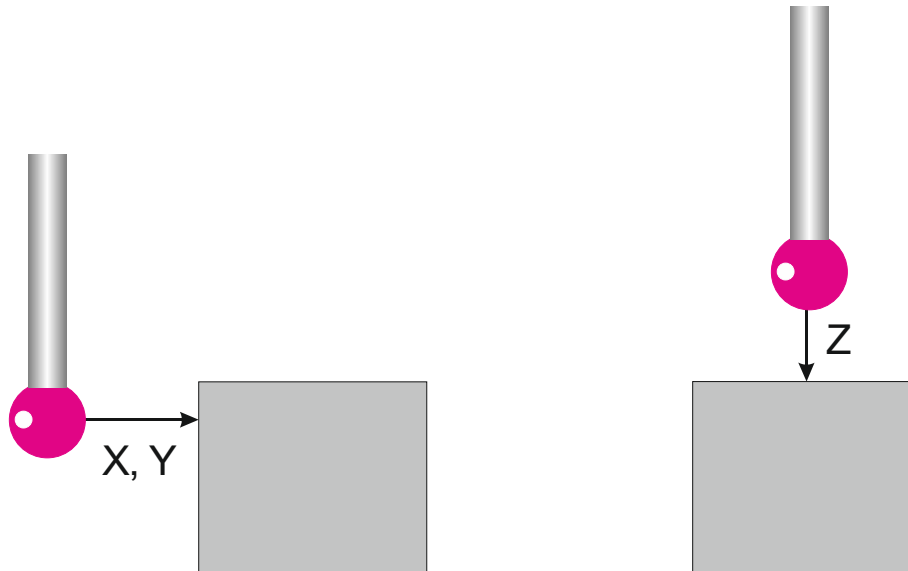
<i>Opis</i>	Przemieszczanie sondy w trybie bezpiecznym. Kolizja igły sondy z materiałem w trakcie ruchu, powoduje zatrzymanie oraz komunikat o zdarzeniu.
<i>Składnia</i>	G65 P9810 X,Y,Z,[F]
<i>Obowiązkowe argumenty</i>	
X, Y, Z	docelowe pozycje X lub Y lub Z
<i>Opcjonalne argumenty</i>	
F	Prędkość dla ruchu

Przykład

```
G65 P9810 X200 Y100 F1000
G65 P9810 Z-10 F400
```


G65 Cykle pomiarowe

X Y Z single surface measurement P9811

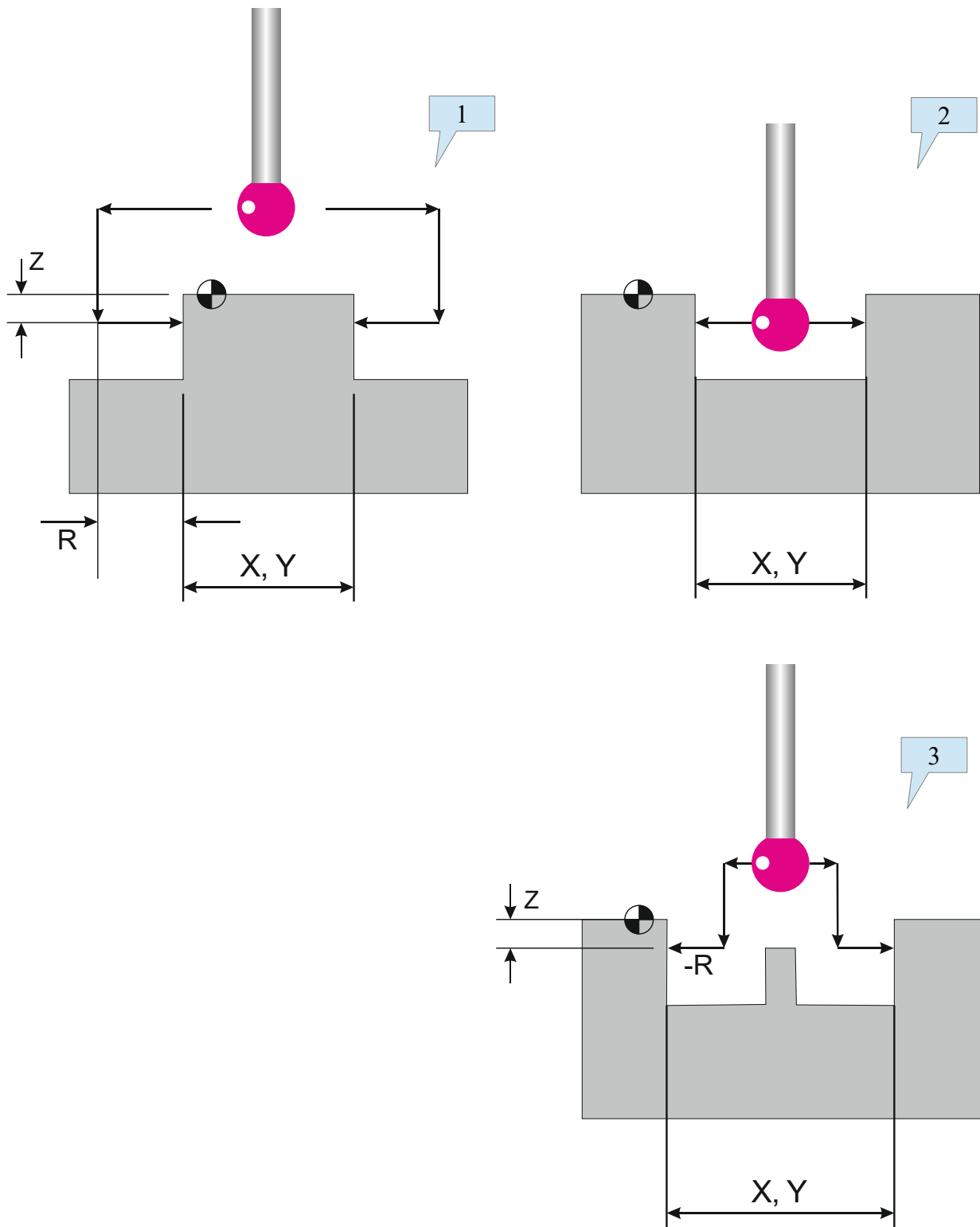


<i>Opis</i>	Pomiar pozycji pojedynczej powierzchni
<i>Składnia</i>	G65 P9811 X lub Y lub Z [S,Q]
<i>Obowiązkowe argumenty</i>	
X, Y, Z	nominalne pozycje X lub Y lub Z
<i>Opcjonalne argumenty</i>	
Q	maksymalny dystans o jaki sonda może przejechać domniemaną pozycje nominalną płaszczyzny. Domyślnie 10mm.
S	Baza materiałowa, która będzie skorygowana o błąd pomiaru. S1-S6 (G54-G59). Korekcja dotyczy tej osi, w której był pomiar. Pozycja bazy materiałowej S = aktywna baza + błąd pomiarowy
W	Opcje dla wydruku wyniku. 1 – Zwiększ numer cechy 2 – Zwiększ numer komponentu i wyzeruj numer cechy

Przykład:

```
G0 Z100  
G65 P9810 X-15 Y0 F400 // Przejazd bezpieczny XY  
G65 P9810 Z-10 F400 // Zejście Z-10  
G65 P9811 X0 S1 // Pomiar X i korekcja bazy materiałowej G54
```

Web / pocket measurement P9812

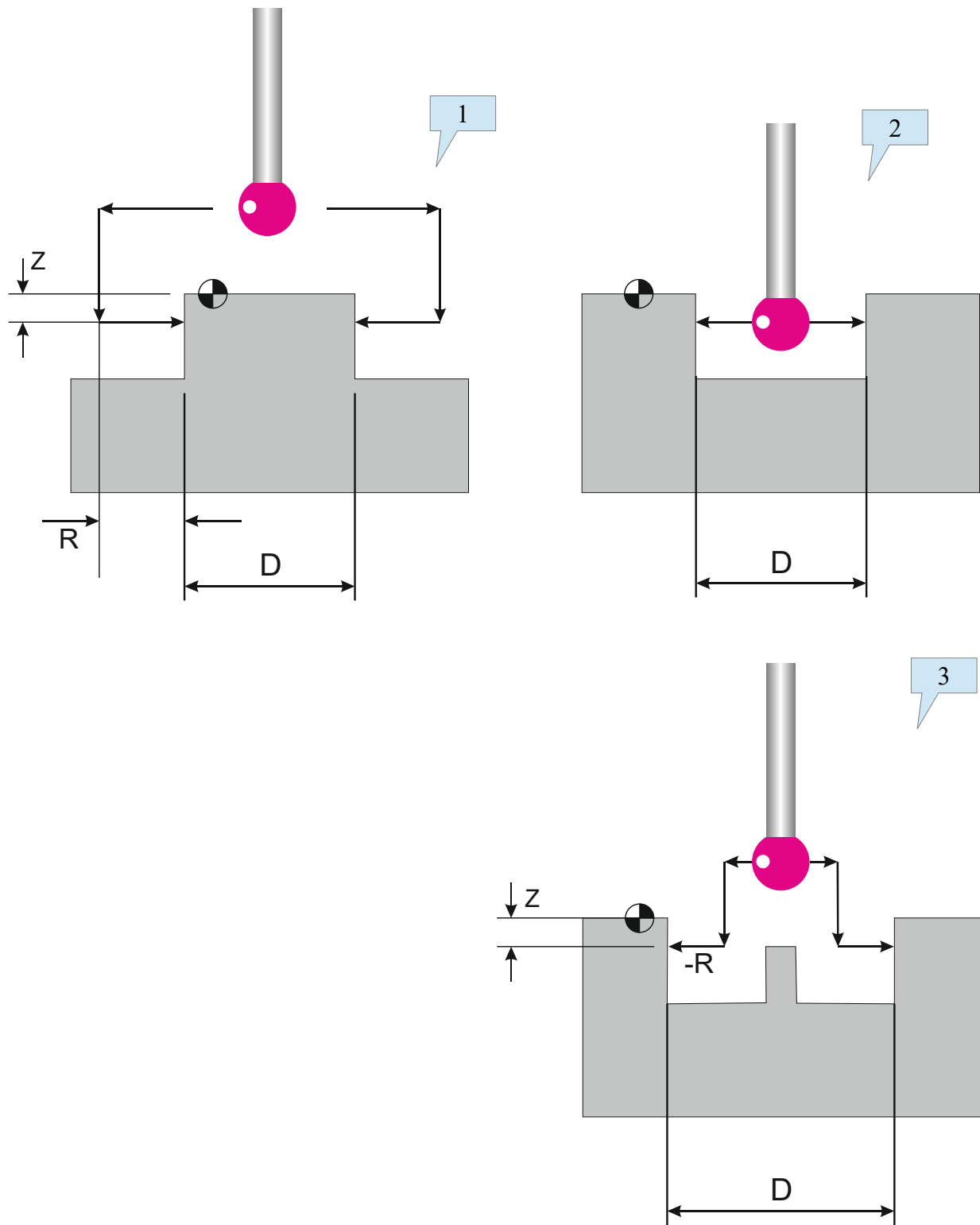


<i>Opis</i>	Cykl mierzy środek wyspy lub kieszeni. Używa dwóch ruchów pomiarowych wzdłuż osi X lub Y. Punktem wyjściowym jest nominalny środek wyspy lub kieszeni.
<i>Składnia</i>	G65 P9812 X [S,Q,R,W] lub G65 P9812 Y [S,Q,R,W] lub G65 P9812 X Z [S,Q,R,W] lub G65 P9812 Y Z [S,Q,R,W]
<i>Obowiązkowe argumenty</i>	
X lub Y	nominalny rozmiar wyspy / kieszeni w osi X lub Y
<i>Opcjonalne argumenty</i>	
Z	Jeżeli nie podamy parametru Z, to cykl wykonywany jest według schematów na rys. 2. Jeżeli podamy Z, to według rysunków 1 oraz 3.
R	Gdy podany jest parametr Z, to R określa odległość od przewidywanej krawędzi gdzie będzie zejście osi Z. Znak (+/-) określa kierunek sondowania. Wartością domyślną jest wartość z pola „Odstęp XY” w oknie pomiarów.
Q	maksymalny dystans o jaki sonda może przejechać domniemaną pozycje nominalną płaszczyzny. Domyślnie 10mm.
S	Baza materiałowa, która będzie skorygowana o błąd pomiaru. S1-S6 (G54-G59). Korekcja dotyczy tej osi, w której był pomiar. Pozycja bazy materiałowej S = aktywna baza + błąd pomiarowy
W	Opcje dla wydruku wyniku. 1 – Zwiększ numer cechy 2 – Zwiększ numer komponentu i wyzeruj numer cechy

Przykład:

```
G0 Z100
G65 P9810 X50 Y50 F400 // Przejazd bezpieczny na nominalny środek wyspy X
G65 P9810 Z10 F400 // Zejście Z10
G65 P9812 X50 Z-5 S1 // Pomiar wyspy o wymiarze X=50mm i korekcja bazy materiałowej
G54
```

Bore / boss measurement P9814

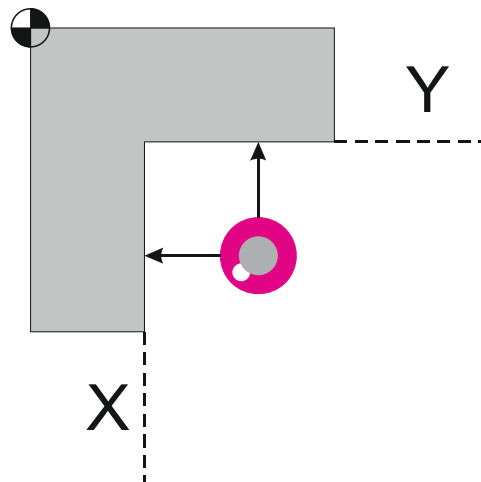


<i>Opis</i>	Cykl mierzy środek wyspy lub kieszeni. Używa czterech ruchów pomiarowych wzdłuż osi X oraz Y. Punktem wyjściowym jest nominalny środek wyspy lub kieszeni.
<i>Składnia</i>	G65 P9814 D [S,Q,R,W] lub G65 P9814 D Z [S,Q,R,W]
<i>Obowiązkowe argumenty</i>	
D	nominalny rozmiar wyspy / kieszeni w osiach XY
<i>Opcjonalne argumenty</i>	
Z	Jeżeli nie podamy parametru Z, to cykl wykonywany jest według schematów na rys. 2. Jeżeli podamy Z, to według rysunków 1 oraz 3.
R	Gdy podany jest parametr Z, to R określa odległość od przewidywanej krawędzi gdzie będzie zejście osi Z. Znak (+/-) określa kierunek sondowania. Wartością domyślną jest wartość z pola „Odstęp XY” w oknie pomiarów.
Q	maksymalny dystans o jaki sonda może przejechać domniemaną pozycje nominalną płaszczyzny. Domyślnie 10mm.
S	Baza materiałowa, która będzie skorygowana o błąd pomiaru. S1-S6 (G54-G59). Korekcja dotyczy osi XY. Pozycja bazy materiałowej S = aktywna baza + błąd pomiarowy
W	Opcje dla wydruku wyniku. 1 – Zwiększ numer cechy 2 – Zwiększ numer komponentu i wyzeruj numer cechy

Przykład:

```
G0 Z100
G65 P9810 X50 Y50 F400 // Przejazd bezpieczny na nominalny środek wyspy X
G65 P9810 Z10 F400 // Zejście Z10
G65 P9814 D50 Z-5 S1 // Pomiar wyspy o wymiarze XY=50mm i korekcja bazy materiałowej
G54
```

Finding an internal corner P9815

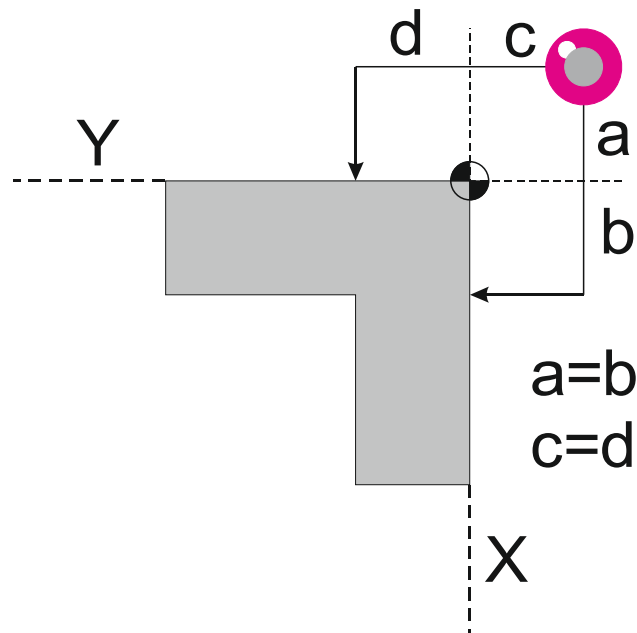


Opis	Cykl mierzy wewnętrzny narożnik detalu.
Składnia	G65 P9815 X Y [S,Q,W]
<i>Obowiązkowe argumenty</i>	
X,Y	nominalna pozycja XY narożnika.
<i>Opcjonalne argumenty</i>	
Q	maksymalny dystans o jaki sonda może przejechać domniemaną pozycje nominalną płaszczyzny. Domyślnie 10mm.
S	Baza materiałowa, która będzie skorygowana o błąd pomiaru. S1-S6 (G54-G59). Korekcja dotyczy osi XY. Pozycja bazy materiałowej S = aktywna baza + błąd pomiarowy
W	Opcje dla wydruku wyniku. 1 – Zwiększ numer cechy 2 – Zwiększ numer komponentu i wyzeruj numer cechy

Przykład:

```
G0 Z100
G65 P9810 X20 Y-20 F400 // Przejazd bezpieczny na punkt startowy XY
G65 P9810 Z-10 F400 // Zejście Z-10
G65 P9815 X0 Y0 S2 // Pomiar narożnika i korekcja XY bazy materiałowej G55
```

Finding an external corner P9816



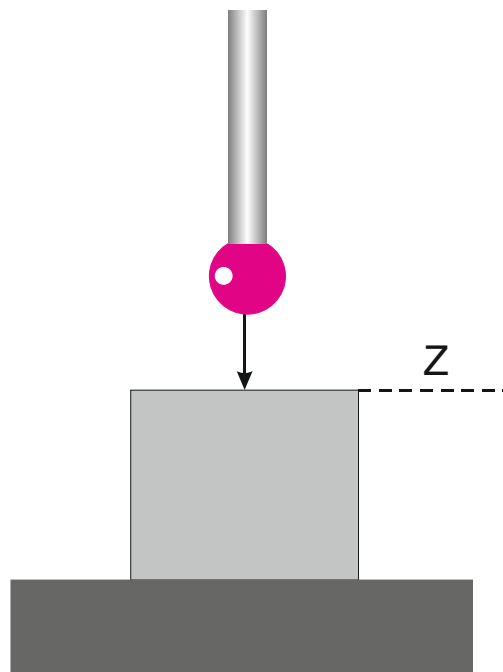
<i>Opis</i>	Cykl mierzy zewnętrzny narożnik detalu. Odległość startowa od pozycji nominalnej determinuje pozycje punktów pomiarowych.
<i>Składnia</i>	G65 P9816 X Y [S,Q,W]
<i>Obowiązkowe argumenty</i>	
X,Y	nominalna pozycja XY narożnika.
<i>Opcjonalne argumenty</i>	
Q	maksymalny dystans o jaki sonda może przejechać domniemaną pozycje nominalną płaszczyzny. Domyślnie 10mm.
S	Baza materiałowa, która będzie skorygowana o błąd pomiaru. S1-S6 (G54-G59). Korekcja dotyczy osi XY. Pozycja bazy materiałowej S = aktywna baza + błąd pomiarowy
W	Opcje dla wydruku wyniku. 1 – Zwiększ numer cechy 2 – Zwiększ numer komponentu i wyzeruj numer cechy

Przykład:

```
G0 Z100
G65 P9810 X10 Y10 F400 // Przejazd bezpieczny na punkt startowy XY
G65 P9810 Z-10 F400    // Zejście Z-10
G65 P9816 X0 Y0 S2     // Pomiar narożnika i korekcja XY bazy materiałowej G55
```

G65 Cykle kalibracyjne

Calibrating the probe's length P9801

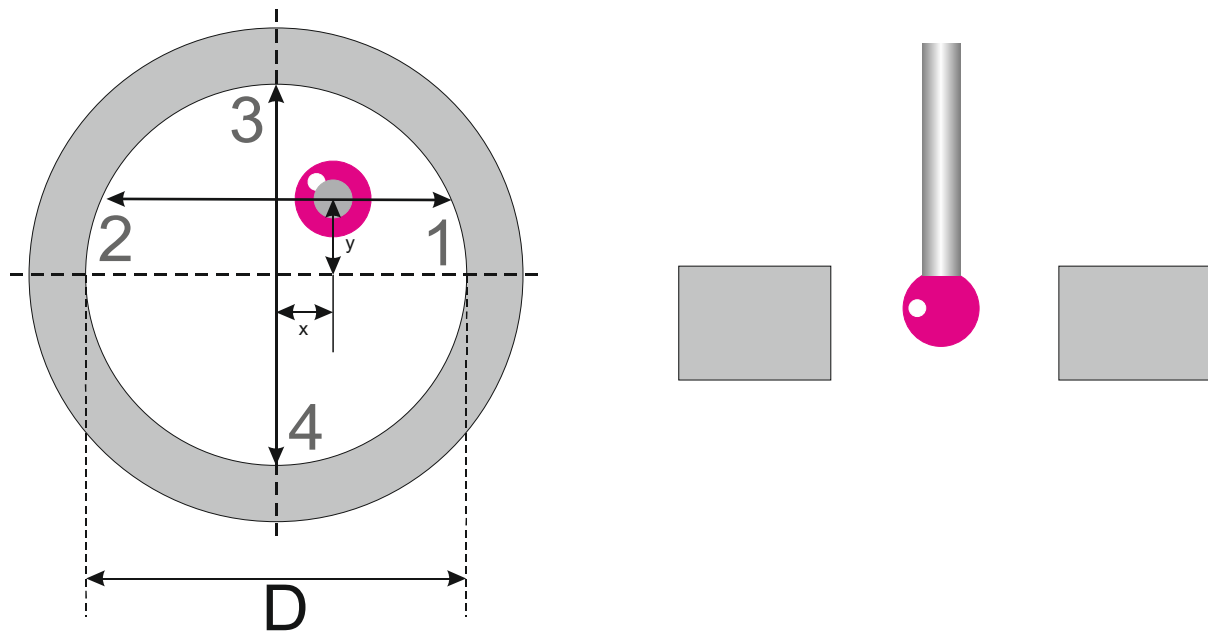


Opis	Cykl mierzy długość sondy. Po pomiarze automatycznie aktualizowana jest długość w magazynie narzędzi.
Składnia	G65 P9801 Z
Obowiązkowe argumenty	
Z	Pozycja maszynowa „Z” powierzchni pomiarowej.

Przykład:

```
G65 P9801 Z50 // Kalibracja długości sondy
```

Calibrating the stylus X and Y offsets P9802

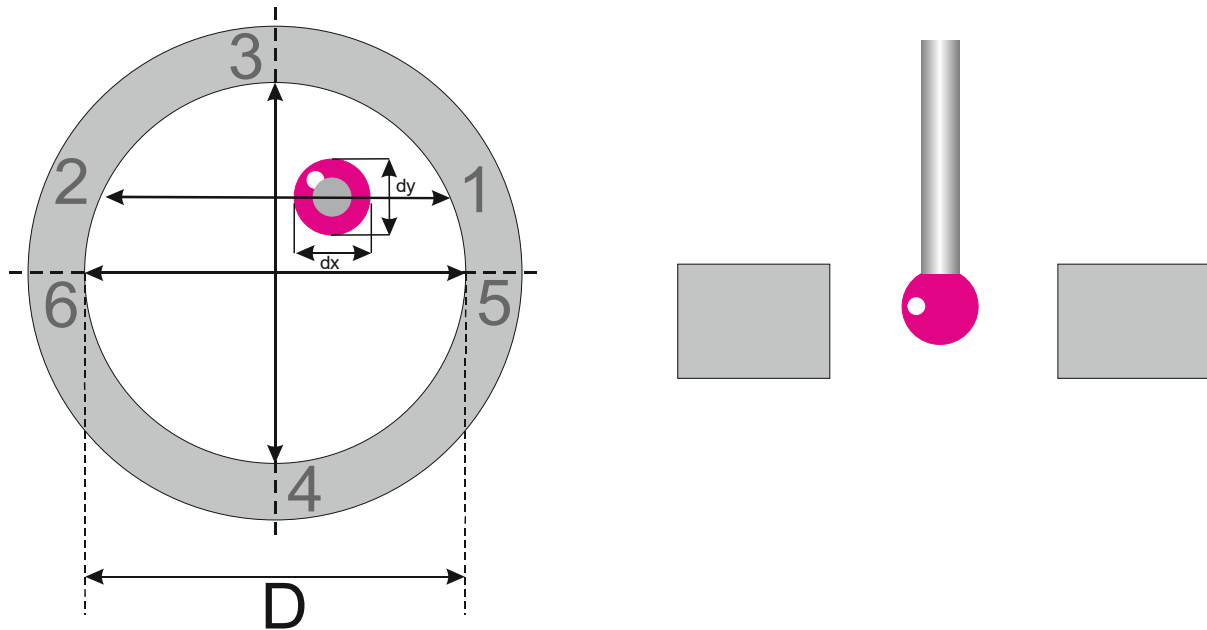


<i>Opis</i>	Cykl mierzy offset XY igły względem osi wrzeciona. Należy wytaczadłem wykonać otwór o znanej pozycji środkowej, sondę należy umieścić wewnątrz. Po uruchomieniu cyklu wykonywane są cztery pomiary, a po zakończeniu cyklu zmierzone offseety drukowane są w oknie konsoli makr. Dane można przekopiować do odpowiednich pól w oknie pomiarów.
<i>Składnia</i>	G65 P9802 D
<i>Obowiązkowe argumenty</i>	
D	Średnica otworu pomiarowego.

Przykład:

```
G65 P9802 D50 // Kalibracja offsetu igły pomiarowej w otworze o średnicy 50mm
```

Calibrating the stylus ball radius P9803



<i>Opis</i>	Cykl mierzy średnicę XY igły pomiarowej. Sondę należy umieścić wewnątrz pierścienia o znanej średnicy. Po uruchomieniu cyklu wykonywanych jest sześć pomiarów, a po zakończeniu cyklu zmierzone średnice drukowane są w oknie konsoli makr. Dane można przekopiować do odpowiednich pól w oknie pomiarów.
<i>Składnia</i>	G65 P9803 D
<i>Obowiązkowe argumenty</i>	
D	Średnica otworu pomiarowego

Przykład:

```
G65 P9803 D50 // Kalibracja średnicy igły pomiarowej w otworze o średnicy 50mm
```

