PRACTICAL MANUFACTURING AI

SYMULATOR FREZARKI CNC

Instrukcja obsługi · sterowanie w stylu Fanuc 0i-MF · wersja 2.0



© 2026 Mateusz Żuławski · Practical Manufacturing AI · www.mateuszzulawski.com · Symulator szkoleniowy, niepowiązany z FANUC Corporation (FANUC jest jej znakiem towarowym).

Mateusz Żuławski · www.mateuszzulawski.com

Listopad 2026

SPIS TREŚCI

01 O symulatorze
02 Szybki start
03 Budowa ekranu
04 Pulpit operatora i tryby pracy
05 Klawiatura MDI i bufor
06 Ekrany sterowania
07 Widok 3D
08 Praca z programami
09 Ustawianie maszyny — procedury
10 Alarmy, kolizje i ostrzeżenia
11 Kody G i M
12 Konfiguracja maszyny
13 Dane, kopia zapasowa, język
14 Rozwiązywanie problemów
15 Ograniczenia

01 O SYMULATORZE

Symulator działa w przeglądarce i odwzorowuje pionowe centrum frezarskie 3-osiowe ze sterowaniem wzorowanym na **Fanuc 0i-MF**. Ma ekrany i klawiaturę MDI sterowania, pulpit operatora, interpreter G-kodu, widok 3D z usuwaniem materiału oraz wykrywanie kolizji i błędów procesu.

DO CZEGO SŁUŻY

Nauka obsługi sterowania, sprawdzanie programów przed maszyną, ćwiczenie bazowania i pomiaru narzędzi, pokazywanie skutków błędów — bez ryzyka dla maszyny.

DLA KOGO

Operatorzy i ustawiacze CNC, osoby przechodzące z innego sterowania, uczniowie i instruktorzy.

CZEGO POTRZEBUJESZ

Aktualnej przeglądarki (Chrome, Edge, Firefox, Safari) i internetu do wczytania grafiki 3D. Bez instalacji i bez konta.

UWAGA

To symulator szkoleniowy jednej, opisanej maszyny (rozdział 12). Prawdziwe maszyny Fanuc różnią się parametrami i makrami producenta. Symulator nie zastępuje instrukcji Twojej maszyny ani ostrożnego pierwszego przejazdu programu na obrabiarce.

Wersje polska i angielska mają identyczne działanie i wspólne dane. Ekrany sterowania są po angielsku, tak jak na prawdziwym Fanucu. Pomoc, komunikaty symulatora i ustawienia są w wybranym języku.

02 SZYBKI START

1. Otwórz symulator. Na komputerze i na telefonie trzymanym poziomo cały pulpit mieści się na jednym ekranie.
2. Na pulpicie operatora naciśnij **MEM** — zaświeci się dioda trybu.
3. W prawym dolnym rogu widoku 3D wybierz prędkość symulacji **×5** albo **×20**.
4. Naciśnij **CYCLE START**. Program O1000 wykona planowanie, kontur z korekcją promienia, kieszeń, nawiercanie, wiercenie i gwintowanie.
5. Obserwuj pozycje na ekranie POS, bieżący blok nad widokiem 3D i zbierany materiał. **FEED HOLD** zatrzymuje ruch, **CYCLE START** wznawia, **RESET** przerywa program.

> **WSKAZÓWKA**
> Włącz **SINGLE BLOCK**, żeby program zatrzymywał się po każdym bloku. Każde **CYCLE START** wykonuje wtedy jeden blok.

03 BUDOWA EKRANU



CAŁY PULPIT SYMULATORA — NUMERY ODPOWIADAJĄ TABELI

#	ELEMENT	DO CZEGO SŁUŻY
1	Nagłówek	Marka i linki, przełącznik widoku ⛶ JEDEN EKRAN / ↕ PRZEWIJANIE, PEŁNY EKRAN (jeśli przeglądarka na to pozwala), zmiana języka EN.
2	Ekran CNC	Ekrany sterowania: pozycje, program, korekcje, alarmy, pomoc. U dołu linia bufora `>` z komunikatami oraz linia stanu: tryb, STRT/HOLD/STOP, MTN, ALM, zegar.

#	ELEMENT	DO CZEGO SŁUŻY
3	Softkeye	Pięć klawiszy pod ekranem — ich znaczenie zmienia się z ekranem. ◄ wraca do głównego zestawu, ► otwiera operacje (OPRT).
4	Klawiatura MDI	Adresy i cyfry do bufora, klawisze funkcyjne ekranów, edycja, RESET, kursor.
5	Widok 3D	Stół, półfabrykat, narzędzie i ścieżki. Etykiety pokazują stan, bieżący blok, narzędzie, obroty i posuw. Przyciski widoków, ścieżki, nowego materiału i prędkości symulacji.
6	Pulpit operatora	Tryby, CYCLE START, FEED HOLD, grzybek awaryjny, przełączniki programu, overridy, wrzeciono, ruch ręczny i pokrętło.

KOMPUTER, TABLET, TELEFON



TELEFON TRZYMANY POZIOMO — CAŁY PULPIT NA JEDNYM EKRANIE

W oknie poziomym (komputer, tablet, telefon obrócony poziomo) symulator sam włącza widok **jeden ekran**: cały pulpit jest przeskalowany do okna, bez przewijania.

Na telefonie trzymanym pionowo pokazuje się widok **przewijany**, z podpowiedzią, żeby obrócić telefon. Przycisk w nagłówku przełącza widok ręcznie, a przeglądarka zapamiętuje wybór.

Na telefonie możesz też przybliżyć stronę dwoma palcami, żeby odczytać drobne napisy.

04 PULPIT OPERATORA I TRYBY PRACY



PULPIT OPERATORA

TRYBY PRACY

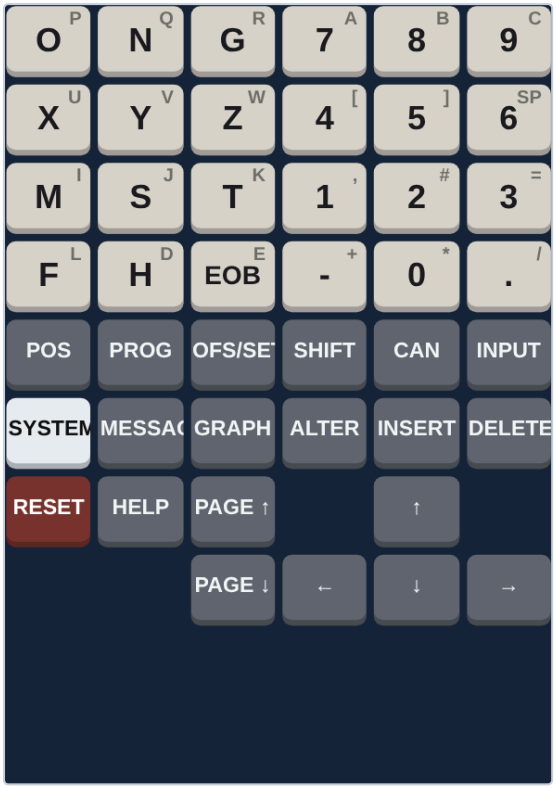
TRYB	DO CZEGO	CYCLE START
EDIT	Edycja programu głównego w edytorze ekranu PROG.	nie działa
MEM	Praca automatyczna z pamięci — wykonanie programu głównego (wybieranego w PROG → DIR).	start / wznowienie programu
MDI	Wpisanie i wykonanie kilku bloków, np. `T3 M06`, `G43 H03 Z100.`, `S1000 M03`.	wykonuje bufor MDI
JOG	Ruch ręczny osią: wybierz X/Y/Z, przytrzymaj **−** lub **+**. **RAPID** włącza ruch szybki.	nie działa
HND	Pokrętło ręczne: oś, skok ×1 (0,001 mm), ×10, ×100, ×1000 (1 mm). Kręć kołem lub naciskaj **−1** / **+1**.	nie działa
REF	Powrót osi do bazy maszyny: wybierz oś i naciśnij **+**. Najpierw Z!	nie działa

> **DOBRZE WIEDZIEĆ**
> Trybu nie zmienisz, gdy program jest aktywny (także zatrzymany na M00 lub w SINGLE BLOCK). Najpierw naciśnij **RESET**.

PRZYCISKI I PRZEŁĄCZNIKI

ELEMENT	DZIAŁANIE
CYCLE START	Start programu w MEM/MDI, wznowienie po FEED HOLD, M00, M01, G88 i SINGLE BLOCK.
FEED HOLD	Zatrzymanie ruchu osi; program pozostaje aktywny. W gwintowaniu zatrzymanie następuje dopiero po wyjeździe gwintownika.
EMERG. STOP	Natychmiastowe zatrzymanie, wrzeciono i chłodziwo stop, alarm EMG. Zwolnij grzybek (drugie naciśnięcie) i naciśnij RESET.
SINGLE BLOCK	Zatrzymanie po każdym bloku programu (nie w środku cyklu wiercenia).
BLOCK SKIP	Pomijanie bloków zaczynających się od `/` (także `/1` … `/9`).
OPT STOP	Gdy włączony, program zatrzymuje się na M01.
FEED / JOG	Override posuwu 0–150% (także prędkość JOG; 100% = 2000 mm/min). Przy 0% osie stoją.
SPINDLE	Override obrotów 50–120%. Wpływa na posuw w G95.
RAPID	Override ruchu szybkiego: F0 (5%), 25, 50, 100%.
CW STOP CCW	Ręczne wrzeciono w trybach JOG, HND i REF (ostatnie S lub 1000 obr/min).
COOL	Chłodziwo — tylko stan na ekranie, bez wpływu na proces.

05 KLAWIATURA MDI I BUFOR



KLAWIATURA MDI

Klawisze adresów i cyfr piszą do **bufora** — linii `>` na dole ekranu. To, co jest w buforze, trafia dalej klawiszem lub softkeyem: **INPUT** , **INSERT**, **MEASUR** i innymi.

- **SHIFT** — drugi znak klawisza (mały znak w rogu: P, Q, R, I, J, K, L, D…).
- **EOB** — koniec bloku `;` (w edytorze nowa linia).
- **CAN** — kasuje ostatni znak bufora.
- **INPUT** — wpisuje wartość z bufora (korekcje, układy współrzędnych); w edytorze działa jak INSERT.
- **INSERT** / **ALTER** / **DELETE** — wstawia bufor przy kursorze, zamienia słowo, usuwa słowo (EDIT, MDI).
- **POS** **PROG** **OFS/SET** **SYSTEM** **MESSAGE** **GRAPH** **HELP** — wybór ekranu.
- **RESET** — przerwanie programu, skasowanie alarmów, stan modalny początkowy, stop wrzeciona.
- **PAGE ↑↓** i strzałki — kursor w tabelach, edytorze i listach.

KLAWIATURA KOMPUTERA

KLAWISZ	DZIAŁANIE
litery, cyfry, `. - + / # ;`	dopisują znak do bufora (jak klawisze adresów)
Backspace	CAN
Enter	INPUT (gdy fokus nie jest na przycisku)
strzałki, Page Up / Down	kursor w tabelach OFFSET/WORK i w edytorze
Spacja / Enter na **−** **+**	JOG, dopóki klawisz jest wciśnięty
strzałki na pokrętle	±1 krok, Page Up / Down ±10 kroków (fokus na kole)

WSKAZÓWKA
W edytorze programu (tryb EDIT lub MDI) możesz pisać i wklejać zwykłą klawiaturą telefonu lub komputera — tekst trafia wtedy prosto do programu.

06 EKRANY STEROWANIA

POS — POZYCJE



POS → ABS

- **ABS** — pozycja w aktywnym układzie przedmiotu (G54–G59, z korekcją długości, jeśli G43 jest aktywne).
- **REL** — pozycja względna, którą zerujesz sam.
- **ALL** — względna, absolutna, maszynowa i droga do końca ruchu jednocześnie.
- **ORIGIN** — zeruje REL: wpisz osie (np. `Z`) albo nic, żeby wyzerować wszystkie.

Pod pozycjami: rzeczywisty posuw (ACT.F), obroty (SACT), licznik części, narzędzie, czas pracy i czas cyklu.



POS → ALL

PROG — PROGRAM

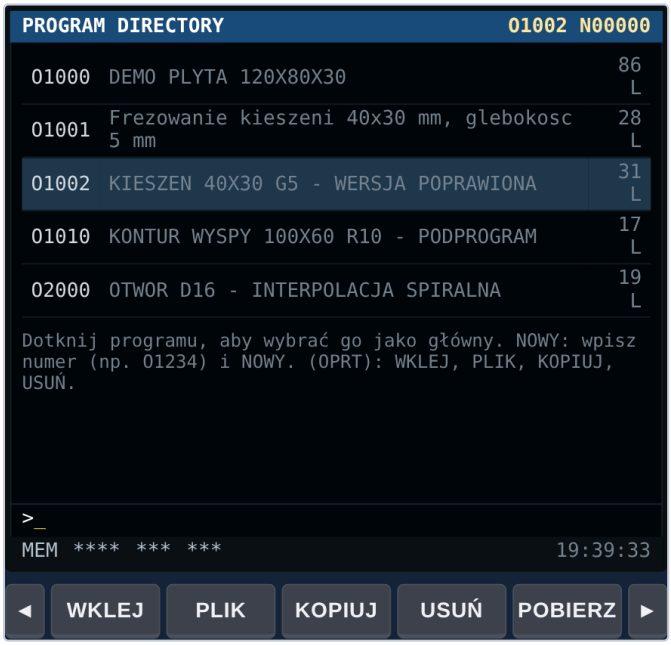


EDIT: EDYTOR I PODGLĄD PROGRAMU



MEM: BIEŻĄCY BLOK PODŚWIETLONY

- **PROGRM** — w EDIT edytor programu głównego, w MDI bufor MDI, w MEM lista bloków z podświetlonym blokiem bieżącym. Pod edytorem linia podglądu: liczba ruchów, czas ≈, alarm lub ostrzeżenia.
- **DIR** — lista programów; dotknij, aby wybrać program główny. **(OPRT)**: **WKLEJ**, **PLIK**, **KOPIUJ**, **USUŃ**, **POBIERZ**.
- **CHECK** — bieżący i następne bloki, pozycja absolutna, droga do końca ruchu, kody modalne oraz F, S, T, H, D, M.
- **KOPIUJ** — kopiuje program do schowka.

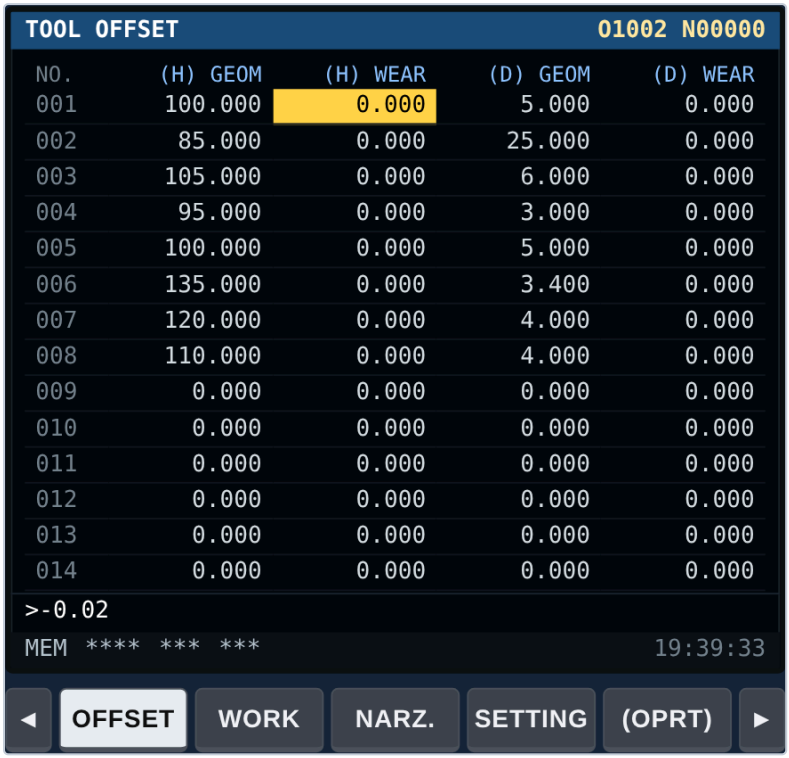


DIR Z OPERACJAMI (OPRT)



PROGRAM CHECK

OFS/SET — KOREKCJE I USTAWIENIA



OFFSET: KOREKCJE H I D, WARTOŚĆ W BUFORZE

OFFSET — 20 korekcji: długość H (GEOM, WEAR) i promień D (GEOM, WEAR). Dotknij komórki lub ustaw kursor strzałkami, wpisz wartość i naciśnij **INPUT** (zastąpienie) albo **+INPUT** (dodanie).

(OPRT): **NO.SRH** — skok do numeru, **MEASUR** — pomiar długości (H GEOM), **INP.C.** — wpisanie względnego Z.



WORK: UKŁADY G54–G59 Z OPERACJAMI

WORK — przesunięcie zewnętrzne EXT i układy G54–G59 (X, Y, Z maszynowo). Aktywny układ jest wyróżniony.

MEASUR ustawia przesunięcie z bieżącej pozycji: wpisz, gdzie w tym układzie jest teraz oś narzędzia, np. `X-66.` albo `Z0` (rozdział 09).



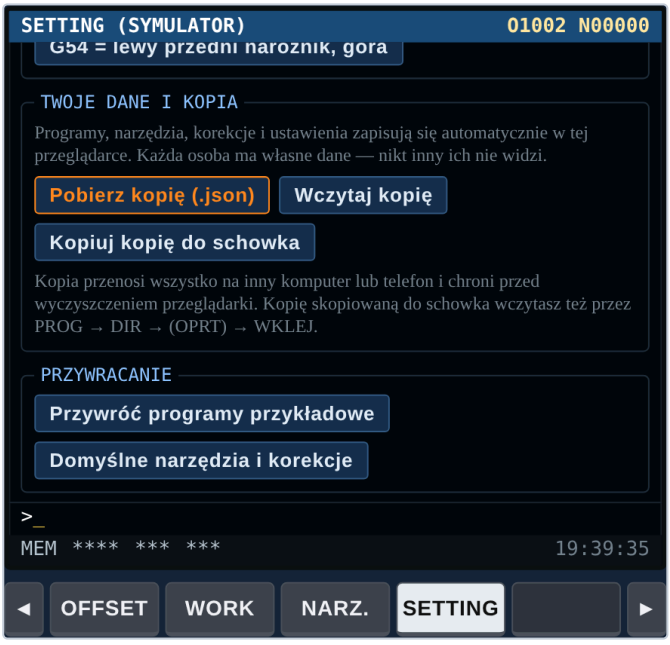
NARZ.: RZECZYWISTE WYMIARY NARZĘDZI

NARZ. — magazyn T1–T20: typ, średnica, długość od linii wrzeciona, długość robocza, skok (gwintownik) i opis. **+ dodaj narzędzie** tworzy nowe.

> **UWAGA**
> To są **fizyczne** wymiary narzędzi, z których korzysta symulacja. Sterowanie używa korekcji H i D z ekranu OFFSET. Jak na maszynie: zła korekcja H oznacza kolizję, nawet gdy narzędzie jest poprawne.



SETTING (GÓRA)



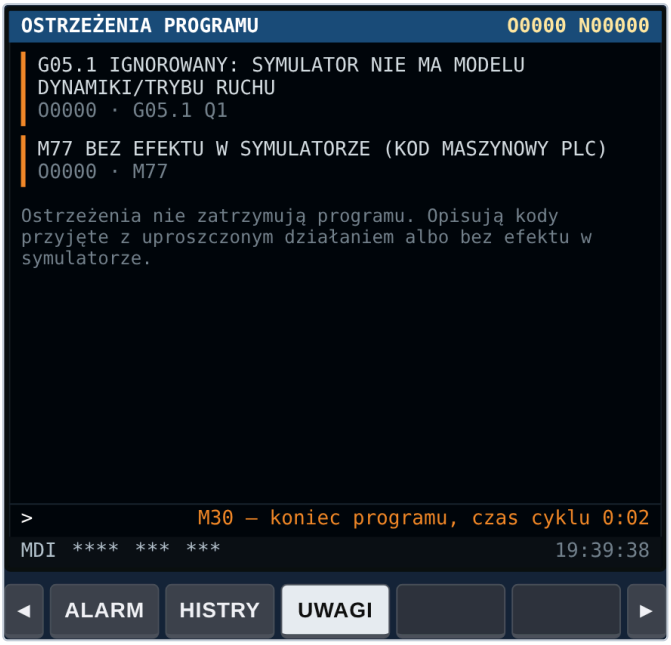
SETTING (DÓŁ): KOPIA I PRZYWRACANIE

SETTING: liczba bez kropki (Fanuc: `X10` = 0,010 mm albo kalkulator: 10 mm), wymiary półfabrykatu, dokładność materiału (~0,5 lub ~0,25 mm), nowy materiał przy każdym starcie MEM, zachowanie po M00/M01, automatyczne G54 (środek lub narożnik), kopia zapasowa, przywracanie programów i korekcji.

MESSAGE — ALARMY, HISTORIA, UWAGI



ALARM: AKTYWNY ALARM I BLOK, KTÓRY GO WYWOŁAŁ



UWAGI: KODY BEZ EFEKTU LUB UPROSZCZONE

ALARM pokazuje aktywne alarmy z blokiem programu; przy alarmie ekran przełącza się tu sam. **HISTRY** — historia alarmów z godziną. **UWAGI** — ostrzeżenia bieżącego programu: kody, które symulator przyjął bez efektu albo w uproszczonej formie. Ostrzeżenia nie zatrzymują programu.

GRAPH I SYSTEM

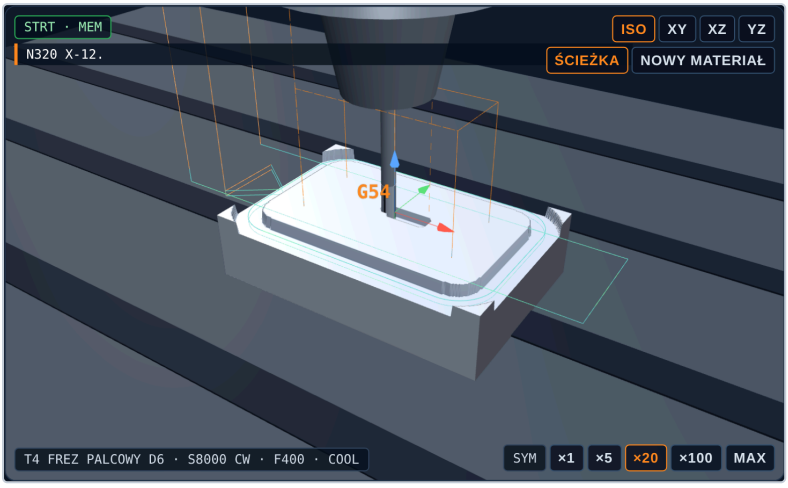


SYSTEM → MASZYNA

GRAPH — przyciski widoków ISO, XY, XZ, YZ i ścieżki; na telefonie przewija do widoku 3D.

SYSTEM (lub **HELP**): **POMOC** — skrót obsługi, **KODY** — obsługiwane kody G/M i alarmy, **MASZYNA** — konfiguracja symulowanej maszyny (rozdział 12).

07 WIDOK 3D



WIDOK 3D W TRAKCIE PROGRAMU

- **Obracanie**: jeden palec lub lewy przycisk myszy. **Przybliżenie**: dwa palce lub kółko. **Przesuwanie**: dwa palce lub prawy przycisk.
- **ISO** **XY** **XZ** **YZ** — gotowe widoki.
- **ŚCIEŻKA** — pokazuje lub ukrywa ścieżki.
- **NOWY MATERIAŁ** — odnawia półfabrykat (np. po kolizji).
- **SYM ×1 … MAX** — prędkość symulacji (×1 = czas rzeczywisty). Czas cyklu na ekranie POS zawsze liczy się w czasie maszyny.

ruchy G00 z podglądu programu
ruchy robocze z podglądu
tor faktycznie przejechany (posuw)
tor faktycznie przejechany (G00)

Strzałki z napisem G54 (lub G55–G59) pokazują zero aktywnego układu przedmiotu. Etykiety nad widokiem: stan i tryb, bieżący blok albo podsumowanie podglądu. Etykiety pod widokiem: narzędzie, obroty, kierunek, posuw, chłodziwo.



ODCZYT ODSTĘPU PRZY SZUKANIU KRAWĘDZI

ODCZYT ODSTĘPU DO MATERIAŁU

W trybach JOG, HND i REF, gdy narzędzie jest bliżej niż 3 mm od materiału, pojawia się etykieta **„Odstęp do materiału …"**. Przy dotknięciu pokazuje się **STYK**, a przy wejściu w materiał **„W MATERIALE …"**. To zastępuje bibułkę lub czujnik przy bazowaniu.

Styczne dotknięcie ściany nie zbiera materiału. Kolizja pojawi się dopiero przy wejściu głębiej niż 0,05 mm, bo wrzeciono przy bazowaniu zwykle stoi.

08 PRACA Z PROGRAMAMI

URUCHAMIANIE

1. W **PROG** → **DIR** dotknij programu — staje się programem głównym.
2. Tryb **MEM**, sprawdź linię podglądu pod programem (czas ≈, ewentualny alarm lub ostrzeżenia) i ścieżkę w widoku 3D.
3. **CYCLE START**. Domyślnie każdy start w MEM zaczyna się na nowym półfabrykacie (zmienisz w SETTING).



MDI: KILKA BLOKÓW DO WYKONANIA

MDI

Tryb **MDI** otwiera bufor MDI na ekranie PROG. Wpisz bloki (klawiaturą ekranową z **INSERT** lub zwykłą klawiaturą) i naciśnij **CYCLE START**. Stan modalny po MDI zostaje — jak na maszynie — do RESET.

Typowe użycie: `T3 M06`, `G90 G54 G00 X0 Y0`, `G43 H03 Z100.`, `S2000 M03`, `G91 G28 Z0`.

EDYCJA I ZARZĄDZANIE

- **Nowy program**: DIR → wpisz numer (np. `O1234`) → **NOWY**. Otwiera się tryb EDIT.
- **Edycja**: tryb **EDIT**. Pisz bezpośrednio w edytorze albo użyj bufora i **INSERT** / **ALTER** / **DELETE**. Zapis jest automatyczny.
- **Numer programu** wynika z linii O: zmiana `O1001` na `O1005` w edytorze zmienia numer programu (gdy numer jest wolny).
- **Wklejanie**: DIR → (OPRT) → **WKLEJ**, wklej cały program, **ZAPISZ**. Istniejący numer nadpiszesz dopiero przy drugim naciśnięciu.
- **Z pliku**: **PLIK** wczytuje .nc, .txt, .tap i podobne pliki tekstowe.
- **Pobieranie**: **POBIERZ** zapisuje program jako .nc (w podglądzie w aplikacji Claude jako .txt).
- **Usuwanie**: wpisz numer (lub zostaw pusty bufor dla programu głównego) → **USUŃ** dwa razy.

> **UWAGA**
> **Kropka dziesiętna.** Jak na standardowym Fanucu liczba bez kropki to jednostki najmniejsze: `X10` = 0,010 mm, `X10.` = 10 mm. Tryb kalkulatora włączysz w SETTING.

PROGRAMY PRZYKŁADOWE

PROGRAM	ZAWARTOŚĆ
O1000	Demo płyty 120×80×30: planowanie (T2), kontur z G41 w podprogramie O1010 (T3), kieszeń (T4), nawiercanie G81 (T5), wiercenie G83 (T6), gwintowanie G84 M8×1,25 (T7).
O1001	Kieszeń „40×30" z błędem programu: tor środka frezu ±20/±15 bez uwzględnienia promienia — wychodzi 50×40 z nieobrobioną wyspą. Dobry przykład do analizy.
O1002	Poprawiona kieszeń 40×30×5 frezem Ø10: wejście rampą, pas środkowy i obwód ±15/±10.
O1010	Podprogram konturu wyspy 100×60 R10 z G41 D03 (wywoływany przez O1000).
O2000	Otwór Ø16 interpolacją spiralną G03 frezem Ø6.

ZATRZYMANIA I ZMIANY W TRAKCIE

- **M00** / **M01**: program staje, wrzeciono i chłodziwo się zatrzymują. CYCLE START przywraca je i kontynuuje. W SETTING możesz wybrać wariant „trzeba M03 w programie" — wtedy program bez M03 po M00 skończy się kolizją, jak na maszynach, które tak działają.
- **Korekcje w trakcie**: na M00/M01 lub w SINGLE BLOCK możesz zmienić np. zużycie H/D albo narzędzie. Po CYCLE START reszta programu jest przeliczana; nowa wartość działa od najbliższego `G43 H` lub `D`.
- **RESET** przerywa program, kasuje G43 i kody modalne, zatrzymuje wrzeciono; kolejny start zaczyna od początku programu.

09 USTAWIANIE MASZYNY — PROCEDURY

Domyślnie G54 leży w środku półfabrykatu 120×80×30, a Z0 na jego górze. Korekcje H i D mają te same numery co narzędzia. Procedury poniżej pozwalają przećwiczyć ustawianie od zera.

9.1 WYMIANA NARZĘDZIA

1. Tryb MDI, wpisz `T3 M06`, CYCLE START.
2. Oś Z jedzie do bazy, wymiana trwa ok. 2,5 s, wrzeciono się zatrzymuje. Narzędzia spoza magazynu wywołują alarm.

9.2 G54 X I Y Z KRAWĘDZI

1. Zamontuj narzędzie (np. T3 Ø12) i opuść je w trybie JOG lub HND poniżej górnej powierzchni, obok materiału.
2. W trybie HND dojedź bokiem narzędzia do lewej ściany, zmniejszając skok do ×10 i ×1, aż w widoku 3D pojawi się **STYK**.
3. OFS/SET → WORK → kursor na G54. Wpisz położenie osi narzędzia w układzie, który chcesz uzyskać: przy zerze w środku płyty 120 mm i frezie Ø12 przy lewej ścianie to `X-66.` (−60 − 6).
4. (OPRT) → MEASUR. Powtórz dla Y z przednią ścianą: `Y-46.` (−40 − 6).

9.3 G54 Z

1. Dotknij narzędziem górnej powierzchni (STYK).

2. **WORK** → kursor na G54 Z. **MEASUR liczy od współrzędnej ABS**: po RESET (G49 — korekcja długości nieaktywna) wpisz `Z` plus długość narzędzia, np. `Z100.` dla T1. Jeśli wcześniej w MDI wykonałeś `G43 H01 Z100.`, wpisz `Z0`.

3. **(OPRT)** → **MEASUR**. Linia komunikatów przypomni, czy długość narzędzia została uwzględniona.

9.4 DŁUGOŚĆ NARZĘDZIA (H)

1. Dotknij narzędziem powierzchni o znanej wysokości w G54 (góra materiału = Z0).

2. **OFFSET** → kursor na (H) GEOM tego narzędzia → wpisz `Z0` → **(OPRT)** → **MEASUR**. Wynik: H = Z maszynowe − G54 Z − wpisana wysokość.

3. Metoda z płytką: dotknij płytki nosem wrzeciona lub narzędziem wzorcowym, **POS** → **REL** → wpisz `Z` → **ORIGIN**. Potem dotykaj kolejnymi narzędziami i na (H) GEOM naciskaj **INP.C.**.

9.5 KOREKTA WYMIARU ZUŻYCIEM

SYTUACJA	KOREKTA
Głębokość za płytka o 0,05 mm	H WEAR tego narzędzia `-0.05` (+INPUT) — narzędzie zejdzie niżej.
Kontur zewnętrzny (G41/G42) za duży o 0,04 mm na średnicy	D WEAR `-0.02` — narzędzie podejdzie bliżej konturu.
Kieszeń z korekcją za mała o 0,04 mm	D WEAR `-0.02` — ścianki odsuną się na zewnątrz.

> **DOBRZE WIEDZIEĆ**
> Korekcja D działa tylko w programach z G41/G42 (np. kontur O1010). O1001 i O1002 nie używają korekcji promienia — tam wymiar zależy od toru zapisanego w programie.

9.6 POWRÓT DO BAZY

W trybie **REF** wybierz Z i naciśnij **+**, potem X i Y. W programie: `G91 G28 Z0`. Uwaga: `G90 G28 Z0` jedzie najpierw do Z0 przedmiotu — symulator pokaże skutek tak samo jak maszyna.

10 ALARMY, KOLIZJE I OSTRZEŻENIA

KOLIZJA

Wykryty kontakt: G00 w materiale, skrawanie bez obrotów (także M03 S0), chwyt, oprawka lub nos wrzeciona w materiale, narzędzie w stole.

PROCES

Reguła symulatora — narzędzie by się złamało: ruch boczny wiertła lub gwintownika w materiale, skok gwintowania F/S różny od skoku gwintownika.

UWAGI

Ostrzeżenie w MESSAGE → UWAGI: kod przyjęty bez efektu lub uproszczony. Program wykonuje się dalej.

Po alarmie maszyna staje, a ekran przełącza się na MESSAGE. Usuń przyczynę i naciśnij **RESET**. Po kolizji materiał zostaje uszkodzony — **NOWY MATERIAŁ** w widoku 3D go odnawia.

ALARM	ZNACZENIE	CO ZROBIĆ
PS0003 / PS0007 / PS0009	Za dużo cyfr / zła kropka / niedozwolony znak	Popraw słowo w bloku wskazanym na ekranie ALARM.
PS0010	Nieznany kod G	Sprawdź numer G; listę znajdziesz w SYSTEM → KODY.
PS0011	Posuw zero (G01/G02/G03 bez F, G95 bez S)	Dodaj F (i S w G95).
PS0020	Promień łuku: początek i koniec w różnej odległości od środka	Popraw I/J/K lub R albo punkt końcowy (tolerancja 0,02 mm).
PS0022	Łuk bez I/J/K i R	Dodaj środek lub promień.
PS0033 / PS0041	Korekcja promienia: brak rozwiązania / interferencja (np. promień narzędzia większy niż łuk wewnętrzny)	Zmniejsz narzędzie, popraw kontur lub D.
PS0034	Wejście lub wyjście z korekcji promienia po łuku	G41/G42 i G40 tylko w bloku liniowym.
PS0045	G73/G83 bez Q	Dodaj głębokość przejścia Q.
PS0077 / PS0078	Za głębokie zagnieżdżenie (ponad 4) / brak programu lub numeru N	Sprawdź M98 P i M99 P oraz listę DIR.
OT0500 / OT0501	Przekroczenie zakresu osi + / –	RESET, potem odjedź w przeciwną stronę (JOG/HND).
EMG	Grzybek awaryjny	Zwolnij grzybek, RESET.
SIM	Funkcja nieobsługiwana w symulatorze (makra, G68, G52…), cykl poza G17, T spoza magazynu	Zmień program; listę ograniczeń znajdziesz w rozdziale 15.

WSKAZÓWKA

Przed startem patrz na linię podglądu pod programem: pokazuje alarm z blokiem, wyjazd poza zakres i liczbę ostrzeżeń, zanim maszyna ruszy.

11 KODY G I M

GRUPA	KODY
Pełne	`G00 G01 G02 G03` (I J K lub R, pełne koło, spirala), `G04`, `G10 L1/L2/L10–L13`, `G17 G18 G19`, `G20 G21`, `G28 G30`, `G43 G44 G49`, `G53`, `G54–G59`, `G73 G74 G76 G80–G89` (G17), `G90 G91`, `G94 G95`, `G98 G99`
Uproszczone	`G41 G42` — tylko G17, narożniki zewnętrzne obchodzone łukiem; `G76` — odsunięcie +X o Q; `G88` — stop na dnie, powrót po CYCLE START
M	`M00 M01 M02 M03 M04 M05 M06 M07 M08 M09 M19 M29 M30`, `M98 P… L…` i `M98 Pxxxxyyyy`, `M99`, `M99 Pn`
Z ostrzeżeniem	`G05 G05.1 G08 G09 G61 G61.1 G63`, nieznane kody M, `G53` w G91
Anulowanie	`G13.1 G15 G40.1 G49.1 G50 G50.1 G64 G67 G69 G80.5` — przyjmowane bez efektu (wyłączają funkcje, których symulator nie ma)
Alarm	Makra (`#`, IF, WHILE, G65/G66), `G07.1 G12.1 G16 G27 G31 G39 G45–G48 G51 G51.1 G52 G54.1 G68 G87 G92`

Pełna lista z alarmami: SYSTEM → **KODY**.

12 KONFIGURACJA MASZYNY

PARAMETR	WARTOŚĆ
Zakres osi	X −800…0, Y −520…0, Z −510…0 mm (baza maszyny = 0, 0, 0)
Posuw szybki	30 000 mm/min; override F0 (5%), 25, 50, 100%; G00 liniowe
JOG / pokrętło	2000 mm/min przy 100%; pokrętło do 6000 mm/min
Wrzeciono	maks. 12 000 obr/min (wyższe S jest ograniczane z ostrzeżeniem)
Wymiana narzędzia	M06: Z do bazy, XY bez ruchu, ok. 2,5 s, wrzeciono stop; magazyn T1–T20
Korekcje	20 × H i D (geometria + zużycie); układy EXT, G54–G59
Cykle	tylko G17; G73 odskok 0,5 mm; G83 odstęp 1,0 mm; gwintowanie sztywne (override posuwu nieaktywny)
RESET	kasuje G43 i stan modalny, zatrzymuje wrzeciono, przewija program
M00 / M01	stop wrzeciona i chłodziwa; CYCLE START je przywraca (do zmiany w SETTING)
Tolerancja łuku	0,02 mm
Stół i półfabrykat	stół Z −460; półfabrykat 120×80×30 (do zmiany), lewy przedni narożnik X −500 Y −350
Oprawka	40 mm, Ø52; nos wrzeciona Ø92
Materiał	mapa wysokości, oczko ~0,5 mm (opcjonalnie ~0,25 mm)
Dynamika	brak przyspieszeń — czas cyklu jest dolnym oszacowaniem

13 DANE, KOPIA ZAPASOWA, JĘZYK

- Programy, narzędzia, korekcje i ustawienia zapisują się **automatycznie w przeglądarce**, na tym urządzeniu. Każda osoba ma własne dane; nikt inny ich nie widzi.
- Wersja polska i angielska korzystają z **tych samych danych**. Zmiana języka nic nie kasuje. Nazwy narzędzi i komentarze w programach zostają w języku, w którym je wpisano.
- Dane znikną po wyczyszczeniu danych przeglądarki. Safari może je też usunąć po około tygodniu bez odwiedzin strony. W trybie prywatnym nic się nie zapisuje — symulator o tym ostrzega.

1. **Kopia**: OFS/SET → SETTING → **Pobierz kopię (.json)**. Plik zawiera wszystkie programy, narzędzia, korekcje i ustawienia.

2. **Przeniesienie**: na drugim urządzeniu **Wczytaj kopię**. Zamiast pliku możesz też użyć **Kopiuj kopię do schowka** i wkleić ją w PROG → DIR → (OPRT) → **WKLEJ**.

3. **Przywracanie**: **Przywróć programy przykładowe** i **Domyślne narzędzia i korekcje** (oba wymagają drugiego naciśnięcia).

Przycisk **EN** / **PL** w nagłówku zmienia język całej strony.

14 ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

OBJAW	PRZYCZYNA I ROZWIĄZANIE
CYCLE START nic nie robi	Tryb inny niż MEM lub MDI, aktywny alarm albo EMG. Spójrz na linię komunikatów nad linią stanu.
Nie mogę zmienić trybu	Program jest aktywny (także na M00 lub w SINGLE BLOCK). Naciśnij RESET.
Zamiast widoku 3D jest komunikat	Brak internetu, zablokowany CDN albo brak WebGL. Sterowanie, interpreter i kolizje działają dalej. Odśwież stronę, gdy połączenie wróci.
Ruch o 0,01 mm zamiast 10 mm	Liczba bez kropki: `X10` = 0,010 mm. Pisz `X10.` albo włącz tryb kalkulatora w SETTING.
Kolizja „bez obrotów" po M00	W SETTING ustawiono „trzeba M03 w programie". Dodaj M03 po M00 albo zmień ustawienie.
Kolizja G00 przy dojeździe Z	Zła korekcja H, zły G54 Z albo brak G43. Porównaj H w OFFSET z długością w NARZ. i sprawdź G54 w WORK.
Pomiar MEASUR daje Z o długość narzędzia za dużo lub za mało	MEASUR liczy od ABS: przy G49 wpisz Z + długość narzędzia, przy aktywnym G43 wpisz Z0.
Korekcja D nic nie zmienia	Program nie ma G41/G42 — korekcja promienia działa tylko z nimi.
Program „zniknął"	Inna przeglądarka lub urządzenie, wyczyszczone dane albo tryb prywatny. Wczytaj kopię .json.
Napisy za małe na telefonie	Obróć telefon poziomo, użyj PEŁNY EKRAN albo przybliż dwoma palcami.

15 OGRANICZENIA

- Brak makr (`#`, IF, WHILE, G65/G66) oraz `G68 G51 G52 G92 G54.1 G16 G87` — dają alarm, nie są pomijane.
- Korekcja promienia obchodzi narożniki zewnętrzne łukiem. Kontur detalu jest poprawny, ale tor narzędzia w narożniku różni się od typu C Fanuc.
- Brak przyspieszeń i look-ahead: czas cyklu jest dolnym oszacowaniem; G05.1, G08 i G61 dają ostrzeżenie.
- SINGLE BLOCK zatrzymuje na granicach bloków, nie na etapach cykli wiercenia.
- Materiał jako mapa wysokości z oczkiem ~0,5 mm (opcjonalnie ~0,25 mm): ściany są wygładzane do oczka, otwory mniejsze od oczka nie są widoczne. Podcięć nie ma, bo tymi narzędziami w 3 osiach nie da się ich wykonać.
- Imadło, mocowania, osłony i magazyn narzędzi nie są modelowane w kolizjach.
- PROCES to reguły symulatora — nie ma modelu sił, temperatury ani zużycia narzędzia.
- Numery alarmów są wzorowane na Fanuc 0i-F; na Twojej maszynie numery, teksty i parametry mogą się różnić.

Najważniejsze. Symulator pokazuje, co zrobi program na tej konkretnej, opisanej maszynie. Na prawdziwej obrabiarce zawsze sprawdź korekcje, układ współrzędnych i pierwszy przejazd z ograniczonym posuwem szybkim.

PRACTICAL MANUFACTURING AI

MATEUSZ ŻUŁAWSKI

Więcej materiałów o CNC i praktycznym wykorzystaniu AI w produkcji:

mateuszzulawski.com

LinkedIn

© 2026 Mateusz Żuławski · Practical Manufacturing AI. Symulator szkoleniowy. FANUC jest znakiem towarowym FANUC Corporation; symulator nie jest z nią powiązany.