

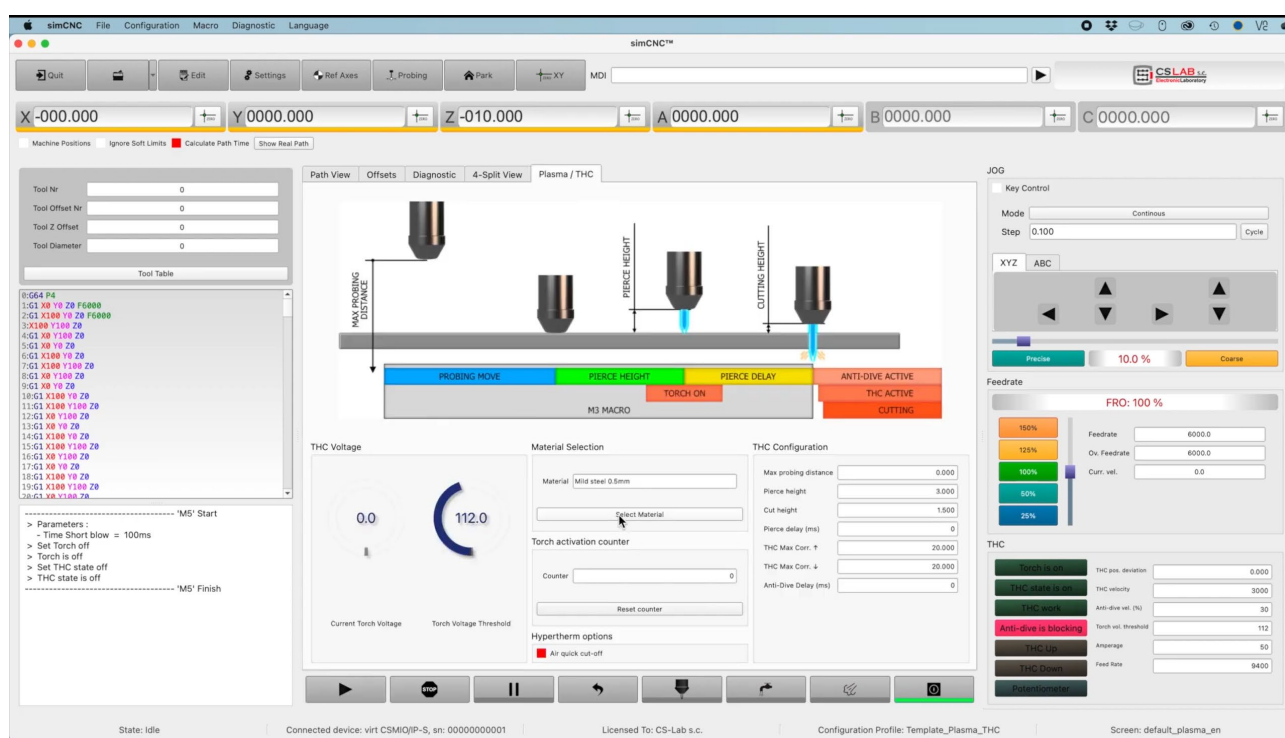
THC Szybki Start w simCNC



I. Wstęp

Funkcja THC w simCNC to nie tylko sama funkcja THC, ale zbiór dodatków, które tworzą kompletne i gotowe rozwiązanie pozwalające szybko rozpocząć pracę na przecinarce plazmowej. Decydując się na wykorzystanie simCNC w swojej maszynie otrzymujesz:

- Oprogramowanie simCNC wyposażone w funkcję THC wspierającą 4 tryby (Manual, Digital, Analog i Smart analog).
- Dedykowane makro M3 kontrolujące proces załączania płomienia i przebijania.
- Makro M5 wyłączające płomień i zapewniające szybkie wyłączenie przedmuchów w przypadku agregatów Hypertherm.
- Dedykowany ekran simCNC pozwalający nadzorować proces cięcia i konfigurować parametry cięcia.
- Edytor parametrów cięcia, który pozwala na edytowanie i tworzenie tabel parametrów (pliki csv).





II. Tryby THC

Funkcja THC posiada kilka trybów, ale teraz skupię się tylko na najpopularniejszym „Digital” i najbardziej innowacyjnym „Smart Analog”.

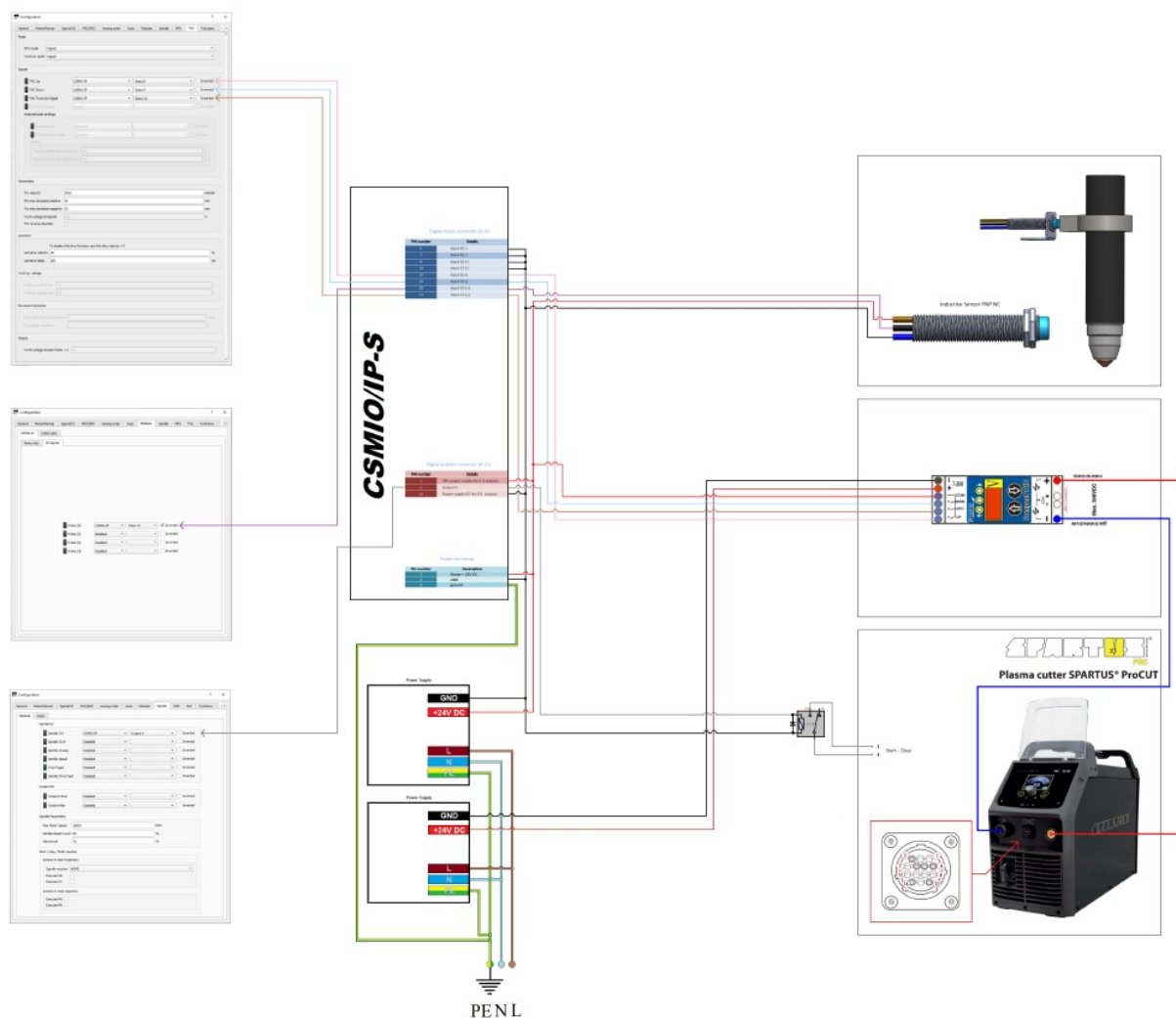
- **Tryb „Digital”** dotyczy sytuacji, w której agregat plazmowy nie posiada dedykowanego wyjścia analogowego 0-10V wraz z dzielnikiem napięcia i wyjścia cyfrowego potwierdzającego obecność łuku elektrycznego. W tej sytuacji należy zastosować zewnętrzny kontroler wysokości palnika.

Sposób podłączenia i konfiguracji funkcji THC pokazano na poniższym schemacie.

Na schemacie uwzględniono:

- podłączenie czujnikiem indukcyjnym, który służy do pomiaru wysokości arkusza blachy.
- podłączenie zewnętrznego kontrolera wysokości blachy firmy PROMA.
- podłączenie agregatu plazmowego SPARTUS.

[schemat w wyższej rozdzielczości jest dostępny na stronie internetowej CS-Lab: <https://www.cs-lab.eu/schematy-dla-thc-z-simcnc-software-thc-smart-analog-thc-digital/>]



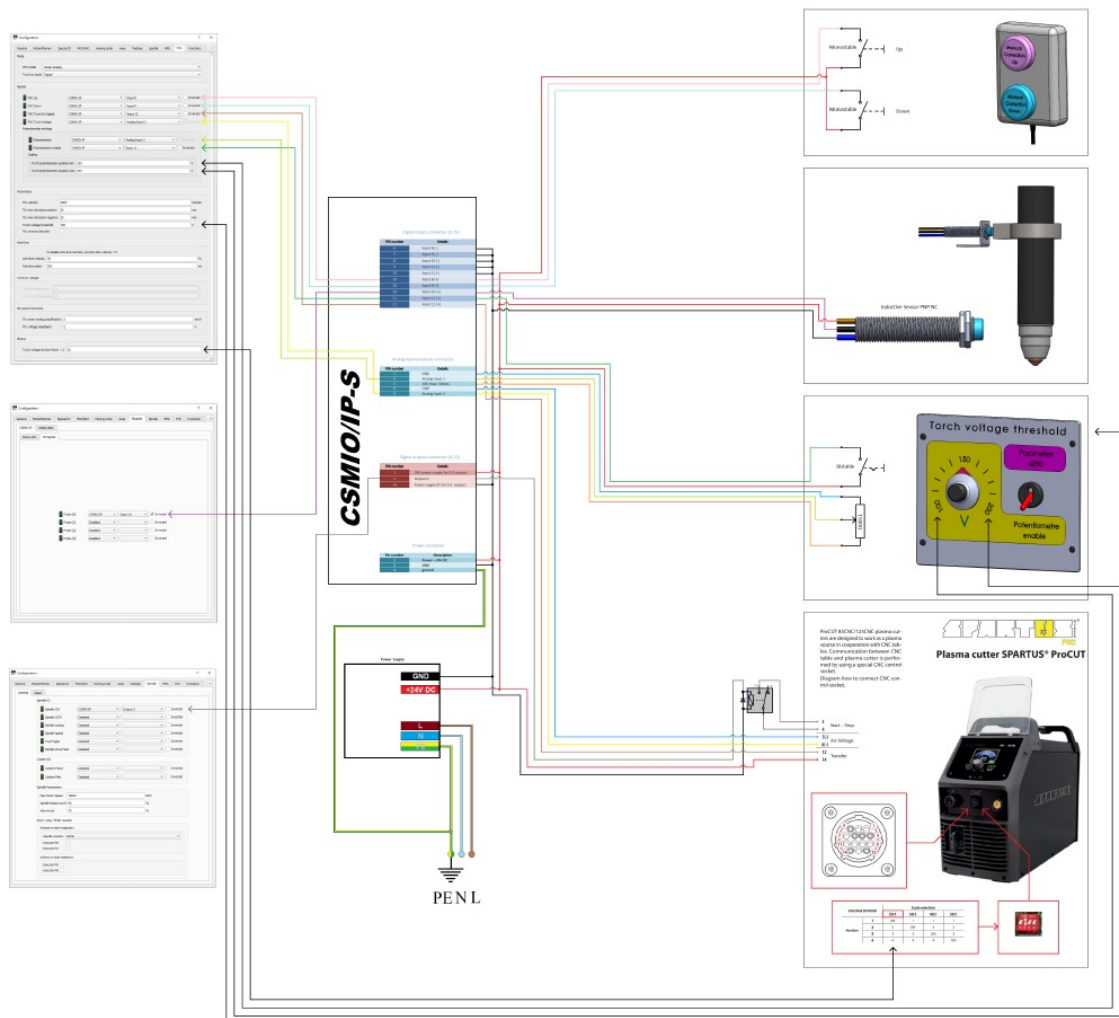


- **Tryb „Smart Analog”** dotyczy sytuacji, w której agregat plazmowy posiada dedykowane wyjścia analogowe 0-10V wraz z dzielnikiem napięcia i wyjścia cyfrowe potwierdzające obecność łuku elektrycznego. W tej sytuacji do uruchomienia automatycznej kontroli palnika nie jest wymagany zewnętrzny kontroler wysokości palnika, ponieważ kontroler CSMIO/IP wraz z oprogramowaniem simCNC zastępują go w pełni, a wręcz gwarantują lepszą precyzję i dynamikę regulacji wysokości palnika. Sposób podłączenia i konfiguracji funkcji THC pokazano na poniższym schemacie.

Na schemacie uwzględniono:

- podłączenie ręcznego manipulatora do chwilowej, ręcznej korekcji wysokości palnika.
- podłączenie czujnikiem indukcyjnym, który służy do pomiaru wysokości arkusza blachy.
- podłączenie panelu operatora wyposażonego w potencjometr do zadawania napięcia łuku elektrycznego wraz z przełącznikiem umożliwiającym wybór zadawania napięcia łuku poprzez potencjometr lub wartość cyfrową z ekranu simCNC (parametr 4090)
- podłączenie agregatu plazmowego SPARTUS wykorzystujące pełne możliwości gniazda CNC.

[schemat w wyżej rozdzielczości jest dostępny na stronie internetowej CS-Lab: <https://www.cs-lab.eu/schematy-dla-thc-z-simcnc-software-thc-smart-analog-thc-digital/>]



W tym trybie zastosowano unikatowy algorytm regulacji wysokości palnika, który polega na zmianie prędkości regulacji. Swym działaniem przypomina regulator PID, ale jest od niego precyzyjniejszy i prostszy w konfiguracji. Jedynym parametrem służącym do konfiguracji tego algorytmu jest parametr „THC smart analog amplification” (parametr 4055).

Im większe są wartość tego parametru i różnica między wartością parametrów „Current Torch Voltage” (parametr 4091) i „Torch voltage threshold” (parametr 4090) tym reakcja osi Z będzie gwałtowniejsza.



III. Makro M3

Makro M3 ma za zadanie:

- Wykonać pomiar wysokości blachy za pomocą sondy numer „Probe_Index” na dystansie „Max probing distance”.
- Unieść palnik na wysokość przebicia „Pierce height” lub na wysokość cięcia „Cut height” jeśli obie wartości są identyczne.
- Załączyć płomień za pomocą wyjścia cyfrowego załączania wrzeciona.
- Sprawdzić, czy sygnał obecności płomienia „THC Torch On Digital” pojawił się w czasie „Timeout_Torch_is_on”.
- Wykonać opóźnienie o wartości „Pierce delay” jednocześnie nadzorując sygnał obecności płomienia „THC Torch On Digital”.
- Unieść palnik na wysokość przebicia „Cut height”
- Załączyć funkcję THC.

Kolorem czerwonym zaznaczono wartości, które należy skonfigurować wewnątrz makra M3. Kolorem zielonym zaznaczono parametry konfigurowane z poziomu ekranu simCNC dedykowanego dla przecinarki plazmowej.

Poniżej wszystkie parametry wraz z ich opisem i przykładowymi wartościami, które należy skonfigurować wewnątrz makra M3.

Probe_Index = 0	# Numer sondy / Probe number
Probing_velocity = 1500	# Prędkość pomiaru / Probing Velocity (unit/min)
Lifting_velocity = 2000	# Prędkość unoszenia do wysokość cięcia i wysokości rozpoczęcia sondowania / Lifting velocity to cut height and probing start height (unit/min)
Descent_velocity = 5000 height (unit/min)	# Prędkość zjazdu na wysokości cięcia / Descent speed at the cutting
Sensor_hysteresis = 1.2	# Odległość od dotknięcia blachy do aktywacji czujnika / Distance from touching the metal sheet to activating the sensor (unit)
Timeout_Torch_is_on = 1000	# Maksymalny czas oczekiwania na sygnał "Torch is on" / Maximum waiting time for the "Torch is on" signal (ms)



IV. Ekran simCNC dedykowany dla przecinarki plazmowej.

Ekran ten jest zmodyfikowanym ekranem podstawowym simCNC do takiej formy, aby szybko i wygodnie można było ocenić na bieżąco parametry cięcia i je modyfikować. Parametry zostały pogrupowane na dwa obszary ze względu na częstość ich używania i ważność.

- **Obszar mniej używany**

THC Configuration	
Max probing distance	0.000
Pierce height	0.000
Cut height	0.000
Pierce delay (ms)	0
THC Max Corr. ↑	20.000
THC Max Corr. ↓	20.000
Anti-Dive Delay (ms)	200

„Max probing distance” – maksymalny dystans, na którym będzie odbywał się pomiar wysokości blachy. Po jego przekroczeniu pomiar zostanie przerwany, a palnik zostanie uniesiony do punktu rozpoczęcia pomiaru.

„Pierce height” – wysokość, na jaką zostanie uniesiony palnik po udanym pomiarze względem blachy w celu przebicia blachy.

„Cut height” – wysokość, na jaką zostanie opuszczony palnik względem blachy w celu rozpoczęcia ruchu tnącego osi X i Y.

„Pierce delay” – czas przebicia arkusza blachy, podczas tego opóźnienia płomień jest załączony, wszystkie osie są zatrzymane i jest nadzorowany sygnał obecności łuku „THC Torch On Digital”. W przypadku zaniku sygnału „THC Torch On Digital” makro M3 przerywa swoje działanie i zatrzymuje wykonywanie cięcia, gdyż mogło dojść do erupcji metalu prosto do wnętrza palnika przez co płomień zgaś.

„THC MAX Corr. UP” – Maksymalny zakres korekcji wysokości palnika w kierunku dodatnim osi Z od pozycji załączenia funkcji THC.

„THC MAX Corr. Down” – Maksymalny zakres korekcji wysokości palnika w kierunku ujemnym osi Z od pozycji załączenia funkcji THC.

„Anti-Dive Delay” – czas, o jaki zostanie przedłużone działanie funkcji „Anti-Dive”.

Kolorem niebieskim zaznaczono wartości, które są używane przez makro M3. Kolorem purpurowym zaznaczono wartości używane do bezpośredniej konfiguracji funkcji THC.



- **Obszar częściej używany i ważniejszy.**

THC	
Torch is on	THC pos. deviation <input type="text" value="0.000"/>
THC state is on	THC velocity <input type="text" value="2000"/>
THC work	Anti-dive vel. (%) <input type="text" value="30"/>
Anti-dive is blocking	Torch vol. threshold <input type="text" value="150"/>
THC Up	Amperage <input type="text" value="0"/>
THC Down	Feed Rate <input type="text" value="0"/>
Potentiometer	

Parametry:

„THC pod. Deviation” – odchylenie od wysokości, w której znajdowała się oś Z podczas załączenia funkcji THC.

„THC velocity” – prędkość regulacji wysokości osi Z.

„Anti – dive vel.” – prędkość wypadkowa osi X i Y, poniżej której zostanie zablokowana regulacja wysokości palnika. Prędkość ta jest wyrażana w procentach od prędkości zadanej cięcia „F” z uwzględnieniem „FRO”.

„Torch vol. threshold” – napięcie zadane łuku elektrycznego, które ma zostać osiągnięte na skutek regulacji wysokości palnika (tylko tryb Analog i Smart Analog).

„Amperage” – wartość zadana prądu. Ta wartość jest przekazywana do agregatu plazmowego, o ile zostanie dodana do makra M3 procedura komunikacji z agregatem plazmowym (parametr przyszłościowy).

„Feed Rate” prędkość cięcia zadawana przez makro M3 na jego końcu.

Diody:

„Torch is on” – sygnalizacja obecności płomienia (stan sygnału „THC Torch On Digital”)

„THC state is on” – sygnalizacja załączenia funkcji THC.

„THC work” – sygnalizacja, czy istnieją warunki do regulacji wysokości palnika.

„Anti-dive is blocking” – sygnalizuje blokady ruchu osi Z, z powodu zadziałania funkcji Anti-Dive.

„THC UP” – sygnalizuje ruch korygujący wysokości palnika w kierunku dodatnim osi Z.

„THC Down” – sygnalizuje ruch korygujący wysokości palnika w kierunku ujemnym osi Z.

„Potentiometre” – sygnalizuje sytuację, w której regulacja napięcia zadanego łuku „Torch vol. threshold” odbywa się za pomocą potencjometru (patrz na schemat).

V. Edytor parametrów cięcia

Edytor parametrów cięcia to makro napisane w języku Python, służące do tworzenia i edycji tabel parametrów cięcia. Jest otwarte, czyli można dokonywać jego samodzielnych modyfikacji w celu rozszerzenia jego funkcjonalności. Edytor parametrów cięcia uruchamia się przyciskiem „Select Material”.

Material Selection

Material

Edytor umożliwia edycję parametrów widocznych w pierwszym wierszu tabeli, parametry te opisano w poprzednich rozdziałach.



Cutting parameter table editor | File: C:/Program Files/simCNC/profiles/Template_Plasma_THC/scripts/Hypertherm - Stainle...

File Parameters

	Amperage	Feed Rate	Pierce height	Cut height	Pierce delay	Anti-dive Velocity	Anti-dive delay	Torch voltage threshold	THC velocity
Stainless steel 0.5mm	50.0	8000.0	3.0	1.5	0.0	30.0	0.0	101.0	3000.0
Stainless steel 0.8mm	50.0	7750.0	3.2	1.6	0.0	30.0	0.0	102.0	3000.0
Stainless steel 1mm	50.0	7115.0	3.6	1.8	100.0	30.0	0.0	102.0	3000.0
Stainless steel 1.2mm	50.0	6350.0	3.6	1.8	100.0	30.0	0.0	103.0	3000.0
Stainless steel 1.5mm	50.0	5335.0	3.6	1.8	100.0	30.0	0.0	106.0	3000.0
Stainless steel 2mm	50.0	4200.0	4.0	2.0	100.0	30.0	0.0	108.0	3000.0
Stainless steel 2.5mm	50.0	3300.0	4.0	2.0	200.0	30.0	0.0	111.0	3000.0
Stainless steel 3mm	50.0	2800.0	4.0	2.0	300.0	30.0	0.0	112.0	3000.0
Stainless steel 4mm	50.0	2300.0	4.4	2.2	400.0	30.0	0.0	116.0	3000.0
Stainless steel 6mm	50.0	1400.0	4.6	2.5	500.0	30.0	0.0	123.0	3000.0

(A) (mm/min) (mm) (mm) (ms) (%) (ms) (V) (mm/min)

Overwrite selected row Save as new row

„Menu File” – to standardowe menu zapisu i odczytu, jakie można znaleźć w innych aplikacjach. Menu to pozwala zapisywać i odczytywać pliki csv, które świetnie nadają się do przechowywania tabeli parametrów cięcia. Pliki csv można także edytować za pomocą pakietu „Open office”, ale podczas jego używania należy samodzielnie dbać o prawidłowy format pliku, co w przypadku omawianego edytora nie jest konieczne, ponieważ dba on o poprawność formatu pliku csv.

„Menu Parameters” – to proste menu, które daje możliwość wysłania parametrów do simCNC lub pobrania ich z simCNC i zapisania w tabeli.

„Download from simCNC” – po wybraniu tej opcji, następuje odczyt parametrów z oprogramowania simCNC i zapis w nowym wierszu na początku tabeli.

„Send to simCNC” – po wybraniu tej opcji, następuje wysłanie do simCNC parametrów znajdujących się w aktualnie podświetlonym wierszu na skutek kliknięcia w niego myszką.

- Edycja parametrów.
Aby edytować interesujący nas wiersz parametrów należy kliknąć w niego myszką, co spowoduje przepisanie znajdujących się w nim wartości do linii edycji znajdującej się nad przyciskami „Overwrite selected row” i „Save as new row”.
Po zmianie wartości parametrów w linii edycji, można:
 - nadpisać zawartość wybranego wiersza kliknięciem myszki poprzez kliknięcie w przycisk „Overwrite selected row”
 - zapisanie wartości w nowym wierszu na początku tabeli poprzez kliknięcie przycisku „Save as new row”.
- Kasowanie wiersza parametrów.
Aby uniemożliwić przypadkowe skasowanie wiersza parametrów wypracowanego podczas wielu godzin cięcia opcję kasowania ukryto pod prawym klawiszem myszki. Kliknij wybrany wiersz lewym klawiszem myszki, kliknij prawym klawiszem myszki i wybierz z jednopozycyjnego menu opcję kasowania wiersza.
- Co, gdy nie używam wszystkich parametrów?
Gdy nie używasz któregoś z parametrów, pozostaw jego pole puste, a zostanie ono pominięte podczas wysyłania parametrów do simCNC.