

**CNCelite**

**8060**  
**8065**

EASYPLANE.

Ref: 2508

**FAGOR**  
AUTOMATION



---

## TRADUÇÃO DO MANUAL ORIGINAL

Este manual é uma tradução do manual original. Este manual, bem como os documentos derivados do mesmo, foram redigidos em espanhol. Caso existam contradições entre o documento em espanhol e suas versões traduzidas, prevalecerá a redação no idioma espanhol. O manual original estará identificado com o texto "MANUAL ORIGINAL".

---

## SEGURANÇA DA MÁQUINA

É de responsabilidade do fabricante da máquina, que as medidas de segurança da máquina estejam habilitadas com o objetivo de evitar lesões a pessoas e prever danos a CNC como aos equipamentos ligados ao mesmo. Durante o arranque e a validação de parâmetros do CNC, se comprova o estado das seguintes seguranças. Se alguma delas está desabilitada o CNC mostra uma mensagem de advertência.

- Alarme de medição para eixos analógicos.
- Limites de software para eixos lineares analógicos e sercos.
- Monitoração do erro de seguimento para eixos analógicos e sercos (exceto o spindle), tanto no CNC como nos reguladores.
- Teste de tendência nos eixos analógicos.

FAGOR AUTOMATION não se responsabiliza por lesões a pessoas, danos físicos ou materiais que possa sofrer ou provocar o CNC, e que sejam imputáveis a uma anulação de alguma das normas de segurança.

---

## AMPLIAÇÕES DE HARDWARE

FAGOR AUTOMATION não se responsabiliza por lesões a pessoas, danos físicos ou materiais que possa sofrer ou provocar o CNC, e que sejam imputáveis a uma modificação do hardware por pessoal não autorizado por Fagor Automation.

A modificação do hardware do CNC por pessoal não autorizado por Fagor Automation faz com que se perda a garantia.

---

## VIRUS INFORMÁTICOS

FAGOR AUTOMATION garante que o software instalado não contém nenhum vírus informático. É de responsabilidade do usuário manter o equipamento limpo de vírus para garantir o seu correto funcionamento. A presença de vírus informáticos no CNC pode provocar um mau funcionamento.

FAGOR AUTOMATION não se responsabiliza por lesões a pessoas, danos físicos ou materiais que possa sofrer ou provocar o CNC, e que sejam imputáveis à presença de um vírus informático no sistema.

A presença de vírus informáticos no sistema faz com que se perda a garantia.

---

## PRODUTOS DE DUPLA UTILIZAÇÃO.

Os produtos fabricados pela FAGOR AUTOMATION a partir de 1 de abril de 2014, se incluídos na lista de produtos de dupla utilização conforme a regulamentação UE 428/2009, possui o texto -MDU na identificação do produto e necessita de licença de exportação de acordo com o destino.



Todos os direitos reservados. Não se pode reproduzir nenhuma parte desta documentação, transmitir-se, transcrever-se, armazenar-se num sistema de recuperação de dados ou traduzir-se a nenhum idioma sem o consentimento expresso de Fagor Automation. Proíbe-se qualquer reprodução ou uso não autorizado do software, quer seja no conjunto ou em parte.

A informação descrita neste manual pode estar sujeita a variações motivadas por modificações técnicas. Fagor Automation se reserva o direito de modificar o conteúdo do manual, não estando obrigado a notificar as variações.

Todas as marcas registradas ou comerciais que aparecem no manual pertencem aos seus respectivos proprietários. O uso destas marcas por terceiras pessoas para outras finalidades pode vulnerar os direitos dos proprietários.

É possível que o CNC possa executar mais funções que as captadas na documentação associada; não obstante, Fagor Automation não garante a validade das referidas aplicações. Portanto, a menos que haja licença expressa de Fagor Automation, qualquer aplicação do CNC que não se encontre indicada na documentação deve-se considerar como "impossível". De qualquer maneira, Fagor Automation não se responsabiliza por lesões, danos físicos ou materiais que possa sofrer ou provocar o CNC se este é utilizado de maneira diferente à explicada na documentação relacionada.

Se há contrastado o conteúdo deste manual e sua validade para o produto descrito. Ainda assim, é possível que se tenha cometido algum erro involuntário e é por isso que não se garante uma coincidência absoluta. De qualquer maneira, se verifica regularmente a informação contida no documento e se procede a realizar as correções necessárias que ficarão incluídas numa posterior edição. Agradecemos as suas sugestões de melhoramento.

Os exemplos descritos neste manual estão orientados para uma melhor aprendizagem. Antes de utilizá-los, em aplicações industriais, devem ser convenientemente adaptados e também se deve assegurar o cumprimento das normas de segurança.

# ÍNDICE

	Sobre o manual.....	5
	Sobre o produto.....	6
	Declaração de conformidade CE, condições de garantia e certificados de qualidade.....	11
	Condições de Segurança.....	12
	Condições para retorno de materiais.....	15
	Manutenção do CNC.....	16
	Novas Funções.....	17
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>USINAGEM EM 5 EIXOS.</b>	
	1.1 Construção do sistema de coordenadas.....	20
	1.2 Comportamento dos sistemas de coordenadas.....	21
	1.2.1 Cinemática do spindle.....	21
	1.2.2 Cinemática da mesa.....	22
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>ATIVAÇÃO DE CINEMÁTICAS (#KIN ID).</b>	
	2.1 Resumo das variáveis.....	26
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>DEFINIÇÃO DE PLANOS INCLINADOS (#CS / #ACS).</b>	
	3.1 Rotação sobre os eixos de coordenadas.....	28
	3.2 Ângulos da projeção do plano sobre os eixos.....	30
	3.3 Plano definido por três pontos.....	32
	3.4 Plano perpendicular à ferramenta.....	34
	3.5 Cancelar o plano inclinado ativo.....	35
	3.6 Salvar o plano inclinado ativo.....	35
	3.7 Carregar um plano inclinado previamente salvo.....	35
	3.8 Resumo das variáveis.....	36
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>FERRAMENTA PERPENDICULAR AO PLANO INCLINADO (#TOOL ORI).</b>	
	4.1 Resumo das variáveis.....	40
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>USINAGEM EM 5 EIXOS COM RTCP (ROTATING TOOL CENTER POINT).</b>	
	5.1 Ativar o RTCP estático/dinâmico.....	43
	5.2 Desativar o RTCP.....	47
	5.3 Resumo das variáveis.....	48
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>ALINHAMENTO DO SISTEMA DE COORDENADAS DA MÁQUINA COM A PEÇA (#CSROT).</b>	
	6.1 Ativação da orientação da ferramenta.....	50
	6.2 Cancelar a orientação da ferramenta.....	50
	6.3 Gerenciamento das descontinuidades na orientação dos eixos rotativos.....	51
	6.4 Resumo das variáveis.....	54
	6.5 Transformar o zero peça levando em consideração a posição da mesa (#KINORG).....	56
	6.6 Resumo das variáveis.....	58
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>CORRIGIR A COMPENSAÇÃO LONGITUDINAL DA FERRAMENTA IMPLÍCITA DO PROGRAMA (#TLC).</b>	
	7.1 Resumo das variáveis.....	60
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>TABELA DE ORIGENS ATIVAS.</b>	



CNCelite  
8060 8065

REF: 2508

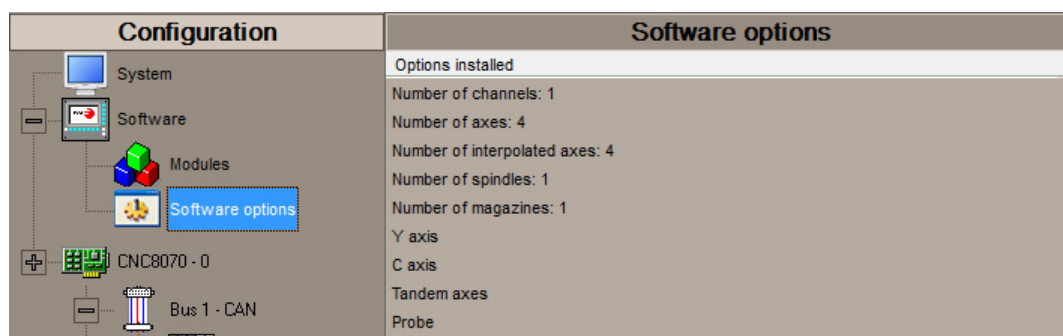
## SOBRE O MANUAL.

<b>Título.</b>	EASYPLANE.
<b>Modelos.</b>	CNCelite 8060 8065
<b>Tipo de documentação.</b>	Manual dirigido ao usuário final. Este manual descreve como trabalhar com EASYPLANE para usinagem em 5 eixos ou 3+2.
	<p><b>Observações.</b></p> <p>Sempre use a referência do manual associada à sua versão do software ou uma referência de manual mais recente. Pode-se fazer o download do manual com a referência mais recente na área de download de nossa página web.</p> <p><b>Limitações.</b></p> <p>A disponibilidade de algumas funcionalidades descritas neste manual depende das opções de software adquiridas. Além disso, o fabricante da máquina (OEM) adapta os recursos do CNC a cada máquina utilizando os parâmetros de máquina e o PLC. Por esse motivo, o manual pode descrever recursos que não estão disponíveis no CNC ou na máquina. Consulte o fabricante da máquina para conhecer os recursos disponíveis.</p>
<b>Documento eletrônico.</b>	man_elite_60_65_easyplane.pdf. Manual disponível na área de download de nossa página web.
<b>Idioma.</b>	Português [br_PT]. Consulte em nossa página web, na área de download, os idiomas disponíveis para cada manual.
<b>Data da edição.</b>	Agosto, 2025
<b>Referência do manual</b>	Ref: 2508
<b>Versão associada.</b>	v2.50.05
<b>Isenção de responsabilidade.</b>	A informação descrita neste manual pode estar sujeita a variações motivadas por modificações técnicas. Fagor Automation se reserva o direito de modificar o conteúdo do manual, não estando obrigado a notificar as variações.
<b>Marcas registradas (trademarks).</b>	Este manual pode conter marcas registradas ou comerciais de terceiros, embora estes nomes não sejam seguidos por ® ou ™. Todas as marcas registradas ou comerciais que aparecem no manual pertencem aos seus respectivos proprietários. O uso destas marcas por terceiras pessoas para outras finalidades pode vulnerar os direitos dos proprietários.
<b>Web / E-mail.</b>	<a href="http://www.fagorautomation.com">http://www.fagorautomation.com</a> Email: <a href="mailto:contact@fagorautomation.es">contact@fagorautomation.es</a>

## Sobre o produto.

### OPÇÕES DE SOFTWARE.

Algumas das características descritas neste manual dependem das opções de software instaladas. As opções de software ativas no CNC podem ser consultadas no modo diagnóstico (acessível a partir da janela de tarefas, pressionando [CTRL][A]), opções de software. Consulte a Fagor Automation para conhecer as opções de software disponíveis no seu modelo.



Opção de software.	Descrição.
<b>SOFT ADDIT AXES</b>	Opção para adicionar eixos à configuração padrão.
<b>SOFT ADDIT SPINDLES</b>	Opção para adicionar spindles à configuração padrão.
<b>SOFT ADDIT TOOL MAGAZ</b>	Opção para adicionar magazines à configuração padrão.
<b>SOFT ADDIT CHANNELS</b>	Opção para adicionar canais à configuração padrão.
<b>SOFT 4 AXES INTERPOLATION LIMIT</b>	Limitação 4 eixos interpolados.
<b>SOFT DIGITAL SERCOS</b>	Opção para dispor do barramento digital Sercos.
<b>SOFT THIRD PARTY DRIVES</b>	Opção para usar reguladores EtherCAT de terceiros.
<b>SOFT THIRD PARTY I/Os</b>	Opção para usar módulos de I/Os de terceiros.
<b>THIRD PARTY FEEDBACK</b>	Opção para usar transdutores de terceiros (protocolos BiSS e EnDat). Transdutores associados a eixos simulados não requerem esta opção.
<b>SOFT OPEN SYSTEM</b>	Opção de sistema aberto. O CNC é um sistema fechado que oferece todas as características necessárias para a usinagem de peças. No entanto, às vezes, alguns clientes usam aplicativos de terceiros para fazer medições, fazer estatísticas ou executar outras tarefas, além de usinar uma peça.  Esta função deve estar ativa quando se instala este tipo de aplicativo, inclusive quando se tratar de arquivos do Office. Uma vez instalado o aplicativo, é recomendado desligar o CNC para evitar que os usuários instalem outro tipo de aplicativo que possa retardar o sistema e afetar a usinagem.

Opção de software.	Descrição.
<b>SOFT i4.0 CONNECTIVITY PACK</b>	Opções de conectividade para indústria 4.0. Esta opção permite dispor de diferentes padrões de intercâmbio de dados (por exemplo, OPC UA), que permite integrar o CNC (e portanto a máquina-ferramenta) a uma rede de aquisição de dados ou a um sistema MES ou SCADA.
<b>SOFT EDIT/SIMUL</b>	Opção para ativar o modo edisimu (edição e simulação) no CNC, que permite editar, modificar e simular programas de peças.
<b>SOFT DUAL-PURPOSE (M-T)</b>	Opção para ativar a máquina combinada, que permite ciclos de fresagem e torneamento. Em tornos com eixo Y, essa opção permite fazer bolsões, relevos e inclusive bolsões irregulares com ilhas através de ciclos de fresamento. Em uma fresadora com eixo C, essa opção permite utilizar os ciclos de torneamento.
<b>SOFT TOOL RADIUS COMP</b>	Opção para habilitar a compensação de raio. Essa compensação permite programar o contorno a ser usinado de acordo com as dimensões da peça, sem levar em consideração as dimensões da ferramenta que será usada posteriormente. Isso evita a necessidade de calcular e definir as trajetórias dependendo do raio da ferramenta.
<b>SOFT PROFILE EDITOR</b>	Opção para ativar o editor de perfis no modo edisimu e no editor de ciclos. Este editor permite definir graficamente e de forma guiada perfis retangulares, circulares ou qualquer perfil formado por seções retas e circulares, bem como importar arquivos dxf. Após definir o perfil, o CNC gera os blocos necessários para adicioná-los ao programa.
<b>SOFT HD GRAPHICS</b> Em um sistema com vários canais, este recurso necessita o processador MP-PLUS (83700201).	Gráficos sólidos 3D de alta definição para a execução e simulação de programas peça e ciclos fixos do editor. Durante a usinagem, os gráficos HD mostram, em tempo real, a ferramenta removendo o material da peça, o que permite visualizar o estado da peça a todo instante. Estes gráficos são necessários para poder dispor do controle de colisão (FCAS).
<b>SOFT IIP CONVERSATIONAL</b>	O modo IIP (Interactive Icon-based Pages) ou o modo conversacional permite trabalhar com o CNC de forma gráfica e guiada, com base em ciclos predefinidos. Não há necessidade de trabalhar com programas peça, possuir conhecimentos prévios de programação nem estar familiarizado com os CNC Fagor. Trabalhar em modo conversacional é mais fácil do que em modo ISO, uma vez que assegura a entrada de dados adequada e minimiza o número de operações a serem definidas.
<b>SOFT RTCP</b> Este recurso necessita o processador MP-PLUS (83700201).	Opção para habilitar o RTCP dinâmico (Rotating Tool Center Point), necessário para a usinagem com cinemáticas de 4, 5 ou 6 eixos; por exemplo, spindles angulares, ortogonais, mesas inclináveis, etc. O RTCP permite modificar a orientação da ferramenta sem modificar a posição que a ponta da mesma ocupa sobre a peça.
<b>SOFT C AXIS</b>	Opção para ativar a cinemática do eixo C e os ciclos fixos associados. Os parâmetros máquina de cada eixo ou spindle indicam se ele pode funcionar como eixo C ou não, portanto não será necessário adicionar eixos específicos à configuração.
<b>SOFT Y AXIS</b>	Opção para habilitar em torno a cinemática do eixo Y e os ciclos fixos associados.

Opção de software.	Descrição.
<b>SOFT TANDEM AXES</b>	<p>Opção para habilitar o controle de eixos tandem. Um eixo tandem consiste em dois motores acoplados mecanicamente entre si formando um único sistema de transmissão (eixo ou spindle). Um eixo tandem permite dispor do conjugado necessário para mover um eixo quando um só motor não é capaz de fornecer o conjugado suficiente para fazê-lo.</p> <p>Ao ativar esta característica, deve-se levar em consideração que para cada eixo tandem da máquina, deve-se acrescentar outro eixo a toda a configuração. Por exemplo, em um torno grande de 3 eixos (X Z e contraponto), se o contraponto for um eixo tandem, a ordem de compra final da máquina deve indicar 4 eixos.</p>
<b>SOFT SYNCHRONISM</b>	Opção para habilitar a sincronização de pares de eixos e spindles, em velocidade ou posição, e por meio de uma dada relação.
<b>SOFT KINEMATIC CALIBRATION</b>	Opção para habilitar a calibração de ferramenta. A calibração da cinemática permite calcular pela primeira vez os desvios (offsets) de uma cinemática partindo de dados aproximados, e também, de tempos em tempos, voltar a recalibrá-la para corrigir os possíveis desvios que possam surgir no trabalho diário da máquina.
<b>SOFT 60 HSSA I MACHINING SYSTEM</b>	Opção para habilitar o algoritmo HSSA-I (High Speed Surface Accuracy) para usinagem em alta velocidade (HSC). Este novo algoritmo HSSA permite otimizar a usinagem a alta velocidade, obtendo maiores velocidades de corte, contornos mais suaves, melhor acabamento superficial e maior precisão.
<b>SOFT HSSA II MACHINING SYSTEM</b>	<p>Opção para habilitar o algoritmo HSSA-II (High Speed Surface Accuracy) para usinagem em alta velocidade (HSC). Este novo algoritmo HSSA permite otimizar a usinagem a alta velocidade, obtendo maiores velocidades de corte, contornos mais suaves, melhor acabamento superficial e maior precisão. O algoritmo HSSA-II possui as seguintes vantagens em relação ao algoritmo HSSA-I.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo avançado para pré-processamento de pontos em tempo real.</li> <li>• Algoritmo de curvatura estendida com limitações dinâmicas. Controle aprimorado de aceleração e jerk.</li> <li>• Maior número de pontos processados com antecedência.</li> <li>• Filtros para suavizar o comportamento dinâmico da máquina.</li> </ul>
<b>SOFT TANGENTIAL CONTROL</b>	Opção para habilitar o controle tangencial. O controle tangencial mantém um eixo rotativo sempre na mesma orientação em relação à trajetória programada. A trajetória de usinagem é definida nos eixos do plano ativo e o CNC mantém a orientação do eixo rotativo ao longo de toda a trajetória.
<b>SOFT PROBE</b>	<p>Opção para ativar as funções G100, G103 e G104 (para realizar movimentos do apalpador) e os ciclos fixos de apalpador (que auxiliam a medir as superfícies da peça e a calibrar as ferramentas). No modelo laser, ativa apenas a função G100, sem ciclos.</p> <p>O CNC pode ter configurados dois apalpadores; normalmente será um apalpador de bancada para calibrar ferramentas e um apalpador de medida para realizar medições na peça.</p>



Opção de software.	Descrição.
<b>SOFT FVC STANDARD</b> <b>SOFT FVC UP TO 10m3</b> <b>SOFT FVC MORE TO 10m3</b>	<p>Opções para habilitar a compensação volumétrica. A precisão das peças é limitada pelas tolerâncias de fabricação da máquina, desgastes, efeito da temperatura, etc., especialmente em máquinas de 5 eixos. A compensação volumétrica corrige em grande parte esses erros geométricos, melhorando assim a precisão dos posicionamentos. O volume a ser compensado é definido por uma nuvem de pontos, em cada um dos quais</p> <p>é medido o erro a ser corrigido. Ao mapear a carga de trabalho total da máquina, o CNC conhece a posição exata da ferramenta em todos os momentos.</p> <p>Existem três opções, dependendo do tamanho da máquina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FVC STANDARD: Compensação de 15625 pontos (máximo de 1000 pontos por eixo). Rápida para calibrar (tempo), mas menos precisa que as outras duas, embora seja suficiente para as tolerâncias desejadas.</li> <li>• FVC UP TO 10m3: Compensação de volumes até 10 m³. Mais precisa que a FVC STANDARD, mas requer uma calibração mais precisa, usando um laser Tracer ou Tracker).</li> <li>• FVC MORE TO 10m3: Compensação de volumes maiores que 10 m³. Mais precisa que a FVC STANDARD, mas requer uma calibração mais precisa, usando um laser Tracer ou Tracker.</li> </ul>
<b>SOFT CONV USER CYCLES</b>	Opção para ativar os ciclos conversacionais do usuário. Tanto o usuário como o OEM podem adicionar ao CNC os seus próprio ciclos fixos (ciclos do usuário) através da aplicação FGUM, instalada no CNC. A aplicação permite definir de uma forma dirigida, e sem a necessidade de conhecer linguagens de script, um novo componente e seu menu de softkeys. Os ciclos do usuário funcionam de forma similar aos ciclos da Fagor.
<b>SOFT PROGT3</b>	Opção para habilitar a linguagem de programação ProGT3 (extensão de linguagem ISO), que permite programar perfis usando uma linguagem geométrica, sem a necessidade de usar sistemas de CAD externos. Essa linguagem permite programar retas e círculos nos quais o ponto final é definido como uma interseção de dois outros trechos, bolsões, superfícies regradas, etc.
<b>SOFT PPTRANS</b>	Opção para ativar o tradutor de programas, que permite converter programas escritos em outras linguagens para o código ISO da Fagor.
<b>SOFT DMC</b>	Opção para habilitar o DMC (Dynamic Machining Control). O DMC ajusta a velocidade de avanço durante a usinagem para manter a potência de corte o mais próxima possível das condições ideais de usinagem.
<b>SOFT FMC</b>	Opção para habilitar o FMC (Fagor Machining Calculator). A aplicação FMC consiste em um banco de dados de materiais a serem usinados e operações de usinagem, junto a uma interface que permite selecionar as condições de corte adequadas para as referidas operações.
<b>SOFT FFC</b>	Opção para habilitar o FFC (Fagor Feed Control). Durante a execução de um ciclo fixo do editor, a função FFC permite substituir o avanço e a velocidade programados no ciclo pelos valores ativos na execução, afetados pelo feed override e pelo speed override.
<b>SOFT 60/65/70 OPERATING TERMS</b>	Opção para ativar uma licença de uso temporário para o CNC, válida até a data determinada pelo OEM. Durante o prazo de validade da licença, o CNC permanecerá completamente operacional (de acordo com as opções de software adquiridas).

Opção de software.	Descrição.
<b>SOFT FCAS</b>	Opção para habilitar o FCAS (Fagor Collision Avoidance System). A opção FCAS monitora em tempo real, dentro dos limites do sistema, os movimentos em automático, MDI/MDA, manual e inspeção de ferramentas para evitar colisões da ferramenta com a máquina. A opção FCAS requer que os gráficos HD estejam ativos e que eles possuam definido um esboço modelado da máquina ajustado à realidade (arquivo xca), que inclua todas as suas partes móveis.
<b>SOFT GENERATE ISO CODE</b>	A geração ISO converte os ciclos fixos, chamadas de sub-rotinas, laços (loops), etc., em seu código ISO equivalente (funções G, F, S, etc.), de modo que o usuário possa alterar e adaptar às suas necessidades (eliminar deslocamentos não desejados, etc.). O CNC gera o novo código ISO durante a simulação do programa, seja desde o modo EDISIMU ou desde o modo conversacional.
<b>SOFT PWM CONTROL</b>	Opção para ativar o controle do PWM (Pulse-Width Modulation) em máquinas laser. Este recurso é essencial para o corte de chapa muito grossa, onde o CNC deve gerar uma série de pulsos PWM para controlar a potência do laser ao perfurar o ponto de partida.  Esta funcionalidade está disponível apenas nos sistemas de regulação com bus Sercos e além disso deve usar uma das duas saídas digitais rápidas disponíveis na unidade central.
<b>SOFT GAP CONTROL</b>	Opção para ativar o controle de gap, que permite manter uma distância fixa entre o bico do laser e a superfície da chapa, com o auxílio de um sensor. O CNC compensa a diferença entre a distância medida pelo sensor e a programada com movimentos adicionais no eixo programado para o gap.
<b>SOFT MANUAL NESTING</b>	Opção para ativar a aplicação de nesting ou aninhamento, em sua opção automática. O nesting ou aninhamento consiste em criar um padrão sobre a chapa, a partir de figuras previamente definidas (em arquivos dxf, dwg ou paramétricos), com o objetivo de maximizar o aproveitamento da chapa. Uma vez definido o padrão, o CNC gera o programa. No nesting manual, o operador distribui as peças sobre a chapa.
<b>SOFT AUTO NESTING</b>	Opção para ativar a aplicação de nesting ou aninhamento, em sua opção automática. O nesting ou aninhamento consiste em criar um padrão sobre a chapa, a partir de figuras previamente definidas (em arquivos dxf, dwg ou paramétricos), com o objetivo de maximizar o aproveitamento da chapa. Uma vez definido o padrão, o CNC gera o programa. No nesting automático, o aplicativo distribui as figuras sobre a chapa, otimizando o espaço.
<b>SOFT DRILL CYCL OL</b>	Opção para ativar os ciclos ISO de furação (G80, G81, G82, G83).

# DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE, CONDIÇÕES DE GARANTIA E CERTIFICADOS DE QUALIDADE.

## DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE

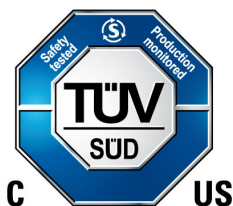


A declaração de conformidade está disponível na área de downloads do website corporativo da Fagor Automation.

<https://www.fagorautomation.com/en/downloads/>

Tipo de arquivo: Declaração de conformidade.

## CERTIFICADO NRTL PARA EUA E CANADA



Os certificados de qualidade encontram-se disponíveis no menu 'A empresa' no site corporativo da Fagor Automation.

<https://www.fagorautomation.com/en/sections/quality/>

## CONDIÇÕES DE GARANTIA

As condições de venda e garantia estão disponíveis na área de downloads do website corporativo da Fagor Automation.

<https://www.fagorautomation.com/en/downloads/>

Tipo de arquivo: Condições gerais de venda - garantia.

**FAGOR**  
AUTOMATION 

**CNCelite**  
**8060 8065**

REF: 2508

## CONDIÇÕES DE SEGURANÇA.

Leia as seguintes medidas de segurança com o objetivo de evitar lesões a pessoas e prever danos a este equipamento bem como aos equipamentos ligados ao mesmo. Fagor Automation não se responsabiliza por qualquer dano físico ou material que seja ocasionado pelo não cumprimento destas normas básicas de segurança.



*Antes de a colocação em funcionamento, verificar que a máquina onde se incorpora o CNC cumpre a especificação da directiva 2006/42/EC.*

### PRECAUÇÕES ANTES DE LIMPAR O APARELHO.

**Não manipular o interior do aparelho.**

Somente técnicos autorizados por Fagor Automation podem manipular o interior do aparelho.

**Não manipular os conectores com o aparelho conectado à rede elétrica.**

Antes de manipular os conectores (entradas/saídas, medição, etc.) assegurar-se de que o equipamento não se encontra conectado à rede elétrica.

### PRECAUÇÕES DURANTE AS REPARAÇÕES

Em caso de mau funcionamento ou falha do aparelho, desligá-lo e chamar o serviço de assistência técnica.

**Não manipular o interior do aparelho.**

Somente técnicos autorizados por Fagor Automation podem manipular o interior do aparelho.

**Não manipular os conectores com o aparelho conectado à rede elétrica.**

Antes de manipular os conectores (entradas/saídas, medição, etc.) assegurar-se de que o equipamento não se encontra conectado à rede elétrica.

### PRECAUÇÕES CONTRA DANOS A PESSOAS

**Ligação de módulos.**

Utilizar os cabos de união proporcionados com o aparelho.

**Utilizar cabos apropriados.**

Para evitar riscos, utilizar somente cabos e fibra óptica Sercos recomendados para este equipamento.

Para prevenir riscos de choque elétrico na unidade central, utilizar o conector apropriado (fornecido pela Fagor); usar cabo de alimentação de três condutores (um deles o de terra).

**Evitar sobrecargas elétricas.**

Para evitar descargas elétricas e riscos de incêndio, não utilizar tensão elétrica fora dos limites indicados.

**Conexões à terra**

Com o objetivo de evitar descargas elétricas conectar os terminais de terra de todos os módulos ao ponto central de terras. Também, antes de efetuar as ligações das entradas e saídas deste produto assegurar-se que foi efetuada a conexão à terra.

Para evitar choques elétricos assegurar-se, antes de ligar o aparelho, que foi feita a ligação dos terras.

**Não trabalhar em ambientes úmidos.**

Para evitar descargas elétricas, trabalhar sempre em ambientes com umidade relativa dentro dos limites 10%-90% sem condensação.

**Não trabalhar em ambientes explosivos.**

Com o objetivo de evitar possíveis perigos, lesões ou danos, não trabalhar em ambientes explosivos.



## PRECAUÇÕES CONTRA DANOS AO PRODUTO

<b>Ambiente de trabalho.</b>	<p>Este aparelho está preparado para ser utilizado em Ambientes Industriais obedecendo às diretrizes e normas em vigor na União Européia.</p> <p>Fagor Automation não se responsabiliza pelos danos que possam sofrer ou provocar o CNC quando se monta em outro tipo de condições (ambientes residenciais ou domésticos).</p>
<b>Instalar o aparelho no lugar apropriado.</b>	<p>Se recomenda que, sempre que seja possível, que a instalação do controle numérico se realize afastada dos líquidos refrigerantes, produtos químicos, golpes, etc. que possam danificá-lo.</p> <p>O aparelho cumpre as diretrizes européias de compatibilidade eletromagnética. Entretanto, é aconselhável mantê-lo afastado de fontes de perturbação eletromagnética, como podem ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cargas potentes ligadas à mesma rede que o equipamento.</li> <li>Transmissores portáteis próximos (Radiotelefonos, emisoras de rádio amadores).</li> <li>Proximidade de Transmissores de rádio/TV.</li> <li>Proximidade de Máquinas de solda por arco.</li> <li>Proximidade de Linhas de alta tensão.</li> </ul>
<b>Envolventes.</b>	<p>O fabricante é responsável de garantir que o gabinete em que se montou o equipamento, cumpra todas as diretrizes de uso na Comunidade Econômica Européia.</p>
<b>Evitar interferências provenientes da máquina-ferramenta.</b>	<p>A máquina-ferramenta deve ter desacoplados todos os elementos que geram interferências (bobinas dos relés, contadores, motores, etc.).</p>
<b>Utilizar a fonte de alimentação apropriada.</b>	<p>Utilizar, para a alimentação do teclado, painel de comando e os módulos remotos, uma fonte de alimentação externa estabilizada de 24 V DC.</p>
<b>Conexões à terra da fonte de alimentação.</b>	<p>O ponto de zero volts da fonte de alimentação externa deverá ser ligado ao ponto principal de terra da máquina.</p>
<b>Conexões das entradas e saídas analógicas.</b>	<p>Realizar a ligação mediante cabos blindados, conectando todas as malhas ao terminal correspondente.</p>
<b>Condições do meio ambiente.</b>	<p>Manter o CNC dentro dos limites de temperaturas recomendados, tanto em regime de funcionamento como de não funcionamento. Ver o capítulo correspondente no manual de hardware.</p>
<b>Configuração da unidade central.</b>	<p>Para manter as condições ambientais adequadas no habitáculo da unidade central, este deve atender os requisitos especificados pela Fagor. Ver o capítulo correspondente no manual de hardware.</p>
<b>Dispositivo de seccionamento da alimentação.</b>	<p>O dispositivo de seccionamento da alimentação tem que estar situado em lugar facilmente acessível e a uma distância do chão compreendida entre 0,7 e 1,7 metros (2,3 e 5,6 pies).</p>

## SÍMBOLOS DE SEGURANÇA

### Símbolos que podem aparecer no manual.



*Símbolo de perigo ou proibição.*

*Este símbolo indica ações ou operações que podem provocar danos a pessoas ou equipamentos.*



*Símbolo de advertência ou precaução.*

*Este símbolo indica situações que podem causar certas operações e as ações que se devem levar a efeito para evitá-las.*



*Símbolos de obrigação.*

*Este símbolo indica ações e operações que se tem que realizar obrigatoriamente.*



*Símbolos de informação.*

*Este símbolo indica notas, avisos e recomendações.*

**FAGOR**  
AUTOMATION

**CNCelite**  
**8060 8065**

REF: 2508



*Símbolo de documentação adicional.*

*Este símbolo indica que existe outro documento com informações mais específicas ou detalhadas.*

### **Símbolos que podem constar no produto.**



*Símbolos de terra.*

*Este símbolo indica que o referido ponto assinalado pode estar sob tensão elétrica.*



*Componentes ESD.*

*Este símbolo identifica os cartões com componentes ESD (componentes sensíveis a cargas eletrostáticas).*

## CONDIÇÕES PARA RETORNO DE MATERIAIS.

Embale o módulo em sua embalagem original, utilizando o mesmo material da embalagem original. Se não está disponível, seguindo as seguintes instruções:

- 1 Consiga uma caixa de papelão cujas 3 dimensões internas sejam pelo menos 15 cm (6 polegadas) maiores que o aparelho. O papelão empregado para a caixa deve ser de uma resistência de 170 Kg (375 libras).
- 2 Anexe uma etiqueta ao equipamento indicando o proprietário do mesmo e a informação do contato (endereço, número de telefone, e-mail, nome da pessoa de contato, tipo do equipamento, número de série, etc.). Em caso de avaria indique também o sintoma e uma rápida descrição da mesma.
- 3 Envolve o aparelho com um rolo de polietileno ou sistema similar para protegê-lo. Se vai enviar uma unidade central com monitor, proteja especialmente a tela.
- 4 Acolchoe o aparelho na caixa de papelão enchendo-a com espuma de poliuretano por todos os lados.
- 5 Feche a caixa de papelão com fita de embalagem ou grampos industriais.



**CNCelite**  
**8060 8065**

REF: 2508

## MANUTENÇÃO DO CNC.

### LIMPEZA

A acumulação de sujidade no aparelho pode atuar como blindagem que impeça a correta dissipação do calor gerado pelos circuitos eletrônicos internos, e também haverá a possibilidade de risco de superaquecimento e avaria do aparelho. Também, a sujeira acumulada pode, em alguns casos, proporcionar um caminho condutor à eletricidade que pode por isso, provocar falhas nos circuitos internos do aparelho, principalmente sob condições de alta umidade.

Para a limpeza do painel de comandos e do monitor se recomenda o emprego de um pano suave empapado com a água desionizada e/ou detergentes lavalouças caseiros não abrasivos (líquidos, nunca em pó), ou então com álcool a 75%. Não utilizar ar comprimido a altas pressões para a limpeza do aparelho, pois isso, pode causar acumulação de cargas que por sua vez dão lugar a descargas eletrostáticas.

Os plásticos utilizados na parte frontal dos aparelhos são resistentes a graxas e óleos minerais, bases e lixívia, detergentes dissolvidos e álcool. Evitar a ação de dissolvente como clorohidrocarboretos, benzina, ésteres e éteres fortes porque podem danificar os plásticos que constituem a frente do aparelho.

### PRECAUÇÕES ANTES DE LIMPAR O APARELHO.

Fagor Automation não se responsabilizará por qualquer dano material ou físico que pudera derivar-se de um incumprimento destas exigências básicas de segurança.

- Não manipular os conectores com o equipamento conectado à rede elétrica. Antes de manipular os conectores (entradas/saídas, medição, etc.) assegurar-se de que o equipamento não se encontra conectado à rede elétrica.
- Não manipular o interior do aparelho. Somente técnicos autorizados por Fagor Automation podem manipular o interior do aparelho.





# NOVAS FUNÇÕES.

Referência do manual: Ref: 2508  
 Data da edição: Agosto, 2025  
 Software associado: v2.50.05

A seguir é mostrada a lista de recursos adicionados a esta versão do software e os manuais nos quais encontra-se descrito cada um deles.

Lista de funções.	Manual.
Nova opção de software "THIRD PARTY FEEDBACK". <ul style="list-style-type: none"> <li>Opção para usar transdutores de terceiros (protocolos BiSS e EnDat).</li> <li>Transdutores associados a eixos simulados não requerem esta opção.</li> </ul>	
Simulador. <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulador CNC com suporte para Elkhart Lake de 64 bits.</li> <li>Setup único para simulador gratuito, simulador pago e CNC. O mesmo setup funciona como um CNC (se existir o ID do Hardware), como um simulador pago (se existir o arquivo de licença) ou como um simulador gratuito (se não houver ID do Hardware nem arquivo de licença).</li> </ul>	
Por padrão, o PLC vem com o sinal _EMERGEN definido como 0 para que possa ser realizada uma restauração (restore) diretamente ao receber o CNC, sem a necessidade de modificar o PLC.	
Offset do PLC. Aplique o offset ativo no eixo virtual aos eixos do triedro.	[INST]
Configurar o protocolo SSI. <ul style="list-style-type: none"> <li>Configuração do início da leitura em um transdutor SSI. <ul style="list-style-type: none"> <li>Parâmetros de máquina: SSIGAPCLK</li> </ul> </li> </ul>	[INST]
Multieixo: Verificação da direção dos laços (loops). <ul style="list-style-type: none"> <li>Para facilitar a configuração, o CNC permite fechar o laço de posição com o primeiro dado de captação (SPEEDFBID) e exibir a contagem da segunda captação (POSITIONFBID) usando a variável A.POS2NC.xn. O controle é realizado com o parâmetro FBMIXTIME=-1. <ul style="list-style-type: none"> <li>Parâmetros máquina: FBMIXTIME</li> </ul> </li> </ul>	[INST]
O número de variáveis globais de usuário (V.S.) aumenta de 118 para 250.	[PRG] [VAR]
Alteração de permissões das seguintes variáveis. Variável de leitura e escrita desde o programa e interface. <ul style="list-style-type: none"> <li>Variável: (V.)MPCMP.POSERROR[ponto].tabela            Erro a compensar em cada ponto, para os deslocamentos em sentido positivo.</li> <li>Variável: (V.)MPCMP.NEGERROR[ponto].tabela            Erro a compensar em cada ponto, para os deslocamentos em sentido negativo.</li> </ul>	[VAR]
A página Termos de Operação exibe o ID de Hardware do CNC. [CYC-M]..... Ciclos fijos de mecanizado (modelo ·M·). [EASY]..... Easyplane. [ERR]..... Solución de errores. [INST]..... Manual de instalação. [PRG]..... Manual de programación. [PROGTL3]..... Lenguaje ProGTL3. [VAR]..... Variáveis do CNC.	



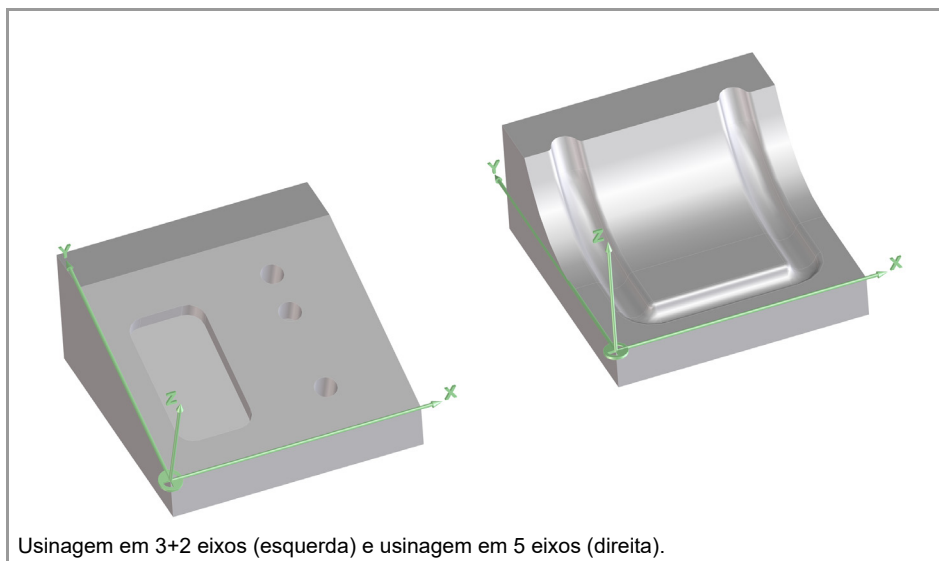
CNCelite  
8060 8065

REF: 2508

## 1 Usinagem em 5 eixos.

Na usinagem de 5 eixos (ou 3+2), os eixos principais X-Y-Z definem o triedro de trabalho e os dois eixos rotativos da cinemática (na mesa e/ou spindle) orientam a ferramenta. Isso permite que a ferramenta se aproxime da peça de qualquer direção.

- Na usinagem de 3+2 eixos, o plano de trabalho está inclinado em um ângulo fixo em relação aos eixos da máquina (#CS/#ACS). Com a ferramenta perpendicular a este plano (#TOOL ORI), a usinagem é realizada nos eixos X-Y-Z do plano inclinado. A usinagem em 3+2 permite realizar usinagens 2D em qualquer orientação da ferramenta. Ativando a cinemática (#KIN ID) com a opção "TIP=1" permite controlar as coordenadas da ponta da ferramenta.
- Na usinagem em 5 eixos contínuos, os eixos X-Y-Z e os eixos rotativos podem ser movidos simultaneamente, girando a ferramenta sobre sua ponta (#RTCP). A ponta da ferramenta permanece na trajetória programada enquanto a orientação da ferramenta muda. A usinagem em 5 eixos permite usinar superfícies e geometrias 3D, mantendo sempre a ferramenta perpendicular à trajetória.



Usinagem em 3+2 eixos (esquerda) e usinagem em 5 eixos (direita).

### Cinemáticas manuais.

Neste tipo de cinemática, o usuário deve movimentar manualmente os eixos rotativos da cinemática e então definir a nova posição no CNC. Esta posição é definida escrevendo as seguintes variáveis.

Variáveis	Significado.
V.G.POSROTF	Posição atual do primeiro eixo rotativo da cinemática.
V.G.POSROTS	Posição atual do segundo eixo rotativo da cinemática.
V.G.POSROTT	Posição atual do terceiro eixo rotativo da cinemática.
V.G.POSROTO	Posição atual do quarto eixo rotativo da cinemática.

Após definir a posição, ative o RTCP (#RTCP ON) ou a cinemática (#KIN ID [{id},TIP=1]) para que o CNC atualize as coordenadas da ponta da ferramenta.

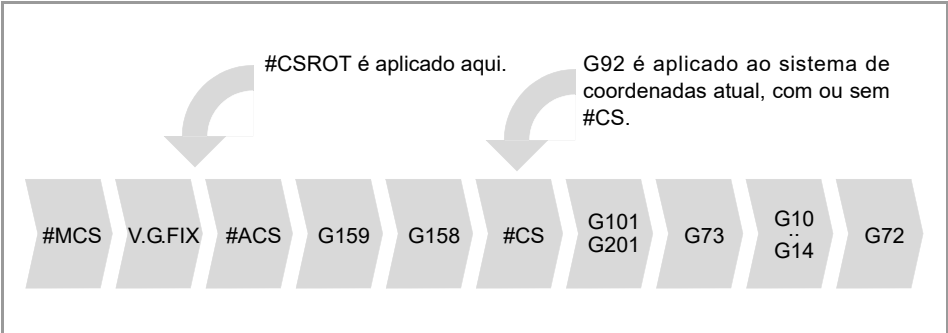
```
#MSG["Rotate the kinematics axes and press [START]"]
(Mensagem para girar os eixos da cinemática)
M0
(Interrupção da execução)

#MSG[""]
V.G.POSROTF=V.G.TOOLORIF2
V.G.POSROTS=V.G.TOOLORIS2
(Confirmação da posição ocupada pelos eixos rotativos)
(Ferramenta perpendicular ao plano inclinado)

#KIN ID [1,TIP=1]
(Atualizar as coordenadas da ponta da ferramenta)
```

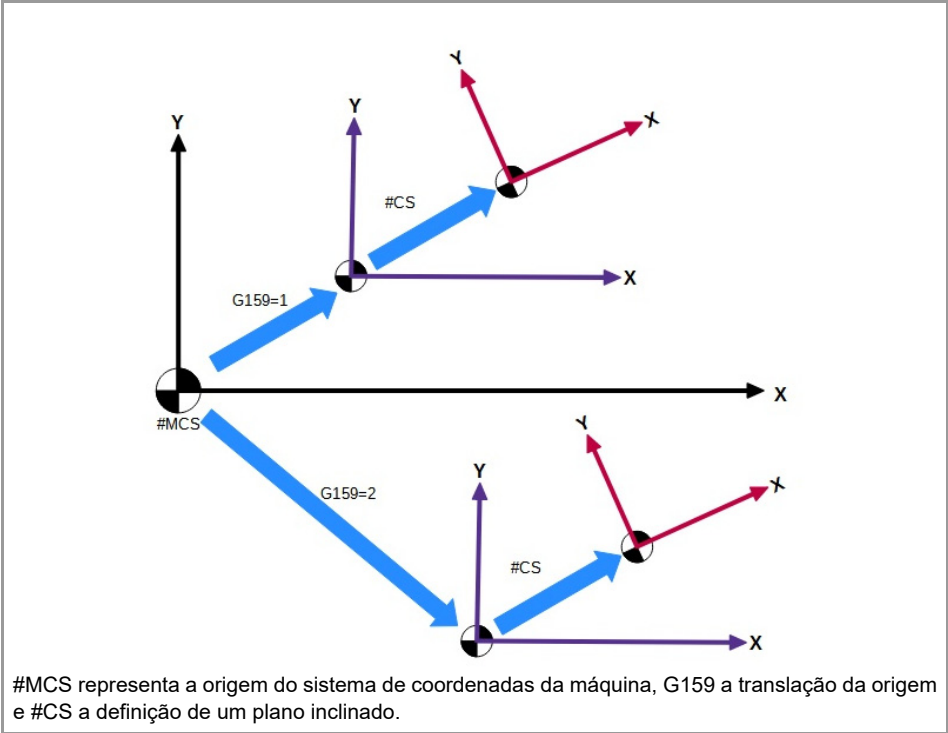
1.1 Construção do sistema de coordenadas.

O EASYPLANE simplifica a programação do sistema de coordenadas para 3+2 ou 5 eixos (deslocamentos de origem + RTCP + planos inclinados). No momento de realizar a transformação de coordenadas, cada instrução possui um índice de prioridade e é sempre a mesma, independente da ordem de programação.



Instrução.	Significado.
#MCS	Programação no sistema de coordenadas da máquina.
V.G.FIX	Translação de origem da fixação.
#ACS	Sistema de coordenadas da fixação (plano inclinado).
G159	Translação de origem da peça, absoluta.
G158	Translação de origem da peça, incremental.
#CS	Sistema de coordenadas da peça (plano inclinado).
G101	Erro de medição do apalpador.
G201	Intervenção manual aditiva.
G73	Rotação do sistema de coordenadas.
G10..G14	Espelhamento.
G72	Fator de escala.

Se uma das instruções for alterada, o novo valor substitui o anterior na transformação de coordenadas. Isto implica que o plano resultante é o mesmo, independente da ordem de programação das instruções.



USINAGEM EM 5 EIXOS.

Construção do sistema de coordenadas.

## 1.2 Comportamento dos sistemas de coordenadas.

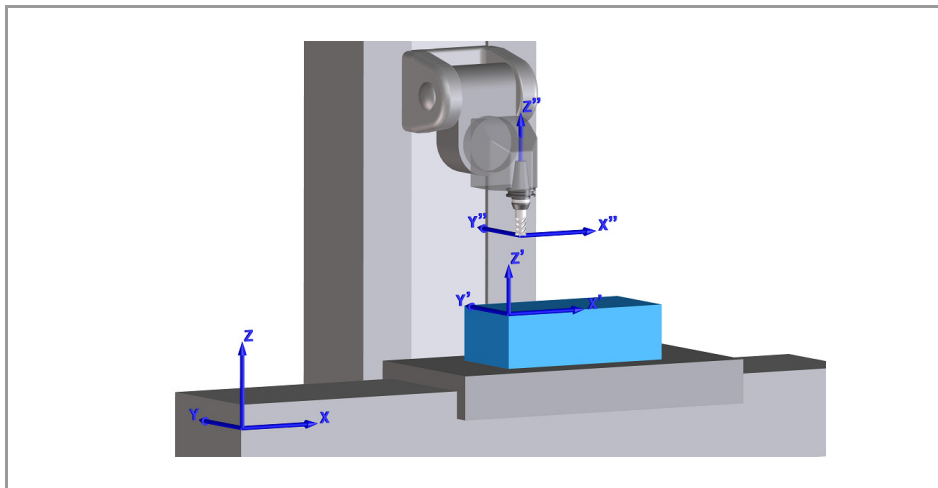
### 1.2.1 Cinemática do spindle.

Quando a cinemática está em posição de repouso e não há nenhuma transformação ativa, os 3 sistemas de coordenadas a seguir coincidem.

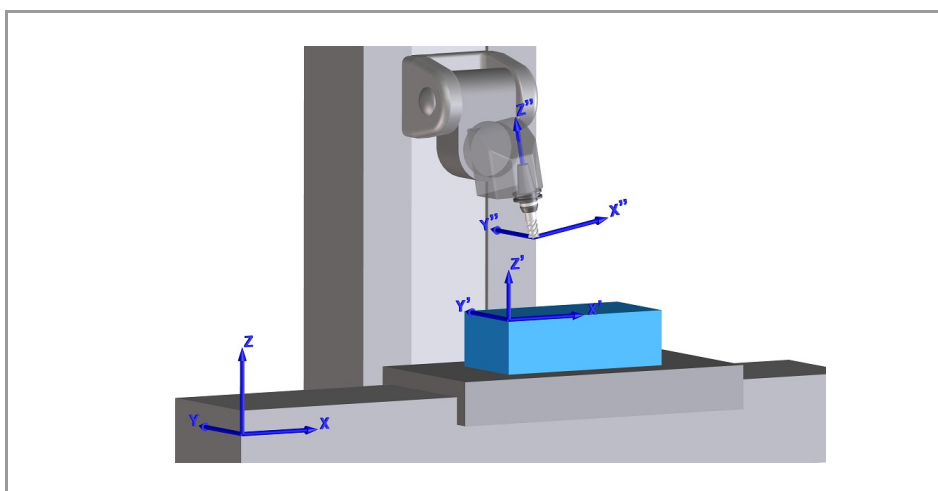
$X\ Y\ Z$  Sistema de coordenadas máquina.

$X'\ Y'\ Z'$  Sistema de coordenadas peça.

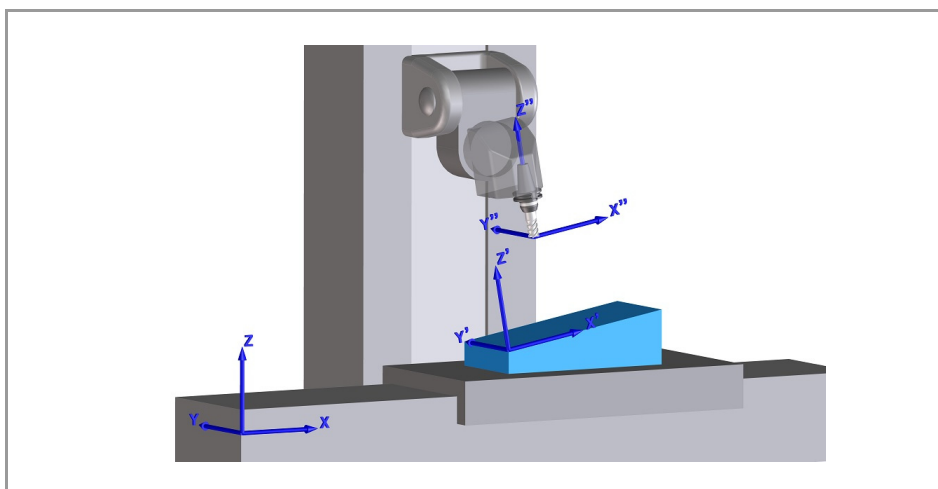
$X''\ Y''\ Z''$  Sistema de coordenadas da ferramenta.



O movimento do spindle altera a orientação do sistema de coordenadas da ferramenta ( $X''\ Y''\ Z''$ ).



A ativação de um plano inclinado (#ACS/#CS) altera o sistema de coordenadas da peça ( $X'\ Y'\ Z'$ ).



**USINAGEM EM 5 EIXOS.**

Comportamento dos sistemas de coordenadas.

**FAGOR**  
AUTOMATION

**CNCelite**  
8060 8065

REF: 2508

### 1.2.2 Cinemática da mesa.

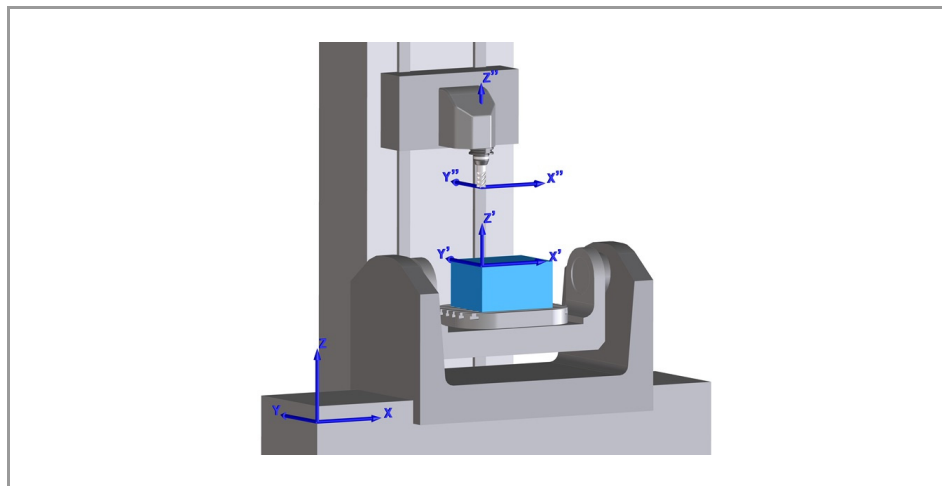
Quando a cinemática está em posição de repouso e não há nenhuma transformação ativa, os 3 sistemas de coordenadas a seguir coincidem.

$X Y Z$  Sistema de coordenadas máquina.

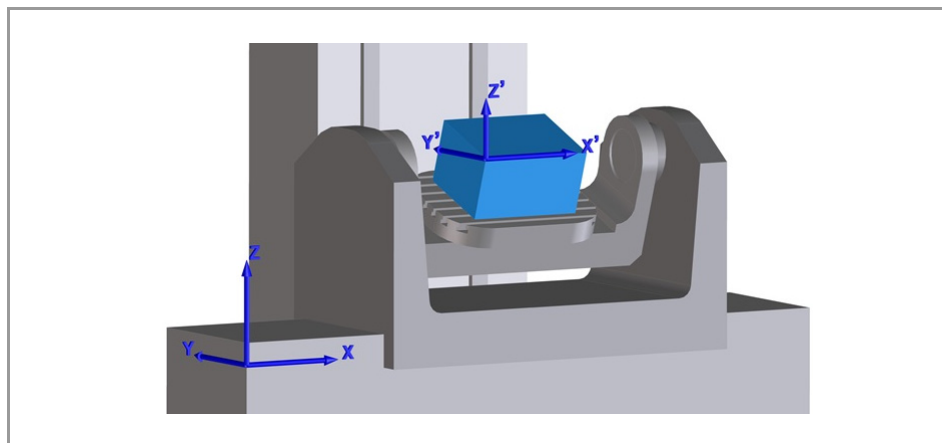
$X' Y' Z'$  Sistema de coordenadas peça.

$X'' Y'' Z''$  Sistema de coordenadas da ferramenta.

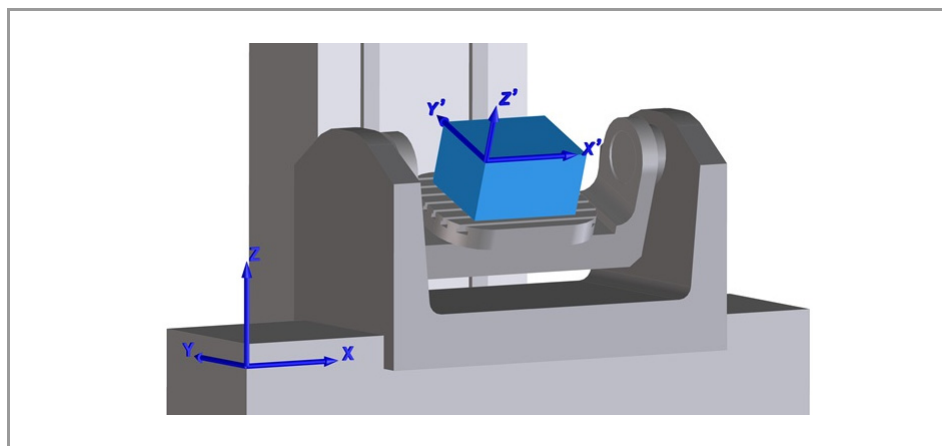
Como a cinemática está localizada na mesa, o sistema de coordenadas da ferramenta é sempre fixo.



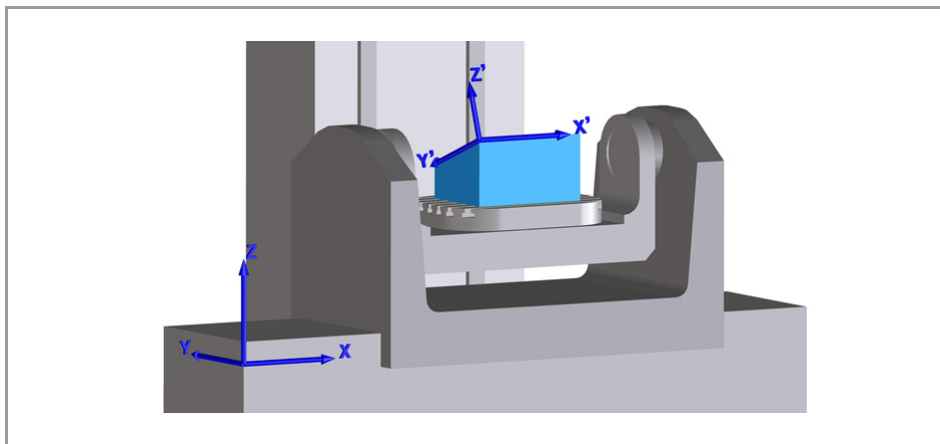
O movimento da mesa sem o RTCP ativo não altera a orientação do sistema de coordenadas da peça ( $X' Y' Z'$ ).



O movimento da mesa com o RTCP ativo altera a orientação do sistema de coordenadas da peça ( $X' Y' Z'$ ).



A ativação de um plano inclinado (#ACS/#CS) altera o sistema de coordenadas da peça ( $X'$   $Y'$   $Z'$ ).



#### USINAGEM EM 5 EIXOS.

Comportamento dos sistemas de coordenadas.

## 2 Ativação de cinemáticas (#KIN ID).

A instrução #KIN ID ativa a cinemática que permite orientar a ferramenta para usinagens em 3+2 ou 5 eixos. O OEM pode ter associado uma sub-rotina à instrução #KIN ID, a qual o CNC executa junto com o comando. Quando esta sub-rotina existe, a instrução #KIN ID pode inicializar parâmetros aritméticos locais.

### Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

#KIN ID [{cinemática} <,TIP/TIP={modo}>] <P0..Pn={valor}>

{cinemática}	Número da cinemática. 0: Desativar a cinemática. 1..6: Número da cinemática.
TIP	Ativação da cinemática equivalente a TIP=1.
TIP={modo}	Modo de exibição das coordenadas ao girar os eixos da cinemática. 0: Não atualizar as coordenadas da ponta da ferramenta. 1: Atualizar as coordenadas da ponta da ferramenta. Opcional; se não for programado, valor 0.
P0..Pn={valor}	Inicialização de parâmetros locais. Opcional; programar somente se houver uma sub-rotina associada ao #KIN ID.

#KIN ID [2]

(Ativar a cinemática número 2)  
(Não atualizar as coordenadas da ponta da ferramenta)  
(Equivalente a programar #KIN ID [2, TIP=0])

#KIN ID [2, TIP]

(Ativar a cinemática número 2)  
(Atualizar as coordenadas da ponta da ferramenta)  
(Equivalente a programar #KIN ID [2, TIP=1])

#KIN ID [2, TIP=0] P0=3 P5=4

(Ativar a cinemática número 2)  
(Não atualizar as coordenadas da ponta da ferramenta)  
(Inicialização dos parâmetros P0 e P5)

#KIN ID [0]

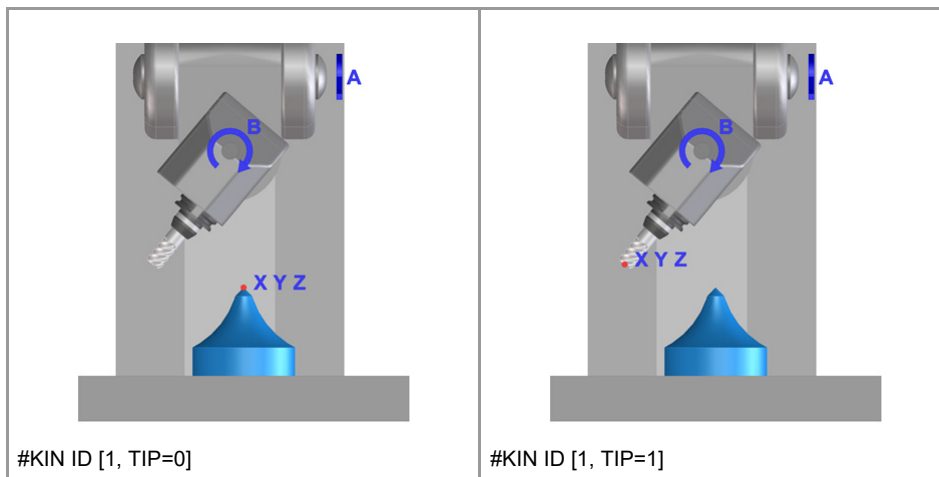
(Desativar a cinemática)

### Modo de ativação da cinemática (comando TIP).

TIP=0 Ao girar a cinemática, o CNC não atualiza as coordenadas da ponta da ferramenta. Para visualizar as coordenadas da ponta, é necessário ativar o RTCP. Com o RTCP ativo, não são permitidas operações do eixo C (#FACE, #CYL).

TIP=1 Ao girar a cinemática, o CNC atualiza as coordenadas da ponta da ferramenta, razão pela qual não é necessário ativar o RTCP. Como o RTCP não está ativo, as operações do eixo C (#FACE, #CYL) são permitidas.





### Considerações.

- Com TIP=1, por motivos de segurança, não é permitido programar os eixos rotativos da cinemática em conjunto com os eixos lineares. Depois de posicionar os eixos rotativos, é conveniente programar os eixos lineares do triedro.
- Ativar cinemáticas de mesa com a opção TIP=1, exibe as coordenadas da ponta da ferramenta sem girar o sistema de coordenadas; ou seja, com eixos paralelos ao sistema de referência da máquina.
- A ativação das funções #RTCP, #TLC e #TOOL ORI deve ser feita sempre depois de selecionar uma cinemática.
- Não é permitido mudar de cinemática, estando ativa a função #RTCP ou #TLC.
- A cinemática assumida pelo CNC por padrão (ao ligar, depois de executar M02, M30 ou após o reset) depende da configuração do OEM (parâmetro KINID).
- O comando TIP assumido pelo CNC por padrão (ao ligar, depois de ser executado M02, M30 ou após o reset) depende da configuração do OEM (parâmetro KINTIP).

**ATIVAÇÃO DE CINEMÁTICAS (#KIN ID).**

Comportamento dos sistemas de coordenadas.

## 2.1 Resumo das variáveis.

As seguintes variáveis são acessíveis pelo programa peça (PRG) e pelo modo MDI/MDA, PLC e (INT) uma aplicação externa. A tabela indica, para cada variável, se o acesso é de leitura (R) ou de escrita (W). O acesso às variáveis pelo PLC, tanto para a leitura como para a escrita, será síncrono. O acesso às variáveis pelo programa peça retorna o valor da preparação de blocos (não detém a preparação), exceto quando indicado o contrário.

Variáveis	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.KINTYPE</b> Tipo de cinemática ativa. Se não há nenhuma cinemática ativa, a variável devolve valor 0. Unidades: -.	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.KINIDMODE</b> Valor do comando TIP da cinemática ativa. Esta variável devolve um dos seguintes valores. 0: TIP=0. 1: TIP=1. Unidades: -.	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.NKINAX</b> Número de eixos da cinemática ativa. Unidades: -.	R	R	R

(\*) O CNC avalia a variável durante a execução (detém a preparação de blocos).

### Sintaxe.

·ch·                      Número de canal.

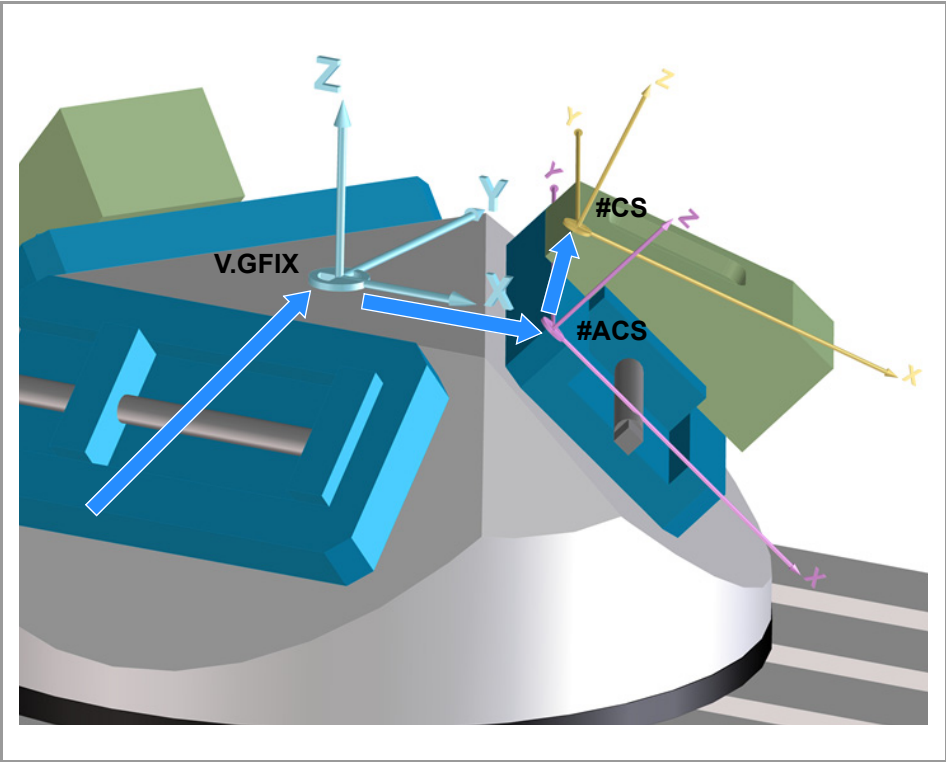
V.[2].G.KINTYPE	Tipo de cinemática ativa.
V.[2].G.KINIDMODE	Valor do comando TIP da cinemática ativa.

Resumo das variáveis.

ATIVACÃO DE CINEMÁTICAS (#KIN ID).

3 Definição de planos inclinados (#CS / #ACS).

Existem dois tipos de sistemas de coordenadas: o de usinagem (#CS) e o da amarração(#ACS). Ambas as instruções utilizam o mesmo formato de programação podem ser utilizadas independentemente ou de forma conjunta



Opções de programação.

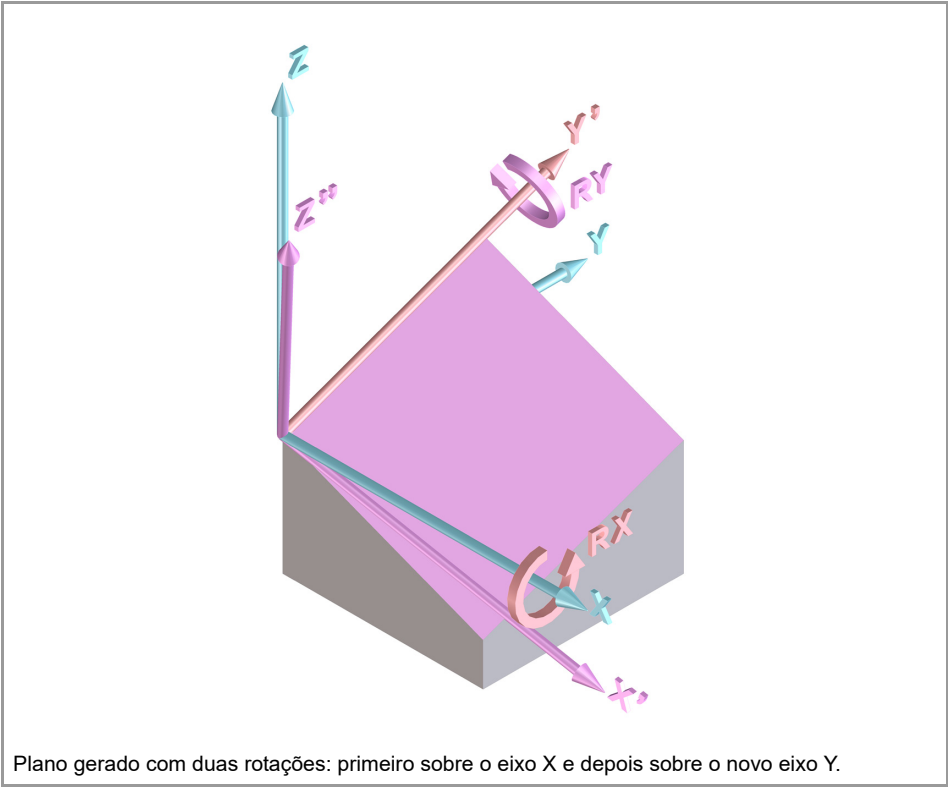
Instrução.	Significado.
#ACS {parâmetros} #CS {parâmetros}	Definir um plano inclinado novo (substitui o plano ativo).
# ACS ADD {parâmetros} #CS ADD {parâmetros}	Acrescentar o plano inclinado novo ao plano ativo.
#ACS OFF #CS OFF	Excluir o plano inclinado ativo.
#ACS{id} SAVE #CS{id} SAVE	Salvar o plano inclinado ativo.
#ACS{id} ON #CS{id} ON	Carregar um plano inclinado salvo.

Considerações sobre ambas as funções.

Com Easyplane ativo (parâmetro EASYPLANE), o plano inclinado permanece ativo após um reset e depois de executar M02 ou M30. No momento da partida, o CNC mantém ou cancela o sistema de coordenadas de acordo com o que foi definido pelo OEM (parâmetro CSCANCEL).

3.1 Rotação sobre os eixos de coordenadas.

Modo para definir um plano inclinado através de rotações sobre um sistema de coordenadas. A definição do plano permite no máximo três rotações. A ordem de programação das rotações (RX, RY e RZ) define a ordem de rotação do plano. É possível programar diversas rotações sobre o mesmo eixo.



Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

```
#CS
<ADD>
<X{origem}> <Y{origem}> <Z{origem}>
<RX{rotação}> <RY{rotação}> <RZ{rotação}>
```

ADD	Adicionar o novo plano ao plano ativo. Opcional; se não for programado, o novo plano substitui o anterior.
X{origem} Y{origem} Z{origem}	Origem do plano nos três primeiros eixos do canal: X para o primeiro eixo (abscissas), Y para o segundo eixo (ordenadas) e Z para o terceiro eixo (perpendicular ao plano). Opcional; programar somente as coordenadas necessárias.
RX{rotação} RY{rotação} RZ{rotação}	Rotação dos eixos: RX sobre o eixo X, RY sobre o eixo Y e RZ sobre o eixo Z. A ordem de programação define a ordem de rotação dos eixos. É possível repetir o eixo de rotação. Opcional; programar somente as rotações necessárias.

DEFINIÇÃO DE PLANOS INCLINADOS (#CS / #ACS).

Rotação sobre os eixos de coordenadas.

FAGOR

AUTOMATION

CNCelite

8060 8065

#CS X20 Z-70 RX45 RY10  
(Origem do plano em X20 Y-70)  
(Primeiro giro de 45° sobre o eixo X)  
(Segundo giro de 10° sobre o novo eixo Y')

#CS ADD Z40 RZ30 RY10 RZ20  
(Modificar o plano ativo)  
(Origem do plano em Z40)  
(Primeiro giro de 30° sobre o eixo Z)  
(Segundo giro de 10° sobre o novo eixo Y')  
(Terceiro giro de 20° sobre o eixo Z')

#CS ADD X100  
(Adicionar uma translação em X)

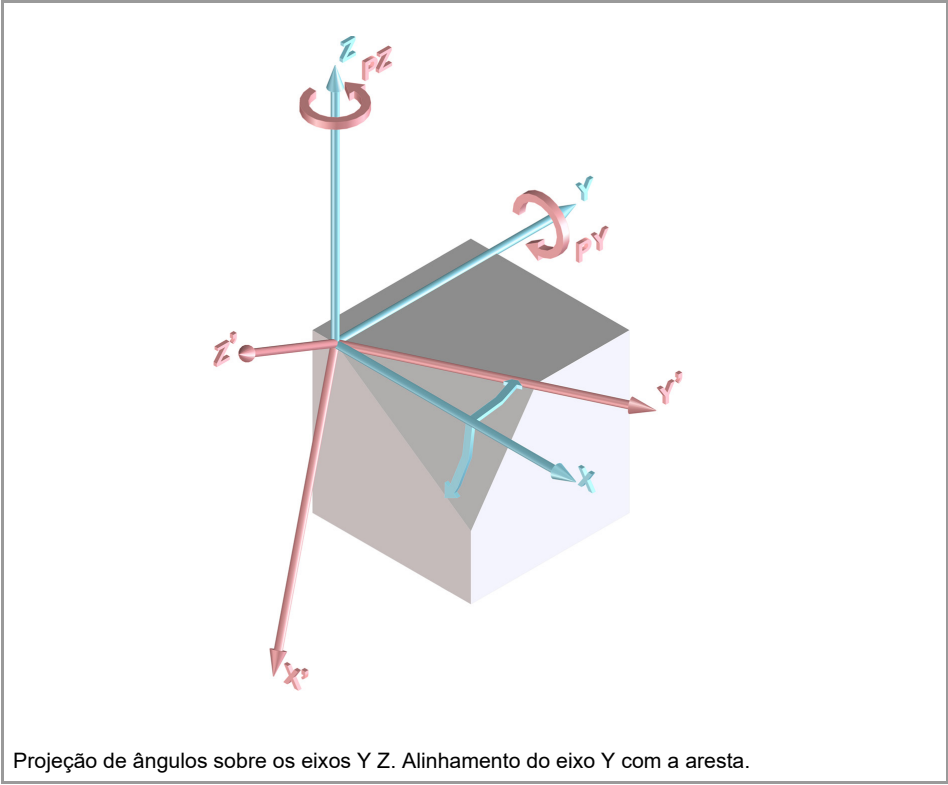
#CS ADD RY30  
(Adicionar uma rotação em Y)

**DEFINIÇÃO DE PLANOS INCLINADOS (#CS / #ACS).**

Rotação sobre os eixos de coordenadas.

3.2 Ângulos da projeção do plano sobre os eixos.

Modo para definir um plano inclinado através da projeção de seus ângulos sobre os eixos de coordenadas. A definição do plano permite programar dois dos três ângulos de projeção possíveis (PX, PY e PZ).



Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

```
#CS
<ADD>
<X{origem}> <Y{origem}> <Z{origem}>
<PX{ângulo}> <PY{ângulo}> <PZ{ângulo}>
<Q{rotação}>
<ALIGNX/ALIGNY>
```

ADD	Adicionar o novo plano ao plano ativo. Opcional; se não for programado, o novo plano substitui o anterior.
X{origem} Y{origem} Z{origem}	Origem do plano nos três primeiros eixos do canal: X para o primeiro eixo (abscissas), Y para o segundo eixo (ordenadas) e Z para o terceiro eixo (perpendicular ao plano). Opcional; programar somente as coordenadas necessárias.
PX{ângulo} PY{ângulo} PZ{ângulo}	Ângulos da projeção do plano: PX sobre o eixo X, PY sobre o eixo Y e PZ sobre o eixo Z. Opcional; programar somente as projeções necessárias (máximo 2).
Q{rotação}	Rotação de coordenadas sobre Z' do plano. Opcional; padrão, 0.
ALIGNX ALIGNY	Eixo do plano (X' Y') que fica alinhado com a aresta. Usar os seguintes comandos. ALIGNX: Alinhamento do eixo X'. ALIGNY: Alinhamento do eixo Y'. Opcional; padrão, ALIGNX.

DEFINIÇÃO DE PLANOS INCLINADOS (#CS / #ACS).

Ângulos da projeção do plano sobre os eixos.

FAGOR

AUTOMATION

CNCelite

8060 8065

#CS X100 PX20 PY30

(Origem do plano em X100)

(Ângulo do giro de 20° sobre o eixo X)

(Ângulo do giro de 30° sobre o eixo Y)

**DEFINIÇÃO DE PLANOS INCLINADOS (#CS / #ACS).**

Ângulos da projeção do plano sobre os eixos.



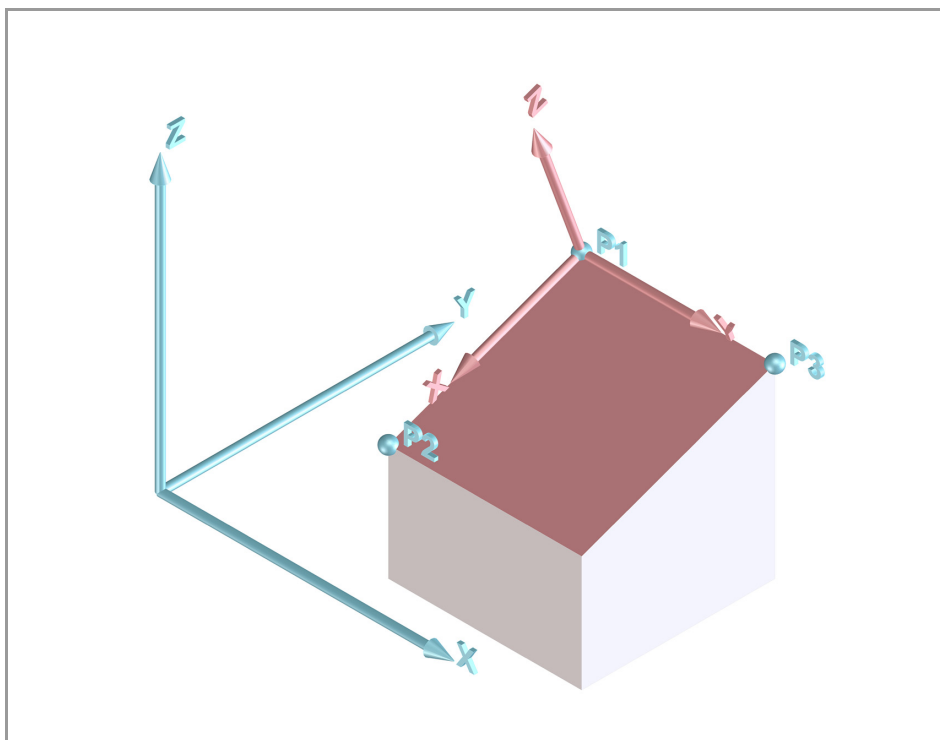
**CNCelite**  
**8060 8065**

REF: 2508

### 3.3 Plano definido por três pontos.

Modo para definir um plano por três pontos. Primeiro, deve-se programar os três pontos que determinam o plano e, em seguida, ativar o plano.

- Eixo X' positivo: Sentido de P1 para P2.
- Eixo Y' positivo: Perpendicular a X' e no sentido de P3.
- Eixo Z' positivo: Perpendicular a X' e Y', no sentido que define um triedro positivo X'Y'Z'.



#### Programação.

Programar cada instrução sozinha no bloco.

#### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

#CS P1 X{posição} Y{posição} Z{posição}

#CS P2 X{posição} Y{posição} Z{posição}

#CS P3 X{posição} Y{posição} Z{posição}

P1	Ponto a definir. Usar os seguintes comandos.
P2	P1: Primeiro ponto.
P3	P2: Segundo ponto. P3: Terceiro ponto.
X{posição}	Posição do ponto: X para o primeiro eixo (abscissas), Y para o segundo eixo (ordenadas) e Z para o terceiro eixo (perpendicular ao plano).
Y{posição}	
Z{posição}	

#CS <ADD> <X{origem}> <Y{origem}> <Z{origem}> M3P <Q{rotação}>

ADD	Adicionar o novo plano ao plano ativo. Opcional; se não for programado, o novo plano substitui o anterior.
X{origem}	Origem do plano nos três primeiros eixos do canal: X para o primeiro eixo (abscissas), Y para o segundo eixo (ordenadas) e Z para o terceiro eixo (perpendicular ao plano).
Y{origem}	
Z{origem}	Opcional; programar somente as coordenadas necessárias.
M3P	Plano definido por três pontos.
Q{rotação}	Rotação de coordenadas sobre Z' do plano. Opcional; padrão, 0.



#CS P1 X100 Y0 Z-10  
#CS P2 X45 Y15 Z20  
#CS P3 X0 Y0 Z0  
(Definição dos três pontos que definem o plano)  
#CS M3P  
(Ativação do plano)

**DEFINIÇÃO DE PLANOS INCLINADOS (#CS / #ACS).**

Plano definido por três pontos.

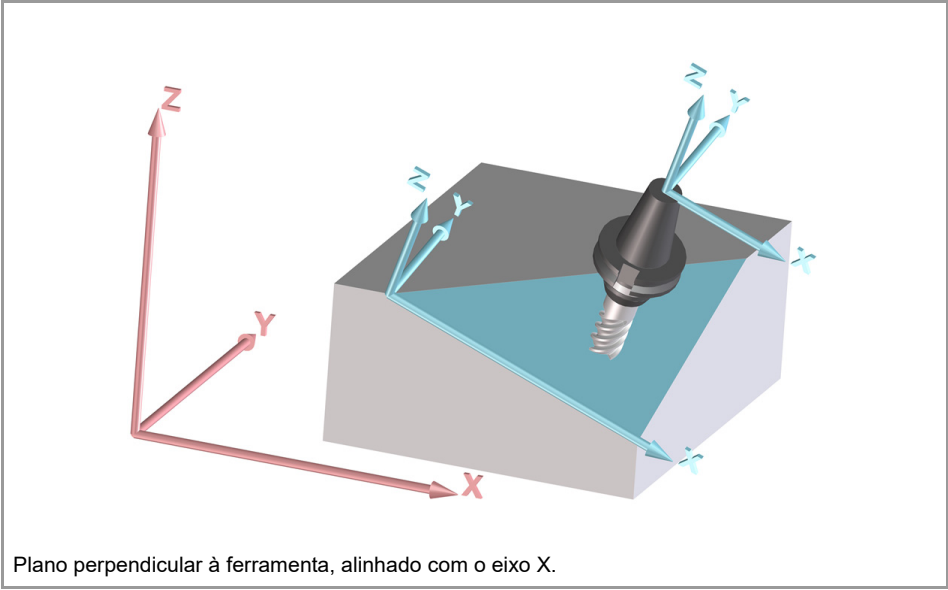


**CNCelite**  
**8060 8065**

REF: 2508

3.4 Plano perpendicular à ferramenta.

Este modo define um plano inclinado perpendicular ao eixo da ferramenta. O novo plano de trabalho aceita a orientação do sistema de coordenadas da ferramenta.



Plano perpendicular à ferramenta, alinhado com o eixo X.

Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

#CS  
<ADD>  
<X{origem}> <Y{origem}> <Z{origem}>  
T  
<Q{rotação}>  
<ALIGNX/ALIGNY>

ADD	Adicionar o novo plano ao plano ativo. Opcional; se não for programado, o novo plano substitui o anterior.
X{origem} Y{origem} Z{origem}	Origem do plano nos três primeiros eixos do canal: X para o primeiro eixo (abscissas), Y para o segundo eixo (ordenadas) e Z para o terceiro eixo (perpendicular ao plano). Opcional; programar somente as coordenadas necessárias.
T	Plano perpendicular à ferramenta.
Q{rotação}	Rotação de coordenadas sobre Z' do plano. Opcional; padrão, 0.
ALIGNX ALIGNY	Eixo do plano (X' Y') que fica alinhado com a máquina. Usar os seguintes comandos. ALIGNX: Alinhamento do eixo X' com o eixo X da máquina. ALIGNY: Alinhamento do eixo Y' com o eixo Y da máquina. Opcional; padrão, ALIGNX.

#CS X100 T  
(Origem do plano em X100)  
(O comando T indica que o plano é perpendicular à ferramenta)

DEFINIÇÃO DE PLANOS INCLINADOS (#CS / #ACS).  
Plano perpendicular à ferramenta.



CNCelite  
8060 8065

### 3.5 Cancelar o plano inclinado ativo.

Quando o plano inclinado é cancelado, o CNC recupera o sistema de coordenadas paralelo aos eixos da máquina. O CNC mantém a posição do zero peça.

#### Programação.

Programar cada instrução sozinha no bloco.

#### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte:

#CS OFF

#CS OFF

### 3.6 Salvar o plano inclinado ativo.

O CNC permite armazenar até cinco planos inclinados. Os planos armazenados são excluídos após M30, reset ou desligamento.

#### Programação.

Programar cada instrução sozinha no bloco.

#### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos.

#CS{id} SAVE

{id}	Identificador ou número do plano (de 1 a 5).
SAVE	Salvar o plano inclinado.

#CS1 SAVE  
(Salvar o plano inclinado ativo com id=1)

#CS[P1] SAVE  
(Salvar o plano inclinado ativo)  
(O valor de P1 indica o id do plano)

### 3.7 Carregar um plano inclinado previamente salvo.

#### Programação.

Programar cada instrução sozinha no bloco.

#### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos.

#CS{id}

{id}	Identificador ou número do plano (de 1 a 5).
------	--

#CS1  
(Carregar o plano inclinado armazenado com id=1)

DEFINIÇÃO DE PLANOS INCLINADOS (#CS / #ACS).

Cancelar o plano inclinado ativo.

### 3.8 Resumo das variáveis.

As seguintes variáveis são acessíveis pelo programa peça (PRG) e pelo modo MDI/MDA, PLC e (INT) uma aplicação externa. A tabela indica, para cada variável, se o acesso é de leitura (R) ou de escrita (W). O acesso às variáveis pelo PLC, tanto para a leitura como para a escrita, será síncrono. O acesso às variáveis pelo programa peça retorna o valor da preparação de blocos (não detém a preparação), exceto quando indicado o contrário.

#### Definição de planos inclinados (#CS / #ACS).

Variável.	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.ACSX</b> <b>(V.)[ch].G.ACSY</b> <b>(V.)[ch].G.ACSZ</b> Translação do plano #ACS ativo nos eixos XYZ. Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.ACSRX</b> <b>(V.)[ch].G.ACSRY</b> <b>(V.)[ch].G.ACSRZ</b> Rotação do plano #ACS ativo sobre os eixos XYZ. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSX</b> <b>(V.)[ch].G.CSY</b> <b>(V.)[ch].G.CSZ</b> Translação do plano #CS ativo nos eixos XYZ. Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSRX</b> <b>(V.)[ch].G.CSRY</b> <b>(V.)[ch].G.CSRZ</b> Rotação do plano #CS ativo sobre os eixos XYZ. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R

#### Sintaxe.

·ch· Número de canal.

#### Ferramenta perpendicular ao plano inclinado (#TOOL ORI).

Variável.	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIERR1</b> Erro de posicionamento do eixo hirth (solução 1). Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIERR2</b> Erro de posicionamento do eixo hirth (solução 2). Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORISOL1</b> Solução válida do TOOLORI (solução 1). Unidades: -.	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORISOL2</b> Solução válida do TOOLORI (solução 2). Unidades: -.	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.ACTPOSLIM1</b> Cota máxima positiva no primeiro eixo do canal. Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.ACTPOSLIM2</b> Cota máxima positiva no segundo eixo do canal. Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.ACTPOSLIM3</b> Cota máxima positiva no terceiro eixo do canal. Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R	R	R

#### Sintaxe.

·ch· Número de canal.

## 4 Ferramenta perpendicular ao plano inclinado (#TOOL ORI).



A instrução #TOOL ORI possui uma sub-rotina associada (parâmetro TOOLORISUB), onde estão definidas a estratégia de posicionamento e os movimentos para posicionar a ferramenta. Esta sub-rotina é configurável pelo OEM. Este manual explica a programação para usar a sub-rotina fornecida pela Fagor. Consulte no manual da máquina as alterações do OEM relacionadas à programação desta sub-rotina.

A instrução #TOOL ORI permite posicionar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado ativo. O processo de orientação dos eixos dá origem a duas soluções possíveis para o posicionamento dos eixos rotativos. Esta instrução permite selecionar a solução a ser aplicada.

### Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

#TOOL ORI <O{solução}> <R{recuo}> <S{selectOri}> <E{hirth}> <L{comprimento}>

O{solução}	<p>Solução para o posicionamento, em função do movimento do eixo rotativo principal. Usar os seguintes valores.</p> <p>0: Pelo caminho mais curto.</p> <p>1: Eixo rotativo principal pelo caminho mais curto, no sentido positivo.</p> <p>2: Eixo rotativo principal pelo caminho mais curto, no sentido negativo.</p> <p>3: Eixo rotativo principal pelo caminho mais longo, no sentido positivo.</p> <p>4: Eixo rotativo principal pelo caminho mais longo, no sentido negativo.</p> <p>5: Primeira solução (menor deslocamento do eixo rotativo principal).</p> <p>6: Segunda solução (maior deslocamento do eixo rotativo principal).</p> <p>Opcional; se não for programado, valor 0.</p>
R{recuo}	<p>Distância do recuo da ferramenta antes de ser orientada, quando não há RTCP. Com valor 0, deslocamento até o limite de percurso. Se R for programado sozinho, o valor é 0.</p> <p>Opcional; se não for programado, não há recuo.</p>
S{selectOri}	<p>Selecione os eixos rotativos que orientam a ferramenta.</p> <p>0: Ambos os eixos do spindle.</p> <p>1: Primeiro eixo do spindle / Primeiro eixo da mesa.</p> <p>2: Primeiro eixo do spindle / Segundo eixo da mesa.</p> <p>3: Segundo eixo do spindle / Primeiro eixo da mesa.</p> <p>4: Segundo eixo do spindle / Segundo eixo da mesa.</p> <p>5: Ambos os eixos da mesa.</p> <p>6: Ambos os eixos do spindle, levando em conta a posição da mesa.</p> <p>Opcional; se não for programado, valor 0.</p>
E{hirth}	<p>Erro de posicionamento para eixos Hirth.</p> <p>Opcional; se não for programada, 0.015 mm.</p>
L{comprimento}	<p>Aumento do comprimento da ferramenta, para que o RTCP gire a essa distância da ponta da ferramenta. Com valor 0, a ferramenta gira sobre sua ponta.</p> <p>Opcional; se não for programado, valor 0.</p>

#TOOL ORI R20

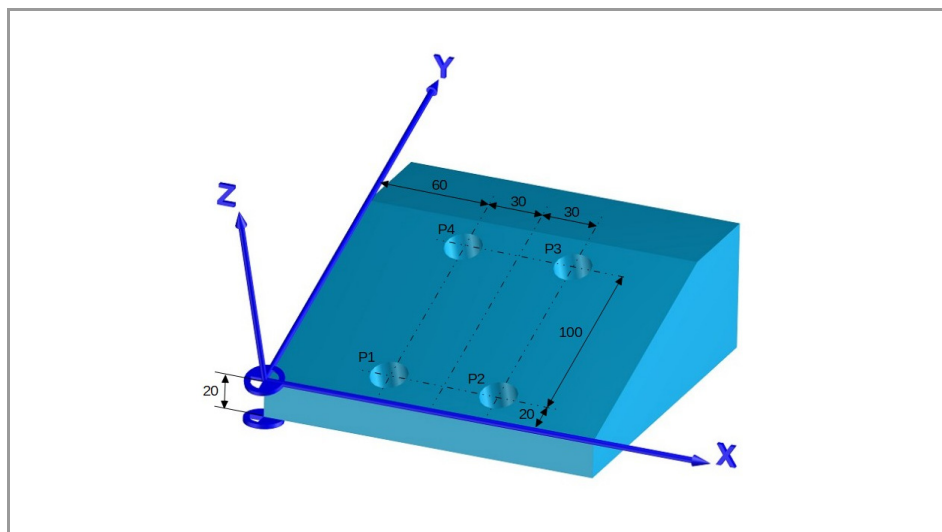
(Ferramenta perpendicular ao plano inclinado)

(A ferramenta recua 20 mm antes de se orientar).

### Selecione os eixos rotativos que orientam a ferramenta (comando S).

A cinemática 52 dispõe como máximo dois eixos rotativos no spindle e dois eixos rotativos na mesa, o que implica que pode haver até quatro eixos rotativos para orientar a ferramenta sobre a peça. Esta instrução permite selecionar quais eixos rotativos usar para orientar a ferramenta.

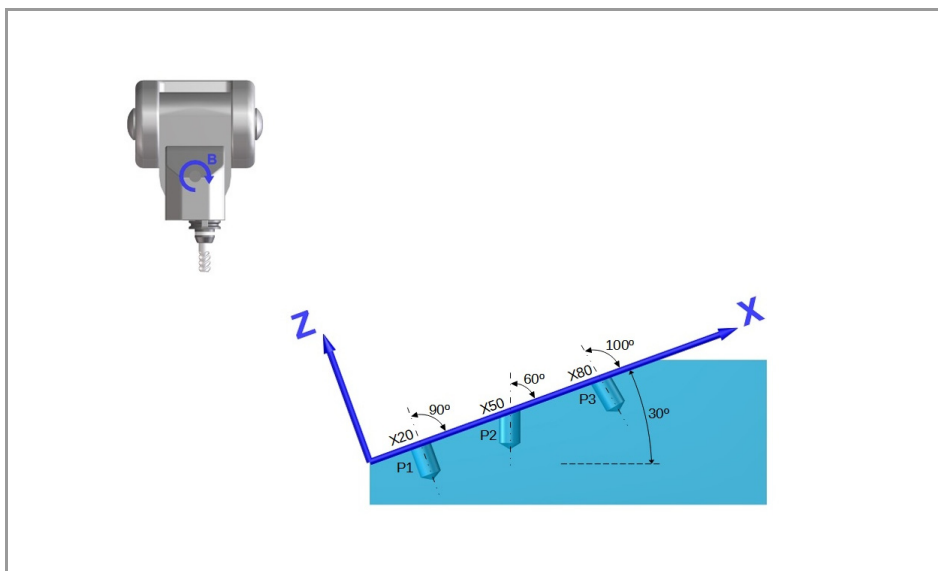
## Exemplo de programação (1).



```

#CS X0 Y0 Z20 RX30
  (Definir o plano inclinado)
#TOOL ORI R20
  (Ferramenta perpendicular ao plano inclinado)
G90 G0 X60 Y20 Z3
  (Posicionamento sobre ponto P1)
F1000 S300 M3
G81 Z5 I13
  (Ciclo fixo de furação)
G0 G90 X120 Y20
  (Posicionamento sobre ponto P2)
  (Furação)
G0 G90 X120 Y120
  (Posicionamento sobre ponto P3)
  (Furação)
G0 G90 X60 Y120
  (Posicionamento sobre ponto P4)
  (Furação)
G80
G0 Z50
  (Retrocesso)
M30
  
```

## Exemplo de programação (2).



```

F1000 S300 M3
;
; *** Furação P1 ***
#CS X0 Y0 Z20 RY-30
  (Definir o plano inclinado)
#TOOL ORI R20
  (Ferramenta perpendicular ao plano inclinado)
  (A ferramenta recua 20 mm)
G1 G90 X20 Y20 Z25
  (Deslocamento para o ponto P1 e Z25)
G81 Z5 I-18
  (Ciclo fixo de furação)
G80
  (Cancelar o ciclo fixo)
;
; *** Furação P2 ***
#CS ADD X50 RY30
  (Definir o plano inclinado incremental)
#TOOL ORI R20
  (Ferramenta perpendicular ao plano inclinado)
  (A ferramenta recua 20 mm)
G1 G90 X0 Z25
  (Deslocamento para o ponto P2 e Z25)
G81 Z5 I-18
G80
;
; *** Furação P3 ***
#CS ADD RY-30
#CS ADD X30 RY-10
  (Definir o plano inclinado incremental)
#TOOL ORI R20
  (Ferramenta perpendicular ao plano inclinado)
  (A ferramenta recua 20 mm)
G1 G90 X0 Z25
  (Deslocamento para o ponto P3 e Z25)
G81 Z5 I-18
G80
;
#CS OFF
  (Anular plano inclinado)
M30

```

**FERRAMENTA PERPENDICULAR AO PLANO INCLINADO**

Resumo das variáveis.

**FAGOR**  
AUTOMATION

**CNCelite**  
8060 8065

REF: 2508

## 4.1 Resumo das variáveis.

As seguintes variáveis são acessíveis pelo programa peça (PRG) e pelo modo MDI/MDA, PLC e (INT) uma aplicação externa. A tabela indica, para cada variável, se o acesso é de leitura (R) ou de escrita (W). O acesso às variáveis pelo PLC, tanto para a leitura como para a escrita, será síncrono. O acesso às variáveis pelo programa peça retorna o valor da preparação de blocos (não detém a preparação).

Variáveis	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.POSROTF</b> Posição atual do primeiro eixo rotativo da cinemática. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.POSROTS</b> Posição atual do segundo eixo rotativo da cinemática. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.POSROTT</b> Posição atual do terceiro eixo rotativo da cinemática. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.POSROTO</b> Posição atual do quarto eixo rotativo da cinemática. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIF1</b> Posição (coordenadas máquina) a ser ocupada pelo primeiro eixo rotativo para colocar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado, conforme a solução 1. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIS1</b> Posição (coordenadas máquina) a ser ocupada pelo segundo eixo rotativo para colocar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado, conforme a solução 1. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIT1</b> Posição (coordenadas máquina) a ser ocupada pelo terceiro eixo rotativo para colocar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado, conforme a solução 1. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIO1</b> Posição (coordenadas máquina) a ser ocupada pelo quarto eixo rotativo para colocar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado, conforme a solução 1. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIF2</b> Posição (coordenadas máquina) a ser ocupada pelo primeiro eixo rotativo para colocar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado, conforme a solução 2. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIS2</b> Posição (coordenadas máquina) a ser ocupada pelo segundo eixo rotativo para colocar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado, conforme a solução 2. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIT2</b> Posição (coordenadas máquina) a ser ocupada pelo terceiro eixo rotativo para colocar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado, conforme a solução 2. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.TOOLORIO2</b> Posição (coordenadas máquina) a ser ocupada pelo quarto eixo rotativo para colocar a ferramenta perpendicular ao plano inclinado, conforme a solução 2. Unidades (PRG): 1 (°).	R	R	R

### Sintaxe.

·ch· Número de canal.



## 5 Usinagem em 5 eixos com RTCP (Rotating Tool Center Point).

O RTCP representa uma compensação de comprimento no espaço, que permite conhecer a posição da ponta da ferramenta em qualquer posição da cinemática. O CNC possui dois tipos de RTCP.

- O RTCP dinâmico executa os movimentos da cinemática sobre a ponta da ferramenta. O CNC interpola os eixos necessários para manter a posição que a ponta da ferramenta ocupa sobre a peça.
- O RTCP estático executa os movimentos da cinemática sem levar em consideração a ponta da ferramenta nem interpolar o restante dos eixos. O CNC atualiza as coordenadas da ponta da ferramenta, levando em conta a posição dos eixos rotativos. Se a posição dos eixos rotativos da cinemática for alterada, o RTCP deve ser reprogramado para atualizar as coordenadas.

### Considerações à transformação RTCP

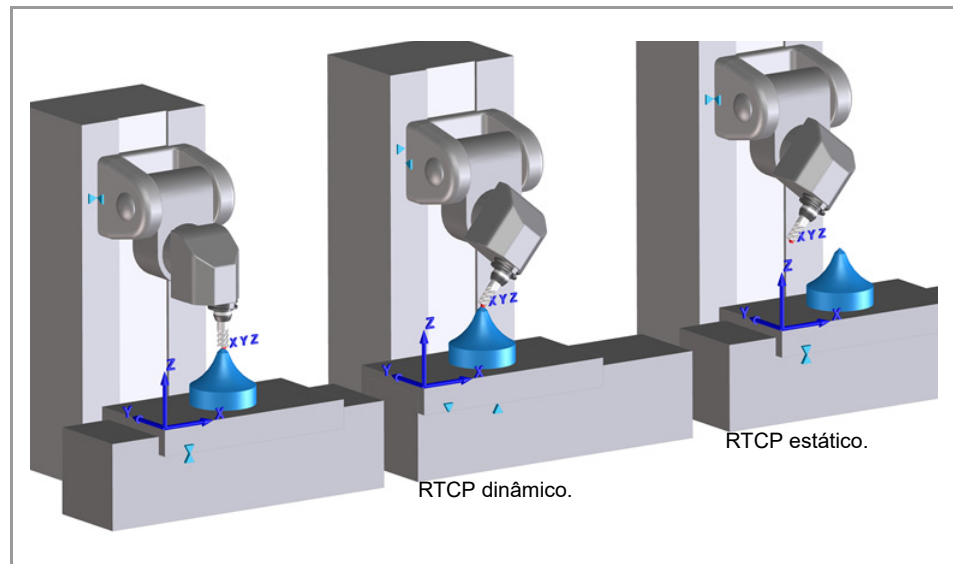
- Para poder trabalhar com transformação RTCP os três primeiros eixos do canal (por exemplo, X Y Z) devem estar definidos, formar o triedro ativo e serem lineares. Estes eixos podem ser eixos GANTRY.
- Com a transformação RTCP ativa é permitido realizar translações de origem (G54-G59, G159) e pré-seleções de cotas (G92).
- Com a transformação RTCP ativa é permitido realizar movimentos em jog contínuo, jog incremental e volante.
- Com a transformação RTCP ativa, o CNC só permite realizar uma busca de referência de máquina (G74) dos eixos que não estiverem envolvidos no RTCP.
- A transformação RTCP não pode ser selecionada quando a compensação TLC está ativa.
- Com a transformação RTCP ativa, o CNC não permite alterar a cinemática ativa (#KIN ID).
- Com a transformação RTCP ativa, o CNC não permite alterar os limites de software (G198/G199).
- O RTCP não permite operações do eixo C (#FACE, #CYL).

### Ordem de programação recomendada.

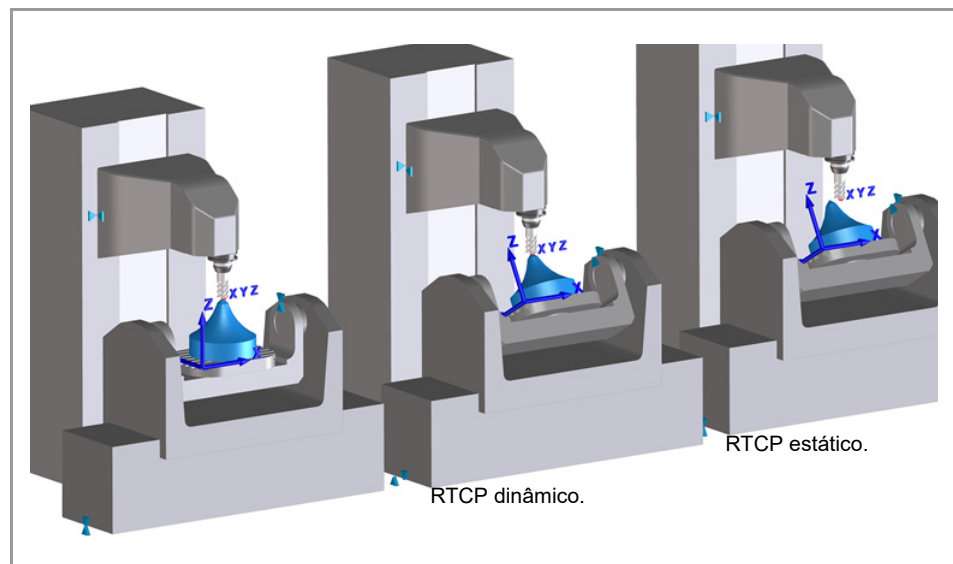
Quando se trabalha com planos inclinados e transformação RTCP se recomenda seguir a seguinte ordem de programação. É conveniente ativar primeiro a transformação RTCP, já que permite orientar a ferramenta sem modificar a posição que ocupa a ponta da mesma.

```
#RTCP ON
  (Ativar a transformação RTCP)
#CS ON
  (Ativar o plano inclinado)
#TOOL ORI
  (Colocar a ferramenta perpendicular ao plano)
G_ X_ Y_ Z_
  (Usinagem sobre o plano inclinado)
.
.
.
#CS OFF
  (Anular plano inclinado)
#RTCP OFF
  (Desativar a transformação RTCP)
M30
  (Fim programa peça)
```

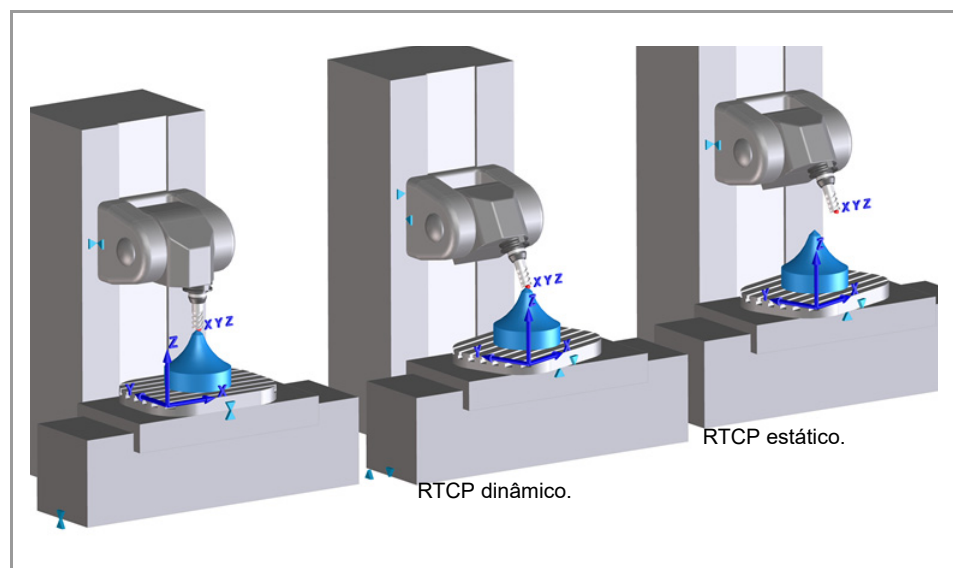
### RTCP dinâmico/estático em cinemáticas do spindle.



### RTCP dinâmico/estático em cinemáticas da mesa.



### RTCP dinâmico/estático em cinemáticas mistas.



**USINAGEM EM 5 EIXOS COM RTCP (ROTATING TOOL CENTER**  
Resumo das variáveis.

**FAGOR**  
AUTOMATION

CNCelite  
8060 8065

REF: 2508

## 5.1 Ativar o RTCP estático/dinâmico.

A instrução #RTCP ON ativa o RTCP. Nas cinemáticas de spindle+mesa, esta instrução define a parte da cinemática (mesa ou spindle) a ser utilizada e o tipo de RTCP (estático ou dinâmico).

### Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

#RTCP ON

#RTCP ON [CLEAR]

#RTCP ON [<HEAD=ST/DYN/OFF><, TABLE=ST/DYN/OFF><, COROT=ROT/FIX>]

CLEAR	Ativação do RTCP de acordo com os valores definidos nos parâmetros da máquina (TDATA).
HEAD	Tratamento da cinemática do spindle. HEAD=ST: Tratamento do RTCP estático com a posição dos eixos rotativos do spindle, no momento da programação. HEAD=DYN: Tratamento do RTCP dinâmico, mantendo a ponta da ferramenta sobre a peça, ao orientar o spindle. HEAD=OFF: Desconsiderar a posição do spindle.
TABLE	Tratamento da cinemática da mesa. TABLE=ST: Tratamento do RTCP estático com a posição dos eixos rotativos da mesa, no momento da programação. TABLE=DYN: Tratamento do RTCP dinâmico, mantendo a ponta da ferramenta sobre a peça, ao orientar a mesa. TABLE=OFF: Desconsiderar a posição da mesa.
COROT	COROT=ROT (ou 1): Gire o sistema de coordenadas da peça ao girar a mesa. COROT=FIX (ou 0): Não girar o sistema de coordenadas da peça ao girar a mesa.

#RTCP ON

(Ativar o RTCP)

(O CNC mantém a última programação)

#RTCP ON [CLEAR]

(Ativação do RTCP de acordo com os valores definidos nos parâmetros da máquina).

#RTCP ON [HEAD=DYN, TABLE=OFF]

(Tratamento do RTCP dinâmico na cinemática do spindle)

(Desconsiderar a posição da mesa)

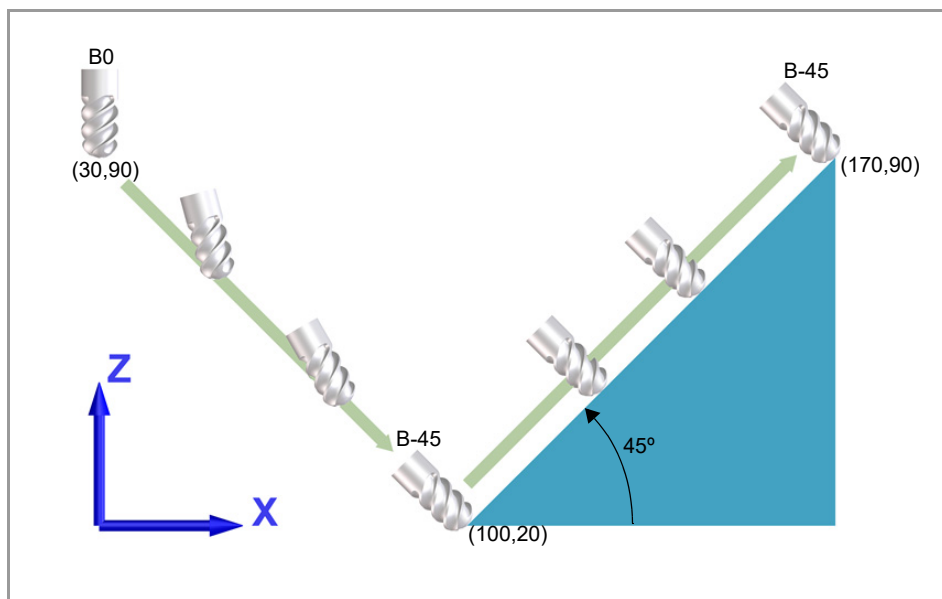
### Observações.

- É permitida a ativação da cinemática com eixos estacionados, desde que não estejam envolvidos nos parâmetros RTCP programados.
- Com RTCP estático, o CNC só atualiza as coordenadas da ponta se, depois de orientar a cinemática, o RTCP é reprogramado.
- No caso de ativação da cinemática com #KIN ID [TIP], somente se os eixos rotativos forem manuais é necessário reprogramar o #KIN ID [TIP] após uma rotação destes.

### Propriedades da função e influência do reset, do desligamento e da função M30.

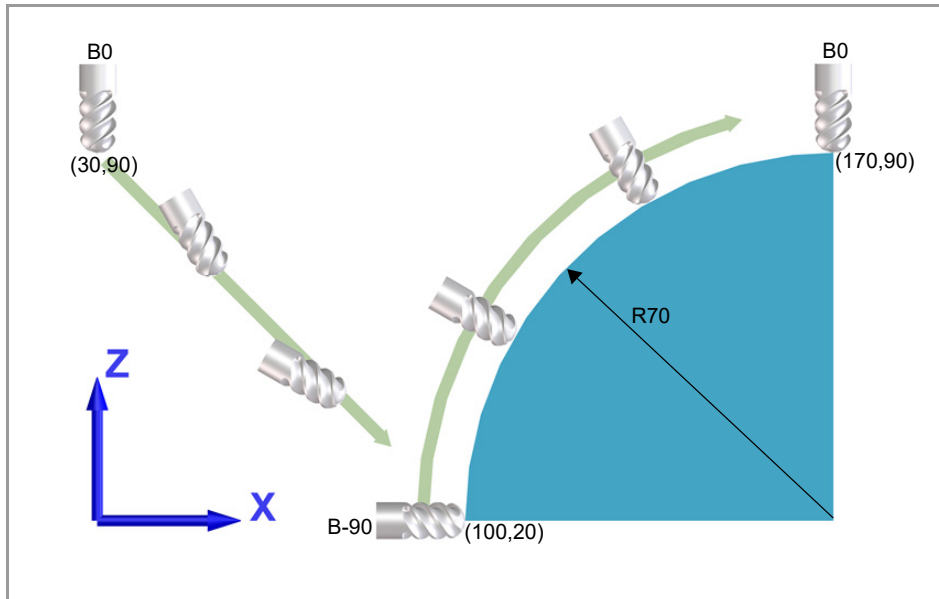
No momento da partida, após ser executado M02 ou M30 e depois de uma emergência ou um reset, o CNC mantém ativo o RTCP.

## Exemplo. Interpolação linear mantendo a orientação da ferramenta fixa.



```
G90 G01 X30 Z90
#RTCP ON
  (Ativação do RTCP)
G01 X100 Z20 B-60
  (Deslocamento para o ponto X100 Z20 e orientação da ferramenta a -45°)
  (O CNC interpola os eixos X, Z, B durante o deslocamento)
G01 X170 Z90
  (Deslocamento para o ponto X170 Z90)
  (A ferramenta mantém o ângulo durante a trajetória)
G01 X170 Z120 B0
  (Retirada da ferramenta e orientação da ferramenta a 0°)
#RTCP OFF
  (Desativação do RTCP)
```

### Exemplo. Interpolação circular com a ferramenta perpendicular à trajetória.



```

G18 G90 G01 X30 Z90
  (Seleção do plano ZX (G18))
#RTCP ON
  (Ativação do RTCP)
G01 X100 Z20 B-90
  (Deslocamento para o ponto X100 Z20 e orientação da ferramenta a -90°)
  (O CNC interpola os eixos X, Z, B durante o deslocamento)
G03 X170 Z90 I70 K0 B0
  (Interpolação circular para o ponto X170 Z90)
  (Ferramenta perpendicular à trajetória)
G01 X170 Z120
  (Retirada da ferramenta mantendo a orientação de 0°)
#RTCP OFF
  (Desativação do RTCP)
  
```

**USINAGEM EM 5 EIXOS COM RTCP (ROTATING TOOL CENTER**

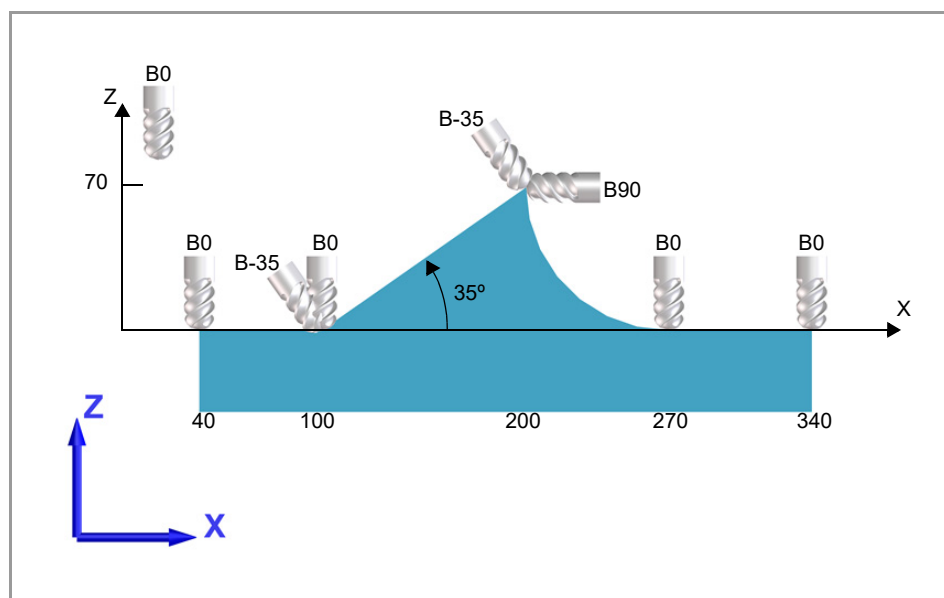
Ativar o RTCP estático/dinâmico.

**FAGOR**  
AUTOMATION

**CNCelite**  
8060 8065

REF: 2508

## Exemplo. Usinagem dum perfil



```

G18 G90
  (Seleção do plano ZX (G18))
#RTCP ON
  (Ativação do RTCP)
G01 X40 Z0 B0 F1000
  (Deslocamento para o ponto X40 Z0 com a ferramenta orientada a 0º)
X100
  (Deslocamento para o ponto X100 com a ferramenta orientada a 0º)
B-35
  (Orientação da ferramenta a -35º)
X200 Z70
  (Deslocamento para o ponto X200 Z70 com a ferramenta orientada a -35º)
B90
  (Orientação da ferramenta a 90º)
G02 X270 Z0 R70 B0
  (Interpolação circular para o ponto X270 Z0)
  (Ferramenta perpendicular à trajetória)
G01 X340
  (Deslocamento para o ponto X340 com a ferramenta orientada a 0º)
#RTCP OFF
  (Desativação do RTCP)
  
```

## 5.2 Desativar o RTCP.

A sentença #RTCP OFF desativa o RTCP.

### Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte:

#RTCP OFF

```
#RTCP OFF
```

USINAGEM EM 5 EIXOS COM RTCP (ROTATING TOOL CENTER

Desativar o RTCP.



CNCelite  
8060 8065

REF: 2508

### 5.3 Resumo das variáveis.

As seguintes variáveis são acessíveis pelo programa peça (PRG) e pelo modo MDI/MDA, PLC e (INT) uma aplicação externa. A tabela indica, para cada variável, se o acesso é de leitura (R) ou de escrita (W). O acesso às variáveis pelo PLC, tanto para a leitura como para a escrita, será síncrono. O acesso às variáveis pelo programa peça retorna o valor da execução (interrompe a preparação).

Variáveis	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.RTCPMODE</b> Opções programadas para o RTCP. Esta variável retorna um valor binário da seguinte forma. <ul style="list-style-type: none"> <li>Os bits 0 e 1 indicam a opção programada para o spindle.               <ul style="list-style-type: none"> <li>0: HEAD=OFF.</li> <li>1: HEAD=ST.</li> <li>2: HEAD=DYN (ou não programado).</li> </ul> </li> <li>Os bits 2 e 3 indicam a opção programada para a mesa.               <ul style="list-style-type: none"> <li>0: TABLE=OFF.</li> <li>1: TABLE=ST.</li> <li>2: TABLE=DYN (ou não programado).</li> </ul> </li> <li>Os bits 4 e 5 indicam a opção programada para o sistema de coordenadas.               <ul style="list-style-type: none"> <li>0: COROT=FIX.</li> <li>1: COROT=ROT.</li> <li>2: COROT=Não programado.</li> </ul> </li> </ul> Unidades: -.	R	R	R

#### Sintaxe.

·ch· Número de canal.

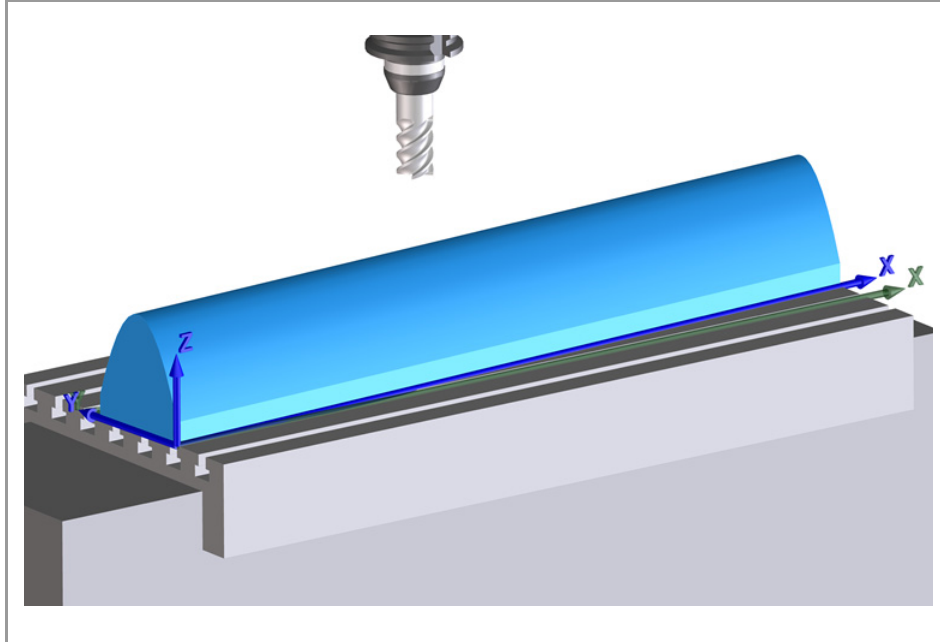
Resumo das variáveis.

USINAGEM EM 5 EIXOS COM RTCP (ROTATING TOOL CENTER)



## 6 Alinhamento do sistema de coordenadas da máquina com a peça (#CSROT).

A instrução #CSROT alinha o sistema de coordenadas da máquina (ACS) com a peça. Em peças que devido às suas características (peso, tamanho, etc.) são difíceis de alinhar mecanicamente com os eixos da máquina, esta função permite que este desalinhamento seja corrigido a partir do programa. Após definir um sistema de coordenadas da máquina (#ACS) alinhado com a peça, a instrução #CSROT alinha a cinemática com este sistema de coordenadas.



Se o processo de orientação dos eixos tiver duas soluções, o CNC aplica aquela que resulta no caminho mais curto em relação à posição atual. Esta opção é configurável usando a instrução #DEFROT.

ALINHAMENTO DO SISTEMA DE COORDENADAS DA

Resumo das variáveis.

## 6.1 Ativação da orientação da ferramenta.

A instrução #CSROT ativa a programação dos eixos rotativos da cinemática no sistema de coordenadas ACS ativo.

### Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

#CSROT <ON> <[ROTATE]>

ON	Ativar a orientação da cinemática no sistema de coordenadas peça.
ROTATE	O CNC orienta a cinemática no novo sistema de coordenadas junto com o primeiro bloco de movimento, mesmo que os eixos rotativos não estejam programados. Opcional; se não for programado, o CNC orienta a cinemática junto com o primeiro bloco de movimento no qual os eixos rotativos estejam programados.

#CSROT

(Orientação da cinemática)

(Primeiro bloco de movimento, mesmo que os eixos rotativos não estejam programados)

#CSROT ON

(Orientação da cinemática)

(Primeiro bloco de movimento, mesmo que os eixos rotativos não estejam programados)

#CSROT [ROTATE]

(Orientação da cinemática)

(Primeiro bloco de movimento no qual os eixos rotativos estejam programados)

#CSROT ON [ROTATE]

(Orientação da cinemática)

(Primeiro bloco de movimento no qual os eixos rotativos estejam programados)

### Considerações.

Esta instrução permanece ativa até que M02 ou M30 seja executado, ocorra um reset ou seja desativada (#CSROT OFF).

## 6.2 Cancelar a orientação da ferramenta.

A instrução #CSROT OFF desativa a programação dos eixos rotativos da cinemática no sistema de coordenadas ACS ativo.

### Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte:

#CSROT OFF

#CSROT OFF

### 6.3 Gerenciamento das descontinuidades na orientação dos eixos rotativos.

Normalmente, o processo de orientar os eixos dá lugar a duas possíveis soluções de colocação dos eixos rotativos, para uma determinada orientação da ferramenta. O CNC aplica aquela que dá lugar ao caminho mais curto em relação à posição atual.

Define-se como uma descontinuidade, quando uma pequena mudança de ângulo programado dá lugar a uma grande mudança de ângulo nos eixos rotativos, devido ao plano inclinado. Quando o CNC detecta uma descontinuidade, a instrução #DEFROT define como deve atuar o CNC em função da diferença de ângulo entre o programado e o calculado.

#### Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

#### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos e entre colchetes angulares os que são opcionais.

#DEFROT [<{acción},><{criterio},><Q{ângulo}>]

{acción}	Ação do CNC quando encontra uma descontinuidade. Usar os seguintes comandos. ERROR: Mostrar um erro e deter a execução. WARNING: Mostrar um warning e interromper a execução. NONE: Ignorar a descontinuidade e prosseguir com a execução. Opcional; se não for programado, último valor programado. Na primeira vez que o programa é executado, após M30 e após um reset, WARNING.
{criterio}	Critério para resolver a descontinuidade. Usar os seguintes comandos. LOWF: Caminho mais curto do eixo rotativo principal, depois o secundário. LOWS: Caminho mais curto do eixo rotativo secundário, depois o principal. DPOSF: Direção positiva do eixo rotativo principal. DPOSS: Direção positiva do eixo rotativo secundário. DNEGF: Direção negativa do eixo rotativo principal. DNEGS: Direção negativa do eixo rotativo secundário. VPOSF: Valor positivo do eixo rotativo principal. VPOSS: Valor positivo do eixo rotativo secundário. VNEGF: Valor negativo do eixo rotativo principal. VNEGS: Valor negativo do eixo rotativo secundário. DIRF: Direção programada do eixo rotativo principal. DIRS: Direção programada do eixo rotativo secundário. Opcional; se não for programado, último valor programado. Na primeira vez que o programa é executado, após M30 e após um reset, LOWF.
Q{ângulo}	Ângulo de comparação. Opcional; se não for programado, último valor programado. Na primeira vez que o programa é executado, após M30 e após um reset, 5°.

#DEFROT

#DEFROT [ERROR, Q5]

#DEFROT [WARNING, DNEGF, Q10]

#DEFROT [NONE, LOWF]

#### Ação do CNC quando encontra uma descontinuidade.

Estes valores definem o que deve fazer o CNC quando encontra uma descontinuidade.

Comando.	Significado.
ERROR	Mostrar um erro e deter a execução.
WARNING	Mostrar um warning e interromper a execução. O CNC exibe uma tela para selecionar a solução a ser aplicada.
NONE	Ignorar a descontinuidade e continuar com a execução do programa. O CNC aplica a solução programada na instrução (argumento {criterio}), sem mostrar para o usuário a tela para selecionar uma solução. Se não foi programado um critério, o CNC aplica o último ativo.

### Critério para resolver a descontinuidade.

Os critérios possíveis são os seguintes:

Comando.	Significado.
LOWF	Caminho mais curto do eixo rotativo principal, depois o secundário.
LOWS	Caminho mais curto do eixo rotativo secundário, depois o principal.
DPOSF	Direção positiva do eixo rotativo principal.
DPOSS	Direção positiva do eixo rotativo secundário.
DNEGF	Direção negativa do eixo rotativo principal.
DNEGS	Direção negativa do eixo rotativo secundário.
VPOSF	Valor positivo do eixo rotativo principal.
VPOSS	Valor positivo do eixo rotativo secundário.
VNEGF	Valor negativo do eixo rotativo principal.
VNEGS	Valor negativo do eixo rotativo secundário.
DIRF	Direção programada do eixo rotativo principal.
DIRS	Direção programada do eixo rotativo secundário.

### Ângulo de comparação.

Este valor indica a diferença máxima de percurso entre o ângulo programado e o ângulo calculado, a partir do qual aplicam-se as ações e os critérios para selecionar a solução.

### Tela para selecionar a solução desejada.

Quando a instrução #DEFROT é programada com a opção WARNING (mostrar um warning e interromper a execução) o CNC exibe a seguinte tela para que o usuário decida qual a solução a aplicar, tanto para a posição do início do bloco como para a do final. A tela oferece as duas soluções calculadas pelo CNC, mais uma terceira solução que permite programar a posição dos eixos rotativos na própria tela. A posição dos eixos é expressa em cotas da máquina.

Por padrão, o CNC oferece uma solução. Se o usuário seleciona a solução oferecida pelo CNC, este continua com a execução. Se for selecionada uma solução diferente da oferecida pelo CNC, este acessa a inspeção de ferramenta para reposicionar os eixos. Uma vez dentro da inspeção de ferramenta, o processo será o seguinte.

- 1 Afastar a ferramenta da peça, movendo os eixos lineares ou o eixo virtual da ferramenta se estiver ativo.
- 2 Orientar os eixos rotativos da cinemática.
- 3 Reposicionar a ferramenta, movendo os eixos lineares ou o eixo virtual da ferramenta se estiver ativo.

## Exemplo de execução. Seleção de uma solução.

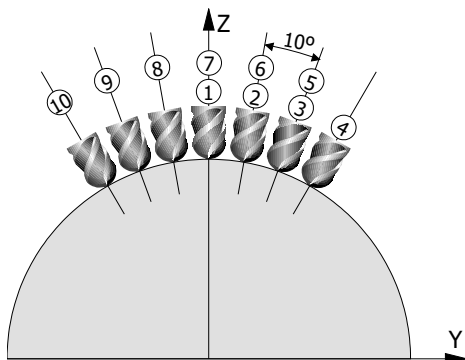
Para o exemplo supõe-se uma cinemática do tipo spindle CB. O programa de partida será um círculo no plano XZ.

```
N1 X.. Y.. Z.. C0 B0
N2 X.. Y.. Z.. C0 B10
N3 X.. Y.. Z.. C0 B20
N4 X.. Y.. Z.. C0 B30
N5 X.. Y.. Z.. C0 B20
N6 X.. Y.. Z.. C0 B10
N7 X.. Y.. Z.. C0 B0
N8 X.. Y.. Z.. C0 B-10
N9 X.. Y.. Z.. C0 B-20
N10 X.. Y.. Z.. C0 B-30
```

E culminando para um círculo de raio 10.

```
N1 X0 Z10 C0 B0
N2 X1.736 Z9.8480 C0 B10
N3 X3.420 Z9.3969 C0 B20
N4 X5 Z8.660 C0 B30
...
```

Se a peça gira 90° em relação ao eixo C, o resultado será um círculo no plano YZ.



```
#CS NEW[MODE1,0,0,0,0,90]
; Rotação de 90° sobre o eixo C.
#CSROT ON
N1 X0 Z10 C0 B0
N2 X1.736 Z9.8480 C0 B10
; Ponto de descontinuidade.
; Solução 1: C90 B10.
; Solução 2: C-90 B-10.
N3 X3.420 Z9.3969 C0 B20
N4 X5 Z8.660 C0 B30
M30
```

No bloco N2 existe uma descontinuidade de percurso entre o programado e o calculado maior do que 5°, que é o valor padrão para o ângulo programável na instrução #DEFROT. Em função do critério que selecionamos, poderemos optar pela solução 1 ou 2 e, a partir daí, seguir nos posicionando no restante dos blocos.

- Com #DEFROT [DPOSF] (direção positiva do eixo principal), optamos pela solução 1 e os posicionamentos resultantes dos eixos rotativos serão os seguintes.

```
N2 C90 B10
N3 C90 B20
N4 C90 B30
```

- Com #DEFROT [DNEF] (direção negativa do eixo principal), optamos pela solução 2 e os posicionamentos resultantes dos eixos rotativos serão os seguintes.

```
N2 C-90 B-10
N3 C-90 B-20
N4 C-90 B-30
```

Se na definição do critério em #DEFROT optamos por WARNING (dar warning e gerar um stop), o CNC selecionará a solução em função do critério escolhido. O CNC também oferecerá a opção de mudar de uma opção para outra no referido bloco de movimento, tanto na sua orientação inicial como na final, através de uma tela interativa.

## 6.4 Resumo das variáveis.

As seguintes variáveis são acessíveis pelo programa peça (PRG) e pelo modo MDI/MDA, PLC e (INT) uma aplicação externa. A tabela indica, para cada variável, se o acesso é de leitura (R) ou de escrita (W). O acesso às variáveis pelo PLC, tanto para a leitura como para a escrita, será síncrono. O acesso às variáveis pelo programa peça retorna o valor da preparação de blocos (não detém a preparação), exceto quando indicado o contrário.

Variáveis	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.CSROTST</b> Estado da função #CSROT. Esta variável devolve um dos seguintes valores. 0: Desativada. 1: Ativado Unidades: -.	R	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTF1[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o primeiro eixo rotativo da cinemática no início do bloco. Solução 1 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTF1[2]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o primeiro eixo rotativo da cinemática no final do bloco. Solução 1 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTS1[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o segundo eixo rotativo da cinemática no início do bloco. Solução 1 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTS1[2]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o segundo eixo rotativo da cinemática no final do bloco. Solução 1 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTT1[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o terceiro eixo rotativo da cinemática no início do bloco. Solução 1 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTT1[2]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o terceiro eixo rotativo da cinemática no final do bloco. Solução 1 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTO1[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o quarto eixo rotativo da cinemática no início do bloco. Solução 1 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTO1[2]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o quarto eixo rotativo da cinemática no final do bloco. Solução 1 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTF2[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o primeiro eixo rotativo da cinemática no início do bloco. Solução 2 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTF2[2]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o primeiro eixo rotativo da cinemática no final do bloco. Solução 2 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTS2[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o segundo eixo rotativo da cinemática no início do bloco. Solução 2 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R

(\*) O CNC avalia a variável durante a execução (detém a preparação de blocos).

Variáveis	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.CSROTS2[2]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o segundo eixo rotativo da cinemática no final do bloco. Solução 2 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTT2[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o terceiro eixo rotativo da cinemática no início do bloco. Solução 2 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTT2[2]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o terceiro eixo rotativo da cinemática no final do bloco. Solução 2 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTO2[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o quarto eixo rotativo da cinemática no início do bloco. Solução 2 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTO2[2]</b> Posição (coordenadas da máquina) calculada para o quarto eixo rotativo da cinemática no final do bloco. Solução 2 do modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.CSROTTF[1]</b> Posição (coordenadas máquina) a ocupar pelo primeiro eixo rotativo da cinemática no início do bloco, para o modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W(*)	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.CSROTTF[2]</b> Posição (coordenadas máquina) a ocupar pelo primeiro eixo rotativo da cinemática no final do bloco, para o modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W(*)	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.CSROTS[1]</b> Posição (coordenadas da máquina) a ocupar pelo segundo eixo rotativo no início do bloco, para o modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W(*)	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.CSROTS[2]</b> Posição (coordenadas máquina) a ocupar pelo segundo eixo rotativo no final do bloco, para o modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W(*)	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.CSROTT[1]</b> Posição (coordenadas máquina) a ocupar pelo terceiro eixo rotativo no início do bloco, para o modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W(*)	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.CSROTT[2]</b> Posição (coordenadas máquina) a ocupar pelo terceiro eixo rotativo no final do bloco, para o modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W(*)	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.CSROTO[1]</b> Posição (coordenadas máquina) a ocupar pelo quarto eixo rotativo no início do bloco, para o modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W(*)	R/W	R/W
<b>(V.)[ch].G.CSROTO[2]</b> Posição (coordenadas máquina) a ocupar pelo quarto eixo rotativo no final do bloco, para o modo #CSROT. Unidades (PRG): 1 (°).	R/W(*)	R/W	R/W

(\*) O CNC avalia a variável durante a execução (detém a preparação de blocos).

#### Sintaxe.

·ch· Número de canal.

ALINHAMENTO DO SISTEMA DE COORDENADAS DA

Resumo das variáveis.

**FAGOR**  
AUTOMATION

**CNCelite**  
8060 8065

REF: 2508

## 6.5 Transformar o zero peça levando em consideração a posição da mesa (#KINORG).

A instrução #KINORG permite transformar o zero peça ativo em um novo zero peça que leve em conta a situação da mesa. Nas cinemáticas de sete eixos de spindle-mesa ou de cinco eixos de mesa, sem rotação do sistema de coordenadas, pode ser necessário pegar um zero peça com os eixos da mesa em qualquer posição, para poder utilizá-lo posteriormente quando se ativar o RTCP da cinemática com a opção de manter o zero peça sem rotação do sistema de coordenadas.

A instrução #KINORG armazena o zero peça transformado nas variáveis V.G.KINORG1 a V.G.KINORG3. Armazenar o valor destas variáveis na tabela de translações para dispor deste zero peça e poder ativá-lo em qualquer momento.

### Programação.

Programar a instrução sozinha no bloco.

### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte:

#KINORG

#KINORG

### Sequência para transformar o zero peça.

Exemplo de uma possível sequência para transformar o zero peça medida em um novo zero peça que leve em consideração a posição da mesa. Exemplo com uma cinemática vetorial do tipo 52 (spindle-mesa) definida como a terceira cinemática. A sequência é semelhante para a cinemática tipo 51 (mesa) e cinemáticas padrão de mesa com parâmetro TDATA17=1.

### Como transformar o zero peça com a mesa em qualquer posição.

- 1 Ativar a cinemática.

#KIN ID [3]  
(Ativar a cinemática número 3)

- 2 Opcionalmente, ative o RTCP no spindle para conhecer as coordenadas da ponta da ferramenta.

V.G.OFTDATA3[52]=1  
(Aplicar RTCP só para a parte do spindle)  
#RTCP ON

- 3 Mova a ferramenta para o futuro zero peça. Se necessário, mova os eixos rotativos, tanto do spindle (AB) quanto da mesa (UV), para medir o zero peça em XYZ.

A\_ B\_ U\_ V\_  
X\_ Y\_ Z\_

- 4 Selecione a posição atual como zero peça.

G92 X0 Y0 Z0

- 5 Transformar o zero peça atual em um novo conjunto de valores que leve em consideração a posição da mesa.

#KINORG

- 6 Armazenar os valores calculados, na tabela de origens; por exemplo, em G55 (G159=2).

V.A.ORG1[2].X = V.G.KINORG1  
V.A.ORG1[2].Y = V.G.KINORG2  
V.A.ORG1[2].Z = V.G.KINORG3

ALINHAMENTO DO SISTEMA DE COORDENADAS DA  
Transformar o zero peça levando em consideração a posição da  
mesa (#KINORG).



**Como ativar o RTCP mantendo o zero peça transformado.**

- 1 Ativar a cinemática.

```
#KIN ID [3]  
(Ativar a cinemática número 3)
```

- 2 Ative o zero peça transformado (neste caso, G55).

```
G55
```

- 3 Ativar o RTCP completo, levando em conta o spindle e a mesa, e sem rotacionar o sistema de coordenadas.

```
V.G.OFTDATA3[52]=0  
(Aplicar RTCP completo; mesa e spindle)  
V.G.OFTDATA3[51]=1  
(RTCP sem rotação do sistema de coordenadas)  
#RTCP ON
```

**ALINHAMENTO DO SISTEMA DE COORDENADAS DA**

Transformar o zero peça levando em consideração a posição da mesa (#KINORG).

## 6.6 Resumo das variáveis.

As seguintes variáveis são acessíveis pelo programa peça (PRG) e pelo modo MDI/MDA, PLC e (INT) uma aplicação externa. A tabela indica, para cada variável, se o acesso é de leitura (R) ou de escrita (W). O acesso às variáveis pelo PLC, tanto para a leitura como para a escrita, será síncrono. O acesso às variáveis pelo programa peça retorna o valor da preparação de blocos (não detém a preparação), exceto quando indicado o contrário.

Variável.	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.KINORG1</b> Posição do zero peça transformado pela instrução #KINORG, levando em consideração a posição da mesa, no primeiro eixo do canal. Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.KINORG2</b> Posição do zero peça transformado pela instrução #KINORG, considerando a posição da mesa, no segundo eixo do canal. Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R(*)	R	R
<b>(V.)[ch].G.KINORG3</b> Posição do zero peça transformado pela instrução #KINORG, considerando a posição da mesa, no terceiro eixo do canal. Unidades (PRG): 1 (mm)   1 (inch).	R(*)	R	R

(\*) O CNC avalia a variável durante a execução (detém a preparação de blocos).

### Sintaxe.

·ch·                      Número de canal.

## 7 Corrigir a compensação longitudinal da ferramenta implícita do programa (#TLC).

A instrução #TLC (Tool Length Compensation) compensa a diferença de comprimento entre a ferramenta real e aquela usada pelo CAD-CAM para gerar o programa. Os programas gerados pelos pacotes CAD-CAM levam em consideração o comprimento da ferramenta e geram as coordenadas em relação à base da ferramenta. A instrução #TLC deve ser utilizada quando o programa foi gerado com um pacote CAD-CAM e o CNC não dispõe de uma ferramenta das mesmas dimensões.

### Programação (ativação).

Programar a instrução sozinha no bloco.

#### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte: entre chaves são mostrados os argumentos.

#TLC ON [{comprimento}]

{comprimento}	Diferença de comprimento (real - teórico).
---------------	--

#TLC ON [1.5]  
(Compensação para uma ferramenta 1,5 mm mais longa)

#TLC ON [-2]  
(Compensação para uma ferramenta 2 mm mais curta)

### Programação (desativação).

Programar a instrução sozinha no bloco.

#### Formato de programação.

O formato de programação é o seguinte:

#TLC OFF

#TLC OFF  
(Desativação da compensação)

### Considerações para a compensação TLC.

- Com a compensação TLC ativa, o CNC só permite realizar uma busca de referência de máquina (G74) dos eixos que não estiverem envolvidos no TLC.
- A compensação TLC não pode ser selecionada quando a transformação RTCP está ativa.
- Com a compensação TLC ativa, o CNC não permite alterar a cinemática ativa (#KIN ID).
- Com a compensação TLC ativa, o CNC não permite alterar os limites de software (G198/G199).

## 7.1 Resumo das variáveis.

As seguintes variáveis são acessíveis pelo programa peça (PRG) e pelo modo MDI/MDA, PLC e (INT) uma aplicação externa. A tabela indica, para cada variável, se o acesso é de leitura (R) ou de escrita (W). O acesso às variáveis pelo PLC, tanto para a leitura como para a escrita, será síncrono. O acesso às variáveis pelo programa peça retorna o valor da preparação de blocos (não detém a preparação), exceto quando indicado o contrário.

Variáveis	PRG	PLC	INT
<b>(V.)[ch].G.TOOLCOMP</b> Função de compensação longitudinal ativa. Esta variável devolve um dos seguintes valores. 1: RTCP. 2: TLC. 3: Nenhuma. Unidades: -.	R	R	R

### Sintaxe.

·ch·                      Número de canal.

Resumo das variáveis.

CORRIGIR A COMPENSAÇÃO LONGITUDINAL DA

## 8 Tabela de origens ativas.

Dentro das tabelas do usuário, a tabela “Origens Ativas” exibe informações relevantes para a construção do plano.

FAGOR

READY

N...

User tables

15:51:37

Channel 1 : Active Offsets

	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	C (deg.)	A (deg.)	U (deg.)	V (deg.)
PLCOF	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
KINTIP=ON							
RTCP HEAD=DYN							
RTCP TABLE=ON							
HEAD=3	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
FIX=0	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
ACS	00000.0000	00000.0000	00000.0000				
ROT	00000.0000	00000.0000	00000.0000				
G159=1	-0200.0000	-0100.0000	00100.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
Δ	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
G158	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
CS	00000.0000	00000.0000	00000.0000				
ROT	00000.0000	00000.0000	00000.0000				
G92	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
G101	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
G201	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
PLANE=G17							
MIRROR	00000.0000	00000.0000	00000.0000				
SCALE ORG	00000.0000	00000.0000	00000.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000
SCALE FACTOR	00001.0000	00001.0000	00001.0000	00000.000	00000.000	00000.000	00000.000

Zero offsets

Fixtures

Common parameters

Global parameters

Local parameters

Active Offsets

Setup

**TABELA DE ORIGENS ATIVAS.**

Resumo das variáveis.

Notas de usuário:



Horizontal lines for user notes.



CNCelite  
8060 8065


REF: 2508





**Fagor Automation S. Coop.**

Bº San Andrés, 19 - Apdo. 144  
E-20500 Arrasate-Mondragón, Spain

 +34 943 039 800

[contact@fagorautomation.es](mailto:contact@fagorautomation.es)  
[www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

