



# Liberty CNC

## Manual de Operação e Instalação

Manual de operação nº: 0012-EPO

Liberty CNC



Publicado por:  
Galli Brasil  
Rua Joaquim Cabral nº 328  
Jd. Nova Manchester - Sorocaba - SP – CEP 18052-120

+55 15 3342-0001

+55 15 99118-8531

[www.gallibrasil.com.br](http://www.gallibrasil.com.br)

[gallibrasil@gallibrasil.com.br](mailto:gallibrasil@gallibrasil.com.br)

© Direitos autorais 2017, 2018 por Galli Brasil

Todos os direitos reservados.

A reprodução deste trabalho, no todo ou em parte, sem a permissão por escrito do fabricante é proibida.

O publicante não assume e, através desta, nega qualquer obrigação legal para com quem seja por qualquer perda ou dano causado por qualquer erro ou omissão neste manual, onde tais erros resultem na negligência, acidente, ou qualquer outra causa.

Data da publicação: 30/06/2017

Data da revisão: 23/08/2021

## 1. Avisos

### ATENÇÃO

*Leia e compreenda completamente todo este manual, o manual do equipamento onde este produto está agregado e as práticas de segurança dos seus empregados antes de instalar, operar ou fazer manutenção no equipamento.*

*Apesar da informação contida neste manual representar o nosso melhor julgamento, a empresa não assume nenhuma responsabilidade pelo seu uso. Este produto não foi elaborado para ser consertado em campo. Por gentileza retorne o mesmo ao fornecedor para ser reparado caso haja necessidade.*



### ALERTA

**A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO DE ARCO PLASMA PODE SER PERIGOSO E PREJUDICIAL A SUA SAÚDE.**

***O corte com arco plasma produz um intenso arco elétrico e emissão de campo magnético que podem interferir no funcionamento de marca-passos, aparelhos de surdez ou outros equipamentos eletrônicos de apoio à saúde. As pessoas que trabalham perto de aplicações de corte a plasma devem consultar os médicos de saúde ocupacional e o fabricante do equipamento médico para determinar os riscos à saúde.***

*Para evitar possíveis danos, leia, entenda e siga todos os cuidados, precauções de segurança e instruções antes de usar o equipamento. Ligue para o seu distribuidor local se tiver qualquer dúvida.*



### IMPORTANTE

***A tela incorporada do CNC é sensível ao toque e deve ser manuseada com cuidado para evitar danos. Proteja-a contra impactos, riscos, materiais perfurantes, materiais aquecidos e pressão excessiva. A garantia de fábrica não cobre defeito no sensor de toque devido a tais condições.***

## Índice

1.	Avisos.....	2
2.	Características.....	5
2.1	Recursos do CNC.....	5
2.2	Recursos da Aplicação.....	5
2.3	Recursos do Controle de Altura.....	5
3.	Dimensões.....	6
3.1	Dimensões CNC.....	6
3.	Dimensões.....	7
3.2	Fixação CNC.....	7
4.	Conexões.....	8
4.1	Alimentação do CNC.....	8
4.2	Conectores DB25 do CNC.....	8
4.	Conexões.....	9
4.3	Esquema Elétrico – Parte 1.....	9
4.	Conexões.....	10
4.4	Esquema Elétrico – Parte 2.....	10
5.	Interface do Usuário.....	11
5.1	Tela HOME.....	11
5.	Interface do Usuário.....	12
5.1	Tela HOME.....	12
5.	Interface do Usuário.....	13
5.2	Tela MANUAL.....	13
5.	Interface do Usuário.....	14
5.2	Tela MANUAL.....	14
5.	Interface do Usuário.....	15
5.2	Tela MANUAL.....	15
5.	Interface do Usuário.....	16
5.3	Tela de Parâmetros.....	16
6.	Lista de Parâmetros.....	17
6.1	Parâmetros Operador (Oxicorte).....	17
6.	Lista de Parâmetros.....	18
6.2	Parâmetros Operador (Plasma).....	18
6.	Lista de Parâmetros.....	19
6.2	Parâmetros Operador (Plasma).....	19
6.	Lista de Parâmetros.....	20
6.3	Parâmetros THC (Torch Height Control).....	20
6.	Lista de Parâmetros.....	21
6.4	Parâmetros Ajustes Gerais.....	21
6.	Lista de Parâmetros.....	22
6.4	Parâmetros Ajustes Gerais.....	22
7.	Entendendo o Controle de Altura (THC).....	23
7.1	O que é.....	23
7.	Entendendo o Controle de Altura (THC).....	24
7.2	Sequência de Funcionamento.....	24
7.	Entendendo o Controle de Altura (THC).....	25
7.3	Diagrama de Funcionamento.....	25
8.	Entendendo as saídas para Oxicorte.....	26
8.1	Instalando saídas para Oxicorte.....	26
9.	Primeiros Passos.....	27
9.1	Instalando sensores de referência.....	27
9.2	Verificando Entradas Digitais.....	27

9.3 Verificando Tocha .....	27
9. Primeiros Passos .....	28
9.4 Verificando Motores .....	28
9.5 Referenciando a Máquina.....	28
9. Primeiros Passos .....	29
8.6 Carregando Arquivo – Pen Drive .....	29
9. Primeiros Passos .....	30
9.7 Carregando Arquivo – Seleção de Forma Básica .....	30
9. Primeiros Passos .....	31
9.8 Carregando Arquivo – Ajustes de Forma Básica .....	31
9. Primeiros Passos .....	32
9.8 Carregando Arquivo – Ajustes de Forma Básica .....	32
9. Primeiros Passos .....	33
9.9 Carregando Arquivo – Rede (opcional) .....	33
9. Primeiros Passos .....	34
9.9 Carregando Arquivo – Rede (opcional) .....	34
9. Primeiros Passos .....	35
9.9 Carregando Arquivo – Rede (opcional) .....	35
9. Primeiros Passos .....	36
9.10 Determinando a Origem do Corte.....	36
9.11 Iniciando o Corte.....	36
9.12 Parando o Corte .....	36
9. Primeiros Passos .....	37
9.13 Ajuste de Medida .....	37
9.14 Ajuste de Medida - cálculo.....	37
9. Primeiros Passos .....	38
9.15 Ajuste de Medida - aproximação .....	38
9.16 Ajuste de Tensão (Leitura) THC .....	38
10. Recursos Avançados .....	39
10.1 Interrupção de Corte - alarme ou botão parada .....	39
10.2 Interrupção de Corte – queda de energia.....	39
10. Recursos Avançados .....	40
10.3 Busca de Linha.....	40
11. Código G .....	41
11.1 Estrutura .....	41
11.2 Lista de comandos.....	41
11. Código G .....	42
11.2 Lista de comandos.....	42
12. Placa THC (Acessório para corte Plasma) .....	43
12.1 Apresentação.....	43
12. Placa THC (Acessório para corte Plasma) .....	44
12.2 Conexões .....	44
12. Placa THC (Acessório para corte Plasma) .....	45
12.3 Esquemático de conexões da placa THC ao CNC Liberty ou Exitus .....	45
12. Placa THC (Acessório para corte Plasma) .....	46
12.4 Exemplo de conexão com a Fonte Plasma e a mesa de corte.....	46
13. Controle de Altura por tensão do Plasma - Defeito .....	47
13.1 Problemas e soluções no controle de altura por tensão do plasma .....	47
Anotações .....	48

## 2. Características

### 2.1 Recursos do CNC

Alimentação via fonte externa de 24Vdc 1A	Controle de até 5 eixos pulso e direção	8 Saídas digitais PNP 24Vdc de alta potência
1 Porta USB para uso exclusivo de pendrive	4Mb de memória não-volátil para armazenar arquivo	Tela touch screen colorida de 7"
17 Entradas digitais PNP 24Vdc	1 Saída analógica (0 a 10Vdc) para controle de spindle	2 Entradas analógicas (0 a 10Vdc)

### 2.2 Recursos da Aplicação

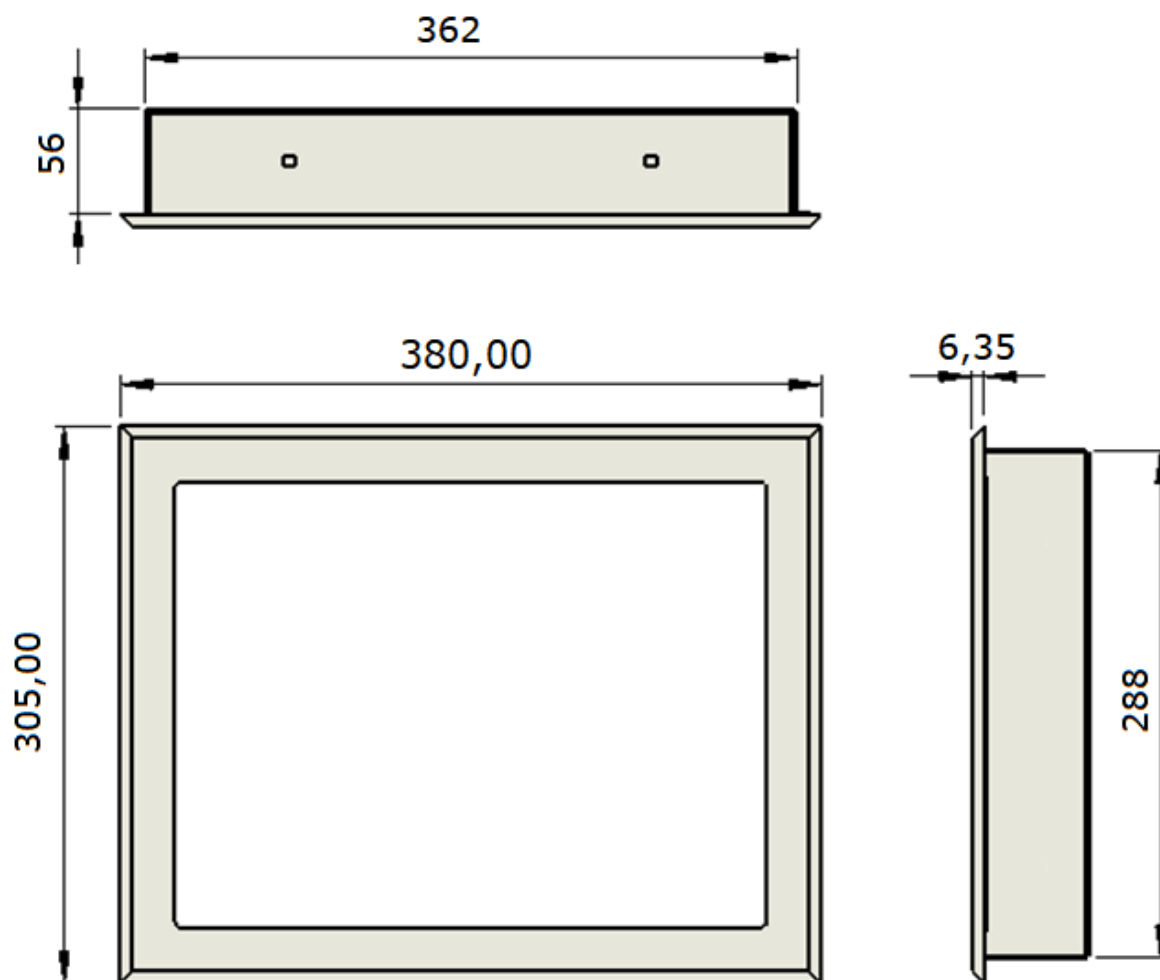
Execução real de arcos e círculos por comando G02 e G03	Velocidade de trabalho dada pelo arquivo de código G ou através de parâmetros do CNC. Pode ser ajustada durante execução em até 120% pela tela ou por potenciômetro	Possui parâmetros para ajuste das velocidades rápida, lenta e de referência
Arquivos de código G descarregados para o CNC via Pen-drive	Deslocamento manual por eixo, comandados pela IHM ou por entradas digitais ON/OFF, respeitando os limites da mesa definidos em parâmetros do CNC	Modo simulador para execução com tocha desligada ou modo normal de trabalho com tocha ligada
Função G73 para rampas de aceleração e desaceleração automáticas para "cantos vivos"	Função "busca linha" que permite a execução do corte a partir de qualquer linha do arquivo de código G	Parâmetros para ajuste de medida individual por eixo
Função de redução de velocidade para arcos com raios pequenos	Reconhecimento de falhas como botão de emergência, falha de "ok-to-move", colisão, fins de curso, etc., informando a falha na tela e salvando a posição dos eixos para continuação posterior.	Verifica sinal do arco de plasma em tempo real (OK-TO-MOVE)
Função de redução de velocidade para retas com medidas curtas	Biblioteca de formas básicas	Ponto de início do arquivo configurável (zero peça)

### 2.3 Recursos do Controle de Altura

Ajustes de velocidade de controle, de aproximação e de toque na chapa	Apenas uma placa de divisora ôhmica é necessária, possuindo relê liga tocha e sinal de toque na chapa; sinais totalmente isolados	Controle automático de cantos vivos para evitar afundamento na chapa ou M50-"desabilita THC" ou M51-"habilita THC".
Salva posições dos eixos ao acusar alguma falha	Leitura da tensão do arco e ajuste da tensão de trabalho no CNC com ajuste digital	Captura da tensão de arco do plasma (versão 6.2 ou maior)

### 3. Dimensões

#### 3.1 Dimensões CNC

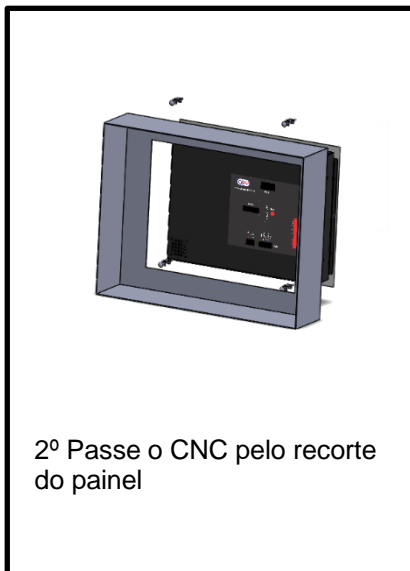
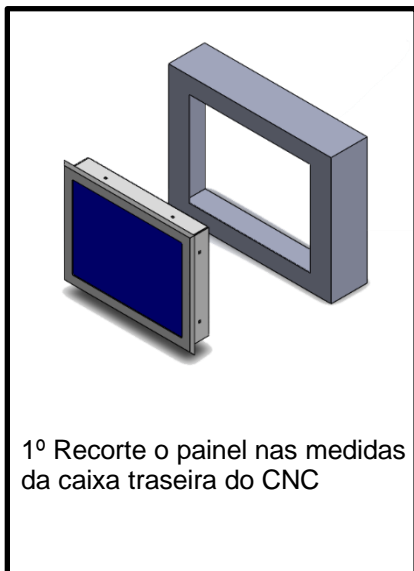


- Todas as medidas estão em milímetros.
- A fixação do CNC no painel da máquina é feita via presilhas de pressão (inclusas).

### 3. Dimensões

#### 3.2 Fixação CNC

Para fixar o CNC no painel, siga os passos:



## 4. Conexões

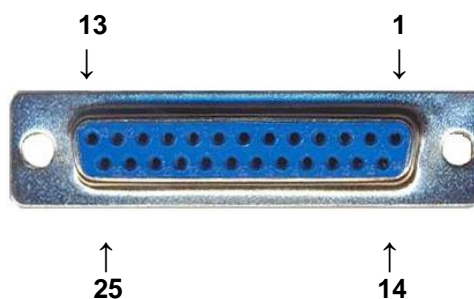
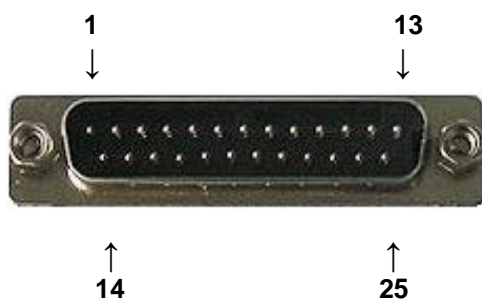
### 4.1 Alimentação do CNC

O CNC deve ser alimentado através de fonte externa de 24Vdc 1A através de um conector de 3 vias (incluso):



Pino	Função
1	Alimentação +24V
2	Alimentação 0V
3	Aterramento elétrico

### 4.2 Conectores DB25 do CNC



Conector 1 – DB25 Macho

Pino	Função
1	Entrada Alarme do Servo
2	Entrada Sensor de Colisão
3	Entrada Chave Plasma/Oxicorte
4	Entrada Botão Emergência
5	Entrada Botão Parada
6	Entrada Botão Partida
7	Entrada Sinal OK MOVE (THC)
8	Sinal Probe (THC)
9	Entrada Avança Eixo Z
10	Entrada Recua Eixo Z
11	NC
12	Saída Analógica (opcional)
13	NC
14	Saída EV Corte (Oxicorte)
15	Saída EV Gás. Pré (Oxicorte)
16	Saída EV Oxi Pré (Oxicorte)
17	Saída Ignição (Oxicorte)
18	Saída EV Pré Alto (Oxicorte)
19	Sirene
20	Saída Sinal do Bico (THC)
21	Saída Tocha Plasma (THC)
22	NC
23	NC
24	NC
25	GND (0V fonte alimentação)

Conector 2 – DB25 Fêmea

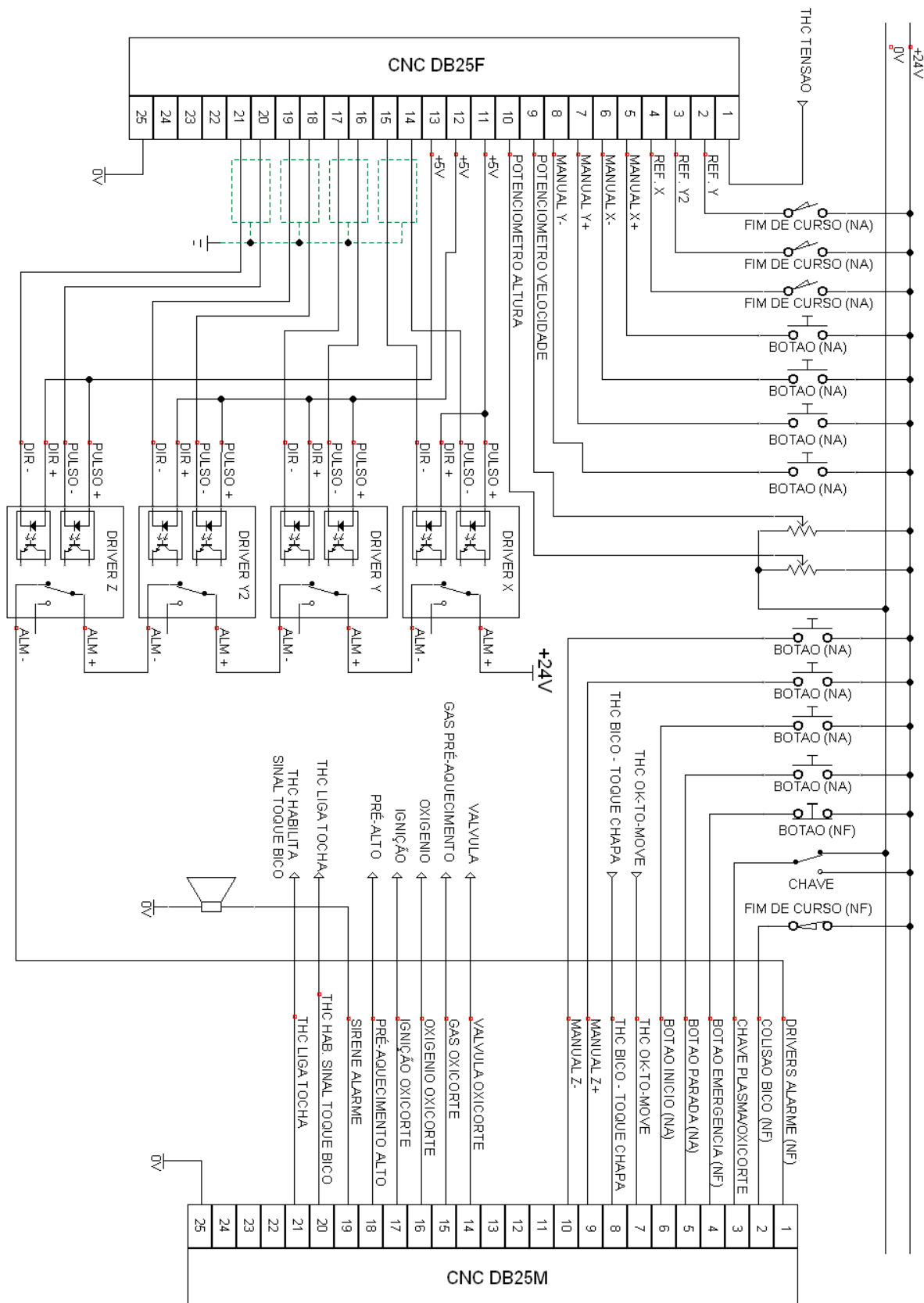
Pino	Função
1	Entrada Sinal Tensão (THC)
2	Entrada Ref. Eixo Y
3	Entrada Ref. Eixo Y2
4	Entrada Ref. Eixo X
5	Entrada Avança Eixo X
6	Entrada Recua Eixo X
7	Entrada Avança Eixo Y
8	Entrada Recua Eixo Y
9	Entrada Potenciômetro Velocidade
10	Entrada Potenciômetro Altura
11	Saída +5V
12	Saída +5V
13	Saída +5V
14	Saída Pulso Eixo X
15	Saída Direção Eixo X
16	Saída Pulso Eixo Y
17	Saída Direção Eixo Y
18	Saída Pulso Eixo Y2
19	Saída Direção Eixo Y2
20	Saída Pulso Eixo Z (altura)
21	Saída Direção Eixo Z (altura)
22	NC
23	NC
24	NC
25	GND (0V fonte alimentação)

- GND deve ser ligado ao 0V da fonte de alimentação.



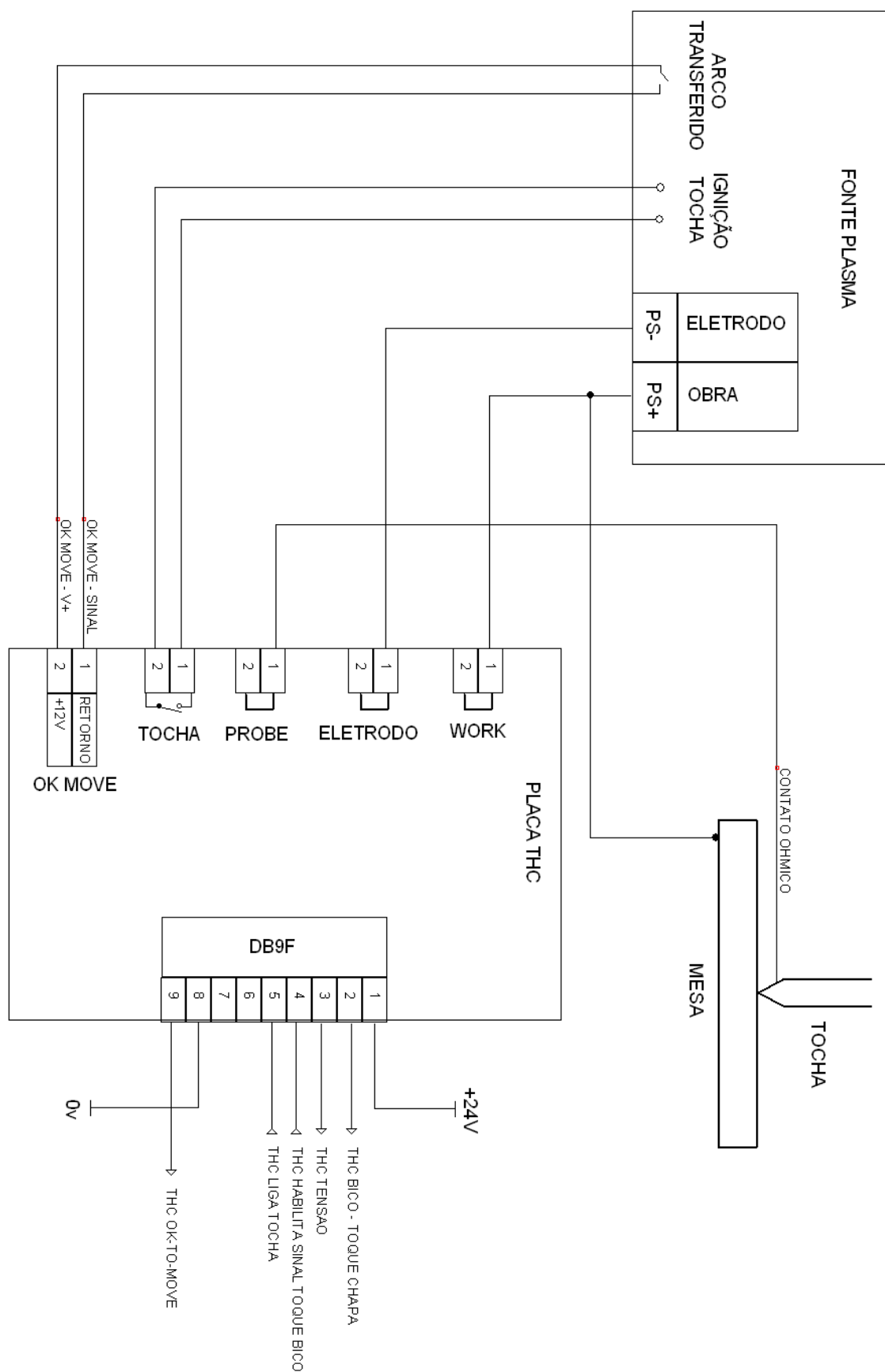
## 4. Conexões

### 4.3 Esquema Elétrico – Parte 1



## 4. Conexões


### 4.4 Esquema Elétrico – Parte 2

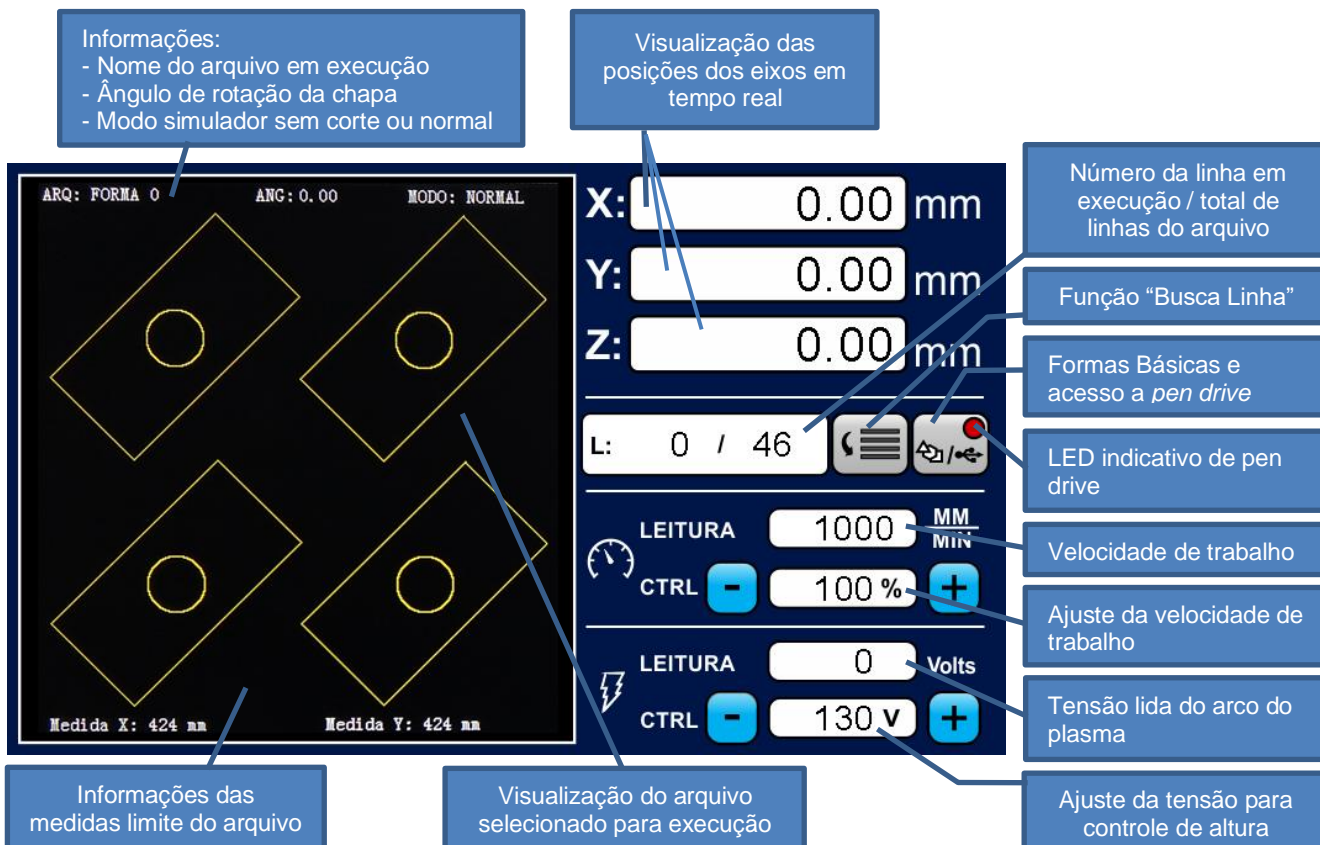


## 5. Interface do Usuário

### 5.1 Tela HOME

Ao ligar o CNC, após a tela de versão de software a tela “HOME” é exibida.

A tela “HOME” permite fazer ajustes de trabalho, visualizar informações e acessar outras funções e telas. Para acessar a tela “Home” a partir de qualquer outra tela, basta clicar no botão .



## 5. Interface do Usuário

### 5.1 Tela HOME

- No campo “velocidade de trabalho”, a velocidade de trabalho definida no arquivo de código G tem prioridade sobre a velocidade digitada na tela.

Funções que podem ser acessadas/alteradas apenas quando a máquina estiver parada:

- Botão função busca linha
- Botão formas básicas e acesso a pen drive
- Botão tela de comandos manuais
- Botão tela de parâmetros de configurações
- Velocidade de trabalho via teclado\*
- Porcentagem de velocidade via teclado\*
- Ajuste de tensão para controle de altura via teclado\*

\*ao clicar sobre o campo numérico um teclado é exibido permitindo a edição do valor deste campo.

Funções que podem ser acessadas/alteradas quando a máquina estiver em execução:

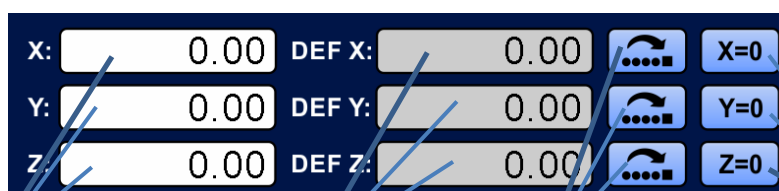
- Botão incrementa/decrementa porcentagem de velocidade
- Botão incrementa/decrementa ajuste da tensão para controle de altura

## 5. Interface do Usuário

### 5.2 Tela MANUAL

A tela “MANUAL” é acessada clicando-se no botão .

Na tela “MANUAL” pode-se movimentar os eixos X, Y e Z de forma independente, referenciar a máquina, definir e buscar posição de origem de corte, definir modo de operação simulador (sem corte) ou normal (com corte), fazer alinhamento de chapa, acionar eletroválvulas e fazer busca de tocha na chapa.



Visualização das posições relativas dos eixos.  
Ao sair da tela manual e retornar, as posições absolutas dos eixos são apresentadas.

Define posição absoluta de destino dos eixos

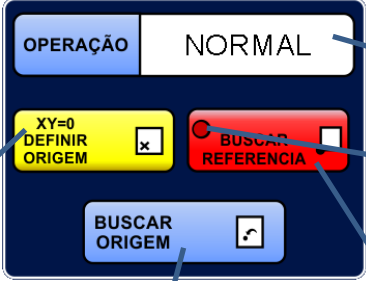
Envia eixos para posição de destino

Zera posição relativa dos eixos.

## 5. Interface do Usuário

### 5.2 Tela MANUAL

Ao clicar neste botão o CNC capturará a posição atual dos eixos X e Y como sendo o ponto de origem para execução do arquivo na chapa. Se os eixos estiverem dentro de uma área útil livre para a execução do arquivo, as posições apresentadas nos eixos X e Y serão zeradas e a máquina estará pronta para início do trabalho. Senão, um alarme será apresentado indicando que o arquivo está muito grande para execução a partir do ponto definido como origem para execução. Se isto ocorrer então os eixos deverão ser posicionados em outro ponto da chapa e uma nova origem para execução deve ser definida.

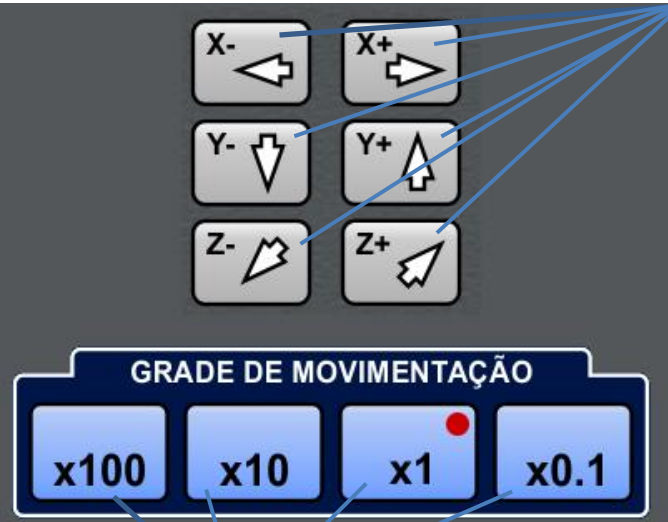


Alterna entre operação NORMAL (execução com corte) e SIMULADOR (execução sem corte)

LED indicativo de máquina referenciada

Ao clicar neste botão a máquina irá imediatamente iniciar a busca de referência mecânica dos eixos X e Y. A referência mecânica dos eixos é dada por sensores ou chaves fim-de-curso posicionadas na origem dos movimentos dos eixos

Ao clicar neste botão os eixos X e Y retornarão à posição capturada pelo botão "DEFINIR ORIGEM"



Botões para movimentação manual dos eixos. Se um passo de movimentação estiver ativo na grade de movimentação, a cada vez que pressionar o botão o eixo dará um passo. Se nenhum passo de movimentação estiver ativo na grade de movimentação, o movimento será livre. Deve-se pressionar e manter pressionado o botão para que o eixo se movimente. A velocidade de movimento livre é alternada pelo botão "VEL. H/L" entre velocidade lenta (L) e velocidade alta (H). Velocidade lenta é definida no parâmetro "Velocidade G00 Lenta". Velocidade alta é definida no parâmetro "Velocidade G00 Alta"


Define o passo para movimentação dos eixos, sendo:

- X100 move eixo de 100 em 100mm
- X10 move eixo de 100 em 10mm
- X1 move eixo de 1 em 1mm
- X0.1 move eixo de 0.1 em 0.1mm

Um LED indicará o passo ativo. Se nenhum passo estiver ativo, o modo de movimentação livre é acionado. Se algum passo estiver ativo e quiser entrar em modo de movimentação livre deve-se clicar sobre o botão do passo ativo.

## 5. Interface do Usuário

### 5.2 Tela MANUAL



Aciona/desaciona válvula de pré-aquecimento do oxicorte.  
LED vermelho = desacionado  
LED verde = acionado

Aciona saída digital "THC Toque Bico", usada para habilitar o reconhecimento do toque do bico na chapa.  
LED vermelho = desacionado.  
LED verde = acionado.


Aciona/desaciona tocha do plasma ou oxicorte.  
LED vermelho = desacionado.  
LED verde = acionado.

Aciona/desaciona válvula de gás do oxicorte.  
LED vermelho = desacionado.  
LED verde = acionado.

Desaciona a válvula de pré-aquecimento do oxicorte, a válvula de gás do oxicorte e a tocha de plasma ou oxicorte

Alterna velocidade de movimentação manual livre entre velocidade baixa (L) e velocidade alta (H).  
Velocidade lenta é definida no parâmetro "Velocidade G00 Lenta".  
Velocidade alta é definida no parâmetro "Velocidade G00 Alta".

### Alinhamento de Chapa



Apresenta ângulo para alinhamento da chapa.  
Ao clicar neste campo pode-se editar, via teclado, o ângulo desejado.

Captura primeira posição para ângulo de alinhamento da chapa.  
Os eixos X e Y devem ser movidos para a borda da chapa mais próxima ao zero máquina (sensores de referência) e depois deve-se clicar neste botão.

Captura segunda posição para ângulo de alinhamento da chapa.  
Os eixos X e Y devem ser movidos para a borda da chapa mais distante do zero máquina sobre o eixo X e depois deve-se clicar neste botão.

Anula, ou cancela, função de alinhamento da chapa.  
O ângulo de alinhamento será zerado.  
Como opção, pode-se clicar diretamente sobre o ângulo de alinhamento e, através do teclado, zerar o ângulo.



## 5. Interface do Usuário

### 5.3 Tela de Parâmetros

As telas de parâmetros permitem a visualização e a edição de ajustes dos parâmetros do CNC.




- Para editar um parâmetro deve-se clicar sobre o valor do parâmetro desejado e utilizar o teclado da tela para inserir o valor desejado.







## 6. Lista de Parâmetros

### 6.1 Parâmetros Operador (Oxicorte)

A tela de parâmetros do operador pode ser acessada clicando-se no botão .


Esta tela não é protegida por nenhuma senha.

Abaixo é apresentada a tabela de parâmetros desta tela.

PARAMETROS OPERADOR					
Índice	Descrição	Função	Unidade	Valor de fábrica	Anotações
1	Velocidade G00 Alta	Velocidade alta para movimento manual dos eixos X e Y. Accionada na tela "MANUAL" pelo botão 	mm/min	800	
2	Velocidade G00 Lenta	Velocidade baixa para movimento manual dos eixos X e Y. Accionada na tela "MANUAL" pelo botão 	mm/min	800	
3	Esquecer Comando F	Ignora todos os comandos 'F' do arquivo de código G.	ON/OFF	OFF	
4	Contador de Disparo	Leitura de quantas vezes disparou o corte.			
5	Contador de Distancia	Leitura de quantos milímetros foram cortados.	mm		
6	Tempo Corte	Leitura de quanto tempo o corte ficou acionado	H:M:S		
7	Tempo Execução	Leitura de tempo usou para fazer o trabalho de corte na peça.	H:M:S		
8	Tempo Furo	Tempo em que a máquina permanecerá imóvel para que a tocha consiga perfurar o material. Accionado pelo comando "M03" no arquivo de código G. Se durante a execução deste tempo pressionar o botão  , o tempo é finalizado e salvo neste parâmetro.	Seg.	90.0	
9	Retardo Corte	Tempo em que a máquina permanecerá imóvel, após os gases de corte serem acionados.	mS	0.5	
10	Tempo Ignição	Tempo em que a saída digital "ignição" permanecerá acionada para que a tocha de oxicorte seja acesa. Accionado pelo comando "M03" no arquivo de código G	Seg.	2.0	
11	Tempo Esgotamento	Tempo em que um pequeno jato de gás seja injetado no bico para apagar a chama	Seg.	2.0	
12	Retardo Expurgo	Retardo de tempo após as válvulas de gases serem fechadas até que as mangueiras dos cilindros até o bico sejam esvaziadas	Seg.	0.0	
13	Senha de Acesso	Senha para liberar acesso às telas: - parâmetros do THC (botão <b>THC</b> ) - parâmetros de ajustes gerais (botão  ). <b>Senha para acesso a demais telas de parâmetros.</b>			



## 6. Lista de Parâmetros

### 6.2 Parâmetros Operador (Plasma)

A tela de parâmetros do operador pode ser acessada clicando-se no botão .


Esta tela não é protegida por nenhuma senha.

Abaixo é apresentada a tabela de parâmetros desta tela.

PARAMETROS OPERADOR					
Índice	Descrição	Função	Unidade	Valor de fábrica	Anotações
1	Velocidade G00 Alta	Velocidade alta para movimento manual dos eixos X e Y. Accionada na tela "MANUAL" pelo botão 	mm/min	800	
2	Velocidade G00 Lenta	Velocidade baixa para movimento manual dos eixos X e Y. Accionada na tela "MANUAL" pelo botão 	mm/min	800	
3	Esquecer Comando F	Ignora todos os comandos 'F' do arquivo de código G.	ON/OFF	OFF	
4	Contador de Disparo	Leitura de quantas vezes disparou o corte.			
5	Contador de Distancia	Leitura de quantos milímetros foram cortados.	mm		
6	Tempo Arco Aberto	Leitura de quanto tempo o arco plasma ficou acionado	H:M:S		
7	Tempo Execução	Leitura de quanto tempo usou para fazer o trabalho de corte na peça.	H:M:S		
8	Altura de Corte	Medida da altura entre bico e chapa, que o eixo Z buscará para começar o corte. Accionado pelo comando "M03" no arquivo de código G	mm	2.00	
9	Altura Perfuração	Medida da altura entre bico e chapa, que o eixo Z buscará para que o arco de plasma perfure o material. Accionado pelo comando "M03" no arquivo de código G	mm	5.00	
10	Retardo THC	Tempo de retardo para começar a controlar a altura do bico pela leitura de tensão do arco de plasma após ter iniciado o corte	Seg.	0.5	
11	Retardo Perfuração	Tempo em que a máquina permanecerá imóvel, após o arco de plasma ser acionado, para que o arco perfure o material	Seg.	0.1	
12	Vel. THC %	Ajuste de velocidade para trabalho do eixo Z, dada em porcentagem sobre a velocidade de corte	%	10	
13	Altura Deslocamento	Altura entre bico e chapa para repouso do eixo Z para efetuar deslocamento XY com tocha desligada	mm	25.00	
14	Altura Aproximação	Altura entre bico e chapa em que o eixo Z baixará sua velocidade de máxima para lenta para que haja um encontro suave do bico com a chapa	mm	10.00	

## 6. Lista de Parâmetros

### 6.2 Parâmetros Operador (Plasma)

15	M05 Não Sobe THC	Quando habilitado, o eixo Z retorna direto a posição de furação, aumentando o tempo de produção. Para habilitar esta função, deve-se garantir que a chapa esteja sem deformações.	ON/OFF	OFF	
16	Hab. Captura Tensão	Permite escolher se a tensão de corte será capturada automaticamente (ON) ou será ajustada pelo IHM em tensão de corte na tela Home (OFF).	ON/OFF	ON	
17	Hab. Controle de Altura	Habilita/Desabilita o controle do eixo Z pela leitura de tensão do arco de plasma	ON/OFF	ON	
18	Senha de Acesso	Senha para liberar acesso às telas: - parâmetros do THC (botão <b>THC</b> ) - parâmetros de ajustes gerais (botão  ). <b>Senha para acesso a demais telas de parâmetros.</b>			

## 6. Lista de Parâmetros

### 6.3 Parâmetros THC (Torch Height Control)

A tela de parâmetros de ajustes de controle de altura THC pode ser acessada clicando-se no botão **THC**. Esta tela é protegida senha. Para acessá-la deve-se inserir a senha 3060 na tela de parâmetros do operador. Abaixo é apresentada a tabela de parâmetros desta tela.

PARAMETROS THC					
Índice	Descrição	Função	Unidade	Valor de fábrica	Anotações
1	0=PD 1=DC 2=CT	Indica o modo de trabalho do eixo Z: PD = motor pulso e direção DC = motor de corrente contínua CT = para acionar um controlador externo de altura que o CNC comandará através da saída digital "Saída Sinal do Bico", sendo 0V para subir e 24V para descer		0	
2	Pulsos/mm Altura	Ajuste de medida para o eixo Z	$\frac{\text{Pulsos}}{\text{mm}}$	45.44	
3	Inverter Direção Eixo Z		ON/OFF	OFF	
4	Vel. Máxima Eixo Z	Velocidade máxima atingida pelo eixo Z durante posicionamento automático	mm/min	5000	
5	Vel. Lenta Eixo Z	Velocidade mínima atingida pelo eixo Z durante posicionamento automático	mm/min	300	
6	Acel. Eixo Z	Aceleração para eixo Z	$\frac{\text{mm}}{\text{min}^2}$	200	
7	Altura Deslocamento	Altura entre bico e chapa para repouso do eixo Z para efetuar deslocamento XY com tocha desligada	mm	25.00	
8	Altura Aproximação	Altura entre bico e chapa em que o eixo Z baixará sua velocidade de máxima para lenta para que haja um encontro suave do bico com a chapa	mm	10.00	
9	Vel. Manual Eixo Z	Velocidade para movimento manual do eixo Z.	mm/min	100	
10	Hab. Controle Altura	Habilita/Desabilita o controle do eixo Z pela leitura de tensão do arco de plasma	ON/OFF	ON	

## 6. Lista de Parâmetros

### 6.4 Parâmetros Ajustes Gerais

A tela de parâmetros de ajustes gerais pode ser acessada clicando-se no botão .

Esta tela é protegida senha. Para acessá-la deve-se inserir a senha 3060 na tela de parâmetros do operador. Abaixo é apresentada a tabela de parâmetros desta tela.

PARAMETROS GERAIS					
Índice	Descrição	Função	Unidade	Valor de fábrica	Anotações
1	AJUSTE VEL. 0=IHM 1=POT.	Indica o modo de ajuste em tempo real da velocidade de trabalho: 0 = ajuste pelas teclas + e - da tela 1 = ajuste por potenciômetro externo	0/1	0	
2	LEIT.THC. 0=IHM 1=POT.	Indica o modo de ajuste do controle de altura pela leitura de tensão do arco de plasma: 0 = ajuste pelas teclas + e - da tela 1 = ajuste por potenciômetro externo	0/1	0	
3	Ajuste tensão	Valor utilizado para regular a leitura de tensão do arco de plasma apresentado na tela HOME		100	
4	PULSOS/MM X	Ajuste de medida do eixo X	$\frac{\text{Pulsos}}{\text{mm}}$	100.00	
5	PULSOS/MM Y	Ajuste de medida do eixo Y	$\frac{\text{Pulsos}}{\text{mm}}$	100.00	
6	Inverter Direção eixo X	Inverte a direção do motor do eixo X	0/1	OFF	
7	Inverter Direção eixo Y	Inverte a direção do motor do eixo Y	0/1	ON	
8	Inverter Direção eixo Y2	Inverte a direção do motor do eixo Y2	0/1	ON	
9	Inverter Direção eixo Z	Inverte a direção do motor do eixo Z	0/1	OFF	
10	FC.REF.EIXO X	Define o sinal de acionamento do fim de curso de referência do eixo X. (0=NA/1=NF)	0/1	1	
11	FC.REF.EIXO Y	Define o sinal de acionamento do fim de curso de referência do eixo X. (0=NA/1=NF)	0/1	1	
12	FC.REF.EIXO Y2	Define o sinal de acionamento do fim de curso de referência do eixo X. (0=NA/1=NF)	0/1	1	
13	Limite X	Limite máximo de deslocamento do eixo X	mm	1000	
14	Limite Y	Limite máximo de deslocamento do eixo Y	mm	2000	
15	Tempo Ok Move	Retardo para ler alarme ok-to-move após acionamento do arco de plasma	mS	0	
16	Pausa Desliga Válvulas (OXI)		ON/OFF	OFF	
17	Limite Vel. G00 Alta	Limite máximo de velocidade de deslocamento que o operador pode digitar na tela Operador.	mm/min	8000	
18	Aceleração Auto	Aceleração no deslocamento automático ao executar comando G00	$\frac{\text{mm}}{\text{min}^2}$	800	
19	Aceleração Manual	Aceleração utilizada em deslocamento manual, ao utilizar os comandos manuais	$\frac{\text{mm}}{\text{min}^2}$	650	
20	Distância Referência	Distancia medida a partir do ponto de referência mecânica alcançada pelos eixos XY logo após efetuar a busca de referência, para livrar sensores ou fins de curso	mm	10	

## 6. Lista de Parâmetros

### 6.4 Parâmetros Ajustes Gerais

21	Raio Inferior a...	Se executar arco ou círculo (G02/G03) com medida de raio menor do que a medida deste parâmetro então a velocidade de trabalho será reduzida para uma porcentagem sobre a velocidade de corte. Esta porcentagem é definida no parâmetro "Velocidade Arco %"	mm	1	
22	Velocidade Arco %	Porcentagem, sobre a velocidade de trabalho, para execução de arcos com raio menores do que definidos no parâmetro "Raio inferior a..."	%	50	
23	Reta Inferior a...	Se executar retas (G01) com medida em milímetros inferior a medida deste parâmetro, a velocidade de trabalho será reduzida para uma porcentagem sobre a velocidade de corte. Esta porcentagem é definida no parâmetro "Velocidade Reta %"	mm	1	
24	Velocidade Reta %	Porcentagem, sobre a velocidade de trabalho, para execução de retas com milímetros menores do que definidos no parâmetro "Reta inferior a..."	%	50	
25	Rampa Linear	Porcentagem, sobre a velocidade de trabalho, que servirá como velocidade mínima atingida no término de cada comando do arquivo de código G quando o comando G73 for definido, evitando que a velocidade seja reduzida a zero	%	20	
26	Velocidade Ref.	Velocidade assumida pelos eixos XY durante busca de referência mecânica	Mm/min	800	
27	Salva Valor Fabrica	Se inserir o valor 1 (ON) todos os parâmetros serão salvos em outro ponto de memória, servindo como valores ajustados pelo fabricante. O comando voltará para OFF na sequencia	ON/OFF	OFF	
28	Carrega Valor Fabrica	Se inserir o valor 1 (ON) todos os parâmetros previamente salvos pelo fabricante serão carregados pelo CNC. O comando voltará para OFF na sequencia	ON/OFF	OFF	

## 7. Entendendo o Controle de Altura (THC)

### 7.1 O que é

O controle de altura da tocha (em inglês *torch height control* ou THC) tem a finalidade de manter uma distância constante entre o bico da tocha plasma e a chapa sendo cortada, apesar de variações no material ou da planura da estrutura de corte. Deve-se utilizar um motor para elevar e baixar o bico da tocha plasma.

O operador estabelece a tensão do arco na tela HOME do CNC de acordo com as tabelas de corte no manual de operações do sistema a plasma. Este ajuste de tensão normalmente fica entre 100 e 200V.

A distância da tocha à chapa, ou afastamento, durante o processo de corte é ajustada pelo CNC com o monitoramento e controle da tensão do arco em tempo real.

Após o corte começar, o THC começa a coletar amostras da tensão do arco a partir da placa divisora THC Galli (conectada à fonte de alimentação plasma) e as compara com a tensão alvo estabelecida pelo operador no CNC. O CNC então ajusta a tocha para cima ou para baixo para manter a tensão pretendida.

A altura de perfuração correta é fundamental.

Se a tocha perfurar a uma altura muito baixa, os consumíveis serão danificados. Esta é a causa número um de falhas prematuras das peças e da tocha.

Se a perfuração for tentada de muito alto, o arco não transferirá, causando falha na ignição.

Modo de controle de altura dos CNCs Galli: controle ôhmico, ou seja, resistivo.

## 7. Entendendo o Controle de Altura (THC)

### 7.2 Sequência de Funcionamento

O controle de altura funciona quando a máquina está configurada como “plasma”.

Para configurar a máquina como “plasma” no CNC:

- a entrada digital “Entrada Chave Plasma/Oxicorte” deve ser deixada em aberto ou colocada em 0V.
- o parâmetro “HAB. CONTROLE”, da tela de parâmetros THC, deve ser alterado para ON

#### Primeiro corte do arquivo

1. Ao iniciar um corte o bico da tocha descerá até tocar na chapa. O toque será reconhecido pela placa THC (um led amarelo acende indicando o toque). A placa THC informa o toque ao CNC pelo sinal “probe”. A velocidade de descida será em marcha lenta (parâmetro “Vel. Lenta Eixo Altura” da tela parâmetros do THC).  
Ao atingir a chapa a posição do eixo Z apresentado na tela será zerado.
2. O bico subirá para a altura de perfuração ajustada pelo operador (parâmetro “Altura Perfuração” da tela de parâmetros do operador).
3. A tocha plasma será ligada e o bico manterá a altura de perfuração até vencer o tempo de perfuração (parâmetro “Tempo Perfuração” da tela de parâmetros do operador).
4. O bico descerá para a altura de corte definida pelo operador (parâmetro “Altura de Corte” da tela de parâmetros do operador).
5. Os eixos X e Y se movem efetuando o corte seguindo o código G.  
Um tempo de retardo para iniciar o controle de altura por leitura de tensão começará a ser contado (parâmetro “Retardo Corte” da tela de parâmetros do operador).  
Ao término do retardo do corte o bico fará o controle da altura pela leitura de tensão do arco do plasma.  
Um tempo de retardo para leitura do sinal “ok-to-move”, proveniente da placa divisora THC Galli, começará a ser contado (parâmetro “Tempo OK Move” da tela de parâmetros gerais).  
Ao término do retardo para leitura do sinal “ok-to-move” o sinal que se origina na fonte plasma e passa pela placa divisora THC Galli é acompanhado pelo CNC para detectar se a chama permanece acesa.

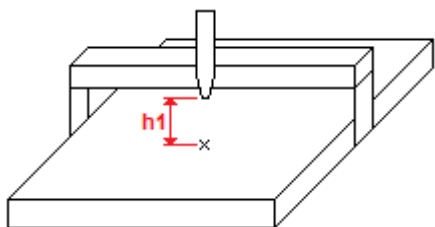
#### Demais cortes do arquivo

1. Ao iniciar um corte o bico da tocha descerá até a altura de aproximação (parâmetro “Altura Aproximação” da tela de parâmetros do THC) em velocidade alta (parâmetro “Vel. Máxima Eixo Altura” da tela de parâmetros do THC).
2. A velocidade do bico cai para velocidade lenta (parâmetro “Vel. Lenta Eixo Altura” da tela de parâmetros do THC) e o bico continua descendo até tocar na chapa. O toque será informado ao CNC pelo sinal “probe” proveniente da placa divisora THC Galli.  
Ao atingir a chapa a posição do eixo Z apresentado na tela será zerado.
3. O bico subirá para a altura de perfuração ajustada pelo operador (parâmetro “Altura Perfuração” da tela de parâmetros do operador).
4. A tocha plasma será ligada e o bico manterá a altura de perfuração até vencer o tempo de perfuração (parâmetro “Tempo Perfuração” da tela de parâmetros do operador).
5. O bico descerá para a altura de corte definida pelo operador (parâmetro “Altura de Corte” da tela de parâmetros do operador).
6. Os eixos X e Y se movem efetuando o corte seguindo o código G.  
Um tempo de retardo para iniciar o controle de altura por leitura de tensão começará a ser contado (parâmetro “Retardo Corte” da tela de parâmetros do operador).  
Ao término do retardo do corte o bico fará o controle da altura pela leitura de tensão do arco do plasma.  
Um tempo de retardo para leitura do sinal “ok-to-move”, proveniente da placa divisora THC Galli, começará a ser contado (parâmetro “Tempo OK Move” da tela de parâmetros gerais).  
Ao término do retardo para leitura do sinal “ok-to-move” o sinal que se origina na fonte plasma e passa pela placa divisora THC Galli é acompanhado pelo CNC para detectar se a chama permanece acesa.

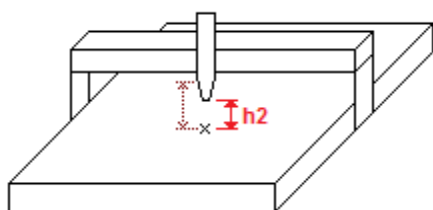


## 7. Entendendo o Controle de Altura (THC)

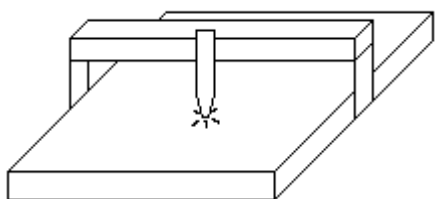
### 7.3 Diagrama de Funcionamento



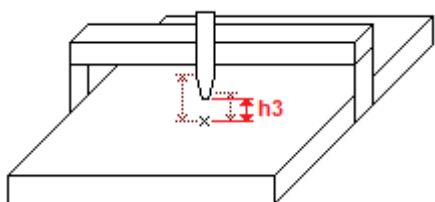
Passo 1 – Bico na altura de deslocamento (posição de repouso do eixo Z).



Passo 2 – Bico desce até altura de aproximação em velocidade alta definida pelo parâmetro “Vel. Máxima Eixo Altura” (tela parâmetros THC).

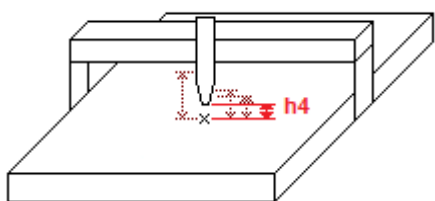


Passo 3 – Bico desce até tocar na chapa em velocidade baixa definida pelo parâmetro “Vel. Lenta Eixo Altura” (tela parâmetros THC).



Passo 4 – Bico sobe até a altura definida pelo parâmetro “Altura Perfuração” (tela parâmetros operador).

A tocha é acesa e conta-se o tempo definido pelo parâmetro “Tempo Perfuração” (tela parâmetros operador).



Passo 5 – Bico desce até altura de corte definida pelo parâmetro “Altura de Corte” (tela parâmetros do operador).

Os eixos X e Y se movem efetuando o corte seguindo o código G.

Um tempo de retardo para iniciar o controle de altura por leitura de tensão começará a ser contado (parâmetro “Retardo Corte” da tela de parâmetros do operador).

Ao término do retardo do corte o bico fará o controle da altura pela leitura de tensão do arco do plasma.

Um tempo de retardo para leitura do sinal “ok-to-move”, proveniente da placa divisora THC Galli, começará a ser contado (parâmetro “Tempo OK Move” da tela de parâmetros gerais).

Ao término do retardo para leitura do sinal “ok-to-move” o sinal que se origina na fonte plasma e passa pela placa divisora THC Galli é acompanhado pelo CNC para detectar se a chama permanece acesa.

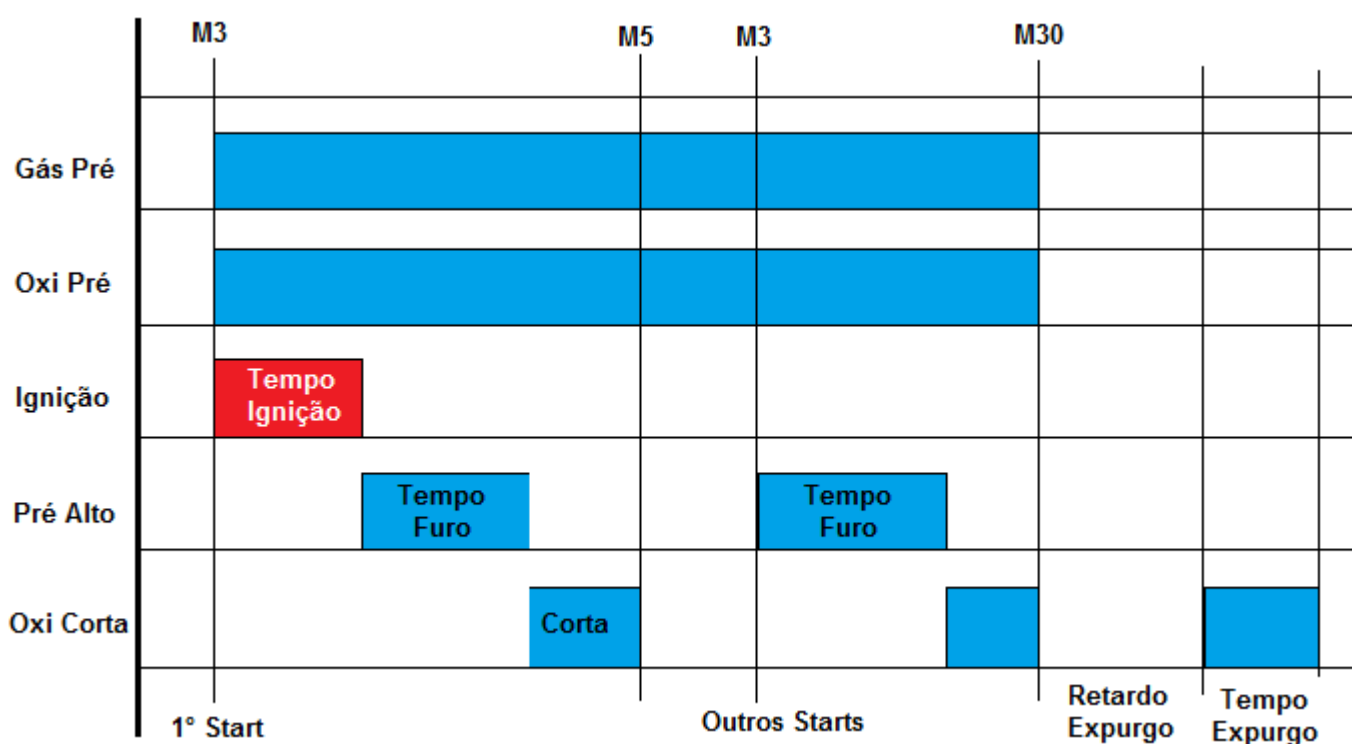
## 8. Entendendo as saídas para Oxicorte

### 8.1 Instalando saídas para Oxicorte

Utilizam-se 5 sinais para acionamento das eletroválvulas que controlam os gases, que são: Gás Pré, Oxi Pré, Ignição, Pré Alto e Oxi Corta. O fluxograma é mostrado abaixo.

Se a tocha está apagada e o programa recebe um M3, ele liga as saídas Gás Pré, Oxi Pré e a ignição. A ignição permanece ligada durante o tempo de ignição (Parâmetro Operador, Tempo Ignição) e então desliga. A seguir a saída Pré Alto é acionada durante o tempo furo (Parâmetro Operador, Tempo Furo, para aquecer a chapa). Então a saída Corte é acionada para iniciar o corte da chapa. Os eixos XY serão movimentados após o tempo “Retardo para Corte” ser liberado.

Quando receber M5, apenas a saída Oxi Corta é desligada, permanecendo a tocha acesa. Nos próximos M3, o ciclo de Pré Alto é acionado durante o tempo Pré Aquece e depois a saída Oxi Corta é acionada, os eixos XY se movimentarão após o tempo Retardo para Corte e assim sucessivamente até receber M30 (fim do arquivo) ou quando algum alarme é acionado, então todas as eletroválvulas dos gases são fechadas durante o tempo “Retardo Expurgo”, para que os gases presentes nas mangueiras se acabem e então a eletroválvula Oxi Corta é acionada durante o Tempo Expurgo para apagar a chama e evitar que o bico de corte fique com resíduos da queima. A figura a seguir detalha estes ciclos operacionais para melhor compreensão.



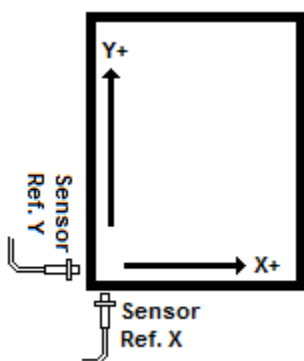
## 9. Primeiros Passos

### 9.1 Instalando sensores de referência

Deve-se instalar sensores ou chaves fim-de-curso para informar a origem mecânica dos eixos X e Y. Sensores devem ser PNP 24V, normalmente aberto ou fechado. Deve ser definido o tipo de sinal nos Parâmetros Ajustes Gerais, itens 10,11 e 12, descrição de FC.REF.Eixo \_\_\_\_.

Chaves fim-de-curso devem ser ligadas com comum em 24V e retorno à entrada de referência do eixo no CNC, normalmente aberto ou fechado.

Devem ser instalados como a origem de um plano cartesiano:





Não é necessário a utilização de sensores ou fim-de-curso para limites mecânicos pois o CNC possui parâmetros para delimitar a área útil da mesa de forma que os limites mecânicos nunca sejam excedidos.

### 9.2 Verificando Entradas Digitais

Para um correto funcionamento do CNC, primeiro deve-se ter certeza de que todas as conexões elétricas tenham sido devidamente efetuadas.

Após ter conferido toda a parte elétrica, deve-se energizar a máquina e o CNC e conferir os sinais ligados às entradas digitais do CNC.

Ao energizar o CNC será apresentada a tela de boas-vindas informando a versão do software instalado no CNC. Após alguns segundos a tela HOME é apresentada.


Para acessar a tela de entradas digitais a partir da tela HOME, pressione  e em seguida pressione .


Será apresentada uma tela de parâmetros com a listagem das entradas digitais do CNC, onde pode-se visualizar o estado dos sinais elétricos recebidos pelo CNC (OFF=0V ou aberto / ON=24V).

Acione os sensores, chaves fim-de-curso e botões da máquina, um por vez, e verifique no CNC se o estado das respectivas entradas digitais se altera de OFF para ON para sinais normalmente abertos e de ON para OFF para sinais normalmente fechados.

Se houver falha no reconhecimento de algum dos sinais, verifique novamente as conexões elétricas e o funcionamento do dispositivo em teste.

### 9.3 Verificando Tocha

Acesse a tela de comandos manuais pelo botão: 

Pressione o botão: 

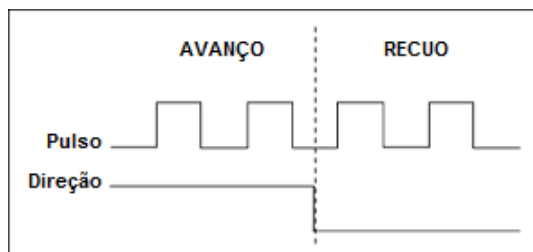
A tocha deverá acender. Pressionando o botão novamente a tocha deverá apagar.

Se isto não ocorrer então verifique as conexões elétricas, verifique a fonte plasma ou as válvulas de gás oxigênio.


## 9. Primeiros Passos

### 9.4 Verificando Motores

Configure os servo-drivers para modo de controle de posição com sinais de pulso e direção:



Configure os drivers para 200 pulsos por revolução.

Acesse a tela de comandos manuais através do botão .


Pressione e mantenha o botão "X+" e veja se o motor correspondente ao eixo X da máquina começa a girar.

Pressione e mantenha pressionado o botão "X-" e veja se o motor inverte o sentido de giro.

Se o motor não girar ou se não inverter o sentido de giro reveja as conexões elétricas e configurações do driver.

- O motor está girando nos dois sentidos, mas os sentidos positivo e negativo estão invertidos em relação à direção de movimento positivo e negativo da mecânica. O que fazer?  
Poderá inverter a direção em **6.2, Parâmetros e Ajustes Gerais, itens 6 a 9, nos descritivos Inverter Direção Eixos**.

### 9.5 Referenciando a Máquina

Acesse a tela de comandos manuais através do botão: .

Para evitar colisões, mova o eixo Z para uma posição que livre o bico da tocha de sobre o material.

Pressione o botão de busca de referência:



Os eixos X e Y se moverão em sentido negativo buscando o acionamento dos sinais de referência mecânicos da máquina. O eixo que encontrar primeiro a referência irá aguardar o outro eixo.

Quando os dois eixos encontrarem a referência suas coordenadas serão zeradas na tela do CNC e os eixos X e Y se moverão em busca da posição definida no parâmetro "Distancia Referencia" (tela parâmetros gerais).


Ao chegar na posição "distancia referência" os eixos pararão e a máquina estará referenciada.

## 9. Primeiros Passos

### 8.6 Carregando Arquivo – Pen Drive

Para carregar um arquivo de código G a partir de um *pen drive* para o CNC deve-se inserir o *pen drive* e aguardar o LED indicativo de *pen drive* alterar seu estado da cor vermelha para a cor verde na tela HOME:



Quando o *pen drive* for reconhecido pelo CNC, aguarde cerca de 3 segundos e pressione o botão: . Com isso a tela de *pen drive* é apresentada:



Selecione o arquivo desejado e pressione “Abrir”. Aguarde até que o arquivo seja baixado e desenhado na área de visualização.

Ao término, a tela “HOME” será apresentada e o *pen drive* pode ser removido.

- Formatos de arquivos suportados: txt, cn, nc, tap

**Obs.: O arquivo baixado para o CNC via *pen drive* fica salvo na memória interna do CNC não sendo necessário baixá-lo novamente mesmo ao desligar o CNC.**

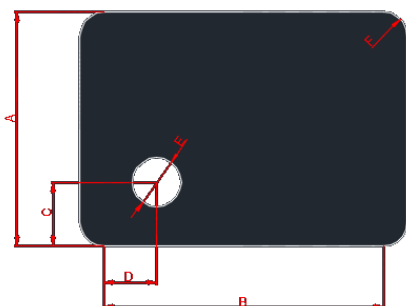
## 9. Primeiros Passos

### 9.7 Carregando Arquivo – Seleção de Forma Básica

O CNC possui biblioteca com 54 formas básicas.

Formas básicas são figuras que permitem o ajuste de cotas, evitando a necessidade de se fazer peças simples em softwares externos.

Exemplo de forma básica:



A tela de formas básicas é acessível a partir da tela “HOME” através do botão:

Se um *pen drive* estiver inserido no CNC, primeiro é exibida a tela de *pen drive*. Para ir para a tela de formas basta clicar na aba “FORMAS BASICAS”:



Se não houver nenhum *pen drive* inserido no CNC, a tela de formas básicas é exibida diretamente:



## 9. Primeiros Passos

### 9.8 Carregando Arquivo – Ajustes de Forma Básica

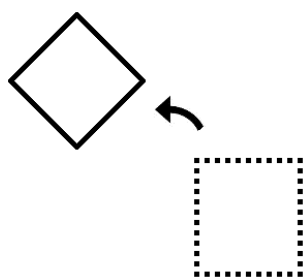
Após ter escolhido uma forma básica e ajustado as cotas da forma, ao pressionar o botão “ABRIR” a tela de arranjo em matriz é exibida, permitindo a reprodução da forma em quantidade:



Nesta tela a forma é sempre representada por um retângulo, porque esta tela tem o objetivo de indicar como ficará o conjunto final (layout).

Esta tela permite rotacionar e fazer cópias da forma básica selecionada. Parâmetros:

#### ROTAÇÃO



Permite rotacionar a forma básica.  
A rotação é baseada no centro da forma.

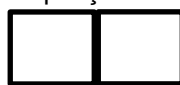
#### REPET. X (repetições ao longo do eixo X)

Repetição = 0



A forma é feita apenas uma vez

Repetição = 1



A forma é repetida uma vez

Repetição = n



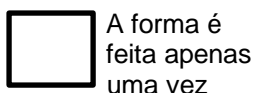
A forma é repetida n vezes

## 9. Primeiros Passos

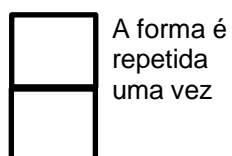
### 9.8 Carregando Arquivo – Ajustes de Forma Básica

#### REPET. Y (repetições ao longo do eixo Y)

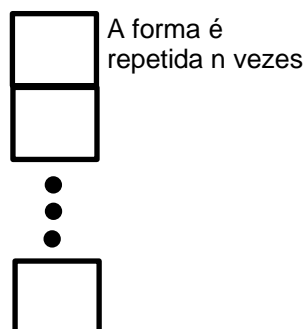
Repetição = 0



Repetição = 1

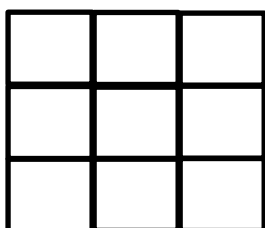


Repetição = n



#### Combinação de repetições ao longo de X e ao longo de Y

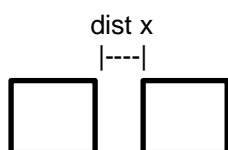
Ao combinar repetições ao longo do eixo X e ao longo do eixo X, aparece o seguinte padrão:



Repetição X = 2 (original + 2 cópias ao longo de X)  
 Repetição Y = 2 (original + 2 cópias ao longo de Y)

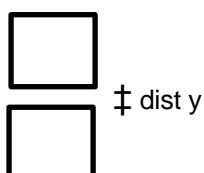
#### DIST. X (distância entre repetições ao longo de X)

Ao utilizar repetições ao longo do eixo X, pode-se acrescentar uma medida de distância entre as formas:



#### DIST. Y (distância entre repetições ao longo de Y)

Ao utilizar repetições ao longo do eixo Y, pode-se acrescentar uma medida de distância entre as formas:



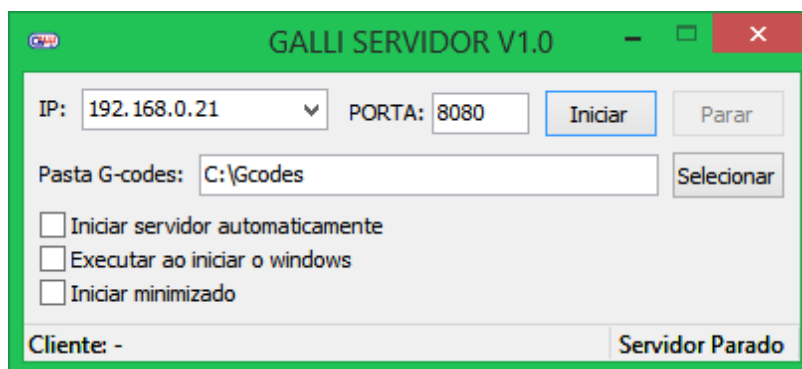
**Obs.: A forma básica configurada é armazenada na memória interna do CNC não sendo necessário configurá-la novamente mesmo ao desligar o CNC.**



## 9. Primeiros Passos

### 9.9 Carregando Arquivo – Rede (opcional)

Caso tenha adquirido um módulo de conexão à rede ethernet (via cabo ou Wi-Fi) para o CNC, pode-se acessar arquivos de um PC servidor diretamente pela tela do CNC. Para isso será necessário instalar o programa “Galli Servidor” num PC que esteja conectado à mesma rede que o CNC. Abaixo é apresentado a tela do programa “Galli Servidor” que roda no PC:



(tela programa Galli Servidor)

Elementos do programa “Galli Servidor”:

#### IP

Nesta caixa de seleção são apresentados os IPs das conexões de rede ativas no PC. É recomendado configurar um IP estático de modo que o IP seja sempre o mesmo para o servidor.

#### PORTA

Porta padrão para conexão com CNC (deixar 8080).

#### Iniciar

Inicia o servidor de modo que possa receber conexões de CNCs.

#### Parar

Pára o servidor de modo que nenhum CNC possa se conectar a ele.

#### Pasta G-codes

Deve-se selecionar uma pasta do PC na qual ficarão armazenados os arquivos de código G no PC. O CNC que conectar ao servidor buscará arquivos nesta pasta para executar na máquina.

#### Iniciar servidor Automaticamente

Se esta opção estiver ativada, toda vez que o programa “Galli Servidor” for iniciado o servidor será iniciado automaticamente com o último IP configurado.

#### Executar ao iniciar o windows

Se esta opção estiver ativada, o programa “Galli Servidor” será iniciado junto com o Windows ao ligar o PC.

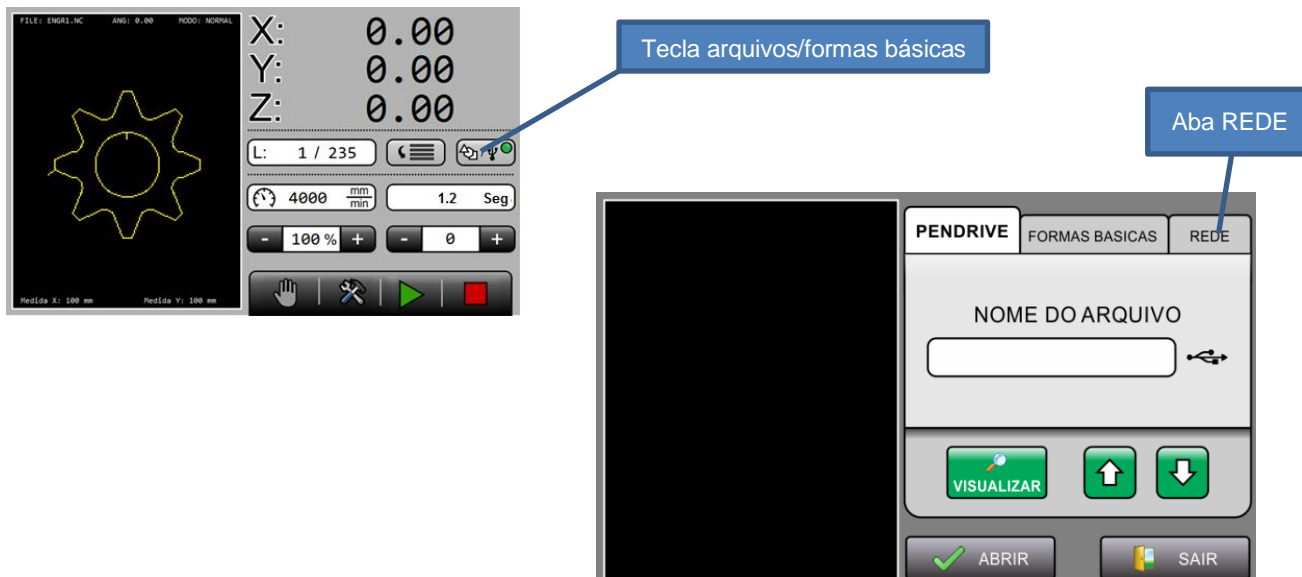
#### Iniciar minimizado

Se esta opção estiver ativada, toda vez que o programa “Galli Servidor” for iniciado ele aparecerá minimizado como um ícone ao lado do relógio do Windows. Deve-se clicar duas vezes sobre o ícone para abrir a tela do programa.

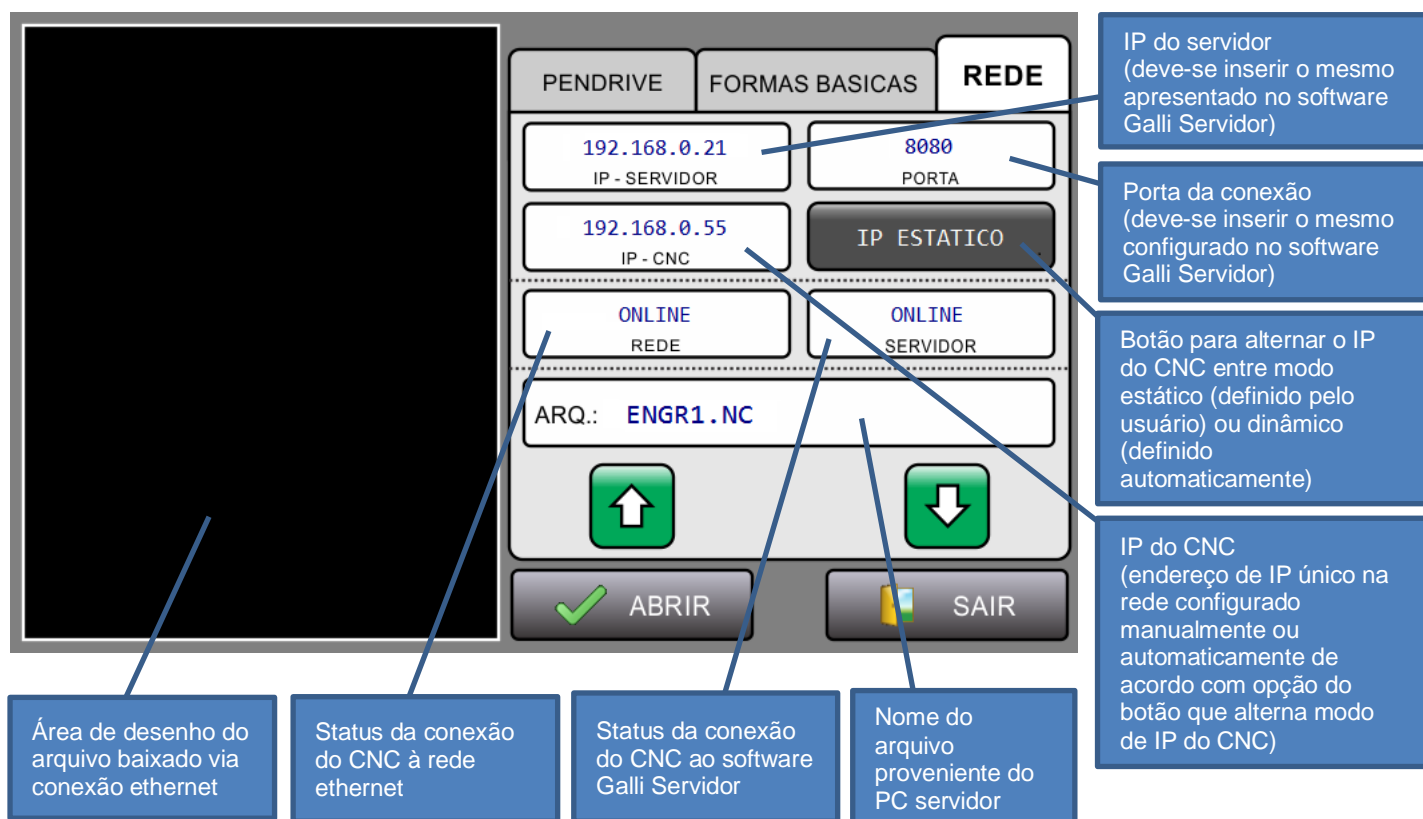
## 9. Primeiros Passos

### 9.9 Carregando Arquivo – Rede (opcional)

Tendo o software Galli Servidor rodando no PC e iniciado, no CNC, a partir da tela inicial, clica-se no botão de arquivos/formas básicas. Depois clica-se na aba “REDE”.



A tela de conexão à rede ethernet é apresentada:



## 9. Primeiros Passos

### 9.9 Carregando Arquivo – Rede (opcional)

No CNC, após alterar o endereço IP do servidor, o endereço IP do CNC, a porta da conexão ou o modo de endereço IP do CNC (estático ou dinâmico), deve-se sair e retornar à tela de REDE para que as alterações entrem em vigor e uma nova conexão seja estabelecida.

#### Mensagens de status – campo REDE

**Inicializando:** indica que CNC está tentando se conectar à rede ethernet

**Sem resposta:** indica que o módulo ethernet não se comunicou com o CNC. Deve-se verificar a alimentação de energia (24V) do módulo ethernet e o cabo serial RS232 que conecta o módulo ethernet ao CNC.

**IP inválido:** o endereço IP do CNC está incorreto (se definido estaticamente). O formato correto para um IP válido é 192.168.X.XXX.

**Online:** indica que a conexão à rede ethernet foi estabelecida com sucesso.

**Offline:** indica que o módulo ethernet está se comunicando corretamente com o CNC, porém a conexão à rede ethernet não foi estabelecida. Deve-se verificar o cabo de rede (padrão CAT5) e sua conexão entre módulo ethernet e PC servidor (deve-se interligar o cabo de rede entre módulo ethernet e PC por intermédio de roteador ou hub switch também conectado à internet. Não utilizar cabo cross-over).

Apenas após a conexão à rede ter sido estabelecida é que a conexão ao servidor será estabelecida.

#### Mensagens de status – campo SERVIDOR

**Conectando:** indica que o CNC está estabelecendo a conexão ao servidor. Para que a conexão seja bem-sucedida o software Galli Servidor deve estar rodando no PC e o servidor deve ter sido iniciado (clikando-se em inicia no software Galli Servidor). Também a configuração de IP e porta devem ter sido realizadas corretamente.

**IP inválido:** o endereço IP do servidor está incorreto. O formato correto para um IP válido é 192.168.X.XXX.

**Online:** a conexão ao servidor foi bem-sucedida.

**Desconectando:** a conexão ao servidor está sendo encerrada.

Após a conexão ao servidor ter sido estabelecida, os arquivos para execução na máquina serão apresentados na tela do CNC, um por vez. Pode-se navegar por entre os arquivos pelas teclas ↓ e ↑. Escolhendo-se o arquivo deve-se clicar em “Abrir”. O arquivo será baixado do servidor para o CNC e a tela de trabalho (HOME) será apresentada. O arquivo baixado para o CNC ficará armazenado no CNC até que outro arquivo seja baixado para o CNC via ethernet, *pen drive* ou formas básicas.

## 9. Primeiros Passos

### 9.10 Determinando a Origem do Corte

O corte do arquivo pode ser iniciado a partir de qualquer posição da mesa, desde que haja área útil para corte da forma ou arquivo carregado.

Para isso basta ir na tela de comandos manuais, posicionar os eixos X e Y no ponto desejado e clicar no botão:



Com isso as posições dos eixos X e Y serão memorizadas pelo CNC e serão zeradas para início do corte. Caso queira retornar a esta posição mesmo se desligar a máquina, basta referenciar a máquina e clicar em:



### 9.11 Iniciando o Corte

Para iniciar o corte vá para a tela "HOME" e clique em:



### 9.12 Parando o Corte

Para interromper a execução do corte, clique em:



## 9. Primeiros Passos

### 9.13 Ajuste de Medida

Para fazer com que a medida comandada pelo CNC e a medida percorrida pela máquina sejam correspondentes, os parâmetros de pulsos por milímetro devem ser ajustados para cada eixo no CNC.

O termo “pulsos por milímetro”, no CNC “Pulsos/mm”, significa a relação entre a quantidade de pulsos necessários para que o motor mova o equivalente a 1mm do eixo mecânico.

Isto depende de vários fatores como a configuração de pulsos por revolução do driver de motor a passo ou do servo-driver e de reduções mecânicas, passos de fuso, cremalheira, etc.

Os parâmetros responsáveis pelo ajuste de medida (pulsos/mm) se encontram na tela de configurações gerais.

Há duas maneiras de encontrar a relação de pulsos por milímetro dos eixos: calculando com base na mecânica e por aproximação.

- A alteração feita nos parâmetros “pulsos/mm” de cada eixo só entrará em vigor na próxima reinicialização do CNC. Portanto, após efetuar uma alteração nesses parâmetros, desligue e religue o CNC para verificar novamente as medidas.

### 9.14 Ajuste de Medida - cálculo

Calculando com base na mecânica: fuso

$$PMM = (PPR * RED) / PASSO$$

Onde:

PMM = parâmetro do CNC “PULSOS/MM” do eixo

PPR = quantidade de pulsos para uma revolução do motor configurado no driver

RED = redução acoplada no eixo do motor

PASSO = medida do passo do fuso

Exemplo: driver configurado para 200 pulsos por revolução, redução 1:4, passo do fuso 5mm:

$$PMM = (200 * 4) / 5 \rightarrow PMM = 800 / 5 \rightarrow PMM = 160.00$$

$$\therefore \text{PULSOS/MM} = 160.00$$

Calculando com base na mecânica – pinhão e cremalheira

$$PMM = (PPR * RED) / (DP * \pi)$$

Onde:

PMM = parâmetro do CNC “PULSOS/MM” do eixo

PPR = quantidade de pulsos para uma revolução do motor configurado no driver

RED = redução acoplada no eixo do motor

DP = diâmetro primitivo do pinhão

$\pi$  = constante numérica “PI” (3.14159265...)

Exemplo: driver configurado para 200 pulsos por revolução, redução 4:1 e pinhão com diâmetro primitivo 42mm:

$$PMM = (200 * 4) / (42 * 3.14159265) \rightarrow PMM = 800 / 131.94689 \rightarrow PMM = 6.06$$



$$\therefore \text{PULSOS/MM} = 6.06$$

(obs.: neste caso o parâmetro de pulsos/mm ficou com resolução muito baixa, apenas 6 pulsos para cada mm. Para aumentar a resolução deve-se ajustar o driver do motor de passo para mais pulsos por revolução. Por exemplo, se PPR fosse ajustado para 2000 o cálculo resultaria em 60.63 pulsos/mm de resolução)

## 9. Primeiros Passos

### 9.15 Ajuste de Medida - aproximação

Para descobrir a relação de pulsos/mm por aproximação siga os passos:

1. Entre na tela de comandos manuais clicando na tecla 
2. Referencie a máquina para que as coordenadas dos eixos sejam zeradas clicando na tecla 
3. Mova o eixo que deseja ajustar pelas teclas manuais (X+, X-, Y+, Y-, Z+ e Z-)
4. Anote a medida percorrida pelo eixo apresentada na tela e com uma trena meça a distância real percorrida pelo eixo movido e utilize a fórmula abaixo:

$$PMM = (DIST\_M / DIST\_C) * PMM$$

Onde:

PMM = parâmetro do CNC "PULSOS/MM" do eixo

DIST\_M = distancia medida na máquina

DIST\_C = distancia apresentada no CNC

Exemplo:

Referenciou a máquina e o CNC apresenta X=0.000.

Pressionando o botão "X+" o motor se moveu até o CNC apresentar X=1000.00.

Medindo com trena viu-se que o eixo X se moveu 1490mm a partir da referência.

O valor anterior do parâmetro "PULSOS/MM X" estava em 35.35.

Utilizando a fórmula:

$$PMM = (1490 / 1000.00) * 35.35 \rightarrow PMM = 1.49 * 35.35 \rightarrow PMM = 52.67$$

$$\therefore \text{PULSOS/MM} = 52.67$$

### 9.16 Ajuste de Tensão (Leitura) THC

Para que a leitura de tensão do THC apresentada na tela do CNC seja igual à tensão fornecida pela fonte plasma, deve-se possuir um multímetro que meça tensões nas escalas até 300Vdc (tensão contínua).

Coloque as pontas do multímetro nas entradas da placa THC nos bornes Eletrodo (ponta negativa) e Work (ponta positiva) e ajuste a escala de leitura do multímetro para até 300Vdc.

Pressione o botão "Tocha" na tela manual para ligar a tocha plasma. Neste momento veja a tensão que o multímetro apresentou e anote. Pressione novamente o botão "Tocha" para desligue a tocha plasma.

Agora observe o campo de leitura da tensão na tela manual e pressione a tecla Tocha. A leitura apresentada na tela deve ser a mais próxima possível do valor encontrado no multímetro.

Se precisar ajustar a leitura entre no parâmetro "AJT TENSÃO" na tela de parâmetros de configurações gerais e aumente o valor, caso a tensão seja maior, ou diminua o valor, caso seja menor. Repita o ajuste do parâmetro até que as tensões sejam aproximadas. Pode-se utilizar regra de três para encontrar o valor de ajuste. Exemplo:

[Leitura tela CNC]	[Parâmetro "AJT TENSÃO"]
desejada: 112V	690
apresentada: 127V	x
	$x = (127 * 690) / 112 \rightarrow x = 782$


#### IMPORTANTE





O bico colocado na tocha deve ser de mesma corrente da fonte plasma, por exemplo: para fontes de 40 ampères o bico deve ser também para 40 ampères. Do contrário, os ajustes estarão incorretos.

## 10. Recursos Avançados

### 10.1 Interrupção de Corte - alarme ou botão parada







Caso haja a interrupção do corte devido à algum alarme ou devido ao operador pressionar o botão de parada , a máquina irá salvar a posição dos eixos no momento da interrupção e os eixos pararão suavemente por desaceleração até parar.

Pode-se até mover os eixos em modo manual para outra opção se necessário que não alterará a posição de interrupção que foi salva.

Para continuar a produção a partir do ponto exato onde ocorreu a interrupção do corte, pressione . Os eixos X e Y se posicionarão no ponto onde ocorreu a interrupção e a máquina permanecerá parada. Para iniciar o corte a partir daí pressione novamente .

### 10.2 Interrupção de Corte – queda de energia

Caso ocorra a interrupção do corte devido à queda de energia, para retomar a produção é necessário seguir os passos:


- 1 – Entre na tela de comandos manuais clicando no botão 
- 2 – Verifique se o bico da tocha está numa altura segura para deslocamento para não colidir com a mesa ou material. Pressione os botões “Z+” para elevar o bico ou “Z-” para baixá-lo, se necessário.
- 3 – Referencie a máquina clicando no botão 
- 4 – Busque o ponto de origem do arquivo (zero peça) clicando no botão 
- 5 – Visualmente confirme se os eixos X e Y estão no ponto de origem ou o arquivo. Se tudo estiver ok, defina novamente a origem do arquivo (zero peça) clicando no botão 
- 6 – Pressione “Iniciar ” e em seguida “Parar ” para liberar a função “busca de linha”.
- 7 – Efetue a função “busca de linha” para procurar a linha do arquivo de onde houve a interrupção e continuar o corte.

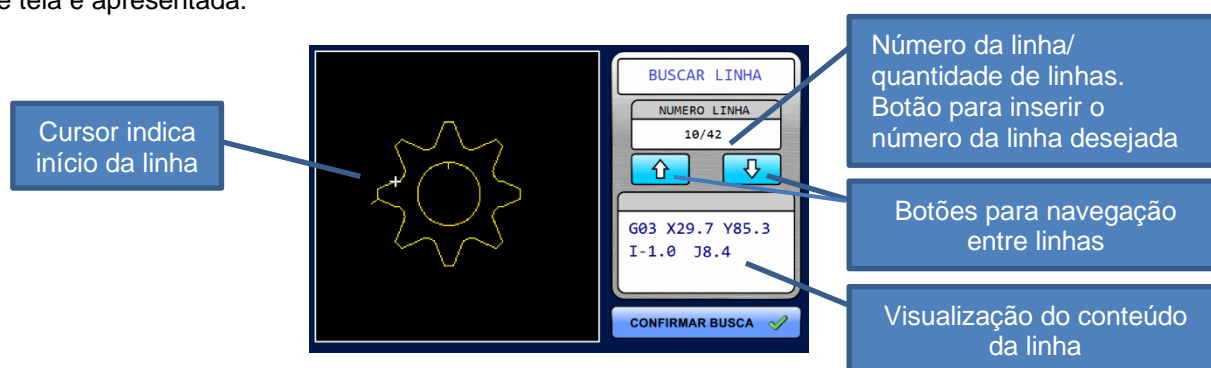
## 10. Recursos Avançados

### 10.3 Busca de Linha

A função “busca de linha” permite saltar ou retornar linhas do arquivo de código G, quando a máquina estiver parada.

- Esta função estará disponível apenas após a máquina ter sido referenciada e a origem do arquivo (zero peça) ter sido definida.


Para efetuar a busca de linha, na tela “HOME” clique sobre o botão  . A seguinte tela é apresentada:



Após identificar a linha desejada, clique em “CONFIRMAR BUSCA”. A tela “HOME” será apresentada e os eixos X e Y se moverão para o início da linha selecionada.


A partir daí há duas opções para iniciar o corte: cortar a partir do ponto de início da linha ou cortar após o ponto de início da linha.

#### Cortar a partir do ponto de início da linha




Se quiser cortar a partir do início da linha selecionada, clique em .

#### Cortar após o ponto de início da linha

Se quiser cortar a partir de algum ponto após o início da linha selecionada, por exemplo, para que não haja falha de transferência de arco do plasma, siga estes passos:

1. Vá para a tela de comandos manuais clicando na tecla .
2. Altere o modo de operação de “NORMAL” para “SIMULADOR”. Isto faz com que a execução do arquivo de código G seja feita sem ligar a tocha. Para isso clique na tecla:



3. Volte para a tela “HOME” e inicie a produção clicando em  . A tocha não será ligada e o bico não tocará a chapa. Acompanhe o movimento dos eixos X e Y até que o ponto onde quer começar o corte seja alcançado. Ao alcançar o ponto desejado para corte, pare a máquina clicando em .
4. Vá para a tela de comandos manuais e altere o modo de operação de “SIMULADOR” para “NORMAL”.
5. Na tela “HOME” inicie a produção clicando duas vezes em  (duas vezes porque na primeira vez os eixos X e Y retornam ao ponto em que foi pressionado “parada” e na segunda vez o corte se inicia efetivamente).



## 11. Código G

### 11.1 Estrutura

Os arquivos de código G devem ser iniciados pelo caractere % e terminados com o caractere #.  
Exemplo de arquivo de código G:

```
%
G00 X25 Y50
M03
G03 X25 Y50 I25 J0
M05
G00 X0.0 Y0.0
M03
G01 X0.0 Y100.0
G01 X100.0 Y100.0
G01 X100.0 Y0.0
G01 X0 Y0
M05
M30
```

### 11.2 Lista de comandos

A lista de códigos G aceitos pela linha de CNCs da Galli Brasil é apresentada abaixo:

- % Indica início do arquivo.
- () Comentário. Tudo o que estiver entre parênteses será desconsiderado
- G00 Avanço rápido, tendo sua velocidade ditada pelo parâmetro "VEL. G00 Alta".  
Exemplo: G00 X100 Y100.
- G01 Interpolação linear, tendo sua velocidade ditada pelo arquivo de código G através do comando "F" em milímetros por minuto ou através do campo de velocidade da tela "HOME".  
Exemplo: G01 X100 Y100 F4000.
- G02 Interpolação circular no sentido horário. Utiliza-se coordenadas relativas I e J para execução deste comando.  
Exemplo: G02 X100 Y100 I10 J0.
- G03 Interpolação circular no sentido anti-horário. Utiliza-se coordenadas relativas I e J para execução deste comando.  
Exemplo: G03 X100 Y100 I10 J0.
- I Valor utilizado nos comandos G02 e G03 para cálculo da coordenada do centro da circunferência no eixo X, calculado do seguinte modo:  
 $I = \text{coordenada X do centro circunferência} - \text{coordenada X do ponto inicial}$ .
- J valor utilizado nos comandos G02 e G03 para cálculo da coordenada do centro da circunferência no eixo Y, calculado do seguinte modo:  
 $J = \text{coordenada Y do centro circunferência} - \text{coordenada Y do ponto inicial}$ .

## 11. Código G

### 11.2 Lista de comandos

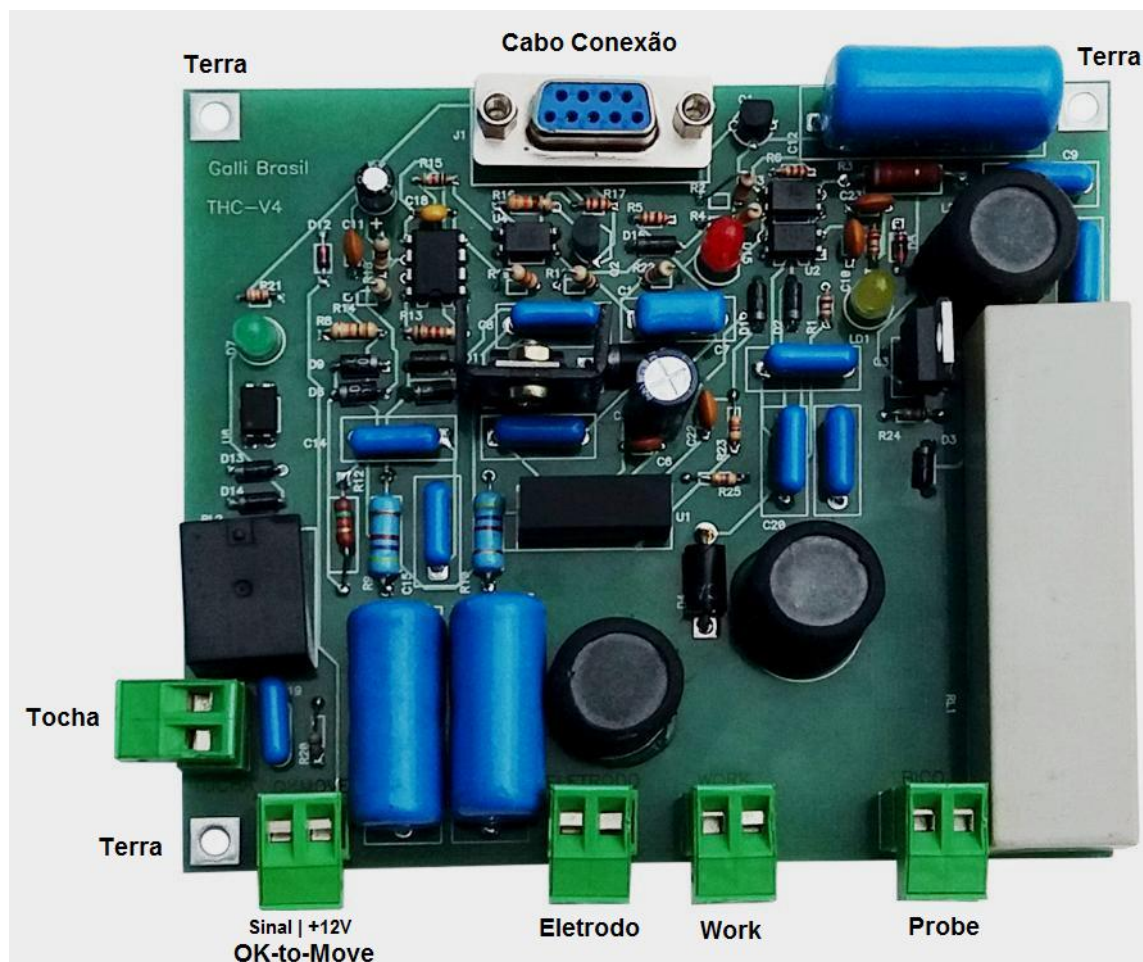
- P ou D Apenas define o valor de espera, dado em décimos de segundo (0.1 segs.).  
Funciona em conjunto com o comando G04.  
Exemplo: D50 (seta tempo de 5 segundos para espera).
- G04 Ativa o tempo de espera indicado pelo último comando “P” ou “D” executado.  
Pode também ser executado desta maneira: G04 P50 (executa espera de 5 segundos).
- F Valor utilizado para definir velocidade de trabalho da máquina quando executando comando G01.  
(Exemplo: F1000).
- M03 Liga a tocha do plasma. O toque do bico na chapa é automático.
- M05 Desativa tocha do plasma e o eixo Z se desloca para posição de segurança definida no parâmetro “ALTURA DESLOCAMENTO”.
- M30 Indica fim de execução.

## 12. Placa THC (Acessório para corte Plasma)

### 12.1 Apresentação

A foto da placa THC e suas conexões podem ser vista abaixo:

As características são o toque da chapa ôhmico, controle de altura por tensão de arco, leitura do sinal OK-TO-MOVE (vindo da fonte plasma quando o arco é interrompido), e liga/desliga a fonte plasma.



## IMPORTANTE

Os pontos de fixação da placa “terra” também são pontos de aterramento e **DEVEM** ter uma boa conexão mecânica-elétrica com a carcaça da fonte plasma ou da máquina.

## RISCO DE DANO

A tensão de 12V do borne OK-to-Move é fornecida pela placa THC e pode ter **risco de dano a placa THC e ao CNC** se ligada erroneamente a qualquer parte da fonte plasma ou a máquina a não ser como referência de tensão para o sinal OK-to-Move da fonte plasma.

## 12. Placa THC (Acessório para corte Plasma)

### 12.2 Conexões

**ELETRODO:** Entrada do sinal de leitura de tensão do bico da tocha. Os dois terminais do conector são jumpeados.

**WORK:** Entrada do sinal de leitura de tensão da base da mesa. Os dois terminais do conector são jumpeados.

**PROBE:** Entrada de sinal de toque ôhmico da caneta. Deve-se usar cabo próprio e usar ferrite se usar fontes que geram alta frequência. Os dois terminais do conector são jumpeados.

**OK-TO-MOVE:** Entrada vinda do sinal OK-TO-MOVE do Plasma. A tensão de referência de 12V é fornecida pela placa THC V5 conforme desenho.

**TOCHA:** Saída de rele contato seco, normalmente aberto para ligar a tocha plasma

Conector DB9: conexão dos sinais da placa divisora ôhmica ao CNC Galli, sendo:

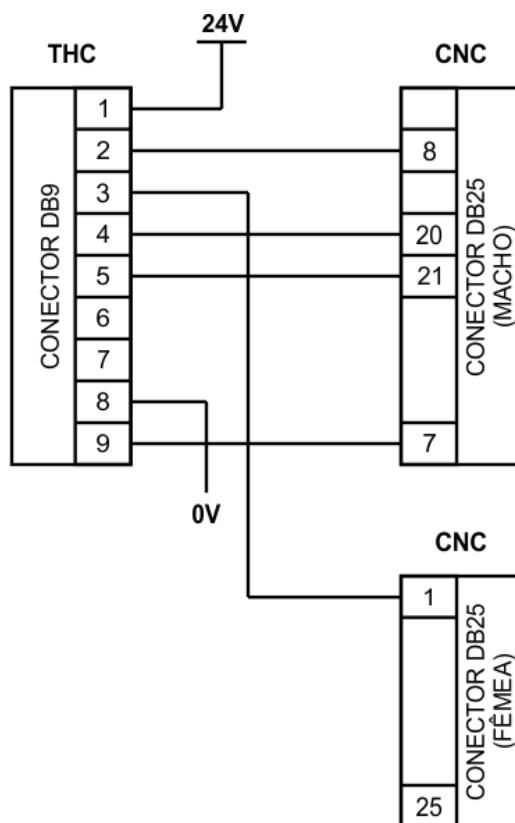
Pino	Descrição	Sinal
1	24Vdc	Entrada fonte alimentação externa
2	Sinal do Probe	Entrada 24Vdc PNP
3	Tensão leitura	Entrada 24V Pulsada
4	Rele do Probe	Saída 24V PNP
5	Tocha ON	Saída 24V PNP
6	Livre	
7	Livre	
8	0Vdc	Entrada fonte alimentação externa
9	OK-TO-MOVE	Entrada 24V PNP

## IMPORTANTE

Usar cabo blindado entre a placa THC e o CNC sendo a malha conectada à terra ou ao zero volt da fonte de alimentação.

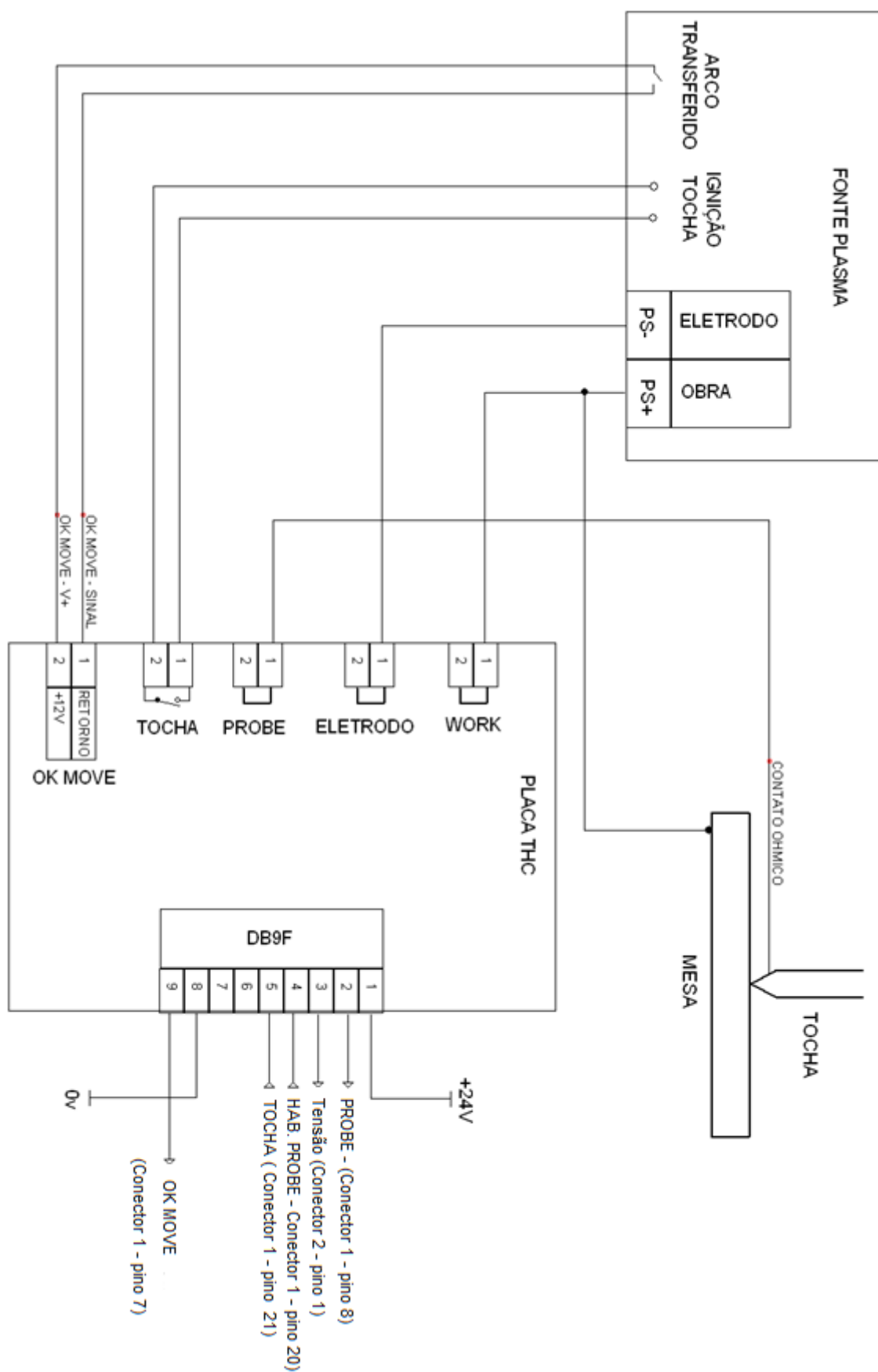
## 12. Placa THC (Acessório para corte Plasma)

### 12.3 Esquemático de conexões da placa THC ao CNC Liberty ou Exitus



## 12. Placa THC (Acessório para corte Plasma)

### 12.4 Exemplo de conexão com a Fonte Plasma e a mesa de corte



## 13. Controle de Altura por tensão do Plasma - Defeito

### 13.1 Problemas e soluções no controle de altura por tensão do plasma

Defeito	Solução
O controle de altura está seguindo a superfície, porém está muito lento	Aumentar o valor do parâmetro "Vel. THC %", na tela operador. Veja página 16.
O controle de altura está seguindo a superfície, porém está muito rápido ou instável.	Diminuir o valor do parâmetro "Vel. THC %", na tela operador. Veja página 16.
A tocha não toca na chapa e já abre o arco	Possível borra de ferro na tocha dando contato ôhmico. Sinal de colisão acionado
Durante o corte a tocha sobe ou desce inesperadamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ver item 9.16 Ajuste de Tensão (Leitura) THC.</li> <li>- Verificar se a tensão de leitura está alterando na tela Home. Tocha mais alta, maior tensão. Tocha mais baixa, menor tensão.</li> <li>- Verificar se a placa THC está corretamente aterrada nos bornes de fixação da placa ao painel elétrico e verificar se o painel elétrico está aterrado à máquina.</li> <li>- Verificar se o bico de corte tem a mesma característica da amperagem ajustada na fonte plasma. (bico=40 A=&gt; fonte = 40 A)</li> <li>- Em alguns casos deve-se aterrar a fonte plasma e retirar o aterramento da mesa de corte, ou então, ligar ao mesmo ponto de terra a fonte plasma e a mesa de corte. Evitar terminantemente utilizar o ponto de terra ligado a estrutura do barracão.</li> </ul>

