EDGE® Pro SERCOS III

Controle de corte de formas

Manual de Instruções

807657 – Revisão 3

Hypertherm®

Registre o seu novo sistema Hypertherm

Registre seu produto on-line em **www.hypertherm.com/registration** para obter suporte técnico e de garantia com mais facilidade. Você também receberá atualizações sobre os novos produtos Hypertherm e um brinde como reconhecimento.

Para seu controle

Número de série: _____

Data da compra: _____

Distribuidor: _____

_____

_____

Notas de manutenção:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ArcGlide, CutPro, EDGE, HPR, HSD, Hypernet, Hypertherm, Phoenix, Powermax, Sensor e Watch Windows são marcas comerciais da Hypertherm, Inc. e podem estar registradas nos Estados Unidos e em outros países. Todas as demais marcas comerciais constituem propriedade de seus respectivos donos.

© 2014 Hypertherm Inc.

EDGE Pro SERCOS III CNC

Manual de Instruções

807657 – Revisão 3

Português / Portuguese

Março de 2014

Hypertherm Inc.
Hanover, NH 03755 USA

Hypertherm Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)
866-643-7711 Tel (Return Materials Authorization)
877-371-2876 Fax (Return Materials Authorization)
return.materials@hypertherm.com (RMA email)

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

Hypertherm (S) Pte Ltd.
82 Genting Lane
Media Centre
Annexe Block #A01-01
Singapore 349567, Republic of Singapore
65 6841 2489 Tel
65 6841 2490 Fax
65 6841 2489 (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Unit 301, South Building
495 ShangZhong Road
Shanghai, 200231
PR China
86-21-60740003 Tel
86-21-60740393 Fax

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE
Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 4973 7843 Tel (Technical Service)

Hypertherm Japan Ltd.
Level 9, Edobori Center Building
2-1-1 Edobori, Nishi-ku
Osaka 550-0002 Japan
81 6 6225 1183 Tel
81 6 6225 1184 Fax

Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Bras Cubas, 231 – Jardim Maia
Guarulhos, SP - Brasil
CEP 07115-030
55 11 2409 2636 Tel
55 11 2408 0462 Fax

Hypertherm México, S.A. de C.V.
Avenida Toluca No. 444, Anexo 1,
Colonia Olivar de los Padres
Delegación Álvaro Obregón
México, D.F. C.P. 01780
52 55 5681 8109 Tel
52 55 5683 2127 Fax

Hypertherm Korea Branch
#3904 Centum Leaders Mark B/D,
1514 Woo-dong, Haeundae-gu, Busan
Korea, 612-889
82 51 747 0358 Tel
82 51 701 0358 Fax

Índice

Segurança SC-11

Identifique informações de segurança SC-11
Siga as instruções de segurança SC-11
Riscos elétricos SC-11
O choque elétrico pode matar SC-12
O corte pode causar incêndio ou explosão SC-13
Prevenção contra incêndio SC-13
Prevenção contra explosões SC-13
Os vapores tóxicos podem causar lesão ou morte SC-14
Segurança do aterramento SC-15
A eletricidade estática pode danificar placas de circuito SC-15
Segurança do equipamento de gás comprimido SC-16
Os cilindros de gás podem explodir se forem danificados SC-16
O arco de plasma pode causar lesão e queimaduras SC-16
Os raios de arcos podem queimar os olhos e a pele SC-17
Funcionamento de marca-passos e aparelhos auditivos SC-18
Ruídos podem danificar a audição SC-18
Um arco de plasma pode danificar tubos congelados SC-19
Informações sobre coleta de poeira seca SC-19
Radiação laser SC-20
Etiquetas de advertência SC-21
Símbolos e marcas SC-23

Gerenciamento de Produtos SC-25

Introdução SC-25
Normas de segurança nacionais e locais SC-25
Marcas de teste de certificação SC-25
Diferenças em termos de padrões nacionais SC-25

Instalação segura e uso do equipamento de corte de formas SC-26
Procedimentos para inspeção e testes periódicos SC-26
Qualificação dos responsáveis pelos testes SC-26
Dispositivos de corrente residual (RCDs) SC-26
Sistemas de nível superior SC-27

Gestão ambiental SC-29

Introdução SC-29
Normas ambientais nacionais e locais SC-29
A diretiva RoHS SC-29
Eliminação adequada dos produtos Hypertherm SC-29
A diretiva WEEE SC-29
A norma REACH SC-30
Manuseio adequado e uso seguro de substâncias químicas SC-30
Emissão de vapores e qualidade do ar SC-30

Compatibilidade Eletromagnética (EMC) SC-33

Introdução SC-33
Instalação e uso SC-33
Avaliação da área SC-33
Métodos de redução de emissões SC-33
Suprimento da rede elétrica SC-33
Manutenção do equipamento de corte SC-34
Cabos de corte SC-34
Fixação equipotencial SC-34
Aterramento da peça de trabalho SC-34
Blindagem e proteção SC-34

Garantia SC-35

Atenção SC-35
Geral SC-35
Indenização de patente SC-36
Limitação de responsabilidade SC-36
Códigos nacionais e locais SC-36
Limite de responsabilidade SC-36
Seguro SC-36
Transferência de direitos SC-36

1 Especificações 37
Principais características de um sistema de corte automatizado 37
CNC 39
Mesa de corte 39
Sistema de corte 39
Caixa de controle 39
Sistema de acionamento 39
Controle de altura da tocha 40
Console do operador 40
Tocha para oxicorte 40
Marcador 40
Visão geral 41
Características do EDGE Pro SERCOS III CNC 42
Tela de toque 42
Console do operador 42
Painel traseiro 43
Especificações do sistema 44
Modelos SERCOS III 46

2 Instalação 47
No ato do recebimento 47
Reclamações 47
Requisitos de instalação 47
Colocação dos componentes do sistema 48
Montagem do CNC 48
Dimensões do compartimento 49
Padrões dos furos de montagem da parte inferior do CNC 50
Práticas recomendadas de aterramento e proteção 51
Introdução 51
Tipos de aterramento 51
Práticas de aterramento 52
Configuração dos eixos X e Y 55
Console do operador 56
Console do operador e E/S dedicada 56
Alimentação CA 57
Alimentação de entrada 57
Aterramento do chassi 58

Interfaces de comunicação 59
Interface Hypernet 59
Interface LAN 59
Interface USB 59
Portas seriais 59
Antenas sem fio 59
Configuração de E/S do SERCOS III 60
Cabo SERCOS III 61

3 Operação 63
Como Operar o CNC 63
Tela de toque de LCD 64
Telas de toque, gotas de água e movimentos não intencionais 64
Navegação da tela 65
Ajuda 66
Visualizar manuais adicionais 66
Mostrar marcadores 67
Operações automatizadas 68
Assistente do Align 68
Assistente do CutPro 68
Atualização do software Phoenix 68
Como atualizar o software 69
Atualização da Ajuda 69
Como atualizar as tabelas de corte 69

4 Manutenção e diagnóstico 71
Introdução 71
Cuidados e manuseio da tela de toque 71
Testes de diagnóstico 72
Testes da interface da máquina 72
Testes de LAN e Hypernet 72
Teste serial 73
Teste de USB 73
Teste do console do operador 74
Localização de defeitos 75
Potência 76
Console do operador 77
Falha de entrada 77
Falha na saída 77
Conexão Hypernet 77
Conexão LAN 77

Problemas de comunicação serial ... 77
Porta USB ... 78
Problemas de qualidade de corte ou desempenho do plasma ... 79
O CNC está excessivamente quente ... 79
Carregamento de arquivos ... 79
Localização de defeitos da rede sem fio ... 80
Componentes: localização e informações ... 81
Placa do console do operador (141058) ... 82
Placa-mãe (141110) ... 84
Placa de surto (141134) ... 85
Painel de distribuição de alimentação (141153) ... 86
Placa do utilitário e de isolamento serial (141307) ... 88
Placa mestre do SERCOS III (141310) ... 90

5 Lista de peças ... 91
Conjuntos de diagnóstico ... 91
Cabos ... 91
Conjuntos de PCB SERCOS III ... 92
Conjuntos adicionais ... 93

6 Diagramas de fiação ... 95
Símbolos do diagrama de fiação ... 96
Folha 4 – EDGE Pro CNC com interface do SERCOS III ... 99
Folha 5 – Painel de distribuição de alimentação (141153) e placa de surto (141134) ... 100
Folha 6 – Painel de distribuição de alimentação, saída de alimentação local e direta (J4 – J6) (141153) ... 101
Folha 7 – Placa do console do operador (141058) ... 102
Folha 8 – Componentes do console do operador (141058) ... 103
Folha 9 – Placa-mãe (141110) ... 104
Folha 10 – Fonte de alimentação ATX (229403) ... 105
Folha 12 – Placa do utilitário e de isolamento serial (141307) ... 106

IDENTIFIQUE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Os símbolos mostrados nesta seção são usados para identificar possíveis riscos. Quando ver um símbolo de segurança neste manual ou em sua máquina, entenda o potencial de lesão pessoal e siga as instruções relacionadas para evitar o risco.

SIGA AS INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Leia atentamente todas as mensagens de segurança neste manual e as etiquetas de segurança em sua máquina.

- Mantenha as etiquetas de segurança em sua máquina em boas condições. Substitua etiquetas ausentes ou danificadas imediatamente.
- Aprenda a operar a máquina e a usar os controles adequadamente. Não deixe ninguém operá-la sem instruções.
- Mantenha a máquina em condições de trabalho adequadas. Modificações não autorizadas podem afetar a segurança e a vida útil da máquina.

PERIGO ADVERTÊNCIA CUIDADO

A Hypertherm utiliza as diretrizes do Instituto Americano de Normas Nacionais para indicar símbolos e palavras nos avisos de segurança. A palavra de aviso PERIGO ou ADVERTÊNCIA é usada com um símbolo de segurança. PERIGO identifica os riscos mais graves.

- As etiquetas de segurança PERIGO e ADVERTÊNCIA estão localizadas na máquina, perto dos riscos específicos.
- As mensagens de segurança PERIGO precedem instruções relacionadas neste manual que podem resultar em lesão ou morte se não forem seguidas corretamente.
- As mensagens de segurança ADVERTÊNCIA precedem instruções relacionadas neste manual que podem resultar em lesão ou morte se não forem seguidas corretamente.
- As mensagens de segurança CUIDADO precedem instruções relacionadas neste manual que podem resultar em lesões menores ou danos ao equipamento se não forem seguidas corretamente.

RISCOS ELÉTRICOS

- Somente uma equipe treinada e autorizada pode abrir este equipamento.
- Se o equipamento ficar permanentemente conectado, desligue e trave-o ou coloque uma etiqueta antes que a proteção seja aberta.
- Se o equipamento receber alimentação por um cabo, desconecte a unidade antes de abrir a proteção.
- Interruptores com trava ou tampas de tomada com trava devem ser fornecidas por outros.
- Aguarde cinco minutos após a interrupção da alimentação antes de entrar no compartimento a fim de permitir que a energia armazenada seja dissipada.
- Se o equipamento precisar de alimentação quando a proteção estiver aberta para manutenção, poderá haver riscos de explosão em arco elétrico. Siga TODAS as exigências locais (NFPA 70E nos EUA) relacionadas a práticas de trabalho seguro e a equipamento de proteção pessoal ao realizar manutenção em equipamento energizado.
- A proteção deve estar fechada e a continuidade adequada de aterramento da proteção deve ser verificada antes de operar o equipamento após movimentação, abertura ou manutenção.
- Sempre siga essas instruções para desligar a alimentação antes de inspecionar ou trocar os consumíveis da tocha..

O CHOQUE ELÉTRICO PODE MATAR

Tocar partes elétricas ligadas pode causar um choque fatal ou uma queimadura grave.

- A operação do sistema a plasma completa um circuito elétrico entre a tocha e a peça de trabalho. A peça de trabalho e qualquer coisa que a toque são parte do circuito elétrico.
- Nunca toque o corpo da tocha, a peça de trabalho nem a água em uma mesa de água quando o sistema a plasma estiver em funcionamento.

Prevenção contra choque elétrico

Todos os sistemas a plasma Hypertherm usam alta tensão no processo de corte (200 a 400 VCC são comuns). Tome as seguintes precauções ao operar esse sistema:

- Use luvas e botas protegidas por material isolante e mantenha seu corpo e vestimentas secos.
- Não pise, sente ou deite sobre – nem toque – qualquer superfície úmida ao usar o sistema a plasma.
- Isole-se do trabalho e do solo usando tapetes ou capas de isolamento secos que sejam grandes o suficiente para evitar qualquer contato físico com o trabalho ou com o solo. Se precisar trabalhar em, ou próximo a, uma área úmida, tome cuidado extremo.
- Providencie um interruptor de desconexão perto da fonte de alimentação com fusíveis de dimensões apropriadas. Esse interruptor permite que o operador desligue a fonte de alimentação rapidamente em uma situação de emergência.
- Ao usar uma mesa de água, certifique-se de que ela esteja corretamente aterrada.
- Instale e aterre esse equipamento de acordo com o manual de instruções e com as normas nacionais e locais.
- Verifique se há danos ou rachaduras no revestimento do cabo de alimentação de entrada frequentemente. Substitua o cabo de alimentação danificado imediatamente. **A fiação desencapada pode matar.**
- Inspecione e substitua cabos da tocha gastos ou danificados.
- Não pegue a peça de trabalho, inclusive os resíduos de corte, enquanto estiver cortando. Deixe a peça de trabalho no lugar ou sobre a bancada com o cabo de trabalho conectado durante o processo de corte.
- Antes de verificar, limpar ou trocar as peças da tocha, desconecte a alimentação principal ou desconecte a fonte de alimentação.
- Nunca desvie nem ignore as travas de segurança.
- Antes de remover uma tampa de proteção do sistema ou da fonte de alimentação, desconecte a alimentação elétrica de entrada. Aguarde 5 minutos após desconectar a alimentação principal para permitir que os capacitores descarreguem.
- Nunca opere o sistema a plasma a menos que as tampas da fonte de alimentação estejam no lugar. As conexões expostas da fonte de alimentação representam um risco elétrico grave.
- Ao fazer conexões de entrada, conecte um condutor de aterramento adequado primeiro.
- Todo o sistema a plasma Hypertherm é projetado para ser usado somente com tochas Hypertherm específicas. Não substitua por outras tochas que possam superaquecer e representar um risco de segurança.

O CORTE PODE CAUSAR INCÊNDIO OU EXPLOSÃO

Prevenção contra incêndio

- Certifique-se de que a área seja segura antes de fazer qualquer corte. Tenha um extintor de incêndio por perto.
- Remova todos os produtos inflamáveis em um raio de 10 m da área de corte.
- Extinga o metal quente ou deixe-o esfriar antes de manipulá-lo ou de permitir que ele entre em contato com materiais combustíveis.
- Nunca corte recipientes com materiais potencialmente inflamáveis dentro – eles devem ser esvaziados e adequadamente limpos antes.
- Ventile ambientes potencialmente inflamáveis antes do corte.
- Ao cortar com oxigênio como gás de plasma, é necessário um sistema de ventilação de exaustão.

Prevenção contra explosões

- Não use o sistema a plasma se houver possibilidade de pó ou vapores explosivos estarem presentes.
- Não corte cilindros pressurizados, tubos ou qualquer recipiente fechado.
- Não corte recipientes que tenham contido material combustível.

ADVERTÊNCIA
Risco de explosão
Argônio-hidrogênio e metano

O hidrogênio e o metano são gases inflamáveis que apresentam risco de explosão. Mantenha cilindros e mangueiras que contenham misturas de metano ou hidrogênio longe de chamas. Mantenha as chamas e fagulhas afastadas da tocha ao usar plasma de metano ou argônio-hidrogênio.

ADVERTÊNCIA
Detonação de hidrogênio
com corte de alumínio

- Não corte alumínio sob a água ou com a água em contato com a parte inferior do alumínio.
- O corte de alumínio sob a água ou com água em contato com a parte inferior do alumínio pode resultar em uma condição de explosão que pode deflagrar durante as operações de corte a plasma.

ADVERTÊNCIA
Risco de explosão
Corte subaquático com gases
combustíveis

- Não corte sob a água com gases combustíveis que contenham hidrogênio.
- O corte sob a água com gases combustíveis que contêm hidrogênio pode resultar em uma condição explosiva que pode deflagrar durante as operações de corte a plasma.

OS VAPORES TÓXICOS PODEM CAUSAR LESÃO OU MORTE

O arco de plasma em si é a fonte de calor usada para o corte. Consequentemente, embora o arco de plasma não tenha sido identificado como origem de vapores tóxicos, o material sendo cortado pode ser uma fonte de vapores ou gases tóxicos que exaurem o oxigênio.

Os vapores produzidos variam de acordo com o metal cortado. Os metais que podem liberar vapores tóxicos incluem, entre outros, aço inoxidável, aço-carbono, zinco (galvanizado) e cobre.

Em alguns casos, o metal pode ser revestido de uma substância que pode liberar vapores tóxicos. Os revestimentos tóxicos incluem, entre outros, o chumbo (em algumas tintas), o cádmio (em algumas tintas e enchimentos) e o berílio.

Os gases produzidos pelo corte a plasma variam com base no material a ser cortado e no método de corte, mas podem incluir o ozônio, os óxidos de nitrogênio, o cromo hexavalente, o hidrogênio e outras substâncias que contidas no material sendo cortado ou liberadas por ele.

É necessário tomar cuidado para minimizar a exposição a vapores produzidos por processos industriais. Dependendo da composição química e da concentração dos vapores (bem como de outros fatores, como a ventilação), pode haver risco de enfermidade física, como defeitos congênitos ou câncer.

É responsabilidade do proprietário do equipamento e do local testar a qualidade do ar na área onde o equipamento é usado e garantir que a qualidade do ar no local de trabalho atenda a todos os padrões e normas locais e nacionais.

O nível da qualidade do ar em qualquer local de trabalho relevante depende de variáveis específicas do local, como:

- Especificação da mesa (úmida, seca, submersa).
- Composição do material, acabamento da superfície e composição dos revestimentos.
- Volume do material removido.
- Duração do corte ou goivagem.
- Tamanho, volume do ar, ventilação e filtragem da área de trabalho.
- Equipamento de proteção pessoal.
- Número de sistemas de solda e de corte em operação.
- Outros processos do local que possam produzir vapores.

Se for necessário que o local de trabalho respeite normas nacionais ou locais, apenas o monitoramento ou os testes feitos no local podem determinar se o este está acima ou abaixo dos níveis permitidos.

Para reduzir o risco de exposição a vapores:

- Remova todos os revestimentos e solventes do metal antes do corte.
- Use ventilação de exaustão local para remover os vapores do ar.
- Não inale os vapores. Use um respirador com suprimento de ar ao cortar qualquer metal contendo, com suspeita de conter ou revestido com elementos tóxicos.
- Certifique-se de que os usuários de equipamento de solda ou corte, bem como de dispositivos de respiração com suprimento de ar, sejam qualificados e treinados no uso adequado desse equipamento.
- Nunca corte recipientes com materiais potencialmente tóxicos em seu interior. Esvazie e limpe adequadamente o recipiente primeiro.
- Monitore ou teste a qualidade do ar no local conforme necessário.
- Consulte um especialista local para executar um plano local a fim de garantir a qualidade segura do ar.

SEGURANÇA DO ATERRAMENTO

Cabo-obra Fixe o cabo-obra firmemente à peça ou mesa de trabalho mantendo bom contato de metal com metal. Não o fixe à peça que cairá após o corte.

Cabo-obra Fixe a mesa de trabalho a um aterramento, de acordo com as normas elétricas nacionais e locais apropriadas.

Alimentação de entrada

- Certifique-se de aterrar o fio terra do cabo de alimentação na caixa de desconexão.
- Se a instalação do sistema a plasma envolver a conexão do cabo de alimentação à fonte de alimentação, certifique-se de conectar o fio terra do cabo de alimentação adequadamente.
- Primeiro coloque o fio terra do cabo de alimentação no parafuso, em seguida coloque quaisquer outros fios terra na parte superior do aterramento do cabo de alimentação. Fixe a porca retentora firmemente.
- Aperte todas as conexões elétricas para evitar o superaquecimento.

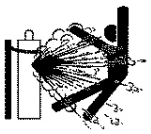
A ELETRICIDADE ESTÁTICA PODE DANIFICAR PLACAS DE CIRCUITO

Tome as medidas de precaução adequadas ao lidar com placas de circuito impresso:

- Armazene as placas de circuito impresso em recipientes antiestática.
- Use uma pulseira aterrada ao manipular placas de circuito impresso.

SEGURANÇA DO EQUIPAMENTO DE GÁS COMPRIMIDO

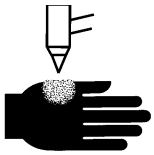
- Nunca lubrifique as válvulas nem os reguladores do cilindro com óleo ou graxa.
- Use somente os cilindros de gás, reguladores, mangueiras e conexões corretos projetados para a aplicação específica.
- Mantenha todo o equipamento de gás comprimido e peças associadas em boas condições.
- Identifique todas as mangueiras de gás com etiquetas e códigos de cores para identificar o tipo de gás em cada mangueira. Consulte os códigos nacionais e locais aplicáveis



OS CILINDROS DE GÁS PODEM EXPLODIR SE FOREM DANIFICADOS

Os cilindros de gás contêm gás sob alta pressão. Se estiver danificado, um cilindro pode explodir.

- Manipule e use cilindros de gás comprimido de acordo com os códigos nacionais e locais aplicáveis.
- Nunca use um cilindro que não esteja em pé e fixado no lugar certo.
- Mantenha a capa protetora sobre a válvula, exceto quando o cilindro estiver sendo usado ou estiver conectado para uso.
- Nunca permita o contato elétrico entre o arco de plasma e um cilindro.
- Nunca exponha os cilindros a calor excessivo, fagulhas, escória ou chama aberta.
- Nunca use um martelo, chave ou outra ferramenta para abrir uma válvula de cilindro emperrada.



O ARCO DE PLASMA PODE CAUSAR LESÃO E QUEIMADURAS

Tochas de ignição imediata

O arco de plasma surge imediatamente quando o interruptor da tocha é ativado.

O arco de plasma cortará rapidamente através de luvas e pele.

- Mantenha-se afastado da ponta da tocha.
- Não segure metais perto do caminho de corte.
- Nunca aponte a tocha para si ou para outros.

OS RAIOS DE ARCOS PODEM QUEIMAR OS OLHOS E A PELE

Proteção ocular Os raios do arco de plasma produzem raios visíveis e invisíveis (ultravioletas e infravermelhos) intensos que podem queimar os olhos e a pele.

- Use proteção ocular de acordo com as normas nacionais e locais aplicáveis.
- Use proteção ocular (óculos de segurança com proteções laterais e um capacete de soldagem) com sombreamento adequado das lentes para proteger seus olhos dos raios ultravioletas e infravermelhos do arco.

Proteção da pele Use vestimentas protetoras para evitar as queimaduras causadas pela luz ultravioleta, pelas fagulhas e pelo metal quente.

- Luvas industriais, sapatos de segurança e capacete.
- Vestimenta resistente a chamas para cobrir todas as áreas expostas.
- Calças sem bainha para evitar a entrada de fagulhas e escória.
- Remova qualquer fonte combustível, como isqueiros de butano ou fósforos, dos bolsos antes do corte.

Área de corte Prepare a área de corte para reduzir a reflexão e transmissão de luz ultravioleta:

- Pinte as paredes e outras superfícies com cores escuras para reduzir a reflexão.
- Use barreiras ou telas para proteger os outros do brilho e da claridade.
- Avise os outros para que não olhem para o arco. Use placas ou sinais.

Corrente de arco (A)	Número mínimo de sombreamento de proteção (ANSI Z49.1:2005)	Número de sombreamento sugerido para conforto (ANSI Z49.1:2005)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	Europa EN168:2002
Menos de 40 A	5	5	8	9
41 a 60 A	6	6	8	9
61 a 80 A	8	8	8	9
81 a 125 A	8	9	8	9
126 a 150 A	8	9	8	10
151 a 175 A	8	9	8	11
176 a 250 A	8	9	8	12
251 a 300 A	8	9	8	13
301 a 400 A	9	12	9	13
401 a 800 A	10	14	10	N/A

FUNCIONAMENTO DE MARCA-PASSOS E APARELHOS AUDITIVOS

O funcionamento de marca-passos e aparelhos auditivos pode ser afetado por campos magnéticos provenientes de correntes elevadas.

Os usuários de marca-passos e aparelhos auditivos devem consultar um médico antes de se aproximar de quaisquer operações de corte e goivagem a arco de plasma.

Para reduzir os riscos de campos magnéticos:

- Mantenha tanto o cabo-obra quanto o cabo da tocha em um lado, longe de seu corpo.
- Direcione os cabos de tocha o mais perto possível do cabo-obra.
- Não envolva nem fixe o cabo da tocha ou cabo-obra ao redor de seu corpo.
- Mantenha-se o mais afastado possível da fonte de alimentação.

RUÍDOS PODEM DANIFICAR A AUDIÇÃO

O corte com um arco de plasma pode ultrapassar os níveis aceitáveis de ruído, conforme definido pelos códigos locais em muitas aplicações. A exposição prolongada a ruídos excessivos pode danificar a audição. Sempre use proteção auricular adequada ao cortar ou goivar, a menos que as medições do nível de pressão sonora realizadas no local instalado tenham constatado que a proteção auditiva pessoal não é necessária, segundo os códigos internacionais, regionais e locais pertinentes.

É possível obter uma redução significativa do ruído acrescentando os controles simples de engenharia às mesas de corte, como barreiras ou cortinas posicionadas entre o arco de plasma e a estação de trabalho, e/ou posicionando a estação de trabalho longe do arco de plasma. Implemente os controles administrativos no local de trabalho a fim de restringir o acesso, limitar o tempo de exposição do operador, separar as áreas de trabalho ruidosas e/ou realizar medições para reduzir a reverberação nas áreas de trabalho colocando isoladores de ruído.

Use protetores auriculares se o ruído for prejudicial ou se houver risco de danos à audição depois da implementação de todos os outros controles administrativos e de engenharia. Se for necessário o uso de proteção auditiva, use somente dispositivos de proteção pessoal aprovados, como protetores circum-auriculares ou de inserção, com um índice de redução de ruídos apropriado para a situação. Avise outras pessoas na área dos possíveis riscos do ruído. Além disso, a proteção auricular pode impedir que respingos quentes entrem no ouvido.

UM ARCO DE PLASMA PODE DANIFICAR TUBOS CONGELADOS

Os tubos congelados podem ser danificados ou podem estourar se você tentar descongelá-los com uma tocha de plasma.

INFORMAÇÕES SOBRE COLETA DE POEIRA SECA

Em alguns locais, a poeira quente pode representar um risco de explosão em potencial.

A edição 2007 da norma NPFA 68, “Proteção contra Explosão por Vazão de Deflagração”, da U.S. National Fire Protection Association (Associação Nacional de Proteção contra Incêndio nos EUA) fornece requisitos para o design, a localização, a instalação e o uso de dispositivos e de sistemas para ventilar os gases e as pressões de combustão após qualquer evento de deflagração. Consulte o fabricante ou o instalador de qualquer sistema de coleta de poeira seca para obter os requisitos aplicáveis antes de instalar um novo sistema de coleta de poeira seca, ou fazer mudanças significativas no processo ou nos materiais usados com um sistema de coleta de poeira seca existente.

Consulte a “Jurisdição de Posse de Autoridade” (AHJ) local para determinar se qualquer edição da NFPA 68 foi “adotada por referência” nos códigos de construção locais.

Consulte a NFPA 68 para obter as definições e as explicações de termos normativos, como deflagração, AHJ, adotado por referência, o valor K°, índice de deflagração e outros termos.

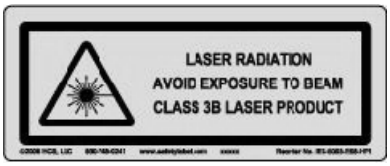
Nota 1 – A interpretação da Hypertherm dos novos requisitos é que, a menos que tenha sido realizada uma avaliação específica do local para determinar que a poeira gerada não seja combustível, a edição 2007 da NFPA 68 exige o uso de vazões de explosão projetadas para o pior valor K° (consulte o anexo F) que poderia ser gerado da poeira, de modo a projetar o tamanho e o tipo de vazão de explosão. A NFPA 68 não identifica especificamente o corte a plasma ou outros processos de corte térmico como algo que exija sistemas de vazão de deflagração, mas não aplica esses novos requisitos a todos os sistemas de coleta de poeira seca.

Nota 2 – Os usuários dos manuais Hypertherm devem consultar e cumprir todas as leis e normas federais, estaduais e locais aplicáveis. A Hypertherm não pretende, através da publicação de qualquer manual da Hypertherm, encorajar ações que não estejam em conformidade com todas as normas e padrões aplicáveis; portanto, este manual nunca poderá ser interpretado dessa maneira.

RADIAÇÃO LASER

A exposição ao laser pode resultar em lesões graves no olho. Evite exposição direta aos olhos.

Para sua conveniência e segurança, em produtos Hypertherm que usam laser, uma das seguintes etiquetas de radiação laser foi aplicada no produto, próximo à saída do feixe no gabinete. A potência máxima (mV), o comprimento de onda (nM) emitido e, se apropriado, a duração do pulso também são fornecidos.

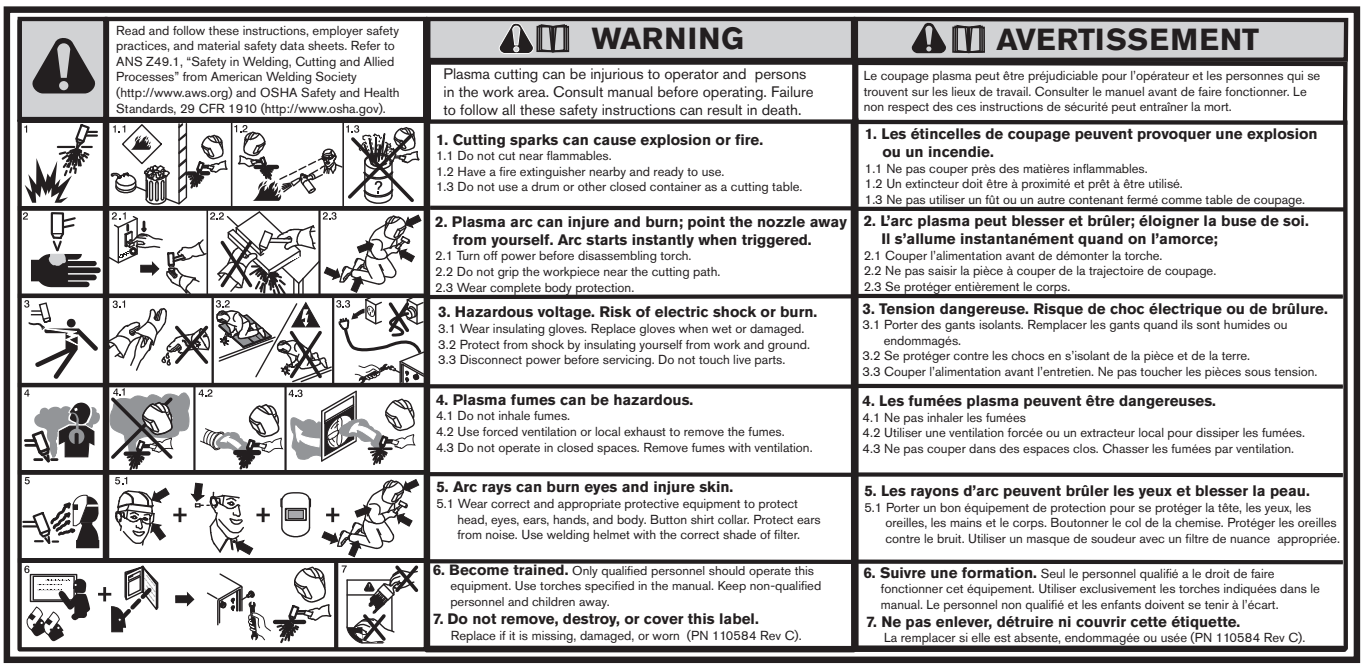


Instruções adicionais de segurança do laser:

- Consulte um especialista sobre as normais de laser locais. Poderá ser necessário realizar um treinamento em segurança do laser.
- Não permita que pessoas não treinadas operem o laser. Os lasers podem ser perigosos nas mãos de usuários não treinados.
- Não olhe diretamente para a abertura ou para o feixe de laser em nenhum momento.
- Posicione o laser conforme instruído a fim de evitar o contato não intencional com os olhos.
- Não use o laser em peças de trabalho refletivas.
- Não use ferramentas ópticas para ver ou refletir o feixe de laser.
- Não desmonte nem retire a tampa da abertura ou do laser.
- A modificação do laser ou do produto de qualquer forma pode aumentar o risco de radiação laser.
- O uso de ajustes ou desempenho de procedimentos, além daqueles especificados neste manual, pode resultar em exposição perigosa à radiação laser.
- Não opere em atmosferas explosivas, como na presença de líquidos inflamáveis, gases ou poeira.
- Use somente peças e acessórios do laser recomendados ou fornecidos pelo fabricante do seu modelo.
- Reparos e manutenções DEVEM ser realizados por uma equipe qualificada.
- Não retire nem apague a etiqueta de segurança do laser.

ETIQUETAS DE ADVERTÊNCIA

Esta etiqueta de advertência é afixada em algumas fontes de alimentação. É importante que o operador e o técnico de manutenção entendam a finalidade desses símbolos de advertência conforme descritos.



Read and follow these instructions, employer safety practices, and material safety data sheets. Refer to ANS Z49.1, "Safety in Welding, Cutting and Allied Processes" from American Welding Society (http://www.aws.org) and OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 (http://www.osha.gov).

WARNING

Plasma cutting can be injurious to operator and persons in the work area. Consult manual before operating. Failure to follow all these safety instructions can result in death.

1. Cutting sparks can cause explosion or fire.
1.1 Do not cut near flammables.
1.2 Have a fire extinguisher nearby and ready to use.
1.3 Do not use a drum or other closed container as a cutting table.

2. Plasma arc can injure and burn; point the nozzle away from yourself. Arc starts instantly when triggered.
2.1 Turn off power before disassembling torch.
2.2 Do not grip the workpiece near the cutting path.
2.3 Wear complete body protection.

3. Hazardous voltage. Risk of electric shock or burn.
3.1 Wear insulating gloves. Replace gloves when wet or damaged.
3.2 Protect from shock by insulating yourself from work and ground.
3.3 Disconnect power before servicing. Do not touch live parts.

4. Plasma fumes can be hazardous.
4.1 Do not inhale fumes.
4.2 Use forced ventilation or local exhaust to remove the fumes.
4.3 Do not operate in closed spaces. Remove fumes with ventilation.

5. Arc rays can burn eyes and injure skin.
5.1 Wear correct and appropriate protective equipment to protect head, eyes, ears, hands, and body. Button shirt collar. Protect ears from noise. Use welding helmet with the correct shade of filter.

6. Become trained. Only qualified personnel should operate this equipment. Use torches specified in the manual. Keep non-qualified personnel and children away.

7. Do not remove, destroy, or cover this label. Replace if it is missing, damaged, or worn (PN 110584 Rev C).

AVERTISSEMENT

Le coupage plasma peut être préjudiciable pour l'opérateur et les personnes qui se trouvent sur les lieux de travail. Consulter le manuel avant de faire fonctionner. Le non respect des ces instructions de sécurité peut entraîner la mort.

1. Les étincelles de coupage peuvent provoquer une explosion ou un incendie.
1.1 Ne pas couper près des matières inflammables.
1.2 Un extincteur doit être à proximité et prêt à être utilisé.
1.3 Ne pas utiliser un fût ou un autre contenant fermé comme table de coupage.

2. L'arc plasma peut blesser et brûler; éloigner la buse de soi. Il s'allume instantanément quand on l'amorce;
2.1 Couper l'alimentation avant de démonter la torche.
2.2 Ne pas saisir la pièce à couper de la trajectoire de coupage.
2.3 Se protéger entièrement le corps.

3. Tension dangereuse. Risque de choc électrique ou de brûlure.
3.1 Porter des gants isolants. Remplacer les gants quand ils sont humides ou endommagés.
3.2 Se protéger contre les chocs en s'isolant de la pièce et de la terre.
3.3 Couper l'alimentation avant l'entretien. Ne pas toucher les pièces sous tension.

4. Les fumées plasma peuvent être dangereuses.
4.1 Ne pas inhaler les fumées
4.2 Utiliser une ventilation forcée ou un extracteur local pour dissiper les fumées.
4.3 Ne pas couper dans des espaces clos. Chasser les fumées par ventilation.

5. Les rayons d'arc peuvent brûler les yeux et blesser la peau.
5.1 Porter un bon équipement de protection pour se protéger la tête, les yeux, les oreilles, les mains et le corps. Boutonner le col de la chemise. Protéger les oreilles contre le bruit. Utiliser un masque de soudeur avec un filtre de nuance appropriée.

6. Suivre une formation. Seul le personnel qualifié a le droit de faire fonctionner cet équipement. Utiliser exclusivement les torches indiquées dans le manual. Le personnel non qualifié et les enfants doivent se tenir à l'écart.

7. Ne pas enlever, détruire ni couvrir cette étiquette. La remplacer si elle est absente, endommagée ou usée (PN 110584 Rev C).

ETIQUETAS DE ADVERTÊNCIA

Esta etiqueta de advertência é afixada em algumas fontes de alimentação. É importante que o operador e o técnico de manutenção entendam a finalidade desses símbolos de advertência conforme descritos. O texto numerado corresponde às caixas numeradas na etiqueta.

1. As fagulhas de corte podem causar explosão ou incêndio.

1.1 Não corte perto de itens inflamáveis.

1.2 Mantenha um extintor de incêndio nas proximidades e pronto para o uso.

1.3 Não use um tambor ou outros recipientes fechados como mesa de corte.

2. O arco de plasma pode causar lesões e queimar; não aponte o bico para si mesmo. O arco começa instantaneamente quando acionado.

2.1 Desligue a alimentação antes de desmontar a tocha.

2.2 Não segure a peça de trabalho perto do caminho de corte.

2.3 Use proteção corporal completa.

3. Tensão perigosa. Risco de choque elétrico ou queimadura.

3.1 Use luvas isolantes. Substitua as luvas quando estiverem molhadas ou danificadas.

3.2 Proteja-se contra choques isolando-se da peça de trabalho e do chão.

3.3 Desligue a alimentação antes de realizar a manutenção. Não toque em peças condutoras.

4. Os vapores do plasma podem ser perigosos.

4.1 Não inale os vapores..

4.2 Use ventilação forçada ou exaustão local para remover os vapores.

4.3 Não opere em espaços fechados. Remova os vapores com ventilação.

5. Os raios do arco podem queimar os olhos e danificar a pele.

5.1 Use equipamentos corretos e apropriados de proteção para proteger a cabeça, os olhos, os ouvidos, as mãos e o corpo. Feche o colarinho da camisa. Proteja os ouvidos de ruídos. Use capacete de solda com sombreamento ou filtro corretos.

6. Qualifique-se com treinamentos. Somente pessoas qualificadas devem operar este equipamento. Use as tochas especificadas no manual. Mantenha as pessoas não qualificadas e as crianças afastadas.

7. Não retire, destrua nem cubra esta etiqueta. Substitua itens que estiverem faltando, danificados ou gastos.

Símbolos e marcas

O produto Hypertherm pode apresentar uma ou mais das seguintes marcações na placa de identificação ou perto dela. Devido a diferenças e conflitos em normas nacionais, nem todas as marcas são aplicadas a todas as versões de um produto.

Símbolo com a marca S

O símbolo com a marca S indica que a fonte de alimentação e a tocha são adequadas para operações realizadas em ambientes com maior perigo de choque elétrico, segundo a IEC 60974-1.

Marca CSA

Os produtos Hypertherm com a marca CSA atendem às normas norte-americanas e canadenses de segurança de produtos. Os produtos foram avaliados, testados e certificados pela CSA-International. Por outro lado, o produto pode conter uma marca de um dos NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratories, Laboratórios de testes reconhecidos nacionalmente), credenciados tanto nos Estados Unidos como no Canadá, como os Underwriters Laboratories, Incorporated (UL) ou TÜV.

Marca CE

A marca CE indica a declaração do fabricante de que está em conformidade com as diretivas e padrões europeus aplicáveis. Só as versões dos produtos Hypertherm com uma marca CE localizada na placa de identificação ou próximo a ela foram testadas quanto à conformidade com a Diretiva europeia de baixa tensão e a Diretiva europeia de compatibilidade eletromagnética (EMC). Os filtros de EMC, necessários para a conformidade com a Diretiva européia de EMC, estão incorporados às versões do produto que contêm uma marca CE.

Marca (CU) União Aduaneira Eurasiática

As versões CE dos produtos Hypertherm que incluem uma marca EAC de conformidade atendem aos requisitos de EMC e de segurança do produto para exportação à Rússia, Bielorrússia e Cazaquistão.

Marca GOST-TR

As versões CE dos produtos Hypertherm que incluem uma marca GOST-TR de conformidade atendem aos requisitos de EMC e de segurança do produto para exportação à Federação Russa.

Marca C-Tick

N30932

As versões CE dos produtos Hypertherm com a marca C-Tick estão em conformidade com as normas da EMC exigidas para venda na Austrália e na Nova Zelândia.

Marca CCC

A marca Certificação Compulsória da China (CCC) indica que o produto foi testado e está em conformidade com as normas de segurança do produto exigidas para venda na China.

Marca UkrSEPRO

As versões CE dos produtos Hypertherm que incluem uma marca UkrSEPRO de conformidade atendem aos requisitos de EMC e de segurança do produto para exportação à Ucrânia.

Marca AAA da Sérvia

И005 13

As versões CE dos produtos Hypertherm que incluem uma marca AAA da Sérvia atendem aos requisitos de EMC e de segurança do produto para exportação à Sérvia.

Introdução

A Hypertherm mantém um Regulatory Management System (Sistema de Gerenciamento de Normas) para garantir que os produtos fiquem em conformidade com os requisitos regulatórios e ambientais.

Normas de segurança nacionais e locais

As normas de segurança nacionais e locais deverão prevalecer sobre quaisquer instruções fornecidas com o produto. O produto deverá ser importado, instalado, operado e descartado de acordo com as normas locais e nacionais aplicáveis ao local de instalação.

Marcas de teste de certificação

Os produtos certificados são identificados por uma (ou mais de uma) marca de teste de certificação concedida por laboratórios de teste credenciados. Essas marcas de teste de certificação ficam localizadas na placa de identificação, ou próximo à placa de identificação.

Cada marca de teste de certificação indica que o produto e seus componentes de segurança essenciais estão em conformidade com os padrões nacionais de segurança aplicáveis, conforme examinado e determinado pelo laboratório de testes. A Hypertherm somente coloca uma marca de teste de certificação em seus produtos após o produto ter sido fabricado com componentes essenciais à segurança, os quais tenham sido autorizados pelo laboratório de teste credenciado.

Depois que o produto sai da fábrica da Hypertherm, as marcas de teste de certificação serão invalidadas se ocorrer uma das seguintes situações:

- O produto sofrer modificações que apresentem perigo ou constituam não conformidade com os padrões aplicáveis.
- Os componentes essenciais à segurança forem substituídos por peças de reposição não autorizadas.
- Inclusão de qualquer conjunto ou acessório não autorizado que utilize ou gere uma tensão perigosa.
- Se houver qualquer adulteração em um circuito de segurança ou outra característica integrada ao produto como parte da certificação ou de qualquer outro processo de fábrica.

A marca CE constitui a declaração do fabricante referente à conformidade com as diretivas e padrões europeus aplicáveis. Só as versões dos produtos Hypertherm que têm uma marca CE localizada na placa de identificação ou próximo a ela foram testadas quanto à conformidade com a Diretiva Europeia de Baixa Tensão e a Diretiva Europeia de Compatibilidade Eletromagnética (EMC). Os filtros de EMC necessários para a conformidade com a Diretiva Europeia de EMC estão incorporados às versões da fonte de alimentação que contêm uma marca CE.

Os certificados de conformidade dos produtos Hypertherm estão disponíveis na Biblioteca de Downloads no website da Hypertherm em https://www.hypertherm.com.

Diferenças em termos de padrões nacionais

Diferentes países podem adotar diferentes padrões de desempenho, segurança, entre outros. Eis algumas das diferenças existentes entre os padrões nacionais:

- Tensões
- Especificações de plugues e cabos
- Requisitos de idioma
- Requisitos de compatibilidade eletromagnética

Essas diferenças entre os padrões nacionais ou entre quaisquer outros padrões podem tornar impossível ou pouco prática a aplicação de todas as marcas de teste de certificação na mesma versão de um produto. Por exemplo, as versões da CSA para produtos da Hypertherm não cumprem os requisitos europeus de EMC e, portanto, não possuem uma marca CE na placa de identificação.

Os países que exigem a marca CE ou que possuem normas compulsórias de EMC devem utilizar as versões da CE para produtos Hypertherm que contenham a marca CE na placa de identificação. Entre eles, estão:

- Austrália
- Nova Zelândia
- Países da União Europeia
- Rússia

É importante que o produto e seu respectivo teste de certificação sejam adequados para o local de instalação final. Quando os produtos Hypertherm forem embarcados para um país e depois exportados para outro país, o produto deve ser configurado e certificado de forma adequada para o local de uso final.

Instalação segura e uso do equipamento de corte de formas

O IEC 60974-9, intitulado Arc Welding Equipment – Installation and use (Equipamentos de Soldagem de Arco – Instalação e uso) fornece orientações para a instalação e o uso seguro de equipamentos de corte de formas e para a execução segura de operações de corte. Os requisitos das normas locais e nacionais deverão ser levados em consideração durante a instalação e incluem, entre outros, o aterramento e conexões de proteção com a terra, fusíveis, dispositivos de desconexão da alimentação e tipos de circuito de alimentação. Leia essas instruções antes de instalar o equipamento. O primeiro e mais importante passo é a avaliação de segurança da instalação.

A avaliação de segurança deve ser executada por um especialista, e ela determina os passos necessários para a criação de um ambiente seguro, além das precauções a serem adotadas durante a execução da instalação e da operação.

Procedimentos para inspeção e testes periódicos

Quando exigido pelas normas nacionais locais, o IEC 60974-4 especifica procedimentos de teste para inspeção periódica e após reparos ou manutenção para garantir a segurança elétrica das fontes de alimentação para corte a plasma fabricadas em conformidade com o IEC 60974-1. A Hypertherm executa o teste de continuidade do circuito de proteção e o teste de resistência de isolamento na fábrica, como testes não operacionais. Os testes são realizados com as conexões de aterramento e de alimentação removidas.

A Hypertherm também retira alguns dispositivos de proteção que causariam resultados falsos nos testes. Quando exigido pelas normas nacionais locais, uma etiqueta deverá ser colocada no equipamento para indicar que ele foi aprovado nos testes prescritos no IEC 60974-4. O relatório de reparos deve indicar os resultados de todos os testes, a menos que indique que um teste específico não foi executado.

Qualificação dos responsáveis pelos testes

Os testes de segurança elétrica para equipamentos de corte de formas podem ser perigosos e devem ser executados por um especialista da área de reparos elétricos, preferencialmente alguém que também esteja familiarizado com processos de solda, corte e processos relacionados. Se os testes forem realizados por pessoas não qualificadas, os riscos à segurança do pessoal e do equipamento poderão ser muito maiores que os benefícios das inspeções e testes periódicos.

A Hypertherm recomenda a realização de inspeções exclusivamente visuais, a menos que os testes de segurança elétrica sejam exigidos pelas normas nacionais locais do país no qual o equipamento está instalado.

Dispositivos de corrente residual (RCDs)

Na Austrália e em outros países, os códigos locais podem exigir o uso de dispositivos de corrente residual (RCD) em situações nas quais equipamentos elétricos portáteis são usados no local de trabalho ou em canteiros de obra, para a proteção dos operadores contra falhas elétricas do equipamento. Os RCDs são projetados para desconectar com segurança a alimentação da rede elétrica quando detectam um desequilíbrio entre as correntes de alimentação e de retorno (ocorrência de fuga de corrente para a terra). Os RCDs são disponibilizados com correntes de atuação fixas e ajustáveis de 6 a 40 mA, além de uma faixa de tempos de atuação de até 300 ms, que pode ser selecionada para a instalação, aplicação e uso pretendido do equipamento. Quando forem utilizados RCDs, a corrente e o tempo de atuação dos mesmos deverão ser selecionados ou ajustados em valores altos o bastante para evitar desconexões indevidas durante a operação normal do equipamento de corte a plasma, e baixos o bastante para que, na extremamente improvável ocorrência de falha elétrica do equipamento, a alimentação seja desconectada antes que a fuga de corrente gerada pela condição de falha possa representar um risco elétrico que ameace a vida dos operadores.

Para verificar o funcionamento adequado dos RCDs ao longo do tempo, tanto a corrente de atuação quanto o tempo de atuação deverão ser testados periodicamente. Equipamentos elétricos portáteis e RCDs usados em áreas comerciais e industriais da Austrália e Nova Zelândia são testados conforme a norma australiana AS/NZS 3760. Ao testar o isolamento de equipamentos

de corte a plasma conforme a AS/NZS 3760, meça a resistência do isolamento de acordo com o Apêndice B da norma, a 250 VCC, com a chave de alimentação na posição ligada (ON); assim, o teste será executado corretamente e serão evitadas falsas falhas do teste de fuga de corrente. Falsas falhas são possíveis porque os varistores de óxido de metal (MOVs) e os filtros de compatibilidade eletromagnética (EMC), usados para reduzir emissões e proteger o equipamento contra picos de energia, podem conduzir uma corrente de fuga de até 10 mA para o aterramento sob condições normais.

Caso tenha quaisquer perguntas sobre a aplicação ou interpretação de quaisquer padrões IEC descritos neste documento, será necessário obter informações junto ao devido consultor jurídico ou afim que seja familiarizado com os padrões eletrotécnicos internacionais, sendo que a Hypertherm não se responsabilizará, de qualquer maneira, pela interpretação ou aplicação de tais padrões.

Sistemas de nível superior

Quando um integrador de sistemas acrescenta equipamento adicional — como, por exemplo, mesas de corte, acionadores de motor, controladores de movimento ou robôs — a um sistema de corte a plasma Hypertherm, o sistema assim combinado pode ser considerado um sistema de nível superior. Um sistema de nível superior dotado de peças móveis perigosas pode constituir maquinário industrial ou maquinário robótico — caso em que o OEM ou o cliente usuário final pode estar sujeito a normas e padrões adicionais àqueles aplicáveis ao sistema de corte a plasma conforme fabricado pela Hypertherm.

É responsabilidade do cliente usuário final e do OEM realizar uma avaliação de risco para o sistema de nível superior e oferecer proteção contra peças móveis perigosas. A menos que o sistema de nível superior seja certificado quando o OEM incorporar os produtos da Hypertherm a ele, a instalação também poderá ficar sujeita à aprovação das autoridades locais. Busque a orientação de advogados e peritos nas normas locais se tiver qualquer dúvida em relação à conformidade com as mesmas.

Os cabos de interconexão externa entre as partes componentes de sistemas de alto nível devem ser adequados para os contaminantes e o movimento, conforme requerido para o local de instalação final. Quando os cabos de interconexão externa estiverem expostos a contaminantes como óleo, poeira, água ou outros contaminantes, poderão ser necessárias especificações para uso pesado.

Quando os cabos de interconexão externa ficarem expostos a movimento constante, poderão ser necessárias especificações para flexão constante. É responsabilidade do cliente usuário final ou do OEM garantir que os cabos sejam adequados à aplicação. Uma vez que existem diferenças entre as especificações e os custos que podem vir a ser requeridos pelas normas locais em relação a sistemas de nível superior, é necessário certificar-se de que todos os cabos de interconexão externa são adequados para o local de instalação final.

Introdução

As Especificações Ambientais da Hypertherm exigem que as informações relativas a substâncias conforme a RoHS, WEEE e REACH sejam disponibilizadas pelos fornecedores da Hypertherm.

A conformidade ambiental dos produtos não abrange a liberação de vapores no ambiente ou a qualidade do ar interior do usuário final. Nenhum dos materiais cortados pelo usuário final é fornecido pela Hypertherm junto ao produto. O usuário final é responsável pelos materiais cortados, assim como pela segurança e qualidade do ar do local de trabalho. O usuário final deve estar ciente dos potenciais riscos à saúde gerados pelos vapores liberados pelos materiais cortados e deve cumprir todas as normas locais.

Normas ambientais nacionais e locais

As normas ambientais nacionais e locais prevalecerão sobre qualquer instrução contida neste manual.

O produto deverá ser importado, instalado, operado e descartado de acordo com todas as normas ambientais locais e nacionais aplicáveis ao local de instalação.

As normas ambientais europeias serão consideradas adiante, em *A diretiva WEEE*.

A diretiva RoHS

A Hypertherm se compromete em cumprir todas as leis e normas aplicáveis, inclusive a diretiva RoHS (European Union Restriction of Hazardous Substances, Restrição de Certas Substâncias Perigosas da União Europeia), que restringe o uso de materiais perigosos em produtos eletrônicos. A Hypertherm cumpre e supera as obrigações de conformidade com a diretiva RoHS no mundo inteiro.

A Hypertherm continua a trabalhar na redução de materiais RoHS nos nossos produtos, materiais estes que estão sujeitos à diretiva RoHS, exceto quando há um amplo reconhecimento de que não há alternativa factível.

Declarações de conformidade com a RoHS foram preparadas para as atuais versões CE dos sistemas de corte a plasma Powermax fabricados pela Hypertherm. As versões CE dos sistemas Powermax enviados desde 2006 também possuem a “marca RoHS” abaixo da “marca CE” na placa de identificação. As peças usadas nas versões CSA da Powermax e de outros produtos fabricados pela Hypertherm que estão fora do escopo ou isentos da RoHS estão sendo continuamente convertidas para apresentar conformidade com a RoHS, antecipando sua exigência no futuro.

Eliminação adequada dos produtos Hypertherm

Assim como acontece com todos os produtos eletrônicos, os sistemas de corte a plasma Hypertherm podem conter materiais ou componentes — como, por exemplo, placas de circuito impresso — que não podem ser descartados juntamente com os resíduos comuns. É sua responsabilidade eliminar qualquer produto ou peça componente da Hypertherm de forma aceitável em termos ambientais, em conformidade com os códigos nacionais e locais.

- Nos Estados Unidos, verifique todas as leis federais, estaduais e locais.
- Na União Europeia, verifique as diretivas e todas as leis locais e nacionais da UE. Para obter mais informações, visite www.hypertherm.com/weee.
- Em outros países, verifique as leis nacionais e locais específicas de cada país.
- Obtenha consultoria com especialistas jurídicos em conformidade ou afins, conforme necessário.

A diretiva WEEE

Em 27 de janeiro de 2003, o Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia autorizaram a Diretiva 2002/96/EC ou WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment, Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos).

Conforme exigido pela legislação, todos os produtos da Hypertherm cobertos pela diretiva e vendidos na UE após 13 de agosto de 2005 estão marcados com o símbolo WEEE. A diretiva reforça e define critérios específicos para a coleta, manuseio e reciclagem de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE). Resíduos de consumidores e de empresa para empresa são tratados de maneiras diferentes (todos os produtos da Hypertherm são considerados de empresa-para-empresa). As instruções de descarte para as versões CE dos sistemas a plasma Powermax estão disponíveis em www.hypertherm.com/weee.

A URL está impressa na etiqueta de advertência (que contém somente símbolos) de cada uma das unidades da série Powermax versão CE enviadas desde 2006. As versões CSA da Powermax e de outros produtos fabricados pela Hypertherm estão fora do escopo ou isentos da WEEE.

A norma REACH

A norma REACH (1907/2006), vigente desde 1° de junho de 2007, abrange as substâncias químicas disponíveis para o mercado europeu. Os requisitos da norma REACH para fabricantes de componentes declara que o componente não deve conter mais de 0,1% do seu peso em SVHC (Substances of Very High Concern, substâncias consideradas de grande preocupação).

Os fabricantes de componentes e outros usuários desses produtos, tais como a Hypertherm, são obrigados a obter garantias de seus fornecedores que declarem que todas as substâncias químicas usadas em produtos da Hypertherm possuem um número de registro na ECHA (European Chemical Agency, Agência Europeia de Substâncias Químicas). Para que possa fornecer informações sobre substâncias químicas, conforme exigidas pela norma REACH, a Hypertherm requer que seus fornecedores enviem declarações da REACH e identifiquem qualquer uso conhecido de SVHC da REACH. Qualquer uso de SVHC em quantidades que excedem 0,1% do peso das peças foi eliminado. As MSDS contêm o detalhamento completo de todas as substâncias do produto químico e pode ser usada para verificar a conformidade com SVHC da REACH.

Os lubrificantes, seladores, líquidos refrigerantes, adesivos, solventes, revestimentos e quaisquer outras preparações ou misturas usadas pela Hypertherm em, para ou com seus equipamentos de corte de formas são utilizados em quantidades muito pequenas (exceto o líquido refrigerante) e estão disponíveis comercialmente em vários fornecedores que podem ser e serão substituídos caso ocorra algum problema associado ao registro ou autorização da REACH (SVHCs).

Manuseio adequado e uso seguro de substâncias químicas

As normas para substâncias químicas nos EUA, na Europa e em outros locais exigem que as MSDS (Material Safety Data Sheets, Fichas de dados sobre segurança de materiais) sejam disponibilizadas para todas as substâncias químicas. A lista de substâncias químicas é fornecida pela Hypertherm. As MSDS se aplicam às substâncias químicas fornecidas com o produto e a outras substâncias químicas utilizadas no produto. As MSDS estão disponíveis na Biblioteca de Downloads no site da Hypertherm em https://www.hypertherm.com. Na tela Pesquisar, insira MSDS como título do documento e clique em Pesquisar.

Nos EUA, a OSHA não exige MSDS para artigos tais como eletrodos, distribuidores de gás, capas, bicos, bocais, defletores e outras peças sólidas da tocha.

A Hypertherm não fabrica nem fornece os materiais para corte e não possui conhecimento que permita definir se os vapores emitidos pelos materiais cortados representam ou não riscos físicos ou à saúde. Consulte seu fornecedor ou consultor técnico caso precise de orientações sobre as propriedades dos materiais que você corta com produtos da Hypertherm.

Emissão de vapores e qualidade do ar

Nota: As seguintes informações sobre qualidade do ar têm exclusivo caráter informativo e não devem substituir a observação e implementação das normas governamentais aplicáveis ou padrões legais do país no qual o equipamento de corte será instalado e operado.

Nos EUA, o NMAM (Manual of Analytical Methods, Manual de Métodos Analíticos) do NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health, Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional) representa uma coleção de métodos para a amostragem e análise de contaminantes no ar do local de trabalho. Os métodos publicados por outras entidades, tais como OSHA, MSHA, EPA, ASTM, ISO ou fornecedores comerciais de equipamentos analíticos e de amostragem podem apresentar vantagens em relação aos métodos do NIOSH.

Por exemplo, a ASTM D 4185 é uma prática padrão para a coleta, dissolução e determinação de metais residuais em atmosferas de trabalho. A sensibilidade, o limite de detecção e as concentrações ideais para condições de trabalho de 23 metais estão listadas na ASTM D 4185. Um profissional em higiene industrial deverá determinar o protocolo ideal de amostragem, considerando precisão analítica, custo e número ideal de amostras. A Hypertherm utiliza um profissional em higiene industrial terceirizado para a execução de testes de qualidade do ar e interpretação de seus resultados; as amostras são coletadas por equipamentos de amostragem posicionados nas estações de operador das instalações da Hypertherm que operam mesas de corte a plasma.

Onde aplicável, a Hypertherm também utiliza um profissional em higiene industrial terceirizado para obter permissões relativas à água e ao ar.

Caso não tenha total ciência ou não esteja atualizado em relação a todas as normas governamentais e padrões legais aplicáveis ao local de instalação, consulte um especialista local antes de comprar, instalar e operar o equipamento.

Introdução

O equipamento da Hypertherm marcado com as letras CE é construído em conformidade com o padrão EN60974-10. O equipamento deve ser instalado e usado de acordo com as informações abaixo para alcançar a compatibilidade eletromagnética.

Os limites requeridos pelo padrão EN60974-10 podem não ser adequados para eliminar totalmente a interferência quando o equipamento afetado está muito próximo ou possui um alto grau de sensibilidade. Nesses casos, é possível que seja preciso usar outras medidas para reduzir ainda mais a interferência.

Esse equipamento de corte se destina exclusivamente ao uso em ambiente industrial.

Instalação e uso

O usuário é responsável por instalar e usar o equipamento de plasma de acordo com as instruções do fabricante.

Se for detectada qualquer perturbação eletromagnética, será então responsabilidade exclusiva do usuário solucionar a situação com a ajuda da assistência técnica do fabricante. Em alguns casos, essa solução corretiva poderá ser simplesmente o aterramento do circuito de corte; consulte *Aterramento da Peça de Trabalho*. Em outros casos, poderá envolver a construção de uma malha eletromagnética que encerre a fonte de alimentação e a obra juntamente com seus respectivos filtros de entrada. Em qualquer dos casos, as perturbações eletromagnéticas devem ser reduzidas ao ponto de não poderem mais causar nenhum problema.

Avaliação da área

Antes de instalar o equipamento, o usuário deverá fazer uma avaliação de possíveis problemas eletromagnéticos na área circundante. Os seguintes fatores deverão ser levados em consideração:

a. A existência de outros cabos de alimentação, cabos de controle, cabos de sinalização e telefônicos situados acima, abaixo e adjacentes ao equipamento de corte.

b. Transmissores e receptores de rádio e televisão.

c. Computadores e outros equipamentos de controle.

d. Equipamento de segurança essencial — por exemplo, guarda de equipamentos industriais.

e. A saúde das pessoas que estão em volta — por exemplo, pessoas que usam marca-passo ou aparelhos auditivos.

f. Equipamento usado para calibração ou medição.

g. Imunidade de outros equipamentos existentes no local. O usuário deverá certificar-se de que os demais equipamentos que estão sendo usados no local são compatíveis. Isto poderá requerer medidas de proteção adicionais.

h. Horário do dia em que as atividades de corte ou outras atividades devem ser realizadas.

O tamanho da área circundante a ser considerada dependerá da estrutura do prédio e de outras atividades que ocorrem no local. A área circundante poderá estender-se para além dos limites das dependências.

Métodos de redução de emissões

Suprimento da rede elétrica

O equipamento de corte deve estar conectado ao suprimento da rede elétrica, segundo as recomendações do fabricante. Se ocorrer interferência, é possível que seja necessário tomar precauções adicionais, como, por exemplo, fazer a filtragem do suprimento da rede elétrica.

Deve-se considerar a possibilidade de efetuar a proteção do cabo de suprimento dos equipamentos de corte com instalação permanente usando conduítes metálicos ou equivalentes. A proteção deve ser eletricamente contínua ao longo de todo o seu comprimento.
A proteção deverá ser conectada ao suprimento da rede elétrica de corte, a fim de manter bom contato elétrico entre o conduíte e a proteção da fonte de alimentação de corte.

Manutenção do equipamento de corte

O equipamento de corte deve ser submetido a manutenção de rotina, segundo as recomendações do fabricante. Todas as portas e tampas de acesso e de serviço devem estar fechadas e devidamente seguras quando o equipamento de corte estiver em operação. O equipamento de corte não deve ser modificado de forma alguma, exceto conforme estipulado nas instruções escritas do fabricante. Por exemplo, os centelhadores que impactam o arco e os dispositivos de estabilização devem ser ajustados e submetidos a manutenção de acordo com as recomendações do fabricante.

Cabos de corte

Os cabos de corte devem ser mantidos tão curtos quanto possível, devem ser posicionados próximos entre si e ficar no nível do chão ou próximo ao nível do chão.

Fixação equipotencial

Deve-se considerar fixar todos os componentes metálicos na instalação de corte e de forma adjacente à instalação de corte.

Entretanto, se forem afixados à peça de trabalho, os componentes metálicos aumentarão o risco de que o operador leve um choque se tocar nesses componentes metálicos e no eletrodo (bico dos cabeçotes de laser) ao mesmo tempo.

O operador deve usar material isolante para proteger-se de todos esses componentes metálicos assim afixados.

Aterramento da peça de trabalho

Se a peça de trabalho não estiver afixada à terra de modo a propiciar segurança elétrica ou não estiver conectada à terra devido a seu tamanho e posição — por exemplo, casco de navio ou construção de estruturas de aço — é possível que, em certos casos (mas não em todos), uma conexão que fixe a peça de trabalho à terra reduza emissões. É preciso ter cuidado para evitar que o aterramento da peça de trabalho aumente o risco de lesões aos usuários ou que danifique outros equipamentos elétricos. Quando necessário, o aterramento da peça de trabalho deve ser efetuado por meio de conexão direta à peça de trabalho; entretanto, em alguns países que proíbem a conexão direta, a fixação deve ser obtida por meio de capacitâncias adequadas, selecionadas de acordo com os regulamentos nacionais.

Nota: Por motivos de segurança, o circuito de corte pode ou não ser aterrado. A alteração dos detalhes referentes ao aterramento só deve ser autorizada por uma pessoa competente para avaliar se as alterações aumentarão o risco de lesões se, por exemplo, forem permitidos percursos de retorno capazes de danificar o circuito de aterramento de outros equipamentos. Mais orientações são fornecidas no IEC 60974-9, Equipamento de Soldagem de Arco, Parte 9: Instalação e Uso.

Blindagem e proteção

A blindagem e a proteção seletivas de outros cabos e equipamentos localizados na área circundante podem reduzir os problemas de interferência. No caso de aplicações especiais, pode-se considerar a blindagem de toda a instalação de corte a plasma.

Atenção

As peças genuínas Hypertherm são as peças de reposição recomendadas de fábrica para uso com o seu sistema Hypertherm. Quaisquer danos ou lesões causados pelo uso de outras peças que não sejam peças genuínas Hypertherm poderão não ser cobertos pela garantia Hypertherm e constituirão uso inadequado do produto Hypertherm.

Você é o único responsável pelo uso seguro do produto. A Hypertherm não oferece nenhuma garantia com relação ao uso seguro do produto em seu ambiente.

Geral

A Hypertherm, Inc. garante que seus produtos estarão isentos de defeitos de material ou mão de obra durante os prazos específicos aqui determinados e de acordo com o seguinte: se a Hypertherm for notificada de um defeito (i) referente à fonte de alimentação de plasma no período de 2 (dois) anos a contar da data da entrega do produto a você, com exceção das fontes de alimentação da marca Powermax, que serão garantidas por um período de 3 (três) anos a contar da data da entrega do produto a você; e (ii) referente às tochas e cabos da tocha no período de 1 (um) ano a contar da data da entrega do produto a você e, no que diz respeito aos conjuntos do suporte motorizado da tocha, no período de 1 (um) ano a contar da data da entrega do produto a você e, com relação aos produtos de Automação um (1) ano a contar da data da entrega do produto a você, com exceção do CNC EDGE Pro, EDGE Pro Ti CNC, MicroEDGE Pro CNC e do THC ArcGlide, que serão garantidos dentro do período de 2 (dois) anos a contar da data da entrega do produto a você, e (iii) com relação aos componentes do laser a fibra HyIntensity por um período de dois (2) anos a contar da data da entrega do produto a você, com a exceção dos cabeçotes do laser e de cabos de fornecimento de feixe de fibra, que serão garantidos dentro do período de um (1) ano a contar da data de entrega do produto a você.

Essa garantia não se aplicará a nenhuma fonte de alimentação da marca Powermax que tenha sido usada com conversores de fase. Além disso, a Hypertherm não garante sistemas que tenham sido avariados em decorrência de alimentação de baixa qualidade, quer proveniente de conversores de fase, quer de alimentação de linha de entrada. Esta garantia não se aplicará a nenhum produto que tenha sido instalado ou modificado de modo incorreto, nem que tenha sofrido qualquer outro tipo de avaria.

A Hypertherm conserta, substitui ou ajusta o produto como solução única e exclusiva, se e somente se a garantia aqui estabelecida for adequadamente invocada e se aplique. A seu exclusivo critério, a Hypertherm consertará, substituirá ou ajustará, sem ônus, qualquer produto defeituoso coberto por esta garantia, que deverá ser devolvido, mediante autorização prévia da Hypertherm (a qual não será recusada sem motivo razoável), devidamente embalado, ao centro de operações da Hypertherm em Hanover, New Hampshire ou a um posto autorizado de assistência técnica Hypertherm, com todos os respectivos custos, seguro e frete pré-pagos pelo cliente. A Hypertherm não será responsável por nenhum conserto, substituição ou ajuste dos produtos cobertos por esta garantia que não sejam aqueles efetuados em conformidade com este parágrafo e com o consentimento prévio da Hypertherm, por escrito.

A garantia acima estipulada é exclusiva e substitui todas as demais garantias, quer expressas, implícitas, estatutárias ou outras que digam respeito aos produtos ou aos resultados que sejam obtidos dos mesmos, e todas as garantias ou condições implícitas de qualidade ou de facilidade de comercialização ou de adequação a uma finalidade específica ou contra infração. O acima exposto constituirá o único e exclusivo recurso no caso de qualquer infração, pela Hypertherm, de sua garantia.

É possível que os distribuidores/OEMs ofereçam garantias diferentes ou adicionais, porém os distribuidores/OEMs não estão autorizados a oferecer a você nenhum outro tipo de proteção de garantia adicional nem a fazer a você nenhuma declaração afirmando ser tal garantia vinculatória à Hypertherm.

Indenização de patente

Salvo no caso de produtos não fabricados pela Hypertherm ou fabricados por outra pessoa que não a Hypertherm que não estejam em estrita conformidade com as especificações da Hypertherm, e no caso de projetos, processos, fórmulas ou combinações não desenvolvidas ou supostamente desenvolvidas pela Hypertherm, a Hypertherm quitará ou se defenderá, às suas próprias custas, de qualquer processo ou procedimento judicial levantado contra você mediante a alegação de que o uso do produto Hypertherm, isoladamente, e não em conjunto com nenhum outro produto não fornecido pela Hypertherm, infringe qualquer patente de qualquer terceiro. Você deverá notificar a Hypertherm imediatamente quando tomar conhecimento de qualquer ameaça de ação legal ou de ação legal efetivamente tomada, com relação a qualquer tipo de infração alegada (e em qualquer outro evento que não seja superior a 14 (catorze) dias após tomar conhecimento de qualquer ação ou ameaça de ação), e a obrigação de defesa da Hypertherm estará condicionada ao exclusivo controle da Hypertherm e à cooperação e assistência da parte indenizada na defesa da reclamação.

Limitação de responsabilidade

Em hipótese alguma a Hypertherm será responsável perante qualquer pessoa ou entidade por qualquer dano incidental, consequente, indireto, punitivo ou indenizações exemplares (incluindo, entre outros, lucros cessantes), independentemente de tal responsabilidade basear-se ou não em quebra de contrato, ato ilícito, responsabilidade estrita, violação de garantias, omissão de finalidade essencial ou qualquer outra omissão, mesmo que tenha sido informada da possibilidade de ocorrência dos referidos danos.

Códigos nacionais e locais

Os códigos nacionais e locais que regem os encanamentos e a instalação elétrica prevalecerão sobre qualquer instrução contida neste manual. Em hipótese alguma a Hypertherm será responsável por lesões a pessoas ou danos a propriedade por motivo de qualquer infração de códigos ou de práticas de trabalho deficientes.

Limite de responsabilidade

Em hipótese alguma a responsabilidade da Hypertherm, se existente, e quer ou não a referida responsabilidade se baseie em quebra de contrato, ato ilícito, responsabilidade estrita, violação de garantias, omissão de finalidade essencial ou qualquer outra omissão, com relação a qualquer processo ou procedimento judicial (seja em tribunal, arbitragem, processos regulatórios ou qualquer outro meio) decorrente ou relacionado ao uso dos produtos, poderá exceder o valor agregado pago pelos produtos que deram origem à referida reclamação.

Seguro

Você deverá, em todas as ocasiões, ter e manter seguros na quantidade necessária e do tipo requerido, e com cobertura suficiente e adequada, para defender-se e para isentar a Hypertherm na eventualidade de qualquer processo judicial que venha a decorrer do uso dos produtos.

Transferência de direitos

Você só poderá transferir qualquer direito remanescente que possa ter consoante este instrumento de garantia no caso de venda de todos — ou de parte — de seus ativos ou de seu capital social a um sucessor em participação que concorde em vincular-se a todos os termos e condições estipulados nessa garantia. Você concorda em notificar a Hypertherm, por escrito, com antecedência de 30 (trinta) dias, sobre a realização da mencionada transferência, sujeita à aprovação da Hypertherm. Caso você deixe de notificar a Hypertherm dentro desse prazo e de obter sua aprovação na forma aqui estipulada, a garantia aqui estipulada não terá validade nem efeito e você não terá nenhum outro recurso contra a Hypertherm, seja em conformidade com a garantia ou de outra forma.

Seção 1
Especificações

Principais características de um sistema de corte automatizado

Figura 1 ilustra a relação entre os componentes de um sistema de corte automatizado. Os tópicos abaixo descrevem esses componentes e a relação entre eles.

Figura 1 Componentes de um sistema de corte automatizado

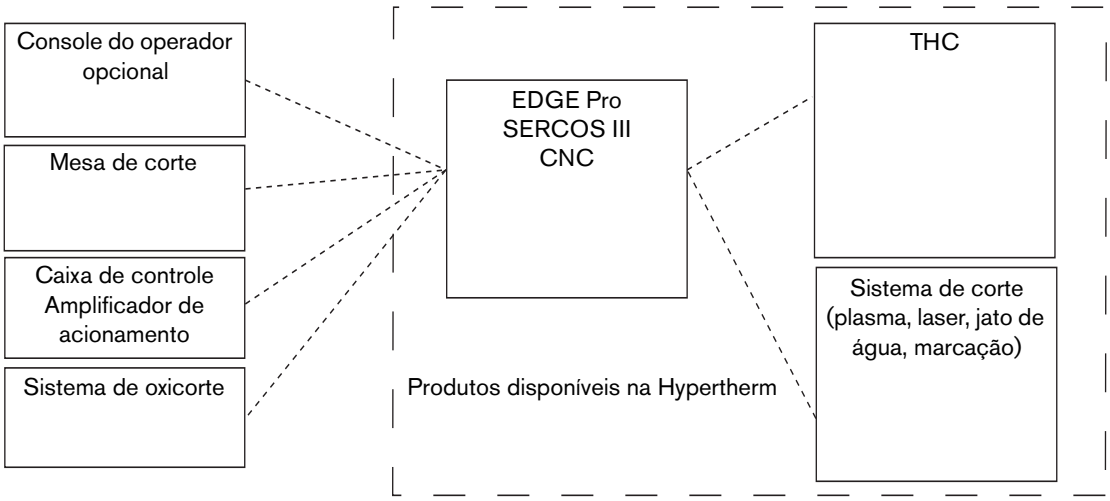
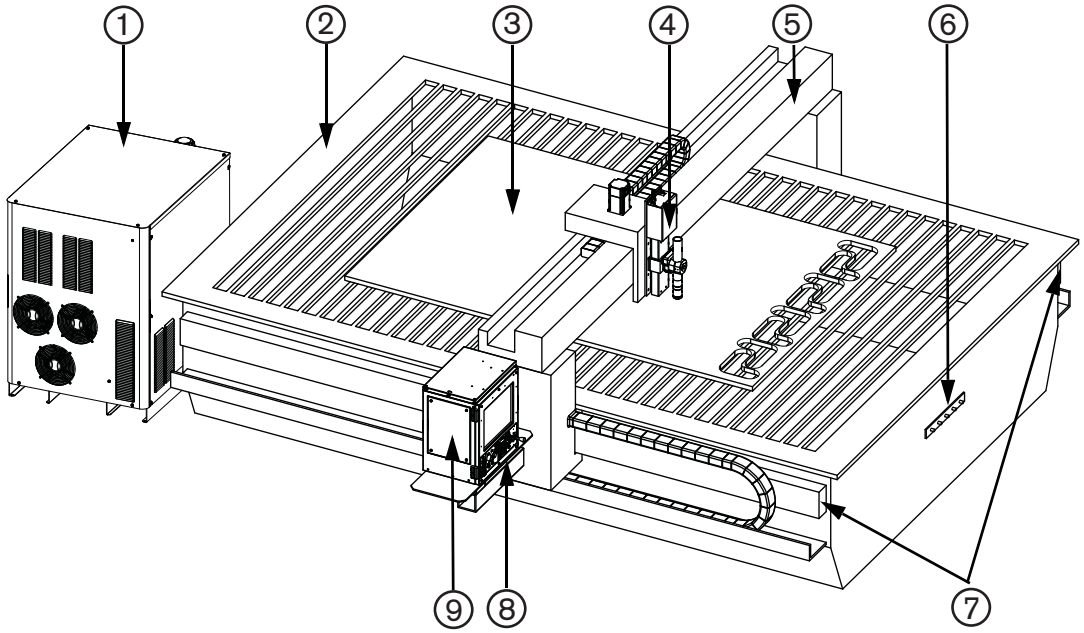


Figura 2 ilustra uma mesa de corte comum com um EDGE Pro CNC e outros componentes descritos nos tópicos a seguir.

Figura 2 Ilustração de uma mesa de corte a plasma



1 Sistema a plasma

2 Mesa de corte

3 Peça de trabalho

4 Suporte motorizado

5 Mesa de corte do tipo pórtico

6 Aterramento em estrela

7 Trilhos

8 Console do operador

9 EDGE Pro SERCOS III CNC

CNC

O controle numérico computadorizado (CNC) lê os programas de peças e se comunica com os outros componentes do sistema de corte de formas. Ele controla quais peças (formas) serão cortadas da peça de trabalho.

Consulte as seções deste manual para obter informações mais detalhadas sobre as características de hardware do EDGE Pro SERCOS III CNC. Consulte os seguintes manuais do software Phoenix® para obter informações detalhadas sobre o software que opera no EDGE Pro SERCOS III CNC:

- Manual de Instalação e Configuração do software Phoenix Série V9 (806410)
- Manual do Operador do Phoenix (806400)
- Referência do programador do software Phoenix Série V9 (806420)

Mesa de corte

A mesa de corte é a estrutura que apoia a peça de trabalho da qual as peças são cortadas. Uma mesa de corte típica tem dois trilhos laterais que se estendem por todo o comprimento dos dois lados da mesa, formando a trilha que leva à mesa de corte do tipo pórtico. A mesa de corte do tipo pórtico corre por esses trilhos e abrange toda a largura da mesa. Um controle de altura da tocha (THC) é conectado à mesa de corte do tipo pórtico e possibilita o movimento vertical da tocha de corte. O movimento horizontal da mesa de corte do tipo pórtico e da estação da tocha, bem como o movimento vertical da tocha no THC, fornecem os três eixos necessários para controlar a posição da tocha sobre a peça de trabalho. É possível adicionar outros equipamentos à mesa de corte para permitir cortes chanfrados e outros tipos de corte.

A Hypertherm não fabrica mesas de corte. Para obter mais informações sobre a mesa de corte do seu sistema, consulte o manual fornecido pelo fabricante da mesa.

Sistema de corte

A ferramenta de corte é o coração de qualquer sistema de corte e pode ser um sistema a plasma, oxicorte, laser ou jato de água. O sistema de corte controla os parâmetros principais, como o gás de plasma e os gases auxiliares, e controla a forma pela qual são misturados. Ele também fornece parâmetros do processo, como o afastamento e a velocidade, a fim de proporcionar a qualidade ideal de corte.

O seu sistema de corte pode incluir um sistema de corte da Hypertherm. Consulte o manual adequado para obter mais informações. As versões eletrônicas (em arquivo PDF) dos manuais da Hypertherm estão disponíveis em https://www.hypertherm.com ou no CNC. Se o seu sistema de corte for fabricado por outra empresa, consulte o manual adequado.

Caixa de controle

A caixa de controle (fornecida pelo fabricante da mesa) contém blocos terminais que direcionam os sinais de energia e controle para os subsistemas do sistema de corte. A caixa de controle também pode conter os amplificadores de acionamento que amplificam os sinais de controle que vão do CNC para os motores, a fim de gerar movimento.

Sistema de acionamento

A velocidade, a suavidade e a precisão dos cortes são determinadas pela combinação de CNC, codificadores, amplificadores de servo-acionamento, THC, engrenagens, trilhos, servomotores, e pelo grau de perfeição com que foram integrados (ajustados) pelo fabricante da mesa. O fabricante da mesa deve selecionar e instalar os acionamentos e motores que serão usados com o EDGE Pro SERCOS III CNC. Para obter mais informações sobre o sistema de acionamento para o seu sistema de corte, consulte o manual fornecido pelo fabricante da mesa.

Controle de altura da tocha

O THC controla a distância entre a tocha e a peça de trabalho, também conhecida como afastamento. Geralmente, esse afastamento é definido pela altura ou pela tensão.

Se o seu sistema tem um THC Hypertherm, consulte um dos seguintes manuais para obter mais informações sobre o respectivo uso e instalação:

- ArcGlide® THC (806450)
- Sensor™ THC (806400, 806410 e 806420)
- Sensor PHC (806150)

Se o seu THC foi fabricado por outra empresa, consulte o manual fornecido pelo fabricante da mesa.

Console do operador

O console do operador EDGE Pro SERCOS III controla duas estações de corte. Outros consoles do operador, não fabricados pela Hypertherm, podem ser instalados pelo fabricante da mesa para controlar oxicorte, marcadores, sistemas de ventilação e outros dispositivos. Consulte o manual fornecido pelo fabricante da mesa para obter mais informações sobre consoles do operador opcionais.

Tocha para oxicorte

Os sistemas de corte automatizado também podem ser configurados com tochas para oxicorte, tanto com quanto sem um controle de altura de oxigênio (OHC).

Se o Hypertherm Sensor™ OHC estiver configurado em seu sistema, consulte o manual do Sensor OHC (MANU-0044) para obter informações sobre a instalação e a operação.

Consulte o manual fornecido pelo fabricante da mesa para obter mais informações sobre quaisquer outras tochas para oxicorte.

Marcador

Um marcador pode ser qualquer dispositivo ou processo que marca uma peça de trabalho em vez de perfurá-la ou cortá-la. Se o Hypertherm ArcWriter® estiver configurado em seu sistema, consulte o manual do ArcWriter (802520) para obter informações sobre instalação e operação. Também é possível usar qualquer sistema a plasma HPR® para efetuar a marcação. Para obter mais informações, consulte o manual da HPR em questão.

Para outros dispositivos ou processos, consulte o manual fornecido pelo fabricante da mesa.

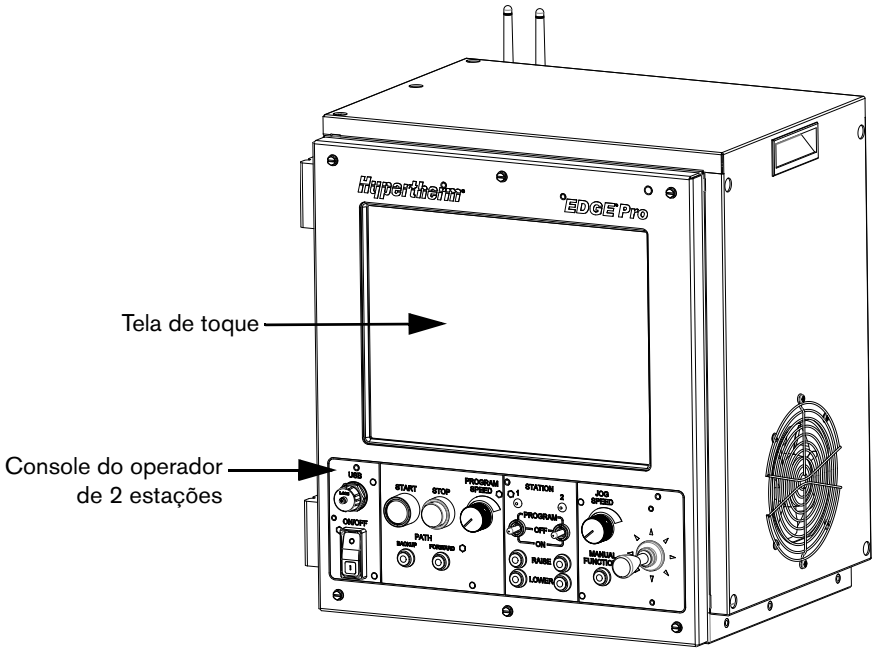
Visão geral

O EDGE Pro SERCOS III é um CNC baseado em PC que usa o software Phoenix da Hypertherm para controlar uma ou mais estações de corte ou marcação.

O EDGE Pro SERCOS III CNC tem um console do operador de duas estações, uma tela de toque de 15-polegadas e Hypernet®, Ethernet e comunicações via LAN sem fio.

As características do EDGE Pro SERCOS III CNC podem ser configuradas com vários eixos de transmissão, interface integrada do Sensor THC, controle da cabeça de chanfro e rede para download de programas de peças ou para suportar utilitários remotos de diagnóstico.

Figura 3 Visão frontal do EDGE Pro SERCOS III CNC



Características do EDGE Pro SERCOS III CNC

Tela de toque

A tela de toque é um monitor LCD de 15-polegadas, combinado com um software que permite entrada direta do usuário a partir da tela. O usuário faz seleções na tela através de caixas de seleção, botões de seleção, menus suspensos e entrada de dados. As caixas de entrada de dados exibem automaticamente um teclado numérico ou alfanumérico para entradas nos campos.

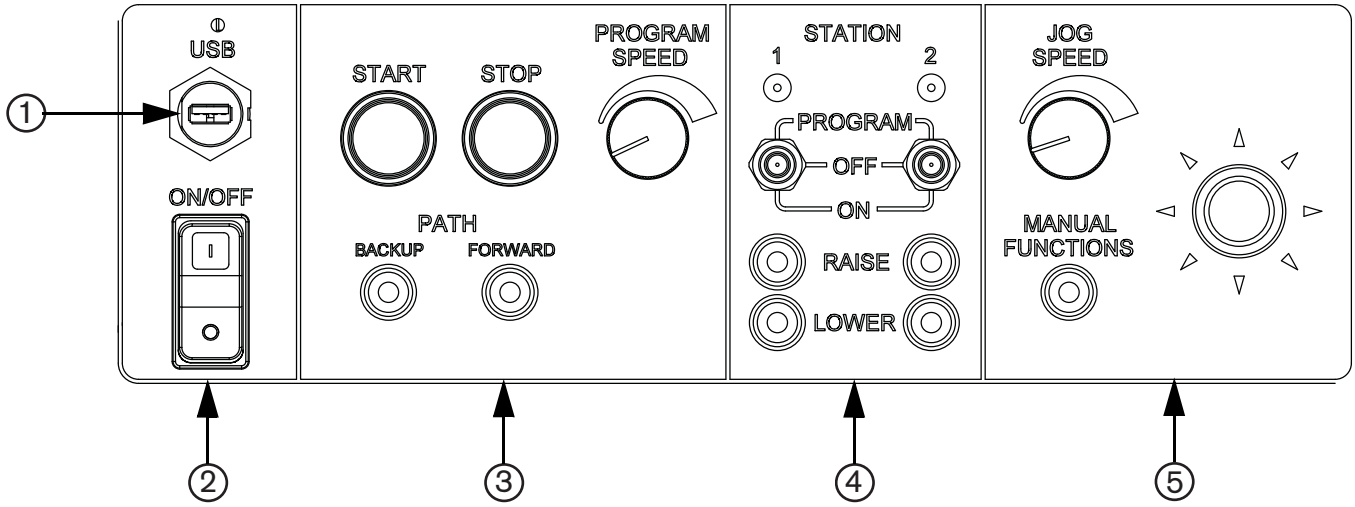
A tela de toque tem uma resolução de 1024 x 768 ou superior.

Consulte *Cuidados e manuseio da tela de toque* na página 71 para obter mais informações sobre os cuidados com a tela de toque.

Console do operador

O console do operador fornece os controles físicos que permitem que você ajuste a execução dos programas de peças e também a estação e o movimento manual.

Figura 4 Operador do console do EDGE Pro SERCOS III



1 Transferência de dados

2 Chave de alimentação

3 Controles de execução dos programas

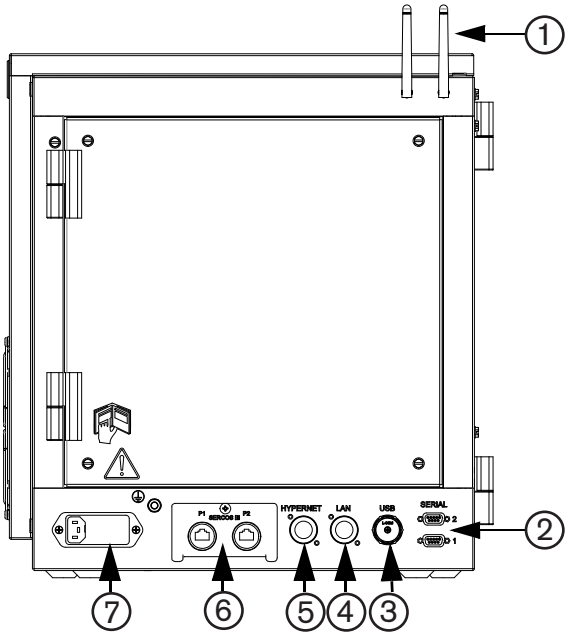
4 Controles da estação

5 Controles de movimento manual

Painel traseiro

O painel traseiro do EDGE Pro SERCOS III CNC tem conectores de cabo de alimentação, controle de movimento, E/S e portas de comunicação. Esses conectores estão claramente identificados com etiquetas que indicam suas funções. Além disso, há duas antenas para a comunicação via LAN sem fio.

Figura 5 Painel traseiro de um EDGE Pro SERCOS III CNC



1 Antenas sem fio

2 Portas seriais

3 Porta USB

4 Porta para LAN

5 Porta para Hypernet

6 Porta 1 e Porta 2 do SERCOS III

7 Entrada de alimentação CA

Especificações do sistema

A tabela a seguir contém as especificações técnicas do EDGE Pro CNC.

Tabela 1 Especificações do sistema do EDGE Pro CNC

Características do sistema	
Processador	Processador Intel®
Sistema operacional	Windows XPe
RAM	≥1GB
Porta para LAN	1 porta para Ethernet RJ-45
Porta para Hypernet	1 porta para Hypernet para uso com o ArcGlide THC e sistemas de laser a fibra da Hypertherm
Portas USB	2 portas USB 2.0
Portas seriais	2 portas configuráveis RS-422/RS-232 com conectores D-sub de 9-pinos
Comunicação sem fio	Em conformidade com os padrões 802.11G e 802.11N
Dispositivos de monitoramento integrados	Monitoramento de hardware, ventilador de CPU, temperatura da CPU, tensões, monitor com POST (Power On Self-Test, ou autoteste de inicialização)
Disco rígido	Unidade SATA
Console do operador	Padrão com 2-estações (pode ser expandido pelo fabricante da mesa)
Visor	Tela de toque de 381 mm (15 pol), vidro com tecnologia de onda sonora em superfície
Conformidade normativa	CE, CSA, GOST-TR, C-Tick, UkrSEPRO
Configuração	
Número de E/S	512/512
Tipo de E/S	Os fabricantes de mesa fornecem os módulos de E/S
Eixos disponíveis	2 –12
Power	
Entrada CA	Tensão: 100 VCA a 240 VCA Corrente: 1,85 A a 100 VCA/0,65 A a 240 VCA Frequência: 50/60 Hz
Fusível de ação lenta	250 V, 2 A, 5 mm x 20 mm (2) ou 0,25 pol x 1,25 pol (1)

Características do sistema	
Aspectos ambientais	
Temperatura	–10 °C a 40 °C
Umidade	95% de umidade relativa máxima
Proteção contra entrada	IP21S Protege o equipamento de exposição a excesso de umidade.
Altitude	Operacional até 2000 m
Ambiente	Grau de poluição do ambiente – nível II
Aspectos mecânicos	
Altura	490,9 mm
Largura	435 mm
Profundidade	316 mm
Peso	23,64 kg

Modelos SERCOS III

SERCOS é a abreviatura de “interface de servo-acionamentos SErial Real time COmmunication System” (sistema de comunicação serial em tempo real). Esse tipo de comunicação com os acionamentos usa um anel de Ethernet e substitui a placa de controle de movimento de saída analógica tradicional (MCC) de +/- 10 VCC por uma placa que gerencia o SERCOS III com transmissões em tempo real e permite expandir seu sistema para acomodar até 12 eixos e 512 E/S.

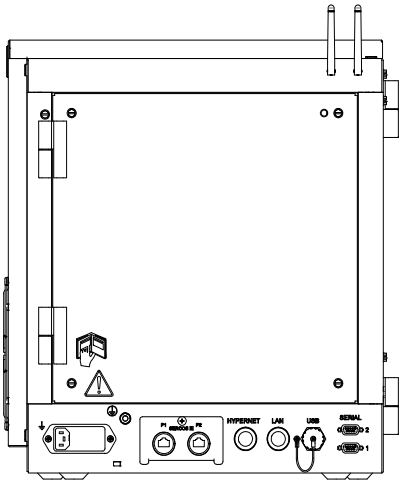
Nota:

- Dentre as funções do SERCOS III há diversas conexões de THC disponíveis.
- Com esta configuração, é necessário usar acionamentos (digitais) compatíveis com o SERCOS III.

Tabela 2 Códigos de produto do EDGE Pro SERCOS III

Códigos do produto	Número de eixos
090150	2
090151	3
090152	4
090153	5
090154	6
090155	7
090156	8
090157	9
090158	10
090159	11
090160	12

Figura 6 Painel traseiro dos modelos do SERCOS III



Seção 2

Instalação

No ato do recebimento

- Verifique se todos os componentes do sistema constantes do seu pedido foram recebidos. Entre em contato com o fornecedor se algum item estiver faltando.
  - EDGE Pro SERCOS III CNC
  - Cabo de alimentação (América do Norte) (108884)
  - Conector de alimentação (todas as outras regiões) (108842)
  - Manual de instruções do EDGE Pro SERCOS III CNC (807650)
  - Manuais de instruções do software Phoenix (806400, 806410, 806420)
  - Quaisquer outros componentes opcionais constantes no seu pedido
- Verifique se os componentes do sistema apresentam algum dano físico que possa ter sido causado durante o transporte. Se houver qualquer evidência de dano, consulte o tópico *Reclamações*. Qualquer comunicação a respeito de reclamações deve incluir o número do modelo e o número de série localizados na parte traseira do CNC.
- Registre as informações do seu produto que está no interior da capa da frente deste manual, depois use as instruções ali para registrar o número de série do seu produto em www.hypertherm.com.

Reclamações

Reclamações referentes a danos durante o transporte: se a sua unidade foi danificada durante o transporte, você deve registrar uma reclamação na transportadora. A Hypertherm fornecerá a você uma cópia do conhecimento de embarque, mediante pedido. Caso você precise de mais assistência, ligue para o serviço de atendimento ao cliente relacionado no início deste manual ou para seu distribuidor autorizado Hypertherm.

Reclamações referentes a mercadoria avariada ou ausente: se uma das mercadorias estiver avariada ou ausente, entre em contato com seu fornecedor. Caso você precise de mais assistência, ligue para o serviço de atendimento ao cliente relacionado no começo deste manual ou para seu distribuidor autorizado Hypertherm.

Requisitos de instalação

Todo tipo de instalação e serviço de sistemas elétricos deve estar em conformidade com os códigos de eletricidade nacionais e locais. Esse serviço deverá ser prestado apenas por profissionais qualificados.

Colocação dos componentes do sistema

- Posicione todos os componentes do sistema antes de fazer as conexões elétricas, de gás e da interface. Consulte *Montagem do CNC* na página 48 para obter mais detalhes.
- Aterre todos os componentes do sistema no solo. Consulte *Práticas recomendadas de aterramento e proteção* na página 51 para obter os detalhes de aterramento.

	ADVERTÊNCIA!
	O posicionamento do EDGE Pro SERCOS III CNC deve ser realizado por duas pessoas, para evitar lesões.

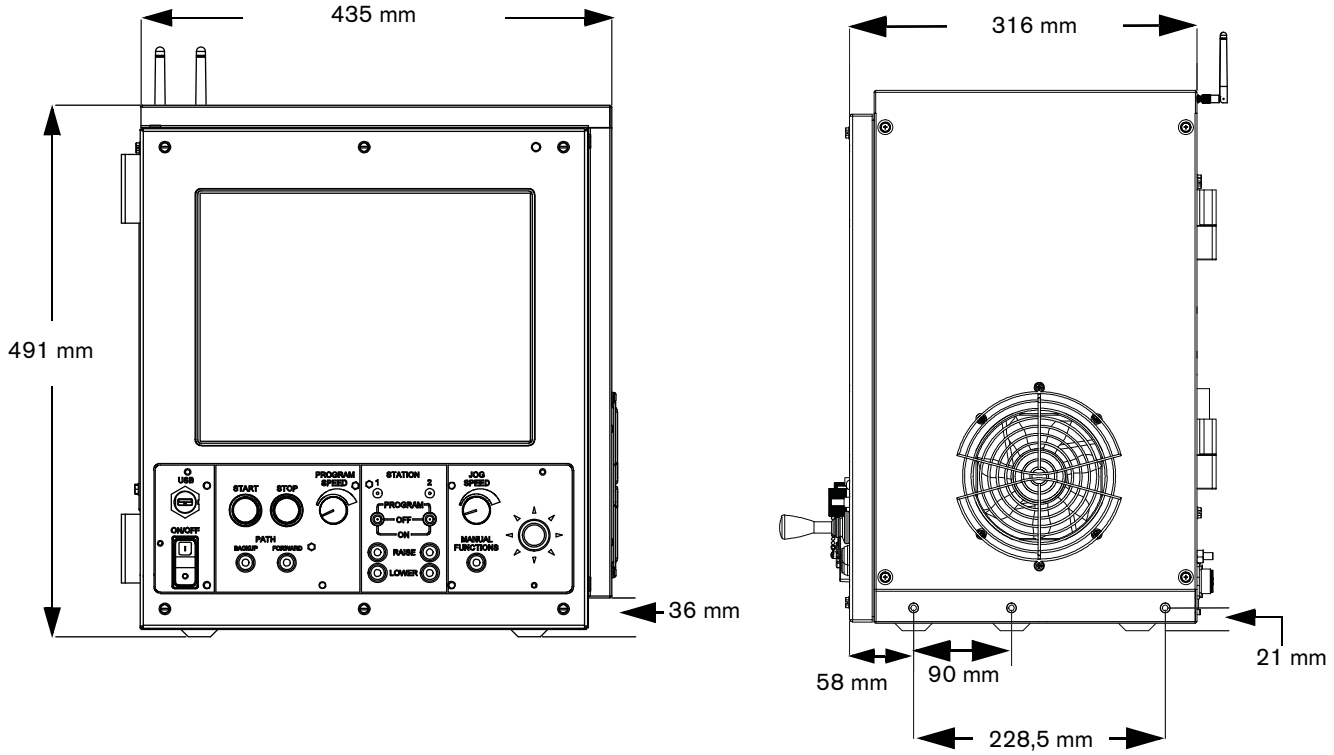
Montagem do CNC

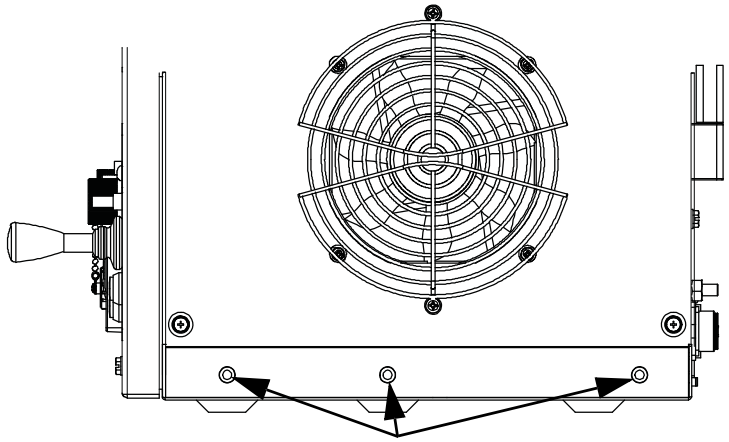
Antes de conectar o EDGE Pro SERCOS III CNC aos outros componentes do sistema, monte todos os componentes de acordo com as instruções apropriadas.

Não deixe os componentes do sistema soltos sobre os gabinetes ou no chão.

Dimensões do compartimento

Figura 7 Vistas frontal e lateral do SERCOS III CNC



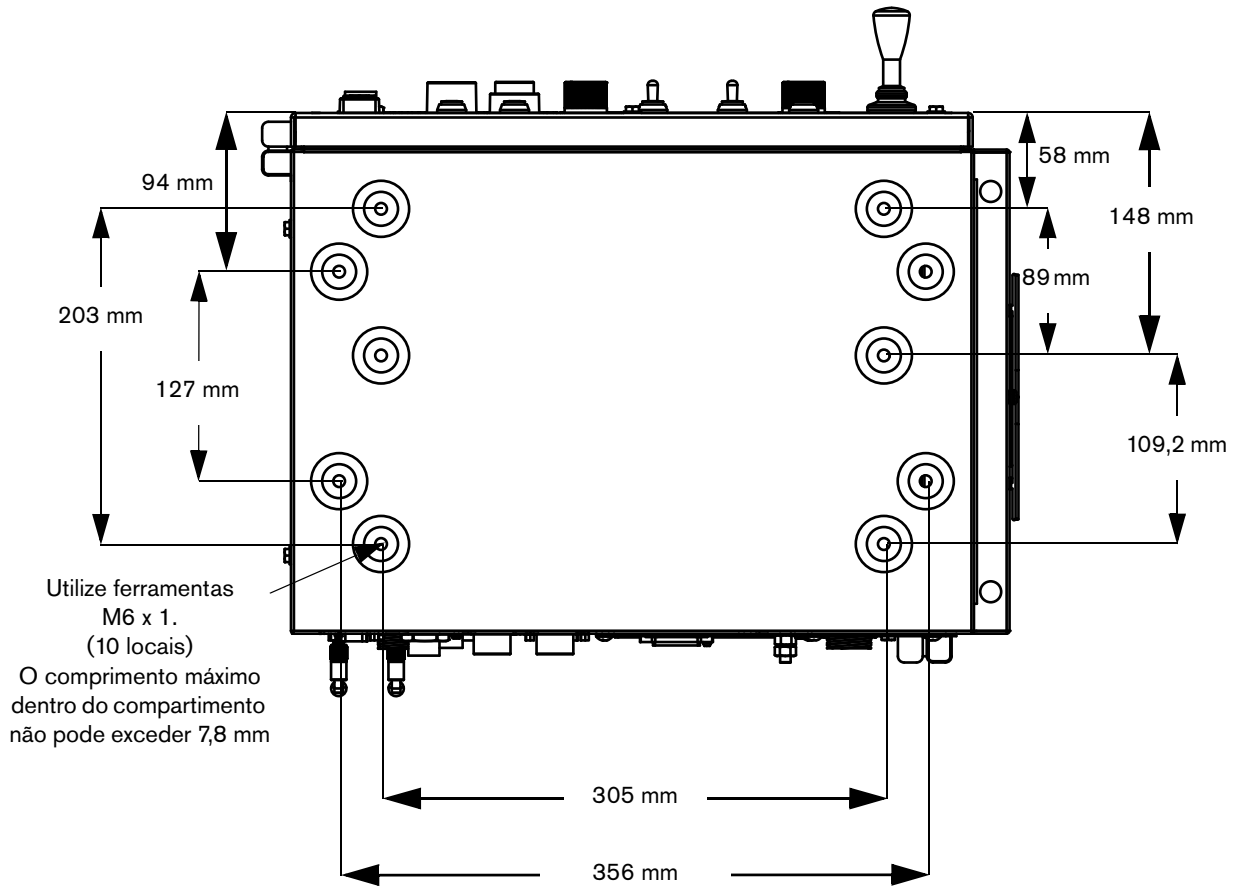


Utilize ferramentas M6 x 1 para a montagem lateral.
O comprimento máximo dentro do compartimento não pode exceder 7,8 mm

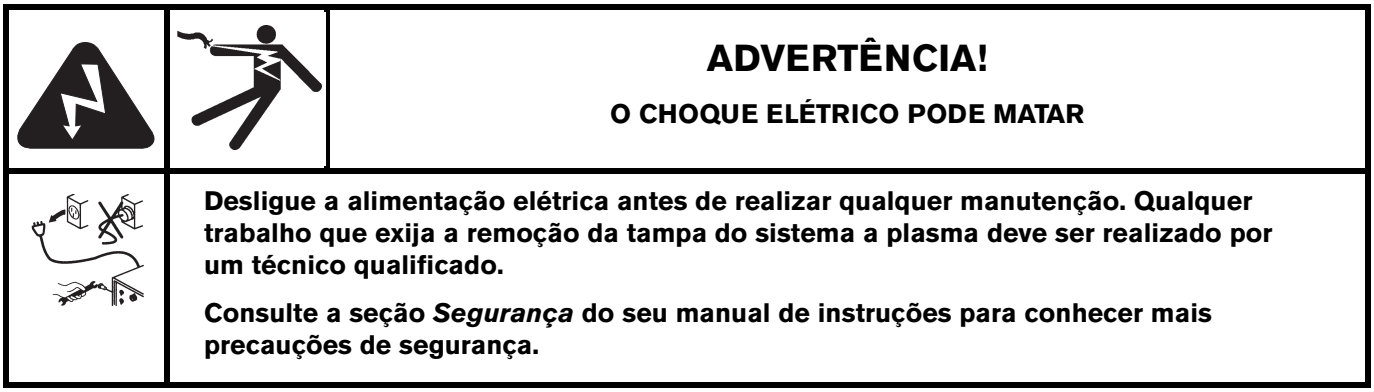
Padrões dos furos de montagem da parte inferior do CNC

O EDGE Pro SERCOS III CNC tem 10 furos de montagem na parte inferior do compartimento para a montagemdo CNC na mesa de corte. Aperte os parafusos de montagem nos furos que proporcionarão maior estabilidade ao seu CNC durante a operação da mesa.

Figura 8 Padrão dos furos de montagem do EDGE Pro SERCOS III CNC



Práticas recomendadas de aterramento e proteção



ADVERTÊNCIA!

O CHOQUE ELÉTRICO PODE MATAR

Desligue a alimentação elétrica antes de realizar qualquer manutenção. Qualquer trabalho que exija a remoção da tampa do sistema a plasma deve ser realizado por um técnico qualificado.

Consulte a seção *Segurança* do seu manual de instruções para conhecer mais precauções de segurança.

Introdução

Esta seção descreve práticas para aterrar e proteger uma instalação de sistema de corte a plasma contra ruídos de interferência de radiofrequência (IRF) e de interferência eletromagnética (IEM) (também chamado *ruído*). Ela também descreve o aterramento da alimentação de corrente contínua e de serviço. O diagrama ao final desta seção apresenta estes tipos de aterramentos em um sistema de corte a plasma.

Nota: As práticas de aterramento apresentadas nesta seção foram usadas em muitas instalações com excelentes resultados e a Hypertherm recomenda que tais práticas sejam parte rotineira do processo de instalação. Os métodos reais usados para implementar essas práticas podem variar de um sistema para o outro, mas devem permanecer o mais uniformes possíveis. Porém, devido à diversidade de equipamentos e instalações, estas práticas de aterramento podem não ser eficientes para eliminar problemas de ruído IRF/IEM em todos os casos.

Tipos de aterramento

Aterramento de serviço (também chamado de aterramento de segurança ou (PE – condutor de proteção) aterramento) é o sistema de aterramento que se aplica à tensão de linha da entrada. Ele protege os funcionários contra o perigo de choque elétrico proveniente de qualquer equipamento ou da mesa de corte. Inclui o aterramento de serviço que entra no sistema a plasma e em outros sistemas, tais como o CNC e as transmissões do motor, bem como o eletrodo de aterramento adicional ligado à mesa de corte. Nos circuitos de plasma, o aterramento é levado do chassi do sistema a plasma ao chassi de cada console separado por meio dos cabos de interconexão.

Aterramento da alimentação CC (também chamado de corrente de corte) é o sistema de aterramento que completa o caminho da corrente de corte da tocha de volta ao sistema a plasma. Ele requer que o cabo positivo do sistema a plasma esteja conectado firmemente à barra de aterramento da mesa de corte com um cabo de tamanho adequado. Ele também requer que as esteiras sobre as quais a peça de trabalho assenta tenham bom contato com a mesa e a peça de trabalho.

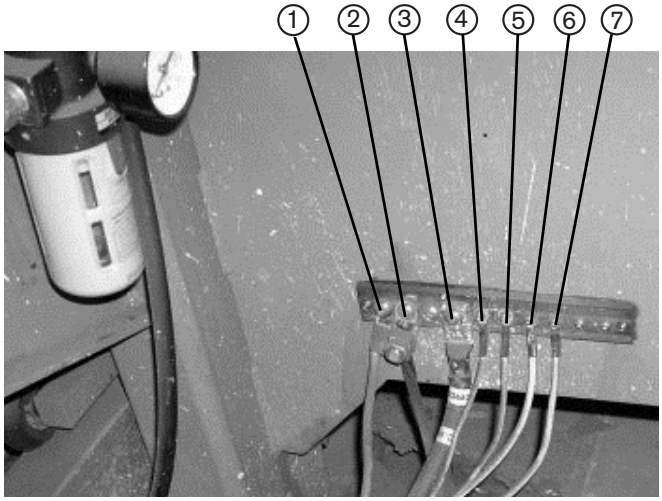
Aterramento e proteção IRF e IEM é o sistema de aterramento que limita a quantidade de ruído elétrico emitido pelos sistemas a plasma e de transmissão do motor. Também limita a quantidade de ruído recebido pelo CNC e outros circuitos de controle e medição. As práticas de aterramento descritas nesta seção têm como foco principal o aterramento e proteção IRF e IEM.

Práticas de aterramento

1. A menos que seja indicado, use somente cabos de solda de 16 mm^2 (047040) para os cabos de aterramento IEM mostrados no diagrama ao final desta seção.
2. A mesa de corte é usada para o ponto de aterramento IEM comum, ou em estrela, e deve ter terminais rosqueados e soldados à mesa com uma barra de distribuição de cobre montada sobre eles. Uma barra de distribuição separada deve ser montada sobre a mesa de corte do tipo pórtico, o mais próximo possível de cada motor. Se houver motores em cada extremidade da mesa de corte do tipo pórtico, passe um cabo de aterramento IEM separado do motor mais distante à barra de distribuição da mesa de corte do tipo pórtico. A barra de distribuição da mesa de corte do tipo pórtico deve ter um cabo pesado de aterramento IEM separado de 21,2 mm^2, (047031) para a barra de distribuição da mesa. Os cabos de aterramento IEM para o suporte motorizado da tocha e o console RHF devem ser passados separadamente à barra de aterramento da mesa.
3. Deve ser instalado um eletrodo de aterramento que esteja de acordo com todas as normas regionais e nacionais de eletricidade, a 6 m da mesa de corte. Este é um aterramento PE (condutor de proteção) e deve ser conectado à barra de distribuição de aterramento da mesa de corte com um cabo de aterramento de 16 mm^2 verde/amarelo (047121) ou equivalente.
4. Para uma proteção mais eficiente, use os cabos de interface do CNC da Hypertherm para sinais de E/S, sinais de comunicação serial, conexões multiponto de sistema a plasma e interconexões entre todas as partes do sistema Hypertherm.
5. Todos os componentes metálicos usados no sistema de aterramento devem ser de latão ou cobre. Embora possam ser usados parafusos de aço soldados à mesa de corte para a montagem da barra de aterramento, nenhum outro componente metálico de alumínio ou aço pode ser usado no sistema de aterramento.
6. A alimentação de CA, o condutor de proteção e os aterramentos de serviço devem ser conectados a todo o equipamento de acordo com normas regionais e nacionais.
7. Para um sistema com um console de alta frequência remota (RHF), o positivo, o negativo e os fios do arco piloto devem estar agrupados por uma distância o mais longa possível. O cabo da tocha, o cabo-obra e os fios do arco piloto (bico) podem ficar em paralelo a outros fios ou cabos se estiverem separados, no mínimo, por 150 mm. Se possível, passe os cabos de alimentação e de sinal em trilhos separados.
8. Para um sistema com console de alta frequência remota, o console de ignição deve ser montado o mais próximo possível da tocha e deve ter um cabo de aterramento separado que conecta diretamente à barra de distribuição da mesa de corte.
9. Cada componente Hypertherm, bem como qualquer outro CNC ou gabinete/compartimento de acionamento de motor, deve ter um cabo de aterramento separado do aterramento comum (em estrela) na mesa. Isto inclui o console de ignição, independente de estar aparafusado ao sistema a plasma ou à mesa de corte.
10. A malha protetora metálica do cabo da tocha deve estar conectada firmemente ao console de ignição e à tocha. Ela deve ser isolada eletricamente de qualquer metal e de qualquer tipo de contato com o chão ou a parede. O cabo da tocha pode ser passado em trilhos de plástico ou cobertos com uma proteção de plástico ou couro.
11. O suporte e o mecanismo de deslocamento da tocha — a peça montada no suporte motorizado e não na tocha — devem estar conectados à peça imóvel do suporte motorizado com uma malha protetora de cobre de pelo menos 12,7 mm de largura. Um cabo separado deve ser passado do suporte motorizado para a barra de distribuição de aterramento na mesa de corte do tipo pórtico. O conjunto de válvulas também deve ter uma conexão de aterramento separada para a barra de distribuição de aterramento da mesa de corte do tipo pórtico.
12. Se a mesa de corte do tipo pórtico passar em trilhos que não estejam soldados à mesa, cada trilho deve ser conectado a um cabo de aterramento de sua extremidade até a mesa. Os cabos de aterramento são conectados diretamente à mesa e não precisam ser conectados à barra de distribuição de aterramento.

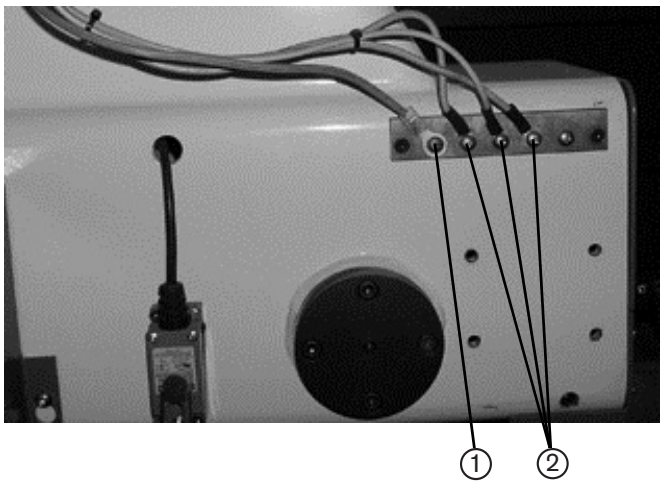
13. Se você estiver instalando uma placa de divisor de tensão, monte-a o mais próximo possível do ponto em que a tensão do arco for medida. Uma localização recomendada é dentro do gabinete do sistema a plasma. Se for usada uma placa do divisor de tensão Hypertherm, o sinal de saída é isolado dos outros circuitos. O sinal processado deve passar em cabos trançados protegidos (Belden 1800F ou equivalente). O cabo usado deve ter uma malha protetora e não uma blindagem laminada. Conecte a blindagem ao chassi do sistema a plasma e sua outra extremidade deve ser deixada desconectada.
14. Todos os outros sinais (analógico, digital, serial e codificador) devem passar em pares trançados dentro de um cabo protegido. Os conectores desses cabos devem ter uma caixa metálica. E é a proteção, e não o dreno, que deve ser conectada à caixa metálica dos conectores em cada extremidade do cabo. Nunca passe a proteção ou o dreno pelo conector em nenhum dos pinos.

A figura a seguir mostra um exemplo de uma barra de distribuição de aterramento da mesa de corte. Os componentes mostrados podem diferir de seu sistema.



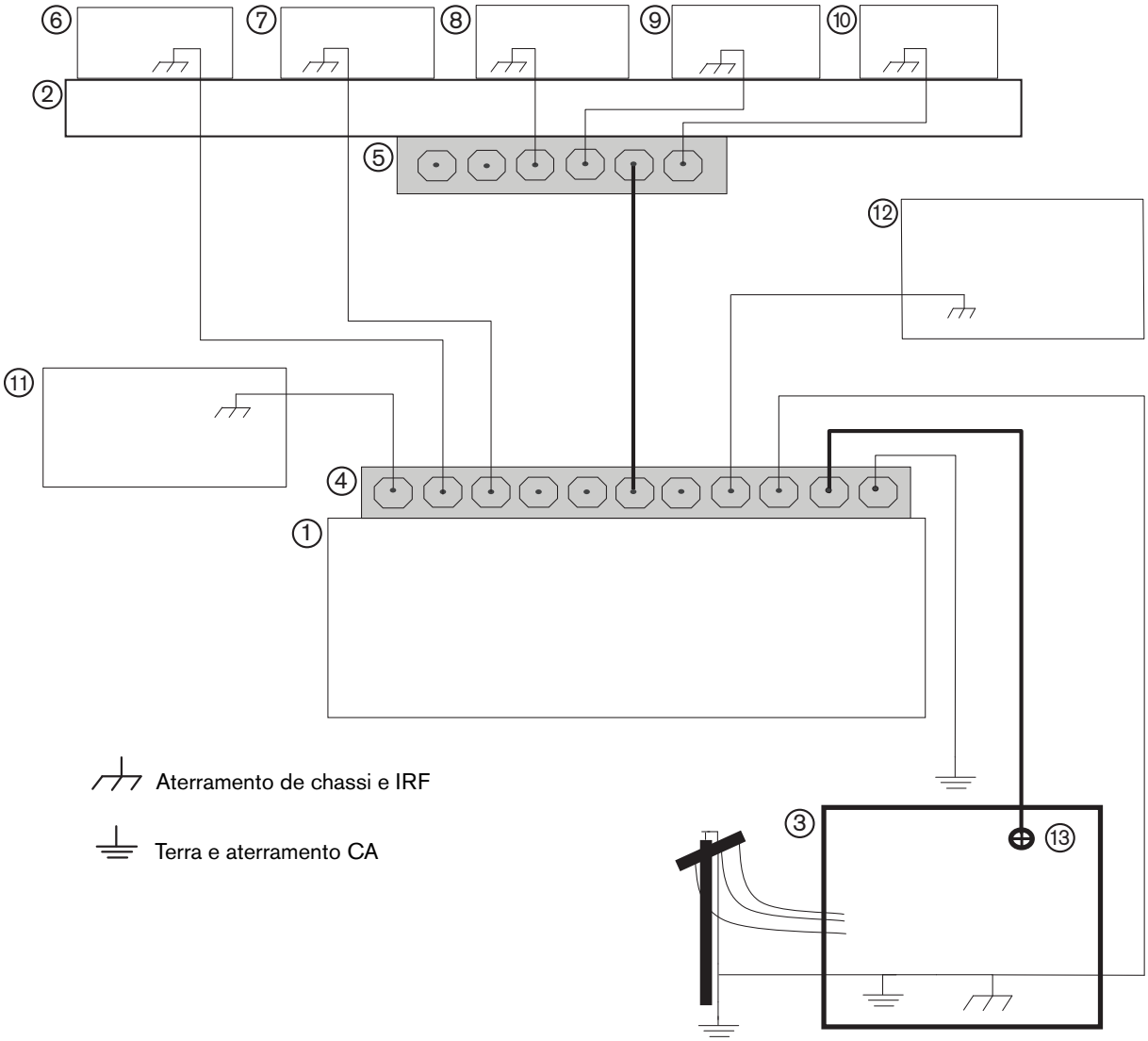
1 Barra de distribuição de aterramento da mesa de corte do tipo pórtico
2 Eletrodo de aterramento
3 Cabo (+) do sistema a plasma
4 Console de alta frequência remota (RHF)
5 Compartimento do CNC
6 Suporte da tocha
7 Chassi do sistema a plasma

A figura a seguir mostra um exemplo de uma barra de distribuição de aterramento da mesa de corte do tipo pórtico. Ela está aparafusada à mesa de corte do tipo pórtico, perto do motor. Todos os cabos de aterramento individuais dos componentes montados na mesa de corte do tipo pórtico se conectam com o barramento. Um único cabo pesado se conecta à barra de aterramento da mesa de corte do tipo pórtico e vai até a barra de aterramento da mesa.



1 Cabo para a barra de aterramento na mesa de corte
2 Cabos de aterramento dos componentes da mesa de corte do tipo pórtico

O diagrama a seguir mostra um exemplo de aterramento dos componentes em um sistema de corte a plasma.



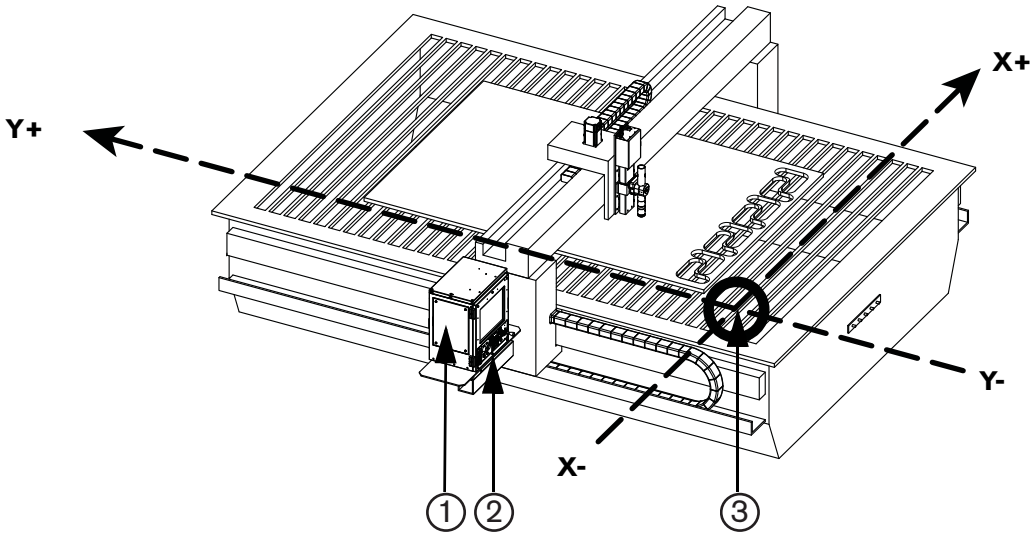
1 Mesa de corte
2 Mesa de corte do tipo pórtico
3 Sistema a plasma
4 Barra de distribuição de aterramento da mesa
5 Barra de distribuição de aterramento da mesa de corte do tipo pórtico
6 Suporte motorizado do controle de altura da tocha (ArcGlide, Sensor THC, Sensor PHC ou outro)
7 Console RHF (não está presente em todos os sistemas). Conecte à barra de distribuição de aterramento
8, 9 Componentes específicos do sistema, como o console de medidas, o console de gás ou console de seleção
10 Chassi do CNC
11 Módulo de controle de altura da tocha (ArcGlide, CommandTHC)
12 Componente específico do sistema, como um refrigerador ou resfriador
13 Aterramento da alimentação CC

Configuração dos eixos X e Y

Para configurar os eixos X e Y, decida primeiro qual dos eixos da mesa será o eixo X e onde será a posição de retorno.

Depois, configure a orientação X e Y e a posição de retorno no software Phoenix (Configurações > Senha > Configurações da Máquina) de forma que coincidam com a configuração que você deseja para a mesa. A definição da orientação e da posição de retorno dos eixos no software e na mesa deve coincidir, de modo que o sistema possa executar os programas de peças da forma esperada.

Figura 9 Exemplo de um sistema de corte de formas configurado com um EDGE Pro SERCOS III CNC



1 EDGE Pro SERCOS III CNC

2 Console do operador do CNC

3 Origem da mesa e posição de retorno (0,0)

Console do operador

O EDGE Pro SERCOS III CNC possui um console do operador com 2 estações, possibilitando que você opere duas tochas ou estações de corte.

O console do operador permite:

- Iniciar e interromper o programa de corte
- Trocar para o modo manual
- Comandar manualmente a tocha com o joystick
- Avançar ou retroceder no caminho
- Ajustar o movimento e a velocidade de avanço do corte
- Ativar ou desativar as 2 estações ou tochas de corte

As E/S de dispositivos do console do operador são atribuídas à entrada ou à saída 129 ou superior, conforme descrito na Tabela 3.

Console do operador e E/S dedicada

Todas as E/S de dispositivos no console do operador do CNC estão pré-atribuídas com padrões de fábrica.
As atribuições de E/S iniciam em 129.

Tabela 3 Console do operador e atribuições de E/S dedicadas

Função	N° da entrada	N° da saída
Painel frontal: Partida	129	
Painel frontal: Parada	130	
Painel frontal: Manual	131	
Painel frontal: Avançar no caminho	132	
Painel frontal: Retroceder no caminho	133	
Comando para cima	134	
Comando para baixo	135	
Comando para a esquerda	136	
Comando para a direita	137	
Seleção automática 1	138	
Seleção manual 1	139	
Elevar tocha 1	140	
Baixar tocha 1	141	
Seleção automática 2	142	
Seleção manual 2	143	
Elevar tocha 2	144	
Baixar tocha 2	145	
Ativar estação LED 1		129
Ativar estação LED 2		130
Potenciômetro de velocidade 1 (Velocidade do programa)	Entrada analógica 1	
Potenciômetro de velocidade 2 (Velocidade de comando)	Entrada analógica 2	
Temperatura interna proporcional	Entrada analógica 4	

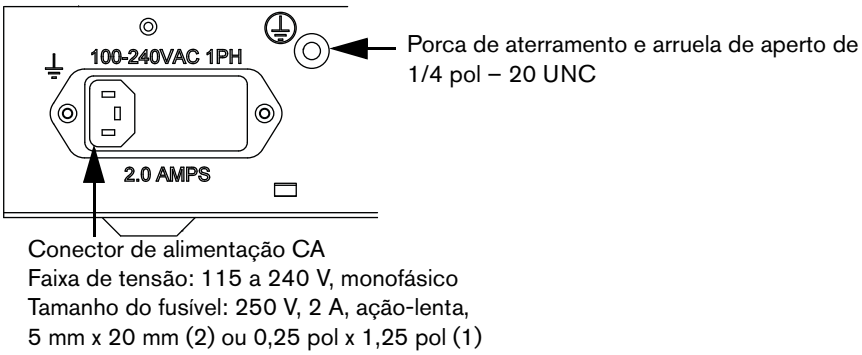
Nota: Se você carregar um arquivo de configuração de um CNC diferente da Hypertherm, essas atribuições de E/S não mudarão. O software Phoenix restaurará essas atribuições na próxima incicialização.

Alimentação CA

Alimentação de entrada

Figura 10 Conector de alimentação de entrada CA ilustra o conector da alimentação de entrada na parte traseira do EDGE Pro SERCOS III CNC.

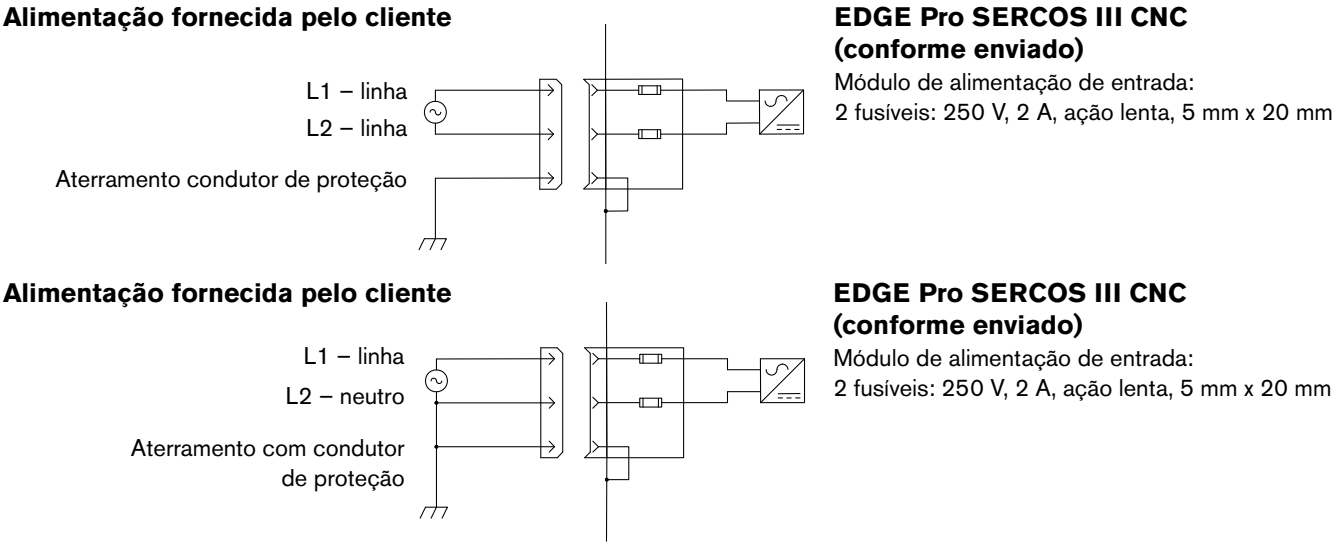
Figura 10 Conector de alimentação de entrada CA



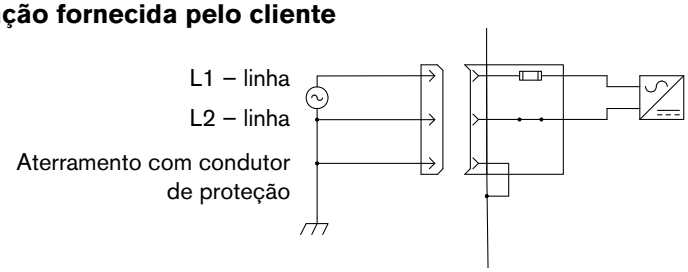
O equipamento padrão para a América do Norte é um cabo de alimentação CA, que acompanha o CNC. Para outras regiões, use um cabo de alimentação com uma extremidade IEC-60320-C13 que atenda aos requisitos do código local e às conexões de alimentação.

Para criar um cabo de alimentação, use o conector de alimentação (108842) que acompanha o CNC e conecte um cabo de 3 fios para os sinais de linha, neutro e aterramento, de acordo com os códigos de eletricidade locais. Para obter mais especificações elétricas, consulte a *Especificações do sistema* na página 44. A Figura 11 mostra exemplos de como criar cabos de alimentação.

Figura 11 Exemplos de fiação VCA de entrada



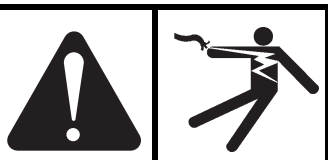
Alimentação fornecida pelo cliente



EDGE Pro SERCOS III CNC (opção selecionável no local)
Módulo de alimentação de entrada:
1 fusível: 250 V, 2 A, ação lenta, 0,25 pol x 1,25 pol

Aterramento do chassi

O CNC deve ser devidamente aterrado, de acordo com os códigos de eletricidade nacionais e locais, para garantir uma operação segura. Use um fio de 16 mm² entre o parafuso de aterramento, na parte traseira do CNC, e o aterramento em estrela da mesa de trabalho, como ilustrado na Figura 12.

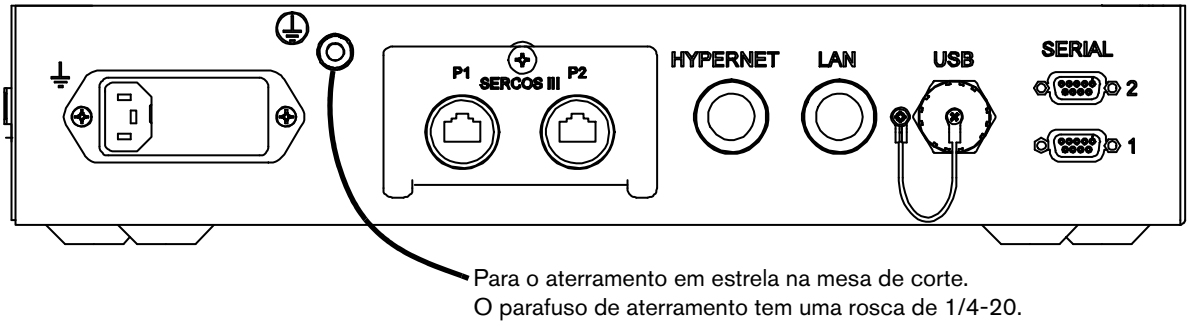


ADVERTÊNCIA!

O CHOQUE ELÉTRICO PODE MATAR

Esta conexão de terra deve estar conectada para permitir uma operação segura e confiável.

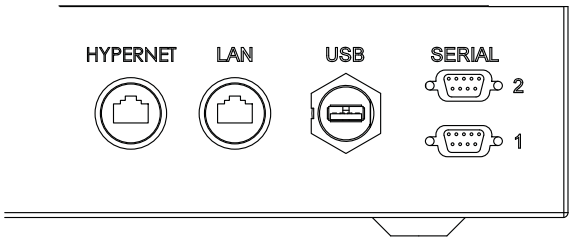
Figura 12 Cabo de aterramento no SERCOS III CNC



Interfaces de comunicação

A Figura 13 ilustra as portas de interface e sua localização na parte traseira do EDGE Pro SERCOS III CNC.

Figura 13 Portas da interface



Interface Hypernet

A interface Hypernet permite que o EDGE Pro SERCOS III CNC se conecte a um ArcGlide THC e a um sistema a plasma usando o protocolo Hypernet através de cabos Ethernet Cat-5e protegidos. Esta configuração deve incluir um switch Ethernet industrial para rotear a comunicação do EDGE Pro SERCOS III CNC para as outras unidades do sistema. Consulte a *Lista de peças* para obter os comprimentos de cabo e códigos de produto relativos à Hypernet.

Interface LAN

A interface LAN RJ-45 permite que o EDGE Pro SERCOS III CNC seja conectado a uma rede local (LAN) para o download de peças e uso do Remote Help. Consulte a *Lista de peças* para obter os comprimentos de cabo e códigos de produto relativos à LAN.

Para obter mais informações sobre configurar o CNC para comunicar via LAN, consulte o *Manual de Instalação e Configuração do Phoenix Série V9* (806410).

Interface USB

A porta USB 2.0, localizada na parte traseira do EDGE Pro SERCOS III CNC, assim como a do console do operador, pode ser usada para carregar programas ou conectar um teclado ou mouse USB.

Portas seriais

As duas portas seriais RS-232/RS-422, localizadas na parte traseira do EDGE Pro SERCOS III CNC, são portas configuráveis e aceitam conectores D-sub de 9 pinos. A taxa de transmissão é de até 115K Baud. Ambas as portas são predefinidas como RS-422 como padrão. Para obter mais informações, consulte *Placa do utilitário e de isolamento serial (141307)* na página 88.

Antenas sem fio

As antenas sem fio localizadas na parte traseira do EDGE Pro SERCOS III CNC estão conectadas na placa de rede sem fio (141223). A placa sem fio observa os padrões 802.11N e 802.11G e se conecta à rede sem fio G ou N da rede local (LAN). Esse cartão oferece desempenho de rede sem fio G ou superior para downloads de programas de peças, Remote Help ou outras tarefas de rede. Para obter informações sobre conectar seu CNC, consulte *Rede* no *Manual de Instalação e Configuração do Software Phoenix Série V9* (806410).

Configuração de E/S do SERCOS III

A configuração de E/S do MicroEDGE Pro SERCOS III Pro está em conformidade com o padrão SERCOS III. Não há como abordar todos os detalhes desta especificação neste manual. Para obter a descrição completa das especificações e da tecnologia SERCOS III, acesse http://www.sercos.com.

Figura 14 Painel traseiro do EDGE Pro SERCOS III CNC

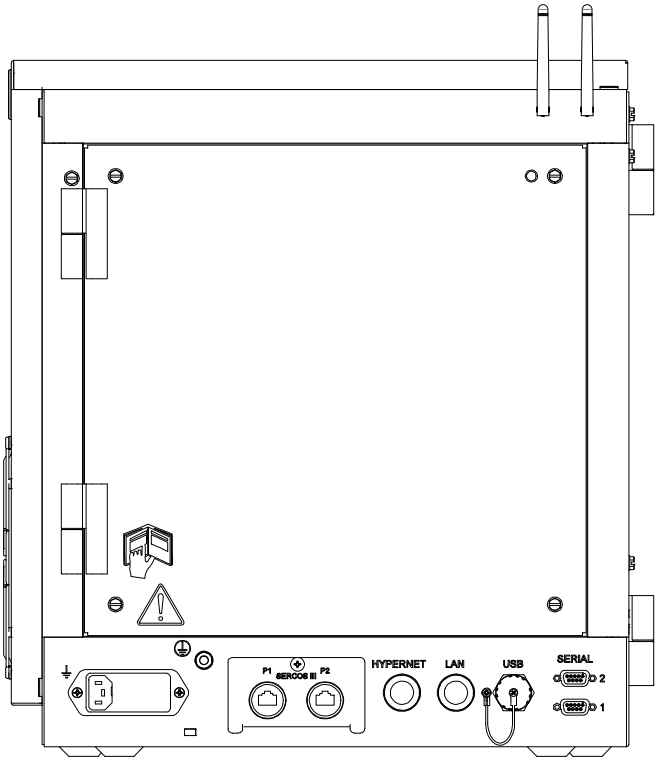
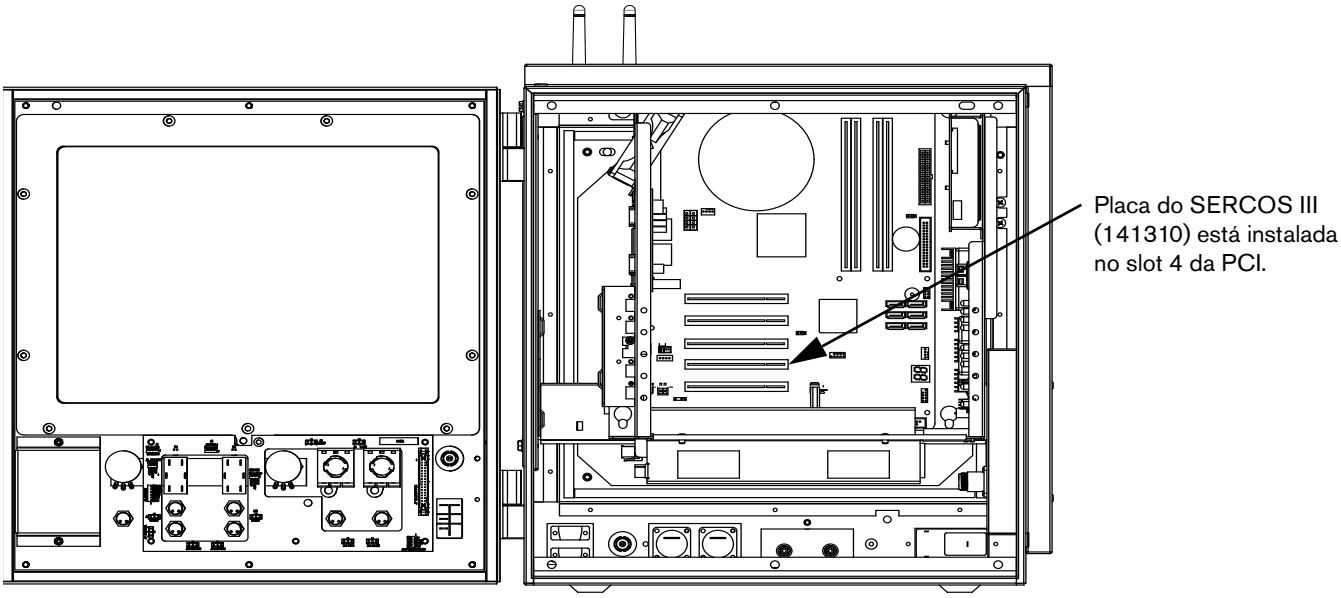


Figura 15 Localização da placa mestre do SERCOS III



Cabo SERCOS III

Um cabo de Ethernet Cat-5e conecta a interface de E/S do SERCOS III na parte traseira do CNC ao gabinete do amplificador de acionamento. Pelo menos um cabo é necessário para esta conexão a fim de criar uma linha do SERCOS III que conecte a Porta 1 (P1) do CNC e todos os acionamentos do SERCOS III no gabinete do amplificador de acionamento.

Para criar um circuito SERCOS III que ofereça redundância e segurança de comunicação, conecte um segundo cabo entre a Porta 2 (P2) no CNC e o gabinete do amplificador de acionamento.

Dentro do gabinete do amplificador de acionamento, os amplificadores estão conectados, em uma série, por cabos de jumper curtos. Compre esses cabos, com comprimentos adequados, do fornecedor de seu acionamento.

Consulte a Figura 15 para obter a localização do P1 e P2.

Figura 16 Cabo SERCOS III

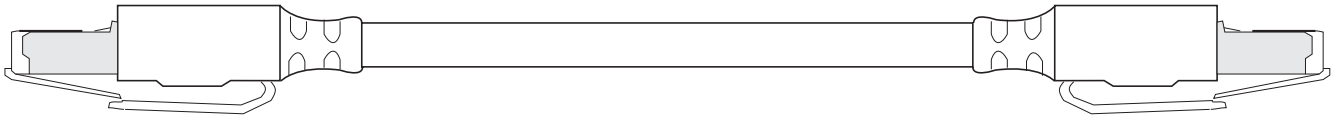
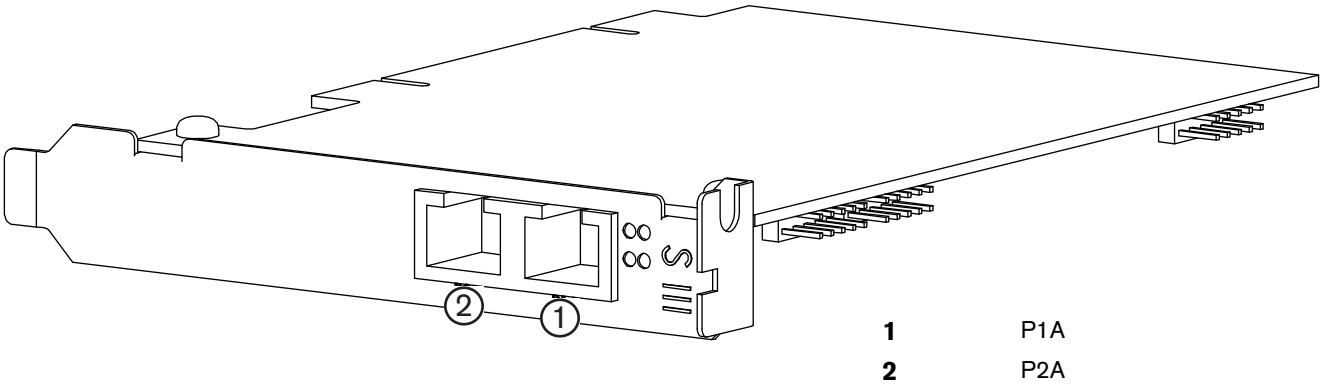


Figura 17 Portas SERCOS III



Para criar uma topologia da linha ou circuito do SERCOS III, peça um ou dois dos seguintes cabos da Hypertherm. Caso use cabos Ethernet de outro fornecedor, verifique se o cabo é do tipo RJ-45 Cat-5e padrão blindado ou superior.

Código do produto	Comprimento
223212	3,0 m
223222	6,0 m
223119	7,5 m
223223	10,5 m
223008	15,0 m
223099	23,0 m
223100	30,5 m
223101	45,5 m
223102	61,0 m

Seção 3

Operação

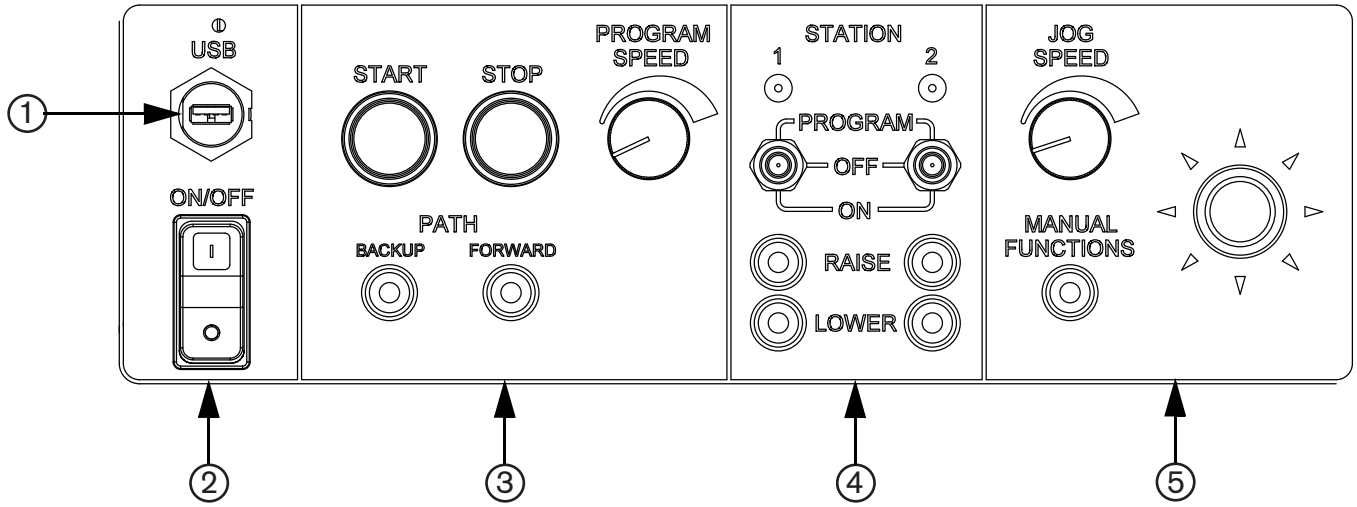
Como Operar o CNC

O EDGE Pro CNC suporta uma tela de toque com um teclado e mouse com conexão USB opcional para inserir informações e navegar no software. Para obter mais informações, consulte o *Manual do Operador do software Phoenix* (806400).

Para obter mais informações sobre os componentes do seu sistema de corte fornecidos pelo fabricante da sua mesa, consulte os manuais fornecidos pelo fabricante da mesa.

Um console do operador alimenta o CNC e controla o movimento da máquina, tal como a seleção de estação, o movimento vertical da ferramenta de corte e o posicionamento da ferramenta de corte antes do início de um programa de peça.

Figura 18 O console do operador do EDGE Pro é mostrado abaixo.



1 Transferência de dados

2 Chave de alimentação

3 Controles de execução dos programas

4 Controles da estação

5 Controles de movimento manual

Tela de toque de LCD

O software Phoenix foi projetado para telas de toque com resolução de 1024 x 768. É possível inserir dados no software tocando nos controles e campos exibidos na tela. Qualquer campo que requeira entrada de dados exibe automaticamente um teclado virtual na tela ao dar dois toques nela.

Telas de toque, gotas de água e movimentos não intencionais

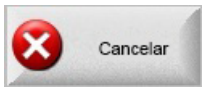
Gotas de água podem ser uma preocupação de segurança se o CNC for instalado em uma mesa de água X-Y e a Watch Window exibir teclas de comando. Se a água pingar da mesa na tela de toque, as gotas podem ativar uma tecla de comando e gerar um movimento acidental na mesa. Movimentos acidentais podem pôr o operador e terceiros em perigo, danificar a máquina ou causar falhas no corte. Para evitar movimentos causados por gotas de água na tela de toque:

- Certifique-se que está com as mãos secas ao usar a tela de toque.
- Instale o CNC de maneira que a tela de toque fique protegida contra respingos de água.
- Se gotas de água podem atingir acidentalmente a tela de toque, não exiba as teclas de comando da Watch Window.

Entre em contato com a sua equipe local de assistência técnica da Hypertherm para obter informações adicionais.

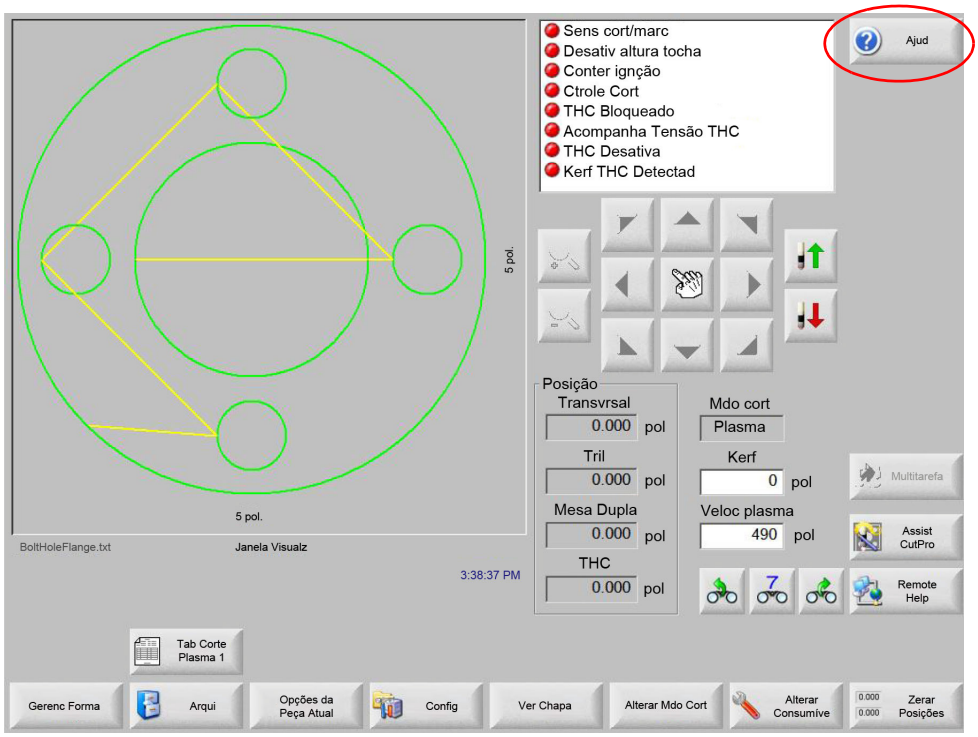
Navegação da tela

As teclas localizadas na parte inferior da tela do software são chamadas teclas programáveis. As teclas programáveis correspondem às teclas de função de um teclado de PC. As teclas programáveis OK e Cancelar permitem salvar e cancelar as alterações feitas por você na tela.



Para obter mais informações, consulte o *Manual do Operador do Software Phoenix* (806400).

Nota: As características exibidas em cada tela variam dependendo do nível do usuário (iniciante, intermediário ou avançado) e das características habilitadas nas telas Configurações especiais e Configuração de estação. Este manual supõe que o CNC está no Modo avançado e exibe todas as características.



Ajuda

Selecione a tecla programável Ajuda para exibir informações sobre cada tela.

Selecione a tecla programável OK para sair da tela Ajuda e retornar à tela de controle.

A tecla programável Mostrar marcadores abre o painel de navegação.

Visualizar manuais adicionais

A tela Ajuda pode exibir também teclas programáveis de outros tipos de informação, por exemplo:

- Manuais dos equipamentos da Hypertherm instalados com o seu CNC, tais como sistemas a plasma e controles de altura da tocha.
- Manuais de equipamentos fornecidos pelo fabricante da sua mesa.

Selecione qualquer uma dessas teclas para visualizar estas informações adicionais.

Mostrar marcadores

Nota: Selecione a tecla programável Mostrar marcadores na tela Ajuda para visualizar a lista de tópicos de Ajuda. Clique em um tópico da lista para visualizá-lo.

Operações automatizadas

O software Phoenix inclui dois assistentes que automatizam as operações de alinhamento da peça de trabalho e de corte de peças.

Assistente do Align

O Assistente do Align automatiza várias tarefas incluindo o alinhamento de um agrupamento numa peça de trabalho, ajuste de uma peça de trabalho inclinada, e posicionamento da tocha no local de início do programa.

Para iniciar o Assistente do Align, selecione Opções da peça atual na tela principal, depois selecione Alinhamento. É possível que o Assistente do Align seja iniciado automaticamente. Se isso não ocorrer, selecione a tecla programável Assistente do Align.

Para obter mais informações, consulte *Assistente do Align* no *Manual do Operador do Software Phoenix Série V9* (806400).

Assistente do CutPro

O Assistente do CutPro automatiza tarefas de corte comuns, incluindo o carregamento de uma peça ou agrupamento, a seleção do processo de corte, o alinhamento da peça ou agrupamento na peça de trabalho e o início do programa.

É possível que o assistente do CutPro seja executado automaticamente quando o CNC for iniciado. Se isso não ocorrer, selecione a tecla programável Assistente do CutPro na tela Principal para iniciar o assistente. Para obter mais informações sobre o Assistente do CutPro, consulte *Como cortar peças* no *Manual do Operador do Software Phoenix Série V9* (806400).

Atualização do software Phoenix

A Hypertherm fornece atualizações regulares para o software Phoenix. Você pode fazer o download do software mais recente no website www.hypertherm.com. Selecione Produtos> Corte Automatizado > Controles > Atualizações do Software Phoenix para abrir a página de download de Atualizações do Software Phoenix. Nesta página, você poderá baixar:

- Atualizações do software Phoenix (update.exe)
- Arquivo de ajuda do Phoenix (Help.exe)
- Tabelas de corte (CutChart.exe)

Para baixar as atualizações no seu idioma, siga as instruções apresentadas no documento *Notas de versão* na página de download de Atualizações do Software Phoenix.

Antes de atualizar o software Phoenix, siga estas orientações:

- Faça um backup dos seus arquivos do sistema: Na tela principal, selecione Arquivos > Salvar no disco > Salvar arquivos do sistema no disco. Consulte Como salvar arquivos de sistema em Diagnósticos e Localização de Defeitos no *Manual do Operador do Software Phoenix* (806400) para obter mais informações.
- Copie os arquivos que você baixou do site Hypertherm.com para a pasta-raiz de um cartão de memória USB. O CNC não pode ler arquivos dentro de pastas.
- Prepare-se para reiniciar o CNC depois de realizar a atualização do software.

Como atualizar o software

1. No CNC, insira o cartão de memória com o arquivo update.exe numa entrada USB.

   Nota: Verifique se update.exe está na pasta raiz do cartão de memória.
2. Na tela principal, selecione Configurações > Senha. Dê dois toques na tela para exibir um teclado virtual.
3. Digite UPDATESOFTWARE (em letras maiúsculas e junto) e selecione Enter. O software Phoenix fará a leitura automática do cartão de memória e instalará o novo software.

Atualização da Ajuda

1. No CNC, insira o cartão de memória com o arquivo Help.exe numa entrada USB.

   Nota: Verifique se Help.exe está na pasta raiz do cartão de memória.
2. Na tela principal, selecione Configurações > Senha. Dê dois toques na tela para exibir um teclado virtual.
3. Digite UPDATESOFTWARE (tudo em letra maiúscula e junto) e selecione Enter. O software Phoenix fará a leitura automática do cartão de memória e instalará o novo arquivo de ajuda.

Como atualizar as tabelas de corte

A Hypertherm fornece as tabelas de corte em dois tipos diferentes de arquivo: .fac e .usr. Os arquivos .fac são as tabelas de corte padrão de fábrica. Essas tabelas de corte não podem ser alteradas. As tabelas de corte .usr contêm quaisquer alterações realizadas em uma tabela de corte e salvas com a tecla programável Salvar processo.

O arquivo de atualização da tabela de corte (CutChart.exe) possui ambos os arquivos .fac e .usr de tabela de corte. A atualização substitui automaticamente todas as tabelas de corte .usr. Antes de instalar a atualização, faça o backup de suas tabelas de corte modificadas.

A Hypertherm recomenda salvar as tabelas de corte modificadas como tabelas de corte personalizadas. Ao criar uma tabela de corte personalizada, o Phoenix cria um arquivo .usr com um nome exclusivo. Isso evita que as tabelas de corte personalizadas sejam substituídas pelos arquivos .usr no CutChart.exe. Consulte as instruções no Manual do Operador do Software Phoenix (806400).

Para fazer o backup de tabelas de corte modificadas:

1. No CNC, conecte um cartão de memória em uma entrada USB.
2. Na tela principal, selecione uma das teclas programáveis da tabela de corte, tal como Tabela de corte plasma 1.
3. Selecione a tecla programável Salvar tabelas de corte. O Phoenix copiará todas as tabelas de corte associadas com o Tipo de fonte de alimentação do Plasma 1 no cartão de memória.

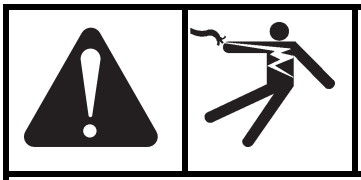
Para atualizar as tabelas de corte:

1. No CNC, insira o cartão de memória com o arquivo CutChart.exe numa entrada USB.

   Nota: Verifique se o CutChart.exe está na pasta-raiz do cartão de memória. O CNC não pode ler arquivos dentro de pastas.
2. Na tela principal, selecione Processo, e escolha uma das teclas programáveis da tabela de corte, tal como Tabela de corte a plasma 1.
3. Selecione a tecla programável Carregar tabelas de corte, depois selecione Sim quando for solicitado para carregar as tabelas de corte do cartão de memória. O Phoenix extrai as tabelas de corte e as copia no disco rígido.
4. Caso tenha tabelas de corte modificadas para copiar de volta no disco rígido, você precisará sair do Phoenix e usar o Windows® Explorer para copiar seus arquivos .usr de volta para o disco rígido. A pasta de tabelas de corte está em c:\Phoenix\CutCharts.

Seção 4

Manutenção e diagnóstico



ADVERTÊNCIA!

O CHOQUE ELÉTRICO PODE MATAR

Desligue a alimentação elétrica antes de realizar qualquer manutenção.

Somente pessoal qualificado pode trabalhar dentro do gabinete do CNC com a alimentação CA conectada.

Consulte *Segurança* na página 11 para mais informações sobre segurança.

Introdução

A Hypertherm presume que a equipe de manutenção que realiza os testes de localização de defeitos é formada por técnicos em manutenção eletrônica de alto-nível, que já trabalharam com sistemas eletromecânicos de alta-tensão. Também presume-se o conhecimento de técnicas de isolamento final para localização de defeitos.

Além de qualificados tecnicamente, os técnicos em manutenção devem realizar todos os testes tendo em mente a segurança. Para obter mais informações, consulte *Segurança* na página 11 sobre as precauções operacionais e advertências.

Cuidados e manuseio da tela de toque

As dicas a seguir ajudarão a manter a tela de toque funcionando de maneira ideal.

- Para limpar a tela de toque, use limpa-vidros. Coloque o limpador em um pano limpo e macio e passe-o na tela de toque. Nunca aplique o limpador diretamente na tela de toque.
- Evite a entrada de líquidos na tela de toque. Se entrar líquido no dispositivo, chame um técnico em manutenção qualificado para inspecioná-lo antes de ligá-lo novamente.
- Não limpe a tela com pano ou esponja que possa arranhar a superfície.
- Não use álcool (metílico, etílico ou isopropílico) nem solventes fortes. Não use thinner nem benzeno, limpadores abrasivos ou ar comprimido.

Testes de diagnóstico

Testes da interface da máquina

Poderá executar testes de diagnóstico com os seguintes conectores (no conjunto 228512) e com o software Phoenix para testar as portas de interface do EDGE Pro SERCOS III CNC:

- LAN e Hypernet (228503)
- Interface serial (228504)
- USB (228505)

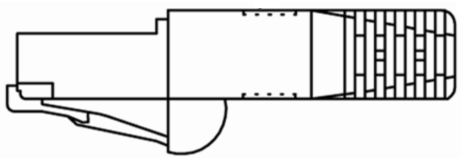
Para iniciar um teste de interface:

1. Na tela principal, selecione Configurações > Diagnóstico > Interface da máquina.
2. Digite a senha da máquina.
3. Na tela Interface da máquina, selecione o conector que deseja testar na imagem do CNC.
4. Siga as instruções das seções abaixo e de cada tela de teste.

Testes de LAN e Hypernet

Os testes de LAN e os testes de Hypernet utilizam o mesmo medidor, mostrado na Figura 19.

Figura 19 Medidor de LAN e Hypernet



Faça este teste se:

- O CNC não está se comunicando com o ArcGlide ou com o sistema a plasma.
- O CNC não está se comunicando com a rede local.

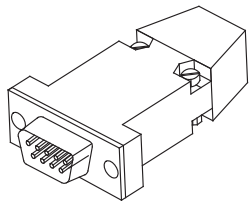
Para testar uma porta LAN ou Hypernet:

1. Na tela Interface da máquina, selecione a porta LAN ou Hypernet.
2. Siga as instruções da tela para ligar o medidor.
3. Selecione Testar na tela de teste de LAN ou Hypernet. Uma mensagem informará se o teste foi bem-sucedido.
4. Se qualquer um dos testes falhar, execute-o na placa-mãe. Se o teste falhar novamente, substituta o cabo interno (223010, 223011 ou ambos).
5. Repita o teste. Se o teste falhar novamente, substitua a placa-mãe (141110).

Teste serial

O EDGE Pro é equipado com duas portas seriais. As seriais 1 e 2 comportam comunicações RS-422 ou RS-232, dependendo da posição do jumper. Para obter mais informações, consulte *Placa do utilitário e de isolamento serial (141307)* na página 88.

Figura 20 Medidor serial



Faça este teste se:

- Processos ou informações comunicadas através da porta serial não estiverem operando corretamente.
- O CNC não conseguir fazer download de arquivos por meio da porta serial.
- O link serial da fonte plasma falhar.

Para testar as comunicações seriais com o hardware de teste:

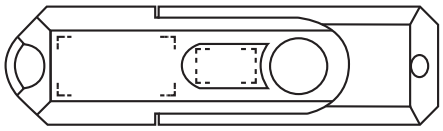
1. Na tela Interface da máquina, selecione a porta serial que deseja testar.
2. No CNC, conecte o hardware de teste serial à porta selecionada.
3. Selecione Testar na tela de teste serial. Uma mensagem informará se o teste foi bem-sucedido.
4. Se o teste falhar, conecte o medidor em uma das portas seriais da placa-mãe e selecione Testar novamente.
5. Se o resultado do teste for positivo, entre em contato com o fabricante da mesa para substituir a placa do utilitário e de isolamento serial (141307).

Caso não possua o medidor de hardware, use o teste de diagnóstico serial on-line. Selecione Configurações > Diagnóstico > Portas e siga as instruções da tela.

Teste de USB

Use este teste para verificar as portas USB nas partes frontal e traseira do CNC. O software de diagnóstico testará o primeiro cartão de memória USB que encontrar; portanto, é importante que todos os cartões de memória USB sejam removidos antes da realização deste teste.

Figura 21 Medidor de USB



Faça este teste se o cartão de memória não for exibido como opção quando você tentar carregar ou salvar programas de peças ou atualizar tabelas de corte, software ou a Ajuda.

Para testar a porta USB na parte traseira do CNC:

1. Certifique-se de que nenhum cartão de memória USB está instalado.
2. Na tela Interface da máquina, selecione a porta USB na parte traseira do CNC.
3. Siga as instruções da tela para inserir o cartão de memória na porta USB da parte traseira do CNC.
4. Pressione Testar. Uma mensagem informará se o teste foi bem-sucedido.

Para repetir este teste para a porta USB na parte frontal do CNC:

1. Certifique-se de que nenhum cartão de memória USB está instalado.
2. Na tela Interface do operador, selecione a porta USB na parte frontal do CNC.
3. Siga as instruções da tela para inserir o cartão de memória na porta USB, na parte frontal do CNC.
4. Pressione Testar. Uma mensagem informará se o teste foi bem-sucedido.

Se o teste falhar em uma das portas USB, entre em contato com o fabricante da mesa para substituir a placa-mãe (141110).

Teste do console do operador

Faça estes testes se alguma função do console integrado do operador não estiver funcionando conforme previsto.

> **Nota:** Nenhum dos componentes da tela permite que ocorram movimentos ou ações no CNC ou na mesa de corte.

Para testar os controles do console do operador:

1. Na tela Interface da máquina, pressione a tecla programável Interface do operador.
2. Na tela Interface do operador, siga as instruções da tela e das etapas a seguir.
3. Para testar a porta USB, toque na figura na tela Interface do operador e siga as instruções na tela.
4. Para testar as lâmpadas indicadoras da Estação 1 ou 2, toque na respectiva lâmpada na figura, na tela Interface do operador.
5. Você também pode operar qualquer componente do console do operador do CNC e observar o componente correspondente na tela. Verifique se a operação do componente na tela corresponde ao que você faz no console.
6. Se o teste de um componente único falhar, substitua esse componente.

Se vários componentes falharem, entre em contato com o fabricante da mesa para substituir uma das ou todas as peças abaixo:

- Cabo de fita para a placa do console do operador (223013)
- Placa do console do operador (141058)
- Placa do utilitário e de isolamento serial (141307)

Localização de defeitos

A Hypertherm presume que a equipe de manutenção que realiza os testes de localização de defeitos é formada por técnicos em manutenção eletrônica de alto-nível, que já trabalharam com sistemas eletromecânicos de alta-tensão. Também presume-se o conhecimento de técnicas de isolamento final para localização de defeitos.

Além de qualificada tecnicamente, a equipe de manutenção deve realizar todos os testes com a segurança em mente. Consulte *Segurança* na página 11 sobre as precauções operacionais e advertências.

ADVERTÊNCIA!

O CHOQUE ELÉTRICO PODE MATAR

Desligue a alimentação elétrica antes de realizar qualquer manutenção.

Somente pessoal qualificado pode trabalhar dentro do gabinete do CNC com a alimentação CA conectada.

Consulte a seção *Segurança* deste manual para obter mais precauções de segurança.

ADVERTÊNCIA!

AS PEÇAS EM MOVIMENTO PODEM CAUSAR AVARIAS E FERIMENTOS

Para evitar movimentos de máquina inesperados e ferimentos, desconecte os mecanismos de acionamento do motor responsáveis pelo movimento da mesa e dos componentes antes de usar a tela Diagnósticos de acionamento.

Para evitar danos ao THC e aos motores, tenha o máximo de cuidado ao selecionar a tecla programável TESTAR THC ou a tecla programável TESTAR TUDO na tela Diagnósticos de acionamento.

CUIDADO!

Desligue (OFF) a alimentação do CNC sempre que remover ou reconectar um cabo.

Os procedimentos das páginas a seguir apresentam informações sobre como resolver problemas encontrados durante a operação do seu CNC.

Potência

O CNC não liga quando o botão de ligar/desligar (ON/OFF) é pressionado.

1. Verifique se o cabo de alimentação está conectado à parte traseira do CNC.
2. Verifique se o disjuntor está ativado.
3. Verifique se o fusível do módulo de entrada de alimentação está queimado. Substitua-o se necessário (008872).
4. Abra as proteções do CNC e verifique se a lâmpada D6 CA está acesa no painel de distribuição de alimentação. Consulte a página 86.
5. Se a lâmpada não estiver acesa, substitua a placa de surto ou o chicote de entrada de alimentação (conjunto 228464). Consulte *Placa de surto (141134)* na página 85 ou *Painel de distribuição de alimentação (141153)* na página 86.
6. Verifique as conexões da chave liga/desliga (ON/OFF) no console do operador.
7. Verifique se o LED verde da placa-mãe está aceso. Esse LED indica que há alimentação para a placa-mãe. Consulte a página 84. Se ele não estiver aceso, substitua a fonte de alimentação ATX (conjunto 228473) ou entre em contato com o fabricante da mesa para obter mais ajuda na localização de defeitos.
8. Verifique o código de dois dígitos no visor POST da placa-mãe. O código 00 indica que o Windows pode inicializar; os demais códigos indicam que o Windows não pode inicializar.
9. Verifique se os fios verde e branco da placa do utilitário e de isolamento serial (141307) estão conectados à placa-mãe.
10. Entre em contato com o fabricante da mesa.

A mensagem de erro “Falha na alimentação local” é exibida no CNC.

1. Verifique se as duas extremidades do cabo que fica entre a placa do utilitário e de isolamento serial (141307) e o painel de distribuição de alimentação (141153) estão conectadas.
2. Verifique se todos os demais cabos estão devidamente conectados.
3. Verifique se a fonte de alimentação ATX está operando corretamente.
4. Verifique se os LEDs do painel de distribuição de alimentação estão acesos. Consulte a página 86.
5. Se os LEDs do painel de distribuição de alimentação não estiverem acesos, substitua o painel.

A chave de alimentação está ativada e acesa, mas a tela de toque permanece preta.

1. Verifique se as conexões de alimentação CA estão ligadas na tela de toque.
2. Verifique se o cabo VGA está conectado tanto na tela de toque como na placa-mãe.
3. Observe a placa-mãe a fim de verificar se há uma falha de BIOS (qualquer código diferente de 00).
4. Verifique se a temperatura ambiente está dentro da faixa de operação do CNC. Consulte *Especificações do sistema* na página 44.

Console do operador

Um botão, função ou LED no console do operador não está respondendo quando a chave correspondente é ativada pelo operador.

1. Selecione Configurações > Diagnóstico > Interface da máquina.
2. Mova ou pressione qualquer um dos componentes no console do operador físico e verifique se funcionam adequadamente na tela do CNC.
3. Se qualquer um destes testes for reprovado:
   - Verifique se a E/S do console do operador está configurada corretamente no software Phoenix. Consulte *Manual de Instalação e Configuração do software Phoenix Série V9* (806410) para obter mais informações.
   - Substitua o componente específico no console do operador (consulte a *Lista de peças* na página 91 para obter o código do produto apropriado).

Falha de entrada

Entre em contato com o fabricante da mesa caso tenha alguns dos seguintes problemas:

- Uma entrada está em um estado inesperado ou não muda de estado.
- Ao atingir as chaves de limite, a mesa não atua como foi configurada.
- Ocorre uma falha constante, que não é resolvida.

Falha na saída

Entre em contato com o fabricante da sua mesa caso tenha alguns dos seguintes problemas:

- Uma saída está em estado imprevisto ou não muda de estado
- Ocorre uma falha constante, que não é resolvida.

Conexão Hypernet

A comunicação com os componentes conectados à Hypernet não está funcionando adequadamente. Consulte *Testes de diagnóstico* na página 72.

Conexão LAN

- O download dos programas de peças via LAN não está funcionando adequadamente.
- As unidades de rede mapeadas anteriormente não são exibidas ao tentar carregar um programa de peças.

Se tiver o hardware de teste, consulte *Testes de diagnóstico* na página 72.

Se não tiver um hardware de teste, entre em contato com o administrador de rede local para testar o dispositivo e as conexões de rede local.

Problemas de comunicação serial

- Os processos e informações comunicados por meio das portas seriais não estão funcionando adequadamente.
- Estão ocorrendo mensagens de falha no link P-S.
- Não é possível fazer download de arquivos por meio de uma porta serial configurada.
- Estão ocorrendo mensagens de falha no link-HPR quando o CNC usa comunicações seriais com o HPR.

  Nota: Este teste somente funciona com portas RS-422 configuradas. Consulte *Placa do utilitário e de isolamento serial (141307)* na página 88 para obter informações sobre como determinar se a porta está configurada para RS-422.

Com o medidor de hardware de portas seriais

1. No Phoenix, selecione Configurações > Diagnóstico > Interface da máquina > e digite a senha da máquina.
2. Teste cada um dos conectores da porta serial na parte traseira do CNC pressionando um dos conectores da porta serial na tela de toque e seguindo as instruções localizadas na tela.
3. Se o resultado do teste for positivo, verifique se as portas estão configuradas para RS-422 ou RS-232, conforme necessário, para os componentes externos conectados à porta serial.
4. Se o teste falhar, substitua os seguintes itens, um de cada vez, e execute os testes novamente após cada substituição:
   a. Placa do utilitário e de isolamento serial (141307)
   b. Cabo de fita (229245, 229249 ou 229250)

Sem usar o medidor de portas seriais:

1. Verifique se os jumpers seriais na placa do utilitário e de isolamento serial (141307) estão instalados adequadamente, para RS-422 ou RS-232, no dispositivo de comunicação que está usando.
2. No Phoenix, selecione Configurações > Diagnóstico > Portas e execute o teste de auto-retorno na tela.
3. Se o teste de auto-retorno falhar, verifique as conexões entre os seguintes componentes:
   - Placa do isolamento serial ou placa do utilitário e de isolamento serial (141307)
   - Cabo de fita (somente para a placa serial 229245, 229249 ou 229250)
   - Placa-mãe (141110)

Porta USB

O CNC não está reconhecendo um dispositivo em uma porta USB:

1. Verifique se outro computador pode ler o cartão de memória.
2. Verifique se não há outro cartão de memória instalado. O CNC só pode ler um cartão de memória de cada vez.
3. Verifique se todos os arquivos estão na pasta-raiz do cartão de memória. O CNC não pode ler arquivos dentro de pastas.
4. No Phoenix, selecione um dos seguintes caminhos:
   - Configurações > Diagnóstico > Interface da máquina > e digite a senha da máquina
   - Configurações > Diagnóstico > Interface do operador
5. Pressione a porta USB no console do operador ou no painel traseiro na tela de toque e siga as instruções da tela.
6. Se o teste da etapa 5 falhar, repita o teste usando a outra porta USB (console do operador ou painel traseiro).
7. Se o teste da etapa 6 falhar, instale o cartão de memória diretamente na placa-mãe e repita o teste.
8. Se o teste na etapa 7 falhar, entre em contato com a assistência técnica. O problema é na placa-mãe, nas portas USB do CNC ou nos cabos de conexão.

Problemas de qualidade de corte ou desempenho do plasma

Pressione a tecla programável “Dicas de Corte” na tela principal e siga as instruções da tela para melhorar a qualidade do corte.

O CNC está excessivamente quente

1. Verifique se o ventilador externo está funcionando. Se ele estiver lento, limpe-o.
2. Se o ventilador não estiver funcionando e a temperatura ambiente for superior a 20 °C:
   a. No Phoenix, selecione Configurações > Senha e digite a senha FANON para verificar se o ventilador está habilitado.
   b. Verifique se o chicote interno está conectado entre o ventilador e a placa do utilitário.
   c. Remova o anel de cobertura do ventilador e verifique se as conexões com o ventilador estão corretas.
   d. Substitua o ventilador externo (conjunto 228472).
3. Se o ventilador externo estiver funcionando e o CNC ainda estiver excessivamente quente, abra a porta frontal do CNC e verifique se o ventilador do chassi interno está funcionando. Se o ventilador não estiver funcionando, substitua o ventilador interno (conjunto 228474).

Carregamento de arquivos

O CNC está carregando arquivos com mais lentidão do que no momento da instalação ou levando muito tempo para executar operações que costumavam ser mais rápidas.

1. No Phoenix, selecione Configurações > Senha e digite a senha Especial, depois escolha Sistema.
2. Se todos os cinco números da tela estiverem em azul, o CNC está funcionando perfeitamente.
3. Se qualquer dos cinco números da tela estiver em vermelho, o CNC está funcionando mais lentamente do que o necessário para obter desempenho máximo.
   a. Reinicie o CNC. Após 5 minutos, selecione Configurações > Senha e digite a senha Especial; depois escolha Sistema e verifique os números novamente. Se os cinco números estiverem em azul, o CNC está funcionando como previsto.
   b. Se qualquer dos cinco números estiver em vermelho, é possível que outros programas estejam sendo executados no CNC, além do Phoenix, o que afeta negativamente o desempenho. Feche os outros programas. Chame a assistência técnica para outras localizações de defeitos.
4. Se o CNC estiver com dificuldade para se conectar à rede, os arquivos serão carregados com lentidão. Verifique as conexões de rede.

Localização de defeitos da rede sem fio

Consulte o *Manual de Instalação e Configuração do Software Phoenix Série V9 (806410)* para obter informações sobre a rede.

Siga estas orientações se tiver problemas ao usar a rede sem fio no seu CNC:

- A placa de rede sem fio (141223) requer um slot de controle de barramento na placa-mãe. Na placa-mãe (141110), o slot da PCI não é um slot de controle de barramento. Verifique se a placa de rede sem fio está instalada no slot 2 da PCI.
- A placa de rede sem fio observa os padrões 802.11N e 802.11G e se conecta à rede sem fio G ou N da rede local (LAN). Esse cartão oferece desempenho de rede sem fio G ou superior para downloads de programas de peças, Remote Help ou outras tarefas de rede.
  - Uma rede sem fio 802.11G pode operar em velocidades razoáveis em até 38 m de distância do roteador sem fio ou ponto de acesso, mesmo que o percurso entre o CNC e o ponto de acesso esteja obstruído por uma parede ou uma porta.
  - Uma rede sem fio 802.11N pode operar em velocidades razoáveis a até 70 m de distância do roteador sem fio ou ponto de acesso. Entretanto, a comunicação 802.11N requer uma linha de visão desobstruída entre as antenas.
  - Se tiver dúvida, use a conexão de rede sem fio 802.11G.

  Nota: Para poder ser visível como conexão, a rede deve ser configurada para transmitir sua SSID.
- Certifique-se de que a placa de rede sem fio apareça no Gerenciador de Dispositivos do Windows sob o título “Adaptadores de Rede” e que não tenha ao lado um símbolo ! ou ? em amarelo.
- Use o Gerenciador de Conexões de Rede do Windows para localizar o ponto de acesso do seu roteador ou da sua rede sem fio. Selecione Iniciar > Configurações > Conexões de Rede.
- Se o assistente de conexões de rede não relacionar nenhuma empresa de redes sem fio, verifique a disponibilidade da rede usando um laptop com Windows XP ou outro dispositivo Wi-Fi para verificar se existe conexão de roteador ou ponto de acesso naquele local.
- A intensidade do sinal diminui com a distância. Uma conexão de rede sem fio não requer intensidade de sinal de 100% para ser eficaz (indicada na tela como quatro barras sólidas). Se o Gerenciador de conexões de Rede mostrar duas ou três barras indicadoras da intensidade do sinal, a conexão de rede está razoável.
- Se a velocidade da conexão cair frequentemente abaixo de 24 Mbs ou se a intensidade do sinal cair para menos de duas barras, mova o roteador ou ponto de acesso sem fio para mais perto do CNC ou acrescente um outro ponto de acesso mais próximo ao CNC.
- Para melhor desempenho da rede, minimize o número de clientes na rede sem fio.
- Evite conectar dispositivos de rede mais lentos (por exemplo, dispositivos 802.11B), uma vez que o desempenho de toda a rede pode cair para esse nível.

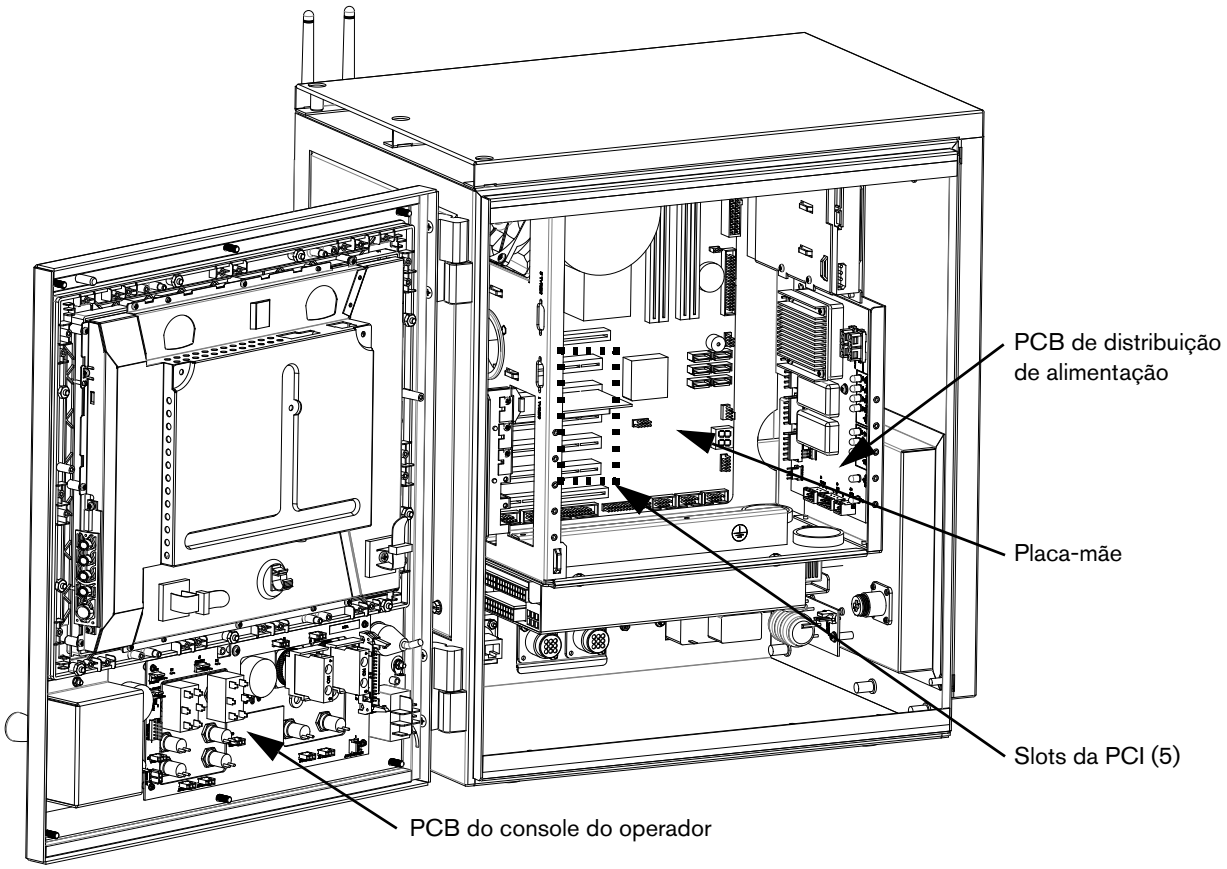
Componentes: localização e informações

As páginas seguintes fornecem detalhes sobre os principais componentes do EDGE Pro SERCOS III CNC. Consulte a *Lista de peças* para obter os respectivos conjuntos de reposição e códigos do produto.

Nota: Utilize as instruções do *Boletim de Serviço de Campo de Peças de Reposição do EDGE Pro CNC* (806440) para a reposição de peças do EDGE Pro CNC. Além disso:

- Adote precauções de segurança adequadas ao substituir peças do CNC.
- Desligue a alimentação de energia elétrica para o CNC antes de abrir os painéis.
- Adote as medidas de precaução adequadas ao lidar com placas de circuito impresso.
- Armazene as placas de circuito impresso em recipientes antiestática.
- Use uma pulseira aterrada ao manipular placas de circuito impresso.

Figura 22 Visão frontal interna do EDGE Pro SERCOS III CNC



Placa do console do operador (141058)

Figura 23 Placa do console do operador

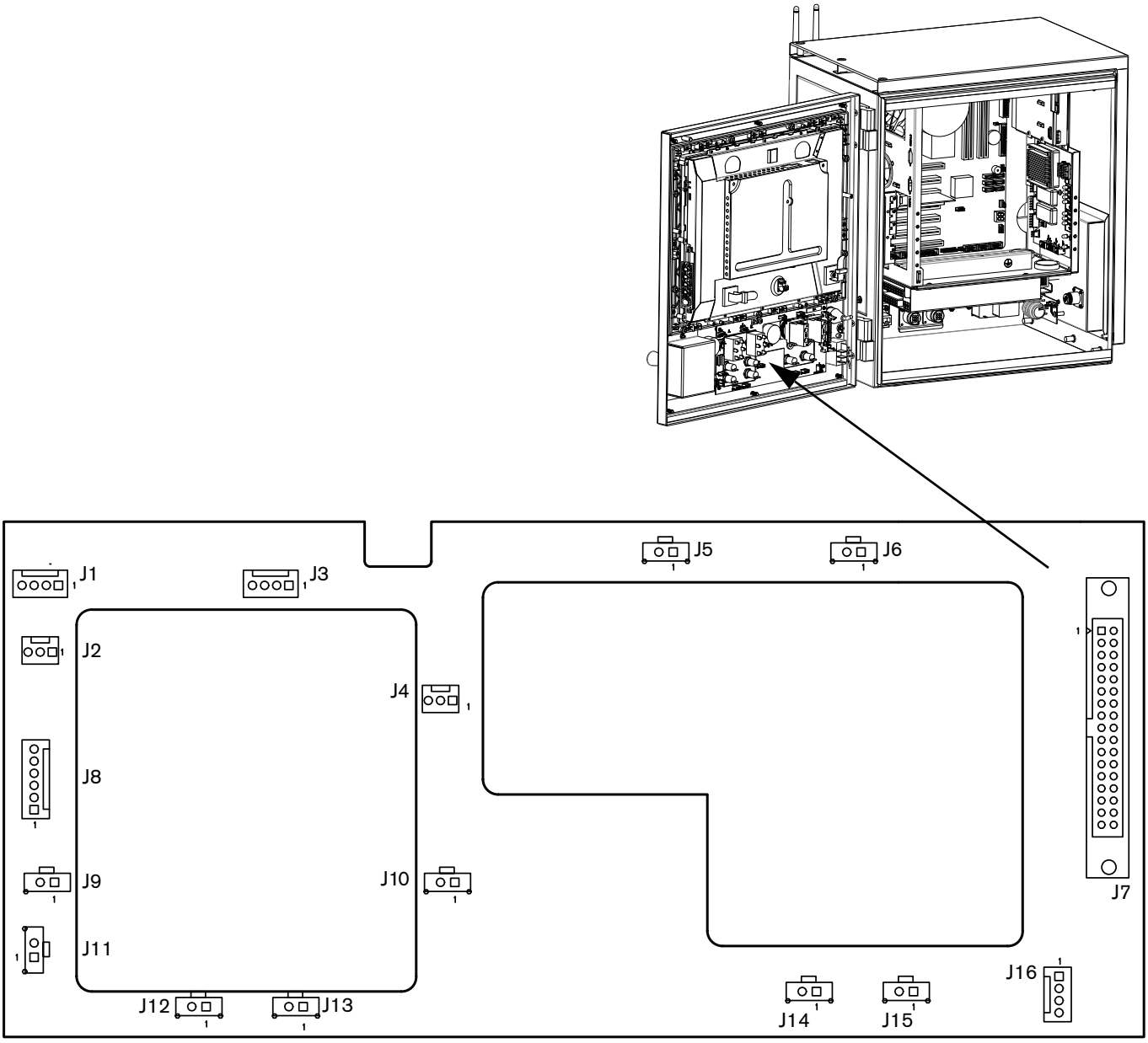
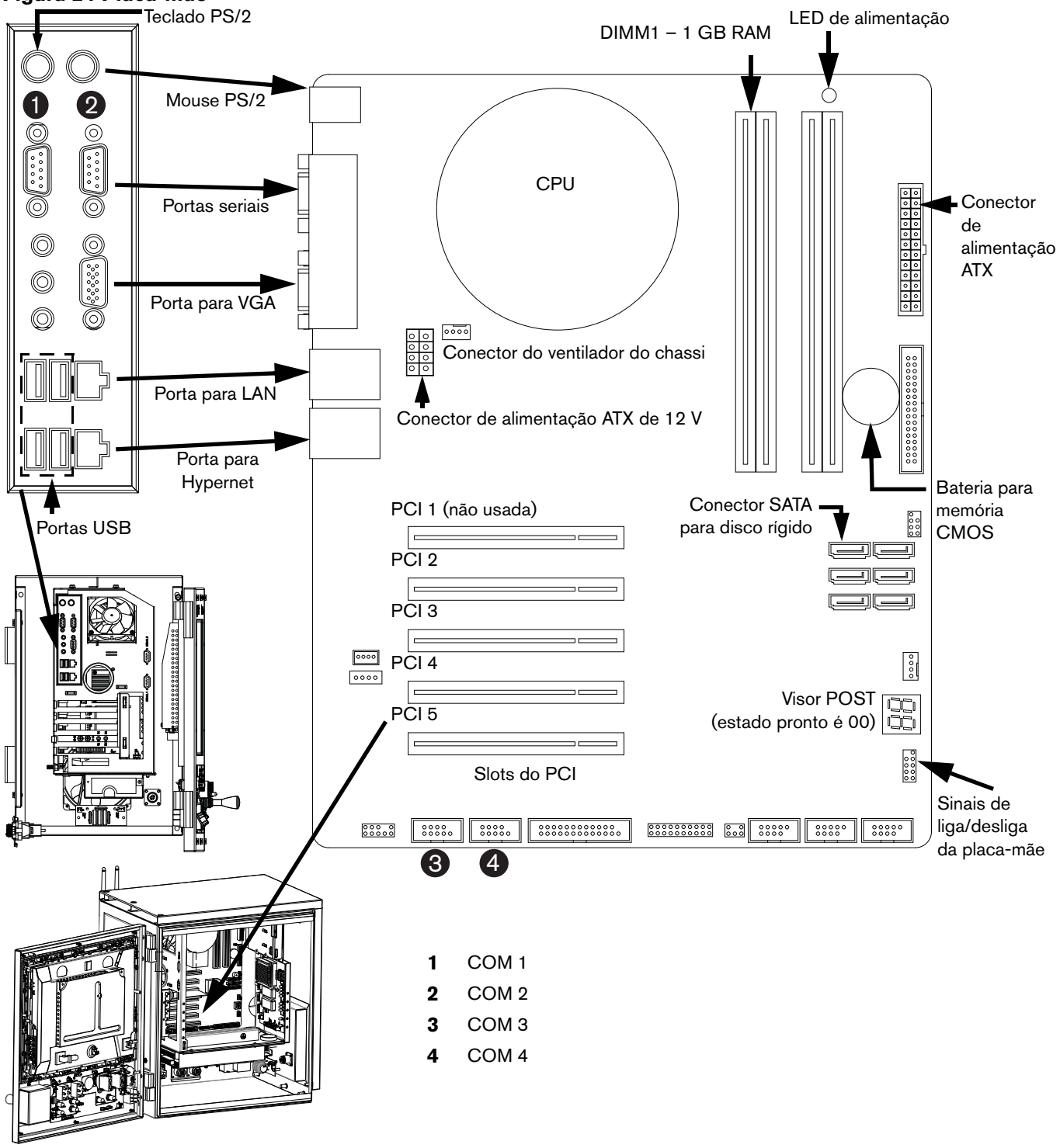


Tabela 4 Diagrama de pinos para J1 a J16

N° do pino	Sinal	N° do pino	Sinal	N° do pino	Sinal
J1 Estação 2		**J7 para PCB do utilitário**		**J8 Joystick**	
1	Seleção automática 2	**1**	Partida	**1**	Para cima
2	Aterramento lógico	**2**	Parada	**2**	Para baixo
3	Seleção manual 2	**3**	Manual	**3**	Esquerda
4	Não usado	**4**	Avanço no caminho	**4**	Direita
J2 Potenciômetro de comando		**5**	Retrocesso no caminho	**5**	Aterramento lógico
1	Aterramento lógico	**6**	Joystick +Y	**6**	Aterramento lógico
2	Analógico (velocidade de comando)	**7**	Joystick –Y	**J9 Elevar 2**	
3	Referência de 4,096 V	**8**	Joystick –X	**1**	Aterramento lógico
J3 Estação 1		**9**	Joystick +X	**2**	Elevar tocha 2
1	Seleção automática 1	**10**	Aterramento lógico	**J10 Elevar 1**	
2	Aterramento lógico	**11**	Aterramento lógico	**1**	Aterramento lógico
3	Seleção manual 1	**12**	Não conectado Painel Frontal ID 1	**2**	Elevar tocha 1
4	Não usado	**13**	Aterramento Painel Frontal ID 0	**J11 Manual**	
J4 Potenciômetro de corte		**14**	Não conectado Painel Frontal ID 1	**1**	Aterramento lógico
1	Aterramento lógico	**15**	Aterramento lógico	**2**	Chave manual
2	Analógico (velocidade de corte)	**16**	Aterramento lógico	**J12 Baixar 2**	
3	Referência de 4,096 V	**17**	Não conectado Painel Frontal ID 2	**1**	Aterramento lógico
J5 Parada		**18**	Seleção automática 1	**2**	Baixar tocha 2
1	Aterramento lógico	**19**	Seleção manual 1	**J13 Baixar 1**	
2	Chave de parada	**20**	Elevar tocha 1	**1**	Aterramento lógico
J6 Partida		**21**	Baixar tocha 1	**2**	Baixar tocha 1
1	Aterramento lógico	**22**	Seleção automática 2	**J14 Avançar**	
2	Chave de partida	**23**	Seleção manual 2	**1**	Aterramento lógico
		24	Elevar tocha 2	**2**	Avanço no caminho
		25	Baixar tocha 2	**J15 Voltar**	
		26	Ativação de estação LED1	**1**	Aterramento lógico
		27	Ativação de estação LED2	**2**	Retrocesso no caminho
		28	Placa-mãe liga/desliga1	**J16 Chave de alimentação**	
		29	Placa-mãe liga/desliga 2	**1**	Lógico de +12 V
		30	Velocidade de corte	**2**	Placa-mãe liga/desliga 1
		31	Velocidade de comando	**3**	Placa-mãe liga/desliga 2
		32	Referência de 4,096 V	**4**	Aterramento lógico
		33	Lógico de +5 V		
		34	Lógico de +12 V		

Placa-mãe (141110)

Figura 24 Placa-mãe



	PCI slot 2	PCI slot 3	PCI slot 4	PCI slot 5
SERCOS III	Sem fio (141223)	Utilitário (141307)	SERCOS III mestre (141310)	não usado

Placa de surto (141134)

Figura 25 Placa de surto

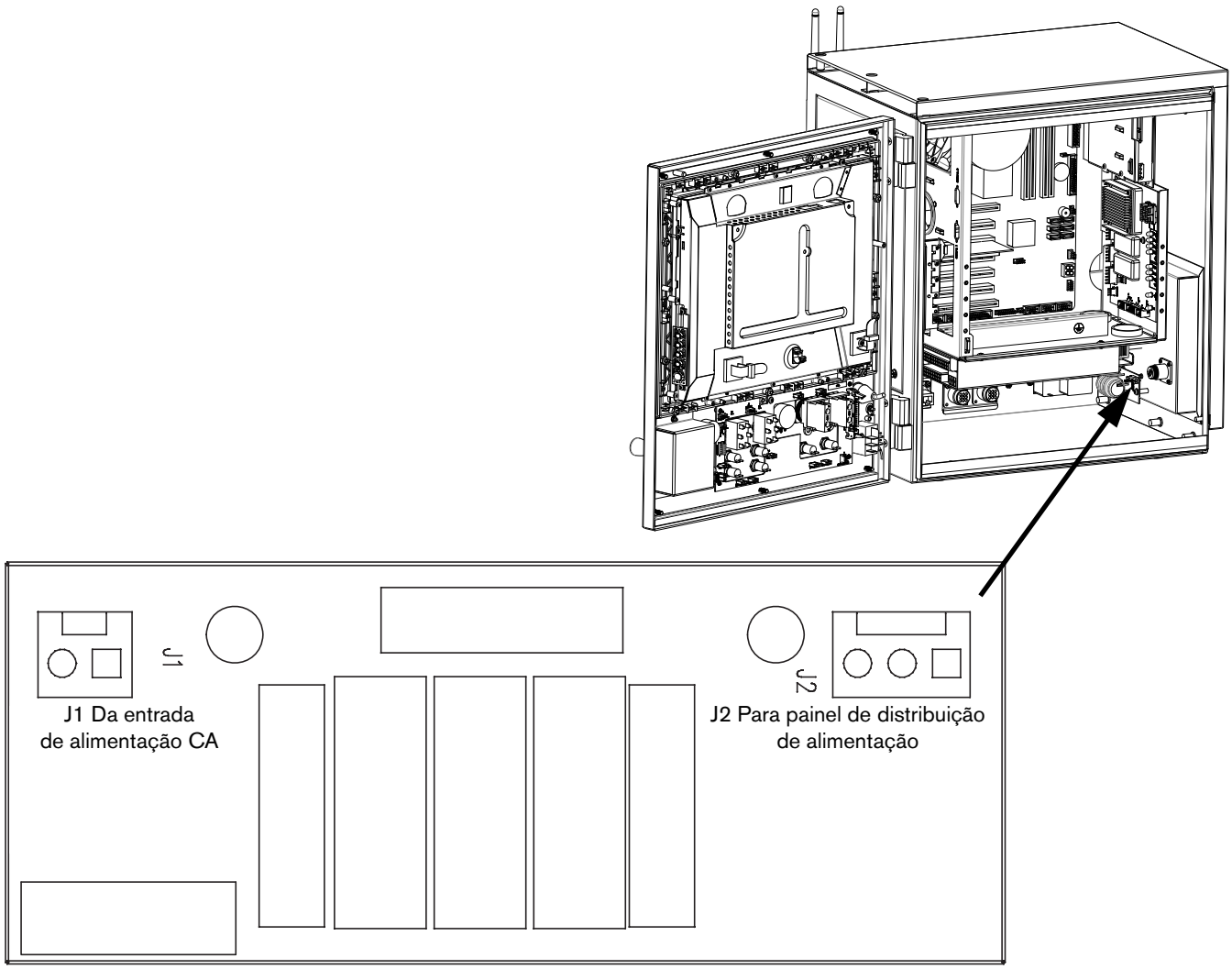
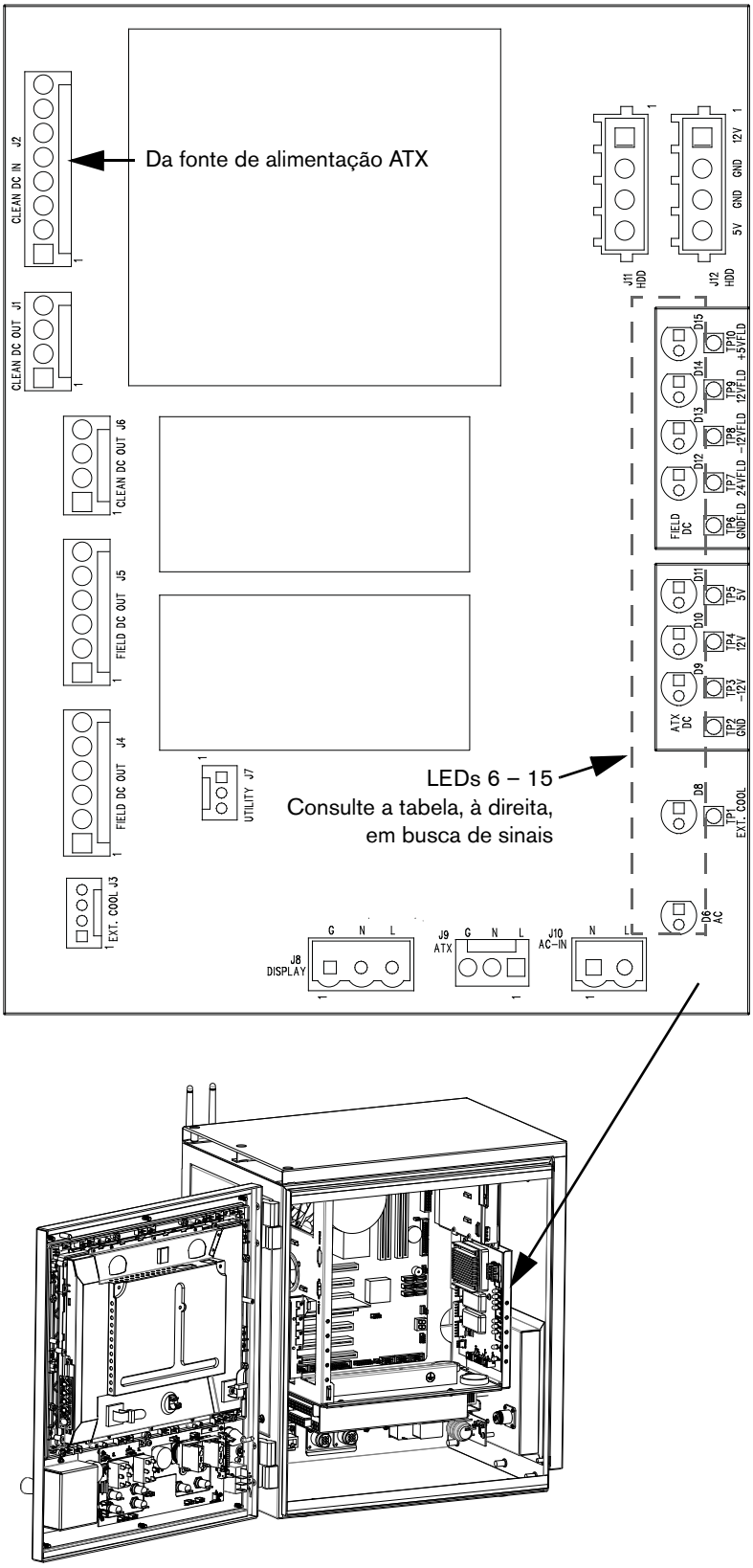


Tabela 5 Diagrama de pinos para J1 e J2

Nº do pino	Sinal
J1 – Da entrada de alimentação CA	
1	Neutro
2	Linha
J2 – Para painel de distribuição de alimentação (J10)	
1	Neutro
2	Linha
3	Aterramento

Painel de distribuição de alimentação (141153)

Figura 26 Painel de distribuição de alimentação



LED	Sinal	Cor
D15	CC local de +5 V	Verde
D14	CC local de 12 V	Verde
D13	CC local dev –12 V	Verde
D12	CC local de 24 V	Verde
D11	CC ATX DE 5 V	Verde
D10	CC ATX de 12 V	Verde
D9	CC ATX de –12 V	Verde
D8	Ventilador externo	Verde
D6	Alimentação CA	Verde

Nota: O LED D6 acende com uma luz forte quando 220 VCA são fornecidos para o CNC e acende uma luz mais fraca no caso de 120 VCA.

Tabela 6 Diagrama de pinos para J1 – J12

Nº do pino	Sinal	Nº do pino	Sinal
J1 – Saída de CC direta		**J6 – Saída de CC direta**	
1	Lógico de +5 V com fusível	**1**	Lógico de +5 V com fusível
2	Lógico de –12 V com fusível	**2**	Lógico de –12 V com fusível
3	Lógico de +12 V com fusível	**3**	Lógico de +12 V com fusível
4	Aterramento lógico	**4**	Aterramento lógico
J2 – Entrada de CC direta		**J7 – Utilitário**	
1	Lógico de +5 V	**1**	Desativação do ventilador
2	Lógico de +12 V	**2**	Alimentação local OK
3	Lógico de +12 V	**3**	Aterramento lógico
4	Lógico de +12 V	**J8 – Visor**	
5	Lógico de –12 V	**1**	Aterramento
6	Aterramento lógico	**2**	Linha 2
7	Aterramento lógico	**3**	Linha 1
8	Aterramento lógico	**J9 – Fonte de alimentação ATX**	
J3 – Refrigeração externa		**1**	Linha 1
1	Ventilador +24 V	**2**	Linha 2
2	Travamento do ventilador 2	**3**	Aterramento
3	Travamento do ventilador 1	**J10 – Entrada de CA (da placa de surto J2)**	
4	Aterramento local	**1**	Linha 2
J4 – Saída de CC local		**2**	Linha 1 comutada
1	Aterramento local	**J11 e J12 HDD**	
2	+24 V	**1**	Lógico de +12 V
3	+5 V	**2**	Aterramento lógico
4	–12 V	**3**	Aterramento lógico
5	+12 V	**4**	Lógico de +5 V
6	Aterramento local		
J5 – Saída de CC local			
1	Aterramento local		
2	+24 V		
3	+5 V		
4	–12 V		
5	+12 V		
6	Aterramento local		

Placa do utilitário e de isolamento serial (141307)

Figura 27 Placa do utilitário e de isolamento serial

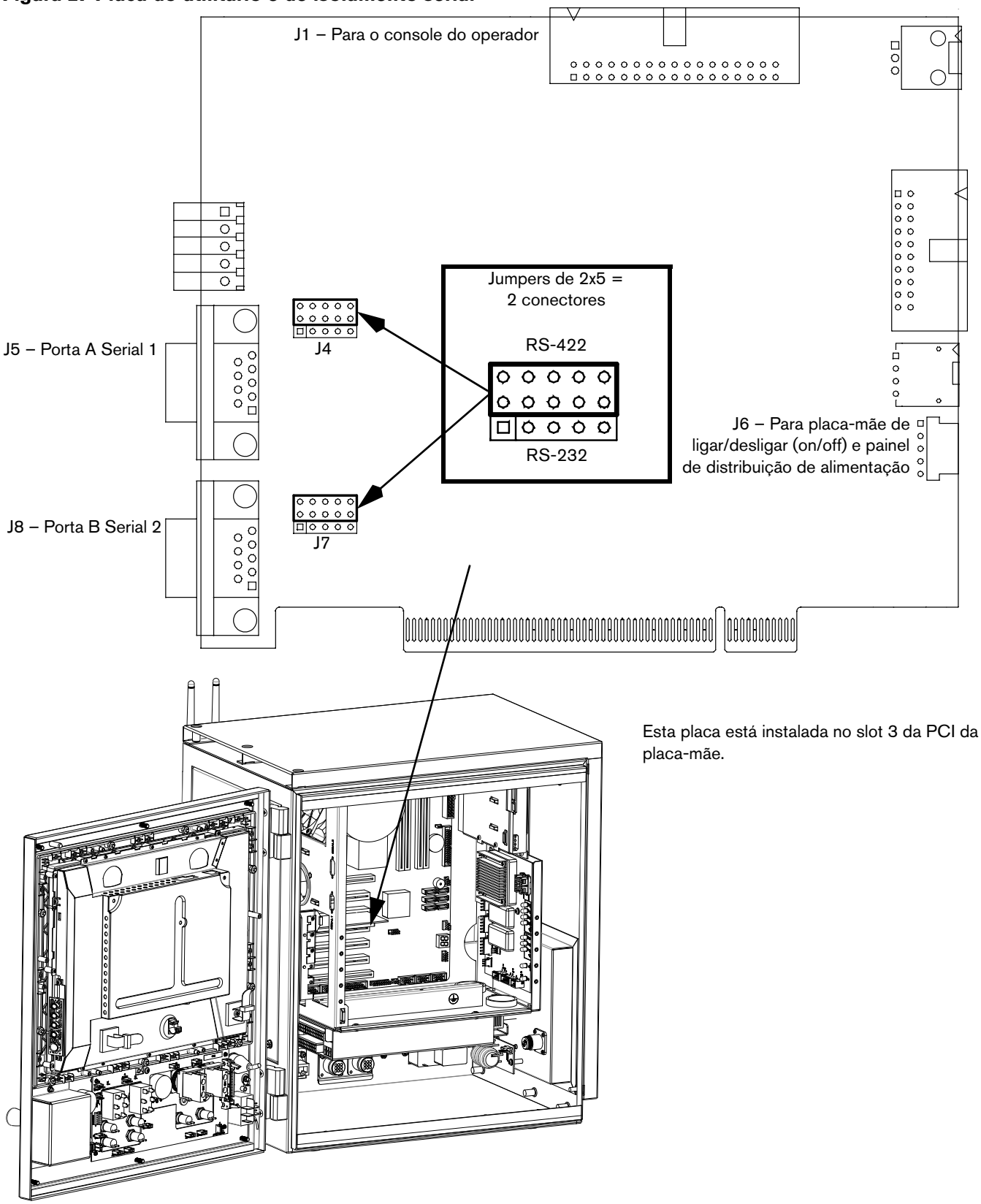


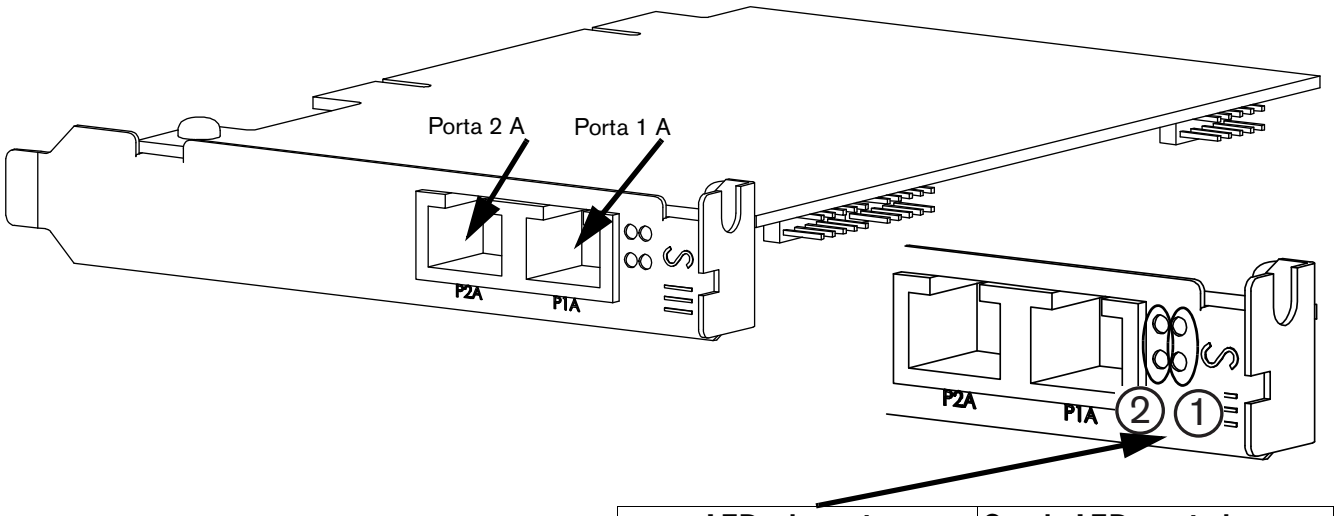
Tabela 7 Diagrama de pinos para J1 – J8

Nº do pino	Sinal	Nº do pino	Sinal
J1 – De/para console do operador		**J5 – Porta serial A, Serial 1**	
1	Partida	**1**	Não conectado
2	Parada	**2**	Transmitir A–
3	Manual	**3**	Receber A–
4	Avanço no caminho	**4**	Transmitir A+
5	Retrocesso no caminho	**5**	Sinal de aterramento 1
6	Joystick +Y	**6**	Não conectado
7	Joystick –Y	**7**	Receber A+
8	Joystick –X	**8**	Não conectado
9	Joystick +X	**9**	Não conectado
10	Aterramento	**J6 – Para placa-mãe de ligar/desligar (on/off) e distribuição de alimentação**	
11	Aterramento	**1**	Alimentação local
12	ID1 do painel frontal	**2**	Resfriador
13	ID0 do painel frontal	**3**	Aterramento lógico
14	ID1 do painel frontal	**4**	Placa-mãe liga/desliga 1
15	Aterramento	**5**	Placa-mãe liga/desliga 2
16	Aterramento	**J8 – Porta serial B, Serial 2**	
17	ID2 do painel frontal	**1**	Não conectado
18	Seleção automática 1	**2**	Transmitir B–
19	Seleção manual 1	**3**	Receber B–
20	Elevar tocha 1	**4**	Transmitir B+
21	Baixar tocha 1	**5**	Sinal de aterramento 2
22	Seleção automática 2	**6**	Não conectado
23	Seleção manual 2	**7**	Receber B+
24	Elevar tocha 2	**8**	Não conectado
25	Baixar tocha 2	**9**	Não conectado
26	Ativar estação LED 1		
27	Ativar estação LED 2		
28	Placa-mãe liga/desliga 1		
29	Placa-mãe liga/desliga 2		
30	Velocidade de corte		
31	Velocidade de comando		
32	4,096 V		
33	5 V		
34	12 V		

Placa mestre do SERCOS III (141310)

A placa mestre do SERCOS III está instalada no slot 4 da PCI da placa-mãe.

Figura 28 Portas e LEDs da placa mestre do SERCOS III



LEDs da porta		Cor do LED e estado
1	Porta 1 A	Verde = conectado
2	Porta 2 A	Amarelo = transmitindo

Seção 5

Lista de peças

Conjuntos de diagnóstico

Peça	Número do conjunto	Descrição
Medidores de comunicação	228512	Medidor de Ethernet e Hypernet (228503) Interface serial (RS-232 ou RS-422) na placa do utilitário e de isolamento serial (228504) Medidor de USB (228505)

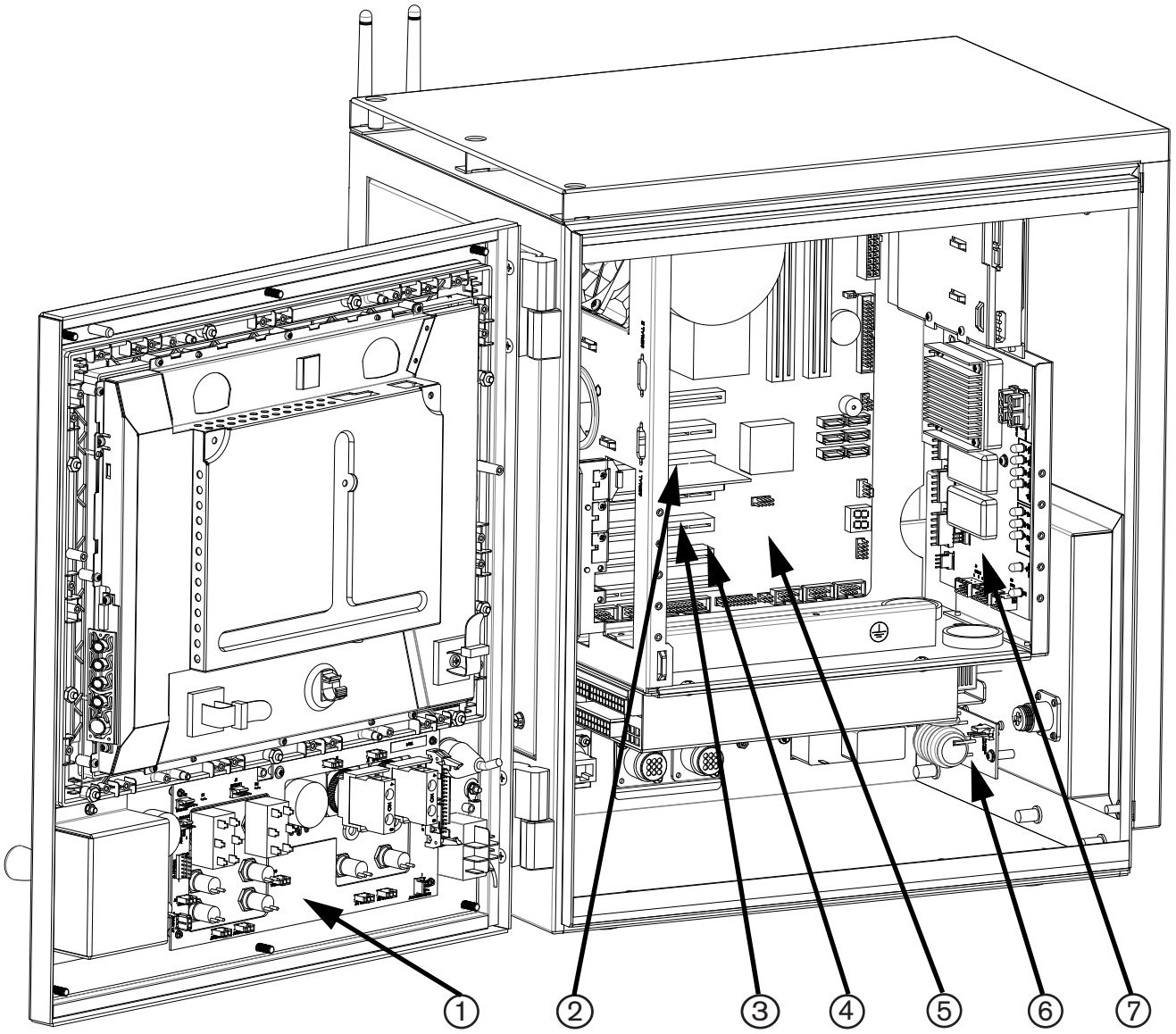
Cabos

Peça	Código do produto	Descrição
Cabos de SERCOS III, Hypernet e LAN	209195	Filtro de ferrite
	223212	3,2 m
	223222	6,08 m
	223119	7,62 m
	223223	10,66 m
	223008	15,25 m
	223099	22,86 m
	223100	30,48 m
	223101	45,72 m
	223102	60,96 m

Conjuntos de PCB SERCOS III

Local	Número do conjunto	Descrição
1	228450	Placa do painel de controle do operador (141058)
2 (PCI 2)	428063	Placa sem fio (141223), inclui 2 cabos e antenas
3 (PCI 3)	428001	Placa do utilitário e de isolamento serial (141307)
4 (PCI 4)	428071	Placa mestre do SERCOS III (141310)
5	228454	Placa-mãe (141110) com CPU, dissipador de calor/ventilador e RAM
6	228460	Placade surto (141134)
7	228448	Painel de distribuição de alimentação (141153)

Figura 29 PCBs SERCOS III



Conjuntos adicionais

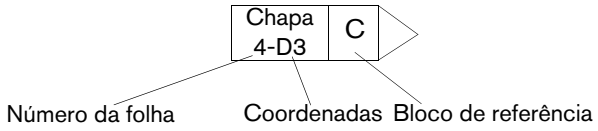
Peça	Número do conjunto	Descrição
Fonte de alimentação ATX	228473	1 U, 400 W com chicote e suporte
Ventilador de refrigeração do subchassi	228474	Interno
Ventilador da CPU	428012	Interno
Bateria para placa-mãe	428011	3 V botão de lítio, tipo CR2032
Fusível (1) para módulo de alimentação de entrada	008872	250 V, 2 A, ação lenta, 0,25 pol x 1,25 pol
Fusíveis (2) para módulo de alimentação de entrada	228464	250 V, 2 A, ação lenta, 5 mm x 20 mm
Módulo de alimentação de entrada	228464	Inclui chicote e fusíveis de 5 mm x 20 mm
Antena sem fio (2)	428107	
Cabo de fita para placa do utilitário e serial	229245	
Conjunto de cabo USB	428059	
Chave de hardware HASP	228446	
Disco rígido, SATA	228447	Inclui sistema operacional Windows XPe
LCD de 15 pol com tela de toque	228462	
Joystick	228471	
Potenciômetro de velocidade	228470	
Conjunto de chaves de parada, vermelho	228468	
Conjunto de chaves de parada, verde	228467	
Chave de alimentação	228465	
Interruptor contínuo de seleção de estação	228469	
Conjunto de botão de pressão branco	228463	
Conector RJ-45 Hypernet/LAN	228445	

Seção 6

Diagramas de fiação

Esta seção contém os diagramas de fiação do sistema. Ao localizar algum trajeto de sinal ou alguma referência às seções *Lista de Peças* ou *Localização de Defeitos* fique atento ao seguinte formato, que deverá ajudá-lo a entender a organização dos diagramas de fiação:

- Os números das chapas estão localizados no canto inferior direito de cada página.
- As referências para outras páginas utilizam o seguinte símbolo de conexão:



Use o número da folha para encontrar a folha de referência. Alinhe as coordenadas A – D no eixo Y e os números 1 – 4 no eixo X de cada folha para encontrar os blocos de referência (similar a um mapa rodoviário).

Símbolos do diagrama de fiação

Bateria

Capacitor, polarizado

Capacitor, não polarizado

Capacitor, passagem

Disjuntor

Proteção coaxial

Sensor de corrente

Sensor de corrente

Fonte CC

Diodo

Travamento da porta

Ventilador

LC de passagem

Filtro, CA

Fusível

Braçadeira de massa

Aterramento, chassi

Aterramento, terra

IGBT

Indutor

LED

Lâmpada

MOV

Pino

Soquete

Plugue

Transistor PNP

Potenciômetro

Botão de pressão, normalmente fechado

Botão de pressão, normalmente aberto

Receptáculo

Relé, bobina

Relé, normalmente fechado

Relé, normalmente aberto

Relé, estado sólido, CA

Relé, estado sólido, CC

Relé, estado sólido, seco

Resistor

SCR

Proteção

Shunt

Centelhador

Chave, fluxo

Chave, nível, normalmente fechada

Chave, pressão, normalmente fechada

Chave, pressão, normalmente aberta

Chave, 1 pólo, 1 posição

Chave, 1 pólo, 2 posições

Chave, 1 pólo, 1 posição, centro desligado

Chave, temperatura, normalmente fechada

Chave, temperatura, normalmente aberta

Bloco terminal

Tempo de retardo fechado, NF/off (desligado)

Tempo de retardo aberto, NA/off (desligado)

Tempo de retardo aberto, NF/on (ligado)

Tempo de retardo fechado, NA/off (desligado)

Transformador

Transformador, núcleo de ar

Transformador, bobina

Triac

Fonte de VCA

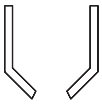
Válvula, solenoide

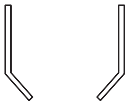
Fonte de tensão

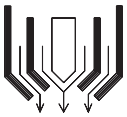
Diodo Zener

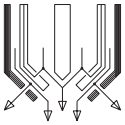
Símbolos da tocha

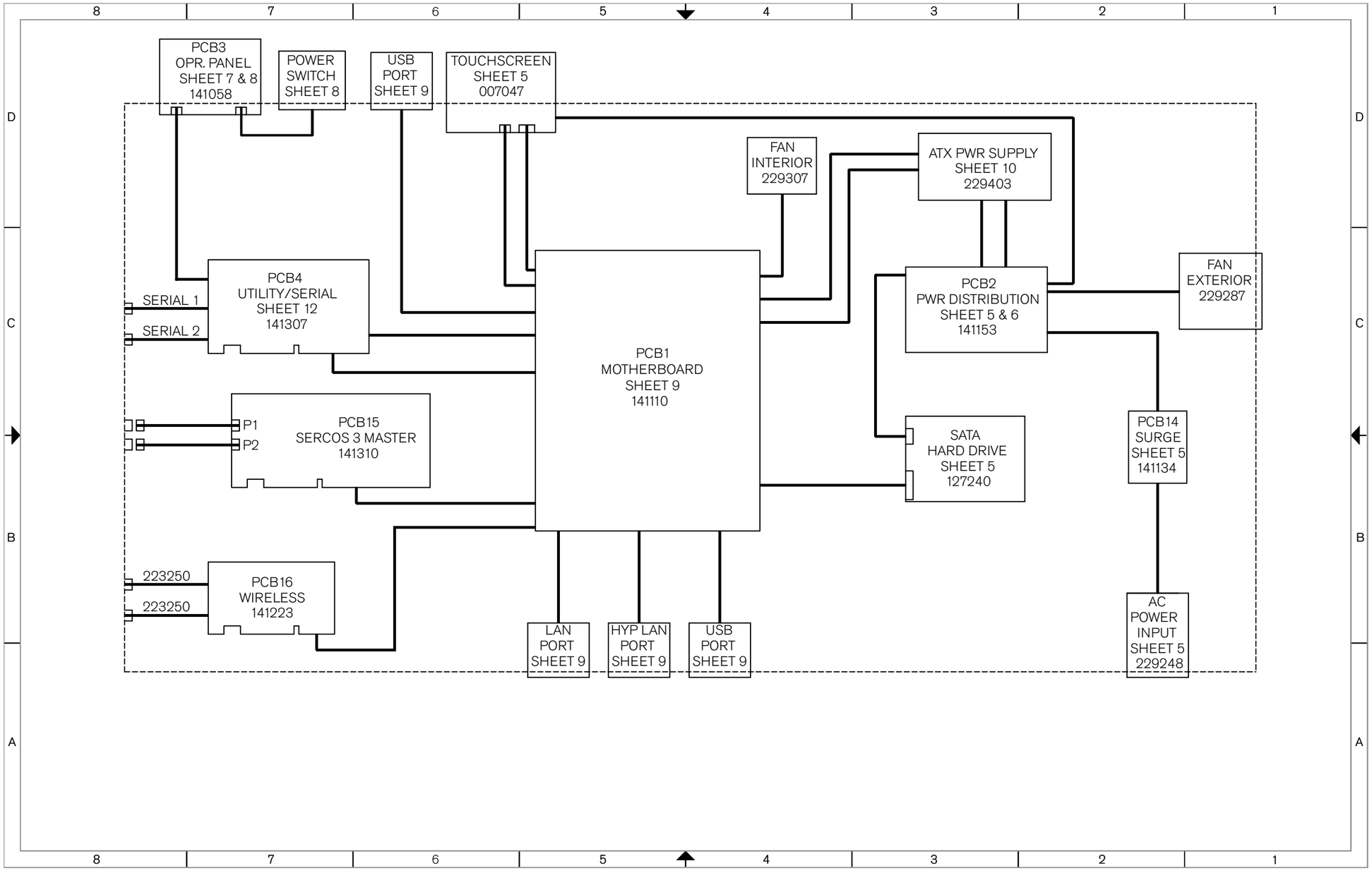
Eletrodo


Bico

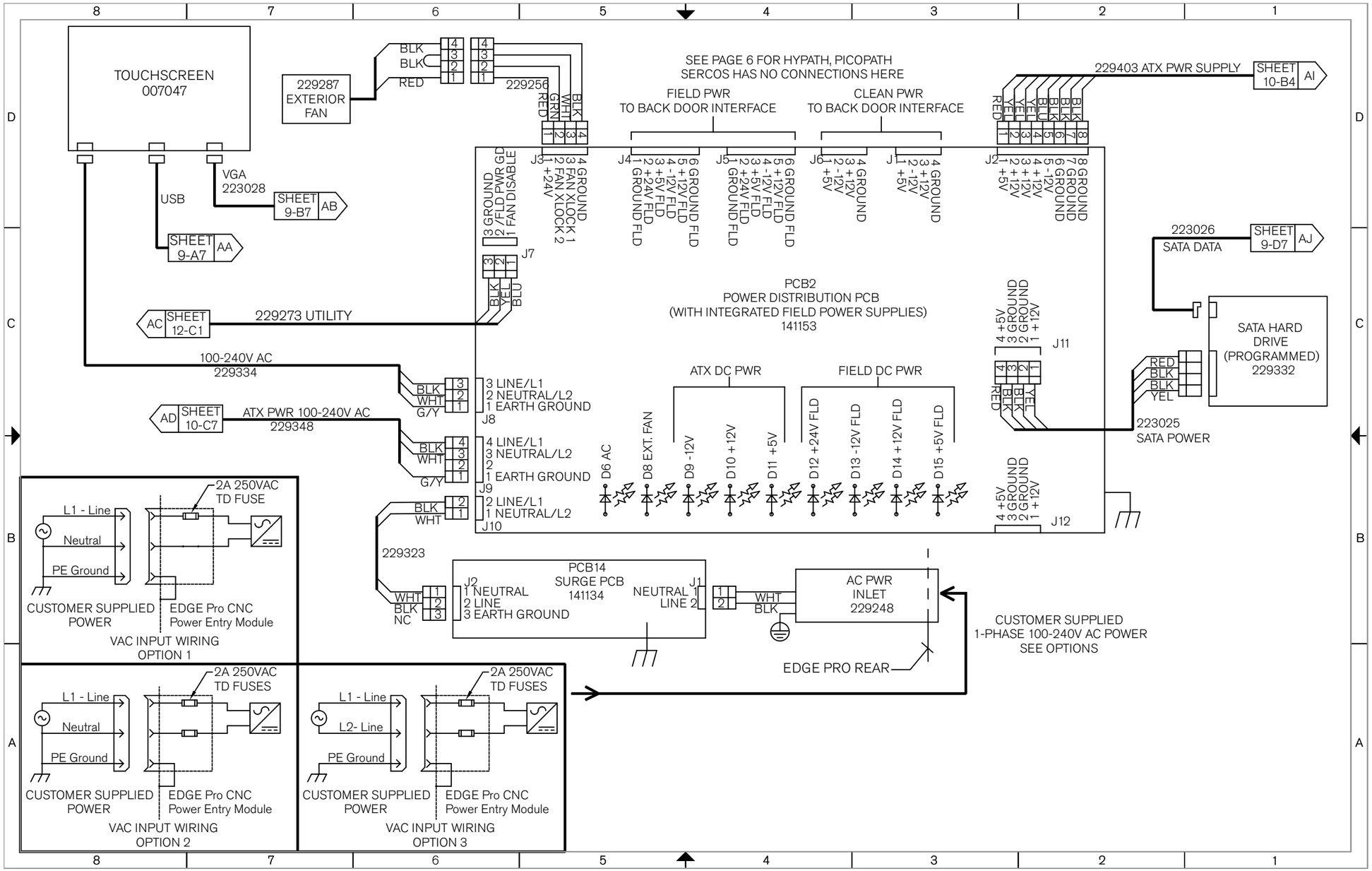

Proteção


Tocha

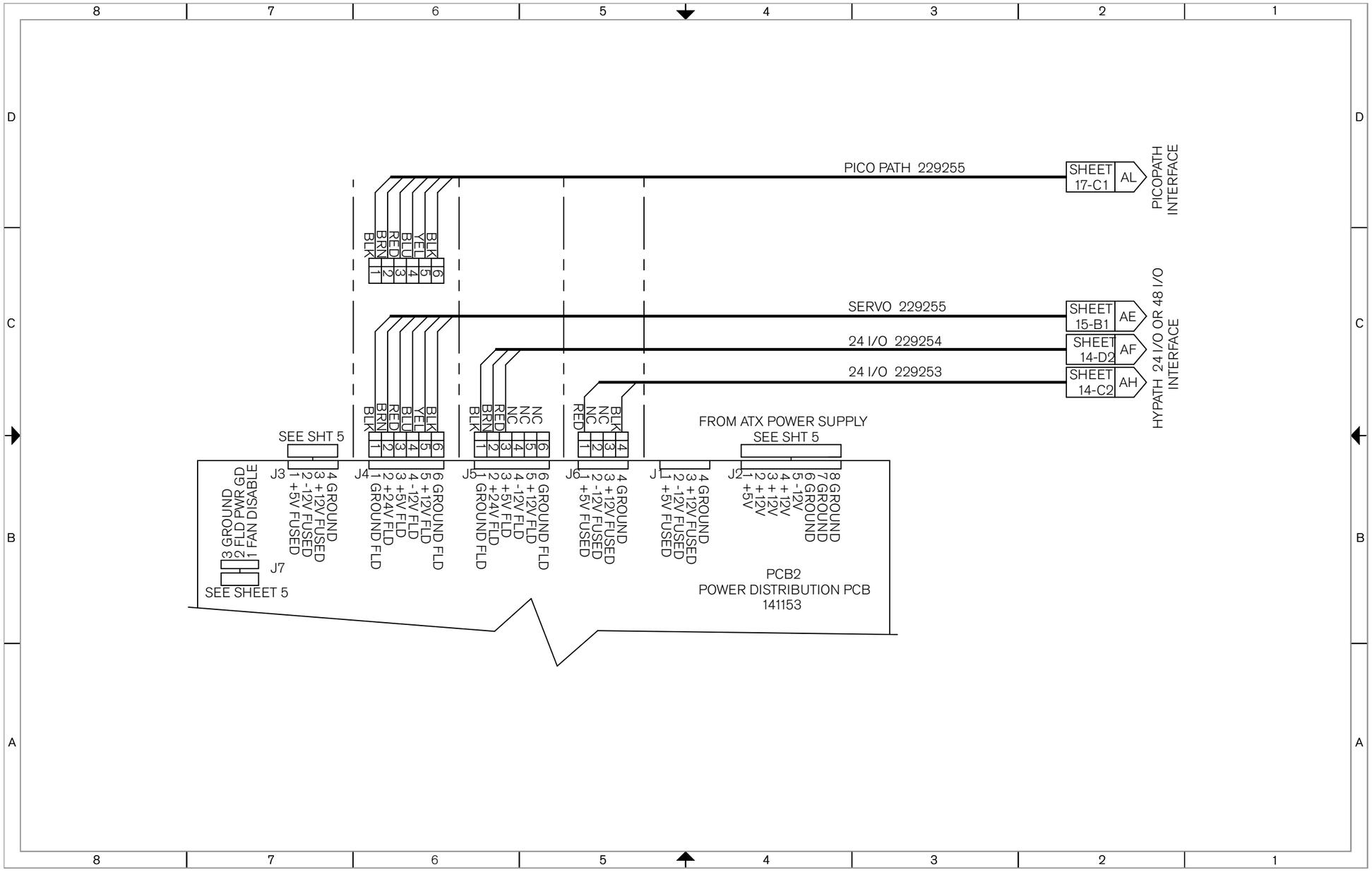

Tocha, HyDefinition™



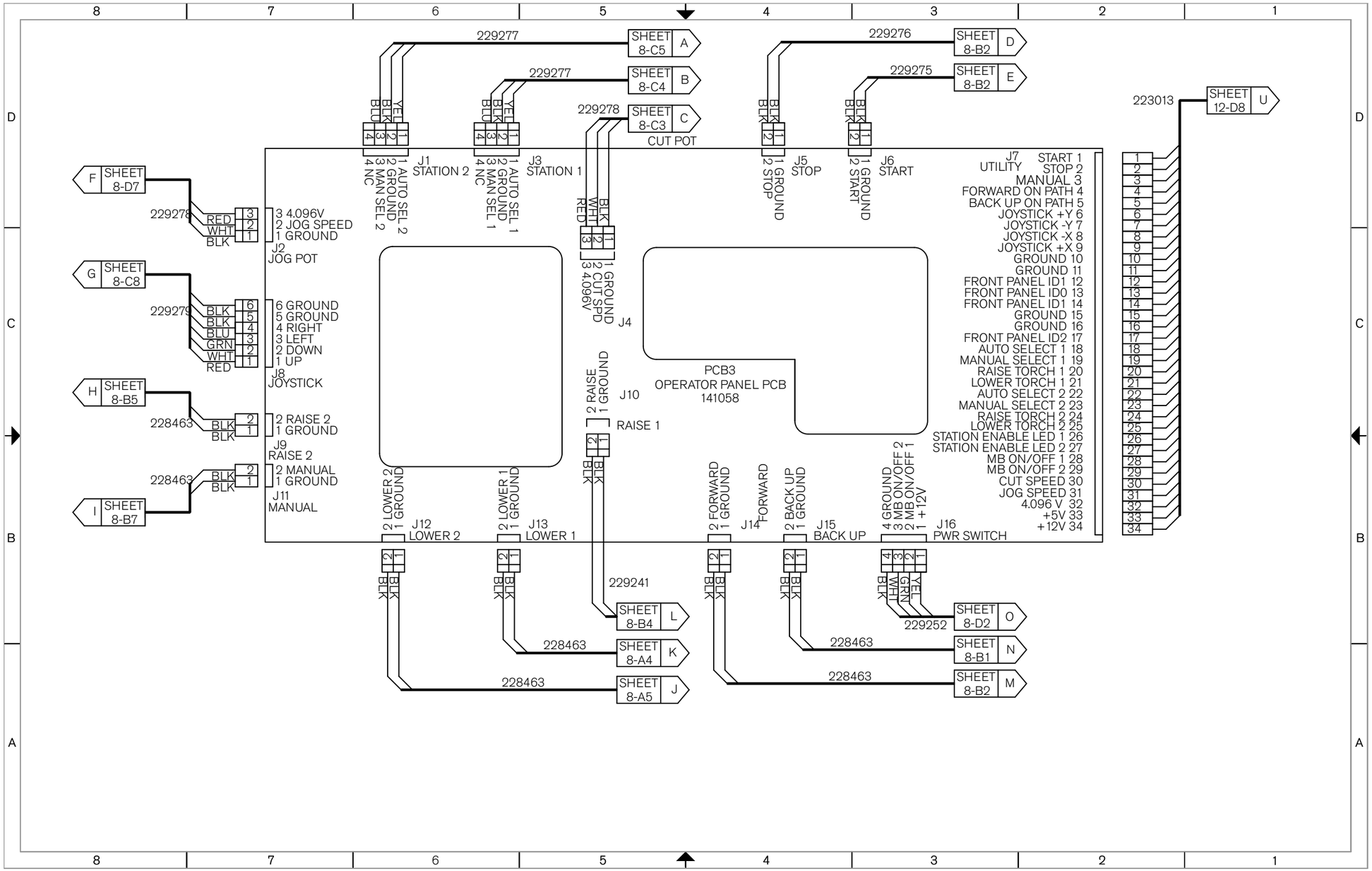
Folha 4 – EDGE Pro CNC com interface do SERCOS III



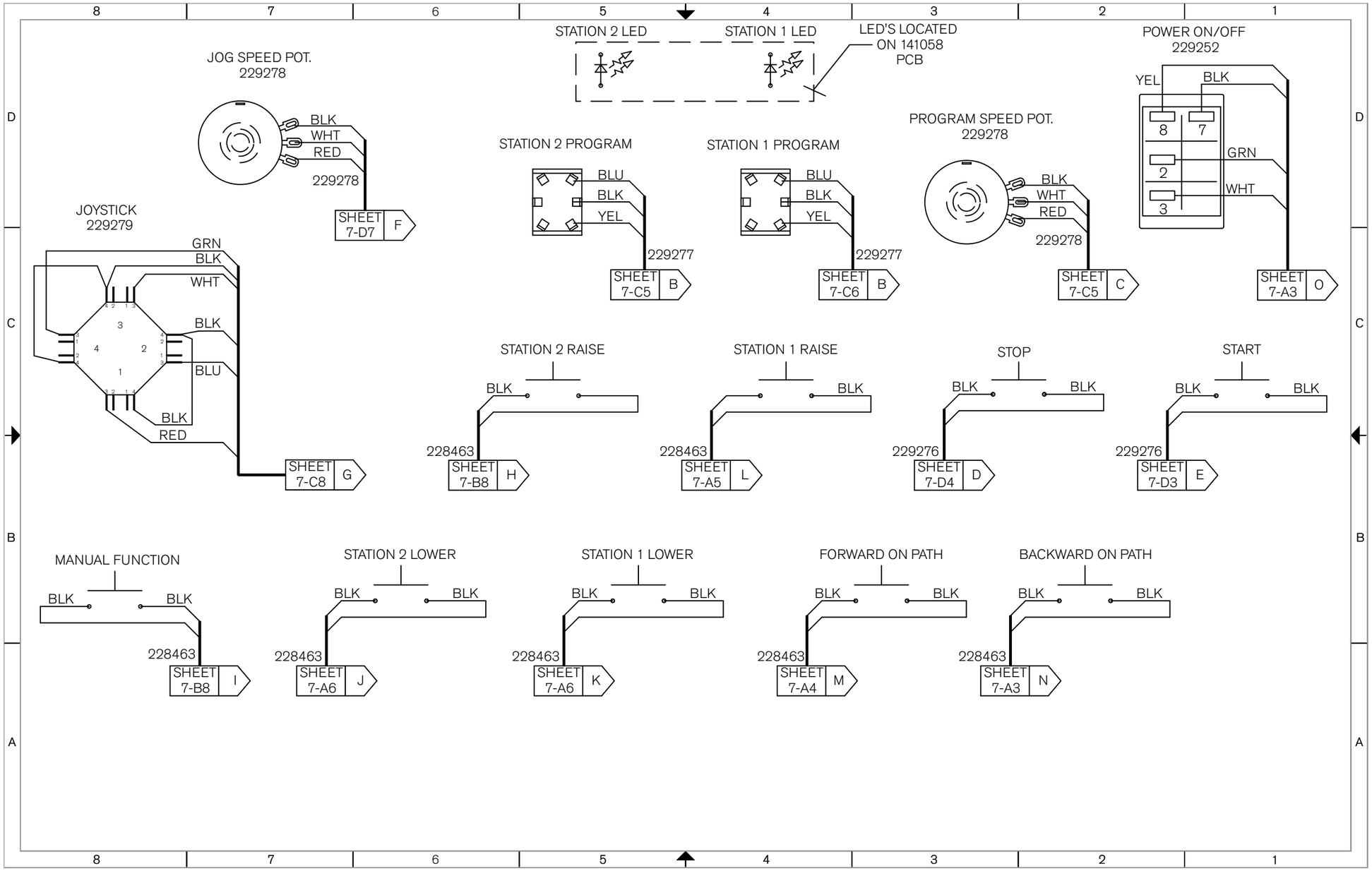
Folha 5 – Painel de distribuição de alimentação (141153) e placa de surto (141134)



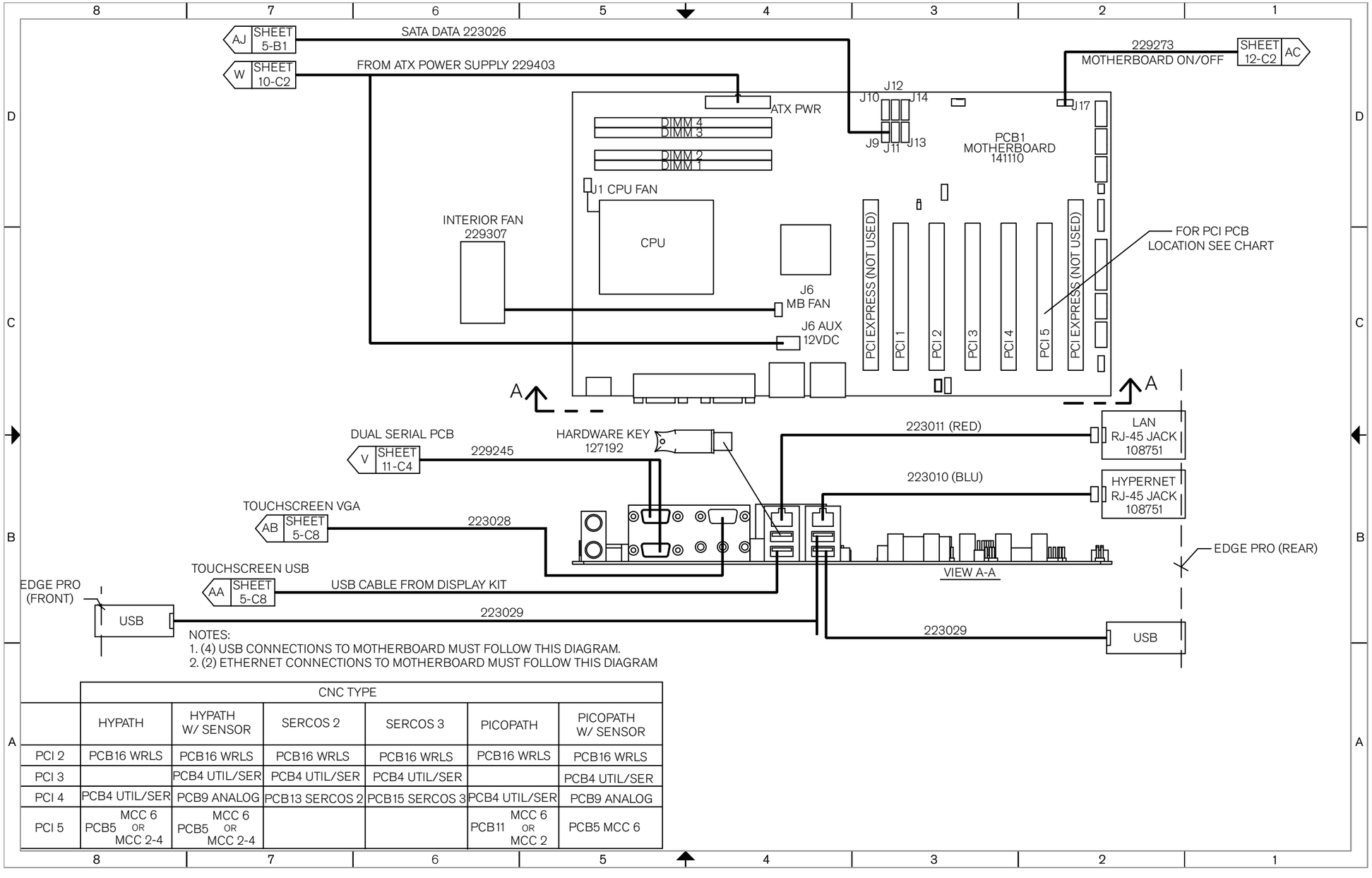
Folha 6 – Painel de distribuição de alimentação, saída de alimentação local e direta (J4 – J6) (141153)



Folha 7 – Placa do console do operador (141058)

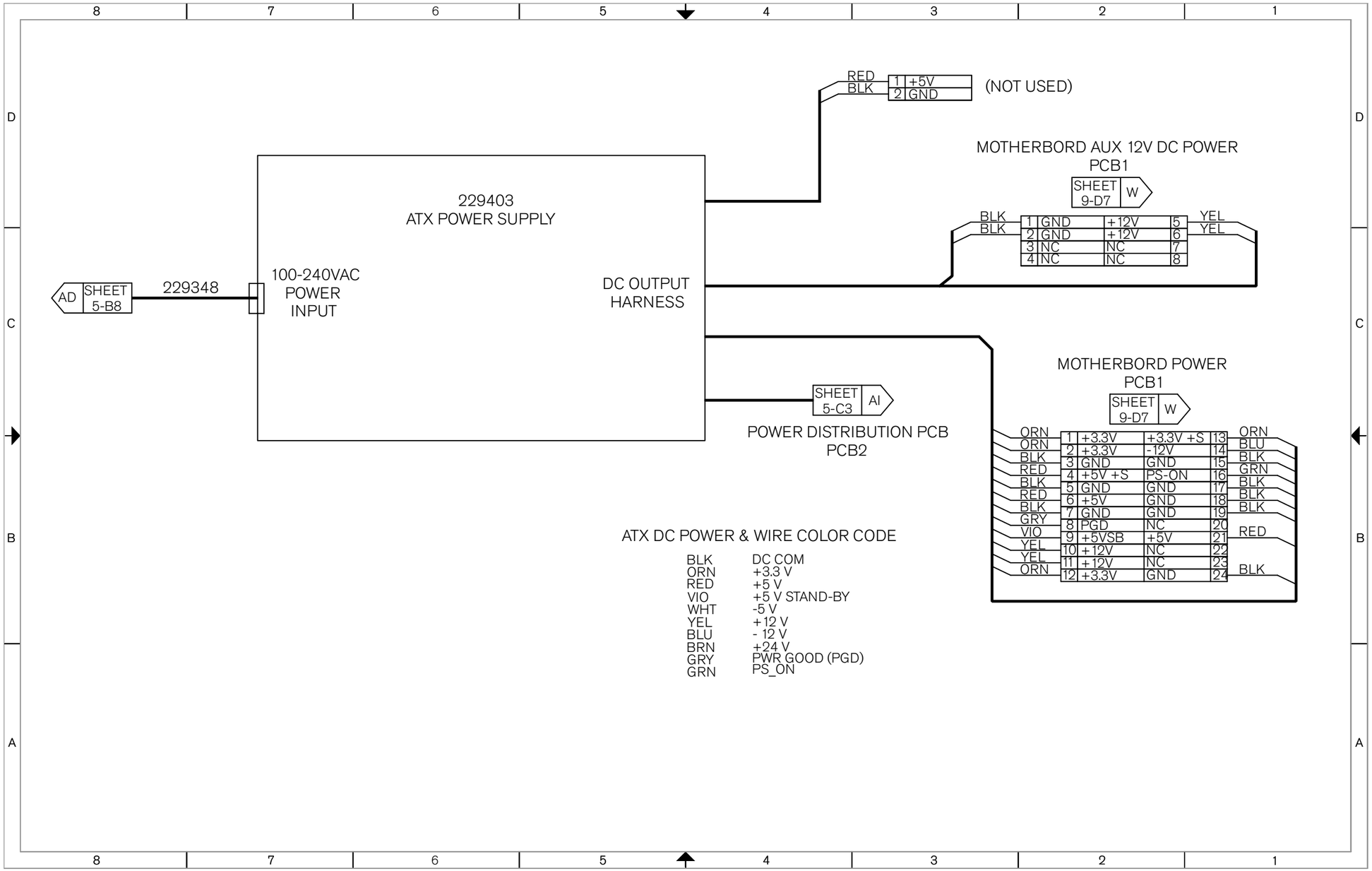


Folha 8 – Componentes do console do operador (141058)

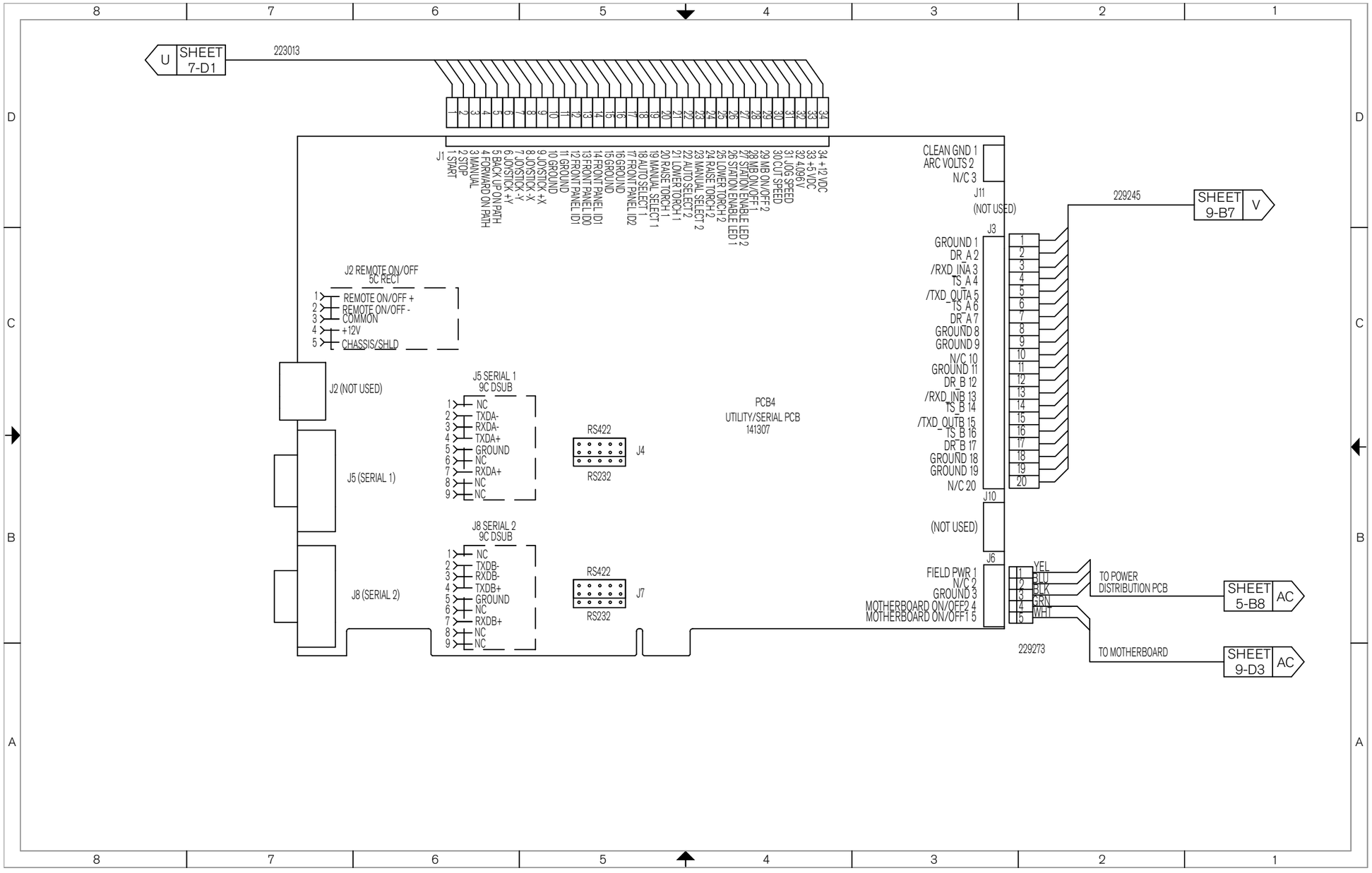


	CNC TYPE					
	HYPATH	HYPATH W/ SENSOR	SERCOS 2	SERCOS 3	PICOPATH	PICOPATH W/ SENSOR
PCI 2	PCB16 WRLS	PCB16 WRLS	PCB16 WRLS	PCB16 WRLS	PCB16 WRLS	PCB16 WRLS
PCI 3		PCB4 UTIL/SER	PCB4 UTIL/SER	PCB4 UTIL/SER		PCB4 UTIL/SER
PCI 4	PCB4 UTIL/SER	PCB9 ANALOG	PCB13 SERCOS 2	PCB15 SERCOS 3	PCB4 UTIL/SER	PCB9 ANALOG
PCI 5	MCC 6 PCB5 OR MCC 2-4	MCC 6 PCB5 OR MCC 2-4			MCC 6 PCB11 OR MCC 2	PCB5 MCC 6

Folha 9 – Placa-mãe (141110)



Folha 10 – Fonte de alimentação ATX (229403)



Folha 12 – Placa do utilitário e de isolamento serial (141307)