EDGE® Pro Ti

Управление фигурной резкой



Инструкция по эксплуатации

80766J — 2-я редакция

Hypertherm®

Регистрация новой системы Hypertherm

Зарегистрируйте приобретенную продукцию через Интернет на странице **www.hypertherm.com/registration**, чтобы проще получать техническую поддержку и гарантийное обслуживание. Вы также сможете получать новости о новых продуктах компании Hypertherm, а также бесплатный подарок в знак нашей благодарности.

Место для записей

Серийный номер: _____

Дата покупки:_____

Дистрибьютор: _____

_____

_____

Записи о техобслуживании:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ArcGlide, EDGE, HPR, HSD, Hypernet, Hypertherm, Phoenix, Powermax и Sensor являются зарегистрированными товарными знаками компании Hypertherm, Inc.и могут быть зарегистрированы в США и/или других странах.

© 2012 Hypertherm, Inc.

EDGE Pro Ti CNC

Инструкция по эксплуатации

80766J — 2-я редакция

Русский / Russian

мар 2013 г.

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

Содержание

БЕЗОПАСНОСТЬ 1

Обращайте внимание на сведения о 1
Соблюдайте инструкции по 1
Опасность поражения электрическим током 1
Электрический разряд может быть смертельным 2
Процесс резки может привести к пожару или взрыву 3
Предотвращение пожара 3
Предотвращение взрыва 3
Токсичные пары могут привести к травмам и летальному исходу 4
Статическое электричество может повредить печатные платы 5
Безопасность заземления 5
Безопасность оборудования, используемого для работы со сжатыми газами 6
Возможен взрыв газовых баллонов при повреждении 6
Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги 6
Излучение дуги может вызвать ожог глаз и кожи 7
Функционирование кардиостимуляторов и слуховых аппаратов 8
Шум может привести к нарушениям слуха 8
Плазменная дуга может привести к повреждению замерзших труб 9
Сведения об улавливании сухой пыли 9
Лазерное излучение 10
Символы и отметки 11
Предупредительные надписи 12

Руководство по продуктам 15

Введение 15
Национальные и местные требования по безопасности 15
Знаки сертификационных испытаний 15
Различия в национальных стандартах 15
Безопасная установка и использование оборудования для резки 15
Процедуры периодических проверок и испытаний 16

Квалификация персонала, проводящего испытания 16
Устройства защитного отключения (УЗО) 16
Высокоуровневые системы 16
Охрана окружающей среды 19
Введение 19
Национальные и местные нормы охраны окружающей среды 19
Директива о правилах ограничения содержания вредных веществ (RoHS) 19
Правильная утилизация продукции Hypertherm 19
Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования 19
Регламент ЕС относительно правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения использования химических веществ 20
Правильное обращение с химическими веществами и безопасное их использование 20
Выделение газов и качество воздуха 20
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС) 21
Введение 21
Установка и использование 21
Оценка области 21
Методы снижения излучения 21
Электропитание 21
Обслуживание оборудования для резки 22
Кабели для резки 22
Уравнивание потенциалов 22
Заземление заготовки 22
Экранирование и ограждение 22
ГАРАНТИЯ 23
Внимание 23
Общая информация 23
Ограничение ответственности 24
Национальные и местные нормы 24
Предел ответственности 24
Страхование 24
Уступка прав 24
Технические характеристики 25
Основные функции автоматизированной системы резки 25
ЧПУ 27
Стол для резки 27
Плазменная система 27
Управляющий блок 27
Система привода 27
Система регулировки высоты резака 28

Операторский пульт 28
Резак для кислородной резки 28
Маркировщик 28
Обзор 28
Функции EDGE Pro Ti CNC 29
Сенсорный экран 29
Операторский пульт 30
Задняя панель 31
Технические характеристики 32
Ось EDGE Pro Ti и конфигурация входов-выходов 34
Технические характеристики подъемника Sensor Ti 35
Установка 37
Действия по получении 37
Претензии 37
Требования к установке 37
Размер портала для двигателей EDGE Pro Ti 38
Размещение компонентов системы 38
Монтаж ЧПУ 40
Схема расположения монтировочных отверстий на дне ЧПУ 41
Монтаж системы регулировки высоты резака 42
Система регулировки высоты резака Sensor™ Ti 42
ArcGlide THC 43
Рекомендуемые технологии заземления и защиты 43
Введение 43
Типы заземления 43
Необходимые действия 44
Диаграммы конфигурации 47
Конфигурации осей X и Y 49
Операторский пульт 49
Входы-выходы на передней панели 50
Питание перем. тока 51
Вход питания 51
Силовой кабель 51
Заземление на массу 52
Порты интерфейса 53
Интерфейс Hypernet® 53
Интерфейс локальной сети 53
Интерфейс USB 53
Последовательные порты 53
Системные соединения 54
Заземление защитного экрана кабеля 54

Подключение переключателя аварийного останова 55
Проверка безопасности 55
Пример контура аварийного останова 58
Контур безопасности EDGE Pro Ti 59
Тестовый контур аварийного останова 60
Кабель аварийного останова 62
Подключение двигателя 63
Настройка оси 65
Двигатель (031143) 66
Восстановительный контур 67
Кабель электродвигателя 67
Подключение преобразователя перемещений 69
Кабель преобразователя перемещений 71
Подключение входов-выходов 73
Кабель входа-выхода 75
Настройка входов-выходов 76
Общие входы 76
Режимы входа 77
Цепи входов-выходов 77
Экран настройки входов-выходов 79
Подключение плазменной системы 80
Разъем плазменной системы для системы плазменной резки Powermax 81
Разъем плазменной системы для общих системы плазменной резки 83
Узел интерфейса плазменной системы (228256) 85
Подключение плазменной системы к плазменным системам HSD130 88
Интерфейс подъемника 90
Кабель интерфейса подъемника 91
Вспомогательный разъем силового кабеля 24 В. пост. тока 93
Кабель Hypernet и локальной сети 93
Эксплуатация 95
Эксплуатация ЧПУ 95
Сенсорный ЖК-экран 95
Навигация по экрану 95
Справка 96
Просмотр дополнительных руководств 97
Показать закладки 98
Автоматизированная работа 98
Мастер Align 98
Мастер CutPro 99

Обновление ПО Phoenix 99
Обновление программного обеспечения 99
Обновление справки 99
Обновление технологических карт резки 100
Техническое обслуживание и диагностика 101
Введение 101
Уход за сенсорным экраном 101
Сенсорные экраны, капли воды и непреднамеренное перемещение 102
Техническое обслуживание механизма перемещения системы регулировки высоты резака 102
Очистка 102
Смазка 102
Диагностические тесты 103
Тесты интерфейса машины 103
Тесты локальной сети и Hypernet 104
Тестирование последовательного порта 105
Тест USB 106
Тест аварийного останова 108
Тест входов-выходов 110
Тесты подъемника и плазменной системы 113
Тест панели оператора 114
Поиск и устранение неисправностей 115
Введение 115
Общие ситуации 116
Включение питания 116
Дисплей 116
Светодиод 116
Сбой входа 117
Сбой выхода 117
Hypernet 117
Подключение к локальной сети 117
Восстановительный контур остается включенным на протяжении более чем 25 % одного реза 117
Проблемы с движением 118
Проблемы последовательной связи 118
ЧПУ не распознает устройство в порту USB. 118
Проблемы с качеством резки и работой плазменной резки 118
ЧПУ перегревается 119
Передача файлов 119
Поиск и устранение неисправностей беспроводной связи 119
Расположение и информация о компонентах 120
Плата панели управления оператора (141058) 122

Материнская плата (141110) 124
Распределительная плата (141153) 125
Плата MCC с 4 осями (141191) 127
Служебная плата и плата последовательной развязки (141307) 130
Плата интерфейса плазменной системы (141267) 132
Плата входов-выходов реле (141278) 134
Сервоплата пост. тока с 4 осями (141281) 141
Сервоусилитель (228360) 145
Импульсная плата (141287) 146
Узел интерфейса плазменной системы (228256) 147

Список деталей EDGE Pro Ti 149

Детали EDGE Pro Ti CNC 149
Детали системы регулировки высоты резака Sensor Ti 149
Наборы узла интерфейса 150
Наборы цепи безопасности 150
Комплекты диагностики 150
Кабели 150
Комплекты кабельных разъемов 152
Комплекты печатных плат 152
Дополнительные комплекты 154

Принципиальные электрические схемы 155

Условные обозначения электрической схемы 156
Подключение системы EDGE Pro Ti 159
Материнская плата 160
Распределительная плата 161
Плата панели оператора 162
Компоненты панели оператора 163
Служебная плата и плата последовательных портов 164
Плата MCC 165
Плата входа-выхода 166
Сервоплата с 6 осями 167
Импульсная плата 168
Источник тока ATX 169
Источник 60 В пост. тока 170



ОБРАЩАЙТЕ ВНИМАНИЕ НА СВЕДЕНИЯ О

Символы, показанные в данном разделе, используются, чтобы указать на возможность опасности. Если Вы видите в данном руководстве или на своем станке один из символов безопасности, следует понять возможность травмирования и соблюдать соответствующие инструкции, чтобы избежать опасности.



СОБЛЮДАЙТЕ ИНСТРУКЦИИ ПО

Нужно внимательно ознакомиться со всеми сведениями о безопасности, приведенными в данном руководстве, и надписями безопасности на станке.

- Следует поддерживать надписи безопасности на станке в хорошем состоянии. Отсутствующие или поврежденные надписи следует немедленно заменить.
- Нужно изучить, как правильно эксплуатировать станок и использовать элементы управления. Запрещается допускать эксплуатацию станка лицами, не прошедшими соответствующий инструктаж.
- Станок следует поддерживать в исправном состоянии. Несанкционированные изменения станка могут негативно повлиять на безопасность и срок его эксплуатации.

ОПАСНОСТЬ! БЕРЕГИСЬ! ОСТОРОЖНО!

Компания Hypertherm использует рекомендации Американского национального института стандартов при формировании надписей и символов безопасности. Предупредительное слово «ОПАСНОСТЬ» или «БЕРЕГИСЬ» используется вместе с символом безопасности. Слово «ОПАСНОСТЬ» указывает на самую серьезную опасность.

- Надписи безопасности «ОПАСНОСТЬ» и «БЕРЕГИСЬ» расположены на станке рядом с конкретными источниками опасности.
- Надпись «ОПАСНОСТЬ!» в данном руководстве предшествует инструкциям, несоблюдение которых может привести к серьезным травмам или летальному исходу.
- Надпись «БЕРЕГИСЬ» в данном руководстве предшествует инструкциям, несоблюдение которых может привести к травмам или летальному исходу.
- Надпись «ОСТОРОЖНО» в данном руководстве предшествует инструкциям, несоблюдение которых может привести к легким травмам или повреждению оборудования.

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- Открывать это оборудование разрешается только специально обученным сотрудникам, имеющим соответствующие разрешения.
- Если оборудование подключено стационарно, его следует отключить и выполнить процедуру недопущения несанкционированного включения оборудования, прежде чем открывать кожух.
- Если электропитание подается на оборудование через шнур, следует отключить блок, прежде чем открывать кожух.
- Запираемые разъединители или крышки запираемых вилок должны предоставляться сторонними поставщиками.
- После отключения электропитания следует подождать 5 минут, прежде чем открывать кожух, чтобы дать время на разрядку аккумулированной энергии.
- Если нужно обеспечить подачу электропитания на оборудование при открытии кожуха для обслуживания, существует опасность взрыва из-за вспышки дуги. При обслуживании оборудования, на которое подается электропитание, обязательно соблюдение ВСЕХ местных правил (NFPA 70E в США) в области техники безопасности и индивидуальных средств защиты.
- Прежде чем приступать к эксплуатации оборудования после перемещения, открывания или обслуживания следует закрыть кожух и обеспечить корректное грунтовое заземление к кожуху.
- Обязательно нужно соблюдать настоящие инструкции по отключению подачи питания, прежде чем проверять или заменять расходные материалы резака.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Прикосновение к электрическим деталям под напряжением может привести к летальному исходу или сильным ожогам.

- При эксплуатации плазменной системы замыкается электрическая цепь между резаком и заготовкой. И заготовка, и любые соприкасающиеся с ней предметы сами становятся частью электрической цепи.
- Запрещается прикасаться к корпусу резака, заготовке или к воде на водяном столе в ходе эксплуатации плазменной системы.

Предотвращение электрического разряда

Во всех плазменных системах Hypertherm в процессах резки используется высокое напряжение (распространены значения от 200 до 400 В пост. тока). При эксплуатации такой системы следует принять перечисленные ниже меры предосторожности.

- Обязательно использовать изолирующие перчатки и обувь, поддерживать тело и одежду в сухом состоянии.
- При эксплуатации плазменной системы запрещается стоять на какой-либо влажной поверхности, сидеть или лежать на ней, а также прикасаться к ней.
- Нужно обеспечить изоляцию от рабочей поверхности и от земли с помощью сухих изолирующих ковриков или покрытий, размер которых достаточен для предотвращения любого соприкосновения с землей или рабочей поверхностью. При необходимости работать во влажной зоне или в непосредственной близости от нее следует проявлять особую осторожность.
- Нужно обеспечить наличие рядом с источником тока выключателя питания с предохранителями соответствующего номинала. Этот выключатель должен дать оператору возможность быстро выключить источник тока в аварийной ситуации.
- При использовании водяного стола нужно убедиться в том, что он корректно подключен к грунтовому заземлению.
- Установку и заземление этого оборудования следует выполнять в соответствии с инструкциями по эксплуатации и государственными и муниципальными нормами.
- Нужно достаточно часто проверять сетевой шнур на предмет повреждений или наличия трещин на покрытии. Поврежденный сетевой шнур следует немедленно заменить. **Неизолированные провода представляют смертельную опасность.**
- Проверить провода резака и заменить в случае износа или повреждения.
- Запрещается поднимать заготовку и отходы во время резки. В течение всего процесса резки следует оставлять заготовку на месте или на верстаке с подключенным рабочим проводом.
- Перед выполнением проверки, очистки или смены деталей резака следует полностью отключить электропитание или отключить от сети источник тока.
- Запрещается обходить или пропускать устройства защитной блокировки.
- Прежде чем снимать любые крышки источника тока или корпуса системы, следует отключить электропитание на входе. После отключения электропитания следует подождать 5 минут, чтобы дать конденсаторам время на разрядку.
- Запрещается эксплуатировать плазменную систему, если не все крышки источника тока находятся на своих местах. Открытые разъемы источника тока представляют опасность сильного поражения электрическим током.
- При формировании входных соединений сначала следует закрепить соответствующий заземляющий провод.
- Каждая плазменная система Hypertherm предназначена для использования только с определенными резаками Hypertherm. Запрещается заменять их другими резаками, поскольку это может привести к перегреву и представлять угрозу безопасности.



ПРОЦЕСС РЕЗКИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ

Предотвращение пожара

- Прежде чем выполнять любые операции по резке, следует убедиться в безопасности рабочей зоны. В непосредственной близости должен находиться огнетушитель.
- Следует убрать все огнеопасные материалы из зоны работ по резке на расстоянии 10 м.
- Горячий металл следует охладить погружением в воду или дать ему остыть, прежде чем приступать к его обработке или допускать прикосновение к нему каких-либо горючих материалов.
- Запрещается выполнять резку баллонов, в которых находятся потенциально огнеопасные материалы. Сначала их нужно опустошить и тщательно очистить.
- Прежде чем приступать к резке, нужно выполнить сброс любых потенциально огнеопасных газов.
- При выполнении резки с использованием кислорода в качестве плазмообразующего газа необходима система вытяжной вентиляции.

Предотвращение взрыва

- Запрещается эксплуатировать плазменную систему в условиях, когда возможно присутствие взрывчатой пыли или паров.
- Запрещается выполнять резку баллонов под давлением, труб и каких-либо закрытых контейнеров.
- Запрещается выполнять резку баллонов, в которых содержатся горючие материалы.



БЕРЕГИСЬ!
Опасность взрыва Аргон-водород и метан

Водород и метан – это горючие газы, при использовании которых существует опасность взрыва. Нельзя допускать контакта пламени с баллонами и шлангами, в которых находятся смеси с участием метана или водорода. Нельзя допускать контакта пламени и искр с резаком при плазменной резке с использованием метана или аргон-водорода.



БЕРЕГИСЬ!
Опасность взрыва Подводная резка с применением горючих газов

- Запрещается выполнять подводную резку алюминия или резку при соприкосновении нижней поверхности алюминия с водой.
- При подводной резке алюминия или в ситуации, когда вода касается нижней поверхности алюминия, возможно возникновение взрывоопасного состояния. При плазменной резке в таких ситуациях возможна детонация.



БЕРЕГИСЬ!
Детонация водорода При резке алюминия

- Запрещается выполнять подводную резку с применением горючих газов, содержащих водород.
- При выполнении подводной резки с применением горючих газов, содержащих водород, возможно возникновение взрывоопасного состояния. При выполнении плазменной резки в таких условиях возможна детонация.



ТОКСИЧНЫЕ ПАРЫ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМАМ И ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

Сама по себе плазменная дуга представляет собой источник тепла, используемый для резки. Поэтому, хотя плазменная дуга и не считается источником токсичных паров, обрабатываемый материал может быть источником таких паров или газов, разрушающих кислород.

В зависимости от обрабатываемого материала образуются разные пары. Среди металлов, которые могут приводить к образованию токсичных паров, нержавеющая сталь, углеродистая сталь, цинк (оцинкованные материалы), медь и пр.

В некоторых случаях металл может быть покрыт веществом, которое может приводить к образованию токсичных паров. Среди токсичных покрытий свинец (в некоторых красках), кадмий (в некоторых красках и наполнителях), бериллий и пр.

Газы, образующиеся в процессе плазменной резки, зависят от обрабатываемого материала и метода резки. В качестве таких газов могут выступать озон, оксиды азота, шестивалентный хром, водород и другие вещества, содержащиеся в обрабатываемых материалах и выделяемые из них.

Следует принимать меры предосторожности для сведения к минимуму воздействия паров, образуемых при любых промышленных процессах. В зависимости от химического состава и концентрации паров (а также других факторов, таких как вентиляция) существует вероятность развития заболеваний, таких как пороки развития плода или рак.

Обязанность по проверке качества воздуха в зоне эксплуатации оборудования, а также по обеспечению соответствия качества воздуха в производственном помещении всем государственным и муниципальным нормам и правилам лежит на владельце оборудования и производственного объекта.

Уровень качества воздуха в любом производственном помещении зависит от определенных переменных факторов, характерных для данного объекта. Некоторые из таких факторов перечислены ниже.

- Конструкция стола (мокрый, сухой, подводный).
- остав материала, покрытие поверхности и состав покрытия.
- Объем удаленного материала.
- Продолжительность резки или строжки.
- Размер, объем воздуха, вентиляция и фильтрация рабочей зоны.
- Индивидуальные средства защиты.
- Количество эксплуатируемых систем для сварки и резки.
- Другие процессы в данном производственном помещении, при которых возможно образование паров.

Если производственное помещение должно соответствовать государственным или муниципальным правилам, только выполненные на производственном объекте мониторинг и проверка могут определить соответствие объекта допустимым показателям (выше них или ниже).

Для снижения опасности воздействия паров на сотрудников необходимо принять следующие меры.

- Прежде чем выполнять резку, устранить с металла любые покрытия и растворители.
- Использовать местную вытяжную вентиляцию для устранения паров из воздуха.
- Избегать вдыхания паров. Обязательно использовать респиратор с подачей воздуха при резке любого металла, если в металле или его покрытии присутствуют или предположительно могут присутствовать какие-либо токсичные элементы.
- Нужно обеспечить соответствующую квалификацию и знание методов корректной эксплуатации оборудования для сварки и резки, а также респираторов с подачей воздуха у всех сотрудников, использующих такое оборудование.
- Запрещается выполнять резку баллонов, в которых могут содержаться любые потенциально токсичные материалы. Сначала нужно опустошить баллон и должным образом его очистить.
- По мере необходимости нужно проводить замеры и проверки качества воздуха в производственном помещении.
- Для обеспечения безопасного уровня качества воздуха следует обратиться к местному эксперту в этой области, с тем чтобы внедрить соответствующий план помещения.



БЕЗОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Рабочий провод Следует прочно закрепить рабочий провод к заготовке или рабочему столу, используя надежный контакт металлических поверхностей. Не следует выполнять соединение с деталью, которая отпадет по завершении резки.

Рабочий стол Нужно подключить рабочий стол к грунтовому заземлению в соответствии с применимыми государственными и муниципальными нормами электротехнической безопасности.

Входная мощность

- Обязательно нужно подключить заземляющий провод шнура питания к заземлению в коробке разъединителя.
- Если при установке плазменной системы нужно подключить шнур питания к источнику тока, обязательно следует корректно подключить заземляющий провод шнура питания.
- Сначала следует поместить на распорку заземляющий провод шнура питания, а все остальные заземляющие провода размещать поверх провода шнура питания. Тщательно затянуть стопорную гайку.
- Следует закрепить все электрические соединения во избежание чрезмерного нагрева.



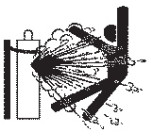
СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

При работе с печатными платами следует соблюдать соответствующие меры предосторожности, которые перечислены ниже.

- Печатные платы следует хранить в антистатических контейнерах.
- При работе с печатными платами обязательно использовать заземляющую контактную манжету.

БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ РАБОТЫ СО СЖАТЫМИ ГАЗАМИ

- Запрещается использовать в качестве смазки на клапанах баллонов или регуляторах масло или жир.
- Следует использовать только газовые баллоны, регуляторы, шланги и штуцеры, предназначенные для соответствующего варианта применения.
- Следует поддерживать в исправном состоянии все оборудование для работы со сжатым воздухом и связанные с ним комплектующие.
- Все газовые шланги следует маркировать и применять цветовое кодирование, чтобы показать тип газа в каждом шланге. См. применимые государственные и муниципальные нормы.



ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ

- В газовых баллонах содержится газ под высоким давлением. Возможен взрыв баллона при его повреждении.
- Обращаться с баллонами со сжатым газом следует в соответствии с применимыми государственными и муниципальными нормами.
- Запрещается использовать баллон, если он не установлен строго вертикально и не закреплен.
- На клапане всегда должен быть закреплен защитный колпачок за исключением времени, когда баллон используется или подключен для использования.
- Запрещается допускать электрический контакт между плазменной дугой и баллоном.
- Запрещается подвергать баллоны воздействию чрезмерного нагревания, искр, выгара или открытого огня.
- Запрещается использовать молоток, ключ или другой инструмент, чтобы открыть заклинивший клапан баллона.



ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ И ОЖОГИ

Резаки моментального зажигания
Зажигание плазменной дуги выполняется сразу после активации переключателя резака.

Плазменная дуга быстро разрезает перчатки и кожу.

- Запрещается приближаться к наконечнику резака.
- Запрещается рукой придерживать металл в непосредственной близости от траектории резки.
- Строго запрещается направлять резак на себя или других лиц.



ИЗЛУЧЕНИЕ ДУГИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ОЖОГ ГЛАЗ И КОЖИ

Защита зрения Плазменная дуга приводит к образованию интенсивных лучей в видимой и невидимой частях спектра (ультрафиолетовых и инфракрасных), которые могут вызвать ожог глаз и кожи.

- Обязательно использовать средства защиты зрения в соответствии с применимыми государственными и муниципальными нормами.
- Нужно использовать средства защиты зрения (защитные очки с боковыми щитками и защитный шлем сварщика) с соответствующей светозащитной блендой линз для защиты глаз от ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, формируемых дугой.

Защита кожи Ультрафиолетовое излучение, искры и раскаленный металл могут вызывать ожоги, для предотвращения которых обязательно нужно использовать защитную одежду.

- Перчатки с крагами, защитная обувь и каска.
- Огнестойкая одежда должна защищать все участки тела, на которые возможно воздействие факторов риска.
- Брюки без отворотов для предотвращения попадания в них искр или выгара.
- Прежде чем приступать к резке, следует убрать из карманов любые горючие материалы, такие как бутановые зажигалки или спички.

Зона резки Нужно подготовить зону резки для снижения отражающей способности и передачи ультрафиолетового излучения, выполнив перечисленные ниже действия.

- Стены и другие поверхности должны быть выкрашены в темные цвета для снижения отражающей способности.
- Нужно использовать защитные экраны или ограждения для предотвращения воздействия на окружающих вспышек и бликов.
- Следует предупредить окружающих о том, что не следует смотреть на дугу. Нужно использовать объявления и предупредительные знаки.

Ток дуги (А)	Минимальный номер светозащитной бленды (стандарт ANSI Z49.1:2005)	Рекомендуемый номер светозащитной бленды для комфортной работы (стандарт ANSI Z49.1:2005)	OSHA 29CFR 1910.133(a)(5)	Европа EN168:2002
Менее 40 А	5	5	8	9
От 41 до 60 А	6	6	8	9
От 61 до 80 А	8	8	8	9
От 81 до 125 А	8	9	8	9
От 126 до 150 А	8	9	8	10
От 126 до 150 А	8	9	8	11
От 176 до 250 А	8	9	8	12
От 251 до 300 А	8	9	8	13
От 301 до 400 А	9	12	9	13
От 401 до 800 А	10	14	10	Н/Д



ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КАРДИОСТИМУЛЯТОРОВ И СЛУХОВЫХ АППАРАТОВ

Работа кардиостимуляторов и слуховых аппаратов может быть нарушена магнитными полями, создаваемыми высокими значениями тока.

Лица, использующие кардиостимуляторы и слуховые аппараты, должны проконсультироваться с врачом, прежде чем заходить в зону выполнения операций по плазменной резке и строжке.

Для снижения факторов риска, связанных с магнитным полем, нужно соблюдать следующие правила.

- И рабочий провод, и провод резака должны быть расположены на одной стороне, противоположной той, где находится оператор.
- Провода резака следует протягивать как можно ближе к рабочему кабелю.
- Запрещается обматываться проводом резака или рабочим проводом.
- Следует держаться на максимально возможном расстоянии от источника тока.



ШУМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НАРУШЕНИЯМ СЛУХА

При использовании резки плазменной дугой возможно превышение значений уровня шума, указанных в муниципальных нормах для различных ситуаций. Длительное воздействие сильного шума может привести к нарушениям слуха. При выполнении резки или строжки обязательно использовать соответствующие средства защиты слуха за исключением случаев, когда замеры уровня звукового давления в помещении, где установлено оборудование, подтверждают отсутствие необходимости в средствах защиты слуха согласно применимым международным, региональным или муниципальным нормам.

Можно значительно снизить шум, используя простые инженерные приспособления к столам для резки, такие как ограждения или шторы между плазменной дугой и рабочим местом, а также расположив рабочее место на удалении от плазменной дуги. Также следует применять административные меры в месте эксплуатации оборудования с целью ограничения доступа и ограничения времени воздействия на оператора. Также следует оградить рабочие зоны с высоким уровнем шума и/или принять меры для снижения реверберации в рабочих зонах путем установки шумопоглотителей.

Обязательно использовать защитные наушники, если уровень шума является опасным или если после принятия всех инженерных и административных мер сохраняется опасность повреждения слуха. Если использование средств защиты слуха необходимо, следует использовать только утвержденные устройства индивидуальной защиты, такие как наушники или беруши, коэффициенты снижения шума которых соответствуют конкретной ситуации. Следует предупреждать окружающих о возможных опасностях, связанных с шумом. Кроме того, средства защиты слуха могут предотвратить попадание раскаленных брызг в уши.



ПЛАЗМЕННАЯ ДУГА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ЗАМЕРЗШИХ ТРУБ

При попытке разморозить замерзшие трубы с помощью плазменного резака возможно повреждение или разрыв трубы.

СВЕДЕНИЯ ОБ УЛАВЛИВАНИИ СУХОЙ ПЫЛИ

В некоторых помещениях существует вероятность взрыва в связи с присутствием сухой пыли.

Ширина B изданной в 2007 году национальной ассоциацией пожарной безопасности США редакции стандарта NFPA 68 «Explosion Protection by Deflagration Venting» (Предотвращение взрывов путем быстрого сгорания) приводятся требования к конструкции, размещению, установке, техническому обслуживанию и использованию устройств и систем для отвода продуктов горения и давления после возникновения быстрого сгорания без взрыва. Обратитесь к производителю или специалисту по установке систем улавливания сухой пыли для получения сведений о применимых требованиях, прежде чем выполнять установку новой системы улавливания сухой пыли или вносить значительные изменения в процессы или материалы, используемые в сочетании с существующей системой такого типа.

Обратитесь в уполномоченные органы, чтобы выяснить, включена ли какая-либо редакция стандарта NFPA 68 в качестве ссылочного документа в местные строительные нормы.

См. стандарт NFPA68 для ознакомления с определениями и описаниями регулятивных терминов, таких как быстрое сгорание, уполномоченный орган, включение в качестве ссылочного документа, значение индекса взрывоопасности, индекс быстрого сгорания и других терминов.

Примечание 1. Компания Hypertherm толкует эти новые требования так, что в отсутствие оценки для конкретного помещения, в результате которой было выяснено, что вся формируемая пыль не является горючей, в соответствии с редакцией 2007 года стандарта NFPA 68 необходимо использовать взрывные клапаны, предназначенные для самого пессимистичного значения индекса взрывоопасности (см. приложение F), который может возникнуть из-за пыли, с тем чтобы сформировать размер и тип клапана. Стандарт NFPA 68 не указывает конкретно процессы плазменной резки и другие процессы термической резки среди технологических процессов, для которых обязательно использовать системы быстрого сгорания, однако эти новые требования применимы ко всем системам улавливания сухой пыли.

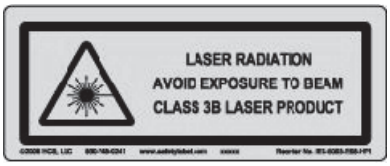
Примечание 2. Пользователи руководств Hypertherm должны обратиться ко всем применимым федеральным, региональным и муниципальным законам и правилам и обеспечить соответствие всем изложенным в них требованиям. Фактом публикации любых руководств компания Hypertherm ни в коей мере не пытается побудить пользователя к действиям, не соответствующим всем применимым требованиям и стандартам, а потому данное руководство ни в коем случае не следует рассматривать в этом смысле.

ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Воздействие лазерного излучения может сильно травмировать зрение. Избегайте непосредственного воздействия на глаза.

Для обеспечения Вашего удобства и безопасности на оборудование Hypertherm, в котором используется лазер, в непосредственной близости от места выхода лазерного луча из кожуха наносится одна из перечисленных ниже надписей, указывающих на присутствие лазерного излучения. Максимальный выход (мВ), длина излучаемой волны (нм) и длительность импульса, если применимо.





Дополнительные инструкции по безопасности при работе с лазером

- Обратитесь к специалисту для получения сведений о требованиях по работе с лазером в вашем регионе. Возможно, потребуется провести обучение по правилам безопасности при работе с лазером.
- Запрещается допускать к эксплуатации лазера не прошедших обучение лиц. Лазер может представлять опасность при использовании не прошедшими обучение лицами.
- Запрещается смотреть на апертуру излучающей части лазера или на лазерный луч.
- Располагать лазер следует в соответствии с имеющимися инструкциями во избежание непреднамеренного зрительного контакта.
- Запрещается применять лазер на заготовках с отражающей способностью.
- Запрещается использовать оптические инструменты, чтобы смотреть на лазерный луч или отражать его.
- Запрещается разбирать или снимать крышку лазерной системы или апертуры излучающей части лазера.
- Внесение любых изменений в лазерную систему или в оборудование может повысить опасность лазерного излучения.
- Использование каких-либо алгоритмов регулировки или повышения производительности (кроме указанных в настоящем руководстве) может привести к опасному воздействию лазерного излучения.
- Запрещается эксплуатировать систему во взрывоопасных условиях, таких как наличие горючих жидкостей, газов или пыли.
- Обязательно использовать только те запасные части и принадлежности для лазерной системы, которые предоставлены или рекомендованы производителем имеющегося оборудования.
- Работы по ремонту и обслуживанию ДОЛЖНЫ выполняться квалифицированным персоналом.
- Запрещается снимать или стирать надписи безопасности лазерной системы.

СИМВОЛЫ И ОТМЕТКИ

На Вашем оборудовании может присутствовать одна или несколько из описанных ниже отметок непосредственно на табличке технических данных или рядом с ней. В связи с различиями и несоответствиями различных национальных законодательных норм не все отметки применимы к каждой версии оборудования.

Отметка в виде символа S

Отметка в виде символа S показывает, что источник тока и резак пригодны к эксплуатации в условиях с повышенной опасностью поражения электрическим током в соответствии с IEC 60974-1.

Знак CSA

Продукты компании Hypertherm со значком CSA соответствуют нормам по безопасности продуктов в США и Канаде. Продукты оценены, проверены и сертифицированы CSA-International. Продукт может иметь знак одной из национальных лабораторий тестирования, аккредитованных в США и Канаде. Это могут быть лаборатории Underwriters Laboratories, Incorporated (UL) или TÜV.

Знак CE

Знак CE обозначает декларацию соответствия производителя с применимыми директивами и стандартами ЕС. Протестированными на соответствие Директиве ЕС по вопросам качества низковольтных электротехнических изделий и Директиве ЕС по электромагнитной совместимости являются только те версии продуктов компании Hypertherm, которые имеют маркировку CE непосредственно на табличке технических данных или рядом с ней. Фильтры ЭМИ, которые необходимы для обеспечения соответствия Директиве ЕС по электромагнитной совместимости, встроены в те продукты, версии которых имеют маркировку CE.

Знак ГОСТ Р

Версии оборудования Hypertherm для Европейского Союза, на которых присутствует отметка о соответствии нормам ГОСТ Р, отвечают требованиям по безопасности оборудования и ЭМИ для экспорта в Российскую Федерацию.

Галочка в букве C

Версии оборудования Hypertherm для Европейского Союза, на которых присутствует отметка в виде галочки в букве C, соответствуют требованиям по ЭМИ для реализации в Австралии и Новой Зеландии.

Отметка CCC

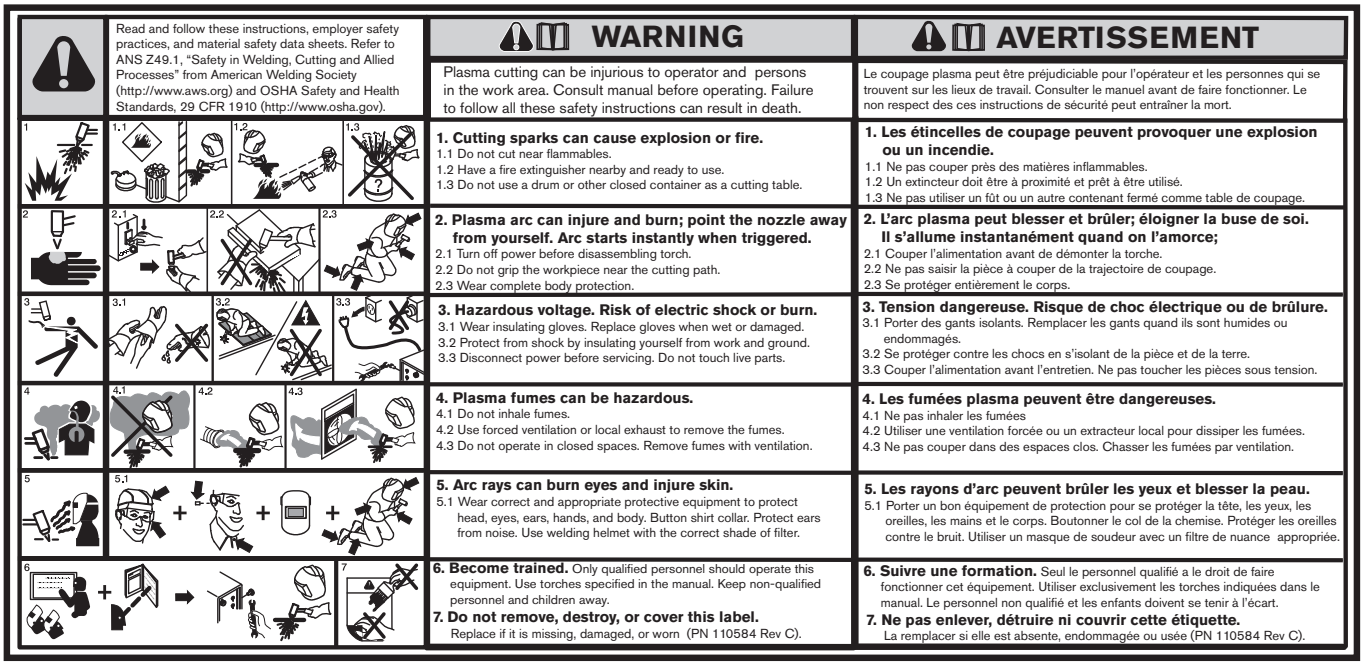
Отметка CCC (China Compulsory Certification — обязательная сертификация в Китае) показывает, что данное оборудование прошло проверки, в результате которых подтверждено его соответствие требованиям по безопасности для продажи в Китае.

Отметка CCC

Отметка CCC (China Compulsory Certification — обязательная сертификация в Китае) показывает, что данное оборудование прошло проверки, в результате которых подтверждено его соответствие требованиям по безопасности для продажи в Китае.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

Эта предупредительная надпись закрепляется на некоторых источниках тока. Принципиально важно, чтобы оператор и техник по ремонту и обслуживанию понимали описанное ниже назначение этих предупредительных знаков.



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).

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

Эта предупредительная надпись закрепляется на некоторых источниках тока. Принципиально важно, чтобы оператор и техник по ремонту и обслуживанию понимали описанное ниже назначение этих предупредительных знаков. Номера абзацев соответствуют номерам полей в таблице.



1. Возникающие при резке искры могут привести к взрыву или пожару.

1.1 Запрещается выполнять резку в непосредственной близости от огнеопасных материалов.

1.2 В непосредственной близости от места резки следует иметь исправный огнетушитель.

1.3 Запрещается использовать в качестве стола для резки цилиндр или другой закрытый контейнер.

2. Плазменная дуга может вызвать травмы и ожоги. Запрещается направлять на себя сопло. При включении дуга зажигается немедленно.

2.1 Перед выполнением демонтажа резака следует отключить электропитание.

2.2 Запрещается рукой браться за заготовку в непосредственной близости от траектории резки.

2.3 Обязателен полный комплект личной защиты.

3. Опасное напряжение. Возможно поражение электрическим разрядом или ожог.

3.1 Обязательно использовать изоляционные перчатки. Влажные или поврежденные перчатки нужно заменить.

3.2 Предотвращать поражение электрическим разрядом следует путем изоляции тела сотрудника от рабочей поверхности и от земли.

3.3 Перед выполнением работ по обслуживанию электропитание следует отключить. Запрещается прикасаться к находящимся под напряжением деталям.

4. Плазменные пары могут представлять опасность.

4.1 Избегать вдыхания паров.

4.2 Для устранения паров следует использовать принудительную вентиляцию или местную вытяжку.

4.3 Запрещается эксплуатировать оборудование в замкнутом пространстве. Для устранения паров следует использовать вентиляцию.

5. Излучение дуги может вызвать ожог глаз и повреждения кожи.

5.1 Обязательно использовать соответствующие средства личной безопасности для защиты головы, глаз, ушей, глаз, рук и тела. Следует застегнуть воротник рубашки. Необходимо использовать средства защиты слуха от шума. Обязательно использовать защитный шлем сварщика с правильной светозащитной блендой фильтра.

6. Обязательно пройти соответствующее обучение. К эксплуатации данного оборудования допускается только квалифицированный персонал. Обязательно использовать резаки, указанные в руководстве. Запрещается нахождение рядом с оборудованием неквалифицированного персонала и детей.

7. Запрещается снимать, нарушать или закрывать эту надпись. Если надпись отсутствует, повреждена или стерлась, ее следует заменить.

Введение

Hypertherm применяет глобальную систему правового регулирования для обеспечения соответствия продуктов правовым и природоохранным нормам.

Национальные и местные требования по безопасности

Национальные и местные требования по безопасности превалируют над любыми инструкциями, предоставленными вместе с продуктом. Импорт, установка, эксплуатация и утилизация продукта должны выполняться в соответствии с национальными и местными нормами, действующими в месте установки.

Знаки сертификационных испытаний

Сертифицированные продукты маркируются одним или несколькими сертификационными знаками уполномоченных испытательных лабораторий. Знаки сертификационных испытаний расположены на паспортных табличках или рядом с ними.

Каждый знак сертификационных испытаний означает, что продукт и его компоненты, имеющие критически важное значение для безопасности, отвечают применимым национальным стандартам безопасности, согласно анализу, проведенному данной испытательной лабораторией. Hypertherm помещает знак сертификационных испытаний на свои продукты только после того, как данный продукт производится вместе со своими компонентами, имеющими критически важное значение для безопасности, которые были утверждены уполномоченной испытательной лабораторией.

После отправления продукта с завода Hypertherm знаки сертификационных испытаний теряют свою силу в следующих случаях:

- Продукт подвергается модификациям таким образом, что создается опасность или нарушаются требования применимых стандартов.
- Компоненты, критически важные для безопасности, заменяются на неутвержденные запасные части.
- Несанкционированная сборка или добавление вспомогательных компонентов, которые используют или создают опасные напряжения.
- Выполнена манипуляция с контуром безопасности или другой функцией, которая входит в состав продукта как часть сертифицируемого изделия, или имеются другие основания.

Знак CE обозначает декларацию производителя о соответствии применимым директивам и стандартам ЕС. Версии продуктов компании Hypertherm, которые имеют маркировку CE непосредственно на паспортной табличке или рядом с ней, протестированы на соответствие Директивам ЕС по низкому напряжению и электромагнитной совместимости. Фильтры ЭМС, которые необходимы для обеспечения соответствия Директиве ЕС по электромагнитной совместимости, встроены в те версии источников питания, которые имеют маркировку CE.

Сертификаты соответствия продуктов Hypertherm доступны в разделе «Библиотека» на веб-сайте Hypertherm, расположенном по адресу https://www.hypertherm.com.

Различия в национальных стандартах

Различные страны могут применять разные стандарты эксплуатации, безопасности и т. п. Различия в национальных стандартах, касаются, в частности, следующих параметров:

- Напряжение
- Номиналы вилок и шнуров
- Языковые требования
- Требования по электромагнитной совместимости

Эти различия в национальных или других стандартах могут сделать невозможным или нецелесообразным нанесение всех знаков сертификационных испытаний на одну версию продукта. Например, версии CSA продукции Hypertherm не соответствуют европейским требованиям по электромагнитной совместимости и не имеют маркировки CE на паспортной табличке.

В странах, в которых требуется маркировка CE или действуют обязательные нормы по электромагнитной совместимости, следует пользоваться версиями CE продуктов Hypertherm с маркировкой CE на паспортной табличке. Это касается, в частности, следующих стран:

- Австралия
- Новая Зеландия
- Страны Европейского союза
- Россия

Важно, чтобы продукт и его знак сертификационных испытаний подходили для объекта, на котором он используется. Когда продукция Hypertherm отгружается в одну из стран для экспорта в другую страну, продукт должен надлежащим образом конфигурироваться и сертифицироваться для объекта использования.

Безопасная установка и использование оборудования для резки

IEC 60974-9. Оборудование для дуговой сварки — Установка и использование. Данный документ содержит руководство по безопасной установке и использованию оборудования для фигурной резки, а также нормы техники безопасности при операциях резки. В ходе установки следует соблюдать требования национальных и местных норм, в том числе, включая требования

относительно следующих компонентов: заземления или защитного заземления, предохранителей, устройств отключения питания и типов цепей питания. Перед установкой оборудования ознакомьтесь с этими инструкциями. Первым и самым важным шагом является анализ безопасности установки.

Анализ безопасности должен выполняться специалистом для определения действий, необходимых для создания безопасной среды, а также мер предосторожности, которыми следует руководствоваться при установке и эксплуатации.

Процедуры периодических проверок и испытаний

Если того требуют местные или национальные нормы, IEC 60974-4 предусматривает определенные процедуры для проведения периодических испытаний, а также испытаний после ремонта или обслуживания для обеспечения электрической безопасности источников питания систем плазменной резки, соответствующих IEC 60974-1. Hypertherm выполняет испытание непрерывности защитной цепи и сопротивления изоляции на заводе в ходе испытаний в неработающем состоянии. Испытания выполняются при отключении питания и заземления.

Hypertherm также отключает некоторые защитные устройства, которые могут привести к ложным результатам испытаний. Если это предусмотрено местными или национальными нормами, оборудование должно быть снабжено наклейкой, свидетельствующей о том, что оборудование прошло испытания, предусмотренные в IEC60974-4. Отчет о ремонтах должен включать результаты всех испытаний, если отсутствует указание о том, что определенное испытание не было проведено.

Квалификация персонала, проводящего испытания

Испытания электрической безопасности оборудования для фигурной резки могут быть опасными и должны проводиться специалистами в области ремонта электрического оборудования. Предпочтительно привлекать специалистов, знакомых с методами сварки, резки и подобными процессами. Угроза безопасности для персонала и оборудования, если такие испытания проводятся неквалифицированным персоналом, может превосходить пользу от проведения периодической инспекции и испытаний.

Если отсутствуют требования относительно проведения испытаний электрической безопасности со стороны местных и национальных норм страны установки оборудования, Hypertherm рекомендует ограничиться визуальным осмотром.

Устройства защитного отключения (УЗО)

В Австралии и некоторых других странах местные нормы предписывают установку устройств защитного отключения (УЗО) при использовании портативного электрического оборудования на рабочем месте или стройплощадках для защиты операторов от повреждений в электрической цепи оборудования. УЗО предназначены для безопасного отключения источника питания при обнаружении асимметрии между током питания и обратным током (утечки тока на землю). УЗО поставляются с фиксированными и регулируемыми порогами срабатывания в пределах от 6 до 40 мА и диапазоном времени срабатывания до 300 мс, выбираемым в зависимости от установки, применения и предусмотренного использования оборудования. При использовании УЗО ток и время срабатывания УЗО выбираются или регулируются таким образом, чтобы значение было достаточно высоким во избежание ложного срабатывания при нормальной работе оборудования для плазменной резки и достаточно низким для отключения питания, прежде чем ток утечки создаст угрозу для жизни оператора в маловероятных случаях повреждений электрической цепи оборудования.

Для проверки правильного функционирования УЗО периодически следует проверять ток и время срабатывания. Портативное электрическое оборудование и УЗО, используемое в коммерческих и промышленных целях, в Австралии и Новой Зеландии проходит испытания в соответствии с австралийским стандартом AS/NZS 3760. При проведении испытаний изоляции оборудования для плазменной резки по AS/NZS 3760 следует измерить сопротивление изоляции в соответствии с Приложением B к стандарту при 250 В пост. тока, установив переключатель питания в положение ВКЛ (ON) для предотвращения ложного отказа при испытаниях тока утечки. Ложные отказы могут возникнуть вследствие того, что металло-оксидные варисторы (MOB) и фильтры электромагнитной совместимости (ЭМС), применяемые для подавления электронной эмиссии и защиты оборудования от бросков мощности, могут проводить до 10 мА тока утечки на землю при нормальных условиях.

При возникновении вопросов в связи с применением или интерпретацией стандартов IEC, описанных здесь, проконсультируйтесь с соответствующим консультантом по правовым вопросам или другим специалистом, квалифицированным в области Международных электротехнических стандартов, не руководствуясь сведениями, предоставленными Hypertherm относительно интерпретации или применения таких стандартов.

Высокоуровневые системы

Если установщик системы добавляет в систему плазменной резки Hypertherm дополнительное оборудование (например, столы для резки, электродвигатели, контроллеры и роботы), объединенная система может рассматриваться как высокоуровневая. Высокоуровневая система с опасными движущимися частями может относиться к промышленному или роботизированному оборудованию, и в этом случае в отношении поставщика оборудования или конечного пользователя могут действовать дополнительные нормы и стандарты, помимо тех, которые относятся к системе плазменной резки производства Hypertherm.

На конечного пользователя и поставщика оборудования возлагается ответственность за выполнение оценки рисков высокоуровневой системы и обеспечение защиты от опасных движущихся частей. Если высокоуровневая система не сертифицирована на момент встраивания в нее продукции Hypertherm поставщиком оборудования, для установки также может требоваться утверждение местными органами власти. Обратись за консультацией к юристу или эксперту по местным нормативам при возникновении вопросов по нормативному соответствию.

Наружные соединительные кабели между компонентами высокоуровневой системы должны подходить для загрязнений и перемещений, которые предполагаются на объекте использования. Если наружные соединительные кабели могут подвергаться воздействию масла, пыли, воды или других загрязняющих веществ, может требоваться использование изделий, предназначенных для тяжелых условий эксплуатации.

Если наружные соединительные кабели могут подвергаться непрерывному перемещению, может требоваться использование изделий, предназначенных для постоянного изгибания. Конечный пользователь или поставщик оборудования несет ответственность за выбор кабелей, подходящих для данного применения. Ввиду различий в номиналах и затрат, которые могут требоваться для выполнения местных норм для высокоуровневых систем, убедитесь, что все наружные соединительные кабели подходят для объекта использования.

Введение

Технические характеристики условий окружающей среды Hypertherm предусматривают необходимость предоставления поставщиками Hypertherm информации о веществах, на которые распространяются правила ограничения содержания вредных веществ, Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования, а также регламент ЕС относительно правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения использования химических веществ.

Соответствие продукции природоохранным нормам не гарантирует качества воздуха внутри помещения или соблюдения норм выпуска газов в окружающую среду конечным пользователем. Hypertherm не поставляет с продукцией какие-либо материалы, используемые конечным пользователем для резки. Конечный пользователь отвечает за выбор материала для резки, а также за безопасность и качество воздуха на рабочем месте. Конечный пользователь должен знать потенциальный риск для здоровья, возникающий вследствие выделения газов из материалов при резке, и обеспечить выполнение всех местных норм.

Национальные и местные нормы охраны окружающей среды

Национальные и местные нормы охраны окружающей среды имеют преимущественную силу над указаниями, содержащимися в данной инструкции.

Импорт, установка, эксплуатация и утилизация продукта должны выполняться в соответствии со всеми национальными и местными нормами охраны окружающей среды, действующими в месте установки.

Европейские экологические нормы рассматриваются далее в разделе *Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования*.

Директива о правилах ограничения содержания вредных веществ (RoHS)

Hypertherm стремится выполнить все применимые законы и нормы, включая Директиву о правилах ограничения содержания вредных веществ (RoHS), ограничивающую применение вредных материалов в электронных изделиях. Hypertherm превышает требования Директивы RoHS на глобальном уровне.

Hypertherm продолжает работать в направлении сокращения содержания вредных веществ, включенных в Директиву RoHS, в продукции, за исключением случаев отсутствия известной и допустимой альтернативы.

Декларации соответствия RoHS подготовлены для текущих версий CE систем плазменной резки Powermax производства Hypertherm. С 2006 года на версиях CE Powermax под маркировкой CE на паспортной табличке также наносится маркировка RoHS. Детали, применяемые в версиях CSA Powermax, и другие продукты производства Hypertherm, не регулируемые RoHS или исключенные из нее, находятся в процессе непрерывного преобразования согласно требованиям RoHS для выполнения предполагаемых будущих требований.

Правильная утилизация продукции Hypertherm

Системы плазменной резки Hypertherm, как и все электронные продукты, могут содержать материалы или компоненты, такие как печатные платы, которые не могут утилизироваться с обычными отходами. На вас возлагается ответственность за утилизацию продуктов или компонентов Hypertherm экологически приемлемым способом в соответствии с национальными и местными нормами.

- В США проверьте соответствие федеральному, региональному и местному законодательству.
- В странах Европейского союза проверьте соответствие директивам ЕС, а также национальному и местному законодательству. См. дополнительную информацию на веб-сайте www.hypertherm.com/weee.
- В других странах проверьте соответствие национальному и местному законодательству.
- При необходимости проконсультируйтесь со специалистом по правовым вопросам или сертификации.

Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования

27 января 2003 года Европейский парламент и Совет Европейского союза приняли Директиву 2002/96/EC или WEEE (Директива ЕС об отходах электрического и электронного оборудования).

Согласно законодательным требованиям, продукция Hypertherm, регламентируемая данной директивой и проданная в ЕС после 13 августа 2005 года, маркируется символом WEEE. Данная директива рекомендует и предписывает применение определенных критериев для сбора, обращения и утилизации отходов электрического и электронного оборудования. Отходы физических и корпоративных лиц обрабатываются различным образом (вся продукция Hypertherm относится к отходам корпоративных лиц). Инструкции по утилизации версий CE систем плазменной резки Powermax см. на веб-сайте www.hypertherm.com/weee.

URL-адрес печатается на предупредительной надписи (содержащей только символы) каждого аппарата Powermax версии CE, поставленного с 2006 года. Версии CSA Powermax и другие продукты, произведенные Hypertherm, не регламентируются или исключаются из WEEE.

Регламент ЕС относительно правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения использования химических веществ

Регламент ЕС относительно правил регистрации, оценки, санкционирования и ограничения использования химических веществ (REACH) (1907/2006) вступил в силу 1 июня 2007 года и регламентирует химические вещества, доступные на европейском рынке. Требования регламента REACH относительно произведенных компонентов гласят, что содержание особо опасных веществ в компоненте не должно превышать 0,1 % по весу.

Производители компонентов и последующие пользователи, такие как Hypertherm, обязаны получить у своих поставщиков подтверждение того, что все химические вещества, используемые в продукции Hypertherm или на ней, имеют регистрационный номер Европейского химического агентства. Для предоставления информации о содержании химических веществ согласно требованиям REACH Hypertherm требует, чтобы поставщики предоставляли декларации соответствия REACH и указывали использование любых известных особо опасных веществ, регламентируемых REACH. Если содержание особо опасных веществ в детали превышает 0,1 % по весу, такая деталь не используется. Паспорт безопасности содержит полное описание всех химических веществ и может использоваться для проверки соответствия регламенту REACH относительно содержания особо опасных веществ.

Смазки, герметики, охлаждающие, адгезивные вещества, растворители, покрытия и другие вещества для подготовки или смеси, используемые Hypertherm в оборудовании для фигурной резки, на нем, для него или вместе с ним, используются в очень малых количествах (за исключением охлаждающей жидкости) и доступны на рынке от различных поставщиков с возможностью замены поставщика, если он не выполняет требований регистрации по REACH или не получил такую регистрацию (относительно содержания особо опасных веществ).

Правильное обращение с химическими веществами и безопасное их использование

Правила применения химических веществ США, Европы и других стран предписывают оформление паспорта безопасности для всех химических веществ. Список химических веществ предоставляется Hypertherm. Паспорта безопасности предоставляются для химических веществ, поставляемых вместе с продукцией, содержащихся в ней или используемых на ней. Паспорта безопасности выложены в разделе «Библиотека» на веб-сайте Hypertherm, расположенном по адресу: https://www.hypertherm.com. На экране поиска вставьте «MSDS» в заголовок документа и нажмите «Поиск».

В США нормы безопасности и гигиены труда не требуют наличия паспорта безопасности для таких позиций, как электроды, завихрители, кожухи, сопла, защитные экраны, дефлекторы и других твердых деталей резака.

Hypertherm не производит и не предоставляет материалы для резки и не располагает информацией относительно физического вреда или опасности для здоровья газов, выделяемых из материалов при резке. Для получения информации относительно свойств материалов, режущихся с помощью продуктов Hypertherm, свяжитесь с поставщиком или другим техническим консультантом.

Выделение газов и качество воздуха

Примечание. Следующая информация относительно качества воздуха содержит только общие сведения и не должна использоваться вместо применимых государственных норм или стандартов, действующих в стране установки и эксплуатации оборудования для резки.

В США Национальный институт профессиональной безопасности и здравоохранения (NIOSH) разработал руководство по методам анализа (NMAM), которое является собранием методов отбора проб и анализа загрязняющих веществ, содержащихся в воздухе на рабочем месте. Методы, опубликованные другими организациями, такими как OSHA, MSHA, EPA, ASTM, ISO или коммерческими поставщиками оборудования для отбора проб и анализа, могут превалировать над методами NIOSH.

Например, Метод D 4185 ASTM является стандартным методом сбора, растворения и определения следов металлов в атмосфере, окружающей рабочее место. В ASTM D 4185 указана точность, пределы обнаружения и оптимальные рабочие концентрации для 23 металлов. Для определения оптимального протокола отбора проб, точности анализа, стоимости и оптимального числа проб следует привлекать специалистов по промышленной гигиене труда. Hypertherm пользуется услугами стороннего специалиста по промышленной гигиене труда для выполнения и интерпретации результатов тестирования качества воздуха, полученных от оборудования для отбора проб воздуха, расположенного на рабочих станциях операторов в зданиях Hypertherm, в которых установлены и эксплуатируются столы для плазменной резки.

Если необходимо, Hypertherm также привлекает стороннего специалиста по промышленной гигиене труда для получения разрешений на выбросы в атмосферу и водопользование.

Если необходимо получить полную и актуальную информацию относительно всех применимых законодательных норм и стандартов для места установки, свяжитесь с местным специалистом до приобретения, установки и эксплуатации оборудования.

Введение

Оборудование компании Hypertherm, имеющее обозначение CE, выпускается в соответствии со стандартом EN60974-10. В целях обеспечения электромагнитной совместимости это оборудование должно устанавливаться и использоваться в соответствии с приведенной ниже информацией.

Предельные значения, требуемые в соответствии со стандартом EN60974-10, могут не полностью устранять помехи, когда затрагиваемое оборудование находится в непосредственной близости или обладает высоким уровнем чувствительности. В таких случаях может потребоваться принять другие меры по дальнейшему снижению уровня помех.

Данное оборудование для плазменной резки предназначено исключительно для использования в промышленной среде.

Установка и использование

Пользователь отвечает за установку и использование плазменного оборудования в соответствии с инструкциями производителя.

При обнаружении электромагнитных помех на пользователя возлагается ответственность за устранение ситуации при техническом содействии производителя. В некоторых случаях эти меры по устранению могут быть простыми, например заземление контура резки; см. пункт *Заземление заготовки*. В других случаях они могут включать в себя создание электромагнитного экрана для источника тока и работу с соответствующими впускными фильтрами. Во всех случаях электромагнитные помехи можно уменьшить до уровня, при котором не возникает угроз безопасности.

Оценка области

Перед установкой оборудования пользователю следует выполнить оценку возможных электромагнитных проблем в окружающей области. Следует учитывать перечисленные ниже положения.

a. Другие кабели питания, кабели управления, сигнальные и телефонные кабели; области выше, ниже и рядом с режущим оборудованием.

b. Передатчики и приемники радиосигналов и телевизионных сигналов.

c. Компьютерное и другое управляющее оборудование.

d. Оборудование, критически важное для безопасности, например ограждение промышленного оборудования.

e. Здоровье окружающих, например, использование кардиостимуляторов и слуховых аппаратов.

f. Оборудование, используемое для калибровки и измерений.

g. Совместимость с другим оборудованием в данной среде. Пользователь должен обеспечить совместимость с другим оборудованием, используемым в условиях промышленного производства. Это может потребовать дополнительных мер защиты.

h. Время суток для проведения резки и других действий.

Размер окружающей зоны, которую следует принимать во внимание, будет зависеть от конструкции здания и других выполняемых действий. Окружающая зона может выходить за пределы зданий.

Методы снижения излучения

Электропитание

Оборудование для резки должно быть подключено к электропитанию в соответствии с рекомендациями производителя. При возникновении помех могут потребоваться дополнительные меры предосторожности, например фильтрация электропитания.

Следует рассмотреть возможность экранирования кабеля питания стационарного оборудования для резки в металлическом или другом аналогичном кабелепроводе. Экранирование должно быть электрически непрерывным по всей длине. Экран должен быть подключен к источнику тока для резки для создания надлежащего электрического контакта между кабелепроводом и корпусом источника тока для резки.

Обслуживание оборудования для резки

Оборудование для резки должно проходить плановое обслуживание в соответствии с рекомендациями производителя. Во время работы оборудования для резки все дверцы и крышки для доступа и обслуживания должны быть закрыты и надлежащим образом закреплены. Оборудование для резки не следует модифицировать. Исключения составляют случаи, когда эти изменения изложены в письменных инструкциях производителя и соответствуют им. В частности, разрядники устройств зажигания и стабилизации дуги должны регулироваться и обслуживаться в соответствии с рекомендациями производителя.

Кабели для резки

Кабели для резки должны быть максимально короткими, и их следует размещать рядом друг с другом на уровне пола или близко к нему.

Уравнивание потенциалов

Следует рассмотреть возможность уравнивания потенциалов всех металлических компонентов в системе резки и вблизи нее.

Однако металлические компоненты, связанные с заготовкой, увеличат риск получения оператором электрического удара при прикосновении к этим металлическим компонентам и электроду (сопло для лазерных головок) одновременно.

Оператор должен быть изолирован от всех таких связанных металлических компонентов.

Заземление заготовки

Когда заготовка не связана с землей в целях электрической безопасности, не соединена с землей из-за ее размера и положения, например, корпус суда или строительная металлоконструкция, соединение заготовки с землей может сократить уровень излучения в некоторых, но не всех случаях. Следует принять меры для предотвращения повышения риска травм пользователей или повреждения другого электрооборудования в результате заземления заготовки. При необходимости соединение заготовки с землей должно выполняться путем прямого соединения с заготовкой, однако в некоторых странах, где прямое соединение не разрешается, соединение должно выполняться с помощью подходящих емкостных сопротивлений в соответствии с национальными стандартами.

Примечание. По соображениям безопасности контур резки может как заземляться, так и не заземляться. Изменение схемы заземления должно утверждаться только лицом, которое может оценить, повысят ли изменения риск травм, например, допустив существование параллельных возвратных траекторий тока резки, которые могут повредить контуры заземления другого оборудования. Дальнейшие инструкции представлены в стендарте МЭК 60974-9. «Оборудование дуговой сварки». Часть 9. «Установка и использование».

Экранирование и ограждение

Частичное экранирование и ограждение других кабелей и оборудования в окружающей области может смягчить действие помех. Для отдельных применений может рассматриваться возможность экранирования всей системы плазменной резки.

Внимание

Фирменные детали Hypertherm рекомендуются заводом-изготовителем в качестве запасных деталей для Вашей системы Hypertherm. Гарантия Hypertherm не распространяется на какой-либо ущерб или какие-либо телесные повреждения, возникшие вследствие использования деталей, которые не являются фирменными деталями Hypertherm. В таком случае ущерб или телесные повреждения признаются обусловленными неправильным использованием продуктов Hypertherm.

Вы несете исключительную ответственность за безопасное использование данных продуктов. Hypertherm не предоставляет и не может предоставить заверений или гарантий в отношении безопасного использования продуктов в Вашей среде.

Общая информация

Hypertherm, Inc. гарантирует отсутствие в собственных Продуктах дефектов материалов и изготовления на протяжении определенных периодов времени, согласно следующим положениям: в случае уведомления Hypertherm о дефекте (i) в отношении источника тока плазменной системы в течение двух (2) лет с даты доставки, за исключением источников тока Powermax, для которых срок составляет три (3) года с даты их доставки; (ii) в отношении резака и проводов в течение одного (1) года с даты доставки, в отношении блоков подъемника резака в течение одного (1) года с даты доставки, в отношении продуктов Automation в течение одного (1) года с даты доставки, за исключением ЧПУ EDGE Pro и системы регулировки высоты резака ArcGlide THC, для которых срок составляет два (2) года с даты доставки; and (iii) в отношении компонентов волоконного лазера HyIntensity срок гарантии составляет два (2) года с даты доставки, за исключением лазерных головок и кабелей подачи луча, для которых гарантийный срок составляет один (1) год с даты доставки.

Эта гарантия не действует в отношении источников тока Powermax, которые используются с фазовыми преобразователями. Кроме того, Hypertherm не предоставляет гарантию на системы, которые были повреждены в результате плохого качества электропитания с фазовых преобразователей или входной линии электропередачи. Эта гарантия не действует в отношении продуктов, которые были неправильно установлены, модифицированы или повреждены иным образом.

Hypertherm предоставляет ремонт, замену или настройку продуктов в качестве единственной и исключительной компенсации только лишь в тех случаях, когда данная гарантия имеет силу. Hypertherm, по своему собственному выбору, бесплатно выполнит ремонт, замену или регулировку любых дефектных продуктов, охваченных данной гарантией, которые будут возвращены с предварительного разрешения Hypertherm (в котором не может быть отказано без веской причины), в надлежащей упаковке на предприятие Hypertherm в Ганновере (штат Нью-Гемпшир) или на уполномоченный ремонтный объект Hypertherm с предварительной оплатой клиентом всех транспортных и страховых расходов. Hypertherm несет ответственность за работы по ремонту, замене или регулировкам продуктов, охваченных настоящей гарантией, которые выполняются только по этому пункту и с предварительного письменного согласия Hypertherm.

Вышеуказанная гарантия является исключительной и заменяет собой все остальные гарантии, явные, косвенные, полагающие по закону или иные в отношении продуктов или результатов, которые могут быть получены с ее помощью, и все подразумеваемые гарантии или условия качества или коммерческой пригодности или пригодности для конкретной цели или отсутствия нарушений прав. Предыдущее положение образует единственное и исключительное средство защиты от любых нарушений Hypertherm своей гарантии.

Дистрибьюторы/изготовители комплексного оборудования могут предлагать различные или дополнительные гарантии, однако они не вправе предоставлять Вам дополнительную гарантийную защиту или делать заверения, возлагающие ответственность на Hypertherm.

Возмещение по патентам

За исключением продуктов, произведенных не компанией Hypertherm или произведенных не в строгом соответствии с техническими условиями, а также проектов, процессов, формул или сочетаний, не разработанных и не разрабатывавшихся Hypertherm, Hypertherm будет вправе отстаивать или урегулировать за свой собственный счет любые иски или судебные процессы, возбужденные вами в отношении нарушения патентов третьих сторон продуктами Hypertherm в отдельности или в сочетании с любыми другими продуктами, не поставляемыми Hypertherm. Вы должны немедленно уведомить Hypertherm о любых ставших Вам известными исках или угрозах исков, связанных с любым таким предполагаемым нарушением (в любом случае не позднее чем через четырнадцать (14) дней после того как стало известно о таких действиях или угрозах), и обязательство Hypertherm по возмещению может действовать только в случае единоличного контроля Hypertherm, а также сотрудничества и содействия ответчика в защите по данным исковым требованиям.

Ограничение ответственности

Hypertherm ни в коем случае не будет отвечать ни перед каким физическим или юридическим лицом за любой случайный, последующий прямой и косвенный ущерб или штрафные убытки (включая, помимо прочего, ущерб от потери прибыли), независимо от того, основана такая ответственность на нарушении договора, по деликту, прямой ответственности, гарантий, неисполнения важной цели или иным образом, даже если о возможности такого ущерба сообщается заранее.

Национальные и местные нормы

Национальные и местные нормы в отношении инженерного и электрического оборудования имеют преимущественную силу над инструкциями, содержащимися в данном руководстве. Hypertherm ни в коем случае не будет нести ответственности за телесные повреждения и материальный ущерб по причине нарушения любых норм или ненадлежащих рабочих процедур.

Предел ответственности

Ответственность Hypertherm ни в коем случае, будь то ответственность за нарушение договора, по деликту, прямой ответственности, гарантий, неисполнение важной цели или иным образом, по любым претензиям, действиям или судебным производствам (в судах, арбитражных судах, в процессе регулятивного производства или каким-либо иным способом), связанному с продуктами или относящемуся к их использованию, не будет превышать общей суммы, выплаченной за продукты, по которым подается такой иск.

Страхование

В любом случае Вы должны обеспечить страхование соответствующих видов на необходимые суммы с требуемым коэффициентом покрытия, которое достаточно и целесообразно для защиты и освобождения Hypertherm от любого ущерба в случае исков в связи с использованием продуктов.

Уступка прав

Вы можете уступать имеющиеся у Вас права только в связи с продажей всех или большей части своих активов или капиталов правопреемнику, который соглашается принять условия настоящей гарантии. В течение 30 дней перед осуществлением такой уступки Вы соглашаетесь уведомить в письменной форме Hypertherm. Hypertherm оставляет за собой право одобрения. В случае несвоевременного уведомления Hypertherm с целью получения такого одобрения, данная Гарантия считается ничтожной; Вы утрачиваете право предъявлять регрессные требования в соответствии с условиями данной гарантии каким-либо иным образом.

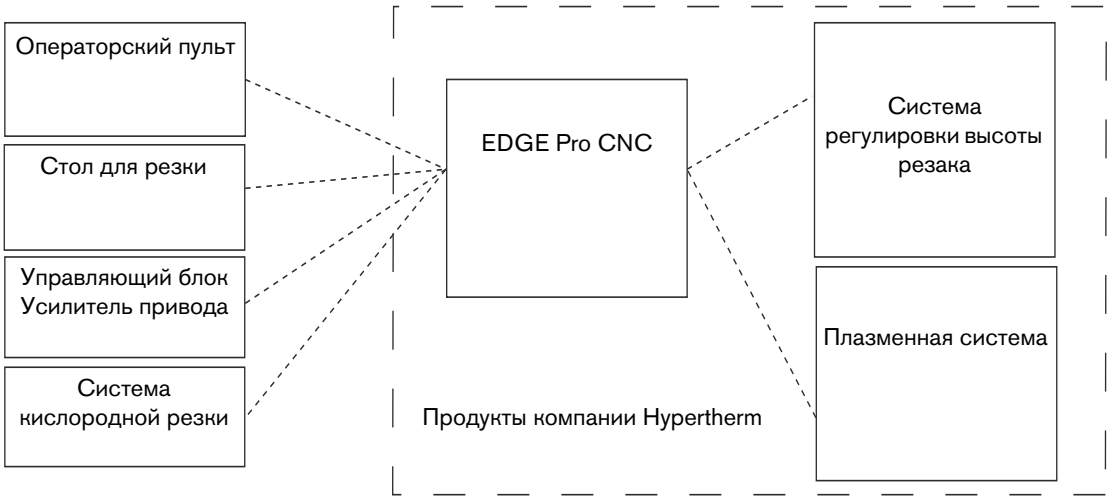
Раздел 1

Технические характеристики

Основные функции автоматизированной системы резки

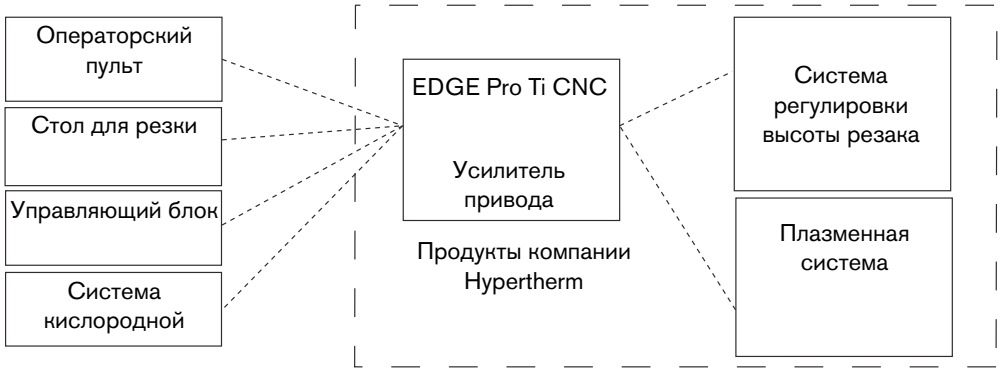
На диаграмме на рисунке Рисунок 1 проиллюстрировано отношение между компонентами автоматизированной системы резки. Более подробно эти компоненты и отношения между ними описаны в следующих разделах.

Рисунок 1 Компоненты автоматизированной системы резки



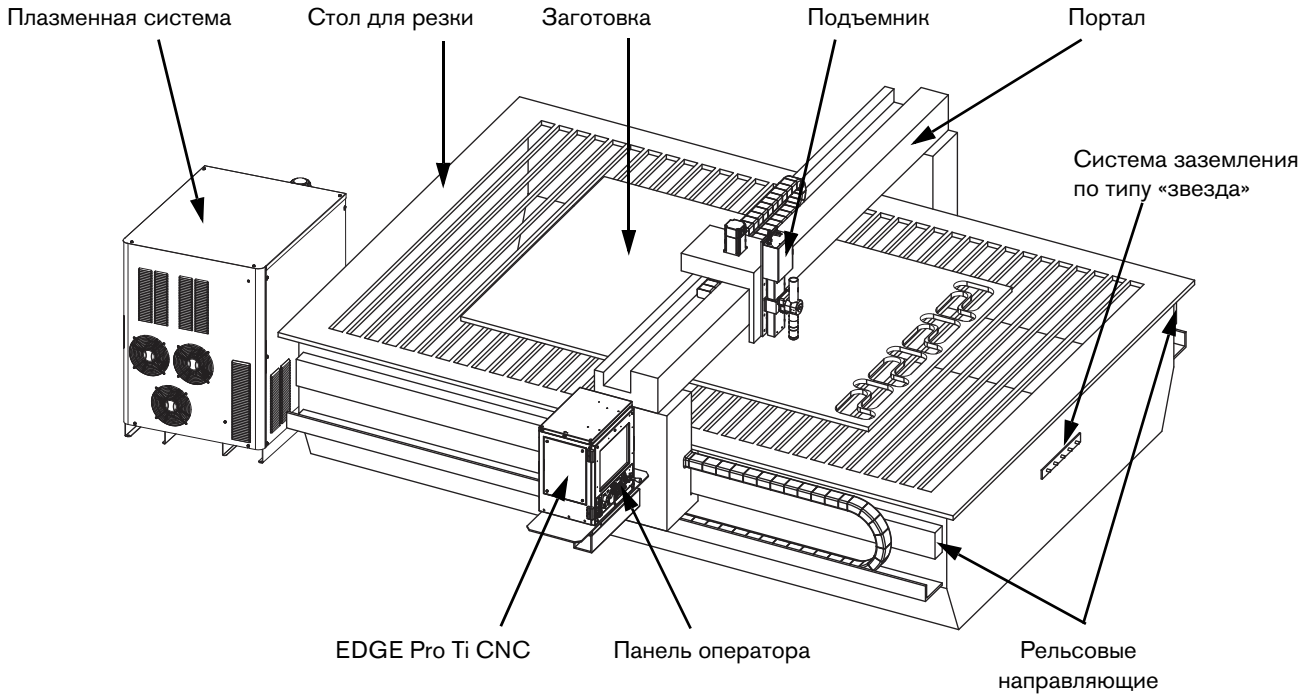
На диаграмме рисунка Рисунок 2 показана система автоматической резки, в состав которой входит EDGE Pro Ti CNC с усилителем привода, который расположен в ЧПУ, а не на столе для резки.

Рисунок 2 Система автоматизированной резки с EDGE Pro Ti CNC



На рисунке Рисунок 3 показан типичный стол для резки с EDGE Pro Ti CNC и другими компонентами, которые описаны в следующих разделах.

Рисунок 3 Иллюстрация стола для резки



ЧПУ

Система числового программного управления (ЧПУ) считывает программы обработки деталей и взаимодействует с другими компонентами системы фигурной резки. Этой системой задаются части (фигуры), которые вырезаются из подвергаемого резке металла. Кроме того, в состав EDGE Pro Ti входят 4 усилителя приводов, которые управляют двигателями для осей X и Y.

Более подробные сведения об аппаратных функциях EDGE Pro Ti CNC см. в разделах данного руководства. Более подробно о программном обеспечении, функционирующем в ЧПУ EDGE Pro Ti , см. в следующих руководствах по программному обеспечению Phoenix® :

- Руководство по установке и настройке (806410)
- Руководство оператора (806400)
- Справочное руководство программиста (806420)

Стол для резки

Стол для резки представляет собой раму, которая служит опорой для пластины материала, из которой вырезаются детали. Типичный стол для резки имеет две рельсовые направляющие по всей длине стола с каждой стороны и образует направляющие для портала. Портал перемещается вдоль этих рельсовых направляющих и охватывает стол по ширине. Система регулировки высоты резака подсоединена к порталу и обеспечивает перемещение резака в вертикальном направлении. Движение портала и основания резака в горизонтальном направлении, а также движение резака в вертикальном направлении в системе регулировки высоты резака обеспечивают три оси, необходимые для управления позицией резака на листе.

Компания Hypertherm не занимается производством столов для резки. Подробнее о столе для резки в Вашей системе см. в руководстве, которое поставляется производителем стола.

Плазменная система

Режущий инструмент является центральной частью любой системы резки: плазменной, кислородной, лазерной или водоструйной. Система резки управляет ключевыми параметрами, например плазмообразующими газами и вспомогательными газами, а также управляет способом их смешивания. Она также обеспечивает параметры процесса, например величину отклонения и скорость для оптимального качества резки.

Ваша система резки может включать плазменную систему Hypertherm. Обратитесь к соответствующему руководству за дополнительной информацией. На веб-сайте https://www.hypertherm.com представлены руководства к ЧПУ Hypertherm, доступные в электронной версии (в формате PDF). Если производителем источника плазмы или системы резки является другая компания, обратитесь к соответствующему руководству.

Управляющий блок

Управляющий блок (поставляется производителем стола) содержит клеммные блоки, которые направляют питание и управляющие сигналы к подсистемам системы резки.

Система привода

Скорость, ровность и точность операций резки определяются комбинацией следующих компонентов: ЧПУ, преобразователи перемещений, усилители сервоприводов, система регулировки высоты резака, зубчатые зацепления, рельсовые направляющие, сервомоторами, а также совершенством их объединения (настройки) производителем стола. Производитель стола должен выбрать и установить двигатели, которые будут использоваться с EDGE Pro Ti CNC . Чтобы получить более подробные сведения о системе привода Вашей системы резки, обратитесь к руководству от производителя стола.

Система регулировки высоты резака

Система регулировки высоты резака управляет расстоянием между резаком и заготовкой (листом), которое также известно как отклонение. Это отклонение обычно определяется высотой или напряжением.

Если в Вашу систему включена система регулировки высоты резака ArcGlide® THC, см. руководство пользователя (806450) с дополнительной информацией о ее установке и использовании. Если используется система регулировки высоты резака, произведенная другой компанией, обратитесь к руководству от производителя стола.

Операторский пульт

С помощью панели операторского пульта EDGE Pro Ti можно управлять двумя основаниями для резки. Производителем стола могут быть установлены дополнительные панели управления, производителем которых не является компания Hypertherm, для управления кислородной резкой, маркировщиками, системами вентиляции и другими приборами. Дополнительные сведения о любых дополнительных контрольных панелях см. в инструкции от производителя стола.

Резак для кислородной резки

Системы автоматизированной резки также могут быть настроены с кислородными резаками за счет добавления системы регулировки высоты кислородного резака (oxygen height control, OHC).

Если в Вашей системе имеется система регулировки кислородного резака Hypertherm Sensor™ OHC, то дополнительную информациею о ее установке и эксплуатации см. в руководстве к Sensor OHC (MANU–0044).

Дополнительные сведения обо всех остальных кислородных резаках см. в руководстве от производителя стола.

Маркировщик

Маркировщиком может быть любое устройство или процесс, с помощью которого выполняется разметка листа, в отличие от его прожига или резки. Если в Вашей системе сконфигурирован Hypertherm ArcWriter®, за дополнительными сведениями об установке и эксплуатации см. руководство по ArcWriter (80252J). В целях маркировки также может быть использована любая плазменная система HPR. Дополнительные сведения см. в соответствующем руководстве HPR.

Информацию о других устройствах или процессах см. в соответствующем руководстве.

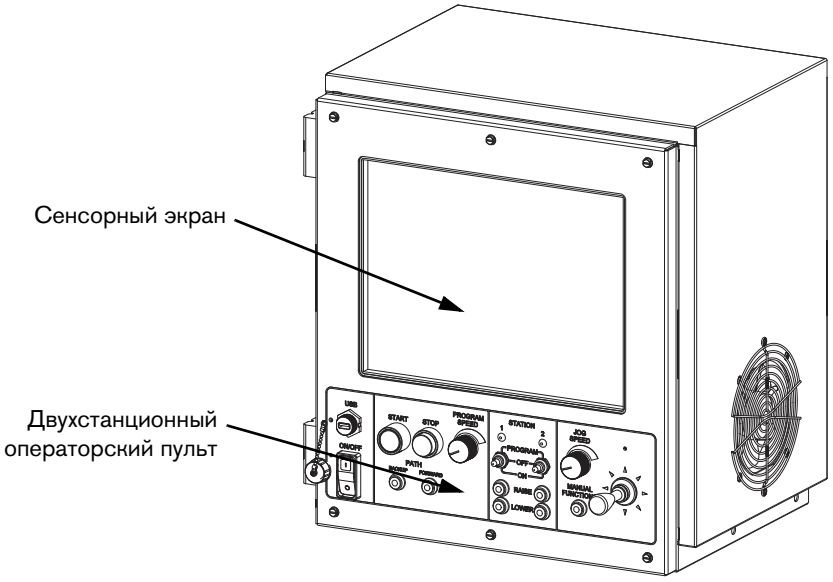
Обзор

EDGE Pro Ti представляет собой ЧПУ на основе ПК, в котором используется программное обеспечение Phoenix от Hypertherm для управления одной или несколькими системами маркировки или резки.

EDGE Pro Ti CNC имеет до 4 интегрированных усилителей сервоприводов, двухстанционный операторский пульт, сенсорный экран с диагональю 15 дюймов, адаптер для обмена данными в беспроводной сети и программное обеспечение Phoenix.

Функции EDGE Pro Ti могут быть расширены за счет добавления сетевых возможностей для загрузки программы обработки детали или утилит дистанционной диагностики.

Рисунок 4 EDGE Pro Ti CNC — вид спереди



Функции EDGE Pro Ti CNC

Сенсорный экран

Сенсорный экран представляет собой ЖК-монитор с диагональю 15 дюймов в сочетании с программным обеспечением, позволяющим прямой пользовательский ввод с экрана. Пользователь делает выбор на экране с помощью флажков, переключателей, раскрывающихся меню и ввода данных. Поля ввода данных автоматически отображают цифровую или буквенно-цифровую клавиатуру для выполнения ввода в этих полях.

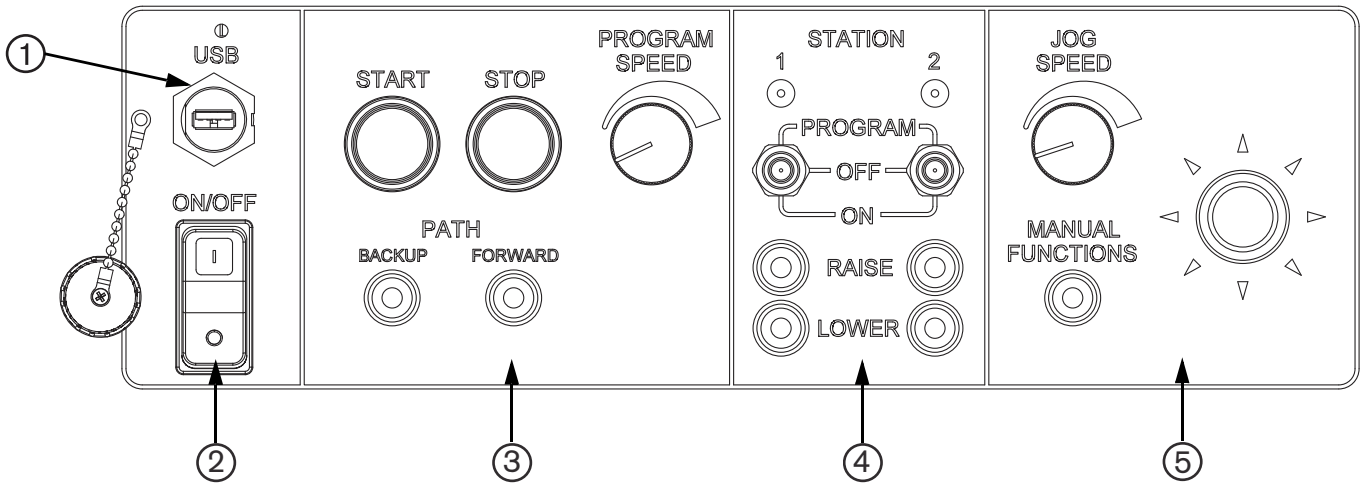
Сенсорный экран имеет разрешение 1024 x 768 или выше.

Дополнительные сведения об уходе за сенсорным экраном см. в разделе *Уход за сенсорным экраном* на странице 101.

Операторский пульт

Операторский пульт обеспечивает физические элементы управления, которые позволяют пользователю регулировать выполнение программы обработки детали, а также движение основы и ручное движение.

Рисунок 5 Операторский пульт EDGE Pro Ti



1 Передача данных

2 Выключатель электропитания

3 Элементы управления выполнением программы

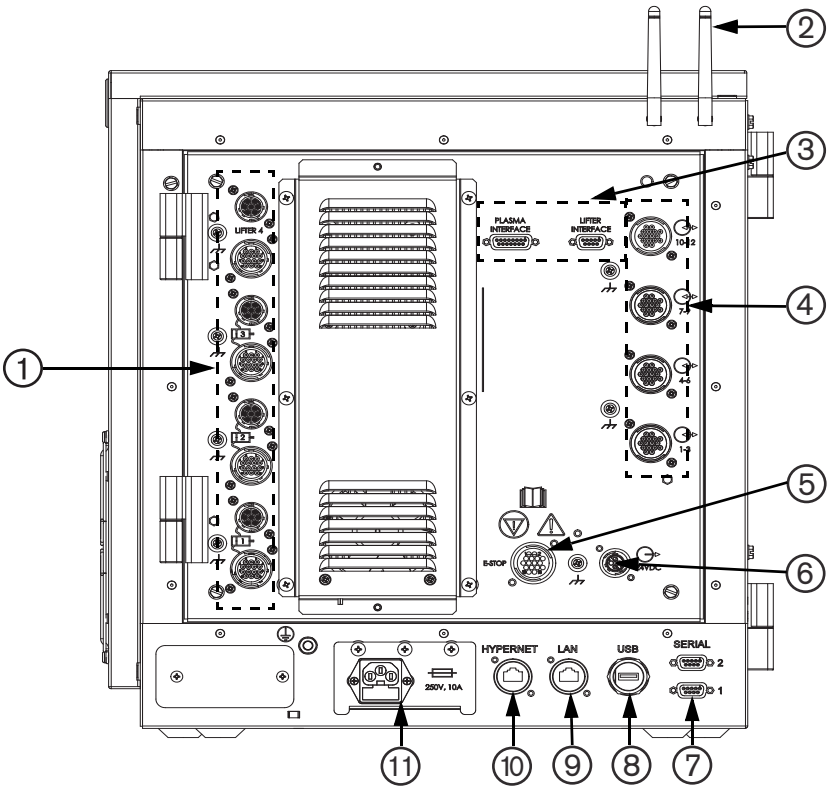
4 Элементы управления станцией

5 Элементы управления ручным движением

Задняя панель

Задняя панель EDGE Pro Ti CNC имеет кабельные разъемы для подключения питания, обратной связи управления движением, сигналов входа-выхода и портов связи. Предназначение этих разъемов четко указано на них.

Рисунок 6 Задняя панель EDGE Pro Ti CNC



1	Разъемы привода/преобразователя перемещений
2	Антенны беспроводной связи
3	Подключения подъемника (Sensor Ti) и плазменной системы
4	Разъемы входов-выходов
5	Разъем аварийного останова
6	Дополнительный вывод питания 24 В
7	Последовательные порты
8	Порт USB
9	Порт локальной сети
10	Порт Hypernet
11	Вход переменного тока

Более подробно об электрической установке EDGE Pro Ti CNC см. в разделе *Установка*.

Технические характеристики

В следующей таблице содержатся технические характеристики EDGE Pro Ti CNC.

Таблица 1 Технические характеристики EDGE Pro Ti CNC

Характеристики системы	
Процессор	Процессор Intel®
Операционная система	Windows XPe
ОЗУ	≥ 1ГБ
Порт Ethernet	1 порт Ethernet RJ-45
Порт Hypernet	1 порт Hypernet для использования с ArcGlide THC
Порты USB	2 порта USB 2.0
Последовательные порты	2 настраиваемых порта RS-422/RS-232 с 9-штырьковыми разъемами D-sub
Беспроводная связь	Соответствует стандартам 802.11G и 802.11N
Устройства мониторинга на плате	Мониторинг оборудования: вентилятор ЦП, температура ЦП, напряжение, дисплей POST
Жесткий диск	Диск SATA
Операторский пульт	стандарт с 2 станциями (расширяемый производителем стола)
Дисплей	Сенсорный экран с диагональю 15 дюймов (381 мм), поверхность из акустического волнового стекла
Соответствие нормативным требованиям	CE, CSA, ГОСТ Р
Конфигурация	
Количество входов-выходов	12/12
Тип входа-выхода	Вход положительной логики или выход сухих контактов и реле
Доступные оси	2–4
Питание	
Вход переменного тока	Напряжение: от 100 В перем. тока до 240 В перем. тока Ток: одна фаза, 10,0 А при 100 В перем. тока/4,1 А при 240 В перем. тока Частота: 50/60 Гц
Выход пост. тока	Напряжение преобразователя перемещений: 5 В пост. тока Напряжение переключателя аварийного останова: 24 В пост. тока Мощность тормоза оси 4: 24 В пост. тока при 500 мА Общее доступное напряжение возбуждения: Преобразователи перемещений = 5 В/0,5 А, входы-выходы = 1,5 А, переключатель аварийного останова = 500 мА, тормоз подъемника = 0,5 А
Предохранитель с задержкой срабатывания (2)	250 В, 10 А, 5 x 20 мм
Постоянный ток, доступный для входов-выходов	24 В при 1,5 А
Сервовывод	700 Вт (непрерывно) при 120 В перем. тока 700 Вт (непрерывно) и 1 000 Вт (с перерывами) при 70 %-ном рабочем цикле и входном напряжении 240 В перем. тока Двигатели постоянного тока со щетками или без щеток с датчиком обратной связи по холловскому напряжению

Характеристики системы	
Условия окружающей среды	
Температура	от –10 °C до 40 °C
Влажность	Максимальная относительная влажность 95 %
Защита от проникновения внешних веществ	IP2X Защита оборудования от попадания влаги.
Высота	Функционирует на высоте до 2000 м
Условия окружающей среды	Загрязнение окружающей среды, уровень 2
Механические системы	
Высота	490,9 мм
Ширина	435 мм
Глубина	377,2 мм
Вес	28,83 кг

Ось EDGE Pro Ti и конфигурация входов-выходов

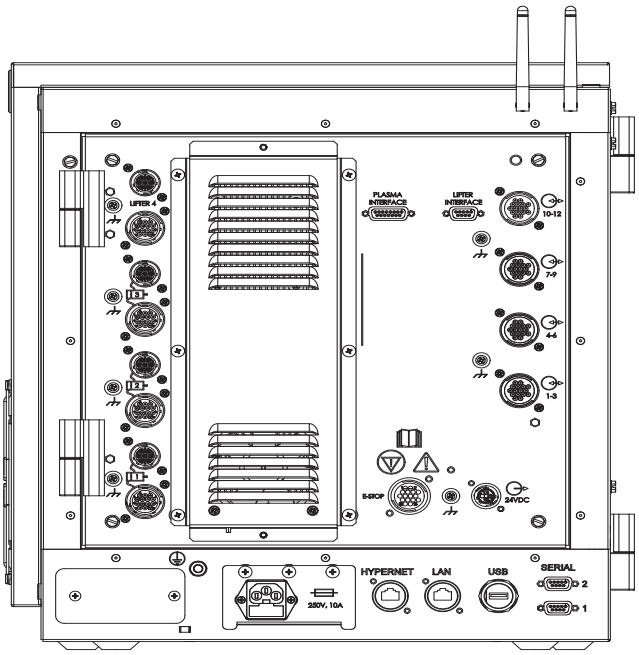
Интерфейс EDGE Pro Ti обеспечивает от 2 до 4 осей управления движением при помощи приводов внешнего двигателя с 12 входами и 12 выходами. Этот интерфейс используется для усовершенствования существующей системы, совместимой с интерфейсом Edge Pro Ti.

Интерфейс EDGE Pro Ti можно настроить для подачи на преобразователь перемещений питания 5 В пост. тока. Дополнительные сведения см. Рисунок 36 на странице 78.

Таблица 2 Номера деталей EDGE Pro Ti

Номер детали	Кол-во осей	Количество входов-выходов
090136	2	12/12
090137	3	12/12
090138	4	12/12

Рисунок 7 Задняя панель EDGE Pro Ti CNC



Технические характеристики подъемника Sensor Ti

Совместимые двигатели	Щеточный двигатель постоянного тока, 60 В пост. тока, 1 А
Максимальная выходная мощность	60 Вт
Стандартный диапазон подъемника	Линейный, 152 мм
Точность	0,25 мм или 0,5 В*
Технология измерения	Обратная связь по дуговому напряжению и распознавание омического контакта
Стандартные размеры подъемника	152 мм Ш x 80 мм Д x 546 мм В*
Стандартный вес подъемника	8,7 кг*
Эксплуатационные условия	От 0 до 50 °C; 95 % относительной влажности (без конденсации)

* Со стандартной поставляемой механикой подъемника

Рисунок 8 Подъемник Sensor Ti

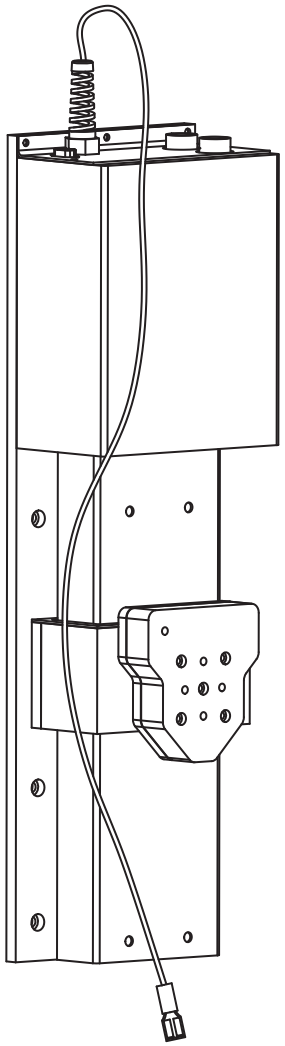


Таблица 3 Номера деталей подъемника Sensor Ti

Номер детали	Описание
228119	Подъемник Sensor Ti, двигатель, преобразователь перемещений, магнитный размыкатель 4,53 кг
128277	Блок установки резака, 35 мм
128278	Блок установки резака, 44 мм
128279	Блок установки резака, 50 мм

Раздел 2

Установка

Действия по получении

- Следует убедиться в получении всех заказанных компонентов системы. При отсутствии каких-либо позиций нужно обратиться к поставщику.
  - EDGE Pro Ti CNC
  - Силовой кабель (Северная Америка)
  - Инструкция по эксплуатации EDGE Pro Ti CNC
  - Инструкции по эксплуатации ПО Phoenix
  - Все остальные дополнительные позиции, указанные в форме заказа
- Проверьте все компоненты системы на предмет наличия физических повреждений, которые могли быть причинены в ходе транспортировки. При наличии признаков повреждений см. следующий раздел *Претензии*. В любых сообщениях по поводу претензий должны указываться номер модели и серийный номер, расположенные на задней панели ЧПУ.

Претензии

Претензии в связи с повреждениями при транспортировке. При повреждении блока в ходе транспортировки претензию следует направлять транспортной компании. По соответствующему запросу компания Hypertherm предоставит копию транспортной накладной. За дополнительной помощью обращайтесь в службу обслуживания клиентов, контактная информация которой указана на обложке данной инструкции, или же к Вашему авторизованному дистрибьютору Hypertherm.

Претензии по поводу дефектных или отсутствующих позиций. Если какие-либо из позиций повреждены или отсутствуют, следует обратиться к поставщику. За дополнительной помощью обращайтесь в службу обслуживания клиентов, контактная информация которой указана на обложке данной инструкции, или же к Вашему авторизованному дистрибьютору Hypertherm.

Требования к установке

Все работы по установке и обслуживанию электрических систем должны выполняться в соответствии с государственными и муниципальными электрическими кодексами. Такие работы должны выполняться только квалифицированными сотрудниками.

Размер портала для двигателей EDGE Pro Ti

Рабочие характеристики системы в целом зависят от различных параметров стола для резки, включая перечисленные ниже.

- Размер ведущей шестерни.
- Передаточное число.
- Установка коробки передач с прямой высшей передачей или размер шкива.
- Вес портала.
- Размера стола.
- Конструкция.

Следующая информация поможет определить вес портала на столе, который приводится в движение двигателями EDGE Pro Ti (031143).

Расчеты выполнены для идеальной компоновки, предусматривающей установку одностороннего привода со стойкой и механизмами зубчатой передачи. Диаметр ведущей шестерни составляет 50 мм. В Таблица 4 указан расчетный вес портала и кратные передаточных чисел зубчатой передачи на базе данной таблицы гипотетических значений.

Вес зависит от конструкции стола. Он рассчитывается по уравнению крутящего момента путем сравнения максимального непрерывного крутящего момента двигателя с теоретически рассчитанной инерцией машины для резки.

В следующей таблице величина максимальной линейной скорости рассчитана для диаметра ведущей шестерни и передаточного числа одностороннего привода с ведущей шестерней диаметром 50 мм. Данное значение не учитывает ограничений механической части стола, которые могут значительно его снизить. Для определения веса портала с двойной компоновкой увеличьте вес одностороннего-привода на 40 %.

Таблица 4 Размер портала

Передаточное число	Максимальная линейная скорость миллиметров в минуту	Вес портала (кг)
10:1	54966	131
15:1	36652	197
20:1	27483	263
25:1	21996	329

Определение размеров машины в соответствии с техническими условиями эксплуатации должен выполнять специалист по инженерной механике и машиностроению. Производитель стола отвечает за определение оптимальных размеров и эксплуатационные характеристики машины в целом. EDGE Pro Ti может использоваться в различных конструктивных исполнениях, однако конечные эксплуатационные характеристики машины зависят от решения, предоставленного производителем стола.

Размещение компонентов системы

- До выполнения электрических, газовых соединений и соединений интерфейса сначала следует правильно разместить все компоненты системы. Дополнительную информацию см. в «*Монтаж ЧПУ*» на стр. 40
- Необходимо обеспечить заземление всех компонентов системы. Дополнительную информацию о заземлении см. в «*Рекомендуемые технологии заземления и защиты*» на стр. 43



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!



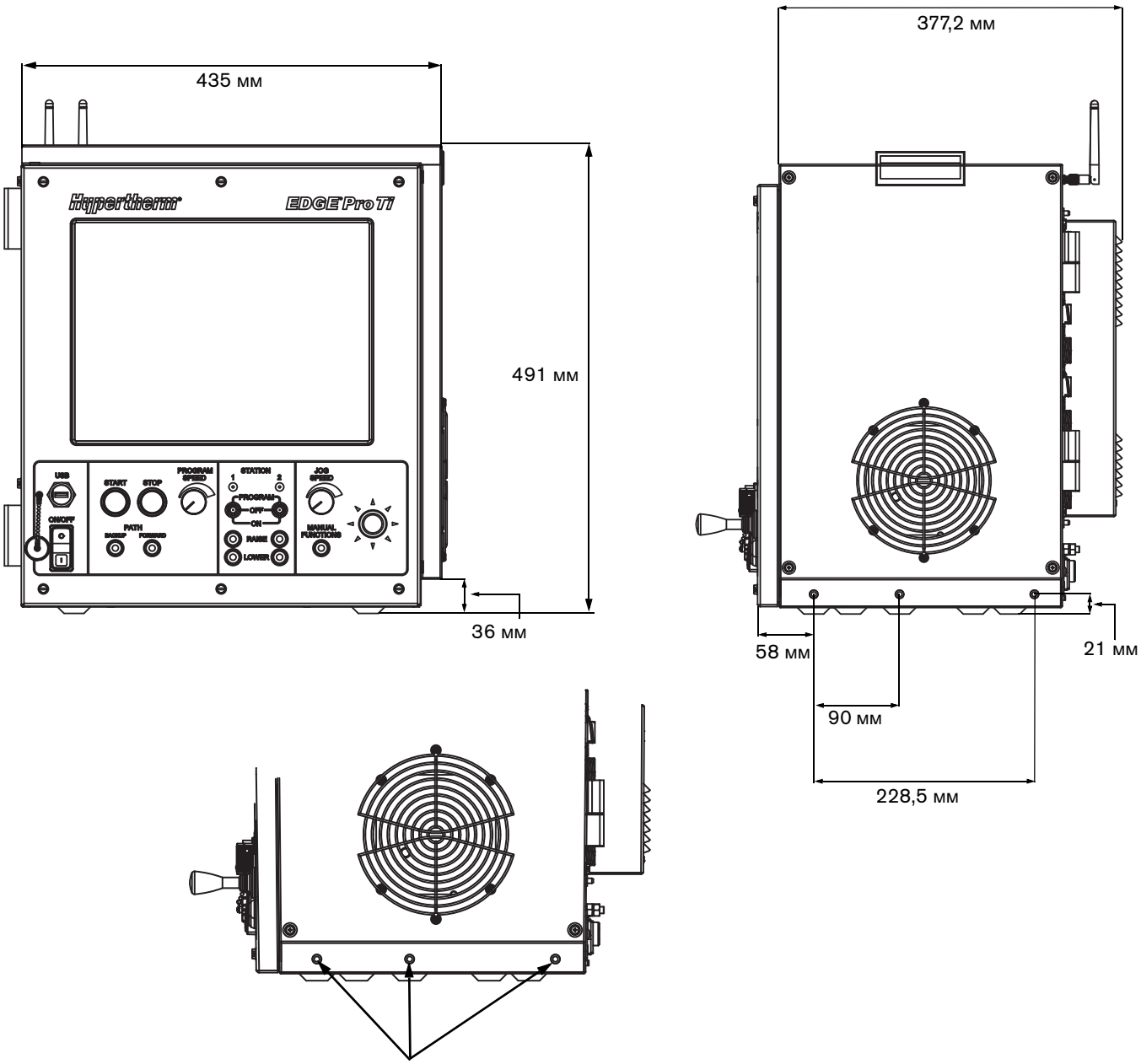
Используйте специальный подъемник, рассчитанный на двух человек, для установки EDGE Pro Ti CNC и следуйте правилам техники безопасности во избежание травматизма.

Монтаж ЧПУ

Перед подключением EDGE Pro Ti CNC к другим компонентам системы закрепите все системные компоненты, руководствуясь соответствующими инструкциями.

Избегайте наличия незакрепленных системных компонентов в верхней части шкафов или на их основании.

Рисунок 9 EDGE Pro Ti CNC — вид спереди и со стороны

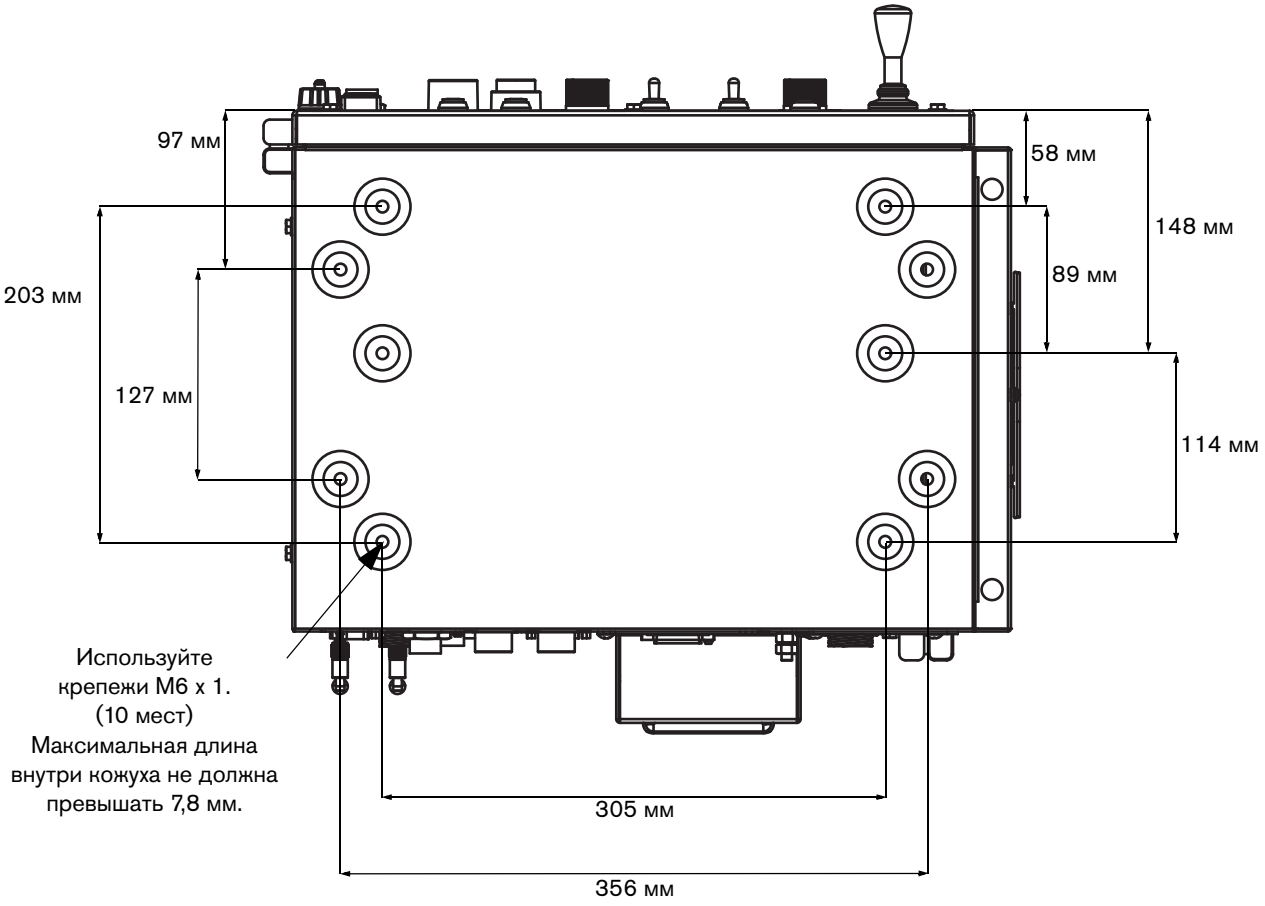


Используйте крепежи M6 x 1 для бокового крепления.
Максимальная длина внутри кожуха не должна превышать 7,8 мм.

Схема расположения монтировочных отверстий на дне ЧПУ

EDGE Pro Ti CNC снабжено 10 монтировочными отверстиями в днище, предназначенными для закрепления ЧПУ на столе для резки. Вставьте винты крепления через отверстия и закрепите их, чтобы обеспечить максимальную стабильность ЧПУ при работе стола.

Рисунок 10 Схема расположения монтировочных отверстий на EDGE Pro Ti

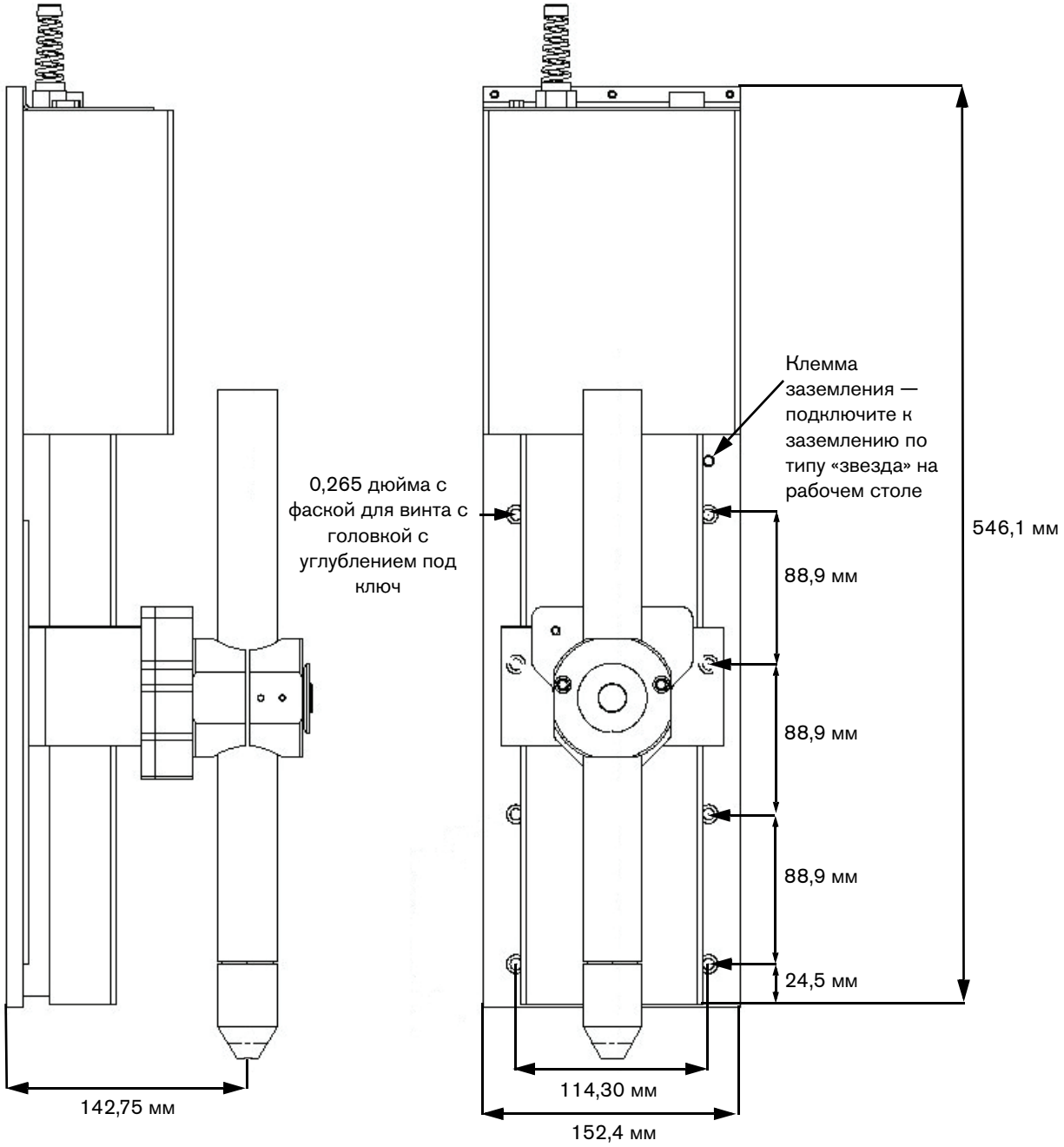


Монтаж системы регулировки высоты резака

Система регулировки высоты резака Sensor™ Ti

EDGE Pro Ti CNC поддерживает одну систему регулировки высоты резака Sensor Ti. Установите узел подъемника Sensor Ti (228119) на столе для резки, чтобы обеспечить максимальный вертикальный ход. Как правило, днище подъемника должно располагаться на высоте 15–20 см над поверхностью стола для резки.

Рисунок 11 Sensor Ti — вид спереди и со стороны



ArcGlide THC

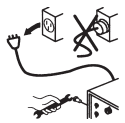
EDGE Pro Ti CNC поддерживает не более 4 ArcGlide THC. Полную информацию об установке данной системы регулировки высоты резака см. в *инструкции по эксплуатации ArcGlide THC* (80645J).

Рекомендуемые технологии заземления и защиты




ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ



До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание. Любые работы, для выполнения которых требуется снять крышку плазменной системы, должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом.

Более подробная информация о мерах предосторожности представлена в разделе *Безопасность* данной инструкции.

Введение

В настоящем разделе описываются заземление и защита, необходимые для предохранения системы плазменной резки от радиочастотных и электромагнитных помех, а также защитное и рабочее заземление. Схема в конце данного раздела иллюстрирует эти типы заземления систем резки.

Примечание. Нет сведений о том, что описанные здесь процедуры и методы успешно применяются во всех случаях для предотвращения проблем с радиочастотными и электромагнитными помехами. Однако указанные методы применяются на многих системах с отличными результатами, поэтому Hypertherm рекомендует включить их в процесс установки. На практике возможны различные способы применения данных методов, но следует придерживаться максимально возможного единообразия.

Типы заземления

Защитное или рабочее заземление Это система заземления, применяемая к напряжению входящей электрической цепи. Она исключает опасность поражения персонала током от любого оборудования или от рабочего стола. Она состоит из рабочего заземления, идущего к плазменной системе и к другим системам, таким как контроллер ЧПУ и приводы электродвигателей, а также из дополнительного заземляющего стержня, подключенного к рабочему столу. В плазменных цепях заземление идет от массы плазменной системы к массе каждой отдельной системы по связанным между собой кабелям.

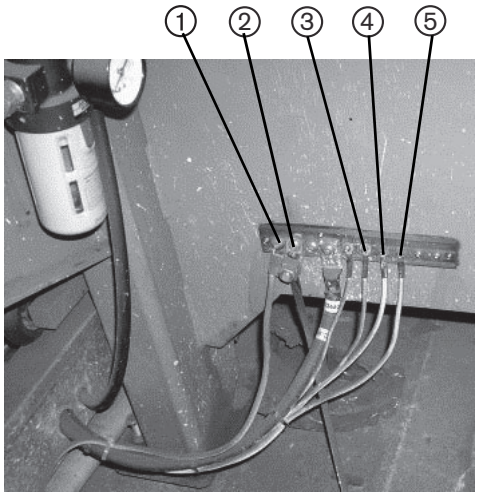
Заземление источника постоянного тока или тока резки Это система заземления, которая завершает путь тока резки, направляя его с резака обратно в плазменную систему. Для реализации такой системы необходимо, чтобы положительный кабель, идущий от плазменной системы, был прочно соединен с заземляющей шиной рабочего стола с помощью кабеля нужного размера. Также необходимо, чтобы пластины, на которых находится заготовка, плотно соприкасались как со столом, так и с заготовкой.

Заземление и защита от радиочастотных и электромагнитных помех. Это такая система заземления, которая ограничивает уровень электрических шумов, распространяемых плазменной системой и приводами электродвигателей. Она также ограничивает количество помех, поступающих на контроллер ЧПУ и на другие управляющие и измерительные цепи. Описание именно этого процесса заземления и защиты является основной целью данного документа.

Необходимые действия

1. Если не указано другого, в качестве кабелей защиты от электромагнитных помех (см. схему в конце данного раздела) следует использовать только сварочный кабель с сечением 16 мм^2 (047040).
2. Стол для резки используется в качестве общей точки заземления (или нейтральной точки звезды) для предотвращения электромагнитных помех. К столу должны быть приварены шпильки с резьбой, на которые устанавливается медная шина. Отдельная шина должна быть установлена на портал как можно ближе к каждому приводному электродвигателю. Если на каждом конце портала имеются приводные электродвигатели, отдельный кабель заземления защиты от электромагнитных помех следует проложить от дальнего приводного электродвигателя к шине портала. Шина портала должна иметь отдельный кабель заземления защиты от электромагнитных помех для работы в тяжелом режиме сечением 21,2 мм^2 (047031), который должен идти к шине стола. Кабели заземления защиты от электромагнитных помех для подъемника резака и системы удаленного высокочастотного генератора должны быть проложены к заземляющей шине стола отдельно.
3. На расстоянии не более 6 м от стола должен быть установлен заземляющий стержень, соответствующий всем применимым местным и государственным электрическим нормам. Это защитное заземление, которое должно быть соединено с заземляющей шиной на столе для резки с помощью зелено-желтого кабеля заземления 16 мм^2 (№ детали Hypertherm 047121) или аналогичного кабеля. На рисунке все защитные заземления обозначены зеленым цветом.
4. Для наиболее эффективной защиты следует использовать кабели интерфейса ЧПУ Hypertherm для сигналов ввода-вывода, сигналов последовательной связи, многоточечных соединений между элементами плазменной системы и межкомпонентных соединений между всеми составными частями системы Hypertherm.
5. Все оборудование, используемое в системе заземления, должно быть латунным или медным. Единственное исключение: клеммы, привариваемые к столу для установки заземляющей шины, могут быть стальными. Ни при каких обстоятельствах не допускается использование оборудования из алюминия или стали.
6. Заземление источника переменного тока, защитное заземление и рабочее заземление должны быть подключены ко всему оборудованию, как того требуют муниципальные и государственные нормы.
7. От каждой составной части системы Hypertherm, а также от любых других шкафов приводов или корпусов для размещения контроллеров ЧПУ к общей точке заземления (нейтральной точке звезды) на столе должен идти отдельный кабель заземления. Это требование распространяется и на систему зажигания дуги, даже если она закреплена болтами на плазменной системе или на машине для резки.
8. Если портал перемещается по рельсовым направляющим, которые не приварены к столу, то эти направляющие должны быть соединены со столом кабелем заземления с обеих сторон каждой из направляющих. Такие кабели заземления не обязательно должны быть проложены к общей точке заземления (нейтральной точке звезды), вместо этого они могут быть проложены по кратчайшему пути к столу.
9. Все остальные сигналы (аналоговый, цифровой, последовательный, кодирующий) должны идти по витым парам, помещенным внутри экранированного кабеля. Колодки этих кабелей должны иметь металлический корпус, причем к металлическому корпусу колодок с обеих сторон кабеля должен быть подключен экран, а не сток. Никогда не следует прокладывать экран или сток через колодку на любом из штырьков.

На следующей фотографии изображено соединение заземляющей шины портала, заземляющего стержня, подъемника, корпуса ЧПУ и массы плазменной системы.



1 Кабель заземления с шины заземления портала

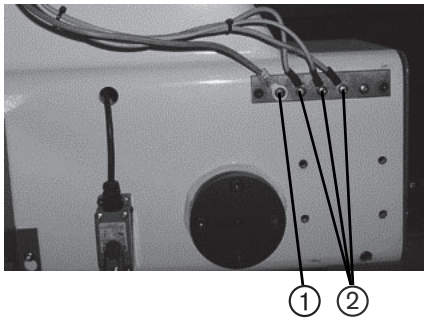
2 Заземляющий стержень

3 Заземление подъемника

4 Заземление кожуха ЧПУ

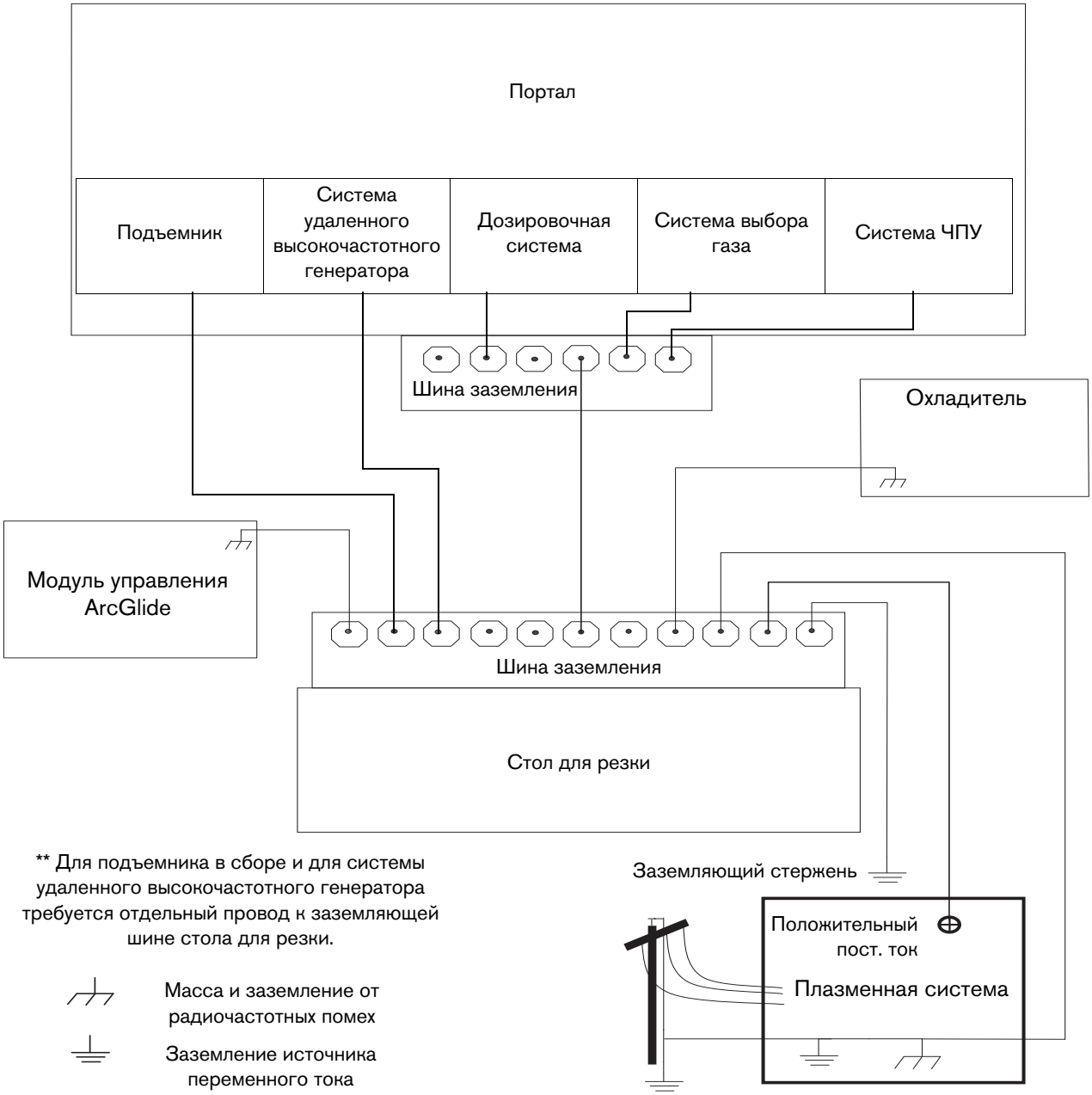
5 Заземление массы плазменной системы

Пример грамотной организации заземляющей шины портала. Шина прикреплена болтами к порталу (рядом с электродвигателем). Все отдельные кабели заземления от составляющих системы, закрепленных на портале, прокладываются к шине. Затем единый кабель для работы в тяжелом режиме прокладывается от заземляющей шины портала к заземляющей шине, болтами закрепленной на столе.



1 Кабель к заземляющей шине на столе для резки

2 Кабели заземления с компонентов портала


Портал
Подъемник
Система удаленного высокочастотного генератора
Дозировочная система
Система выбора газа
Система ЧПУ
Шина заземления
Охладитель
Модуль управления ArcGlide
Шина заземления
Стол для резки
** Для подъемника в сборе и для системы удаленного высокочастотного генератора требуется отдельный провод к заземляющей шине стола для резки.
Заземляющий стержень
Положительный пост. ток
Плазменная система
Масса и заземление от радиочастотных помех
Заземление источника переменного тока

Диаграммы конфигурации

Рисунок 12 Пример конфигурации с EDGE Pro Ti CNC и интегрированным подъемником Sensor Ti

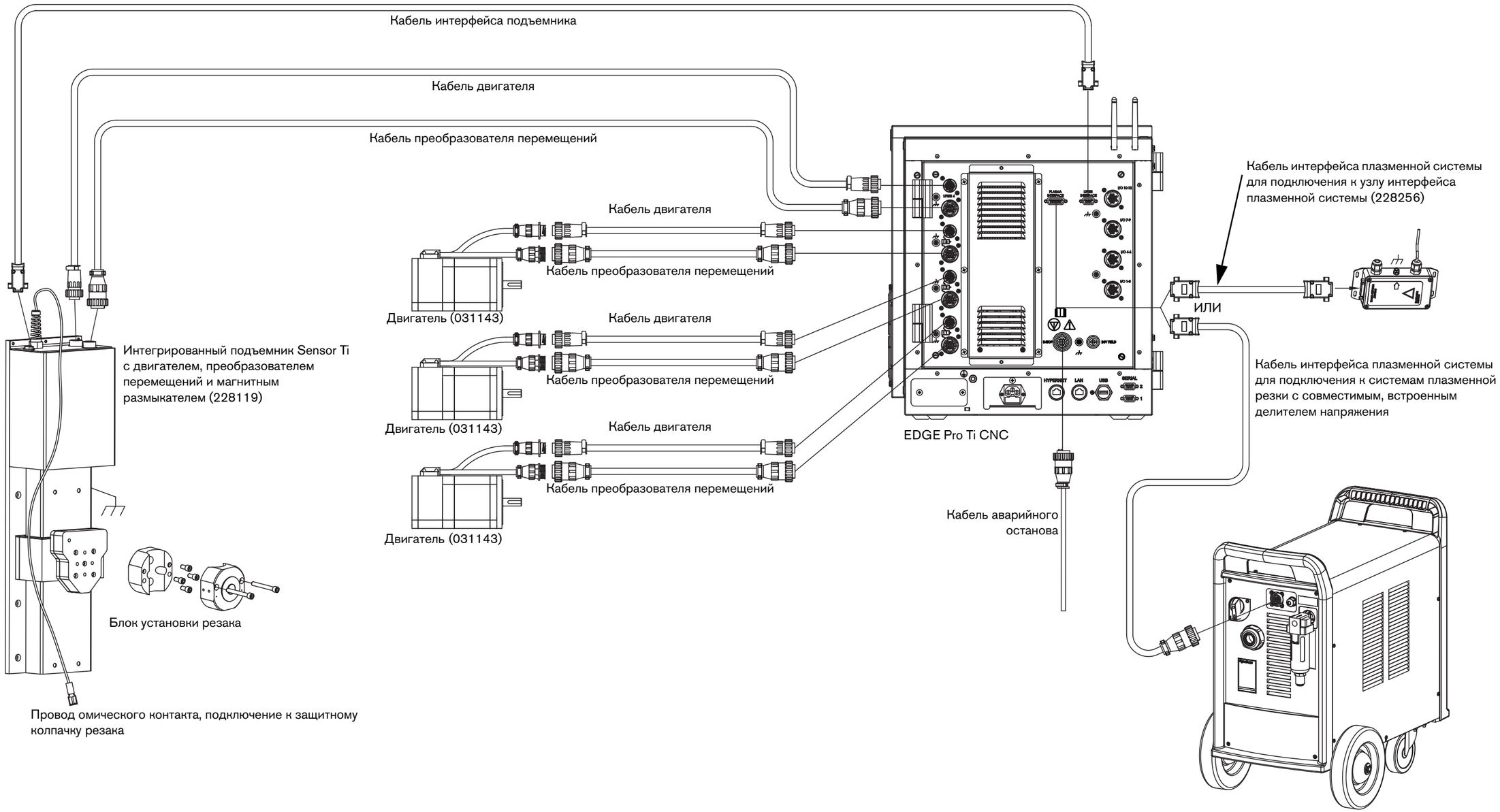
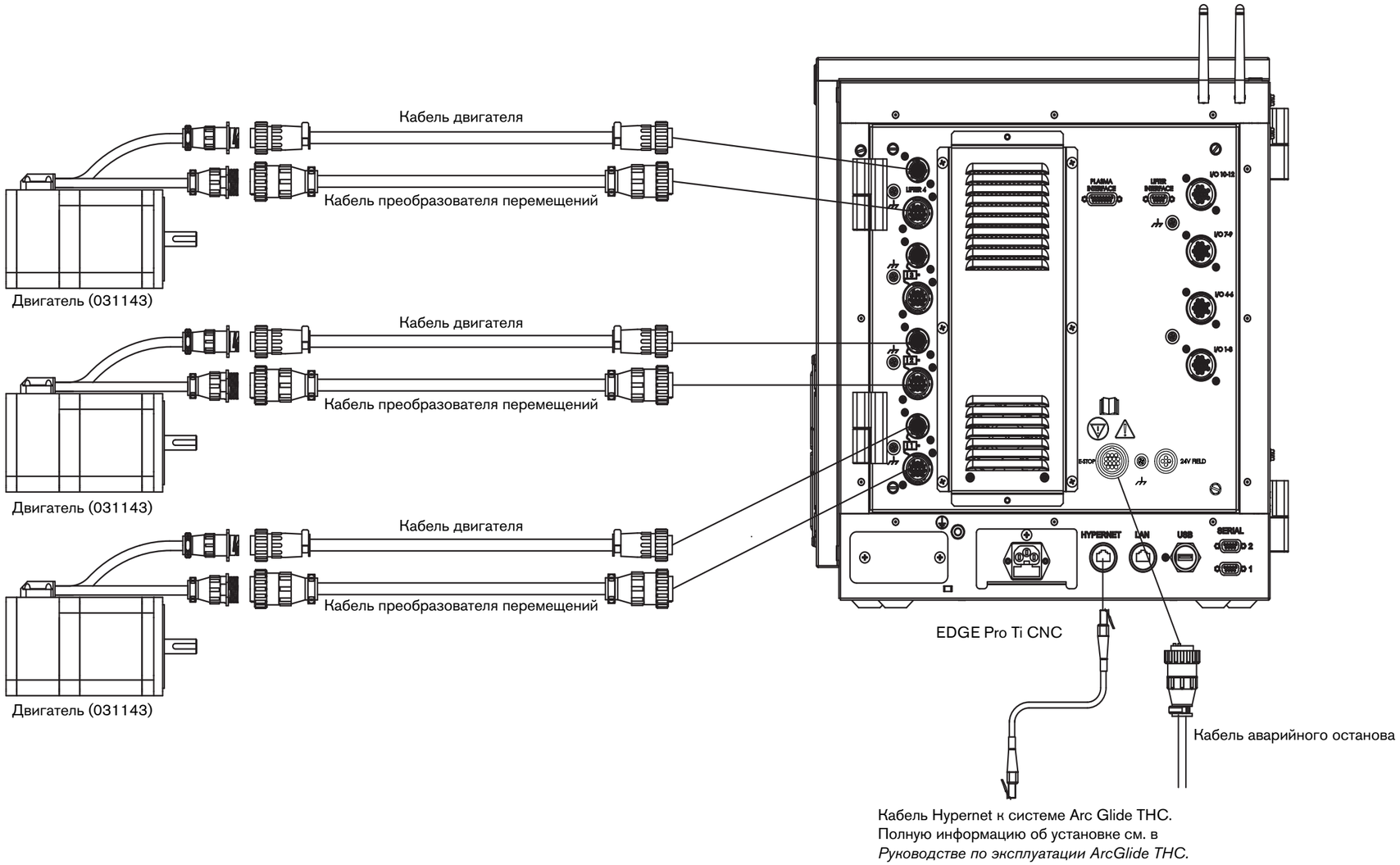


Рисунок 12 EDGE Pro Ti с подъемником ArcGlide

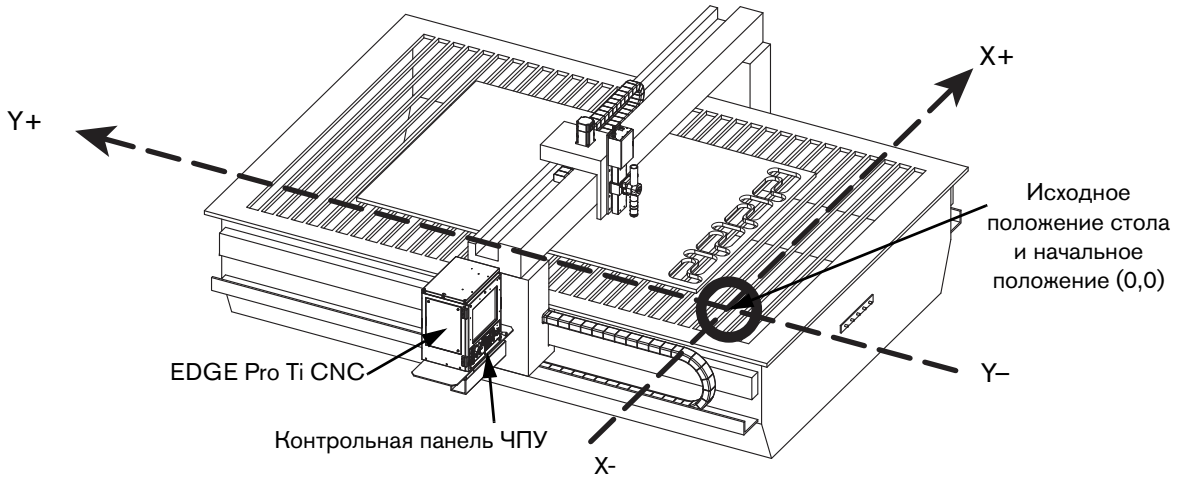


Конфигурации осей X и Y

Перед конфигурацией осей X и Y сначала определите, какая ось на столе будет осью X, а также исходное положение.

Затем в ПО Phoenix определите ориентацию X/Y и исходное положение («Настройки» > «Пароль» > «Настройки машины») таким образом, чтобы они соответствовали желаемой конфигурации. Ориентация осей и исходное положение, определенные в программе и на столе, должны совпадать. Это необходимо для того, чтобы программа работки деталей выполнялась так, как ожидается.

Рисунок 13 Пример системы фигурной резки, настроенной с использованием EDGE Pro Ti CNC



Операторский пульт

EDGE Pro Ti оснащен двухстанционной консолью оператора, которая позволяет пользователю управлять двумя резаками или станциями резки.

Консоль оператора позволяет выполнять действия, которые перечислены ниже.

- Запуск и останов программы резки.
- Переключение в ручной режим.
- Толчковое перемещение резака при помощи ручки управление.
- Перемещение вперед или назад по траектории.
- Настройка толчкового перемещения и скорости подачи при резке.
- Активация и деактивация двух станций резки

Входы-выходы для операторского пульта имеют номера от 129 и выше согласно таблице Таблица 5.

Входы-выходы на передней панели

Все входы-выходы устройств на передней панели ЧПУ имеют назначенные по умолчанию заводские настройки. Эти назначенные входы-выходы начинаются со 129.

Таблица 5 Назначения входов-выходов на передней панели

Функция	Номер входа	Номер выхода
Запуск передней панели	129	
Останов передней панели	130	
Ручное управление передней панелью	131	
Передняя панель вперед по траектории	132	
Передняя панель назад по траектории	133	
Толчковое перемещение вверх	134	
Толчковое перемещение вниз	135	
Толчковое перемещение влево	136	
Толчковое перемещение вправо	137	
Автом. выбор 1	138	
Ручной выбор 1	139	
Подъем резака 1	140	
Опускание резака 1	141	
Автом. выбор 2	142	
Ручной выбор 2	143	
Подъем резака 2	144	
Опускание резака 2	145	
Светодиод включения станции 1		129
Светодиод включения станции 2		130
Дефлектор скорости 1 (запрограммированная скорость)	Аналоговый вход 1	
Дефлектор скорости 2 (скорость толчкового перемещения)	Аналоговый вход 2	
Разделенное и отфильтрованное дуговое напряжение	Аналоговый вход 3	
Масштабированная внутренняя температура	Аналоговый вход 4	

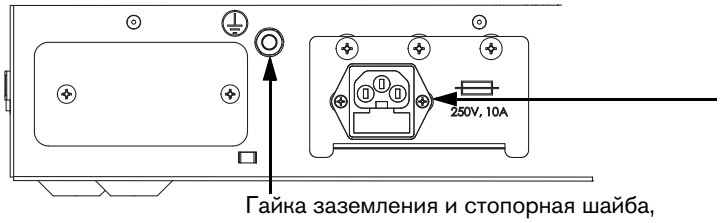
Примечание. Загрузка файла настройки из другого ЧПУ Hypertherm не влияет на эти назначения входов-выходов.

Питание перем. тока

Вход питания

На рисунке Рисунок 14 показан разъем входа питания на задней панели EDGE Pro Ti CNC.

Рисунок 14 Разъем входа переменного тока



Разъем переменного тока
Диапазон напряжения: от 115 до 240 В, одна фаза
Ток предохранителя: 250 В, предохранитель с задержкой срабатывания на 10 А, 5 x 20 мм

Гайка заземления и стопорная шайба, 1/4 дюйма, 20 UNC

Примечание. Силовой кабель переменного тока должен быть подключен в цепь сети переменного тока с ограничением 20 А.

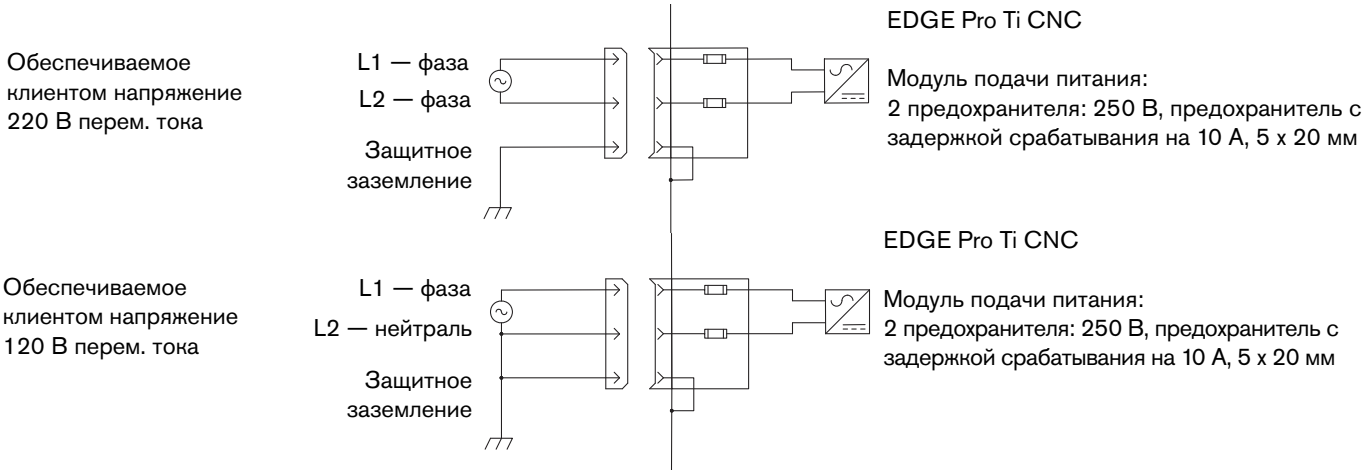
Силовой кабель

Силовой кабель переменного тока — это стандартное оборудование для Северной Америки, он поставляется с EDGE Pro Ti CNC . Для других регионов используйте силовой кабель, который имеет край IEC–60320–C13 и соответствует требованиям местных норм и разъемам питания.

Дополнительные технические характеристики электрических частей см. в разделе *Технические характеристики* на стр. 32. На рисунке Рисунок 15 показаны примеры того, как можно создать силовые кабели.

Примечание. Блок предохранителей включает два предохранителя с задержкой срабатывания на 250 В, 10 А, 5 x 20 мм.

Рисунок 15 Примеры разводки переменного тока на входе



Заземление на массу

Для безопасной эксплуатации ЧПУ должен быть заземлен в соответствии с государственными и местными электрическими нормами. Используйте провод 16 мм^2 между клеммой заземления на задней панели ЧПУ и заземлением по типу «звезда» стола для резки, как показано на рис. Рисунок 16.



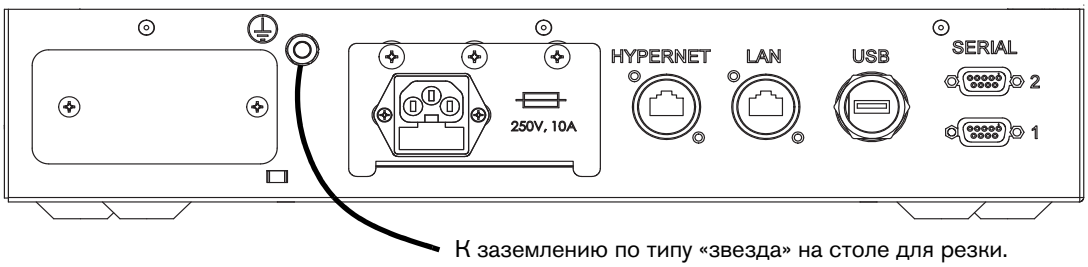


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

Это заземление должно быть подключено для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации.

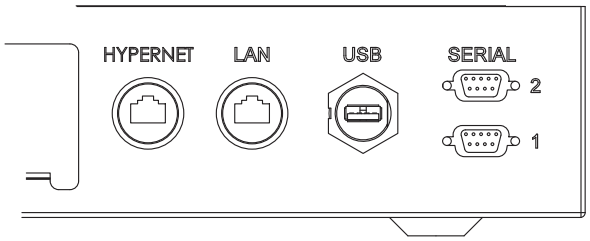
Рисунок 16 Кабель заземления в ЧПУ



Порты интерфейса

На рисунке Рисунок 17 показаны порты интерфейса и их расположение на задней панели EDGE Pro Ti CNC.

Рисунок 17 Порты интерфейса



Интерфейс Hypernet®

Интерфейс Hypernet позволяют подключать EDGE Pro Ti CNC к системе регулировки высоты резака ArcGlide THC и плазменной системе с использованием протокола Hypernet через экранированные кабели Ethernet Cat-5e. В данной конфигурации должен присутствовать коммутатор Ethernet промышленного класса для маршрутизации данных от EDGE Pro Ti CNC к другим блокам системы. Обратите внимание на то, что EDGE Pro Ti не поддерживает использования ArcGlide и подъемника Sensor Ti в одной системе. Длину кабелей Hypernet и номера деталей см. в *Список деталей EDGE Pro Ti*.

Интерфейс локальной сети

Интерфейс RJ-45 LAN позволяет EDGE Pro Ti подключаться к локальной сети (LAN) для загрузки деталей и использования Remote Help. Длину кабелей подключения к локальной сети и номера деталей см. в *Список деталей EDGE Pro Ti*.

Дополнительные сведения о настройке локальной сети см. в разделе *Инструкция по установке и настройке программного обеспечения Phoenix*.

Интерфейс USB

Порт USB 2.0 на задней панели ЧПУ (а также порт на передней панели) можно использовать для загрузки программ или подключения клавиатуры или мыши через USB.

Последовательные порты

Два последовательных порта RS-232/RS-422 на задней панели ЧПУ являются настраиваемыми портами и допускают использование D-образных разъемов с 9 штырьками. Скорость передачи до 115 000 бод. Для обоих портов настройкой по умолчанию является RS-422. Дополнительные сведения см. *Служебная плата и плата последовательной развязки (141307)* на странице 130.

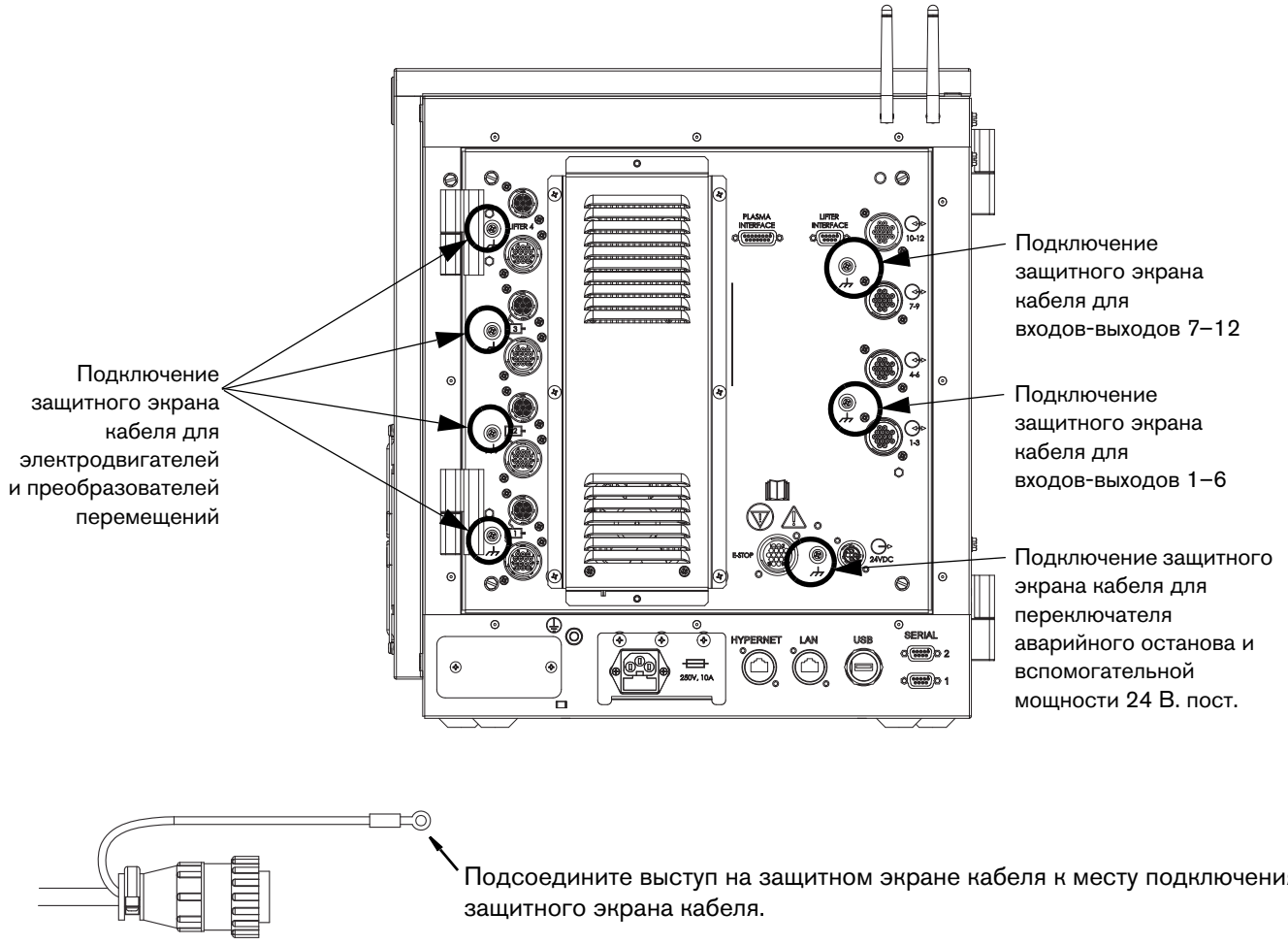
Системные соединения

Заземление защитного экрана кабеля

Для минимизации электромагнитных и радиочастотных помех подключите все защитные экраны кабелей интерфейса к массе с использованием следующих методов, если они применимы:

- Винт заземления на корпусе EDGE Pro Ti.
- Штырь заземления на каждом пластиковом разъеме кабеля (печатная плата).
- Металлический корпус D-образного разъема кабеля плазменной системы и подъемника должен быть подключен к защитном экрану кабеля.

Рисунок 18 Подключение заземления защитного экрана кабеля EDGE Pro Ti



Подсоедините выступ на защитном экране кабеля к месту подключения защитного экрана кабеля.

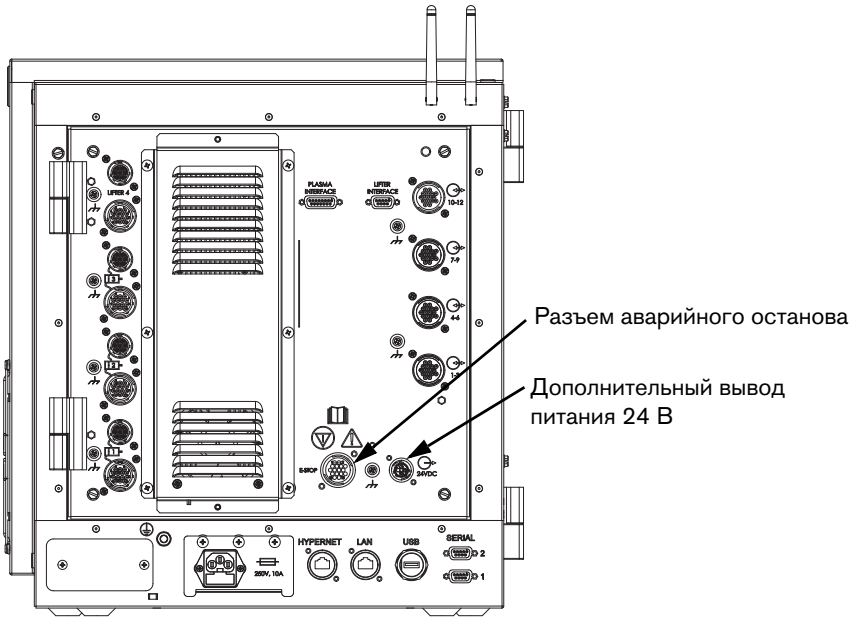
Подключение переключателя аварийного останова

Разъем аварийного останова предоставляет интерфейс для кнопки аварийного останова с отдельным переключателем сброса в соответствии с местными нормами безопасности.

Проверка безопасности

Перед установкой системы необходимо выполнить аудит безопасности. Необходимо выполнить все требования избыточности, мониторинга и запланированного тестирования для контуров безопасности, которые вытекают из проведенного аудита.

Рисунок 19 Расположение разъема аварийного остановка EDGE Pro Ti CNC



Производитель стола должен поставить и установить логические функции аварийного- останова, переключатель аварийного останова и переключатель сброса в полном соответствии с местными и государственными нормами безопасности и конфигурацией системы.

Установка цепей и переключателей может осуществляться с помощью реле безопасности или ПЛК, если необходимо. Если необходима расширенная функциональность или интеграция машины с производственными процессами, то можно предпочесть ПЛК. Интерфейс аварийного останова в задней части корпуса EDGE Pro Ti протестирован с использованием следующих доступных на рынке компонентов:

- Реле безопасности (003239).
- Переключатель аварийного останова нормально замкнутый, двухполюсный с одним переключением (428025).
- Переключатель моментального сброса, нормально разомкнутый (428026).

Интерфейс аварийного останова должен компенсироваться для включения двигателей. Если переключатель аварийного останова не компенсируется, двигатели не вращаются. На рисунке Рисунок 20 (стр. 58) приведена возможная конструкция цепи аварийного останова, включая имеющуюся в EDGE Pro Ti CNC цепь, а также цепь, в которой используются реле безопасности Allen Bradley.

Примечание.

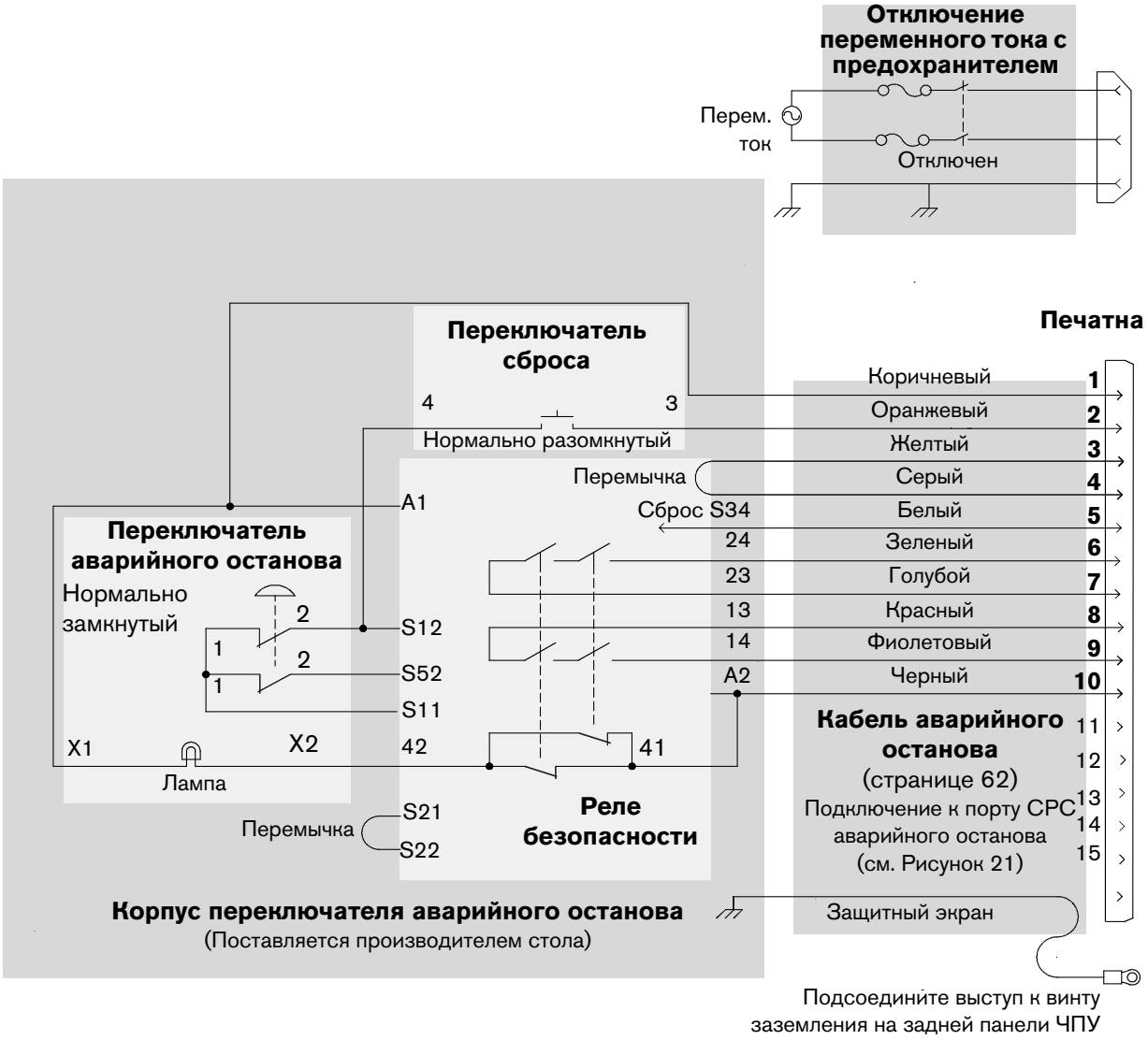
- Реле безопасности запитано от источника 24 В пост. тока на штырьках 1 и 10 разъема аварийного останова ЧПУ.
- Цепь датчика обеспечивает 2-канальный мониторинг аварийного останова с помощью последовательных контактов мониторинга LS1 и LS2.
- Пусковая схема обеспечивает ручную активацию с мониторингом.
- Если светодиод горит, машина отключена.

Пример контура аварийного останова

На рисунке Рисунок 20 показан образец переключателя аварийного останова, который может реализовать производитель стола. Печатная плата данном контуре подключается к разъему аварийного останова в задней части корпуса ЧПУ и встроенному контуру безопасности EDGE Pro Ti CNC, показанному на Рисунок 21.

В аварийном останове на Рисунок 20 используются компоненты Hypertherm, переключатель аварийного останова (428025), реле безопасности (003239) и переключатель сброса (428026), а также кабель аварийного останова EDGE Pro Ti для подключения к контуру безопасности ЧПУ. Для других компонентов требуется другая конструкция.

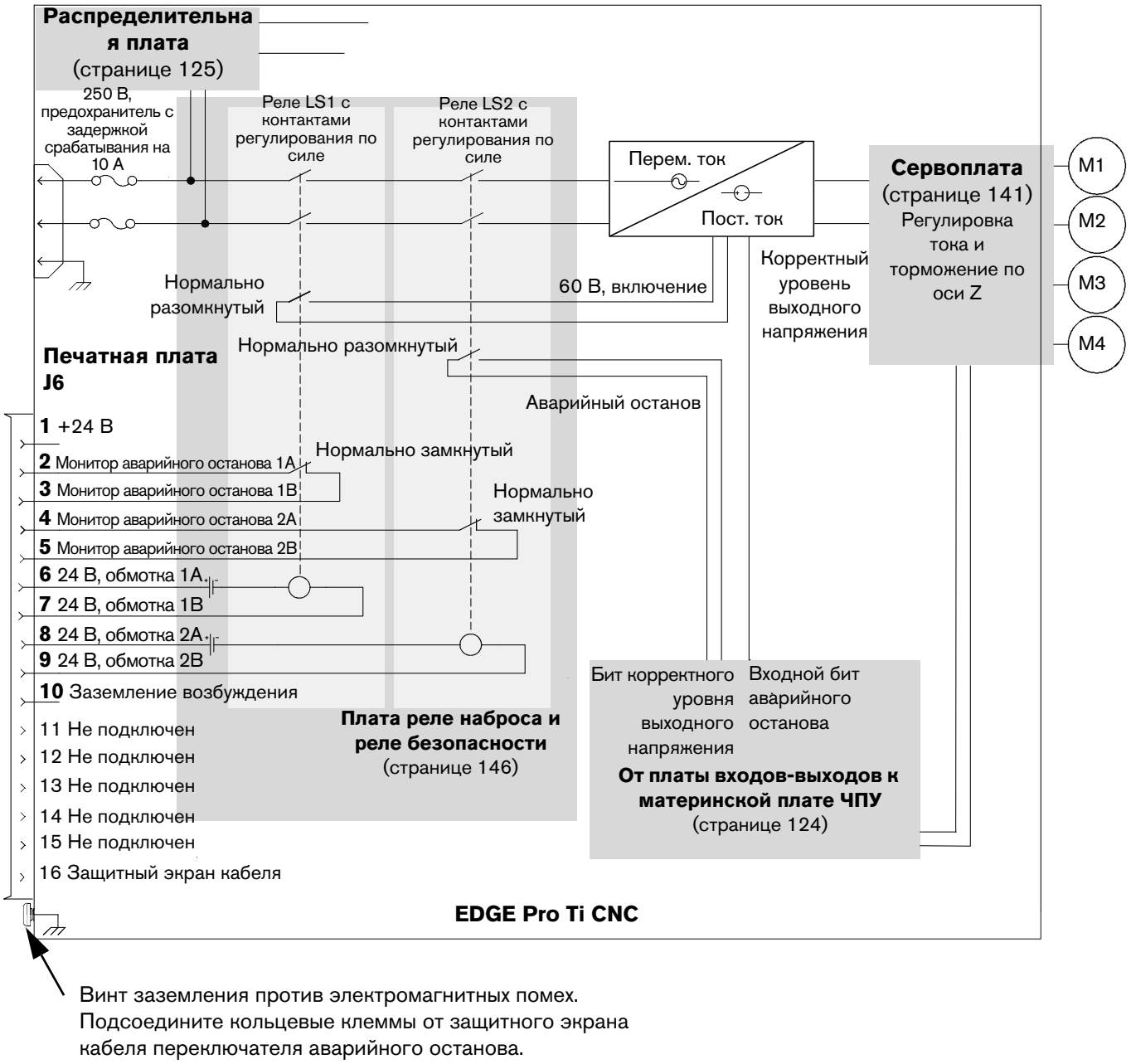
Рисунок 20 Пример контура аварийного останова



Контур безопасности EDGE Pro Ti

EDGE Pro Ti CNC оснащается контуром безопасности, который позволяет производителю стола реализовать аварийный останов или другие меры безопасности в соответствии с нуждами клиентов, а также государственными и местными нормами безопасности. Данный контур показан на рис. Рисунок 21. На рис. Рисунок 20 показан пример конструкции переключателя аварийного останова, который может подключаться к контуру безопасности EDGE Pro Ti CNC через разъем аварийного останова на задней панели ЧПУ.

Рисунок 21 Контур безопасности EDGE Pro Ti



Тестовый контур аварийного останова

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

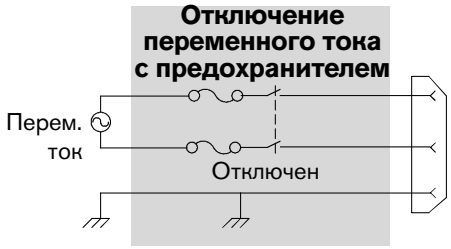
Данная тестовый контур предназначен только для тестирования и не заменяет одобренных реализаций для аварийного останова.

Используйте данный тестовый контур с двумя перемычками для обеспечения входов аварийного остановка, активирующих приводы двигателей.

Машины и оборудование включаются при активации перемычек и могут представлять опасность.

Рисунок 22 Тестовый контур аварийного останова

Данный тестовый контур переключателя аварийного останова подключается к цепи аварийного останова EDGE Pro Ti. Печатная плата данного контура подключается к разъему аварийного останова в задней части корпуса ЧПУ.



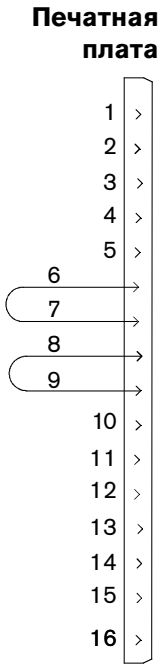
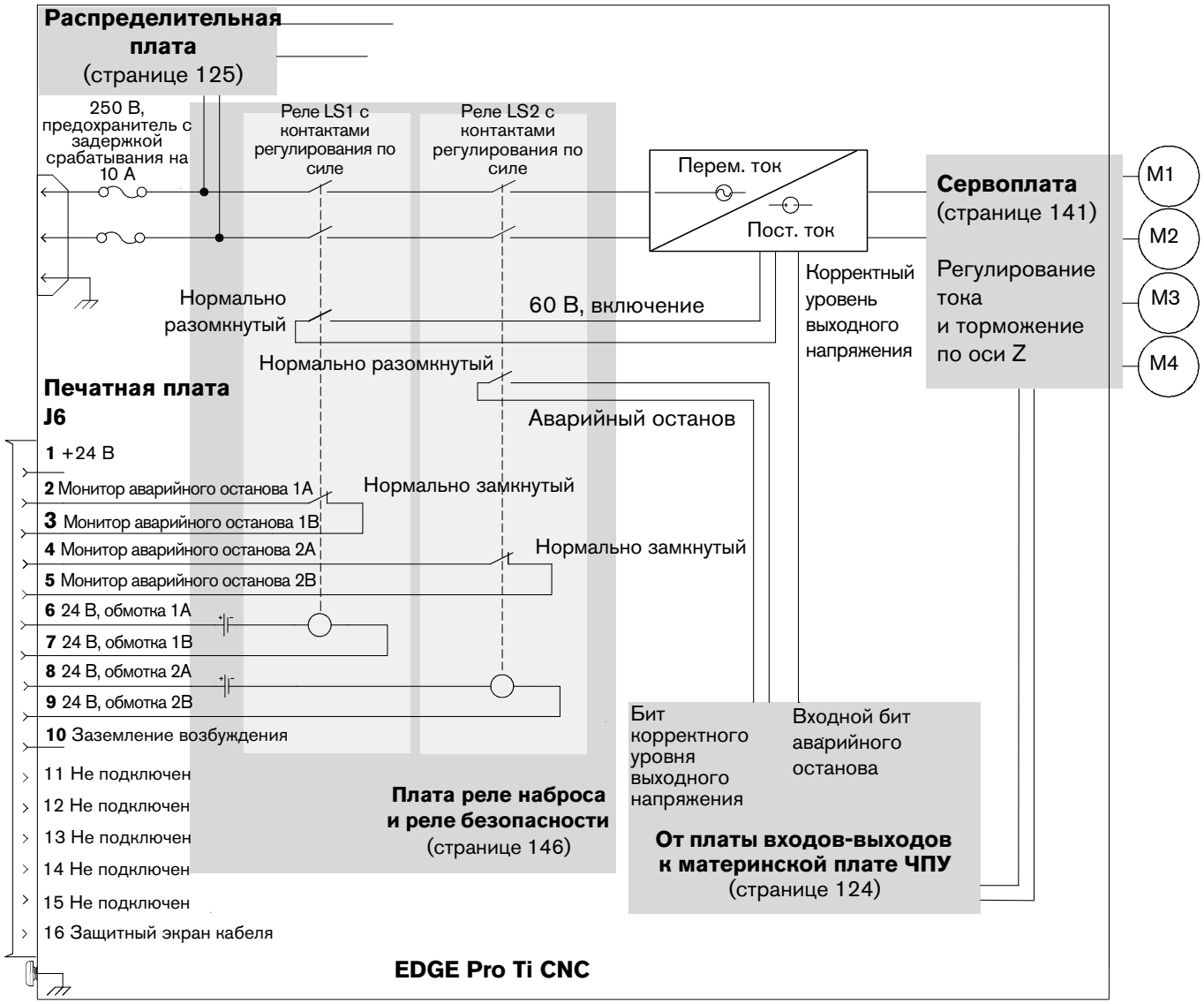


Рисунок 23 Контур безопасности EDGE Pro Ti



Кабель аварийного останова

Рисунок 24 Кабель аварийного останова

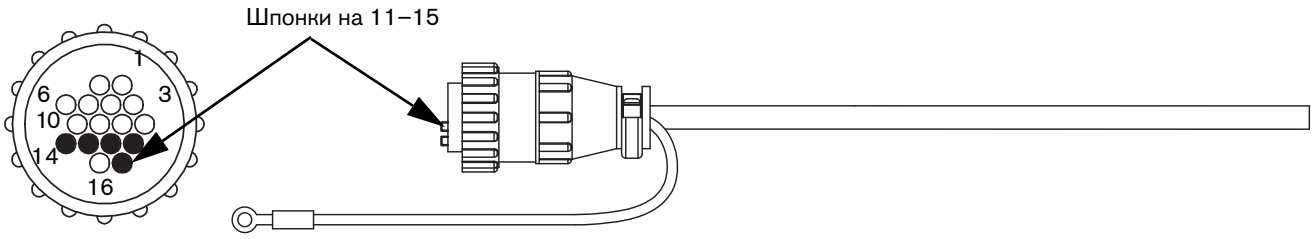


Таблица 6 Штырьки кабеля аварийного останова

№ штырька	Цвет провода	Сигнал
1	Коричневый	Ток возб. +24 В
2	Оранжевый	Монитор аварийного останова 1A
3	Голубой	Монитор аварийного останова 1B
4	Фиолетовый	Монитор аварийного останова 2A
5	Серый	Монитор аварийного останова 2B
6	Белый	24 В, обмотка 1A
7	Зеленый	24 В, обмотка 1B
8	Желтый	24 В, обмотка 2A
9	Красный	24 В, обмотка 1B
10	Черный	Заземление возбуждения
11–16		Не подсоединено

Воспользуйтесь следующей информацией для заказа кабелей аварийного останова.

Номер детали	Длина
223365	3,05 м
223366	6,08 м
223367	7,62 м
223368	10,66 м
223369	15,25 м

Для создания пользовательского кабеля закажите комплект разъемов (428046).

Подключение двигателя

Проложите кабели двигателей между разъемом двигателя оси 4 и разъемом двигателя на Sensor Ti, а также между разъемами двигателя осей 3, 2 и 1 в задней части EDGE Pro Ti и разъемом двигателя на остальных двигателях осей (031143). Дополнительные сведения о кабеле электродвигателя см. в разделе *Кабель электродвигателя* на странице 67.

Рисунок 25 Интерфейсы электродвигателя Ti

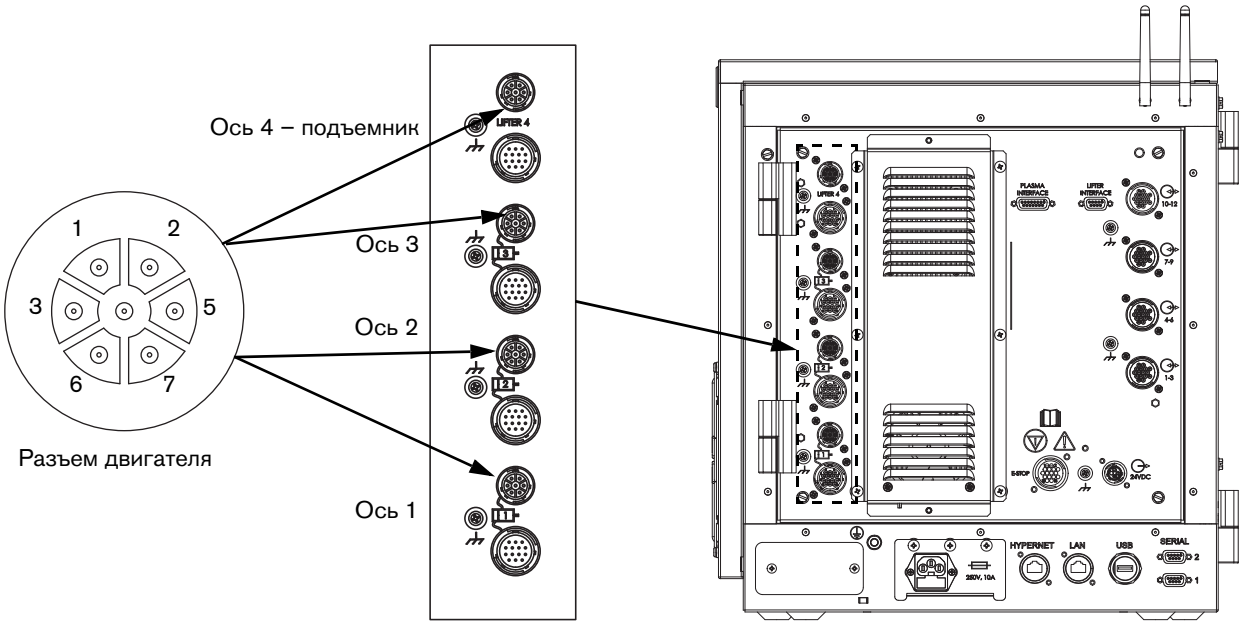


Таблица 7 Штырьки интерфейсов двигателей

№ штырька	Ось 4 – подъемник	Ось 3 (Два портала)	Ось 2 (Y или X)	Ось 1 (X или Y)
Разъемы двигателя	**J16**	**J15**	**J14**	**J13**
1	Двигатель/тормоз A	Двигатель/тормоз A	Двигатель/тормоз A	Двигатель/тормоз A
2	Двигатель/тормоз B	Двигатель/тормоз B	Двигатель/тормоз B	Двигатель/тормоз B
3	Двигатель/тормоз C	Двигатель/тормоз C	Двигатель/тормоз C	Двигатель/тормоз C
4	Тормоз+ (24 В пост. тока)	Тормоз+ (сухой контакт)	Тормоз+ (сухой контакт)	Тормоз+ (сухой контакт)
5	Тормоз– (общий)	Тормоз– (сухой контакт)	Тормоз– (сухой контакт)	Тормоз– (сухой контакт)
6	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран
7	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран

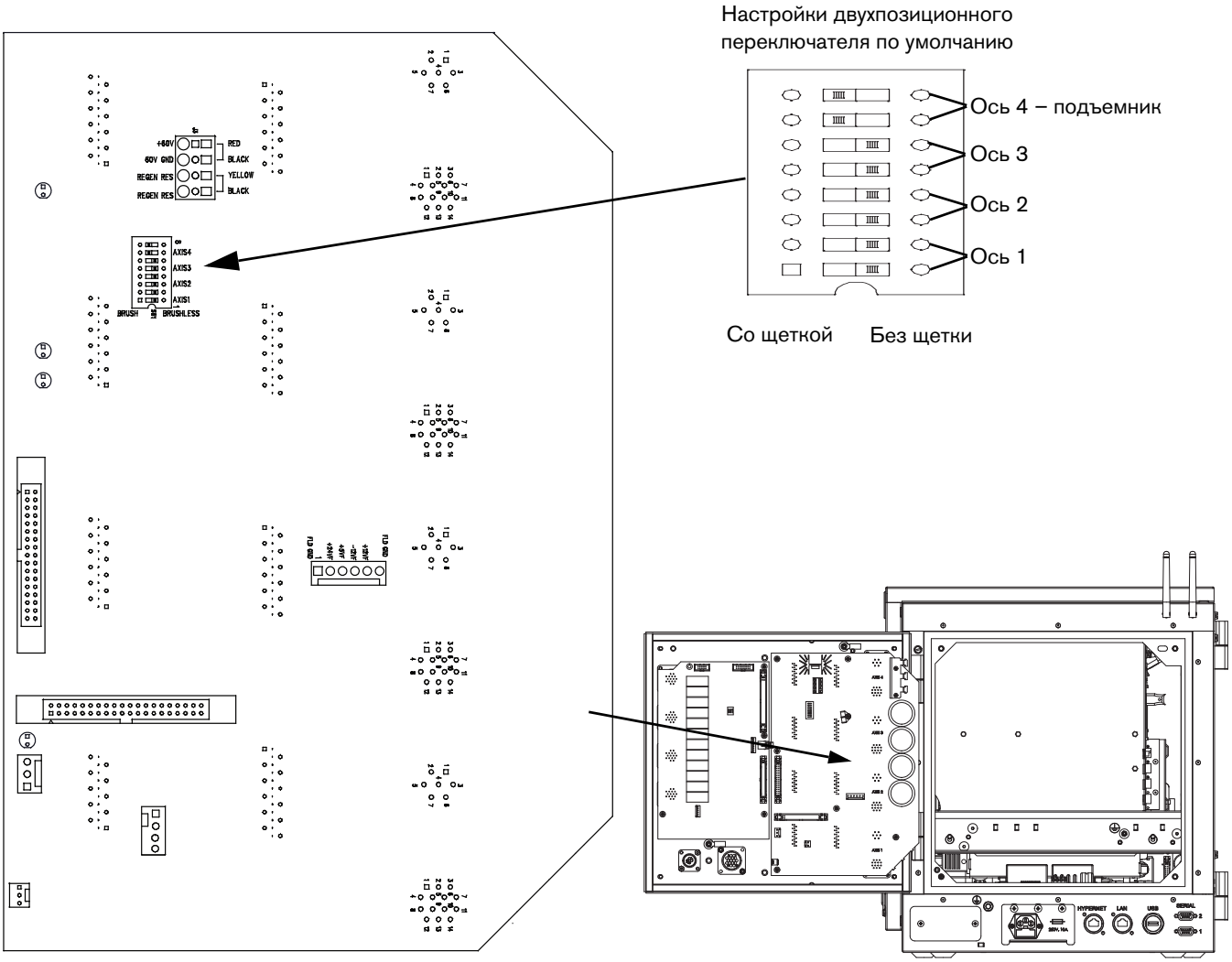
Примечание.

- Выберите режим со щеткой или без щетки для электродвигателя на каждой оси с помощью двухпозиционного переключателя на сервоплате Ti (141281) под задней дверцей ЧПУ. Если переключатели установлены правильно, то один EDGE Pro Ti может иметь электродвигатели как со щеткой, так и без нее. Дополнительные сведения см. *Настройка оси* на странице 65.
- Ось 4 является единственной осью, которая поддерживает подъемник. Это единственная ось, которая подает 24 В пост. тока, необходимые для отключения электромеханического тормоза выключения подъемника.
- Для обеспечения оптимальной шумоизоляции защитные экраны кабелей должны быть внешне подключены к корпусу ЧПУ.

Настройка оси

EDGE Pro Ti поддерживает двигатели постоянного тока со щетками и без них. Используйте двухпозиционный переключатель на сервоплате Ti (141281) для выбора типа двигателя для каждой оси. Убедитесь в том, что номер и тип оси на задней части корпуса совпадал с номером оси на двухпозиционном переключателе.

Рисунок 26 Переключатель настройки оси



В ПО Phoenix параметр «Тип привода» на экране «Настройка осей» необходимо переключить в режим «Ток». Дополнительные сведения см. в *Инструкции по установке и настройке программного обеспечения Phoenix (80641J)*.

Таблица 8 Назначения осей по умолчанию

Оси	Назначение осей	Тип электродвигателя по умолчанию
1	Поперечина или рельсовая направляющая	Без щетки
2	Поперечина или рельсовая направляющая	Без щетки
3	Два портала	Без щетки
4	Система регулировки высоты резака	Со щеткой

Двигатель (031143)

Двигатель Ti не имеет щеток (NEMA 34) и обладает техническими характеристиками, которые указаны ниже.

Рисунок 27 Двигатель

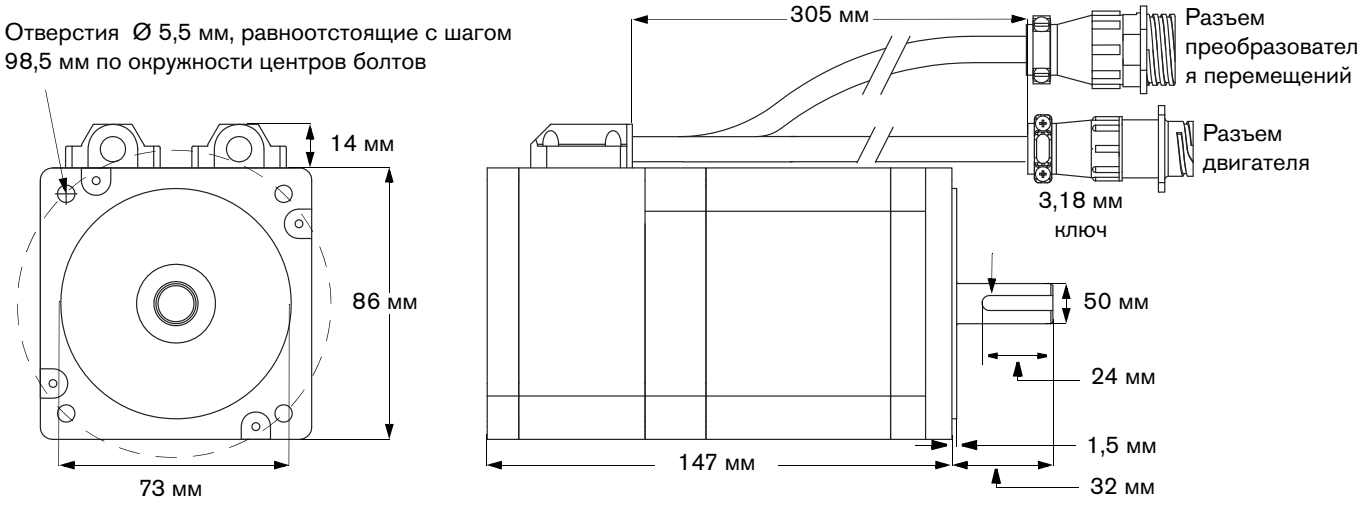


Таблица 9 Технические характеристики двигателя

Импульсы оборотов преобразователя перемещений	1x = 2000 импульсов/оборот, 4x = 8000 импульсов/оборот
Дифференциальные преобразователи перемещений	5 В пост. тока
Постоянное напряжение	16 В/тыс. оборотов в минуту
Постоянный крутящий момент	0,18 Н м/А
Постоянный ток на оси ЧПУ	6 А
Пиковый ток оси ЧПУ (2 секунды)	12 А
Константа эффективного момента ЧПУ и двигателя	1,08 Н м
Максимальное значение эффективного момента ЧПУ и двигателя (2 секунды)	2,16 Н м
Шина питания двигателя ЧПУ	60 В пост. тока
Приблизительная максимальная скорость	3500 об/мин
Датчики эффекта Холла	120 градусов
Инерция ротора (J)	1,60 кг-см^2
Вес	2,90 кг

Таблица 10 Питание электродвигателя

№ штырька	Описание
1	Электродвигатель без щетки A или Brush+
2	Электродвигатель без щетки B или Brush–
3	Электродвигатель без щетки C
4	Тормоз+ (24 В пост. тока, 250 мА)
5	Тормоз–
6	Защитный экран кабеля
7	Защитный экран кабеля

Восстановительный контур

При быстром снижении оборотов двигателя тормоз подает дополнительное избыточное напряжение на шине 60 В пост. тока, восстановительный контур включает резистор 10 Ом для перенаправления избыточной энергии торможения и снижения напряжения. По мере падения напряжения на шине резистор отключается.

При включении контура резистора контур отправляет входной сигнал в ПО Phoenix для информирования об изменении статуса. Этот сигнал фиксируется в ПО Phoenix как вход 14.

Пользователь может отслеживать восстановительный контур в окне слежения в главном окне ПО Phoenix, включив статус «Регенерация активна» в настройках окна слежения. Функция осциллографа также позволяет пользователям отслеживать работу восстановительного контура. Дополнительные сведения о настройке окон наблюдения или использовании функции осциллографа см. в *Руководстве оператора ПО Phoenix (80640J)*.

Восстановительный контур не должен оставаться включенным на протяжении более чем 25 % одного реза. Дополнительные сведения см. в *Поиск и устранение неисправностей* на странице 115.

Кабель электродвигателя

Рисунок 28 Кабель двигателя с ЧПУ к осям

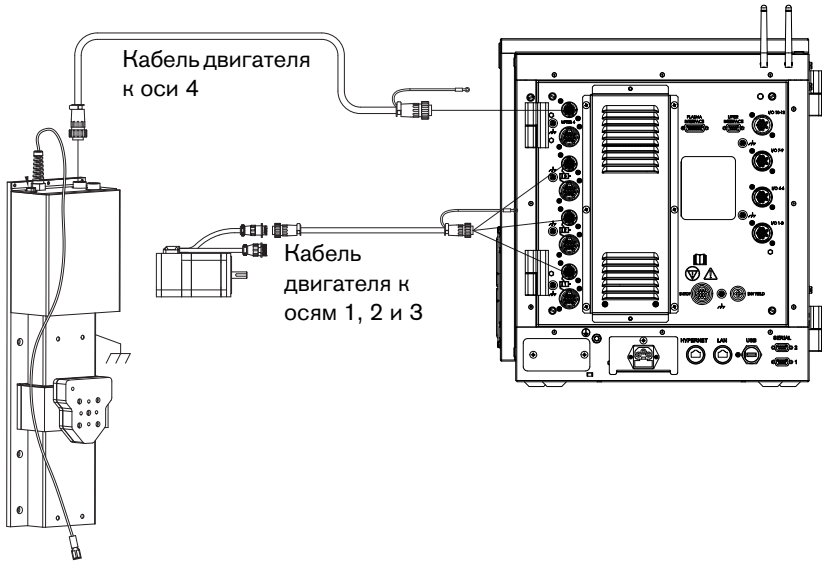


Рисунок 29 Кабель двигателя

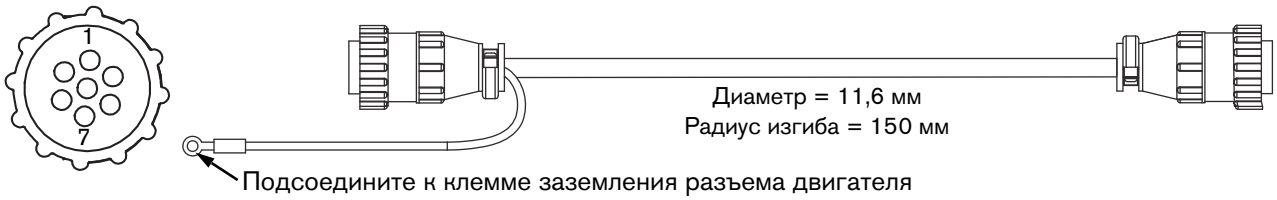


Таблица 11 Штырьки для кабеля двигателя

№ штырька	Цвет провода	Сигнал
1	Красный	Фаза A
2	Черный	Фаза B
3	Красный	Фаза C
4	Красный	Тормоз+
5	Черный	Тормоз –
6	Красный	Не подсоединено
7	Черный	Масса
8	Дренажный провод	Защитный экран

Воспользуйтесь следующей информацией для заказа кабелей двигателя.

Номер детали	Длина
223052	1,52 м
223051	3,05 м
223347	6,08 м
123972	7,62 м
123973	10,06 м
223348	10,66 м
123974	10,97 м
123902	15,25 м

Для создания пользовательского кабеля закажите комплект разъемов (428045).

Подключение преобразователя перемещений

Проложите кабели преобразователя перемещений между разъемом преобразователя перемещений оси 4 и разъемом преобразователя перемещений на Sensor Ti, а также между разъемами преобразователя перемещений осей 3, 2 и 1 на задней панели EDGE Pro Ti и разъемом преобразователя перемещений на остальных двигателях осей (031143). Дополнительные сведения о кабеле преобразователя перемещений см. в разделе *Кабель преобразователя перемещений* на странице 71.

Рисунок 30 Интерфейсы преобразователя перемещений EDGE Pro Ti

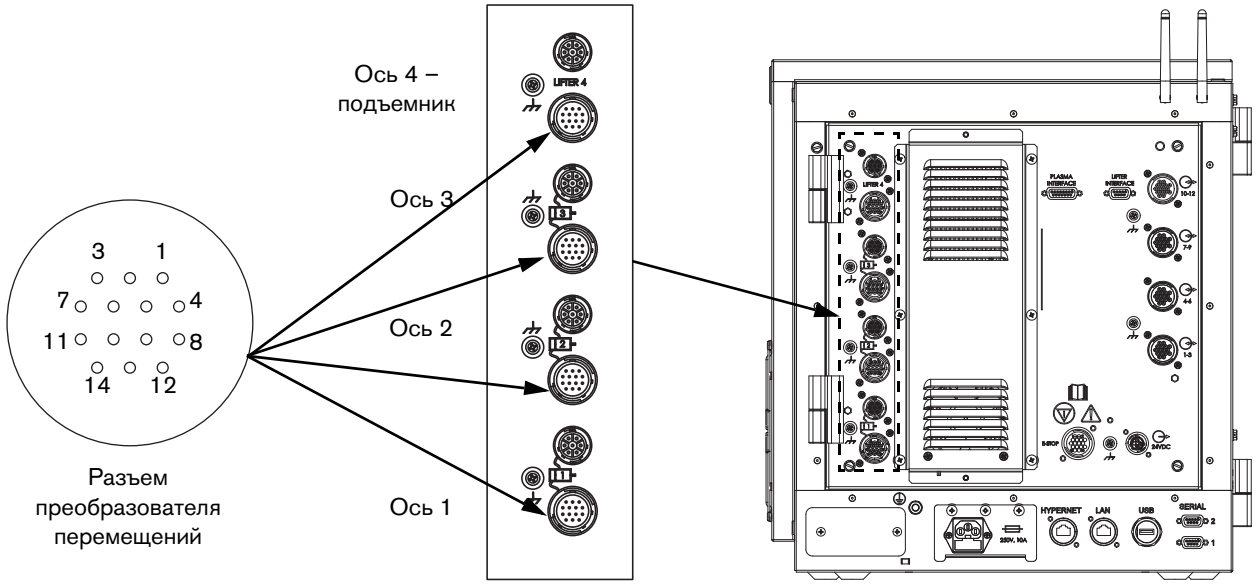


Таблица 12 Штырьки для интерфейсов преобразователя перемещений

№ штырька	Ось 4 – подъемник	Ось 3 (Два портала)	Ось 2 (Y или X)	Ось 1 (X или Y)
	J12	**J11**	**J10**	**J9**
1 (Красный)	+5 В	+5 В	+5 В	+5 В
2 (Черный)	Заземление	Заземление	Заземление	Заземление
3 (Белый)	Ось 4A	Ось 3A	Ось 2A	Ось 1A
4 (Черный)	Ось 4A\	Ось 3A\	Ось 2A\	Ось 1A\
5 (Зеленый)	Ось 4B	Ось 3B	Ось 2B	Ось 1B
6 (Черный)	Ось 4B\	Ось 3B\	Ось 2B\	Ось 1B\
7 (Голубой)	Ось 4Z	Ось 3Z	Ось 2Z	Ось 1Z
8 (Черный)	Ось 4Z\	Ось 3Z\	Ось 2Z\	Ось 1Z\
9 (Желтый)	+В Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение, выход (максимум 6 В при 30 мА)	+В Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение, выход (максимум 6 В при 30 мА)	+В Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение, выход (максимум 6 В при 30 мА)	+В Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение, выход (максимум 6 В при 30 мА)
10 (Черный)	Заземление	Заземление	Заземление	Заземление

№ штырька	Ось 4 – подъемник	Ось 3 (Два портала)	Ось 2 (Y или X)	Ось 1 (X или Y)
11 (Коричневый)	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение A	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение A	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение A	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение A
12 (Оранжевый)	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение B	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение B	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение B	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение B
13 (Белый)	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение C	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение C	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение C	Преобразователь перемещений/ Холловское напряжение C
14 (Красный)	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран

Примечание.

- Поддерживаются только преобразователи перемещений 5 В.
- Датчики эффекта Холла используются только с электродвигателями без щеток.
- Для обеспечения оптимальной шумоизоляции защитные экраны кабелей должны быть внешне подключены к корпусу ЧПУ.

Кабель преобразователя перемещений

Рисунок 31 Кабель преобразователя перемещений к осям

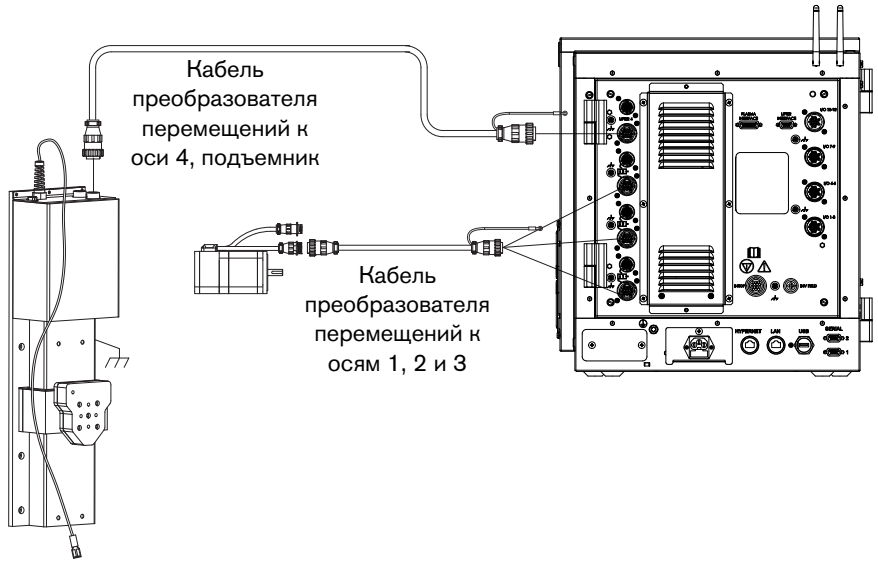


Рисунок 32 Кабель преобразователя перемещений

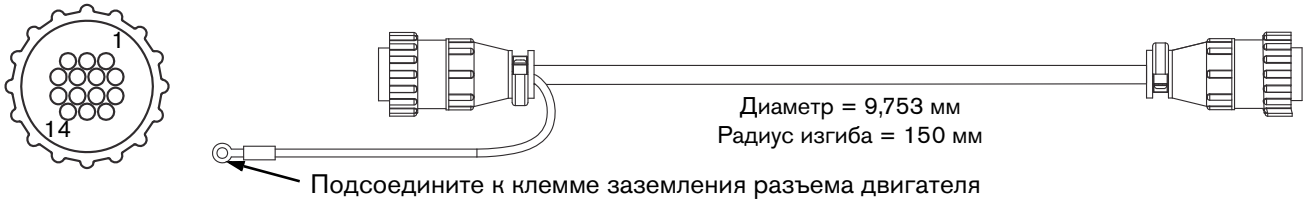


Таблица 13 Штырьки для кабеля преобразователя перемещений

№ штырька	Цвет витой пары	Сигнал
1	Красный	Преобразователь перемещений +5 В пост. тока
2	Черный	Заземление преобразователя перемещений
3	Белый	Канал A
4	Черный	Канал A–
5	Зеленый	Канал B
6	Черный	Канал B–
7	Голубой	Индекс
8	Черный	Индекс–
9	Желтый	6 В, холловское
10	Черный	Заземление, Холла
11	Коричневый	Холла U
12	Оранжевый	Холла V
13	Белый	Холла W
14	Дренажный провод	Защитный экран

Воспользуйтесь следующей информацией для заказа кабелей преобразователя перемещений.

Номер детали	Длина	Номер детали	Длина
223050	1,6 м	123970	10,06 м
223049	3,2 м	223342	10,66 м
223341	6,08 м	123971	10,97 м
123969	7,62 м	123899	15,25 м

Для создания пользовательского кабеля закажите комплект разъемов (428045).

Подключение входов-выходов

Подключите кабели входа-выхода к разъемам входа-выхода в задней части ЧПУ.

Рисунок 33 Интерфейс входов-выходов EDGE Pro Ti

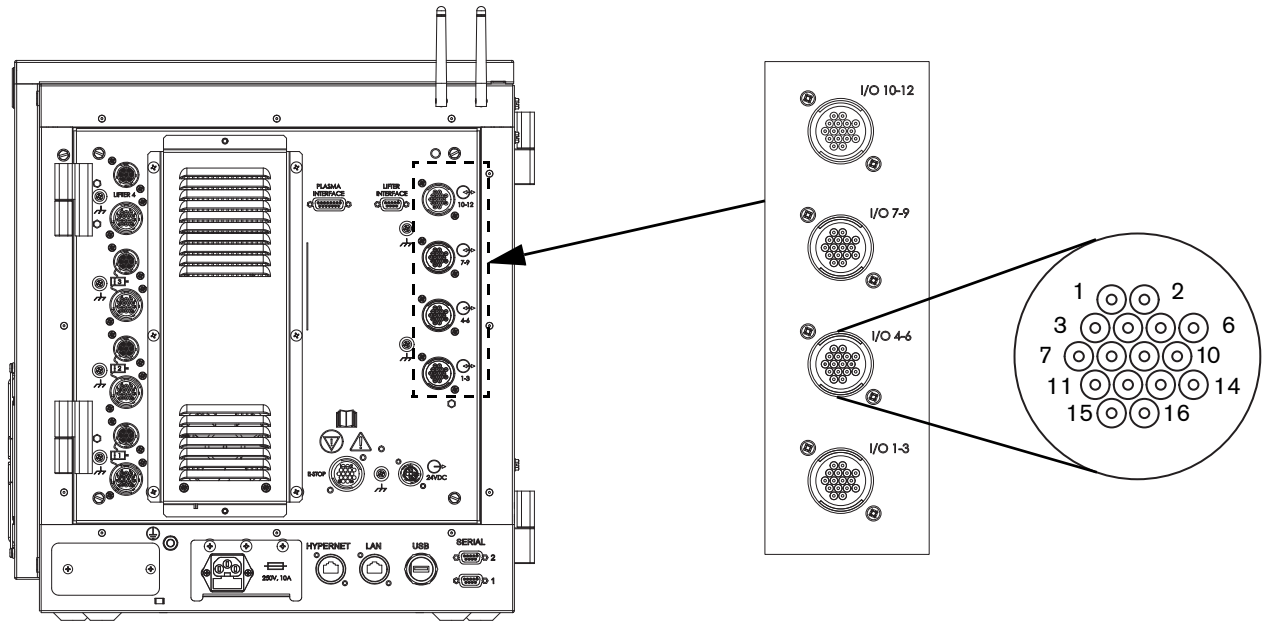


Таблица 14 Штырьки для интерфейса входа-выхода

№ штырька	Разъем J9 входов-выходов 1–3	Разъем J10 входов-выходов 4–6	Разъем J11 входов-выходов 7–9	Разъем J12 входов-выходов 10–12
1	Выход 1, общий	Выход 4, общий	Выход 7, общий	Выход 10, общий
2	Выход 1, нормально закрытый	Выход 4, нормально закрытый	Выход 7, нормально закрытый	Выход 10, нормально закрытый
3	Выход 1, нормально открытый	Выход 4, нормально открытый	Выход 7, нормально открытый	Выход 10, нормально открытый
4	Выход 2, общий	Выход 5, общий	Выход 8, общий	Выход 11, общий
5	Выход 2, нормально закрытый	Выход 5, нормально закрытый	Выход 8, нормально закрытый	Выход 11, нормально закрытый
6	Выход 2, нормально открытый	Выход 5, нормально открытый	Выход 8, нормально открытый	Выход 11, нормально открытый
7	Выход 3, общий	Выход 6, общий	Выход 9, общий	Выход 12, общий
8	Выход 3, нормально закрытый	Выход 6, нормально закрытый	Выход 9, нормально закрытый	Выход 12, нормально закрытый
9	Выход 3, нормально открытый	Выход 6, нормально открытый	Выход 9, нормально открытый	Выход 12, нормально открытый
10	Вход 1	Вход 4	Вход 7	Вход 10
11	Вход 1, общий	Вход 4, общий	Вход 7, общий	Вход 10, общий
12	Вход 2	Вход 5	Вход 8	Вход 11 (используется совместно со входом подъемника верхнего ограничителя)

№ штырька	Разъем J9 входов-выходов 1–3	Разъем J10 входов-выходов 4–6	Разъем J11 входов-выходов 7–9	Разъем J12 входов-выходов 10–12
13	Вход 2, общий	Вход 5, общий	Вход 8, общий	Вход 11, общий
14	Вход 3	Вход 6	Вход 9	Вход 12 (используется совместно со входом подъемника нижнего ограничителя)
15	Вход 3, общий	Вход 6, общий	Вход 9, общий	Вход 12, общий
16	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран

Кабель входа-выхода

Рисунок 34 Кабель входа-выхода

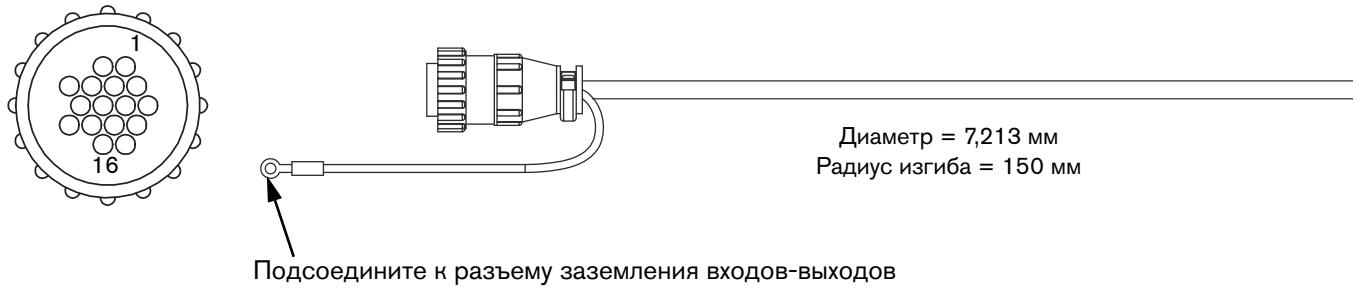


Таблица 15 Штырьки для кабеля входа-выхода

№ штырька	Цвет провода	Сигнал
1	Черный	Выход 1, общий
2	Белый	Выход 1, нормально закрытый
3	Красный	Выход 1, нормально открытый
4	Зеленый	Выход 2, общий
5	Оранжевый	Выход 2, нормально закрытый
6	Голубой	Выход 2, нормально открытый
7	Белый/Черный	Выход 3, общий
8	Красный/Черный	Выход 3, нормально закрытый
9	Зеленый/Черный	Выход 3, нормально открытый
10	Оранжевый/Черный	Вход 1
11	Голубой/Черный	Вход 1, общий
12	Черный/Белый	Вход 2
13	Красный/Белый	Вход 2, общий
14	Зеленый/Белый	Вход 3
15	Голубой/Белый	Вход 3, общий
16		Не подсоединено

Воспользуйтесь следующей информацией для заказа кабелей входа-выхода.

Номер детали	Длина
223349	3,05 м
223350	6,08 м
223351	10,66 м
223352	7,62 м
223353	15,25 м

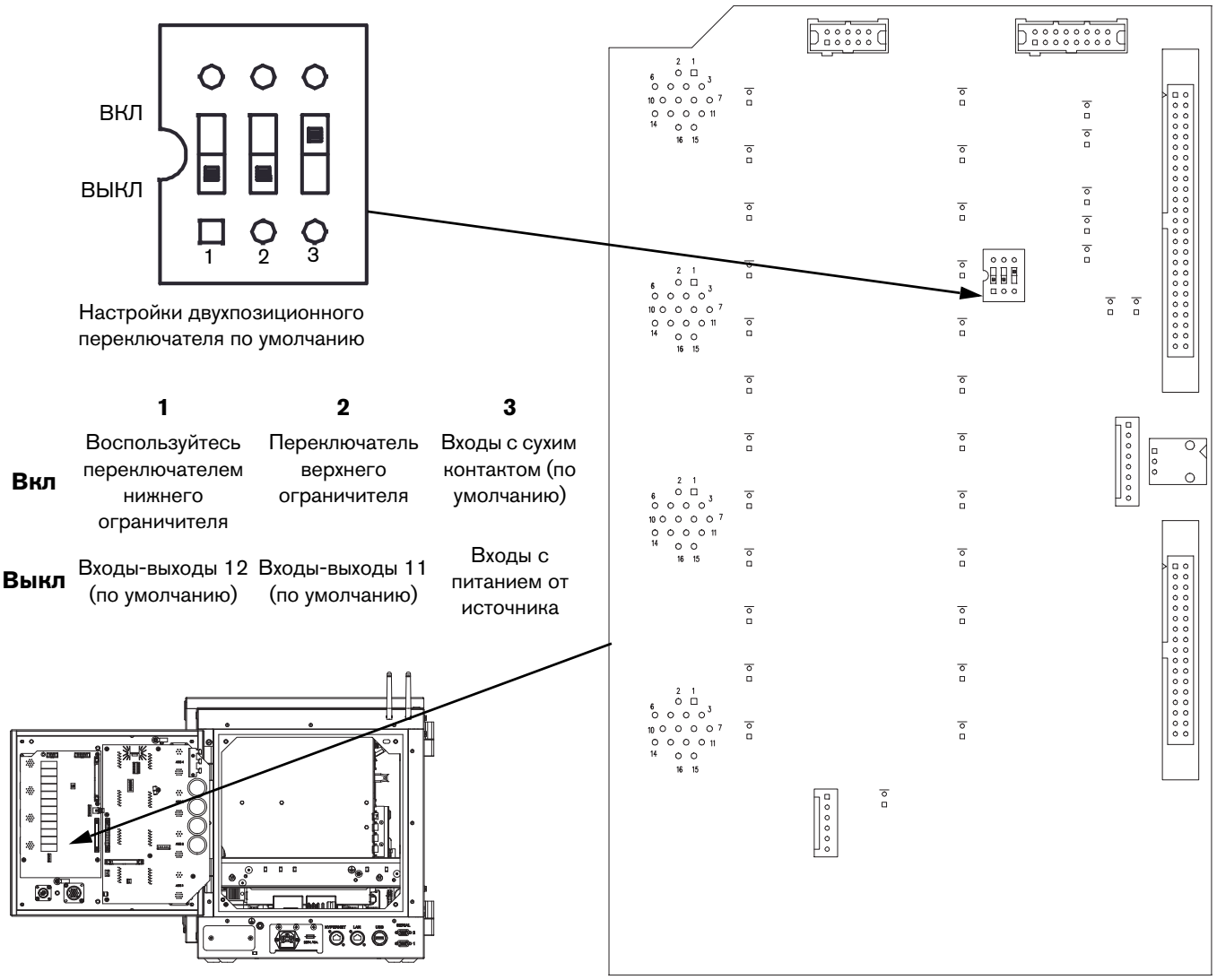
Для создания пользовательского кабеля закажите комплект разъемов (228126).

Настройка входов-выходов

Цепь входа-выхода EDGE Pro Ti обеспечивает входы через оптоизоляторы и выходы через реле. Доступны контакты как для нормально разамкнутых, так и для нормально замкнутых контактов.

Используйте двухпозиционный переключатель на плате входов-выходов реле (141278) для настройки входа-выхода.

Рисунок 35 Двухпозиционный переключатель конфигурации входов-выходов



Настройки двухпозиционного переключателя по умолчанию

	1	2	3
Вкл	Воспользуйтесь переключателем нижнего ограничителя	Переключатель верхнего ограничителя	Входы с сухим контактом (по умолчанию)
Выкл	Входы-выходы 12 (по умолчанию)	Входы-выходы 11 (по умолчанию)	Входы с питанием от источника

Общие входы

Общие входы 11 и 12 используются совместно со входами переключателя ограничителя. Однако подъемник Sensor Ti не использует переключатели ограничителя, поэтому позиции 1 и 2 должны оставаться в положении ВЫКЛ (по умолчанию). В этом случае входы 11 и 12 доступны на разъеме печатной платы интерфейса входа-выхода, как входы общего назначения.

При использовании настраиваемого фильтра с переключателями нижнего и верхнего ограничителей измените положение 1 и 2 на положение вкл и выберите режим входа от источника (позиция 3 в положении выкл). В результате все входы-выходы общего назначения меняются на входы-выходы от источника. Подключите переключатели ограничителя к разъему DB-9 интерфейса подъемника.

Независимо от типа установленного подъемника не следует подключать одновременно ко входам 11 и 12 печатной платы и ко входам 11 и 12 разъема интерфейса подъемника DB-9.

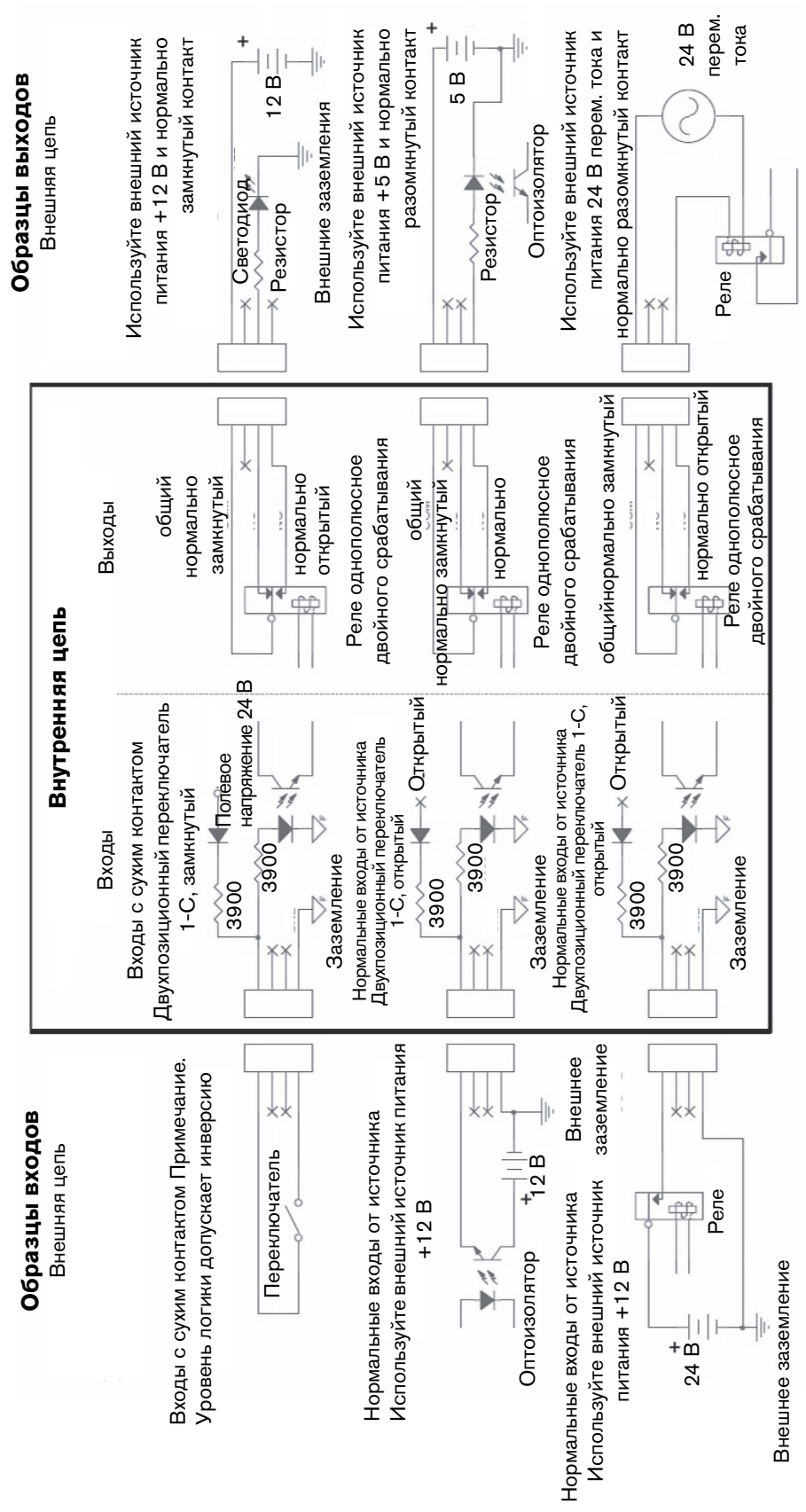
Режимы входа

Входы имеют два разных режима, которые выбираются с помощью двухпозиционного переключателя на плате входов-выходов реле (141278). Если включена позиция 3 двухпозиционного переключателя (по умолчанию), входы находятся в режиме сухого контакта и являются нормально открытыми. В этом случае для входов требуется внешний переключатель (или контакт реле) для заземления активации входов. Логические состояния между двумя режимами входов восстанавливаются. Если позицией 3 этого переключателя является выкл, входы находятся в режиме входов от источника и для активации каждого входа требуется внешнее напряжение источника в пределах от 12 до 24 В.

Цепи входов-выходов

На рисунке Рисунок 36 показаны подробности подключения входов-выходов к общей цепи. Все выходы являются контактами реле с максимальными номинальными значениями 1 А, 250 В перем. тока.

Рисунок 36 Цепи входов-выходов Ti



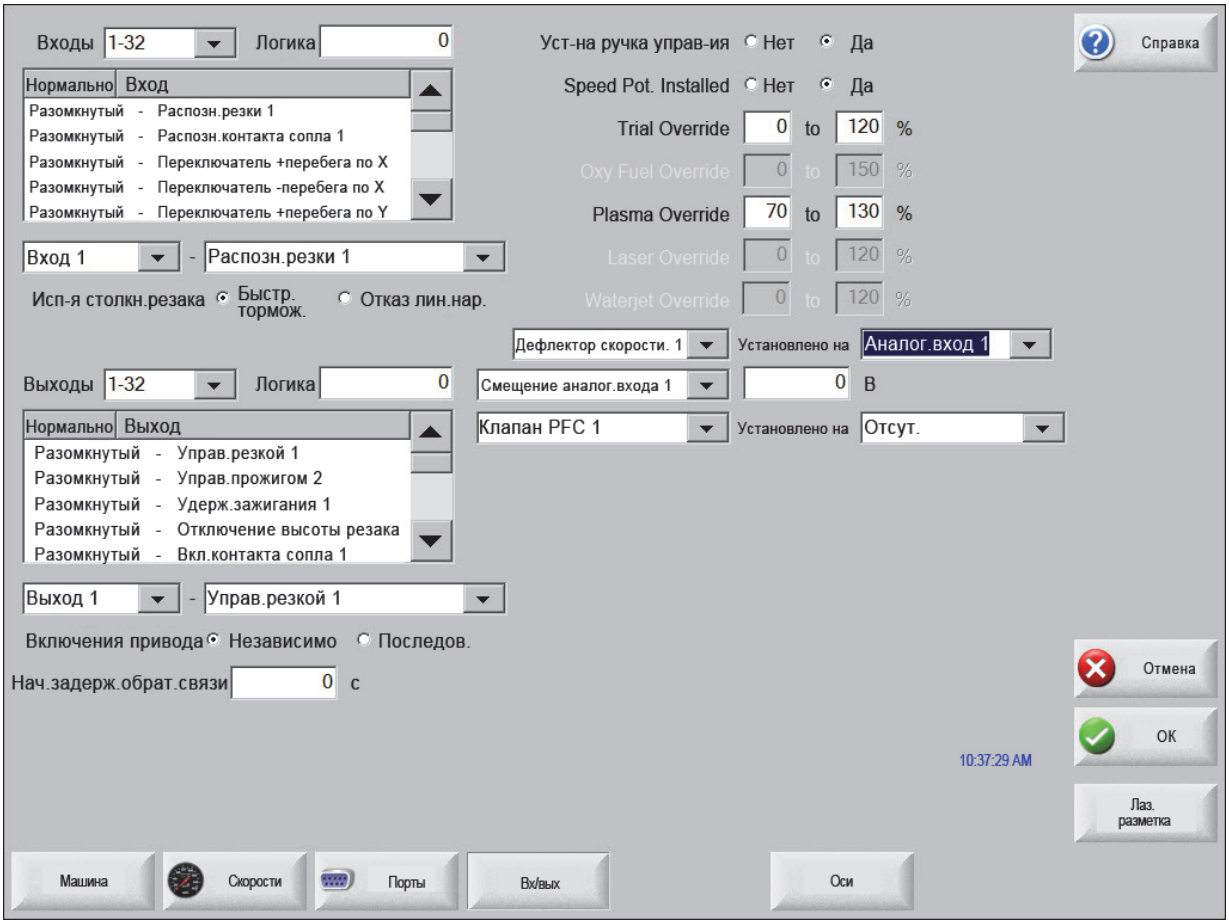
Примечание.

- Чтобы избежать повреждений, напряжение на любом входе оптоизолятора не должно превышать 24 В пост. тока и следует убедиться в том, что соблюдена правильная полярность сигнала.
- Не превышайте следующих номинальных показателей напряжения и силы тока на выходе любого реле:
  - Для выходов 1–12 и «Запуск плазмы»: 30 В перем. тока или В пост. тока/1 А. Одинаковый номинальный показатель для перем. тока или пост. тока.
  - Для тормозов 1–4: 30 В пост тока/1 А или 30 В перем. тока/0,5 А.
  - Для «Удерж.зажигания»: 30 В пост. тока/10 мА важно соблюсти полярность.

Экран настройки входов-выходов

Экран настройки входов-выходов в программном обеспечении Phoenix определяет входы, выходы и их логические состояния.

Рисунок 37 Экран настройки входов-выходов в программном обеспечении Phoenix

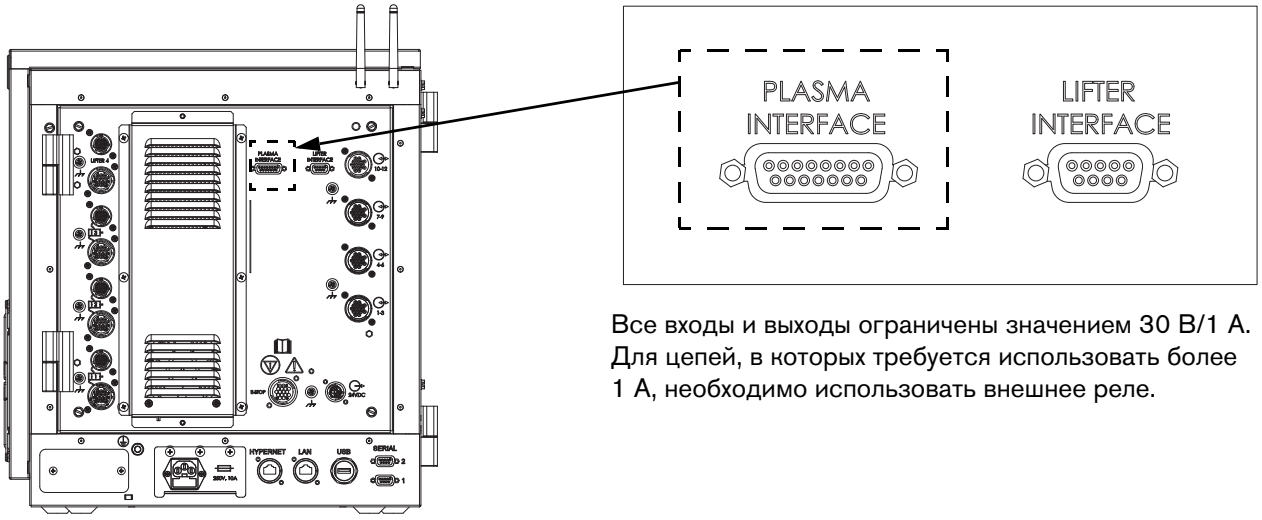


Подключение плазменной системы

Интерфейс плазменной системы в задней части ЧПУ представляет собой 15-штырьковый D-образный разъем для кабеля подключения EDGE Pro Ti к плате интерфейса плазменной системы. Интерфейс плазменной системы предназначен лишь для использования с подъемником Sensor Ti. Требования этого интерфейса:

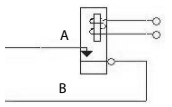
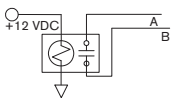
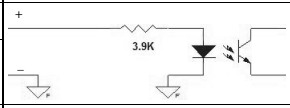
- Сигналы «Дуговое напряжение», «Запуск» и «Удержание». Информацию по подключению сигналов см. в Таблица 16.
- Делитель напряжения

Рисунок 38 Интерфейс плазменной системы



Все входы и выходы ограничены значением 30 В/1 А. Для цепей, в которых требуется использовать более 1 А, необходимо использовать внешнее реле.

Таблица 16 Штырьки для интерфейса плазменной системы

№ штырька	Сигнал	Цепь сухого контакта
1	+12 В	
2	Выход запуска плазменной системы+	 нормально открытый
3	Выход запуска плазменной системы–	
4	Выход удержания зажигания+	
5	Выход удержания зажигания–	
6	Вход переноса+	
7	Вход переноса–	
8	Общий возбуждения	
9	Общий возбуждения	
10	Общий возбуждения	
11	Общий возбуждения	
12	Общий возбуждения	
13	Общий возбуждения	
14	Дуговое напряжение электрода–	
15	Дуговое напряжение электрода+	
16	Не подсоединено	

Разъем плазменной системы для системы плазменной резки Powermax

Проложите кабель интерфейса плазменной системы между интерфейсом плазменной системы в задней части EDGE Pro Ti и разъемом в задней части плазменной системы Powermax, используя встроенный делитель напряжения.

Рисунок 39 Кабель интерфейса плазменной системы для подключения к системе Powermax

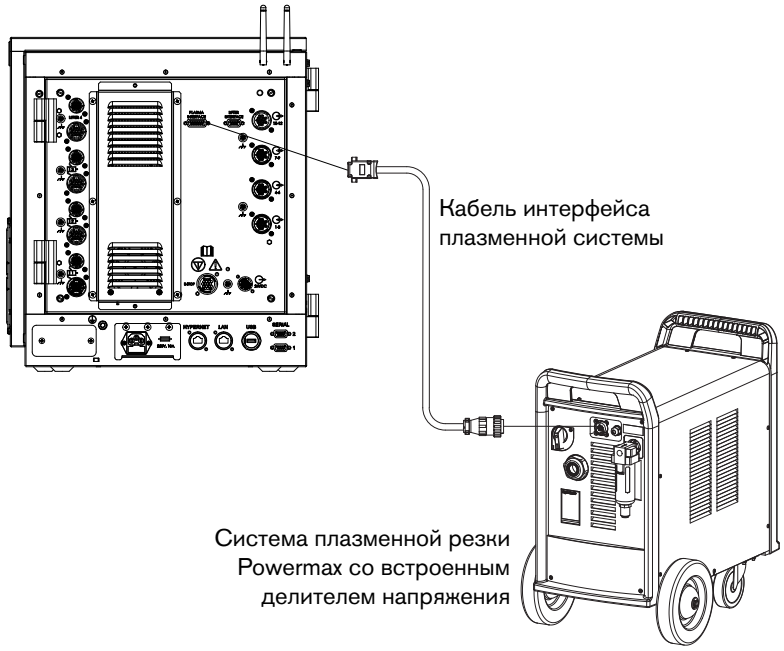


Рисунок 40 Кабель интерфейса плазменной системы для систем плазменной резки Powermax

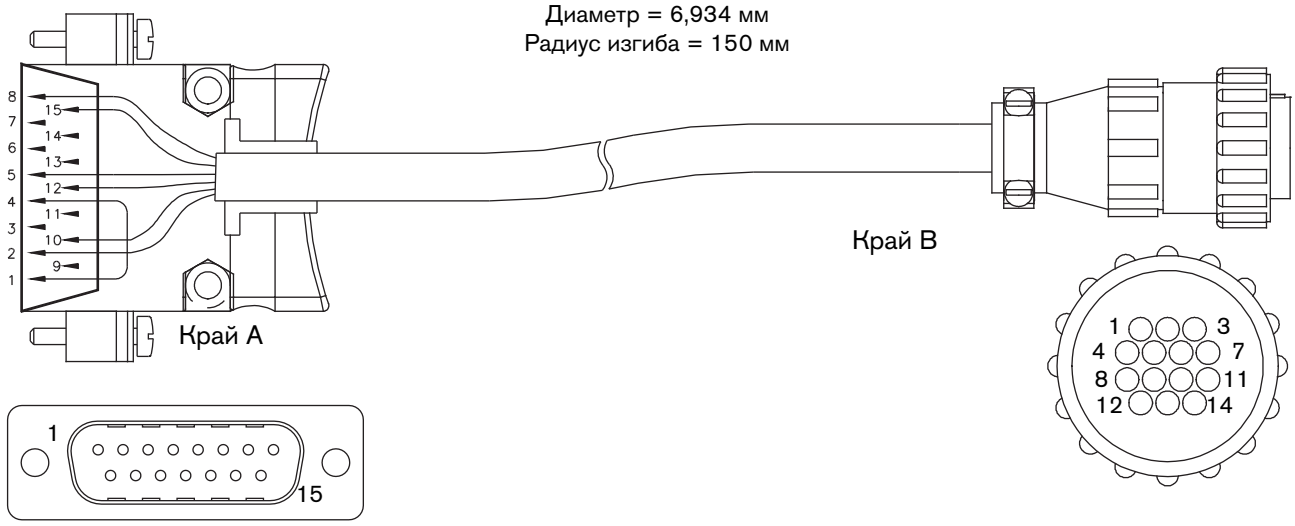


Таблица 17 Штырьки для кабеля интерфейса плазменной системы

Сигнал с края A	№ штырька	Цвет провода	№ штырька	Сигнал с края B
+12 В к переносу+	1–4	Перемычка, черная		
Запуск	2	Черный	4	Запуск
Запуск	10	Красный	3	Запуск
Перенос	12	Черный	12	Перенос–
Перенос	5	Белый	14	Заземление
Дел. напр.–	15	Черный	5	Дел. напр.–
Дел. напр.+	8	Зеленый	6	Дел. напр.+
Заземление	Корпус	Дренажный провод	13	Защитный экран

Воспользуйтесь следующей информацией для заказа этого кабеля интерфейса плазменной системы.

Номер детали	Длина
223354	3,05 м
223355	6,08 м
223048	7,62 м
223356	10,66 м
123896	15,25 м

Разъем плазменной системы для общих системы плазменной резки

Для подключения интерфейса плазменной системы EDGE Pro Ti CNC к любой плазменной системе, не оснащенной совместимым делителем напряжения, проложите кабель интерфейса общей плазменной системы между интерфейсом плазменной системы на EDGE Pro Ti и 15-штырьковым D-образным разъемом (P1) на узле интерфейса плазменной системы (228256). Сведения об узле интерфейса плазменной системы, а также сторонах, ответственных за установку и подключение, см. в *Узел интерфейса плазменной системы (228256)* на стр. 85.

Рисунок 41 Кабель интерфейса общей плазменной системы к узлу интерфейса плазменной системы (228256)

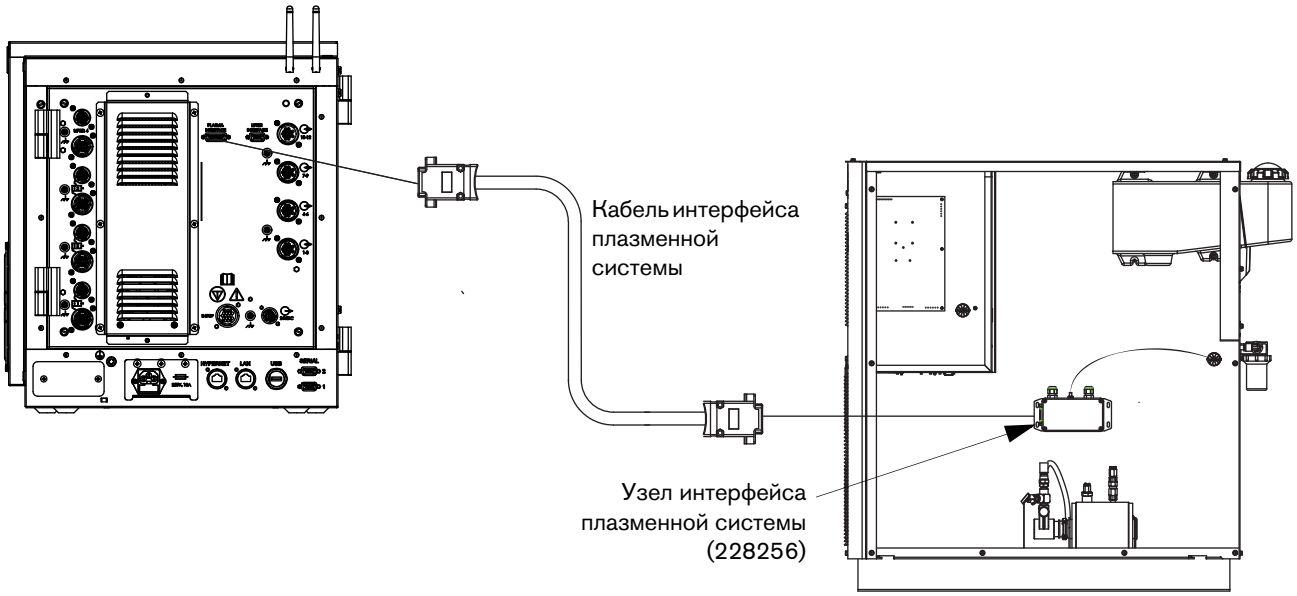


Рисунок 42 Кабель интерфейса общей плазменной системы



Таблица 18 Штырьки для кабеля интерфейса общей плазменной системы

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
1	+12 В	9	+12 В
2	Запуск плазменной системы+	10	Запуск плазменной системы–
3	Удержание зажигания+	11	Удержание зажигания–
4	Перенос+	12	Перенос–
5	Общий возбуждения	13	Общий возбуждения
6	Общий возбуждения	14	Общий возбуждения
7	Общий возбуждения	15	Дуговое напряжение
8	Заземление		

Воспользуйтесь следующей информацией для заказа этого кабеля интерфейса плазменной системы.

Номер детали	Длина
223358	3,05 м
223359	6,08 м
223360	7,62 м
223361	10,66 м
223362	15,25 м
223363	22,86 м

Узел интерфейса плазменной системы (228256)

Узел интерфейса плазменной системы (228256) установлен между ЧПУ и любой плазменной системой, которая не оснащена встроенным делителем напряжения.

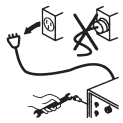
Плата интерфейса плазменной системы (141267) является компонентом узла этого интерфейса (228256). Сигналы входов-выходов и сигналы дугового напряжения передаются посредством этой платы интерфейса между ЧПУ и системой плазменной резки. Подсоедините провода, которые исходят из узла в сборе к соответствующим разъемам на системе плазменной резки.

Если система плазменной резки сопровождается инструкциями по установке узла интерфейса плазменной системы, следуйте этим инструкциям. При отсутствии инструкций по монтажу узла установите его на максимально возможном расстоянии от контрольной платы. Между ними рекомендуется поместить лист металла.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ И ЭНЕРГИЯ



Сигналы интерфейса плазменной системы, поступающие от оборудования для плазменной резки, не оснащенного внутреннем делителем напряжения, подключаются непосредственно к выходу цепи системы плазменной резки. Чтобы избежать поражения электрическим током и опасностей, связанных с высоким уровнем энергии, подключение цепи системы плазменной резки к интерфейсу плазменной системы (228256) должно быть закрытым или защищенным.

Для обеспечения безопасной работы подключение цепи системы плазменной резки к интерфейсу плазменной системы (228256) должно быть закрытым или защищенным. Номинальные значения для цепей плазменной резки напечатаны на паспортной табличке и могут, в зависимости от производителя и модели, быть различными и составлять до 500 В пост. тока и 400 В перем. тока. Контакт с находящимися под напряжением металлическими деталями этого подключения при нормальной работе или сбое может привести к летальному исходу или получению ожогов.

Для осуществления подключения между цепью плазменной резки и узлом интерфейса плазменной системы выполните следующие действия:

- Привлекайте к работам только квалифицированный персонал.
- Отключите оборудование и все источники питания.
- Установите узел интерфейса плазменной системы (228256) как можно ближе к точке входа плазменной системы. Рекомендуется обеспечить постоянное соединение.
- Используйте кабеля и провода с защитной оболочкой, соответствующие установке и местным и государственным нормам безопасности.

Выполните действия, которые указаны ниже.

1. Убедитесь, что внешняя защитная оболочка каждого кабеля подключения защищена от повреждения в точке входа в плазменную систему. Рекомендуется использовать кабельный зажим.
2. Убедитесь, что внешний диаметр кабеля подключения соответствует кабельному зажиму, поставляемому вместе с узлом интерфейса плазменной системы:
   - Пуск плазменной системы, захват переноса: Диаметр 2,895 мм–6,350 мм
   - Захват интерфейса плазменной системы: Диаметр 1,625 мм–5,334 мм
3. Отодвиньте внешнюю оболочку и изоляцию отдельного проводника, если необходимо.

4. Вставьте кабель во внешней оболочке через кабельный зажим и осуществите подключение.
5. Убедитесь в том, что внешняя оболочка не менее чем на 2,54 см входит в 228256 и подтяните кабельные зажимы.
6. Перед началом работы с оборудованием убедитесь, что подключения выполнены правильно, все токоведущие детали закрыты, а все оболочки/изоляции проводников защищены от повреждений.

Рисунок 43 Монтажные размеры узла интерфейса плазменной системы (228256)

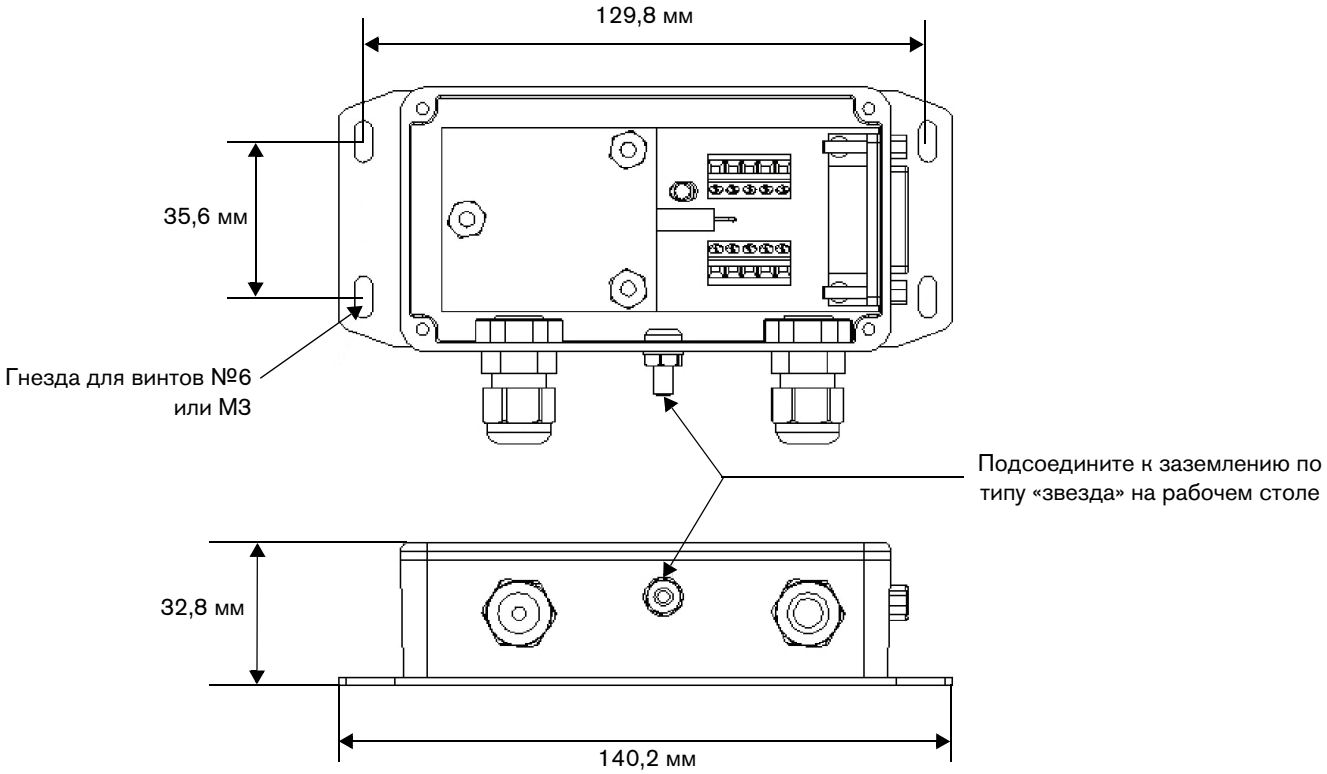
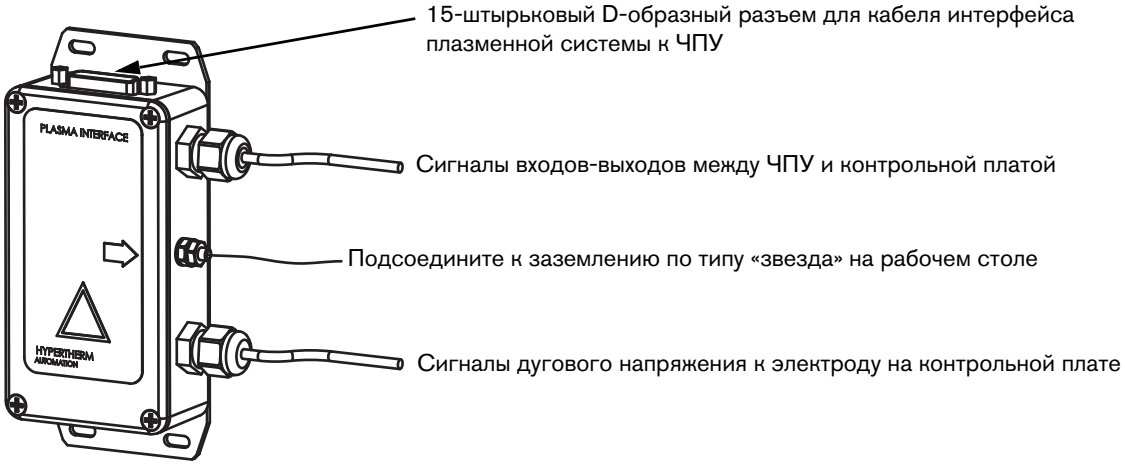


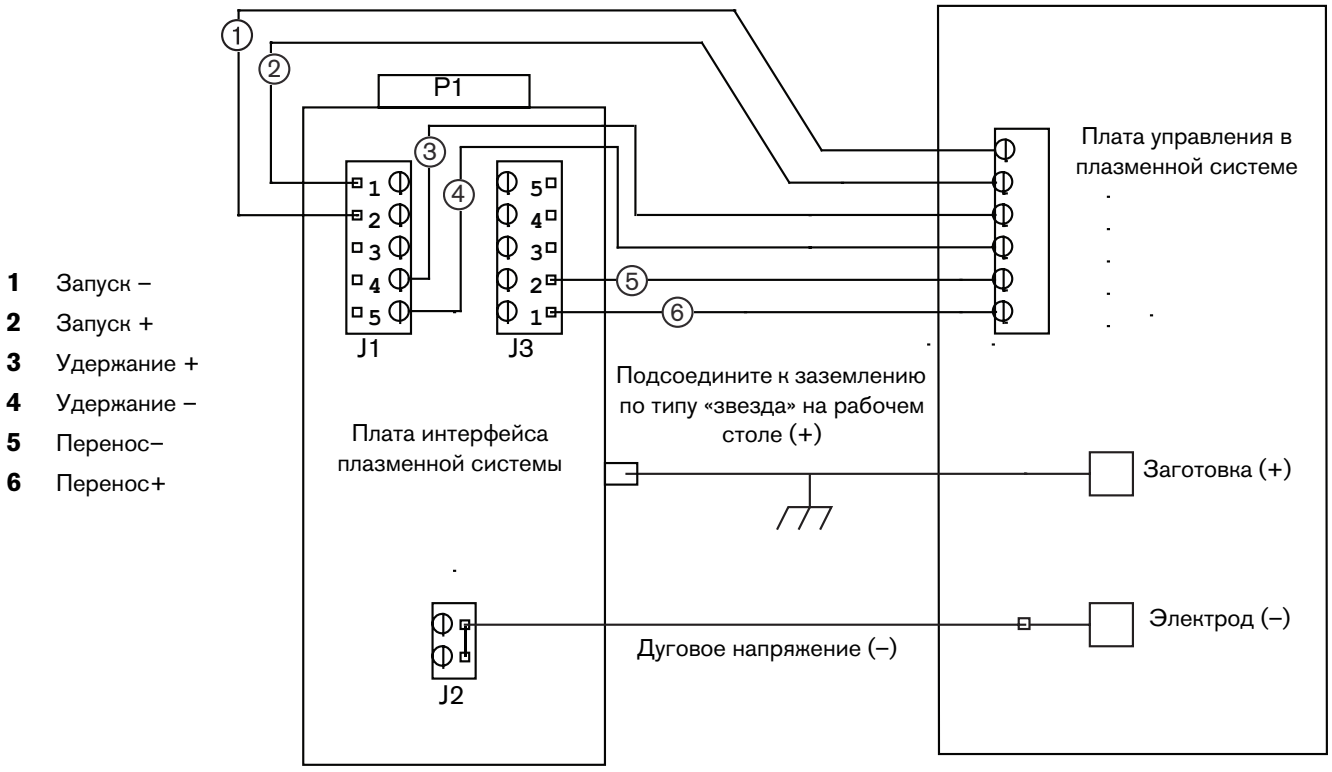
Рисунок 44 Узел интерфейса плазменной системы (228256)



На рисунке Рисунок 45 приведено концептуальное представление подключения интерфейса плазменной системы к контрольной плате плазменной системы. Подробные сведения о типах сигналов и номиналах см. в Таблица 16 на стр. 80.

Подробные инструкции по осуществлению электрических подключений для этих сигналов в плазменной системе см. в инструкции по эксплуатации плазменной системы.

Рисунок 45 Подключения интерфейса плазменной системы и печатной платы управления



Дополнительные сведения о плате в этом узле см. в разделе *Плата интерфейса плазменной системы (141267)* на странице 132.

Подключение плазменной системы к плазменным системам HSD130

Кабель интерфейса плазменной системы и узел интерфейса плазменной системы для плазменных систем HSD130 входят в один комплект. *Бюллетень по техобслуживанию на месте* (80569J) для комплекта содержит инструкции по установке узла интерфейса плазменной системы и подключению кабеля интерфейса плазменной системы.

Рисунок 46 Кабель подключения интерфейса плазменной системы к плазменной системе HSD130

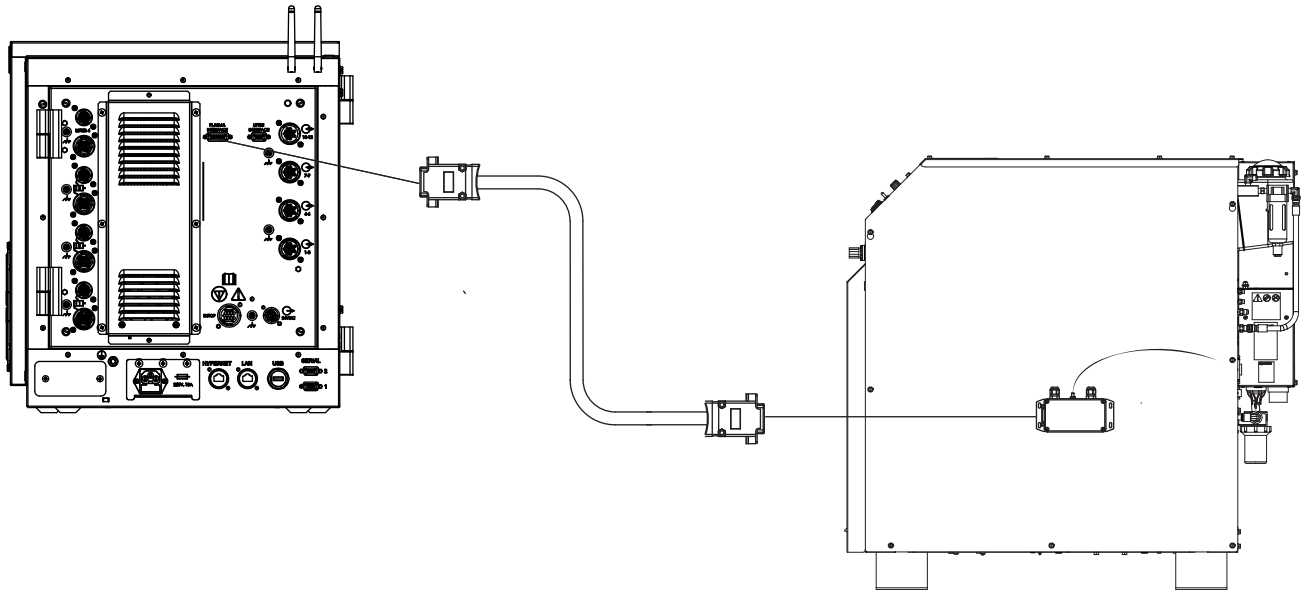


Рисунок 47 Кабель интерфейса плазменной системы HSD130

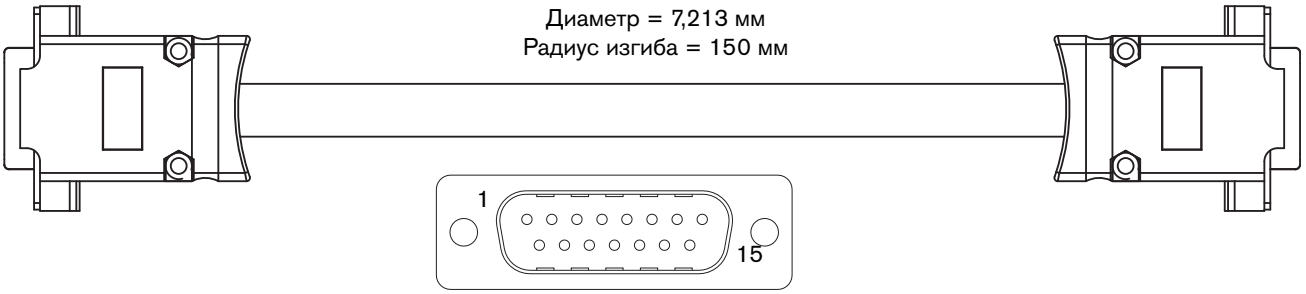


Таблица 19 Штырьки для кабеля интерфейса плазменной системы HSD130

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
1	+12 В	9	+12 В
2	Запуск плазменной системы+	10	Запуск плазменной системы–
3	Удержание зажигания+	11	Удержание зажигания–
4	Перенос+	12	Перенос–
5	Общий возбуждения	13	Общий возбуждения
6	Общий возбуждения	14	Общий возбуждения
7	Общий возбуждения	15	Дуговое напряжение
8	Заземление		

Воспользуйтесь следующей информацией для заказа этого кабеля интерфейса плазменной системы HSD130.

Номер детали	Длина
428019	3,05 м
428020	6,08 м
228247	7,62 м
428021	10,66 м
228248	15,25 м
228306	22,86 м

Интерфейс подъемника

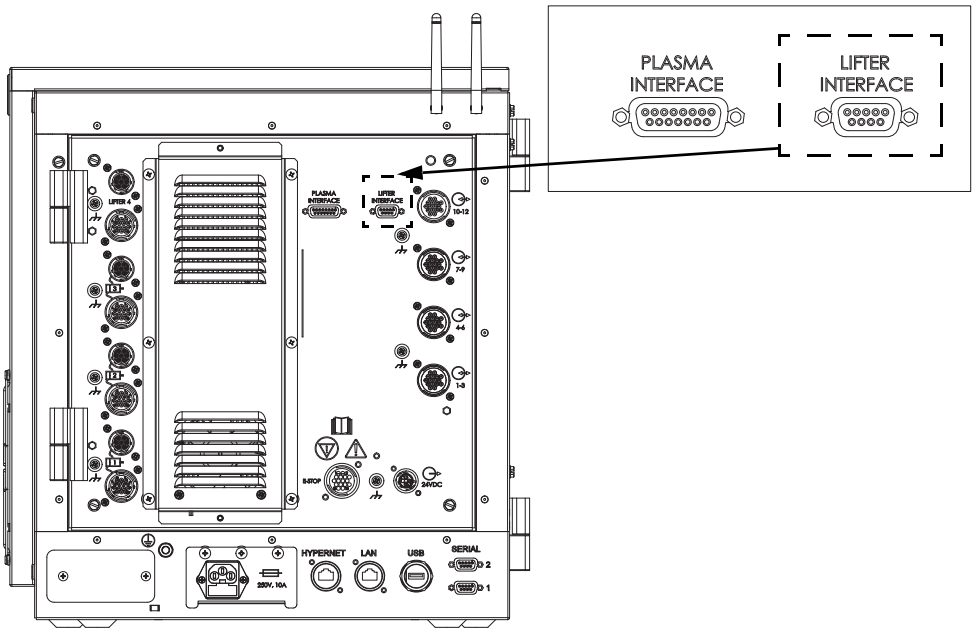
Интерфейс подъемника на задней дверце EDGE Pro Ti представляет собой 9-штырьковый D-образный разъем для кабеля интерфейса подъемника, который используется для подключения EDGE Pro Ti к вспомогательной встроенной системе Sensor Ti. Интерфейс подъемника предназначен лишь для использования с подъемником Sensor Ti и обеспечивает правильную высоту при резке. Требования этого интерфейса:

- Сигналы «Дуговое напряжение», «Запуск» и «Удержание». Информацию по подключению сигналов см. в Рисунок 45 и Таблица 16.
- Делитель напряжения

Подключение между EDGE Pro Ti CNC и подъемником ArcGlide осуществляется с помощью кабеля Hypernet, как показано на рис. Рисунок 12 на стр. 48 и согласно описанию в *Инструкции по эксплуатации ArcGlide THC*.

Проложите кабель подъемника между интерфейсом подъемника на EDGE Pro Ti и Sensor Ti.

Рисунок 48 Интерфейс подъемника для Sensor Ti



Примечание. Входы переключателей нижнего ограничителя, верхнего ограничителя и размыкателя являются входами со втекающим током в общий возбуждения.
Для систем регулировки высоты резака, которые не произведены компанией Hypertherm, входы переключателя нижнего и верхнего ограничителя используются совместно с общими входами 11 и 12. Дополнительные сведения см. *Общие входы* на странице 76.

Таблица 20 Штырьки для интерфейса подъемника

Интерфейс подъемника			
Штырек	**Сигнал**	**Штырек**	**Сигнал**
1	+12 В	6	Общий возбуждения
2	Переключатель нижнего ограничителя (совместно используется со входом 12)	7	Контакт сопла –12 В
3	Переключатель верхнего ограничителя (совместно используется со входом 11)	8	Распозн. контакта сопла
4	Переключатель размыкателя	9	Общий контакт сопла
5	Общий возбуждения		

Кабель интерфейса подъемника

Кабель интерфейса подъемника представляет собой кабель с 9-штырьковым D-образным разъемом, который используется для подключения интерфейса подъемника на ЧПУ к системе Sensor Ti.

Рисунок 49 Кабель интерфейса подъемника для подключения Sensor Ti

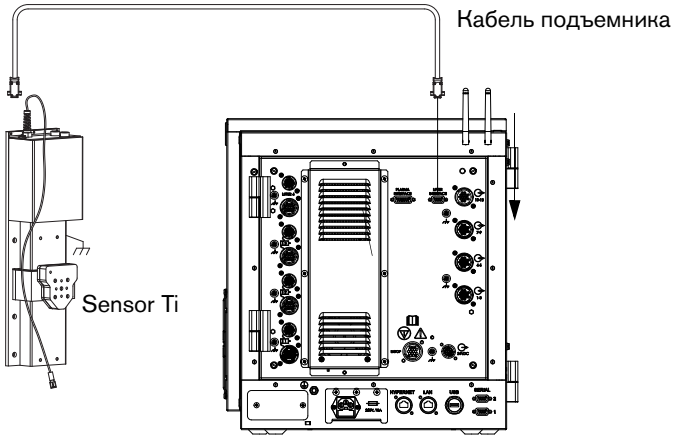


Рисунок 50 Кабель интерфейса подъемника



Таблица 21 Штырьки для кабеля интерфейса подъемника

№ штырька	Цвет провода	Сигнал
1	Черный	+12 В
2	Белый	Переключатель нижнего ограничителя
3	Красный	Переключатель верхнего ограничителя
4	Зеленый	Переключатель размыкателя
5	Коричневый	Общий возбуждения
6	Голубой	Общий возбуждения
7	Оранжевый	Контакт с листом, 12 В
8	Желтый	Датчик контакта с листом
9	Фиолетовый	Контакт с листом, общий

Воспользуйтесь следующей информацией для заказа кабеля интерфейса подъемника.

Номер детали	Длина
223343	3,05 м
223344	6,08 м
223345	7,62 м
223346	10,66 м
123968	10,97 м
123897	15,25 м

Вспомогательный разъем силового кабеля 24 В. пост. тока

Для выполнения требований системы необходимо проложить кабель для вспомогательного силового кабеля 24 В. Воспользуйтесь следующей информацией для заказа разъема для этого кабеля, а затем проложите дополнительный кабель и защитный экран кабеля.

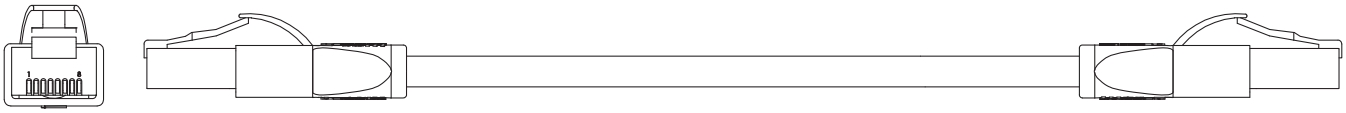
Рисунок 51 Вспомогательный разъем силового кабеля 24 В. пост. тока



Номер детали	Описание
428047	Вспомогательный разъем силового кабеля 24 В. пост. тока

Кабель Hypernet и локальной сети

Рисунок 52 Кабель Hypernet и локальной сети



Воспользуйтесь следующей информацией для заказа кабелей Hypernet или локальной сети.

Номер детали	Длина
223343	3,05 м
223344	6,08 м
223345	7,62 м
223346	10,66 м
123968	10,97 м
123897	15,25 м

Примечание. В некоторых случаях электромагнитные помехи могут нарушить связь по локальной сети. Если это происходит, установите ферритовый фильтр электромагнитных помех на кабеле локальной сети, чтобы подавить как дифференциальные, так и общие электромагнитные помехи. Используйте один из следующих фильтров:

- Hypertherm 209195
- Fair-Rite 0431164181

Рисунок 53 Ферритовый фильтр на кабеле Hypernet или кабеле локальной сети



Раздел 3

Эксплуатация

Эксплуатация ЧПУ

Phoenix выполняется в системах числового программного управления (ЧПУ) Hypertherm и поддерживает сенсорный экран или ЖК-дисплей с USB-клавиатурой и мышью для ввода информации и навигации по программному обеспечению. Дополнительные сведения см. в *Руководстве оператора ПО Phoenix*.

Чтобы получить более подробные сведения о компонентах системы резки, которые поставляются производителем стола, обратитесь к руководствам, которые предоставляются производителем.

Сенсорный ЖК-экран

Программное обеспечение Phoenix предназначено для сенсорных экранов с разрешением 1024 x 768 и соотношением сторон 4:3. ЧПУ, оборудованный сенсорным экраном, позволяет вводить данные в программнное обеспечение, нажимая элементы управления окном и поля. При нажатии любого поля, требующего ввода данных, автоматически отображается экранная клавишная панель.

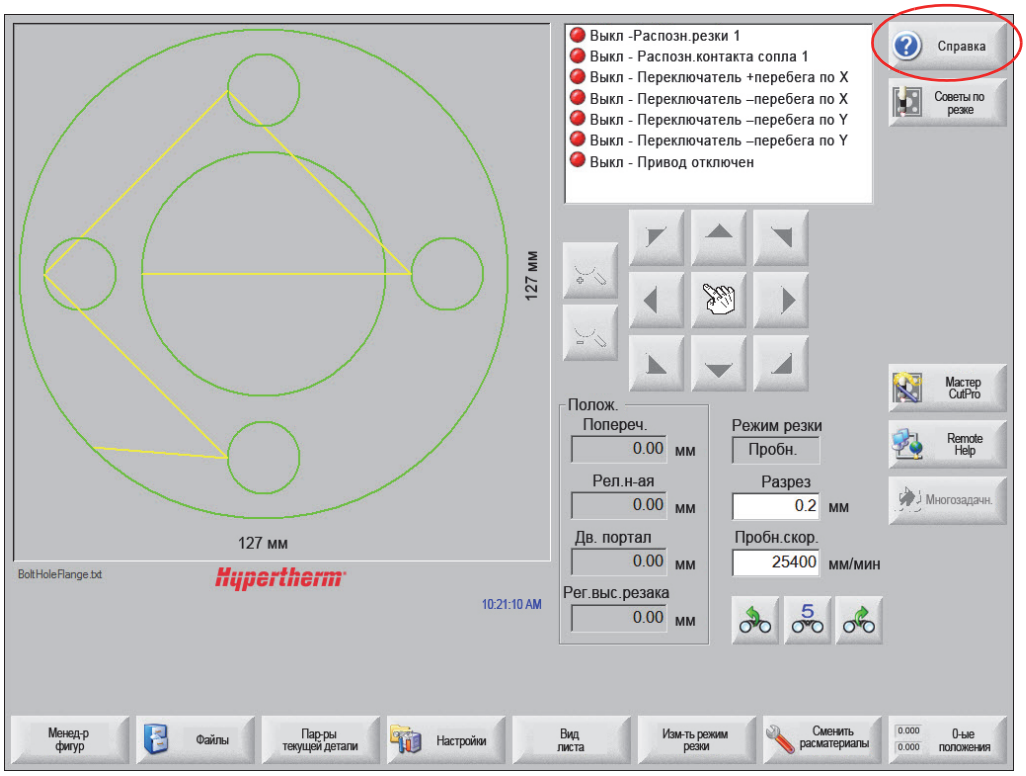
Навигация по экрану

Клавиши, расположенных в нижней части экрана, функционируют как программируемые клавиши. Программные клавиши соответствуют функцио \нальным клавишам на клавиатуре ПК. Программные клавиши «ОК» и «Отмена» позволяют сохранять или отменять изменения, внесенные на экране.



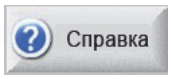
Дополнительные сведения см. в *Руководстве оператора ПО Phoenix (80640J)*.

Примечание. Функции, показанные на каждом экране, зависят от уровня пользователя (начинающий, средний уровень или опытный пользователь). То же самое относится к функциям на экранах «Особые настр-ки» и «Конфигурация станции». Это руководство предполагает, что для ЧПУ задан режим опытного пользователя, и показаны все функции с примером конфигурации машины.

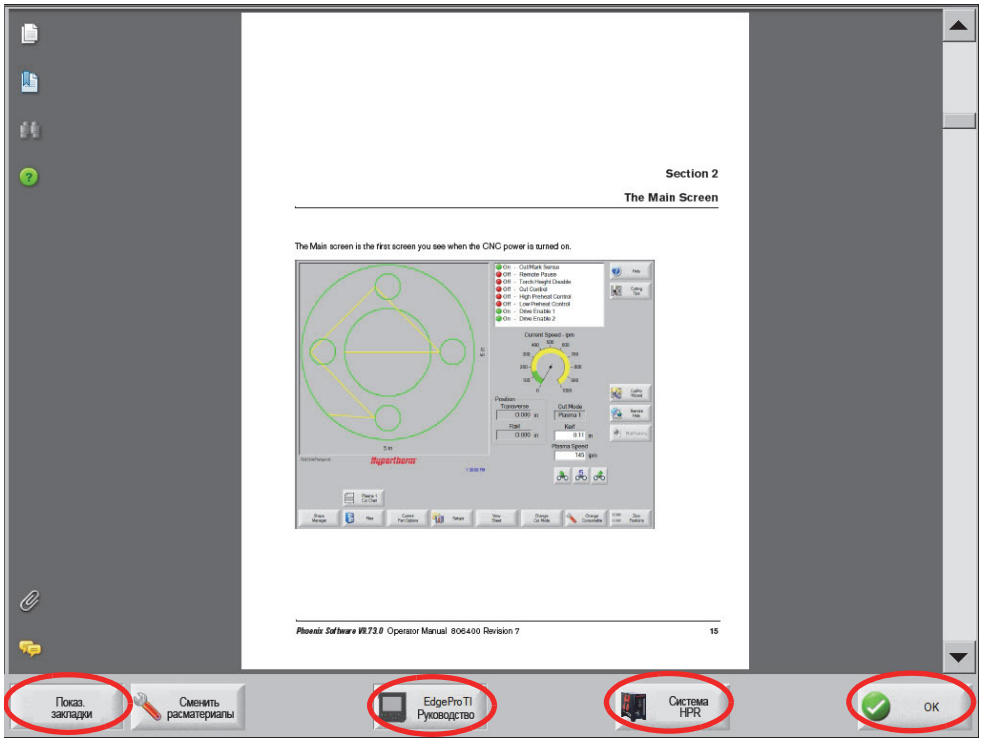


Справка

Чтобы показать информацию о каждом экране, нажмите программную клавишу «Справка»



Для выхода из экрана справки и возврата на экран системы управления нужно нажать программную клавишу



Программная клавиша «Показ. закладки» служит для открытия панели навигации.

Просмотр дополнительных руководств

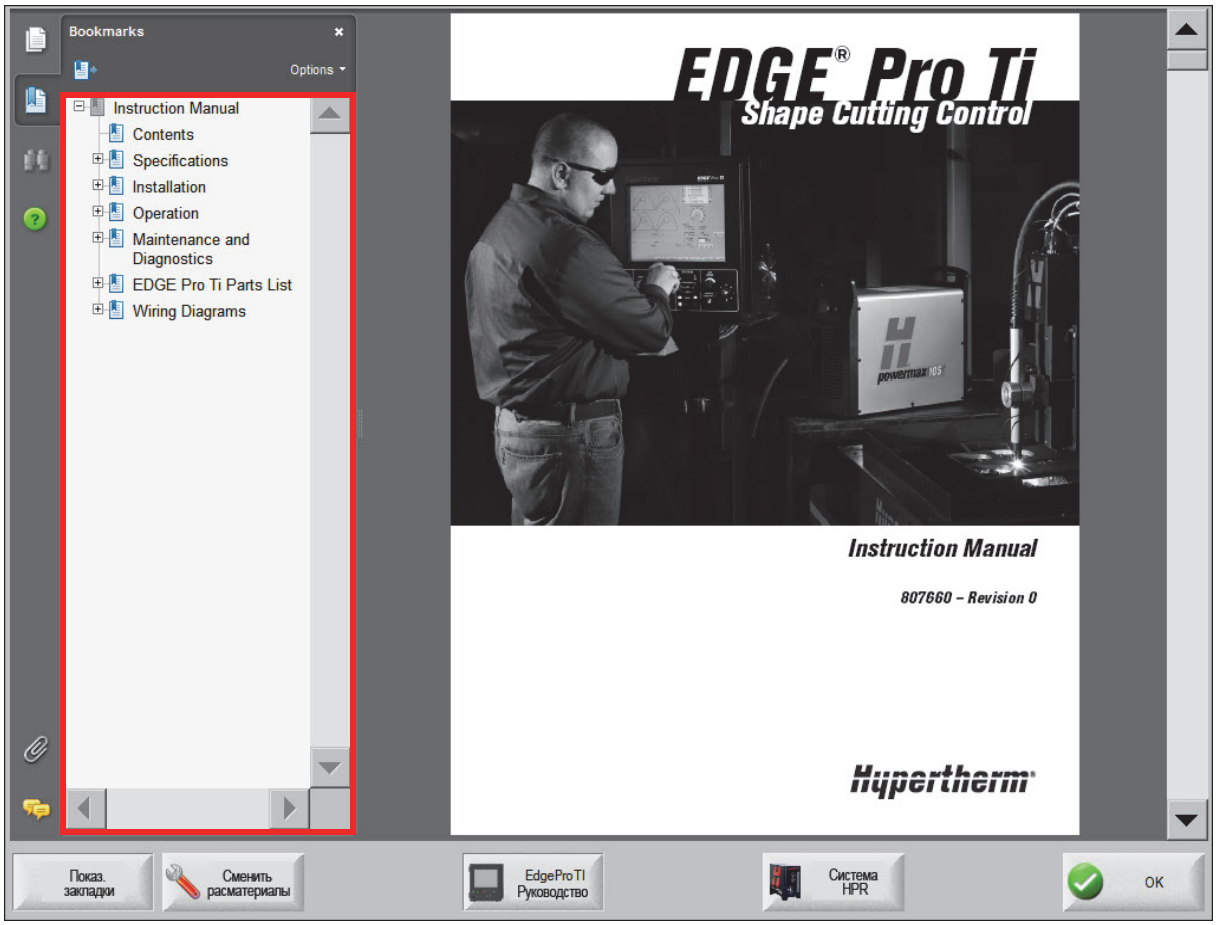
На экране справки также могут присутствовать кнопки для перехода к сведениям других типов. Среди таких сведений могут быть следующие:

- Руководства по оборудованию Hypertherm, используемому с ЧПУ, такому как плазменные системы или инструменты управления высотой.
- Руководства по оборудованию, предоставленному производителем стола.

Для просмотра таких дополнительных сведений нужно выбрать любую из этих клавиш.

Показать закладки

Для просмотра списка разделов справки нужно выбрать клавишу «Показ. закладки» на экране справки. Для просмотра конкретного раздела нужно нажать его название.



Автоматизированная работа

В состав ПО Phoenix включены два мастера, которые автоматизируют выравнивание листа и операции резки деталей.

Мастер Align

Мастер выравнивания автоматизирует некоторые задачи, включая выравнивание раскроя на листе, настройку листа с перекосом и позиционирование резака в начальном программном положении.

Чтобы запустить мастер выравнивания, на основном экране выберите клавишу «Библиотека фигур», затем выберите «Shape Wizard», «Параметры фигуры» и «Выравнивание». Мастер выравнивания может запуститься автоматически. В противном случае воспользуйтесь программной клавишей «Мастер Align».

Для получения дополнительных сведений см. тему «Мастер Align» в главе «Размещение деталей» *Руководства оператора ПО Phoenix*.

Мастер CutPro

Мастер CutPro автоматизирует общие задачи резки, включая загрузку детали или раскроя, выбор процесса резки, выравнивания детали или раскроя на листе и запуск программы.

Мастер CutPro может запускаться автоматически при запуске ЧПУ. Также этот мастер можно вызвать нажатием программной клавиши «Мастер CutPro» на основном экране. Для получения дополнительных сведений о мастере CutPro см. главу «Резка деталей».

Обновление ПО Phoenix

Hypertherm выпускает регулярные обновления к ПО Phoenix. Самое последнее программное обеспечение можно загрузить с веб-сайта www.hypertherm.com. Чтобы открыть страницу загрузки обновлений для ПО Phoenix, последовательно выберите пункты «Продукты» > «Автоматизированная резка» > «Элементы управления» > «Файлы обновления программного обеспечения Phoenix». Здесь можно загрузить:

- обновления ПО Phoenix (update.exe);
- файл справки к Phoenix (Help.exe);
- технологические карты резки (CutChart.exe).

Чтобы загрузить обновления на Вашем языке, следуйте инструкциям на веб-странице.

Перед обновлением ПО Phoenix следуйте указаниям, которые приведены ниже.

- Создайте резервную копию системных файлов. Для этого на основном экране последовательно выберите пункты «Файлы» > «Сохранить на диск» > «Сохранить системные файлы на диск». Дополнительную информацию см. в разделе разделе «Сохранения системных файлов» главы «Диагностика, поиск и устранение неисправностей» из *Руководства оператора ПО Phoenix*.
- Скопируйте файлы, которые загружены с сайта Hypertherm.com в корневую папку карты памяти USB.
- Подготовьтесь перезагрузить ЧПУ после обновления программного обеспечения.

Обновление программного обеспечения

1. Вставьте карту памяти с файлом update.exe в USB-порт ЧПУ.

   Примечание. Вставьте карту памяти с файлом update.exe в USB-порт ЧПУ.
2. На основном экране последовательно выберите пункты «Настройки» > «Пароль». Дважды коснитесь экрана, чтобы отобразить экранную клавиатуру.
3. Введите updatehelp (одно слово, буквы в нижнем регистре) и нажмите клавишу Enter. ПО Phoenix автоматически считывает карту памяти и устанавливает новый файл справки.

Обновление справки

1. Вставьте карту памяти с файлом Help.exe в USB-порт ЧПУ.

   Примечание. Проверьте, что Help.exe располагается в корневой папке карты памяти.
2. На основном экране последовательно выберите пункты «Настройки». Дважды коснитесь экрана, чтобы отобразить экранную клавиатуру.
3. Введите updatehelp (одно слово, буквы в нижнем регистре) и нажмите клавишу Enter. ПО Phoenix автоматически считывает карту памяти и устанавливает новый файл справки.

Обновление технологических карт резки

Карты резки Hypertherm представлены файлами двух типов: .fac and .usr. Файлы .fac являются заводскими файлами по умолчанию. Эти технологические карты резки не подлежат изменению. Технологические карты резки в файлах .usr содержат все внесенные изменения, сохраненные при помощи программной клавиши «Сохранить процесс». Файл обновления технологической карты резки (CutChart.exe) содержит как файлы .fac, так и файлы .usr. Данное обновление автоматически перезаписывает все технологические карты резки .usr. Перед установкой обновления выполните резервную копию измененных технологических карт резки.

Hypertherm рекомендует сохранять измененные технологические карты резки как пользовательские. При создании пользовательской карты резки в Phoenix создается файл .usr с уникальным именем. Это позволяет избежать перезаписи пользовательских технологических карт резки со стороны файлов .usr в файле CutChart.exe.

Порядок создания резервной копии измененных карт резки.

1. Вставьте карту памяти с файлом Help.exe в USB-порт ЧПУ.
2. На основном экране выберите «Процесс», затем выберите одну из программных клавиш технологической карты резки, например, «Плазма 1».
3. ПО Phoenix копирует на карту памяти все технологические карты резки, связанные с типом резака «Плазма 1».

Порядок обновления технологических карт резки.

1. Вставьте карту памяти с файлом CutChart.exe в USB-порт ЧПУ.

   Примечание. Проверьте, что CutChart.exe располагается в корневой папке карты памяти.
2. На основном экране выберите «Процесс», затем выберите одну из программных клавиш технологической карты резки, например, «Плазма 1».
3. Нажмите программную клавишу «Загр.карты резки», затем при запросе на передачу технологических карт резки из карты памяти нажмите кнопку «Да».
4. Если Вы изменили технологические карты резки для копирования на жесткий диск, необходимо выйти из Phoenix и использовать Windows® Explorer для копирования Ваших файлов .usr на жесткий диск. Папка технологических карт резки: c:\Phoenix\CutCharts.

Раздел 4

Техническое обслуживание и диагностика




ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание.

Работы в шкафе ЧПУ с включенным переменным током могут производится только квалифицированным персоналом.

Более подробная информация о мерах предосторожности представлена в разделе *Безопасность* данного руководства.

Введение

Компания Hypertherm исходит из предположения о том, что обслуживающий персонал, выполняющий испытания, связанные с поиском и устранением неисправностей — это высококвалифицированные техники по обслуживанию электронного оборудования, которые имеют опыт работы с электромеханическими системами, работающими под высоким напряжением. Также предполагается, что им известны способы поиска и устранения неисправностей путем изолирования отдельных компонентов.

Помимо того, что обслуживающий персонал имеет соответствующие технические навыки, при выполнении любых операций по тестированию персонал должен соблюдать правила техники безопасности. Более подробно о предосторожностях при эксплуатации и форматах предупреждений см. в разделе «Безопасность».

Уход за сенсорным экраном

Следующие советы способствуют функционированию сенсорного экрана на оптимальном уровне.

- Для очистки сенсорного экрана используйте чистящее средство для окон или стекла. Нанесите чистящее средство на мягкую чистую ткань и протрите сенсорный экран. Запрещается наносить чистящее средство непосредственно на экран.
- Избегайте попадания жидкостей внутрь сенсорного экрана. При попадании жидкости внутрь экрана необходимо, чтобы перед запуском его проверил квалифицированный техник по обслуживанию.
- Не протирайте экран тканями или губками, которые могут поцарапать поверхность.

- Не используйте алкоголь (метил, этил или изопропил) или какие-либо сильные растворители. Не используйте растворители или бензин, абразивные чистящие средства или сжатый воздух.

Сенсорные экраны, капли воды и непреднамеренное перемещение

Капли воды могут представлять проблему безопасности, если ЧПУ установлен на двумерном водяном столе, а окно наблюдения настроено для использования клавиш толчковой подачи. При попадании воды со стола на сенсорный экран капли могут активировать клавиши толчковой подачи, что приведет к непреднамеренному перемещению стола. Непреднамеренное перемещение стола может представлять опасность для оператора и других лиц, привести к повреждению машин или к сбоям в резке.

Действия по предотвращению перемещения, вызванного попаданием капель воды на сенсорный экран.

- Установите ЧПУ таким образом, чтобы сенсорный экран был защищен от брызг воды.
- Если на сенсорный экран может случайно попасть вода, не включайте клавиши толчкового перемещения в окнах наблюдения.

За дополнительной информацией обратитесь в отдел технического обслуживания продуктов Hypertherm.

Техническое обслуживание механизма перемещения системы регулировки высоты резака

Шариковый винт в подъемнике необходимо очищать и смазывать каждые 6 месяцев.

Очистка

Шариковый винт необходимо тщательно очищать сухой чистой тканью от использованной смазки, пыли и грязи. При возможности переместите гайку несколько раз на полное расстояние перемещения, чтобы из нее вышло как можно больше старой смазки.

Примечание.

- Не применяйте моющие средства или чистящие жидкости, например трихлоэтилен, алкоголь или ацетон.
- Не снимайте и не разбирайте шариковый винт или его гайку.

Смазка

Чтобы смазать винт подъемника, нанесите тонкий слой новой смазки на всю поверхность винта.

После применения смазки первые несколько циклов работы нужно провести на низких скоростях и низкой нагрузке, чтобы все контактные поверхности гаек, шаров и болтов получили достаточную смазку.

Диагностические тесты

Примечание. Для выполнения следующих диагностических тестов требуется комплект тестирования (428057).

Тесты интерфейса машины

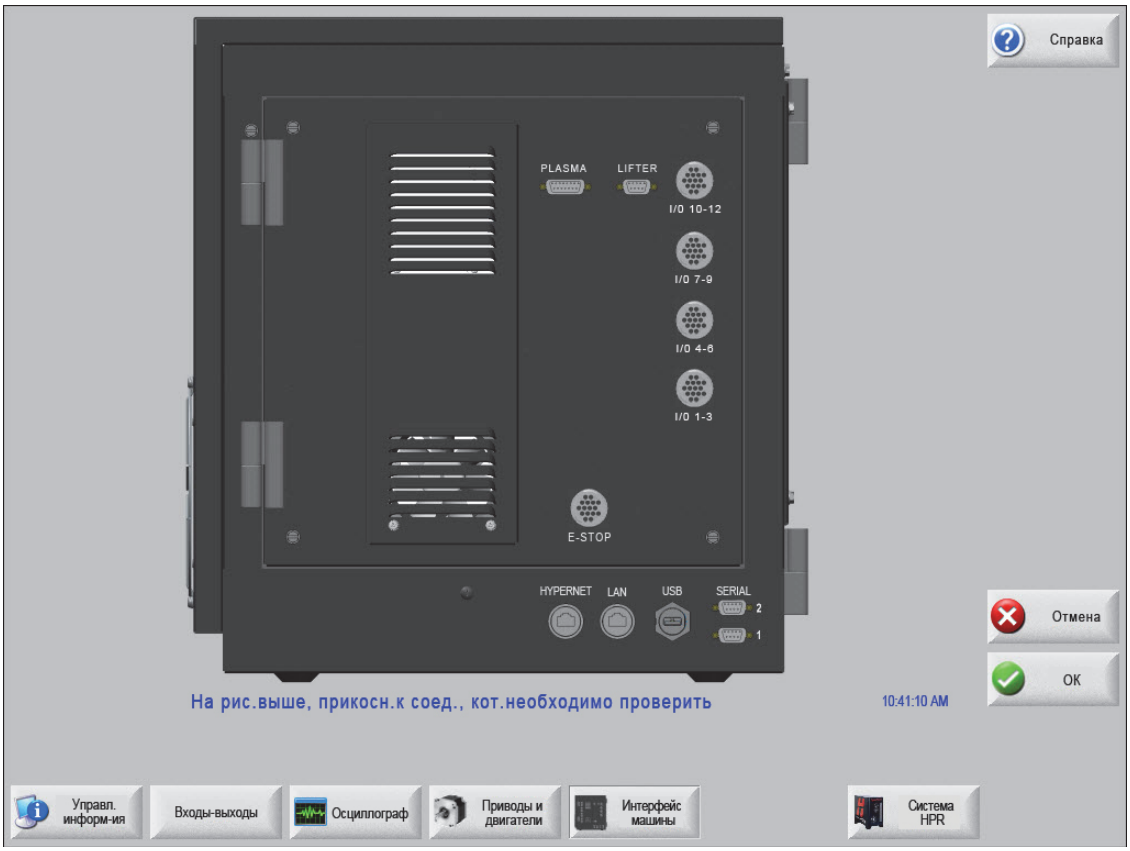
При использовании EDGE Pro Ti CNC с помощью ПО Phoenix и следующих разъемов можно выполнить указанные ниже тесты для проверки портов интерфейса на ЧПУ.

- Локальная сеть и Hypernet
- Последовательный интерфейс, только для RS-422
- USB
- Аварийный останов (синий — для контактов в сухом режиме; желтый — для контактов в режиме питания от источника)
- Входы-выходы (зеленый и красный — для контактов в сухом режиме; оранжевый и белый — для контактов в режиме питания от источника)
- Интерфейсы подъемника и плазменной системы

Чтобы приступить к тестированию интерфейса, выполните действия, которые указаны ниже.

1. На основном экране последовательно выберите пункты «Настройки» > «Диагностика» > «Интерфейс машины».
2. Введите пароль машины.
3. На экране «Интерфейс машины» на изображении ЧПУ выберите разъем, который необходимо протестировать.
4. Следуйте инструкциям, указанным в последующих разделах и на экранах отдельных тестов.

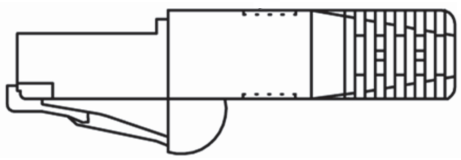
Рисунок 54 Экран тестирования интерфейса машины



Тесты локальной сети и Hypernet

Для тестов локальной сети и Hypernet используется один тестер, показанный на рисунке Рисунок 55.

Рисунок 55 Тестер локальной сети и Hypernet



Этот тест следует проводить в случаях, которые перечислены ниже.

- Отсутствует связь между ЧПУ и ArcGlide или плазменной системой.
- Отсутствует связь между ЧПУ и локальной сетью



Порядок тестирования порта локальной сети или Hypernet.

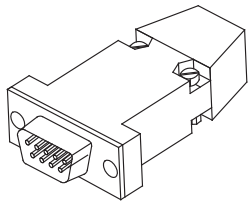
1. На экране «Интерфейс машины» выберите порт «Локальная сеть» или «Hypernet».
2. Следуйте инструкциям по подключению тестера, указанным в инструкциях на экране.
3. На экране тестирования Hypernet или локальной сети выберите «Тест». Об успешном выполнении теста свидетельствует соответствующее сообщение.

Если при выполнении обоих тестов происходит сбой, обратитесь к производителю стола для замены материнской платы (141110).

Тестирование последовательного порта

EDGE Pro CNC укомплектован двумя последовательными портами. Последовательные порты 1 и 2 поддерживают обмен данными по RS-422 или RS-232 в зависимости от конфигурации перемычек. Дополнительные сведения см. *Служебная плата и плата последовательной развязки (141307)* на странице 130.

Рисунок 56 Тестер последовательного порта



Этот тест следует проводить в случаях, которые перечислены ниже.

- Процессы или сведения, передаваемые по последовательному порту не функционируют правильно.
- ЧПУ не удается загрузить файлы через последовательный порт.
- Сбой последовательного канала связи с источником тока для плазменной резки.



Порядок тестирования последовательной связи.

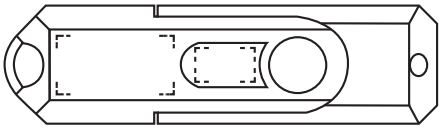
1. На экране «Интерфейс машины» выберите последовательный порт для тестирования.
2. Подключите к выбранному порту ЧПУ оборудование для тестирования этого последовательного порта.
3. На экране тестирования последовательного порта выберите «Тест». Об успешном выполнении теста свидетельствует соответствующее сообщение.

Если при выполнении теста происходит сбой, обратитесь к производителю стола для замены платы последовательной развязки (141307).

Тест USB

Воспользуйтесь этим тестом для проверки портов USB на передней и задней панелях ЧПУ. Диагностическое программное обеспечение протестирует первую обнаруженную карту памяти USB, поэтому перед проведением теста важно удалить все устройства памяти USB.

Рисунок 57 Тестер USB



Проведите этот тест, если карта памяти не показана в качестве параметра при загрузке программ обработки деталей или обновлении карт резки, программного обеспечения или справки.



Порядок тестирования порта USB на задней панели ЧПУ.

1. Проверьте отсутствие установленной карты памяти USB.
2. На экране «Интерфейс машины» выберите порт USB на задней панели ЧПУ.
3. Следуйте инструкциям на экране для вставки карты памяти в порт USB на задней панели ЧПУ.
4. Нажмите кнопку «Тест». Об успешном выполнении теста свидетельствует соответствующее сообщение.

Чтобы повторить этот тест для порта USB на передней панели ЧПУ, выполните действия, которые указаны ниже.

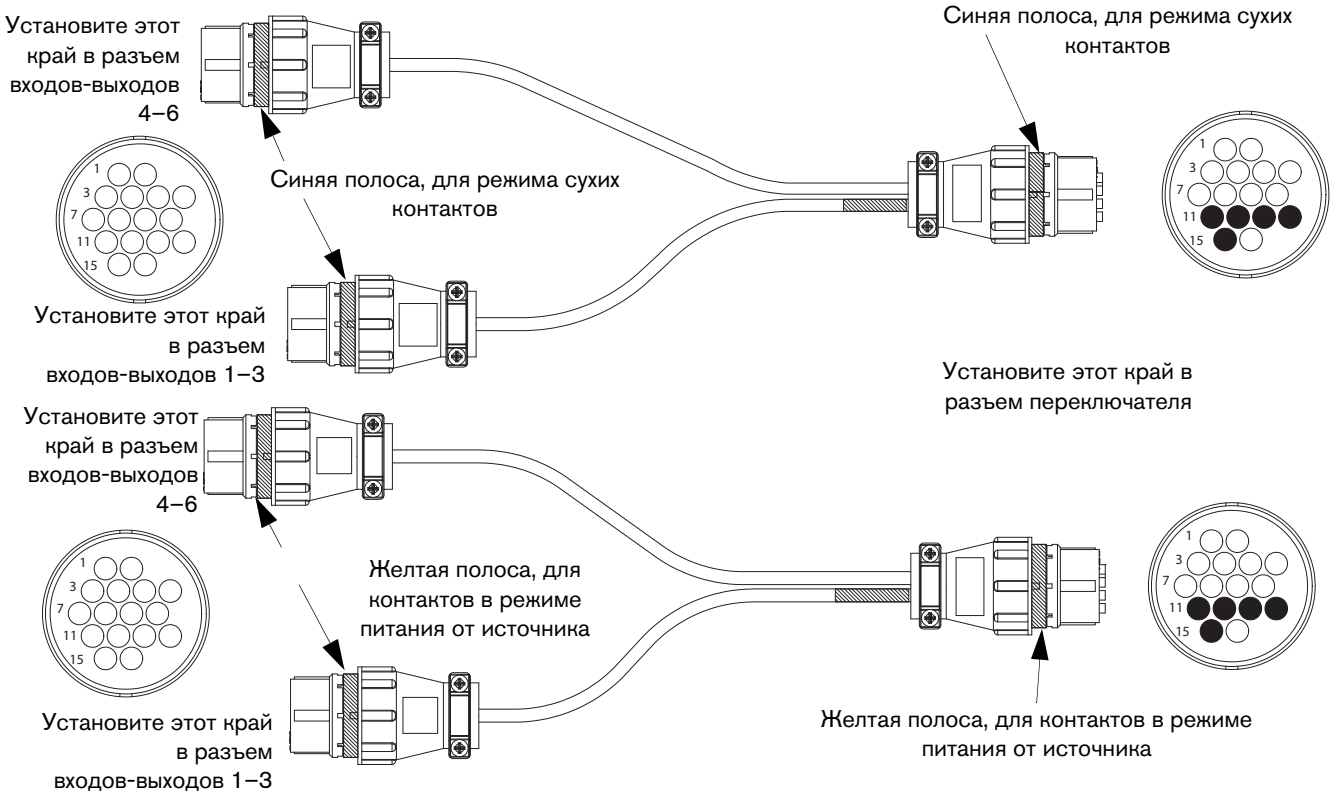
1. Проверьте отсутствие установленной карты памяти USB.
2. На экране «Интерфейс машины» выберите порт USB на задней панели ЧПУ.
3. Следуйте инструкциям на экране для вставки карты памяти в порт USB на передней панели ЧПУ.
4. Нажмите кнопку «Тест». Об успешном выполнении теста свидетельствует соответствующее сообщение.

Если при выполнении теста происходит сбой для обоих портов USB, обратитесь к производителю стола для замены материнской платы (141110).

Тест аварийного останова

Имеются два тестера аварийного останова. Тестер для режима сухих контактов имеет голубые кольца вокруг разъемов. Тестер для контактов в режиме питания от источника имеет желтые кольца вокруг разъемов. Каждый тестер имеет вилку для разъемов переключателя аварийного останова и две вилки для разъемов входов-выходов 1–3 и 4–6.

Рисунок 58 Тестеры аварийного останова



Проведите этот тест, чтобы проверить, что контур аварийного останова работает правильно.





Порядок тестирования порта переключателя аварийного останова на задней панели ЧПУ.

1. На экране «Интерфейс машины» выберите порт аварийного останова на задней панели ЧПУ.
2. Следуйте инструкциям на экране для вставки тестера (в сухом режиме или режиме питания от источника) в порты аварийного останова и входов-выходов 1–3 и 4–6 на задней панели ЧПУ.
3. Нажмите кнопку «Тест». Об успешном выполнении теста свидетельствует соответствующее сообщение.
4. Если при выполнении теста происходит сбой, проведите тест входов-выходов (см. страницу 110) для проверки правильности их функционирования.
5. Если тест входов-выходов прошел успешно, замените импульсную плату и плату безопасности (141287).
6. Если при выполнении теста входов-выходов происходит сбой, замените плату реле входов-выходов (141278).

Тест входов-выходов

Если входные контакты находятся в сухом режиме, то для проведения теста входов-выходов необходимо использовать зеленые и красные тестеры, а если входные контакты находятся в режиме питания от источника — белые и оранжевые.

Рисунок 59 Тестеры входов-выходов в сухом режиме

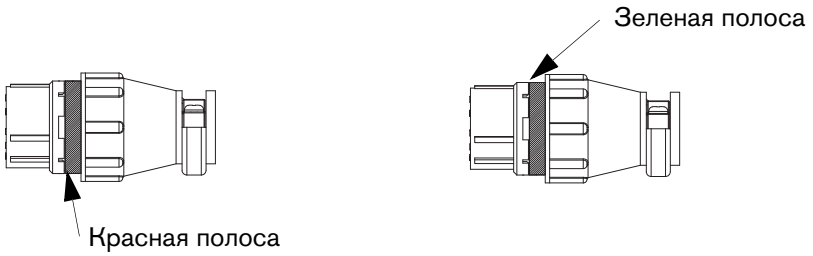
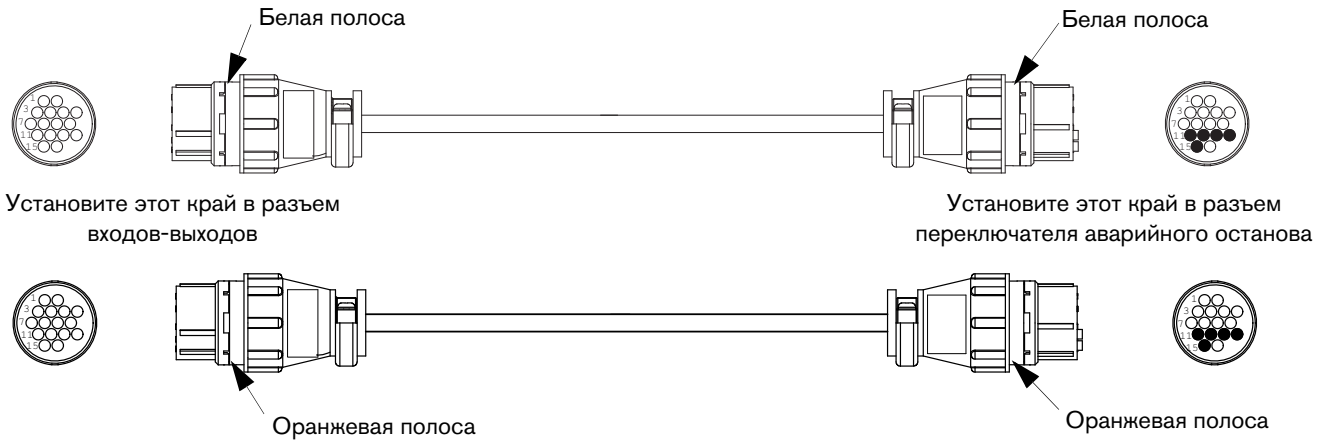


Рисунок 60 Тестеры входов-выходов в режиме питания от источника



Этот тест следует проводить в случаях, которые перечислены ниже.

- Точка входа-выхода функционирует неправильно.
- Необходимо устранить операцию входа-выхода ЧПУ как проблему во всей системе резки.
- Непрерывная ошибка, например конечный выключатель не включается или не выключается.

На этих экранах контакты входов-выходов тестируются в сухом режиме.





На этих экранах контакты входов-выходов тестируются в режиме питания от источника.





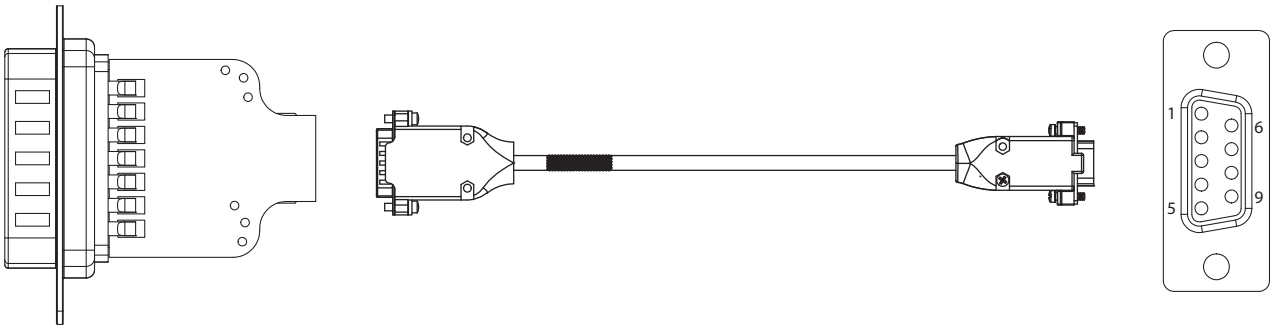
Порядок тестирования контактов входов-выходов.

1. На экране «Интерфейс машины» выберите порт входа-выхода для тестирования.
2. Следуйте инструкциям на экране для подключения тестового штепсельного разъема к порту входов-выходов, которые выбраны на задней панели ЧПУ.
3. Нажмите кнопку «Тест». Об успешном выполнении теста свидетельствует соответствующее сообщение.
4. Если при выполнении первого теста происходит сбой, следуйте инструкциям на экране для проведения второго теста и изоляции точек входов-выходов, которые вызывают проблему.
5. Если при выполнении второго теста также происходит сбой, то на данном экране показано количество входов или выходов, которые вызывают проблему. Обратитесь к производителю стола для замены платы входов-выходов (141278).

Тесты подъемника и плазменной системы

В тестах плазменной системы и подъемника используется один тестер. Проведите этот тест, чтобы проверить, что интерфейсы плазменной системы и подъемника работают так, как ожидается.

Рисунок 61 Тестер интерфейса подъемника и плазменной системы





Порядок тестирования интерфейса плазменной системы или подъемника.

1. На экране «Интерфейс машины» выберите интерфейс плазменной системы или подъемника на задней панели ЧПУ.
2. Следуйте инструкциям на экране для установки тестера на задней панели ЧПУ.
3. Нажмите кнопку «Тест». Об успешном выполнении теста свидетельствует соответствующее сообщение.
4. Если при выполнении теста происходит сбой, замените плату реле входов-выходов (141278) или служебную плату и плату последовательной развязки (141307).

Тест панели оператора

Эти тесты следует провести, если какая-либо из функций интегрированного операторского пульта не работает в соответствии с ожиданиями.

> **Примечание.** Ни один из компонентов на экране не позволяет, чтобы в ЧПУ или на столе для резки происходило движение или выполнялись какие-либо действия.



Порядок тестирования элементов управления на панели оператора.

1. На экране «Интерфейс машины» нажмите программную клавишу «Интерфейс оператора».
2. Следуйте инструкциям, указанным на этом экране и в следующих действиях.
3. Для тестирования порта USB прикоснитесь к соответствующему изображению на экране «Интерфейс оператора» и следуйте экранным инструкциям.
4. Для тестирования ламп индикатора для станции 1 или 2 прикоснитесь к соответствующему световому индикатору на экране «Интерфейс оператора».
5. Также можно выполнять действия с любым компонентом на передней панели ЧПУ и наблюдать за соответствующим компонентом на экране. Проверьте, чтобы функционирование компонента, показанное на экране, соответствовало действиям, производимым на панели.
6. Если для какого-либо компонента провести тест не удается, замените данный компонент.

Если провести тест не удается для нескольких компонентов, обратитесь к производителю стола для замены одного или всех комплектующих из нижеприведенного списка.

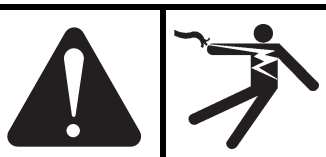
- Ленточный кабель к плате контрольной панели оператора (223013)
- Плата контрольной панели оператора (141058)
- Служебная плата и плата последовательной развязки (141307)

Поиск и устранение неисправностей

Введение

Компания Hypertherm исходит из предположения о том, что обслуживающий персонал, выполняющий испытания, связанные с поиском и устранением неисправностей — это высококвалифицированные техники по обслуживанию электронного оборудования, которые имеют опыт работы с электромеханическими системами, работающими под высоким напряжением. Также предполагается, что им известны способы поиска и устранения неисправностей путем изолирования отдельных компонентов.

Помимо того, что обслуживающий персонал имеет соответствующие технические навыки, при выполнении любых операций по тестированию персонал должен соблюдать правила техники безопасности. Предосторожности при эксплуатации и форматы предупреждений см. в разделе *Безопасность*.



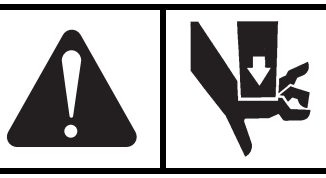
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД МОЖЕТ БЫТЬ СМЕРТЕЛЬНЫМ

До выполнения любых работ по техническому обслуживанию необходимо отключить электропитание.

Работы в шкафе ЧПУ с включенным переменным током могут производится только квалифицированным персоналом.

Более подробная информация о мерах предосторожности представлена в разделе *Безопасность* данного руководства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ДВИЖУЩИЕСЯ ЧАСТИ МОГУТ НАНЕСТИ ВРЕД ЗДОРОВЬЮ ИЛИ ПРИЧИНИТЬ УЩЕРБ

Перед использованием экрана «Диагностика привода» отключите механику привода двигателя, управляющую перемещением стола и компонентов, чтобы избежать непредвиденного перемещения машины, которое может привести к травмированию.

Чтобы избежать повреждений системы регулировки высоты резака и двигателей, кнопки «Тестировать THC» и «Тестировать все» на экране «Диагностика привода» следует использовать с чрезвычайной осторожностью.



ОСТОРОЖНО!

Отключайте ЧПУ каждый раз при снятии или переподключении кабеля.

Общие ситуации

В следующем списке приведены сведения об общих проблемах, с которыми может столкнуться оператор во время эксплуатации.

Включение питания

ЧПУ не включается при нажатии кнопки ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF).

1. Убедитесь в том, что сетевой шнур подключен к задней панели ЧПУ.
2. Убедитесь в том, что настенный размыкатель цепи активен.
3. Убедитесь в том, что предохранитель в модуле ввода питания находится в рабочем состоянии. При необходимомости выполните его замену (208142).
4. Откройте корпус ЧПУ и убедитесь в том, что на распределительной плате горит лампа D6 переменного тока. См. страницу 125.
5. Если лампа не горит, замените импульсную плату или пучок проводов ввода питания (223310). См. «*Импульсная плата (141287)*» на стр. 146 или «*Распределительная плата (141153)*» на стр. 125.
6. Проверьте разъемы для кнопки ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF) на передней панели.
7. Убедитесь в том, что на материнской плате горит зеленый светодиод. Этот светодиод указывает на поступление питания на материнскую плату. См. стр.124. Если этот светодиод не горит, замените источник питания ATX (228473) или обратитесь к производителю стола за дополнительными указаниями по поиску и устранению неисправностей.
8. Убедитесь в том, что зеленый и белый провода от служебной платы и платы последовательной развязки (141307) подключены к материнской плате.
9. Обратитесь к производителю стола.

Дисплей

Выключатель электропитания включен и светится, но экран остается черным.

1. Убедитесь в том, что разъемы переменного тока подключены к дисплею.
2. Осмотрите материнскую плату, чтобы проверить ее на наличие сбоя системы BIOS.
3. Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в диапазоне рабочих температур ЧПУ. См. «*Технические характеристики*» на стр. 32.

Светодиод

Кнопка, функция или светодиод на передней панели не отвечают при активации соответствующего переключателя оператором.

1. Последовательно выберите пункты «Настройки» > «Диагностика» > «Интерфейс оператора».
2. Переместите или нажмите любой из компонентов на передней панели и проверьте правильность функционирования экрана ЧПУ. Если при выполнении одного из этих тестов происходит сбой, замените отдельные компоненты на передней панели (номер соответствующей детали см. в разделе *Список деталей EDGE Pro Ti*).

В ЧПУ выводится сообщение об ошибке «Сбой напряжения возбуждения».

1. Убедитесь в том, что кабель, соединяющий служебную плату и плату последовательной развязки (141307) с распределительной платой (141153), подключен на обоих концах.
2. Проверьте правильность подключения всех остальных кабелей.
3. Убедитесь в том, что источник тока ATX включен.
4. Убедитесь в том, что на распределительной плате горят светодиоды. См. стр.125.
5. Если светодиоды на распределительной плате не горят, замените плату.

Сбой входа

- Неожиданное состояние точки входа или сбой при изменении состояния.
- При достижении переключателей ограничителя стол не работает согласно настройке.
- Сбой происходит постоянно по невыясненной причине.

Для интерфейсов Ti без комплекта тестирования см. раздел *Диагностические тесты* на странице 103.

Для интерфейсов Ti без комплекта тестирования выполните действия, которые указаны ниже.

1. Последовательно выберите пункты «Настройки» > «Диагностика» > «Входы-выходы» > «Ввод пароля машины».
2. Протестируйте входное устройство на столе и проверьте, чтобы состояние входа вызывало реакцию на экране ЧПУ. Если состояние выхода на экране не изменяется, замените плату входов-выходов (141278).
3. При помощи мультиметра убедитесь в том, что логика входа изменяется.
4. Если состояние входа не изменяется, замените и повторно сконфигурируйте входы-выходы на ЧПУ.

Сбой выхода

- Неожиданное состояние точки выхода или сбой при изменении состояния.
- Сбой происходит постоянно по невыясненной причине.

Для интерфейсов Ti без комплекта тестирования см. раздел *Диагностические тесты* на странице 103.

Для интерфейсов Ti без комплекта тестирования выполните действия, которые указаны ниже.

1. Последовательно выберите пункты «Настройки» > «Диагностика» > «Входы-выходы» > «Ввод пароля машины».
2. Проверьте выход через ЧПУ, чтобы узнать, реагирует ли он должным образом. Если произошел сбой точки выхода, выполните замену и проведите тестирование еще раз согласно указанному ниже порядку.
   a. Плата входов-выходов (141278)
   b. Плата MCC (141191)
   c. Ленточный кабель входов-выходов (223016)
3. Если точка выхода снова дает сбой, обратитесь к производителю стола за дополнительными указаниями по устранению неисправностей.

Hypernet

Связи с компонентами, подключенными к порту Hypernet, функционируют некорректно.

См. «*Диагностические тесты*» на страниц 103.

Подключение к локальной сети

- Загрузка программ обработки деталей по локальной сети функционирует некорректно.
- При загрузке программы обработки деталей не отображаются ранее подключенные сетевые диски.

См. «*Диагностические тесты*» на страниц 103.

Восстановительный контур остается включенным на протяжении более чем 25 % одного реза

1. Ускорение может быть слишком большим. Поэкспериментируйте с этой настройкой, чтобы изменить необходимость в торможении.
2. Передаточное отношение может быть неадекватным.
3. Двигатели оси функционируют неверно.
4. Оборудование дает сбой.

Проблемы с движением

- Беспорядочное движение.
- Ось отклоняется.
- Движение не наблюдается.
- Имеют место множественные ошибки позиционирования.
- Не соблюдены допуски для деталей.

Проблемы последовательной связи

- Процессы и сведения, передаваемые по последовательным портам, не функционируют правильно.
- Появляются сообщения о сбое связи P-S.
- Не удается загрузить файлы по настроенному последовательному порту.
- При использовании последовательных связей с HPR появляются сообщения о сбое связи HPR.

Использование тестера последовательных портов.

Примечание. Этот тест работает только с настроенными портами RS-422. Информацию о том, как определить, настроен ли порт в режиме RS-422, см. в разделе *Служебная плата и плата последовательной развязки (141307)* на странице 130.

1. В ПО Phoenix последовательно выберите пункты «Настройки» > «Диагностика» > «Интерфейс машины» > «Ввод пароля машины».
2. Протестируйте каждый из разъемов последовательного порта на задней панели ЧПУ, нажав пункт «Разъемы последовательного порта» на сенсорном экране и следуя экранным инструкциям.
3. Если тест прошел успешно, проверьте, чтобы порты были настроены для RS-422 или RS-232, как это необходимо для внешних компонентов, подключенных к последовательному порту.
4. Если при выполнении теста происходит сбой, поочередно замените указанные ниже компоненты и повторно проведите данные тесты после каждой замены.
   a. Служебная плата и плата последовательных портов (141307)
   b. Ленточный кабель (229245, 229459 или 229250)

ЧПУ не распознает устройство в порту USB.

1. В ПО Phoenix последовательно выберите пункты «Настройки» > «Диагностика» > «Интерфейс машины» > «Ввод пароля машины» или пункты «Настройки» > «Диагностика» > «Интерфейс оператора».
2. На сенсорном экране выберите пункт порта USB на передней или задней панели и следуйте экранным инструкциям.
3. Если при выполнении теста происходит сбой, проведите его еще раз с другой картой памяти USB.
4. Если при выполнении теста снова происходит сбой, проведите его еще раз, используя другой порт USB (передний или задний).
5. Если при выполнении теста снова происходит сбой, обратитесь в отдел технического обслуживания для дальнейшего устранения неполадок. Имеет место проблема с материнской платой, портами USB на ЧПУ или кабелями подключения.

Проблемы с качеством резки и работой плазменной резки

Чтобы улучшить качество, нажмите кнопку «Рекомендации по резке» в основном экране и следуйте экранным инструкциям.

ЧПУ перегревается

1. Убедитесь в том, что внешний вентилятор работает. Если вентилятор вращается медленно, очистите его.
2. Если вентилятор неподвижен и температура окружающей среды выше 20 °C, выполните указанные ниже действия.
   a. Убедитесь в том, что внутренний пучок подключен от вентилятора к служебной плате.
   b. Снимите кожух вентилятора и проверьте правильность подключений к вентилятору.
   c. Замените внешний вентилятор (428007).
3. Если внешний вентилятор вращается и ЧПУ перегревается, откройте переднюю дверцу ЧПУ и проверьте работу внутреннего вентилятора. Если внутренний вентилятор не работает, замените его (228474).

Передача файлов

ЧПУ загружает файлы медленнее по сравнению с началом эксплуатации или выполняет операции дольше, чем обычно.

1. В ПО Phoenix последовательно выберите пункты «Настройки» > «Пароль» > «Ввод специального пароля» > «Система».
2. Если все пять значений на экране отображаются голубым цветом, это означает корректное функционирование ЧПУ.
3. Если какие-либо из пяти значений на экране отображаются красным цветом, то ЧПУ функционирует медленнее, чем это требуется для максимальной производительности.
   a. Перезапустите ЧПУ. По истечении 5 минут повторно войдите на экраны «Настройки» > «Пароль» > «Ввод специального пароля» > «Система» и проверьте значения еще раз. Если пять значений отображаются синим цветом, ЧПУ функционирует в соответствии с ожиданиями.
   b. Если какое-либо из пяти значений отображается красным, то, возможно, в ЧПУ запущены другие программы (отличные от Phoenix), которые замедляют производительность. Закройте другие программы. За дополнительными указаниями по поиску и устранению неисправностей обратитесь в отдел технического облуживания.
4. При возникновении проблем подключения ЧПУ к сети файлы могут загружаться медленно. Проверьте сетевые подключения.

Поиск и устранение неисправностей беспроводной связи

Дополнительные сведения о настройке беспроводной сети см. в *Инструкции по установке и настройке программного обеспечения Phoenix серии V9 (80641J)*.

При возникновении проблем с беспроводной сетью на Вашем ЧПУ следуйте указаниям, которые перечислите ниже.

- Для платы беспроводной сети (141223) необходимо наличие на материнской плате гнезда с управляемой шиной. На материнской плате (141110) гнездо PCI 1 не является гнездом с управляемой шиной. Убедитесь в том, что плата беспроводной сети установлена в гнездо PCI 2.
- Адаптер беспроводной сети соответствует стандартам 802.11N и 802.11G и подключается к беспроводной (G) или локальной (N) сети (LAN). Беспроводная сеть G обеспечивает лучшую производительность для выполнения загрузок в программу обработки деталей, использования удаленной справки и других задач в сети.
  - Беспроводная сеть 802.11G может обеспечивать приемлемую скорость обмена информацией на расстоянии до 38 м от беспроводного маршрутизатора или точки доступа, даже если на пути между ЧПУ и точкой доступа имеется препятствие в виде стены или двери.
  - Беспроводная сеть 802.11N может обеспечивать приемлемую скорость обмена информацией на расстоянии до 70 м от беспроводного маршрутизатора или точки доступа. Однако, для работы сети 802.11N необходимо, чтобы в пространстве между антеннами отсутствовали какие-либо препятствия.

- При каких-либо сомнениях относительно наличия таких препятствий используйте подключение 802.11G.

Примечание. Сеть необходимо настроить таким образом, чтобы в ней была включена широковещательная передача SSID — таким образом она будет видна как подключение.

- Убедитесь в том, что плата беспроводной сети присутствует в списке диспетчера устройств Windows в группе «Сетевые адаптеры», а также в отсутствии напротив его записи желтых значков «!» или «?».
- Для поиска маршрутизатора или точки доступа беспроводной сети воспользуйтесь диспетчером сетевых подключений Windows. Последовательно выберите пункты «Запуск» > «Настройки» > «Сетевые подключения».
- При отсутствии беспроводных сетей компании в мастере подключения сети проверьте доступность сети, используя ноутбук с ОС Windows XP или другое устройство Wi-Fi для проверки доступности подключения маршрутизатора или точки доступа в данном физическом месте.
- Мощность сигнала убывает с расстоянием. Для эффективного подключения по беспроводной сети необязательно, чтобы мощность сигнала была на уровне 100 % (что показано на экране четырьмя сплошными полосами). Если в диспетчере сетевых подключений показаны две или три полосы мощности сигнала, то сетевое подключение функционально.
- Если скорость подключения часто падает ниже 24 Мб/с или мощность сигнала падает ниже двух полос, переместите маршрутизатор беспроводной сети или точку доступа ближе к ЧПУ или добавьте другую точку доступа ближе к ЧПУ.
- Чтобы обеспечить наилучшую возможную производительность сети, минимизируйте количество клиентов в беспроводной сети.
- Избегайте подключения в сеть более медленных устройств беспроводной связи, например устройств 802.11B, поскольку производительность всей сети может понизиться до уровня производительности такого устройства.

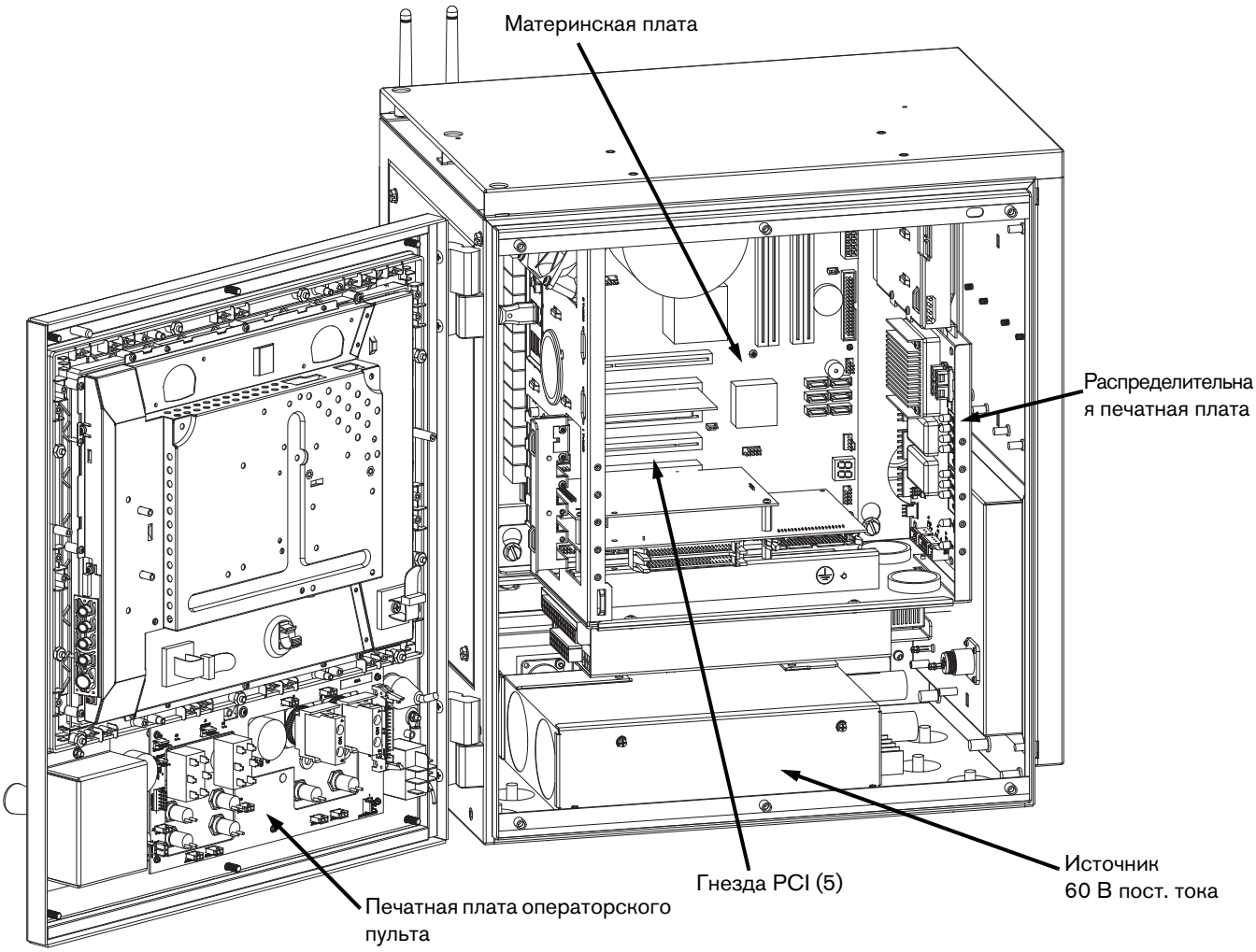
Расположение и информация о компонентах

На следующих страницах представлена подробная информация об основных компонентах EDGE Pro Ti. Информацию о комплектах замены и номера деталей см. в разделе *Список деталей EDGE Pro Ti*.

Примечание. Инструкции по замене деталей в EDGE Pro CNC см. в *Бюллетене по техобслуживанию на месте: замена деталей для EDGE Pro CNC* (80644J). Кроме того:

- При замене деталей в ЧПУ следуйте общим мерам предосторожности, которые перечислены ниже.
- Прежде чем открывать панели корпуса, отключите электропитание ЧПУ.
- При работе с печатными платами следует соблюдать общие меры предосторожности.
- Печатные платы следует хранить в антистатических контейнерах.
- При работе с печатными платами обязательно использовать заземляющую контактную манжету.

Рисунок 62 EDGE Pro Ti CNC — внутренний вид спереди



Плата панели управления оператора (141058)

Рисунок 63 Плата контрольной панели оператора

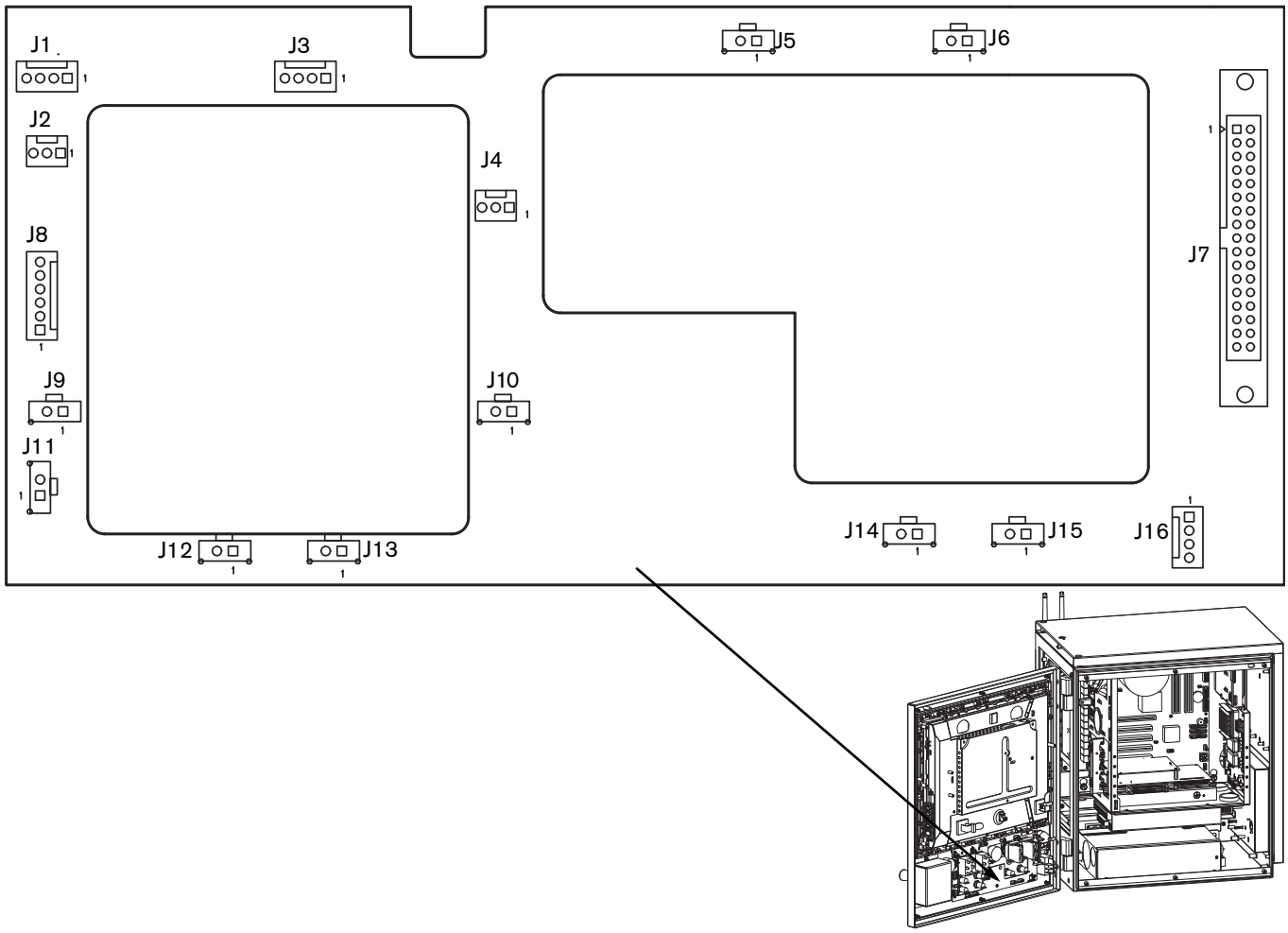
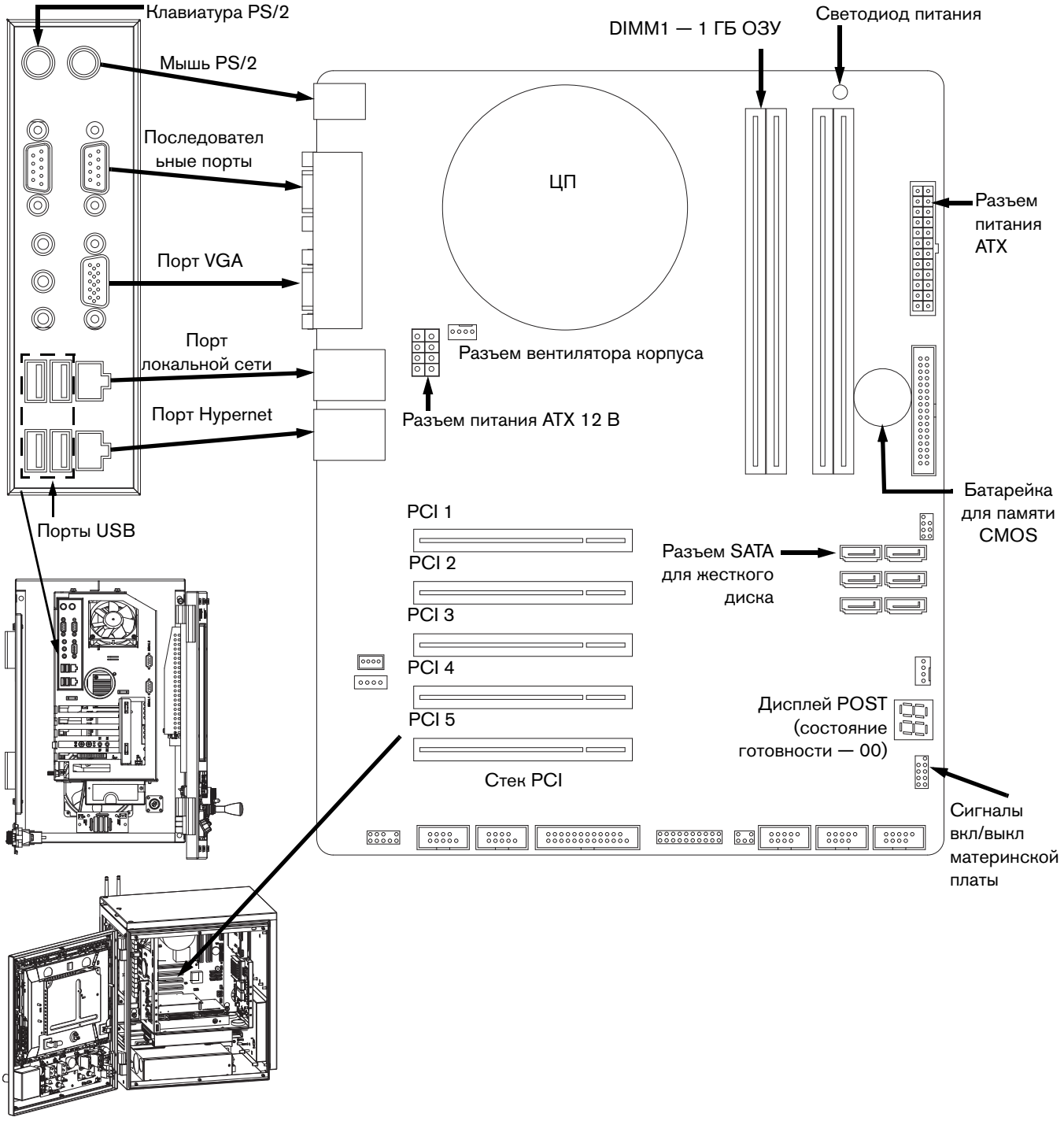


Таблица 22 Штырьки для J1 к J16

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
J1, станция 2		**J7, к служебной печатной плате**		33	Лог. сигнал +5 В
1	Автом. выбор 2	1	Запуск	34	Лог. сигнал +12 В
2	Лог. сигнал, земля	2	Останов	**J9, подъем 2**	
3	Ручной выбор 2	3	Ручной	1	Лог. сигнал, земля
4	Не используется	4	Вперед по траектории	2	Подъем резака 2
J2, потенциометр толчкового перемещения		5	Назад по траектории	**J10, подъем 1**	
1	Лог. сигнал, земля	6	Ручка управления +Y	1	Лог. сигнал, земля
2	Аналог (скорость толчкового перемещения)	7	Ручка управления –Y	2	Подъем резака 1
3	4,096 В, бизисное	8	Ручка управления –X	**J11, ручной**	
J3, станция 1		9	Ручка управления +X	1	Лог. сигнал, земля
1	Автом. выбор 1	10	Лог. сигнал, земля	2	Ручной переключатель
2	Лог. сигнал, земля	11	Лог. сигнал, земля	**J12, опускание 2**	
3	Ручной выбор 1	12	Не подсоединено к передней панели ID 1	1	Лог. сигнал, земля
4	Не используется	13	Заземление, передняя панель ID 0	2	Опускание резака 2
J4, потенциометр резки		14	Не подсоединено к передней панели ID 1	**J13, опускание 1**	
1	Лог. сигнал, земля	15	Лог. сигнал, земля	1	Лог. сигнал, земля
2	Аналог (скорость резки)	16	Лог. сигнал, земля	2	Опускание резака 1
3	4,096 В, бизисное	17	Не подсоединено к передней панели ID 2	**J14, движение вперед**	
J5, останов		18	Автом. выбор 1	1	Лог. сигнал, земля
1	Лог. сигнал, земля	19	Ручной выбор 1	2	Вперед по траектории
2	Переключатель останова	20	Подъем резака 1	**J15, обратный ход**	
J6, запуск		21	Опускание резака 1	1	Лог. сигнал, земля
1	Лог. сигнал, земля	22	Автом. выбор 2	2	Назад по траектории
2	Пусковой переключатель	23	Ручной выбор 2	**J16, выключатель электропитания**	
J8, ручка управления		24	Подъем резака 2	1	Лог. сигнал +12 В
1	Вверх	25	Опускание резака 2	2	МП, вкл/выкл 1
2	Вниз	26	Станция вкл., светодиод 1	3	МП, вкл/выкл 2
3	Влево	27	Станция вкл., светодиод 2	4	Лог. сигнал, земля
4	Вправо	28	Материнская плата, вкл/выкл 1		
5	Лог. сигнал, земля	29	Материнская плата, вкл/выкл 2		
6	Лог. сигнал, земля	30	Скорость резки		
		31	Скорость хода		
		32	4,096 В, бизисное		

Материнская плата (141110)

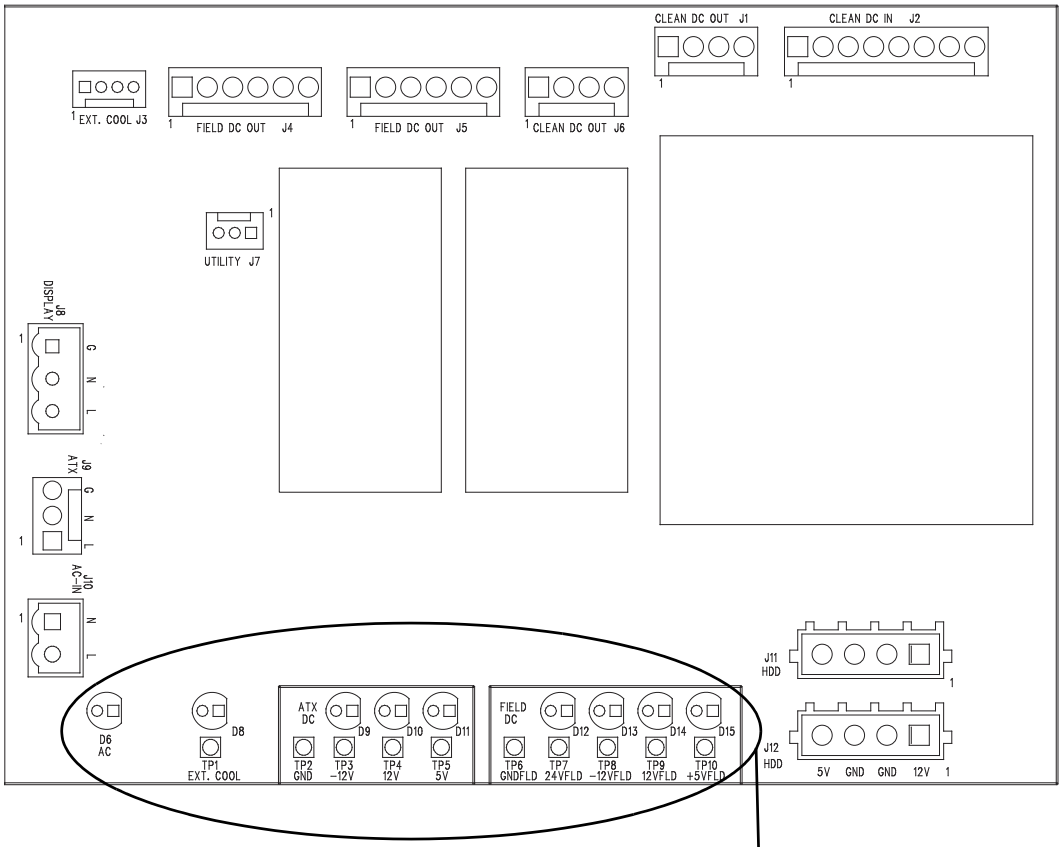
Рисунок 64 Материнская плата

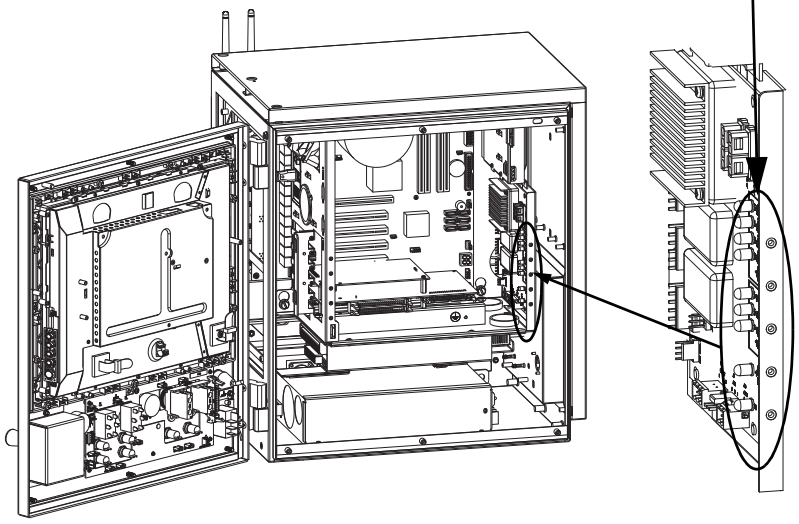


	Гнездо PCI 2	**Гнездо PCI 3**	**Гнездо PCI 4**	**Гнездо PCI 5**
PCI-платы EDGE Pro Ti	Плата беспроводной связи	Отсутствуют	Служебная плата/плата последовательной развязки	MCC

Распределительная плата (141153)

Рисунок 65 Распределительная плата





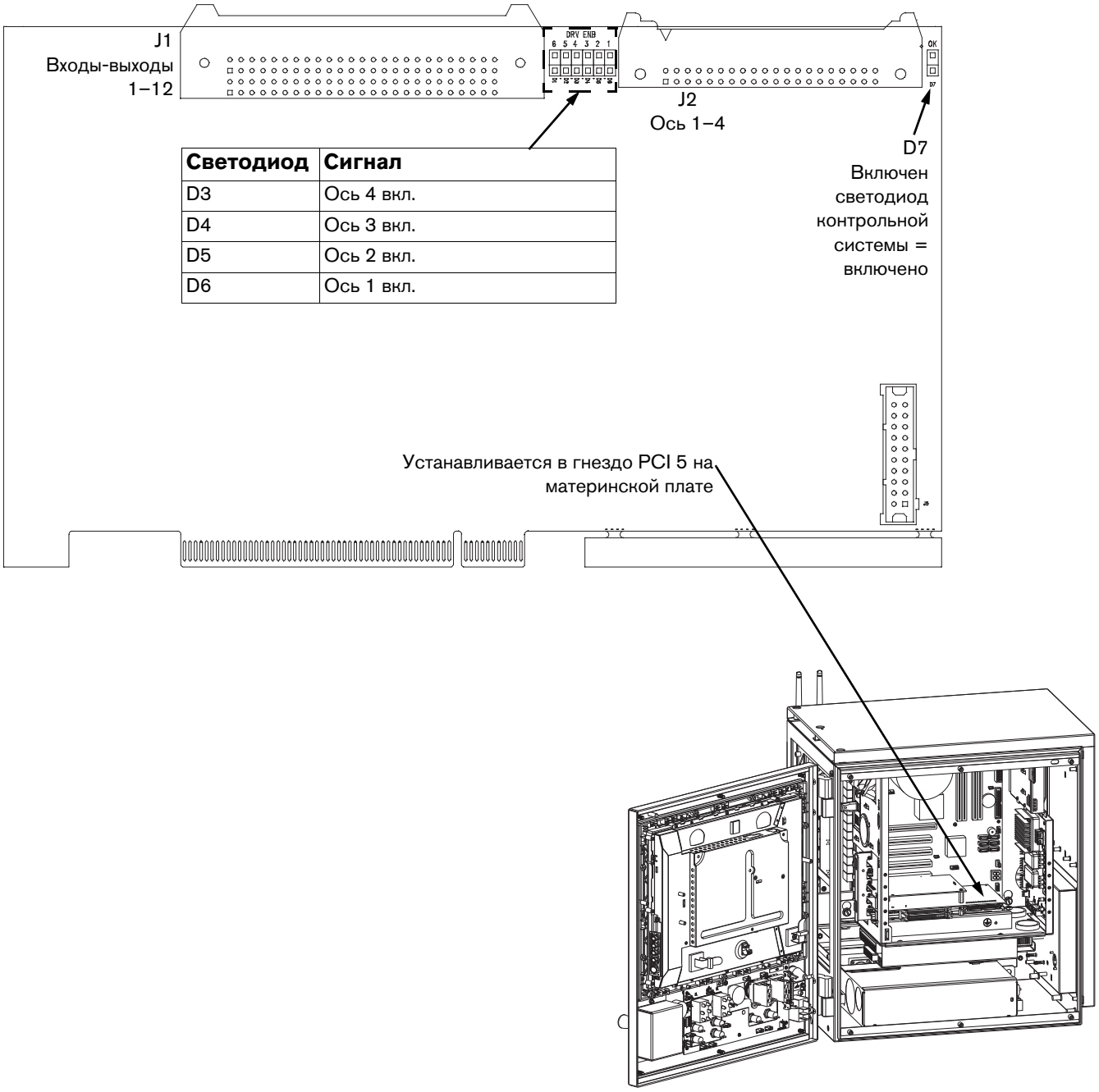
Светодиод	Сигнал	Цвет
D15	+5 В пост. тока возб.	Зеленый
D14	12 В пост. тока возб.	Зеленый
D13	−12 В пост. тока возб.	Зеленый
D12	24 В пост. тока возб.	Зеленый
D11	5 В пост. тока ATX	Зеленый
D10	12 В пост. тока ATX	Зеленый
D9	−12 В пост. тока ATX	Зеленый
D8	Внешний вентилятор	Зеленый
D6	Питание перем. тока	Зеленый

Таблица 23 Штырьки для J1 к J12

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
J1, выход чистого ПТ		**J6, выход чистого ПТ**	
1	Лог. сигнал +5 В, через предохранитель	1	Лог. сигнал +5 В, через предохранитель
2	Лог. сигнал –12 В, через предохранитель	2	Лог. сигнал –12 В, через предохранитель
3	Лог. сигнал +12 В, через предохранитель	3	Лог. сигнал +12 В, через предохранитель
4	Лог. сигнал, земля	4	Лог. сигнал, земля
J2, вход чистого ПТ		**J7, служебная плата**	
1	Лог. сигнал +5 В	1	Вент. откл.
2	Лог. сигнал +12 В	2	Корректность напр. возб.
3	Лог. сигнал +12 В	3	Лог. сигнал, земля
4	Лог. сигнал +12 В	**J8, дисплей**	
5	Лог. сигнал –12 В	1	Заземление
6	Лог. сигнал, земля	2	Линия 2
7	Лог. сигнал, земля	3	Линия 1
8	Лог. сигнал, земля	**J9, источник тока ATX**	
J3, внешнее охлаждение		1	Линия 1
1	Вентилятор, +24 В	2	Линия 2
2	Блокировка вент. 2	3	Заземление
3	Блокировка вент. 1	**J10, вход переменного тока (от импульсной платы J2)**	
4	Заземление возбуждения	1	Линия 2
J4, Выход ПТ возб.		2	Линия 1 (коммутируемая)
1	Заземление возбуждения	**J11 и J12, HDD**	
2	+24 В	1	Лог. сигнал +12 В
3	+5 В	2	Лог. сигнал, земля
4	–12 В	3	Лог. сигнал, земля
5	+12 В	4	Лог. сигнал +5 В
6	Заземление возбуждения		
J5, Выход ПТ возб.			
1	Заземление возбуждения		
2	+24 В		
3	+5 В		
4	–12 В		
5	+12 В		
6	Заземление возбуждения		

Плата MCC с 4 осями (141191)

Рисунок 66 Плата MCCс 4 осями



Светодиод	Сигнал
D3	Ось 4 вкл.
D4	Ось 3 вкл.
D5	Ось 2 вкл.
D6	Ось 1 вкл.

Таблица 24 Штырьки для J1, входы-выходы 1–12

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
1	Вход 1	26	Не подсоединено
2	Выход 1	27	Не подсоединено
3	Вход 2	28	Не подсоединено
4	Выход 2	29	Не подсоединено
5	Вход 3	30	Не подсоединено
6	Выход 3	31	Не подсоединено
7	Вход 4	32	Не подсоединено
8	Выход 4	33	Не подсоединено
9	Вход 5	34	Не подсоединено
10	Выход 5	35	Не подсоединено
11	Вход 6	36	Не подсоединено
12	Выход 6	37	Не подсоединено
13	Вход 7	38	Не подсоединено
14	Выход 7	39	Не подсоединено
15	Вход 8	40	Не подсоединено
16	Выход 8	41	Не подсоединено
17	Вход 9	42	Не подсоединено
18	Выход 9	43	Не подсоединено
19	Вход 10	44	Не подсоединено
20	Выход 10	45	Не подсоединено
21	Вход 11	46	Не подсоединено
22	Выход 11	47	Идентификатор Picopath (0=True) Идентификатор HyPath (NC=1=False)
23	Вход 12	48	Не подсоединено
24	Выход 12	49	Не подсоединено
25	Не подсоединено	50	Заземление

Таблица 25 J2, оси 1–4

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
1	/Ось 1 вкл.	21	Не подсоединено
2	/Ось 2 вкл.	22	Не подсоединено
3	/Ось 3 вкл.	23	Не подсоединено
4	/Ось 4 вкл.	24	Не подсоединено
5	Не подсоединено	25	Не подсоединено
6	Не подсоединено	26	Заземление
7	/Контр. система вкл.	27	Заземление
8	Ось 1A	28	Общий аналоговый
9	Ось 1B	29	Аналог. сигнал оси 1
10	Ось 1Z	30	Аналог. сигнал оси 2
11	Ось 2A	31	Аналог. сигнал оси 3
12	Ось 2B	32	Аналог. сигнал оси 4
13	Ось 2Z	33	Не подсоединено
14	Ось 3A	34	Не подсоединено

15	Ось 3B	35	Заземление
16	Ось 3Z	36	+5 В
17	Ось 4A	37	+5 В
18	Ось 4B	38	+12 В
19	Ось 4Z	39	–12 В
20	Не подсоединено	40	Заземление

Служебная плата и плата последовательной развязки (141307)

Рисунок 67 Служебная плата и плата последовательной развязки

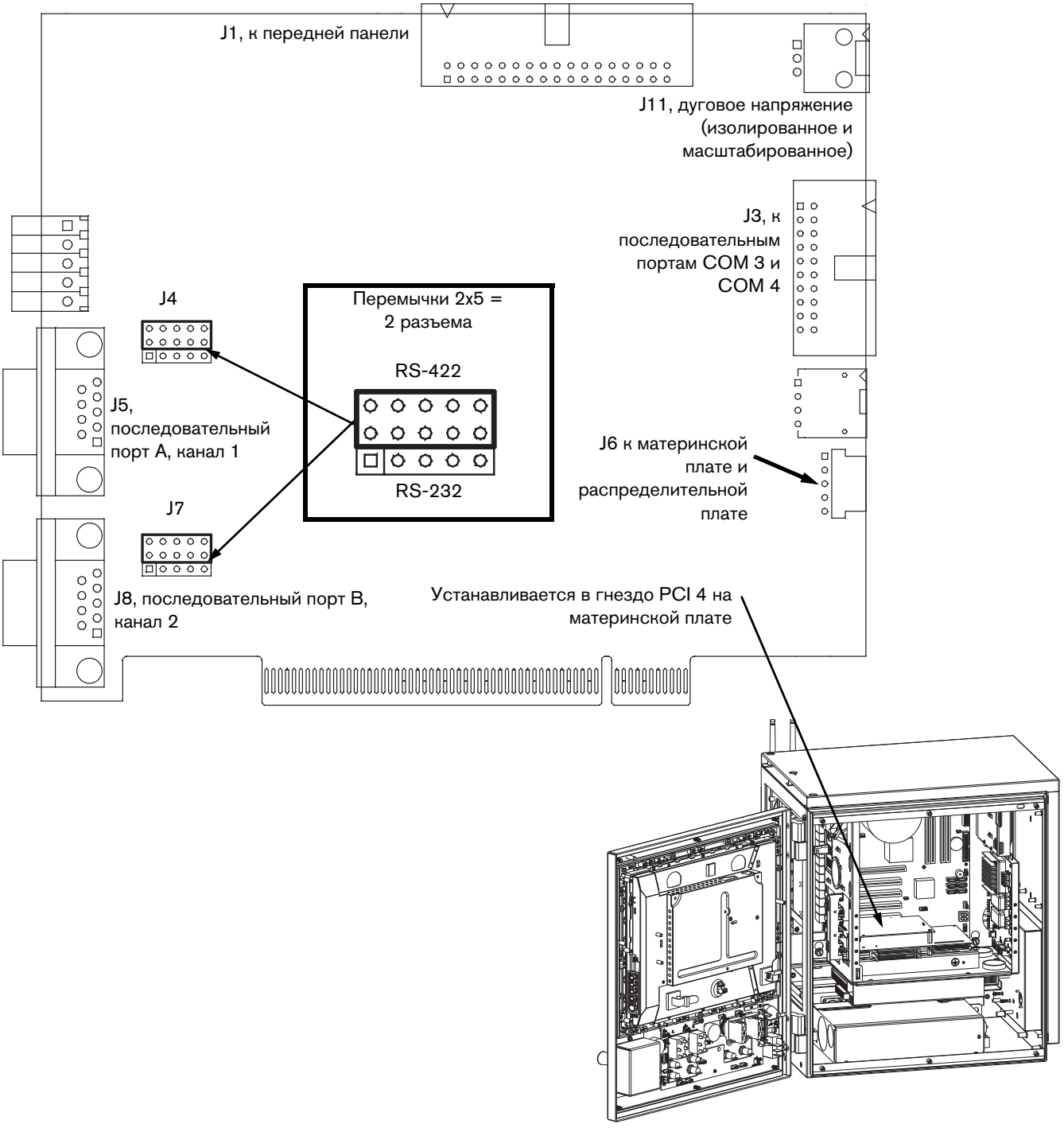


Таблица 26 Штырьки для J1 к J8

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
J1, к передней панели и от нее		**J2, дистанционное вкл/выкл**	
1	Запуск	1	Материнская плата, вкл/выкл 1
2	Останов	2	Заземление
3	Ручной	3	Заземление
4	Вперед по траектории	4	12 В
5	Назад по траектории	5	Заземление
6	Ручка управления +Y	**J5, последовательный порт A, канал 1**	
7	Ручка управления –Y	1	Не подсоединено
8	Ручка управления –X	2	Передача A–
9	Ручка управления +X	3	Получение A–
10	Заземление	4	Передача A+
11	Заземление	5	Земля сигнала 1
12	ID1, передняя панель	6	Не подсоединено
13	ID0, передняя панель	7	Получение A+
14	ID1, передняя панель	8	Не подсоединено
15	Заземление	9	Не подсоединено
16	Заземление	**J6 К вкл/выкл материнской платы и распределительной плате**	
17	ID2, передняя панель	1	Напр. возбуждение
18	Автом. выбор 1	2	Охладитель
19	Ручной выбор 1	3	Лог. сигнал, земля
20	Подъем резака 1	4	Материнская плата, вкл/выкл 1
21	Опускание резака 1	5	Материнская плата, вкл/выкл 2
22	Автом. выбор 2	**J8, последовательный порт B, канал 2**	
23	Ручной выбор 2	1	Не подсоединено
24	Подъем резака 2	2	Передача B–
25	Опускание резака 2	3	Получение B–
26	Светодиод включения станции 1	4	Передача B+
27	Светодиод включения станции 2	5	Земля сигнала 2
28	Материнская плата, вкл/выкл 1	6	Не подсоединено
29	Материнская плата, вкл/выкл 2	7	Получение B+
30	Скорость резки	8	Не подсоединено
31	Скорость хода	9	Не подсоединено
32	4,096 В	**J11**	
33	5 В	1	Заземление
34	12 В	2	Дуговое напряжение
		3	Не подсоединено

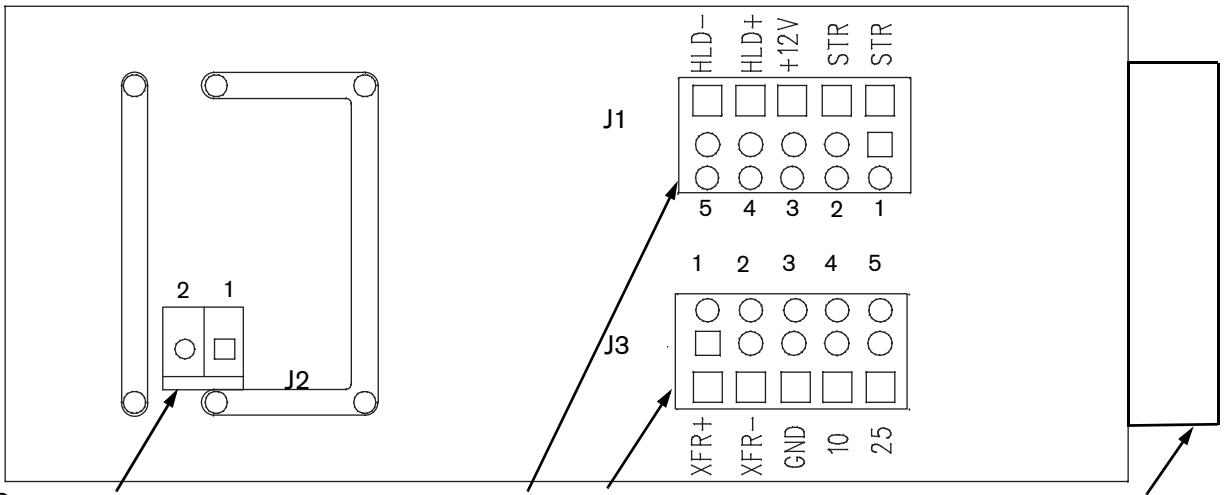
Таблица 27 Штырьки для J3

J3, к последовательным портам COM3 и COM4	
1	Заземление
2	DR_A
3	/RXD_INA
4	TS_A
5	TXD_OUTA
6	TS_A
7	DR_A
8	Заземление
9	Заземление
10	Не подсоединено
11	Заземление
12	DR_B
13	/RXD_INB
14	TS_B
15	TXD_OUTB
16	TS_B
17	DR_B
18	Заземление
19	Заземление
20	Не подсоединено

Плата интерфейса плазменной системы (141267)

Плата интерфейса плазменной системы является компонентом узла этого интерфейса (228256), который описан на странице 147.

Рисунок 68 Плата интерфейса плазменной системы



Эти штырьки подключены и получают сигналы дугового напряжения (–) от контрольной платы в системе плазменной резки

J1 и J3 пропускают сигналы входов-выходов между ЧПУ и контрольной платой в системе плазменной резки

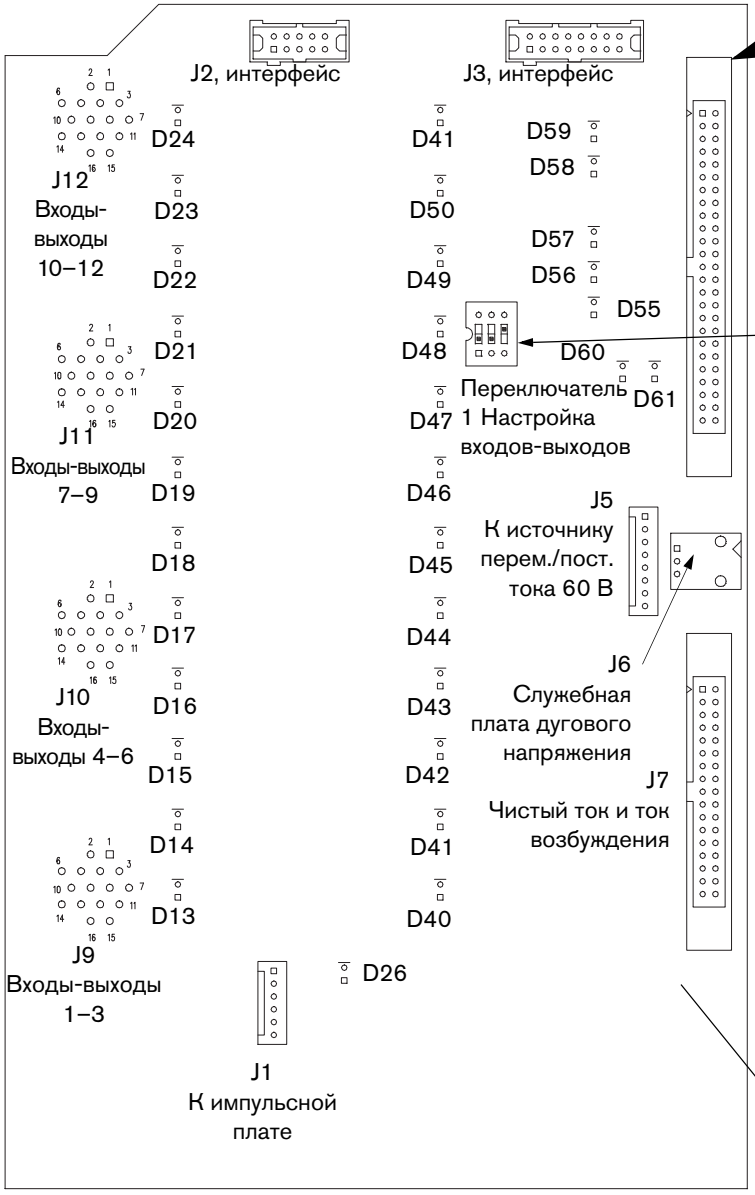
15-штырьковый D-образный разъем (P1) для подключения кабеля интерфейса плазменной системы к ЧПУ

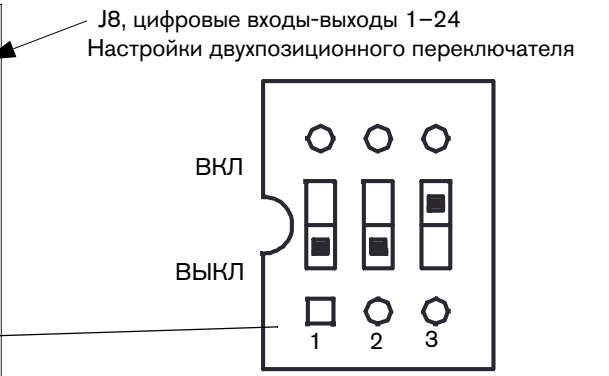
Таблица 28 Штырьки для J1 к J3

№ штырька	Сигнал
J1, входы-выходы клеммного блока	
1	Выход запуска+ (замыкание контакта)
2	Выход запуска– (замыкание контакта)
3	+12 В, выход (максимум 50 мА)
4	Выход удержания+
5	Выход удержания–
J2, отрицательный электрод	
1	Дуговое напряжение–
2	Дуговое напряжение–
J3, входы-выходы клеммного блока	
1	Вход переноса+
2	Вход переноса–
3	Заземление
4	Не используется
5	Не используется

Плата входов-выходов реле (141278)

Рисунок 69 Плата входов-выходов реле





	1	2	3
Вкл	Воспользуйтесь переключателем нижнего ограничителя	Переключатель верхнего ограничителя	Входы с сухим контактом (по умолчанию
Выкл	Входы-выходы 12 (по умолчанию)	Входы-выходы 11 (по умолчанию)	Входы с питанием от источника

Дополнительные сведения о совместно используемых входах и режимах входов см. на странице 76.

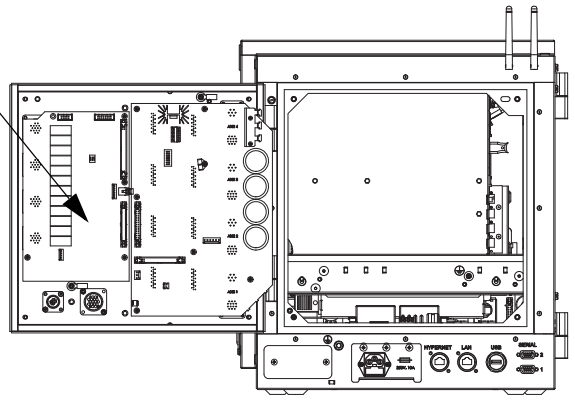


Таблица 29 Светодиоды состояния для аварийного останова

Светодиод	Цвет и условия
D26	Зеленый, когда вход 21 (аварийный останов) активирован (LS2 на импульсной плате активируется внешним контуром аварийного останова)

Таблица 30 Светодиоды входа

Светодиод			Цвет и условия
D13	Вход 1	J9	Эти светодиоды соответствуют четырем разъемам входов-выходов. В режиме сухих контактов светодиоды входов 1–12 обычно горят (зеленым) при повышении внешнего напряжения, и отключаются, когда вход используется. Это режим по умолчанию. В режиме входов от источника светодиоды входов 1–12 обычно отключены и горят (зеленым цветом), когда на каждый вход подается внешнее напряжение 12–24 В пост. тока.
D14	Вход 2		
D15	Вход 3		
D16	Вход 4	J10	
D17	Вход 5		
D18	Вход 6		
D19	Вход 7	J11	
D20	Вход 8		
D21	Вход 9		
D22	Вход 10	J12	
D23	Вход 11		
D24	Вход 12		

Таблица 31 Светодиоды выхода

Светодиод			Цвет и условия
D40	Выход 1	J9	Зеленый, когда реле для соответствующих входов-выходов активировано.
D41	Выход 2		
D42	Выход 3		
D43	Выход 4	J10	
D44	Выход 5		
D45	Выход 6		
D46	Выход 7	J11	
D47	Выход 8		
D48	Выход 9		
D49	Выход 10	J12	
D50	Выход 11		
D51	Выход 12		

Таблица 32 Светодиоды состояния для сигналов на разъеме интерфейса системы плазменной резки DB-15

Светодиод	Цвет и условия
D55	Зеленый, когда вход 13 (перенос, а также перемещение машины) активирован системой плазменной резки
D60	Зеленый, когда выход 14 (удержание зажигания) активирован Phoenix
D61	Зеленый, когда выход 13 (запуск плазмы, а также управление резкой) активирован Phoenix

Таблица 33 Светодиоды состояния для сигналов на разъеме интерфейса подъемника DB-9

Светодиод	Цвет и условия
D26	Зеленый, когда вход 21 (аварийный останов) активирован (LS2 на импульсной плате активируется внешним контуром аварийного останова)
D56	Зеленый, когда вход 12 (нижний ограничитель) применяется к разъему DB-9 интерфейса подъемника
D57	Зеленый, когда вход 11 (верхний ограничитель) применяется к разъему DB-9 интерфейса подъемника
D58	Зеленый, когда вход 16 (столкновение резака) в рабочем состоянии (резак на месте). При столкновении резака светодиод перестает гореть.
D59	Зеленый, когда вход 15 (распознавание сопла 1, а также омический контакт и контакт с листом) активирован при контакте резака с заготовкой.

Таблица 34 Штырьки для J1 к J6

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
J1, к импульсной плате		**J5, к источнику перем./пост. тока 60 В**	
1	Аварийный останов активен A	1	60 В, подавление B
2	Аварийный останов активен B	2	60 В, подавление A
3	60 В, подавление A	3	Заземление
4	60 В, подавление AB	4	Корректный уровень напряжения перем./пост. тока
5	Запасной выход A	5	60 В, подавление A
6	Запасной выход B	6	60 В, подавление B
J2, интерфейс подъемника		7	XP 5 В, ожидание
1	+12 В	8	Не подсоединено
2	Переключатель нижнего ограничителя	**J6, служебная плата дугового напряжения**	
3	Переключатель верхнего ограничителя	1	Заземление
4	Переключатель размыкателя	2	Дуговое напряжение
5	Заземление возбуждения	3	Не подсоединено
6	Заземление возбуждения		
7	Контакт с листом, 12 В		
8	Датчик контакта с листом		
9	Контакт с листом, общий		
10	Не подсоединено		
J3, интерфейс плазменной системы			
1	+12 В		
2	+12 В		
3	Выход запуска плазменной системы		
4	Выход запуска плазменной системы		
5	Выход удержания зажигания+		
6	Выход удержания зажигания		
7	Вход переноса+		
8	Вход переноса–		
9	Заземление возбуждения		
10	Заземление возбуждения		
11	Заземление возбуждения		
12	Заземление возбуждения		
13	Заземление возбуждения		
14	Дуговое напряжение электрода–		
15	Дуговое напряжение электрода+		
16	Не подсоединено		

Таблица 35 Штырьки для чистого тока и тока возбуждения, J7

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
1	+12 В	18	Заземление возбуждения
2	Заземление возбуждения	19	Регенерация активна D
3	–12 В	20	Не подсоединено
4	Заземление возбуждения	21	Не подсоединено
5	+5 В	22	Не подсоединено
6	Заземление возбуждения	23	Не подсоединено
7	+24 В	24	Не подсоединено
8	Заземление возбуждения	25	Не подсоединено
9	+24 В	26	Не подсоединено
10	Заземление возбуждения	27	Лог. сигнал +5 В
11	Сбой сервооси 1	28	Лог. сигнал, земля
12	Заземление возбуждения	29	Лог. сигнал +12 В
13	Сбой сервооси 2	30	Лог. сигнал, земля
14	Заземление возбуждения	31	Лог. сигнал –12 В
15	Сбой сервооси 3	32	Лог. сигнал, земля
16	Заземление возбуждения	33	Лог. сигнал +5 В
17	Сбой сервооси 4	34	Лог. сигнал, земля

Таблица 36 Штырьки для цифровых входов-выходов J8 1–24

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
1	Вход 1	26	Выход 13
2	Выход 1	27	Регенерация активна
3	Вход 2	28	Выход 14
4	Выход 2	29	Вход 15
5	Вход 3	30	Не подсоединено
6	Выход 3	31	Вход 16
7	Вход 4	32	Не подсоединено
8	Выход 4	33	Сбой оси 1
9	Вход 5	34	60 В, подавление
10	Выход 5	35	Сбой оси 2
11	Вход 6	36	Запасной выход
12	Выход 6	37	Сбой оси 3
13	Вход 7	38	Не подсоединено
14	Выход 7	39	Сбой оси 4
15	Вход 8	40	Не подсоединено
16	Выход 8	41	Аварийный останов активен
17	Вход 9	42	Не подсоединено
18	Выход 9	43	Корректный уровень напряжения перем./пост. тока
19	Вход 10	44	Не подсоединено
20	Выход 10	45	Лог. сигнал, земля
21	Вход 11, верхний ограничитель	46	Не подсоединено

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
22	Выход 11	47	Не подсоединено
23	Вход 12, нижней ограничитель	48	Не подсоединено
24	Выход 12	49	Не подсоединено
25	Вход 13	50	Лог. сигнал, земля

Таблица 37 Штырьки для интерфейсов входа-выхода

	Разъем J9 Входы-выходы 1–3	**Разъем J10 Входы-выходы 4–6**	**Разъем J11 Входы-выходы 7–9**	**Разъем J12 Входы-выходы 10–12**
№ штырька	**Сигнал**	**Сигнал**	**Сигнал**	**Сигнал**
1	Выход 1, общий	Выход 4, общий	Выход 7, общий	Выход 10, общий
2	Выход 1, нормально закрытый	Выход 4, нормально закрытый	Выход 7, нормально закрытый	Выход 10, нормально закрытый
3	Выход 1, нормально открытый	Выход 4, нормально открытый	Выход 7, нормально открытый	Выход 10, нормально открытый
4	Выход 2, общий	Выход 5, общий	Выход 8, общий	Выход 11, общий
5	Выход 2, нормально закрытый	Выход 5, нормально закрытый	Выход 8, нормально закрытый	Выход 11, нормально закрытый
6	Выход 2, нормально открытый	Выход 5, нормально открытый	Выход 8, нормально открытый	Выход 11, нормально открытый
7	Выход 3, общий	Выход 6, общий	Выход 9, общий	Выход 12, общий
8	Выход 3, нормально закрытый	Выход 6, нормально закрытый	Выход 9, нормально закрытый	Выход 12, нормально закрытый
9	Выход 3, нормально открытый	Выход 6, нормально открытый	Выход 9, нормально открытый	Выход 12, нормально открытый
10	Вход 1	Вход 4	Вход 7	Вход 10
11	Вход 1, общий	Вход 4, общий	Вход 7, общий	Вход 10, общий
12	Вход 2	Вход 5	Вход 8	Вход 11 (используется совместно со входом подъемника нижнего ограничителя)
13	Вход 2, общий	Вход 5, общий	Вход 8, общий	Вход 11, общий
14	Вход 3	Вход 6	Вход 9	Вход 12 (используется совместно со входом подъемника верхнего ограничителя)
15	Вход 3, общий	Вход 6, общий	Вход 9, общий	Вход 12, общий
16	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран

Сервоплата пост. тока с 4 осями (141281)

Рисунок 70 Сервоплата пост. тока с 4 осями

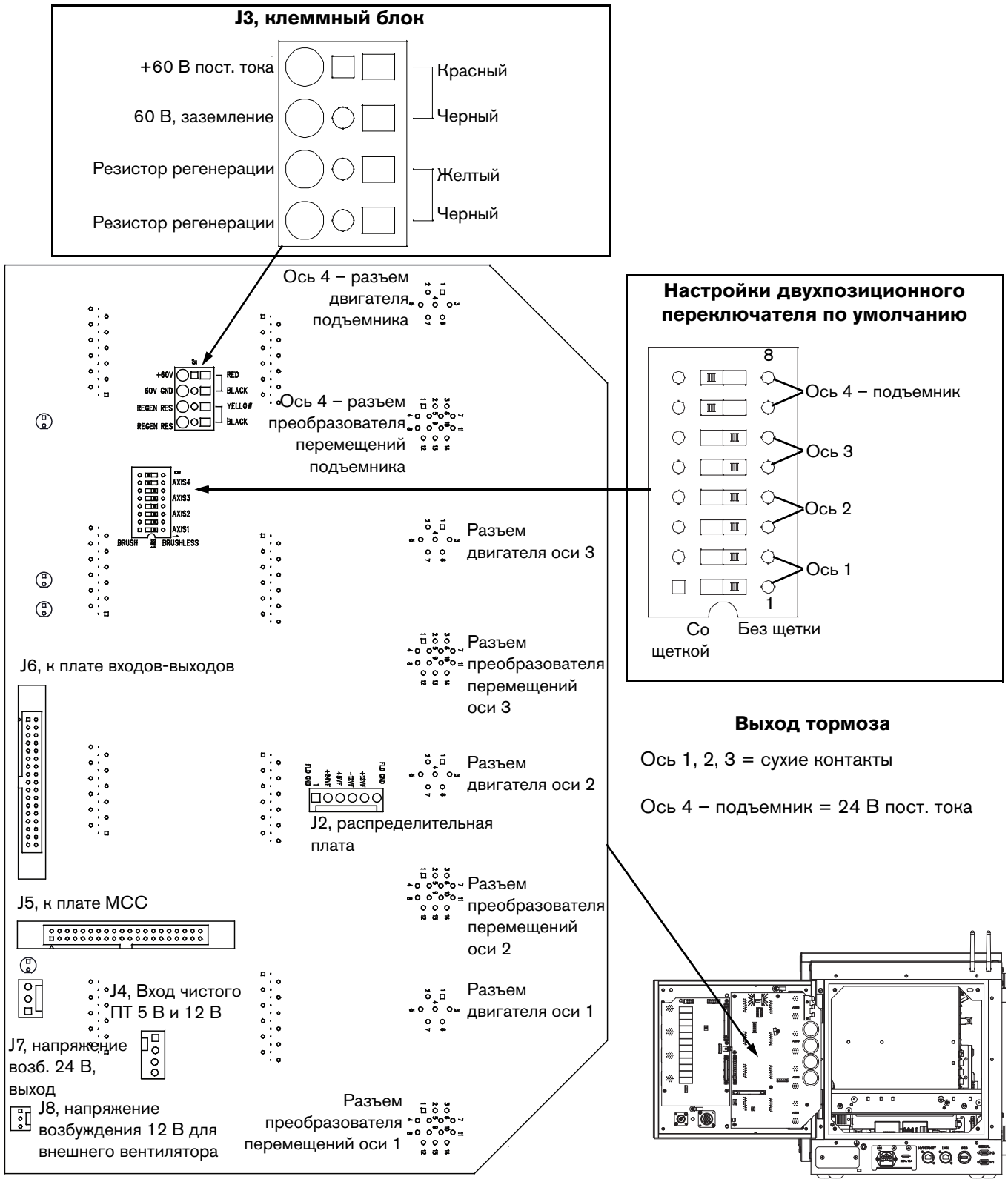


Таблица 38 Светодиоды сбоя оси

Светодиод	Цвет и условия
D13	Красный, сбой оси 4
D16	Красный, сбой оси 3
D17	Красный, сбой оси 2
D21	Красный, сбой оси 1

Если эти светодиоды горят, это указывает на то, что сервоусилитель для соответствующей оси выключен и имеет место сбой, например, такой как:

- Короткое замыкание или разомкнутая цепь двигателя или кабеля
- Превышение входного напряжения постоянного тока на усилитель
- Перегрев усилителя
- Сброс включения питания

Таблица 39 Штырьки для J2 к J4

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
J2, распределительная плата		**J3, клеммный блок**	
1	Заземление возбуждения	1	+60 В пост. тока
2	+24 В	2	Заземление, 60 В
3	+5 В	3	Резистор регенерации
4	–12 В	4	Резистор регенерации
5	+12 В	**J4, вход чистого тока 5 В и 12 В**	
6	Заземление возбуждения	1	+5 В пост. тока
		2	Не подсоединено
		3	+12 В пост. тока
		4	Заземление

Таблица 40 Штырьки для J5 к плате MCC

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
1	Ось 1 вкл.	21	Не подсоединено
2	Ось 2 вкл.	22	Не подсоединено
3	Ось 3 вкл.	23	Не подсоединено
4	Ось 4 вкл.	24	Не подсоединено
5	Не подсоединено	25	Не подсоединено
6	Не подсоединено	26	Лог. сигнал, земля
7	Контр. система вкл.	27	Лог. сигнал, земля
8	Ось 1A	28	Общий аналоговый
9	Ось 1B	29	Аналог. сигнал оси 1
10	Ось 1Z	30	Аналог. сигнал оси 2
11	Ось 2A	31	Аналог. сигнал оси 3
12	Ось 2B	32	Аналог. сигнал оси 4
13	Ось 2Z	33	Не подсоединено
14	Ось 3A	34	Не подсоединено
15	Ось 3B	35	Лог. сигнал, земля
16	Ось 3Z	36	Лог. сигнал +5 В
17	Ось 4A	37	Лог. сигнал +5 В
18	Ось 4B	38	Лог. сигнал +12 В
19	Ось 4Z	39	Лог. сигнал –12 В
20	Не подсоединено	40	Лог. сигнал, земля

Таблица 41 Штырьки подключения J6 к плате входов-выходов (чистый ток и ток возбуждения)

Штырек	Сигнал	Штырек	Сигнал
1	+12 В	18	Заземление возбуждения
2	Заземление возбуждения	19	Не подсоединено
3	–12 В	20	Заземление возбуждения
4	Заземление возбуждения	21	Не подсоединено
5	+5 В	22	Не подсоединено
6	Заземление возбуждения	23	Не подсоединено
7	+24 В	24	Не подсоединено
8	Заземление возбуждения	25	Не подсоединено
9	+24 В	26	Не подсоединено
10	Заземление возбуждения	27	+5 В
11	Сбой оси 1	28	Лог. сигнал, земля
12	Заземление возбуждения	29	Лог. сигнал +12 В
13	Сбой оси 2	30	Лог. сигнал, земля
14	Заземление возбуждения	31	Лог. сигнал –12 В
15	Сбой оси 3	32	Лог. сигнал, земля
16	Заземление возбуждения	33	Лог. сигнал +5 В
17	Сбой оси 4	34	Лог. сигнал, земля

Таблица 42 Штырьки для J7 и J8

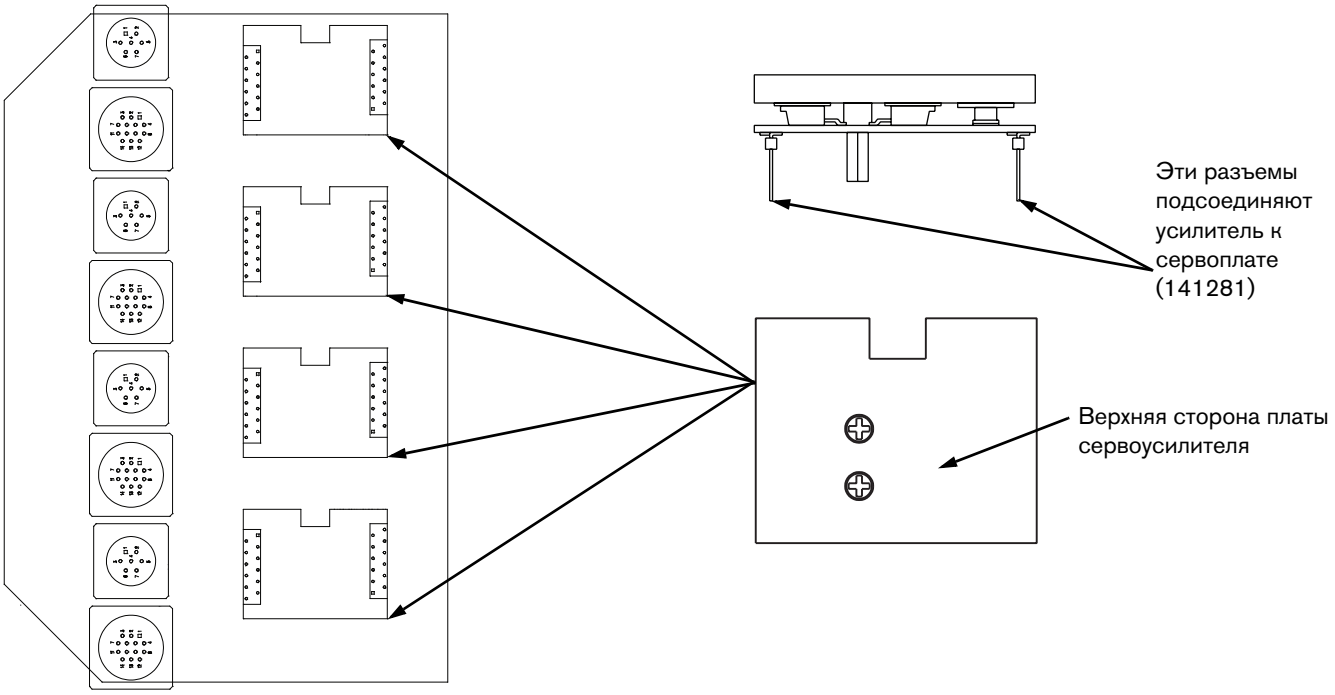
№ штырька	Сигнал
J7, напряжение возб. 24 В, выход	
1	+24 В
2	Заземление возбуждения
3	Не подсоединено
J8, внешний вентилятор	
1	Заземление возбуждения
2	+12 В
3	Заземление возбуждения

Таблица 43 Штырьки для интерфейсов двигателя и преобразователя перемещений

№ штырька	Ось 4 – подъемник	Ось 3 (Два портала)	Ось 2 (Y или X)	Ось 1 (X или Y)
	J16 (двигатель)	**J15 (двигатель)**	**J14 (двигатель)**	**J13 (двигатель)**
1	Двигатель/тормоз A	Двигатель/тормоз A	Двигатель/тормоз A	Двигатель/тормоз A
2	Двигатель/тормоз B	Двигатель/тормоз B	Двигатель/тормоз B	Двигатель/тормоз B
3	Двигатель/тормоз C	Двигатель/тормоз C	Двигатель/тормоз C	Двигатель/тормоз C
4	Тормоз+ (24 В пост. тока)	Тормоз+ (сухой контакт)	Тормоз+ (сухой контакт)	Тормоз+ (сухой контакт)
5	Тормоз– (общий)	Тормоз– (сухой контакт)	Тормоз– (сухой контакт)	Тормоз– (сухой контакт)
6	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран
7	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран
	J12 (преобразователь перемещений)	**J11 (преобразователь перемещений)**	**J10 (преобразователь перемещений)**	**J9 (преобразователь перемещений)**
1	Преобразователь перемещений, +5 В	Преобразователь перемещений, +5 В	Преобразователь перемещений, +5 В	Преобразователь перемещений, +5 В
2	Заземление возбуждения	Заземление возбуждения	Заземление возбуждения	Заземление возбуждения
3	Ось 4A	Ось 3A	Ось 2A	Ось 1A
4	Ось 4A\Ch	Ось 3A\Ch	Ось 2A\Ch	Ось 1A\Ch
5	Ось 4B	Ось 3B	Ось 2B	Ось 1B
6	Ось 4B\	Ось 3B\	Ось 2B\	Ось 1B\
7	Ось 4Z	Ось 3Z	Ось 2Z	Ось 1Z
8	Ось 4Z\	Ось 3Z\	Ось 2Z\	Ось 1Z\
9	+В Преобразователь перемещений/Выход холловского напряжения	+В Преобразователь перемещений/Выход холловского напряжения	+В Преобразователь перемещений/Выход холловского напряжения	+В Преобразователь перемещений/Выход холловского напряжения
10	Заземление возбуждения	Заземление возбуждения	Заземление возбуждения	Заземление возбуждения
11	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение A	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение A	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение A	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение A
12	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение B	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение B	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение B	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение B
13	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение C	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение C	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение C	Преобразователь перемещений/Холловское напряжение C
14	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран	Защитный экран

Сервоусилитель (228360)

Рисунок 71 Плата сервоусилителя



Импульсная плата (141287)

Рисунок 72 Импульсная плата

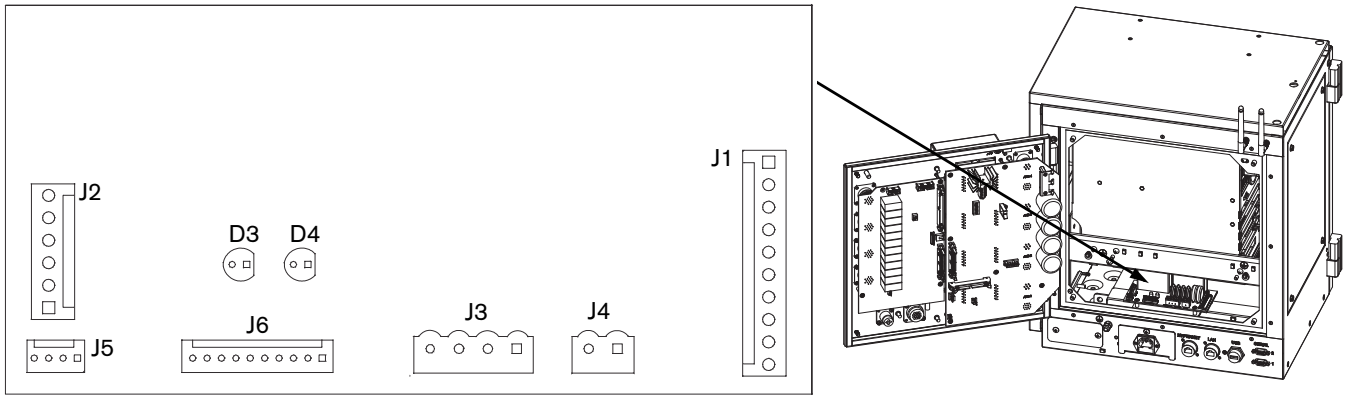


Таблица 44 Штырьки для J1 к J3

№ штырька	Сигнал	№ штырька	Сигнал
J1		**J4**	
1	Линия 1	1	Линия 2, нейтраль
2	Линия 1, ATX	2	Линия 1
3	Не подсоединено	**J5**	
4	Не подсоединено	1	Датчик аварийного останова A
5	Не подсоединено	2	Датчик аварийного останова B
6	Не подсоединено	3	60 В включение A
7	Линия 2, электромагнитный клапан	4	60 В, включение B
8	Заземление	**J6**	
9	Линия 1, электромагнитный клапан	1	+24 В
10	Заземление	2	Монитор аварийного останова 1A
J2		3	Монитор аварийного останова 1B
1	Заземление возбуждения	4	Монитор аварийного останова 2A
2	+24 В	5	Монитор аварийного останова 2B
3	Не подсоединено	6	24 В, обмотка 1A
4	Не подсоединено	7	24 В, обмотка 1B
5	Не подсоединено	8	24 В, обмотка 2A
6	Не подсоединено	9	24 В, обмотка 2B
J3		10	Заземление возбуждения
1	Линия 1, ATX	**Светодиоды**	**Цвет и условия**
2	Линия 2	D3 и D4 должны гореть, указывая, что аварийный останов Edge Pro Ti активен, а также для того, чтобы включить сервоприводы и двигатель.	
3	Линия 1, источник 60 В пост. тока	D3	Зеленый. Горит, когда штырьки 8–9 порта CPC аварийного останова замкнуты и на реле LS2 подается питание.
4	Линия 2, источник 60 В пост. тока	D4	Зеленый. Горит, когда штырьки 6–7 порта CPC аварийного останова замкнуты и на реле LS1 подается питание.

Узел интерфейса плазменной системы (228256)

Рисунок 73 Плата интерфейса плазменной системы (141267)

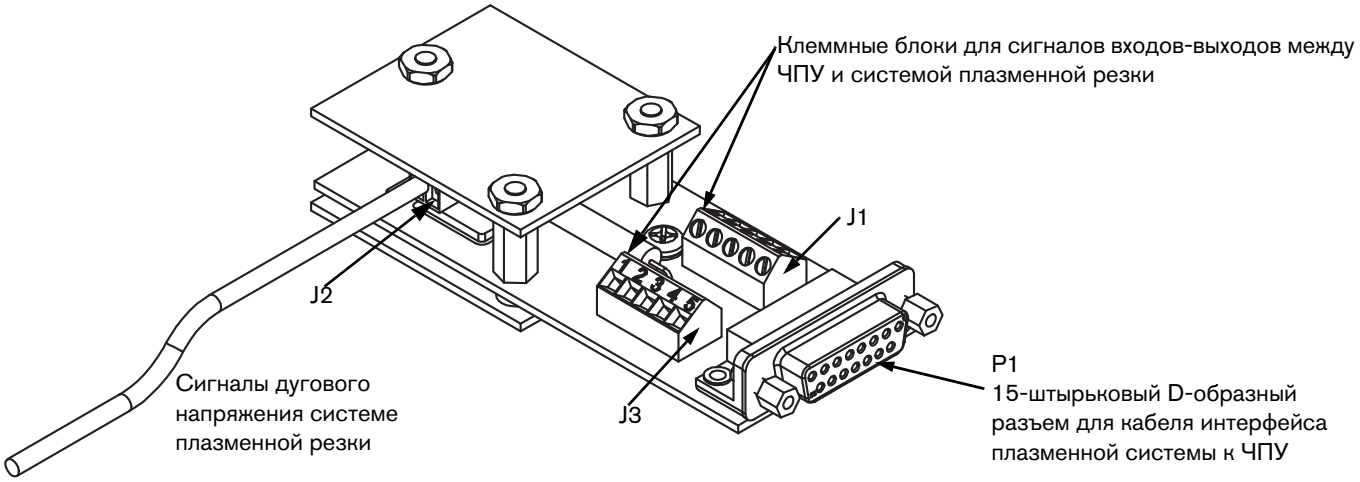


Таблица 45 Штырьки на плате интерфейса плазменной системы

Разъем кабеля интерфейса плазменной системы P1			
№ штырька	**Сигнал**	**№ штырька**	**Сигнал**
1	+12 В	9	+12 В
2	Запуск плазменной системы+	10	Запуск плазменной системы–
3	Удержание зажигания+	11	Удержание зажигания–
4	Перенос+	12	Перенос–
5	Общий возбуждения	13	Общий возбуждения
6	Общий возбуждения	14	Общий возбуждения
7	Общий возбуждения	15	Дуговое напряжение
8	Заземление		
J1, клеммный блок для входов-выходов источника тока		**J3, клеммный блок для входов-выходов источника тока**	
1	Запуск плазменной системы+	1	Перенос+
2	Запуск плазменной системы–	2	Перенос–
3	+12 В пост. тока	3	Заземление возбуждения
4	Удержание зажигания+	4	Не подсоединено
5	Удержание зажигания–	5	Не подсоединено
J2, клеммный блок для дугового напряжения			
1	Дуговое напряжение 250 В		
2	Дуговое напряжение 250 В		

Раздел 5

Список деталей EDGE Pro Ti

Детали EDGE Pro Ti CNC

Деталь	№ комплекта	Описание
Двигатель	031143	Моторы без щеток (NEMA 34) для осей X и Y

Детали системы регулировки высоты резака Sensor Ti

Сменный подъемник Sensor Ti	228209	Включает двигатель, преобразователь перемещений, магнитный размыкатель (4,5 кг)
Сменный двигатель подъемника с преобразователем перемещений	228189	70 В, с преобразователем перемещений, тормозом и жгутом проводов
Двигатель к шарико-винтовому сцеплению	228207	
Провод омического контакта	228191	
Узел магнитного размыкателя	228193	4,5 кг
Блок установки резака	128277	35 мм
	128278	44 мм
	128279	50 мм
Датчик и кабель блока размыкателя	228194	Оконцованный, включает зажимы
Верхняя панель Sensor Ti из тонколистового металла	228195	Включает зажимы
Нижняя панель Sensor Ti из тонколистового металла	228196	Включает зажимы
Силиконовый конечный упор подъемника Sensor Ti	228197	Включает зажим
Шариковый винт	228198	Шаг 4 мм, с шариковой гайкой, верхними и нижними узлами подшипников и зажимами

Наборы узла интерфейса

Деталь	№ комплекта	Описание
Узел интерфейса плазменной системы	228256	Установлено в системах плазменной резки без совместимого, встроенного делителя напряжения
Узел интерфейса плазменной системы для плазменных систем HSD130		Интерфейсы плазменной системы HSD и наборы кабелей см. в разделе *Кабели*

Наборы цепи безопасности

Деталь	№ комплекта	Описание
Реле безопасности	003239	Управляет аварийным остановом и логикой сброса
Грибковый переключатель аварийного останова	428025	DPST нормально замкнутый, красный/желтый, красный светодиод
Переключатель сброса с нажимной кнопкой	428026	Моментально, SPST нормально разомкнутый, зеленый

Комплекты диагностики

Деталь	№ комплекта	Описание
Полный набор тестеров	428057	Включает все тестеры в этом столе
Тестеры связи		Ethernet и Hypernet
		Последовательный интерфейс RS-232 или RS-422 на служебной плате и плате последовательной развязки
		USB
Тестеры входов-выходов		Зеленый, для входа в режиме сухого контакта
		Красный, для входов с сухим контактом
		Оранжевый, для режима входов контактов с питанием от источника
		Белый, для режима входов контактов с питанием от источника
Тестер аварийного останова		Синий, для входов с сухим контактом
		Желтый, для режима входов контактов с питанием от источника
Тестер интерфейса подъемника и плазменной системы		Для подключений интерфейса подъемника и плазменной системы

Кабели

Деталь	№ комплекта	Описание
Кабель переключателя аварийного останова, оконцованный только на краю ЧПУ	223365	3,05 м
	223366	6,08 м
	223367	7,50 м
	223368	10,66 м
	223369	15,25 м
Кабель интерфейса плазменной системы для подключения к системам плазменной резки с совместимым, встроенным делителем напряжения	223354	3,05 м для систем плазменной резки Powermax
	223355	6,08 м для систем плазменной резки Powermax
	223048	7,50 м для систем плазменной резки Powermax
	223356	10,66 м для систем плазменной резки Powermax
	123896	15,25 м для систем плазменной резки Powermax

Деталь	№ комплекта	Описание
Интерфейс плазменной системы и кабель для подключения к плазменным системам HSD130	428019	3,05 м для систем плазменной резки HSD130
	428020	6,08 м для систем плазменной резки HSD130
	228247	7,62 м для систем плазменной резки HSD130
	428021	10,66 м для систем плазменной резки HSD130
	228248	15,25 м для систем плазменной резки HSD130
	228306	22,86 м для систем плазменной резки HSD130
Кабель интерфейса плазменной системы для подключения к узлу интерфейса плазменной системы (228256)	223358	3,05 м
	223359	6,08 м
	223360	7,62 м
	223361	10,66 м
	228249	15,25 м
	223363	22,86 м
Кабель интерфейса подъемника	223343	3,05 м
	223344	6,08 м
	223345	7,62 м
	223346	10,66 м
	123968	10,97 м
	123897	15,25 м
Кабель входа-выхода	223349	3,05 м
	223350	6,08 м
	223351	7,62 м
	223352	10,66 м
	223353	15,25 м
Кабель электродвигателя	223052	1,6 м
	223051	3,2 м
	223347	6,08 м
	123972	7,62 м
	123973	10,06 м
	223348	10,66 м
	123974	10,97 м
	123902	15,25 м
Кабель преобразователя перемещений	223050	1,6 м
	223049	3,2 м
	223341	6,08 м
	123969	7,62 м
	123970	10,06 м
	223342	10,66 м
	123971	10,97 м
	123899	15,25 м

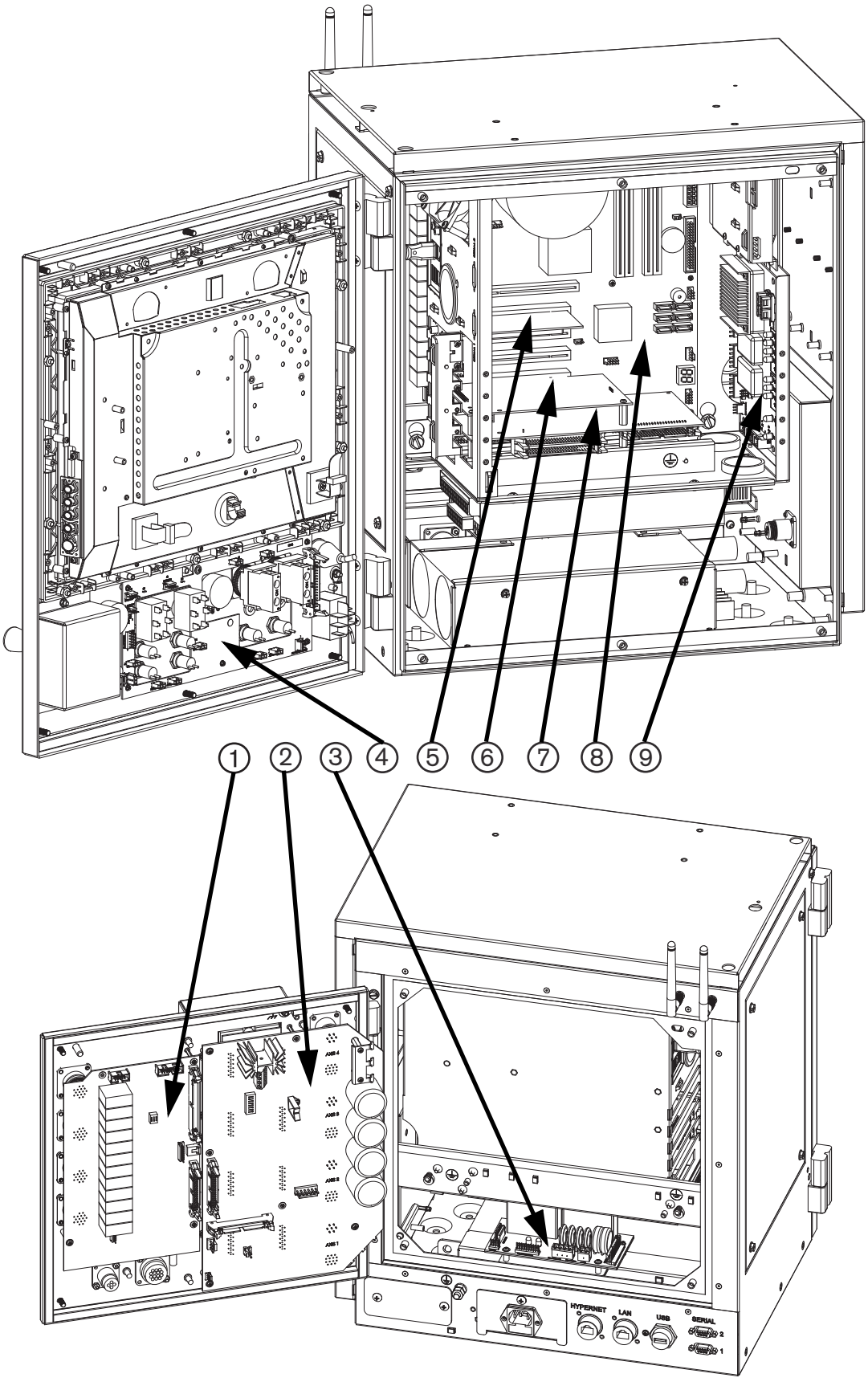
Деталь	№ комплекта	Описание
Кабель Hypernet и локальной сети	209195	Ферритовый фильтр
	223212	3,2 м
	223222	6,08 м
	223119	7,62 м
	223223	10,66 м
	223008	15,25 м
	223099	22,86 м
	223100	30,48 м
	223101	45,72 м
	223102	60,96 м

Комплекты кабельных разъемов

Деталь	№ комплекта	Описание
Комплекты кабельных разъемов (включают кожухи, штырьки и разъемы)	228126	Разъем кабеля выхода-выхода (включает разъемы для всех 4 разъемов входов-выходов)
	428045	Разъемы для кабелей двигателя и преобразователя перемещений. Для каждой оси требуется 1 набор.
	428046	Разъем кабеля переключателя аварийного останова
	428047	Вспомогательный разъем силового кабеля 24 В. пост. тока
	228493	Разъем последовательного канала, DB 9, вилочный, колпачок с припоем, с кожухом соединителя
	428059	Металлическая оболочка, разъем USB на панели с литым кабелем, металлическая крышка от пыли и прокладка

Комплекты печатных плат

Деталь	Место	№ комплекта	Описание
Комплекты печатных плат	**1**	428002	Плата входов-выходов (141278)
	2	428003	Сервоплата с 4 осями (141281)
	3	428005	Импульсная плата и плата безопасности (141287)
	4	228450	Плата панели управления оператора (141058)
	5	428063	Плата беспроводной связи (141223), включает 2 кабеля и антенны
	6	428001	Служебная плата и плата последовательной развязки (141307)
	7	428004	Плата MCC (141191) с 4 осями
	8	228454	Материнская плата (141110) с ЦП, теплоотводом/вентилятором и памятью
	9	228448	Распределительная плата (141153)


1
2
3
4
5
6
7
8
9
HYPERNET
LAN
USB
SERIAL 2
SERIAL 1

Дополнительные комплекты

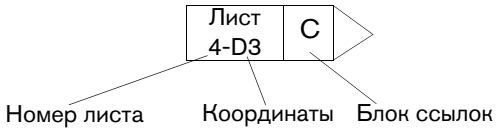
Деталь	№ комплекта	Описание
Источник тока сервошины	428006	60 В пост. тока, 1000 Вт
Источник тока ATX	228473	1 U, 300 В со жгутом проводов и скобой
Вентилятор сервоусилителя	428060	Установлено под кожухом на задней панели ЧПУ
Вентилятор боковой панели	428007	Установлено под правой стороной и верхним кожухом
Разъем вентилятора подкорпуса	228474	Внутренний
Вентилятор ЦП	428012	Внутренний
Сервоусилитель, постоянный ток	428008	Установлено на сервоплате с 4 осями (см. *Комплекты печатных плат*)
Батарейка для материнской платы	428011	3 В, литиевая плоская батарейка типа CR2032
Предохранитель	208142	240 В, предохранитель с задержкой срабатывания на 10 А, 5 x 20 мм
Модуль подачи питания	428058	Включает внутренний жгут проводов и 2 предохранителя
Ленточный кабель для служебной платы и платы последовательных портов	229245	
Ключ аппаратного шифрования HASP	228446	
Жесткий диск, SATA	228447	Включает операционную систему Windows XPe
Сенсорный ЖК-экран с диагональю 15 дюймов	228462	
джойстик	228471	
Потенциометр скорости	228470	
Узел переключателя останова, красный	228468	
Узел переключателя запуска, зеленый	228467	
Выключатель электропитания	228465	
Тумблер выбора станции	228469	
Белый блок переключателя с нажимной кнопкой	228463	
Разъем Hypernet/разъем RJ-45 для подключения к локальной сети	228445	

Раздел 6

Принципиальные электрические схемы

В настоящем разделе приведены электрические схемы данной системы. При прослеживании пути прохождения сигнала или просмотре разделов *Список деталей* или *Поиск и устранение неисправностей* следующие соглашения помогут понять организацию принципиальных электрических схем.

- Номера листов расположены в правом нижнем углу каждой страницы.
- В ссылках на другие страницы используются следующие символы подтверждения:



Для поиска листа ссылками используйте номер листа. Совместите координаты A–D на оси Y и номера 1–4 на оси X каждого листа, чтобы найти блоки ссылок (так же, как на картах дорог).

Условные обозначения электрической схемы


Батарея


Цоколь, поляризованный


Цоколь, не поляризованный


Цоколь, сквозной


Размыкатель цепи


Коаксиальный защитный экран


Датчик тока


Датчик тока


Источник пост. тока


Диод


Блокировка дверцы


Вентилятор


Сквозной LC

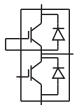

Фильтр, перем. ток


Предохранитель


Зажим заземления


Заземление, масса


Заземление, грунтовое


БТИЗ (биполярный транзистор с изолированным затвором)


Катушка индуктивности


Светодиод


Лампа


Электромагнитный клапан


Штырек


Гнездо


Штепсельный разъем


Транзистор PNP


Потенциометр


Нажимная кнопка, нормально замкнутая


Нажимная кнопка, нормально разомкнутая


Разъем


Реле, катушка


Реле, с замыкающими контактами


Реле, с размыкающими контактами


Реле, твердотельное, перем. ток


Реле, твердотельное, пост. ток


Реле, твердотельное, с сухими контактами


Резистор


Тиристор


Защитный экран

Шунт

Разрядник

Переключатель, потока

Переключатель, уровня, нормально замкнутый

Переключатель, давления, нормально замкнутый


Переключатель, давления, нормально разомкнутый


Переключатель, однополюсный, однопозиционный


Переключатель, однополюсный, двухпозиционный


Переключатель, однополюсный, центр выкл (off)


Переключатель, температуры, нормально замкнутый


Переключатель, температуры, нормально разомкнутый



Клеммный блок


Задержка закрытая, НЗ/выкл (off)


Задержка открытая, НР/выкл (off)


Задержка открытая, НЗ/вкл (on)


Задержка закрытая, НР/выкл (off)


Трансформатор


Трансформатор, с воздушным сердечником


Катушка трансформатора


Триак


Источник напряжения перем. тока

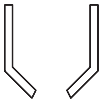

Клапан, электромагнитный

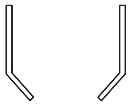

Источник напряжения

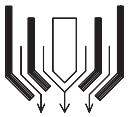

Зенеровский диод

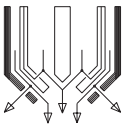
Условные обозначения резака

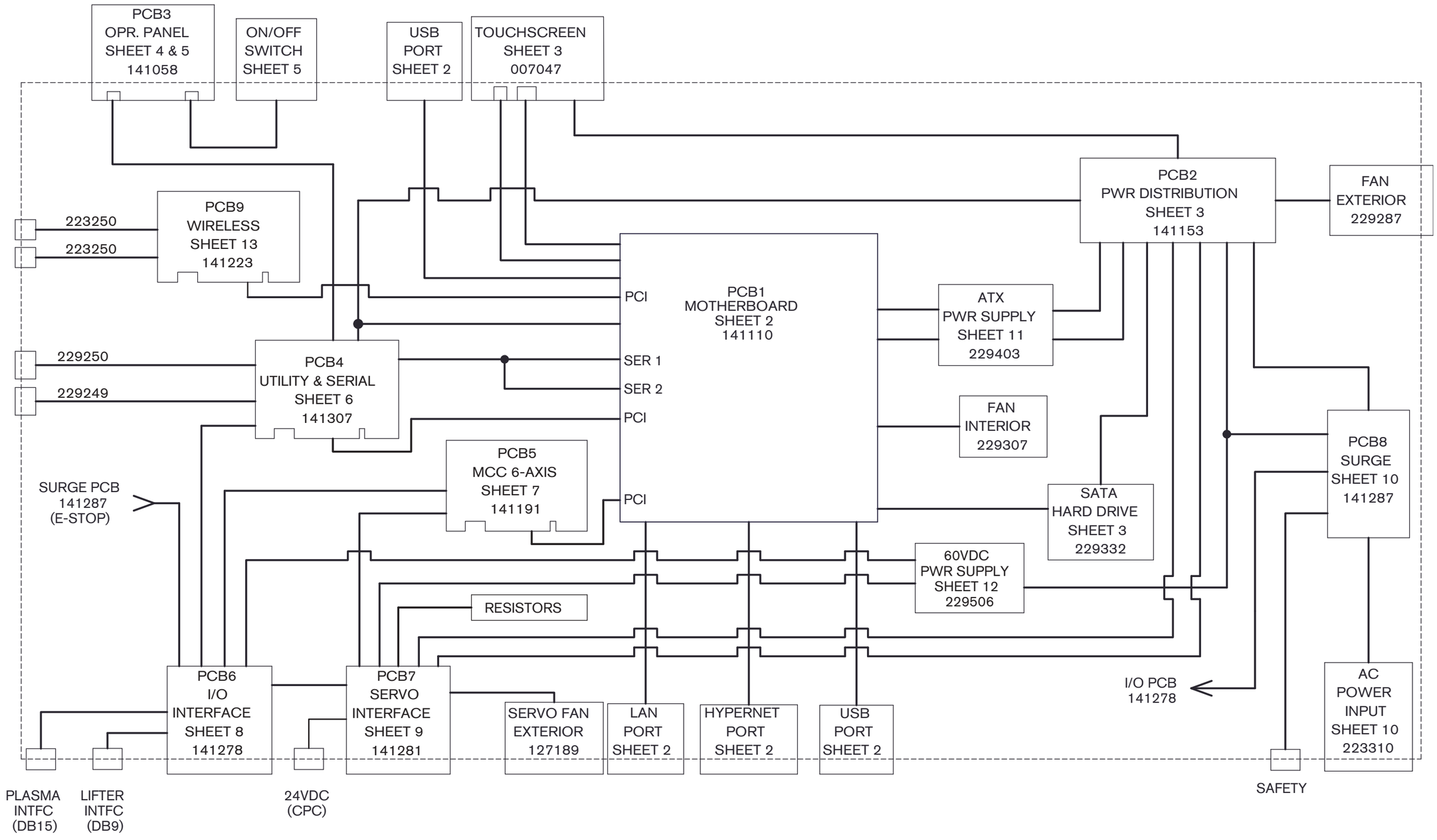

Электрод


Сопло

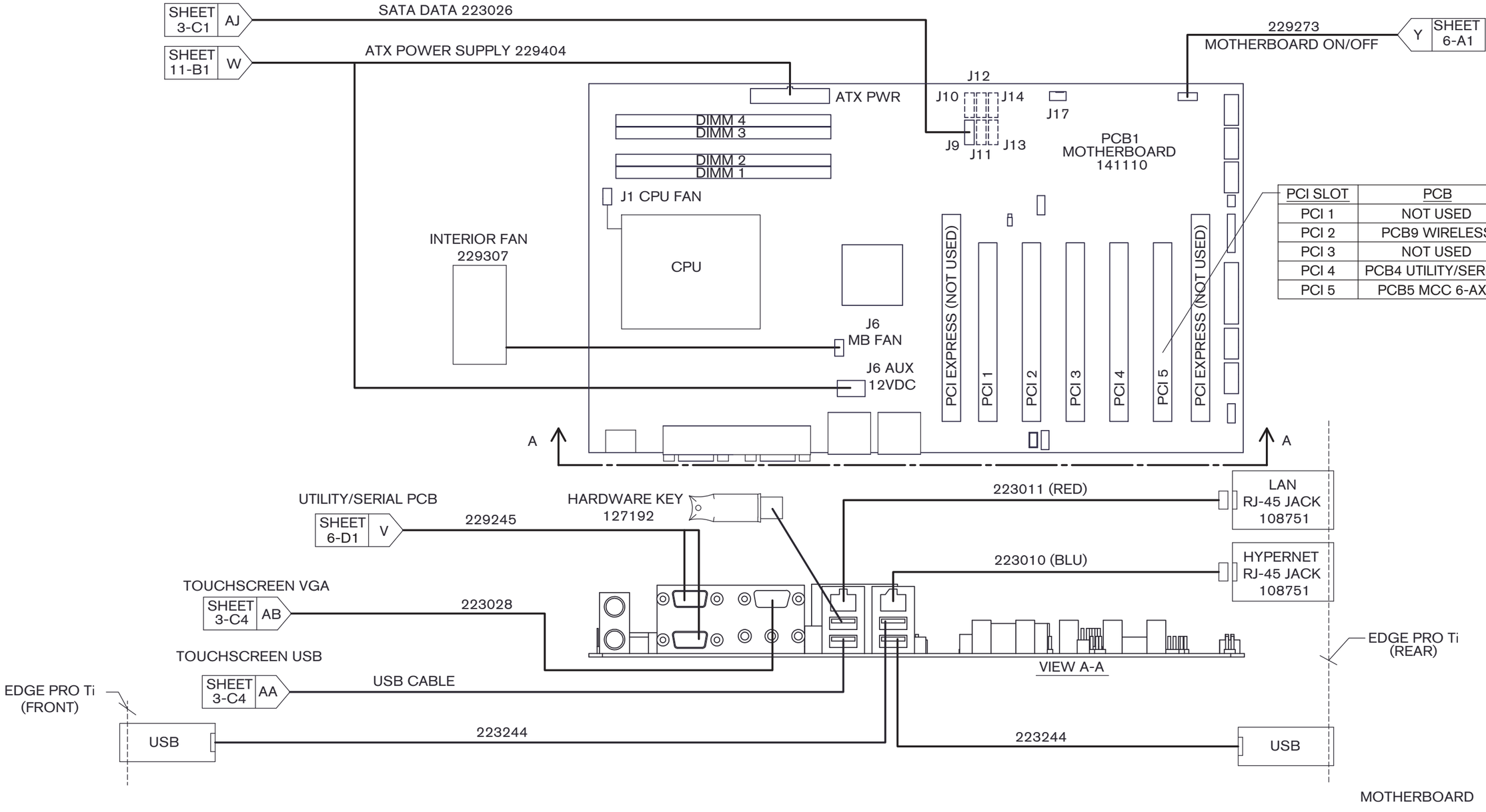

Защитный экран


Резак

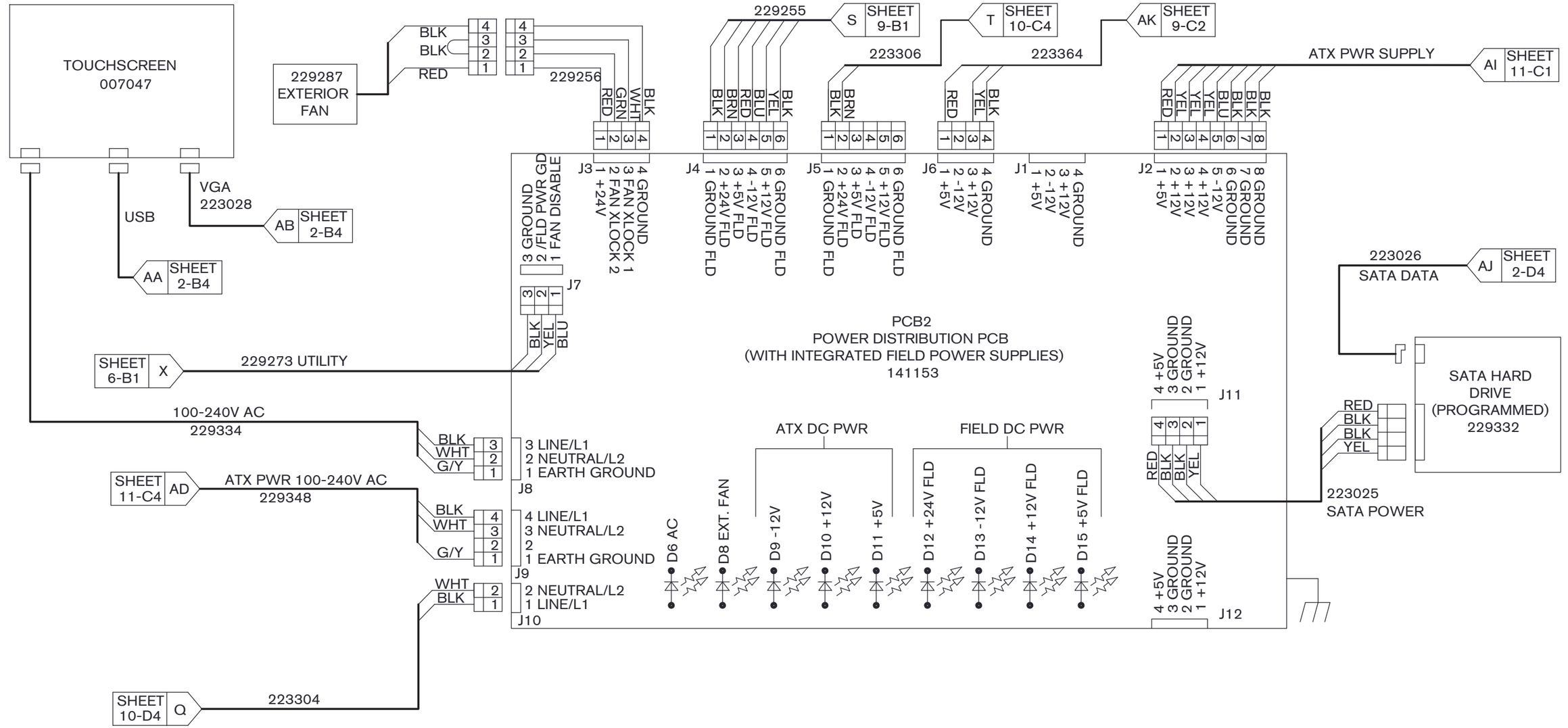

Резак, HyDefinition™



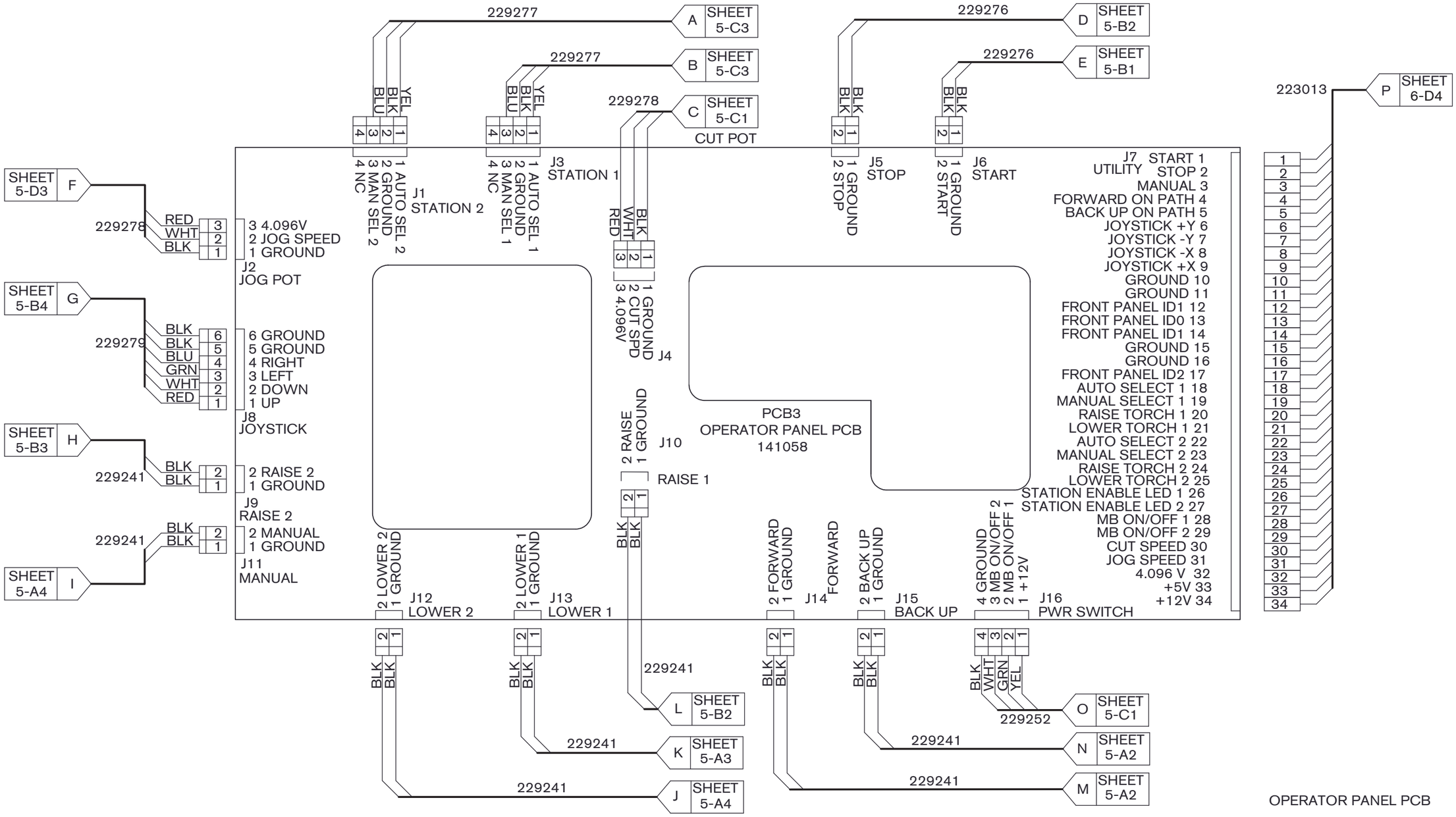
Подключение системы EDGE Pro Ti



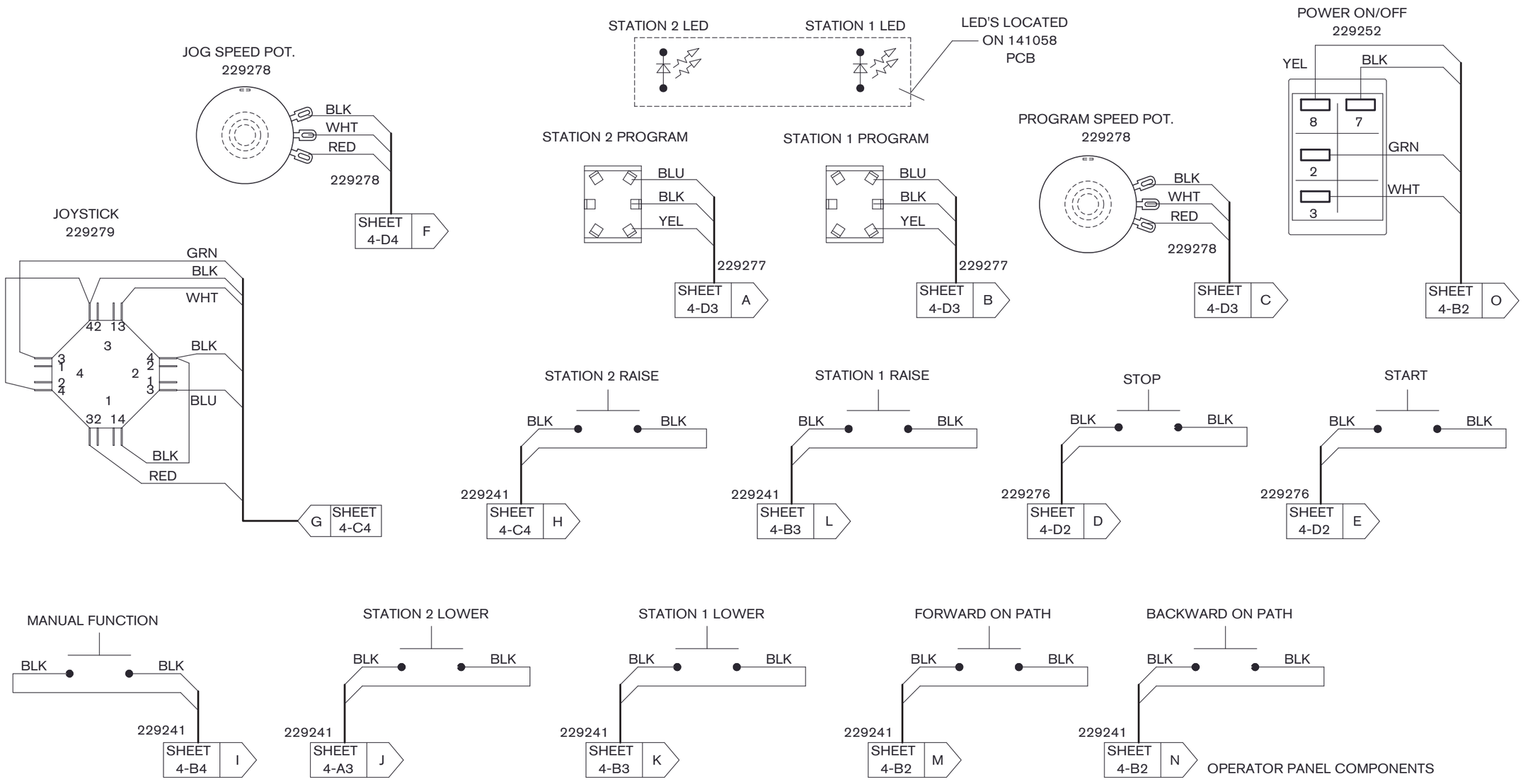
Материнская плата



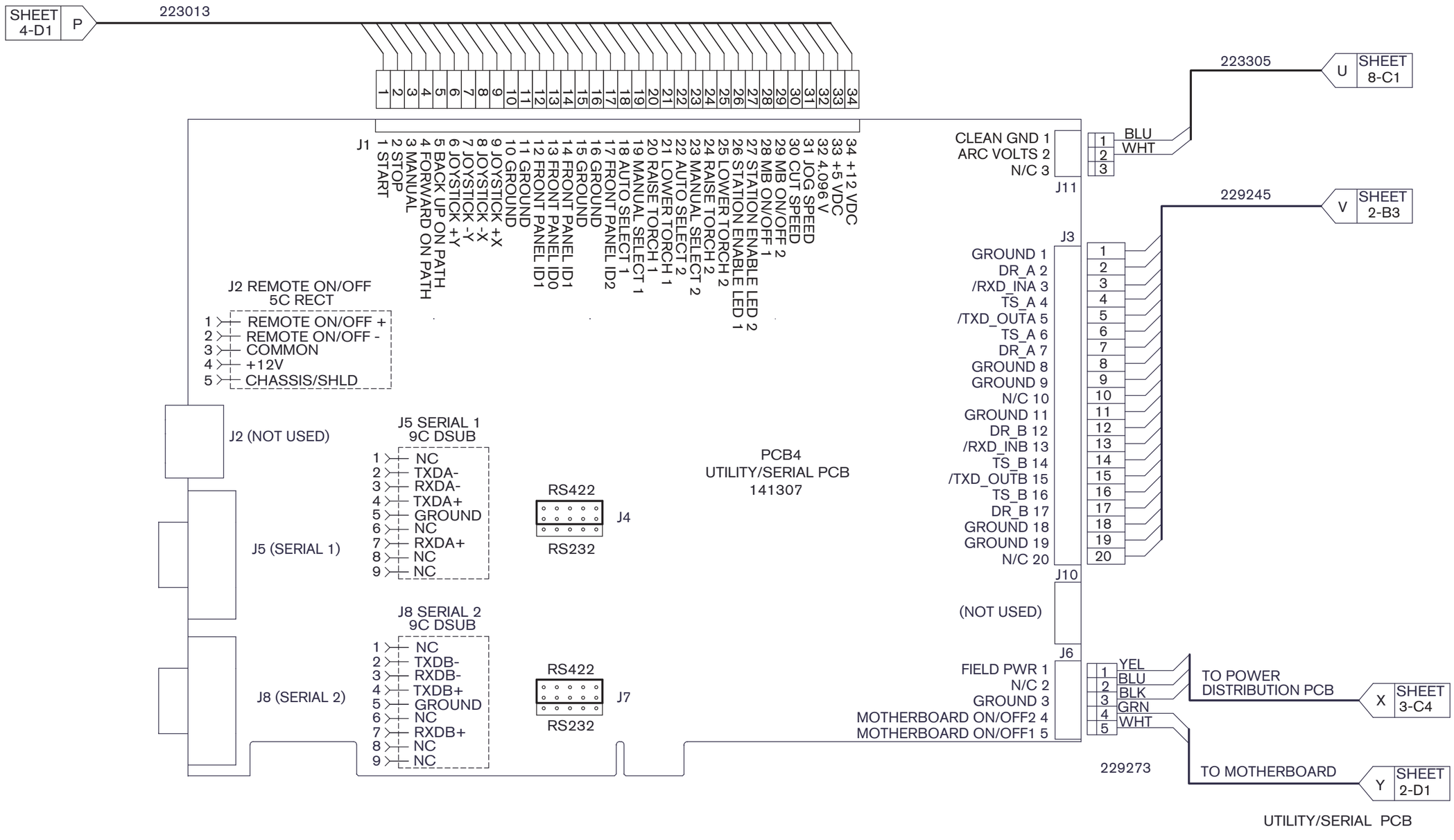
Распределительная плата



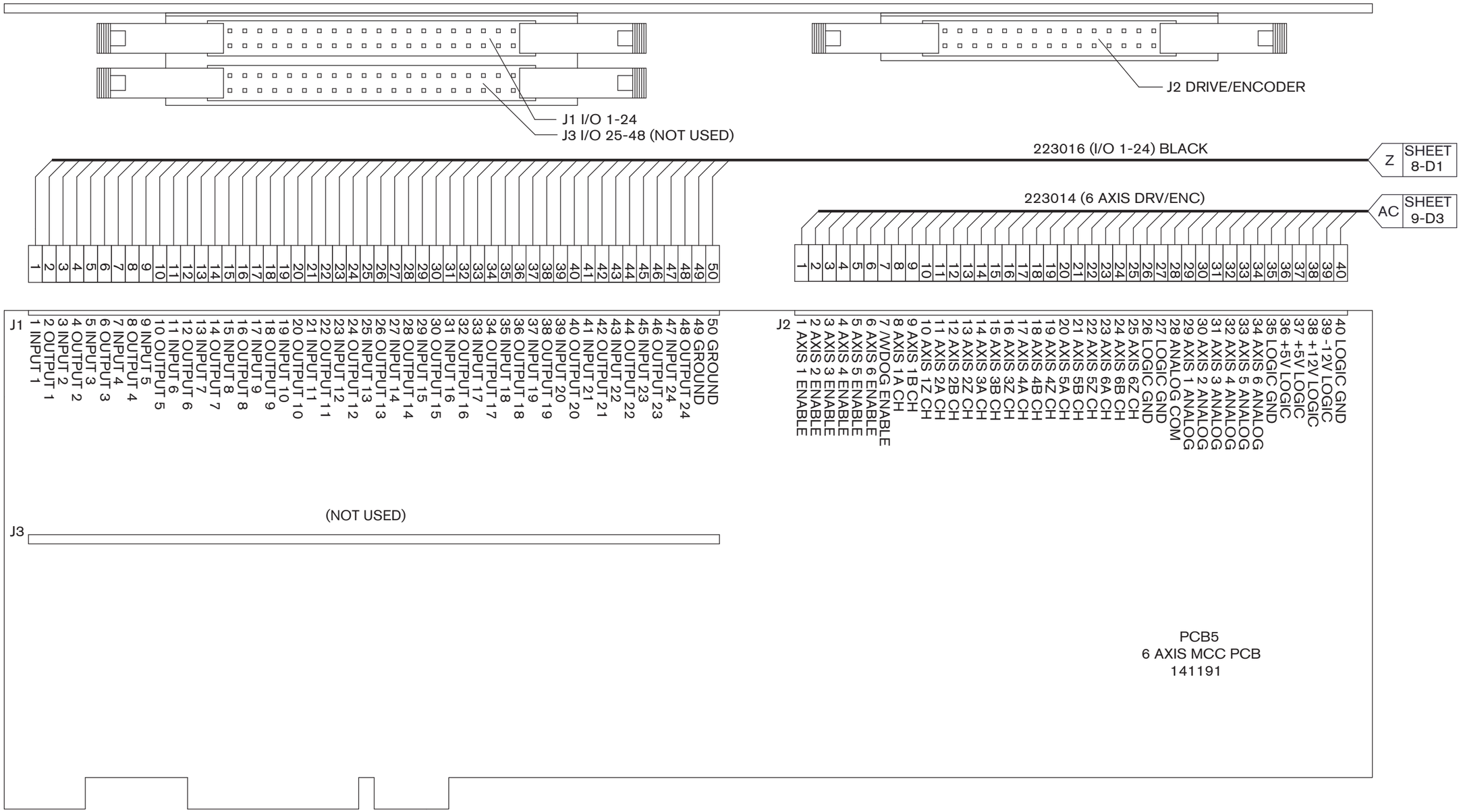
Плата панели оператора



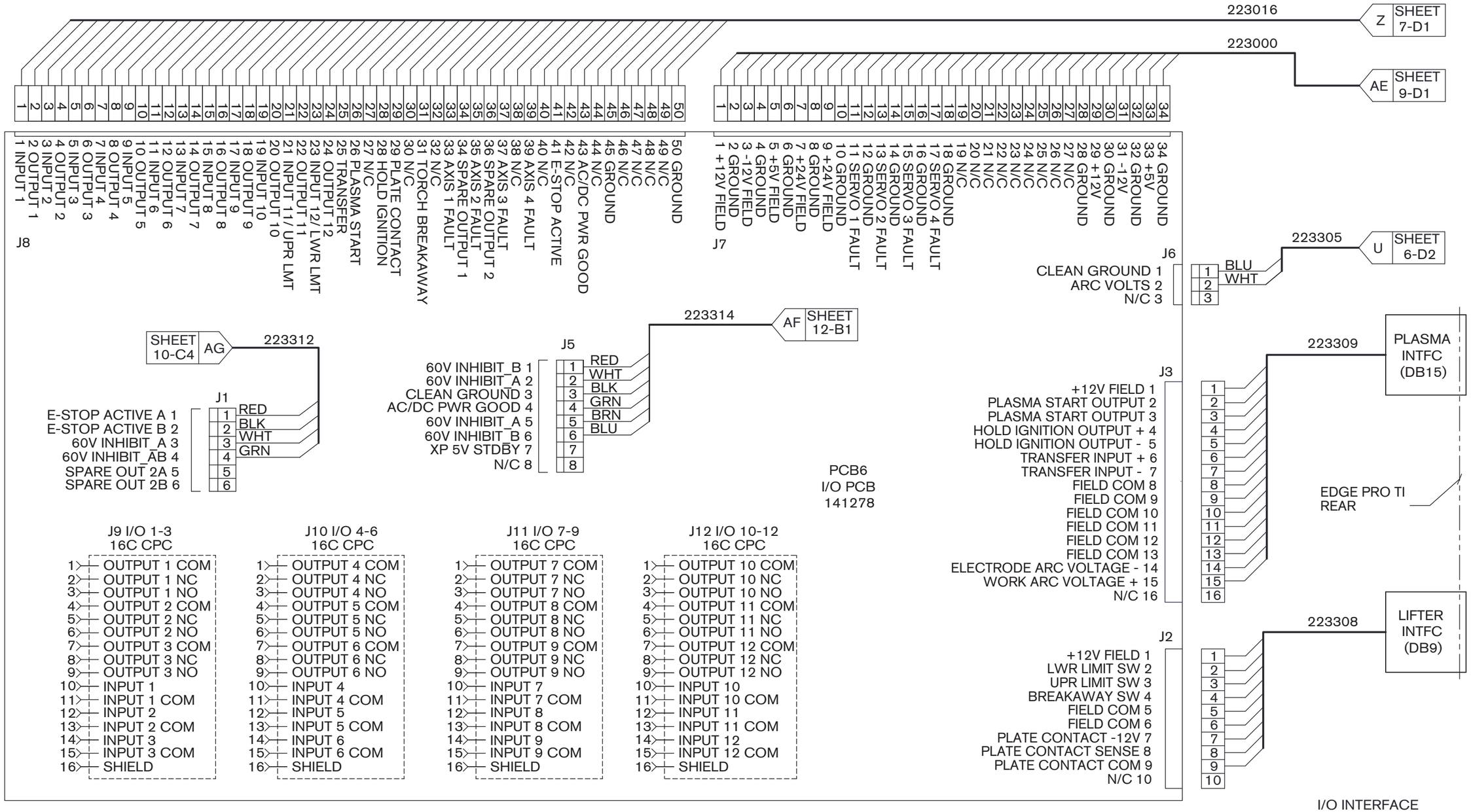
Компоненты панели оператора



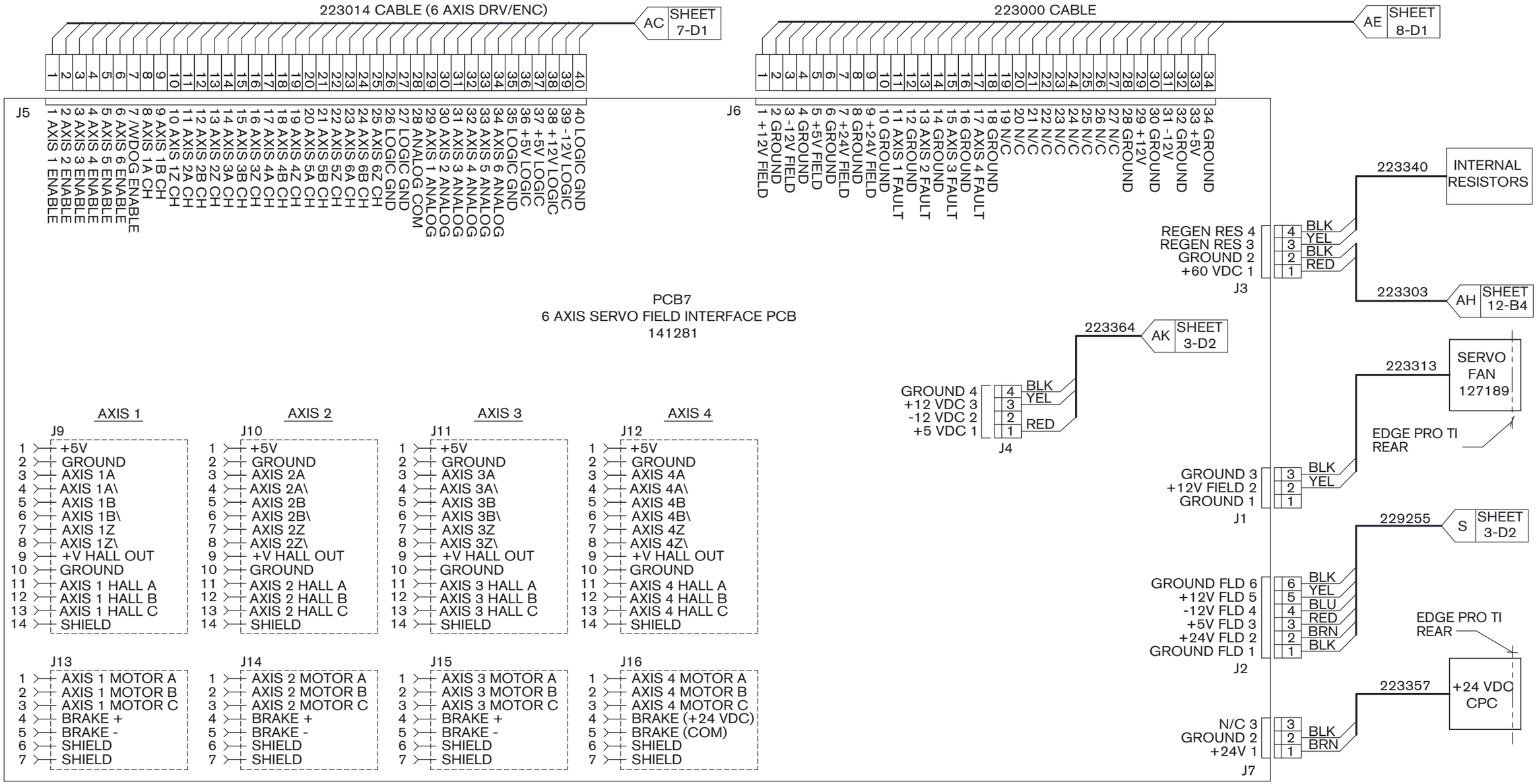
Служебная плата и плата последовательных портов


J1 I/O 1-24
J3 I/O 25-48 (NOT USED)
J2 DRIVE/ENCODER
223016 (I/O 1-24) BLACK
Z SHEET 8-D1
223014 (6 AXIS DRV/ENC)
AC SHEET 9-D3
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
J1
1 INPUT 1
2 OUTPUT 1
3 INPUT 2
4 OUTPUT 2
5 INPUT 3
6 OUTPUT 3
7 INPUT 4
8 OUTPUT 4
9 INPUT 5
10 OUTPUT 5
11 INPUT 6
12 OUTPUT 6
13 INPUT 7
14 OUTPUT 7
15 INPUT 8
16 OUTPUT 8
17 INPUT 9
18 OUTPUT 9
19 INPUT 10
20 OUTPUT 10
21 INPUT 11
22 OUTPUT 11
23 INPUT 12
24 OUTPUT 12
25 INPUT 13
26 OUTPUT 13
27 INPUT 14
28 OUTPUT 14
29 INPUT 15
30 OUTPUT 15
31 INPUT 16
32 OUTPUT 16
33 INPUT 17
34 OUTPUT 17
35 INPUT 18
36 OUTPUT 18
37 INPUT 19
38 OUTPUT 19
39 INPUT 20
40 OUTPUT 20
41 INPUT 21
42 OUTPUT 21
43 INPUT 22
44 OUTPUT 22
45 INPUT 23
46 OUTPUT 23
47 INPUT 24
48 OUTPUT 24
49 GROUND
50 GROUND
J2
1 AXIS 1 ENABLE
2 AXIS 2 ENABLE
3 AXIS 3 ENABLE
4 AXIS 4 ENABLE
5 AXIS 5 ENABLE
6 AXIS 6 ENABLE
7 /WDOG ENABLE
8 AXIS 1A CH
9 AXIS 1B CH
10 AXIS 1Z CH
11 AXIS 2A CH
12 AXIS 2B CH
13 AXIS 2Z CH
14 AXIS 3A CH
15 AXIS 3B CH
16 AXIS 3Z CH
17 AXIS 4A CH
18 AXIS 4B CH
19 AXIS 4Z CH
20 AXIS 5A CH
21 AXIS 5B CH
22 AXIS 5Z CH
23 AXIS 6A CH
24 AXIS 6B CH
25 AXIS 6Z CH
26 LOGIC GND
27 LOGIC GND
28 ANALOG COM
29 AXIS 1 ANALOG
30 AXIS 2 ANALOG
31 AXIS 3 ANALOG
32 AXIS 4 ANALOG
33 AXIS 5 ANALOG
34 AXIS 6 ANALOG
35 LOGIC GND
36 +5V LOGIC
37 +5V LOGIC
38 +12V LOGIC
39 -12V LOGIC
40 LOGIC GND
(NOT USED)
J3
PCB5
6 AXIS MCC PCB
141191

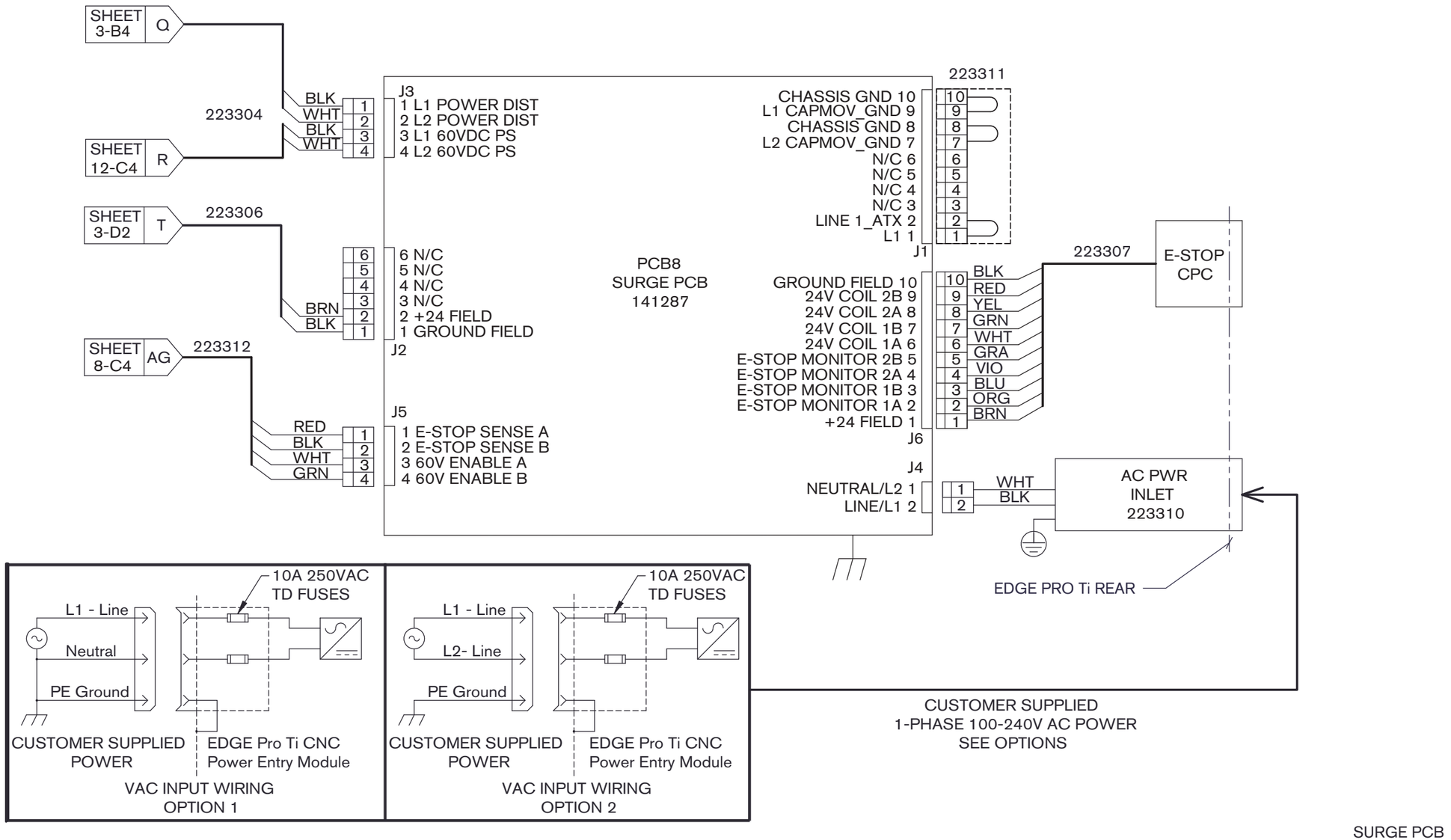
Плата MCC



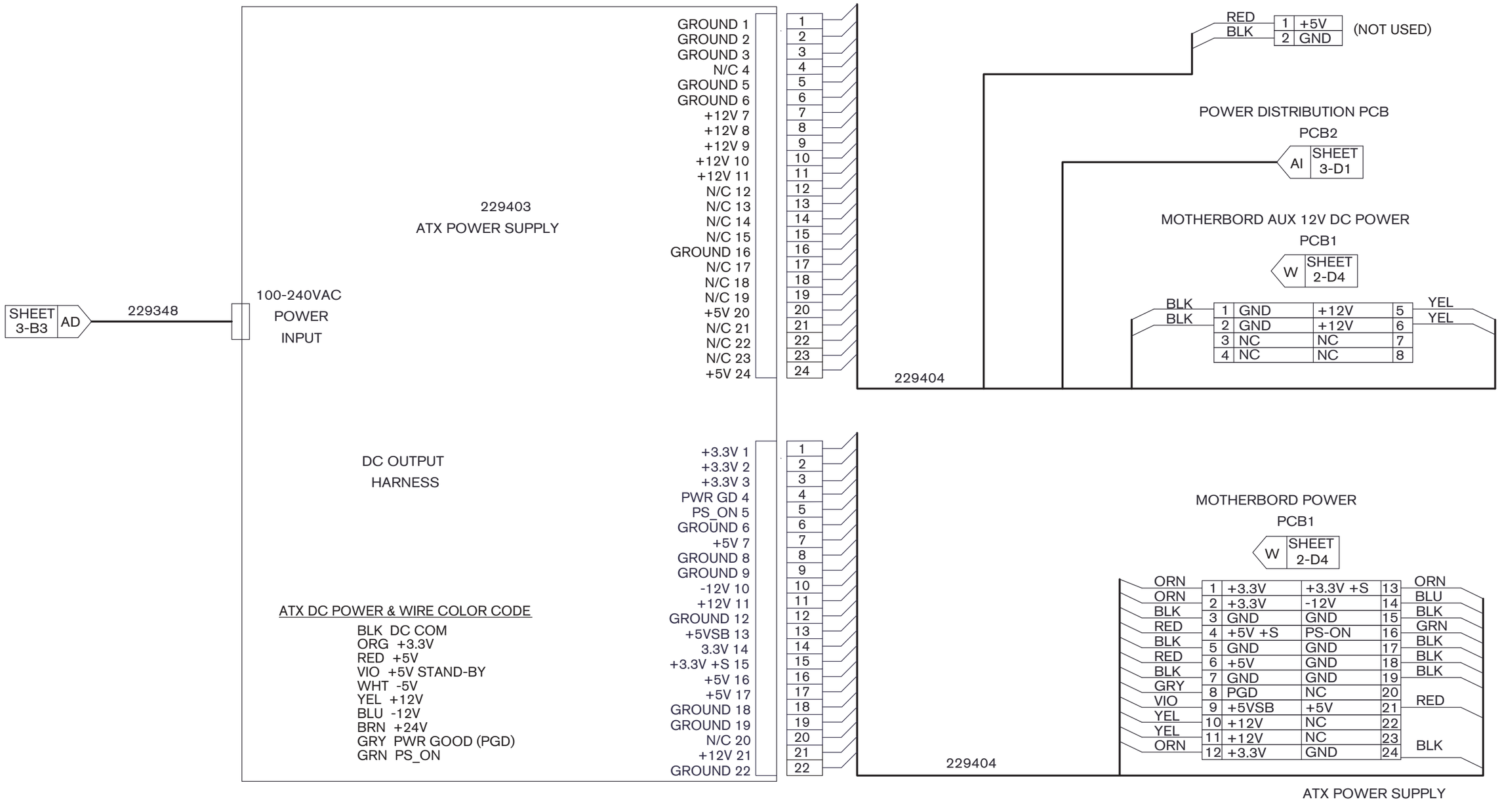
Плата входа-выхода



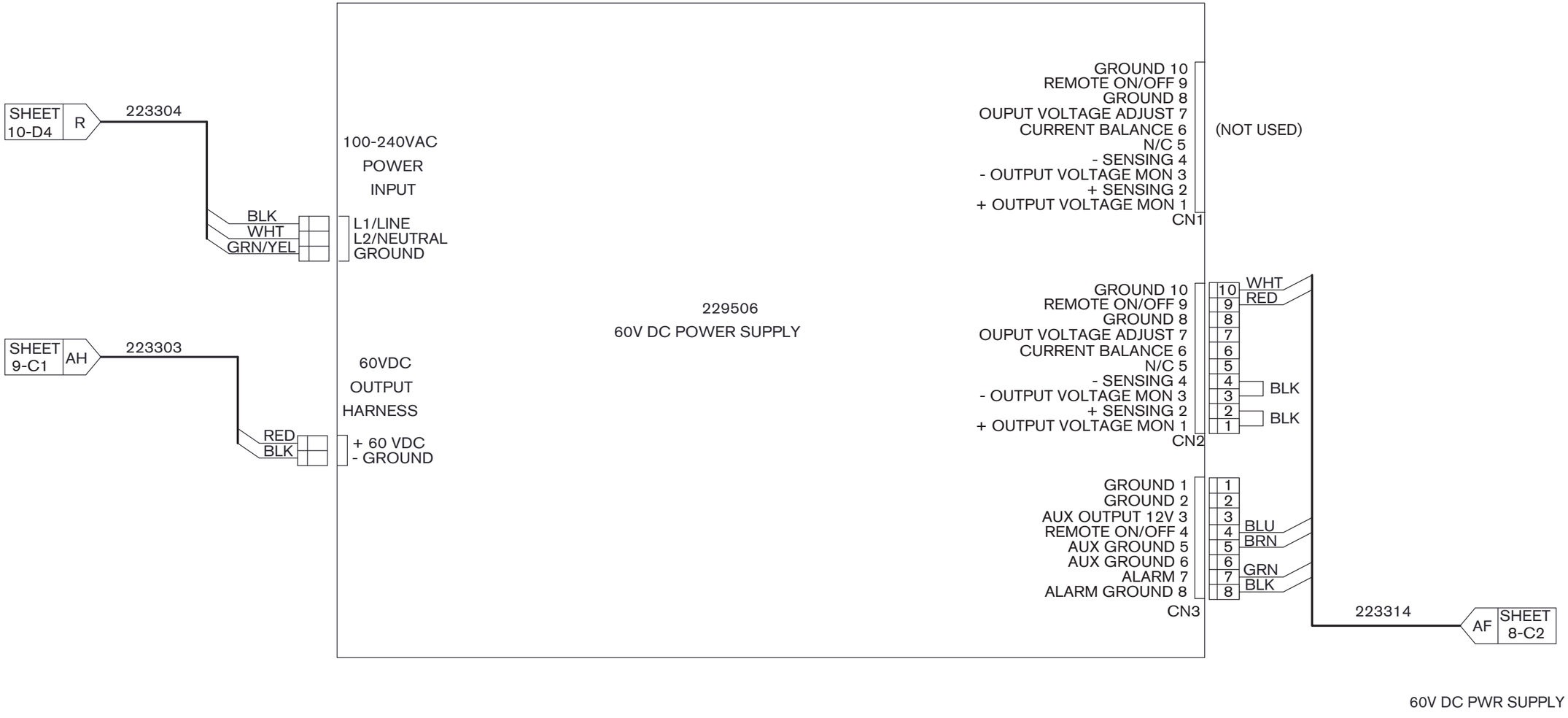
Сервоплата с 6 осями



Импульсная плата



Источник тока ATX



Источник 60 В пост. тока