ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

УСТРОЙСТВА ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

ВНЕШНИЕ СВЯЗИ СО СТАНКАМИ

ГОСТ 26642–85
(СТ СЭВ 4889–84)

Издание официальное

Цена 5 коп.

Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления

ИСПОЛНИТЕЛИ

Б. А. Мень, канд. техн. наук (руководитель темы); **Н. А. Смирнов**, канд. техн. наук; **Д. З. Левин**, канд. техн. наук; **Л. М. Ермоленко**

ВНЕСЕН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления

Начальник Научно-технического управления **Н. И. Гореликов**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 октября 1985 г. № 3489

УДК 684.327:4:621.9.06—529:006.354 Группа П82

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

УСТРОЙСТВА ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Внешние связи со станками

Numerical control units for metal-working machines. External communication with machines

ГОСТ 26642—85

(СТ СЭВ 4889—84)

ОКП 40 6100

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 октября 1985 г. № 3489 срок действия установлен

с 01.01.87
до 01.01.92

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на вновь проектируемые устройства числового программного управления (УЧПУ) металлообрабатывающим оборудованием (станком), предназначенные для работы в цеховых помещениях промышленных предприятий в условиях воздействия внешних помех, проникновение которых возможно по цепям питания и связи со станком, и устанавливает требования по организации связей между УЧПУ и электрооборудованием станков.

Настоящий стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4889—84.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. С целью обеспечения работоспособности УЧПУ должны быть приняты следующие меры:

работа УЧПУ должна быть обеспечена при питании от цеховой сети электроснабжения;

помехи должны быть подавлены непосредственно на источниках их возникновения;

цепи связей должны быть разделены по мощности передаваемых по ним сигналов и должно быть исключено их взаимное влияние.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1986

1.2. Связи между УЧПУ и станком функционально подразделяют на четыре группы (см. черт. 1):

I — цепи управления приводами подач и главного движения;

II — взаимные связи с системами измерения и измерительными преобразователями, включая их цепи питания, а также цепи от тахогенератора, если они подаются на УЧПУ;

III — цепи питания и цепи защитного заземления и зануления (защитная цепь);

IV — цепи сигналов на включение и выключение, в том числе сигналов функций M, S, T и дополнительных адресов, сигналов путевых выключателей, блокировок, стоп команд, сигнализации и т. д.

Примечания

1. Система связей конструктивно состоит из соединений между УЧПУ, с одной стороны, и с другой — электрооборудованием станка.
2. Состав групп не зависит от компановочных решений станка с УЧПУ.
3. M — функция управления различными действиями;
   S — функция управления частотой вращения шпинделя;
   T — функция управления инструментом.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗЕЙ

2.1. Требования к подсоединению экранировки

2.1.1. Экранные оболочки кабелей или жгутов должны быть подсоединены к корпусу или защитной цепи УЧПУ через разъемы УЧПУ.

2.1.2. Экран должен быть электрически непрерывным между УЧПУ и удаленными присоединительными разъемами. Длина неэкранированного соединения должна быть снижена до минимума.

2.1.3. В разъемах УЧПУ, соединяющих УЧПУ с другими узлами станка, последний контакт должен быть предназначен для соединения с экраном кабеля или жгута.

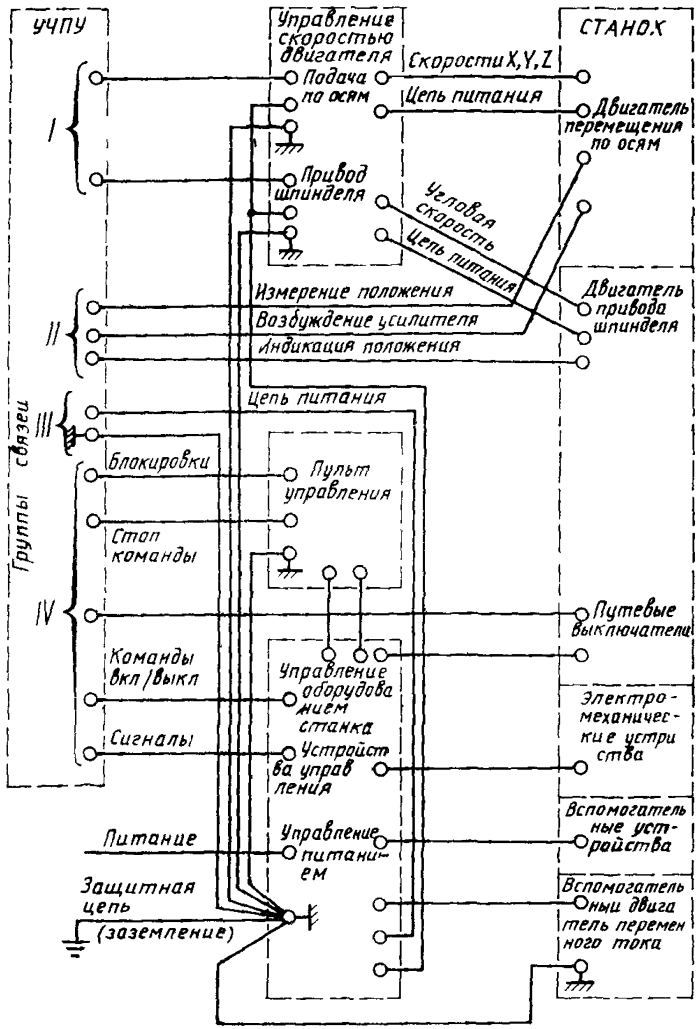
2.1.4. Экранная оболочка кабеля или жгута не должна использоваться в качестве связи или нести токовую нагрузку.

2.1.5. Все экранированные кабели и жгуты для предотвращения случайного соединения друг с другом и любыми металлическими частями должны быть изолированы снаружи. Должна быть предусмотрена защита кабелей или жгутов от механических повреждений.

2.2. Требования к прокладке и расположению кабелей или жгутов

2.2.1. Если провода, относящиеся к различным группам, прокладываются в общем канале параллельно друг другу, то рекомендуется, чтобы каждая группа имела свой собственный экран.

Группы соединений интерфейса (системы связей) станка с УЧПУ



Черт. 1

2.2.2. Необходимые указания о группировании цепей IV группы связей с целью уменьшения помех до допустимого уровня должны быть приведены в технических условиях на УЧПУ конкретного типа.

2.2.3. Подсоединения к каждому измерительному элементу (II группа связей) должны быть экранированы раздельно

2.2.4. Все экранированные кабели или жгуты для предотвращения случайного соединения друг с другом и любыми другими металлическими частями должны быть изолированы снаружи. Должна быть предусмотрена защита кабелей и жгутов от механических повреждений.

2.3. Длина соединительных кабелей или жгутов I, II и IV групп связей для всех станков, кроме тяжелых, должна быть не более 30 м. Длина соединительных кабелей для тяжелых станков увеличивается по заказу потребителя.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ I ГРУППЫ СВЯЗЕЙ

3.1. Соединения УЧПУ с каждым приводом должны осуществляться отдельно экранированным кабелем или жгутом.

3.2. Должны быть предусмотрены соединения цепей управления привода с защитной цепью.

3.3. Требования к сигналам напряжения для управления приводом подачи с двигателями постоянного тока

3.3.1. УЧПУ должно обеспечивать выходные сигналы прямо пропорционально рассогласованию по пути и, при необходимости, по скорости. Максимальные значения напряжения сигналов должны быть равными ±10 В.

В технических условиях на УЧПУ конкретного типа должны быть указаны допустимые отклонения от прямопропорциональной зависимости величин нестабильности и пульсации управляющего сигнала, а также длительности цикла формирования сигнала управления приводом.

3.3.2. Выходное сопротивление управляющей цепи УЧПУ должно быть не более 100 Ом.

3.3.3. Входное сопротивление устройства управления приводом должно быть более 2 кОм.

3.4. Электрическое сопротивление утечки между цепями управления и силовыми (тиристорными) цепями должно быть не менее 20 кОм. Нарушение работы приводов не должно вызывать повреждений УЧПУ.

3.5. Максимальные значения напряжений сигналов для управления приводами главного движения должны быть равны ±10 В, а параметры цепей приводов удовлетворять требованиям пп. 3.2.2, 3.3.3 и 3.4.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ II ГРУППЫ СВЯЗЕЙ

4.1. Соединения каждого измерительного преобразователя, измерительной системы с УЧПУ должны осуществляться экранированным кабелем или жгутом. Экраны должны быть электрически

изолированы от элементов измерительных преобразователей и измерительных систем.

4.2. Каждая пара проводов, передающая информационный сигнал к УЧПУ, должна быть скручена с шагом не более 15 мм.

4.3. Питание измерительного преобразователя перемещений и электронной схемы измерительной системы должно осуществляться от УЧПУ. Провода, по которым подается питание, должны быть скручены с шагом не более 15 мм и (или) экранированы.

4.4. При конструктивном объединении двигателя подачи, тахогенератора и измерительного преобразователя положений соединения I и II групп должны выполняться разными кабелями.

4.5. В технических условиях на УЧПУ конкретного типа должны быть указаны типы измерительных преобразователей, которые допускается применять с данными УЧПУ, и даны рекомендации по возможной замене преобразователей.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ III ГРУППЫ СВЯЗЕЙ

5.1. Требования к цепи питания УЧПУ

5.1.1. Электрическое питание УЧПУ должно осуществляться однофазным напряжением переменного тока 110 или 220 В или трехфазным напряжением переменного тока 380 В с допускаемым отклонением от плюс 10 до минус 15 % и частотой (50±1) Гц.

Для питания УЧПУ напряжением 110 или 220 В (предпочтительно 220 В) допускается использовать отдельный трансформатор, включаемый между двумя фазами трехфазной сети.

Допускается изготовлять УЧПУ на питание переменным током частотой (60±1) Гц.

5.1.2. Значения параметров питания должны быть указаны в технических условиях на УЧПУ конкретного типа.

5.1.3. Должна быть предусмотрена защита, отключающая УЧПУ от сети переменного тока при перегрузках и коротких замыканиях, а также кнопки включения и выключения питания.

5.1.4. Выводы источника питания не должны быть подсоединены к корпусу или защитной цепи УЧПУ.

5.2. Требования к автономному питанию станка с УЧПУ

5.2.1. Питание приводов (для перемещения по осям координат и главного движения) не должно осуществляться от трансформатора, используемого для УЧПУ.

5.2.2. При воздействии на аварийную кнопку станка не должно происходить отключение питания УЧПУ. Для аппаратных УЧПУ это требование необязательно.

5.3. В технических условиях на УЧПУ конкретного типа должна быть указана номинальная потребляемая мощность УЧПУ

в вольт-амперах (за исключением мощности, необходимой для приводов).

5.4. Требования к устойчивости к помехам, проникающим извне

5.4.1. Требования к допустимым отклонениям параметров питающего напряжения и уровню помех приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметр	Требования к значению параметра
1. Низшие гармоники	Действующее значение суммы 2, 3, 4 и 5-й гармоник не должно превышать 10 % номинального значения напряжения сети
2. Высшие гармоники	Действующее значение суммы гармоник от 6 до 30-й не должно превышать 2 % номинального значения напряжения сети
3. Импульсное напряжение	Не должно превышать 200 % амплитудного значения номинального напряжения сети, но не более 620 В длительностью, выбираемой из ряда 10, 100, 1000 мкс
4. Понижение напряжения и прерывание питания	Допускается понижение напряжения сети на 50 % за один полный период и, как частный случай, прерывание питания или падение его напряжения до нуля за время, равное полупериоду, с интервалами, следующими друг за другом не чаще 1 с
5. Напряжение радиопомех	Действующее значение напряжения радиопомех в диапазоне частот от 10 кГц до 10 МГц не должно превышать 2 % номинального значения напряжения сети, но не более 4,4 В

Допускается проверку требований п. 5.4 выполнять расчетным путем или по результатам статистических наблюдений за работой УЧПУ, а также при использовании имитаторов.

5.5. В УЧПУ должны быть предусмотрены меры защиты от сетевых помех.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ IV ГРУППЫ СВЯЗЕЙ

6.1. Общие требования

6.1.1. *Требования к разъемам и соединениям*

Для каждого сигнала в УЧПУ должен быть предусмотрен подсоединительный контакт разъема, для общих подсоединений рекомендуется использовать два контакта на цепь. Разъемы на УЧПУ должны быть установлены с ответной частью. Разъемы, используемые для цепей с высоким и низким напряжением, должны быть невзаимозаменяемыми.

6.1.2. Питание входных и выходных цепей должно осуществляться номинальным напряжением постоянного тока 24 В с допускаемым значением пульсаций ±7 % от номинального значения.

6.1.3. Источник питания постоянного тока 24 В устанавливают в УЧПУ, если потребление тока цепями электроавтоматики не превышает 3 А. Источники питания на 24 В устанавливают в шкафу электроавтоматики при необходимости обеспечения цепей электроавтоматики большим током или, если используют УЧПУ, осуществляющие управление электроавтоматикой станка декодированными сигналами.

Схема подключения цепей сигналов группы к источнику питания должна соответствовать черт. 2, если в сопроводительной документации (схеме подключения) нет других указаний.

6.1.4. Цепи входных и выходных сигналов должны быть гальванически развязаны от других цепей УЧПУ.

6.1.5. Токи потребления через входные цепи должны быть не менее 10 мА. Число последовательно включенных контактов должно быть не более пяти.

6.1.6. Выходы коммутационных элементов должны позволять работу с нагрузками, с подключенными параллельно элементами для подавления помех от переходных процессов и потребляющими один из номиналов тока, выбираемый из ряда: 0,1; 0,2; 1; 2; 5 А.

Токи ряда 1; 2; 5 А обеспечиваются при использовании блоков выносных силовых ключей.

6.1.7. УЧПУ и электрооборудование станка должны быть нечувствительны к дребезгу контактов, который может появиться в любом узле непосредственно после смены сигнала. Интервал нечувствительности должен быть от 5 до 10 мс.

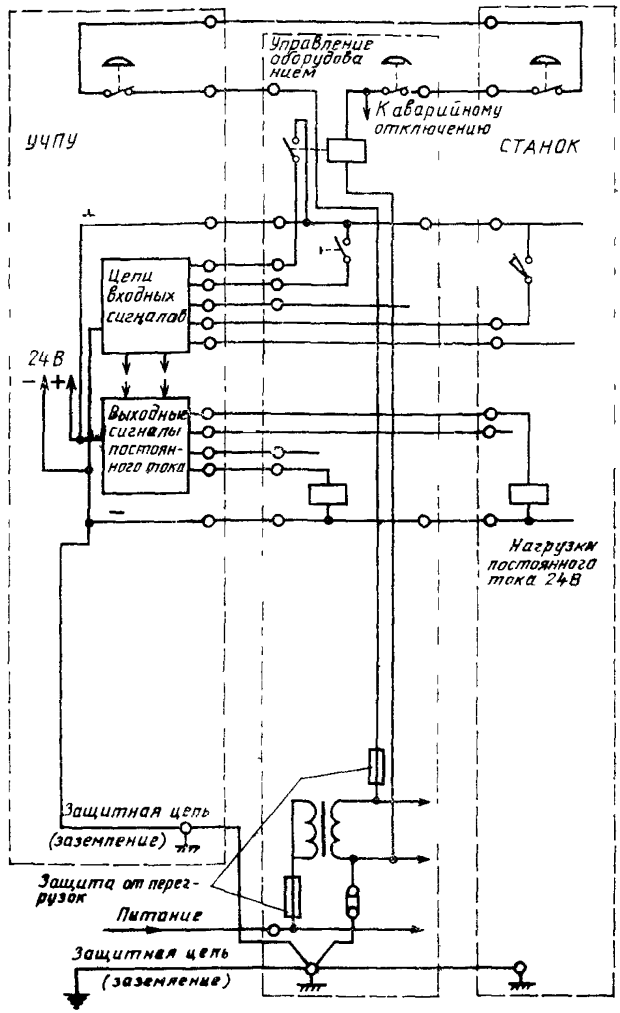
6.1.8. Должны быть приняты меры для подавления помех, возникающих при отключении индуктивных нагрузок электроавтоматики. Параллельно к индуктивным нагрузкам должны быть подсоединены элементы, выбранные из следующего перечня, если сопроводительная документация (техническое описание, схемы электрические) не содержит других указаний:

24 В постоянного тока до 1 А — варистор на 40 В; стабилитрон на 40 В; последовательная цепь резистора 220 Ом и конденсатора 1 мкФ; диод;

24 В постоянного тока от 1 до 3 А — варистор 40 В; стабилитрон на 40 В; последовательная цепь из резистора 100 Ом и конденсатора 1 мкФ; диод;

110 В переменного тока от 1 до 3 А — варистор на 300 В; последовательная цепь из резистора 100 Ом и конденсатора 0,47 мкФ;

Организация IV группы связи
(сигналы включения и отключения)



Черт. 2

220 В переменного тока 1 А — варистор на 500 В; последовательная цепь из резистора 220 Ом и конденсатора 0,22 мкФ;

380 В переменного тока для двигателей — варистор на 500 или 600 В; последовательная цепь из резистора 300 Ом и конденсатора 0,22 мкФ.

6.1.9. Нормальная работа станка с УЧПУ должна обеспечиваться при следующих значениях напряжений входных и выходных сигналов:

от плюс 20 до плюс 27 В — сигнал «включено» (логическая 1);

от 0 до плюс 4 В — сигнал «выключено» (логический 0).

6.2. Разновидности организации связей IV группы

Устанавливают следующие разновидности организаций связей:

УЧПУ осуществляет передачу информации вспомогательных (M, S, T) и дополнительных функций на станок в кодированном виде;

УЧПУ осуществляет передачу информации на станок для непосредственного управления электрооборудованием с учетом требований п. 6.1.6 (в декодированном виде).

6.3. Номенклатуру обязательных сигналов обмена между станком и УЧПУ выбирают из таблицы (см. обязательное приложение 1).

Номенклатура дополнительных (вспомогательных) сигналов (по выбору) представлена в таблице (см. обязательное приложение 2).

6.4. Порядок передачи кодированных сигналов функций M, S, T и дополнительных функций должен соответствовать черт. 3.

Предпочтительным является разрешение на передачу команд сигналов функций M, S, T и дополнительных функций с помощью стробимпульса длительностью T_3, начало действия сигналов начинают на T_2 раньше действия стробимпульса. По прошествии временного интервала T_4 действие сигналов функций M, S, T и дополнительных функций прерывается.

Допускается предусматривать для снятия предыдущей команды импульсный сигнал длительностью T_1, который начинают раньше новой группы команд на время T_1.

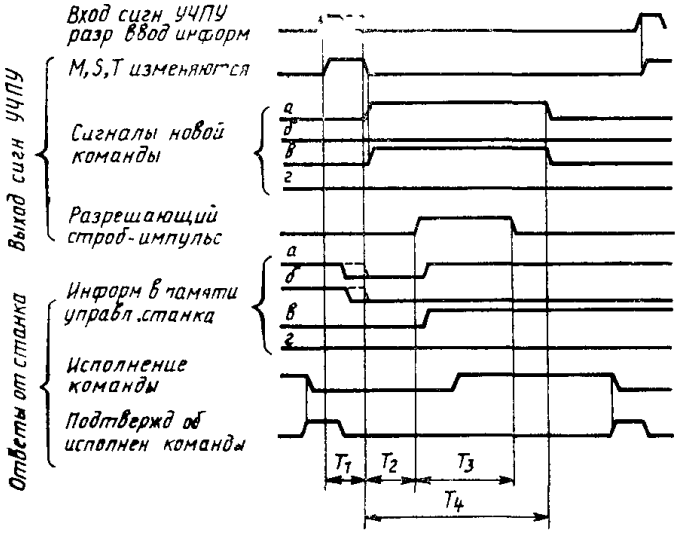
Формы команд с импульсными сигналами являются предпочтительными. Допускается использовать команды и с сигналами длительного действия.

Рекомендуются следующие минимальные интервалы времени: $T_1=20$ мс; $T_2=20$ мс; $T_3=40$ мс; $T_4=80$ мс.

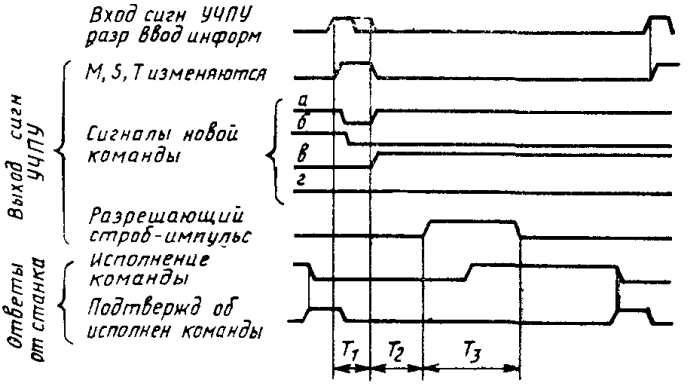
6.5. Для передачи обменных сигналов IV группы связей должен использоваться модульный принцип наращивания контактных групп разъемов.

Порядок передачи команд M, S, T и других функций

а) Команды с импульсными сигналами



б) Команды с сигналами длительного действия



Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ IV ГРУППЫ СОЕДИНЕНИЙ

Наименование сигнала	Выполняемая функция и представление сигнала	Действие сигнала
1. СИГНАЛЫ ОТ СТАНКА К УЧПУ		
1.1. *Аварийная* остановка	*Прерывает все управляемые* перемещения и команды. Непрерывный сигнал низкого уровня (логический 0)	*Все выходящие сигналы*, определяющие перемещение станка, переключаются на низкий уровень
1.2. Задержка подачи	Останавливает все перемещения по осям в режиме управления. Прерывает, как минимум, команды перемещения к осям станка. Непрерывный сигнал низкого уровня (логический 0)	Перемещение по осям должно прекращаться немедленно, сохраняя способность восстанавливать работу без потери информации
1.3. Задержка новой информации	После отработки текущей команды УЧПУ прекращает выдачу новых команд. Непрерывный сигнал низкого уровня (логический 0)	Задерживает передачу новой информации в оперативное (рабочее) запоминающее устройство
1.4. Включение программы	Обеспечивает работу во всех режимах управления. Импульсный сигнал высокого уровня (логическая 1)	УЧПУ начинает считывать и выдавать команды, содержащиеся в управляющей программе
2. СИГНАЛЫ ОТ УЧПУ К СТАНКУ		
2.1. Аварийная остановка с помощью кнопки	Возникает при ручном нажатии на кнопку с красным грибовидным толкателем	Нажатие кнопки замыкает цепь устройства аварийной остановки станка
2.2. Готовность УЧПУ	УЧПУ готово для всех режимов работы	Когда сигнал понижается до уровня логического 0, должна произойти аварийная остановка
2.3. Программа в работе	УЧПУ выполняет программу в одном из своих режимов. Непрерывный сигнал высокого уровня (логическая 1). *Этот сигнал понижается до* низкого уровня (логического 0) в автоматическом режиме,	Сигнал означает (для станка), что УЧПУ выполняет команды. Сигнал может быть также использован как логическое условие для выполнения перемещений станка

Продолжение

Наименование сигнала	Выполняемая функция и представление сигнала	Действие сигнала
	когда программа прерывается или наступает конец программы. В режимах покадровой отработки или ручного ввода данных сигнал понижается до низкого уровня после выполнения команд	
2.4. Режим управления от УЧПУ	Выбран один из режимов работы станка с УЧПУ (автоматический, покадровый или ручной ввод данных). Непрерывный сигнал высокого уровня (логическая 1)	Обеспечивает взаимоблокировку при переходе из одного режима управления работой станка на другой (ручной режим управления станком — режим работы станка по управляющей программе от УЧПУ)
2.5. Ручной режим работы станка	Выбран режим ручного управления работой. Непрерывный сигнал высокого уровня (логическая 1)	Обеспечивает взаимоблокировку при переходе из одного режима управления работой станка на другой (ручной режим управления станком — режим работы станка по управляющей программе от УЧПУ)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ) СИГНАЛЫ IV ГРУППЫ СОЕДИНЕНИЙ

Наименование сигнала	Выполняемая функция и представление сигнала	Действие сигнала
	1. СИГНАЛЫ ОТ СТАНКА К УЧПУ	
1.1. Конец хода	Соответствующая ось станка переместилась к границе допустимого перемещения. Непрерывный сигнал низкого уровня (логический 0)	Перемещение по осям должно прекратиться немедленно. Рекомендуется дополнительно иметь сигналы направления по каждой оси
1.2. Конец хода при быстром перемещении	Соответствующая ось станка переместилась в определенное положение, близкое к границе перемещения, которое определено сигналом 1.1. Непрерывный сигнал низкого уровня (логический 0)	Снижает скорости подачи по осям, обеспечивая выполнение остановки у границы допустимого перемещения без перехода за нее
1.3. Исходное положение	Оси координат станков находятся в пределах определенного расстояния от исходного положения. Непрерывный сигнал высокого уровня (логическая 1) по одному сигналу для каждой оси	Позволяет найти исходное положение
1.4. Управление перемещением	Перемещение по осям координат. Управление производится с пульта управления станком. Непрерывный сигнал высокого уровня (логическая 1). По одному сигналу для положительного и отрицательного перемещения или по сигналу на каждое направление	Представляет оператору возможность непосредственно управлять перемещением по осям
1.5. Готовность к перемещению	Перемещения по осям разрешены. Непрерывный сигнал высокого уровня (логическая 1). Рекомендуется на каждую ось по одному сигналу	Разрешает УЧПУ выполнять команды перемещения по осям. Действия рассматриваемых сигналов согласовываются с сигналом 2.8 настоящего приложения

Продолжение

Наименование сигнала	Выполняемая функция и представление сигнала	Действие сигнала
	2. СИГНАЛЫ ОТ УЧПУ К СТАНКУ	
2.1. Предупреждение	Обнаружена неисправность. Непрерывный сигнал низкого уровня (логический 0).	Эффект воздействия зависит от модели станка. Рекомендуется, чтобы воздействие сигнала вызывало задержку поступления новых данных
2.2. Остановка программы	Выполнена М-функция, связанная с остановкой программы (например, М00, М01 и т. д.). Непрерывный сигнал высокого уровня (логическая 1), возникающий по завершении команд кадра, включающего М-функции. Сигнал понижается до низкого уровня, когда действует сигнал 1.4 (см. таблицу приложения 1)	Прекращает дальнейшую обработку данных после завершения других команд кадра
2.3. Возврат в исходное состояние УЧПУ	УЧПУ возвращено в исходное состояние. УЧПУ возвращается в исходное состояние вручную или после отработки программы. Импульсный сигнал высокого уровня (логическая 1), который появляется сразу после возврата в исходное состояние	Возвращает в исходное состояние электрооборудование станка
2.4. Сигналы М-функций	Ансамбль кодированных сигналов передается двумя декадами в двоично-десятичном коде и один стробирующий сигнал. Сигналы могут быть импульсного или длительного действия и являются сигналами высокого уровня (логическая 1). Передача сигналов осуществляется в соответствии с п. 6.4.	Обеспечивает декодирование передаваемых сигналов для выполнения вспомогательных функций
2.5. Сигналы S-функций	Ансамбль кодированных сигналов передается декадами в двоично-десятичном коде и один стробирующий сигнал Сигналы длительного действия высокого уровня (логичес-	Обеспечивает декодирование передаваемых сигналов для управления шпинделем

Продолжение

Наименование сигнала	Выполняемая функция или представление сигнала	Действие сигнала
	кая 1), передача осуществляется в соответствии с п. 6.4.	
2.6. Сигналы Т-функций	Ансамбль кодированных сигналов передается декадами в двоично-десятичном коде и один стробирующий сигнал. Сигналы длительного действия высокого уровня (логическая 1), передача осуществляется в соответствии с п. 6.4.	Обеспечивает декодирование передаваемых сигналов для управления сменой инструмента
2.7. Сигналы других функций	Ансамбль кодированных сигналов передается декадами в двоично-десятичном коде и один стробирующий сигнал. Сигналы длительного действия высокого уровня (логическая 1), передача осуществляется в соответствии с п. 6.4.	Обеспечивает декодирование передаваемых сигналов специальных функций
2.8. УЧПУ готово к перемещениям по осям	УЧПУ готово к перемещениям по осям в любом направлении. Непрерывный сигнал высокого уровня для каждой оси или направления (логическая 1)	Обеспечивает возможность перемещения (например, для проверки отсутствия ограничительных повреждений или ослабления зажимов). Действия сигналов должны быть согласованы с сигналами п. 1.5.
2.9. Нарезание резьбы	Соответствует G-функциям для режима нарезания резьбы и (или) нарезания резьбы метчиком. Непрерывный сигнал высокого уровня (логическая 1)	Используется для распознавания условий, которые могут потребоваться для нарезания резьбы, например, ввод инструмента, или для интерпретации сигнала как команды для остановки шпинделя

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Е. И. Богачкова*

Сдано в набор 19.11.85 Подп. в печ. 03.01.86 1,0 усл печ л. 1,13 усл кр -отт. 0,99 уч -изд. л. Тираж 16000 Цена 5 коп

gost.e-ecolog.ru

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256 Зак. 3301