

УСТРОЙСТВО  
ЧИСЛОВОГО  
ПРОГРАММНОГО  
УПРАВЛЕНИЯ

„ЭЛЕКТРОНИКА НЦ-31“

---

Альбом № 8

---

ЯЧЕЙКА АМТ

Техническое описание

З.056.018-01 ТО

УСТРОЙСТВО ЧИСЛОВОГО  
ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
"ЭЛЕКТРОНИКА НЦ-31-02 "

ЯЧЕЙКА АМТ  
Техническое описание  
3.056.018-01

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
Руководство оператора и  
технолога-программиста  
589.4001008.00004-01 90 01

## I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Настоящее техническое описание содержит основные сведения об устройстве и работе ячейки АМТ исполнения 3.056.018-01 и 3.056.018-02 (далее - АМТ-01 и АМТ-02) и является основным документом для изучения последней.

I.2. При изучении устройства и работы ячейки АМТ рекомендуется дополнительно пользоваться схемой электрической принципиальной 3.056.018 ЭЗ (приложение 5, альбом №7)

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Ячейка АМТ-01 входит в состав устройства числового программного управления (УЧПУ) "Электроника НЦ-31-02" и предназначена для:

- обеспечения обмена данными между процессором УЧПУ и устройствами связи со станком, которые находятся на магистрали, имеющей интерфейс, отличный от интерфейса магистрали НЦ, на которой расположен процессор УЧПУ;

- для отсчета интервалов времени, программно-задаваемых процессором в виде двоичного кода, и выдачи прерываний на процессор УЧПУ по истечении заданного временного интервала;

- для связи с внешними устройствами ввода-вывода по каналам ИРПС.

## 3. СОСТАВ АМТ

3.1. В состав ячеек АМТ-01 и АМТ-02 входят следующие функциональные узлы (рис.1):

- адаптер магистрали (АМ);

- программируемый таймер (ПТ);

- перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);

- один (в АМТ-01) или два (АМТ-02) канала ввода-вывода типа ИРПС.

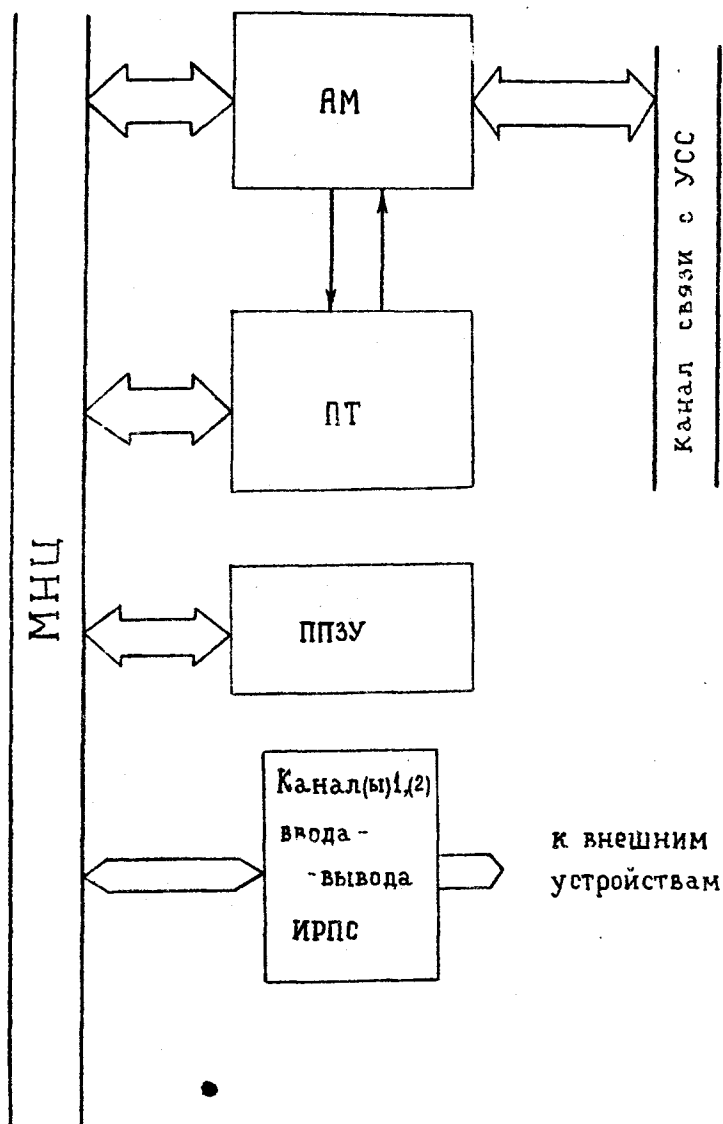


рис.1 Блок-схема АМТ

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АМТ.

##### 4.1. Описание блок-схемы.

Распределение адресов по устройствам АМТ представлено в табл.1.

Вектор прерывания процессора от ПТ-000213.

##### 4.1.1. Описание линий и сигналов магистрали ЦС.

Данная магистраль включает следующие сигнальные линии:

линии адресов и данных АД (15:0) используются с разделением во времени:

- как адресные для обращения процессора к АМТ;
- для передачи данных между процессором и АМТ;
- для передачи слова прерывания (вектора прерывания) от

АМТ к процессору, воспринимающему сигналы прерывания.

Сигналом "обмен" ОБМ процессор синхронизирует процедуру обмена данными. Передний фронт сигнала ОБМ свидетельствует об установке на линиях АД достоверного адреса.

Сигнал на линии "чтение данных" ДЧТ используется процессором для извещения АМТ о готовности к приёму данных (по переднему фронту), а также о приёме данных с линий АД (по заднему фронту). Сигнал на линии "запись данных" ДЗП используется процессором для извещения АМТ о достоверности установленных на линиях АД данных.

Таблица I

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСОВ ПО УСТРОЙСТВАМ АМТ

Значения адресов	Устройства АМТ	Адресное содержание	Управляющие разряды данных МНЦ	Сигнал выбора блоков
I70400	ПТ	Обращение к счетчику по обмену данными	0-15	
I70401		Обращение к ТгР и ТгПр обмену данными	0-ТгР 1-ТгПр	
I70402	ПТ	Обращение к счетчику для его останова		
I70420	АМ	Обращение к регистру маски по обмену данными	3-ПО 2-КЭ 1-КИП 0-ПРТ	
I70440- -I70457	ПО			ВБ1
I70400- -I70477	КЭ			ВБ2
I70500- -I70517	КИ			ВБ3
I70520- -I70537	КИП			ВБ4

Значение адресов, приведенных в восьмиричной записи.

Сигналом на линии "ответ" (ОТВ) ведомое устройство

х

извещает процессор либо о приеме данных АД, либо о выдаче данных на линии АД. Сигнал ОТВ вырабатывается в ответ на сигнал ДЧТ или ДЭП.

Сигнал на линии "ошибка при обмене" (ОШБ) используется ведомым устройством для извещения процессора об ошибке при хранении информации. Сигнал на линии "запрос прерывания" (ЗПР) используется АМТ для извещения процессора о внешнем прерывании.

Сигнал на линии "разрешение прерывания" (РПР) используется для разрешения процессором запрашивающему прерывание устройству выдать вектор прерывания. Сигнал на линии "установка" УСТ приводит все устройства на магистрали в исходное состояние.

Сигнал на линии "выборка устройства" ВУ служит признаком обращения процессора к устройствам на магистрали МЦ, адрес которых содержит "1" в четырех старших разрядах 16-ти разрядного кода адреса, т.е.  $A = I7XXX_3$ .

4.1.2. Описание линии и сигналов магистрали устройств связи со станком (УСС).

В состав УСС входят следующие устройства:

- пульт оператора (ПО);
- контроллер электроавтоматики (КЭ);
- контроллер электропривода (КИ);
- контроллер измерительных преобразователей (КИП).

Данная магистраль включает следующие сигнальные линии:

Сигналом выбора блока ВБ<sub>i</sub> (i=1-4) адаптер магистрали производит выбор блока УСС для обмена данными с процессором.

Сигналами "Поадрес" ПА (0...3) адаптер магистрали конкретно определяет код адреса регистра выбранного блока, с которым выполняется обмен информацией.

Сигнал "запись" ЗП используется адаптером магистрали для

извещения блока УСС:

- о достоверности установленных на линиях АД (I5-0) данных (низкий уровень сигнала);
- о готовности к приёму данных с линий АД (I5...0) (высокий уровень сигнала).

Сигнал на линии "готовность" ГТ извещает АМ о готовности блоков УСС к обмену данными (высокий уровень сигнала указывает на готовность блока к приёму, выдаче данных).

#### 4.2. Описание алгоритмов взаимодействия.

4.2.1. Описание алгоритмов взаимодействия между АМТ и процессором при обращении последнего по обмену данными к АМ и ПТ.

Последовательность ввода:

- процессор устанавливает на линиях АД (I5-0) адрес, определяющий ведомого, т.е. адрес того устройства, к которому обращается процессор по обмену данными;

- процессор устанавливает на линиях сигналы ОБМ и ВУ;

- при наличии сигналов ВУ и ОБМ АМТ производит дешифрацию II-7 разрядов адреса и осуществляет запись необходимых полей адреса на регистр;

- процессор устанавливает на линии сигнал ДЧТ и одновременно с установкой сигнала ДЧТ производит сброс сигнала ВУ и адреса на линиях АД (I5-0);

- АМТ в ответ на сигнал ДЧТ устанавливает сигнал ОТВ, данные на линиях АД (I5-0) и сигнал ОПВ в случае ошибочного обмена;

- процессор принимает данные с линий АД (I5-0) и сигнал ОПВ, после чего производит сброс сигнала ДЧТ;

- по заднему фронту сигнала ДЧТ АМТ снимает данные с линий АД(I5-0) и сигнал ОПВ, после чего производит сброс сигнала ОТВ ;

- процессор по заднему фронту сигнала ОТВ производит сброс сигнала ОБМ ;

- по заднему фронту сигнала обмен производится установка триггеров приема в начальное состояние ;

- по заднему фронту сигнала ОБМ производится установка триггеров приема адресной информации АМТ в начальное положение .

Последовательность вывода :

- процессор устанавливает на линиях АД (I5-0) адрес, определяющий ведомого ;

- процессор устанавливает на линиях сигнал ОБМ и ВУ ;

- АМТ производит дешифрацию II-7 разрядов адреса и осуществляет запись необходимых полей адреса на регистр ;

- процессор устанавливает на линиях АД (I5-0) данные и сигнал ДЗП ;

- по переднему фронту сигнала ДЗП АМТ принимает данные с линий АД (I5-0), формирует сигнал ОТВ и ОПВ в случае ошибочного обмена ;

- процессор по переднему фронту сигнала ОТВ сбрасывает сигнал ДЗП и данные с линии АД (I5-0) ;

- АМТ по заднему фронту сигнала ДЗП сбрасывает сигналы на линии ОТВ и ОПВ ;

- процессор по заднему фронту сигнала ОТВ сбрасывает сигнал ОБМ ;

- АМТ по заднему фронту сигнала ОБМ производит сброс адресной информации .



4.2.2. Описание алгоритмов взаимодействия между блоками УСС и процессором временные диаграммы алгоритмов взаимодействия представлены на рис.2,3.

Последовательность ввода (рис.2):

- ведущий устанавливает на линиях АД (I5-0) адрес, определяющий ведомого;
- ведущий устанавливает на линиях сигналы ОБМ и ВУ;
- АМТ производит дешифрацию II-7 разрядов адреса;
- АМТ по появлении сигнала ОБМ записывает необходимые поля адреса на свои регистры;
- АМТ по сигналу дешифрации и по сигналу ОБМ выдает на линии ПА сигналы (транслирует содержимое 3-0 разрядов адреса на линии ПА3...ПА0) и формирует сигнал, стробирующий приём сигнала ДЧТ;
- ведущий устанавливает на линии сигнал ДЧТ и одновременно с установкой сигнала ДЧТ производит сброс сигнала ВУ и адреса на линиях АД (I5-0);
- АМТ через 0,5 мкс после установки сигнала ДЧТ устанавливает сигнал ВБ на линии того блока УСС, адрес которого был установлен на линиях АД (I5-0);

АМТ через 2 мкс после установки сигнала ВБ приступает к анализу сигнала ГТ. Если адресуемое устройство "быстрое", т.е. оно успевает выставить данные в течение 2 мкс, то на ГТ сохраняется высокий уровень. В этом случае АМТ устанавливает сигнал ОТВ. В противном случае, АМТ ожидает окончания приёма данных с линий АД (I5-0), т.е. ожидает высокого уровня на линии ГТ и только после этого устанавливает сигнал ОТВ:

- ведущий сбрасывает сигнал ДЧТ;
- АМТ сбрасывает сигнал ОТВ и сигнал ВБ;
- ведущий сбрасывает сигнал ОБМ;
- АМТ снимает информацию с линий ПА и устанавливает триггера регистров в исходное состояние.

Последовательность вывода (рис.2):

- ведущий устанавливает на линиях АД (I5-0) адрес, определяющий ведомого;
- ведущий устанавливает на линиях сигналы ОБМ и ВУ;
- АМТ производит дешифрацию II-7 разрядов адреса;
- АМТ по появлении сигнала ОБМ записывает необходимые поля адреса на свои регистры;
- АМТ по сигналу дешифрации и сигналу ОБМ устанавливает на линиях ПА информацию, т.е. транслирует содержимое 3-0 разрядов адреса на линии ПА;
- ведущий устанавливает на линии сигнал ДЗП и одновременно с установкой сигнала ДЗП производит сброс ВУ и адреса на линиях (I5-0);
- АМТ по сигналу ДЗП устанавливает сигнал ЗП;
- АМТ через 0,5 мкс после установки сигнала ДЗП устанавливает сигнал ВБ на линии того блока УСС, адрес которого был установлен на линиях АД (I5-0);
- АМТ через 2 мкс после установки сигнала ВБ приступает к анализу сигнала ГТ. Если адресуемое устройство "быстрое", т.е. оно успевает закончить приём в течение 2 мкс, то на ГТ остается высокий уровень. В этом случае АМТ устанавливает сигнал ОТВ. В противном случае, АМТ ожидает окончания приёма данных с линий АД (I5-0), т.е. ожидает высокого уровня на линии ГТ и только после этого устанавливает сигнал ОТВ;

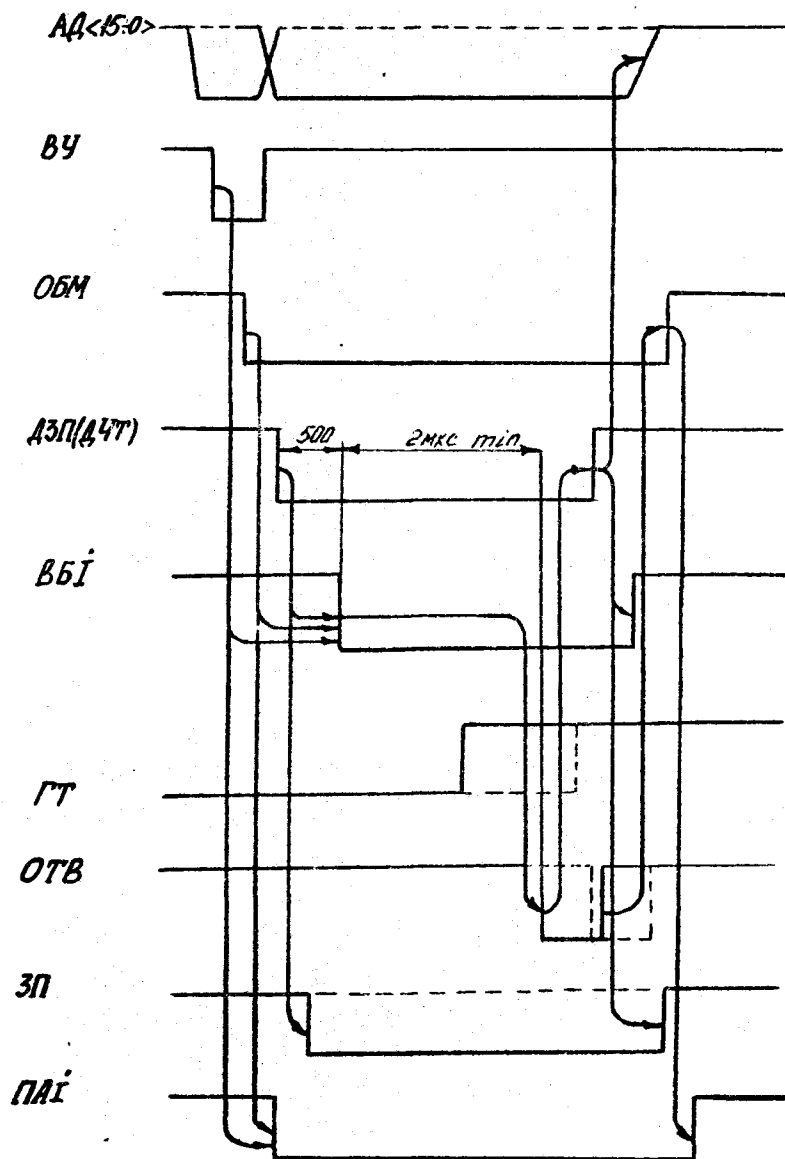


Рис.2. Временная диаграмма "запись (чтение)" данных.

- ведущий сбрасывает сигнал ДЗП;
- АМТ сбрасывает сигнал ЗП, ОТВ и ВБ;
- ведущий сбрасывает сигнал ОБМ;
- АМТ снимает информацию с линий ПА и устанавливает триггера регистров в исходное состояние.

Временная диаграмма последовательности ввода и вывода представлена на рис.2.

Последовательность прерывания (рис.3):

- по истечении заданного временного интервала от программируемого таймера поступает сигнал прерывания ПРТ;
- АМ транслирует на линию ЗПІ процессора этот сигнал;
- процессор анализирует состояние линии ЗПІ и при наличии незамаскированного запроса прерывает выполнение текущей программы;
- прерванный процессор осуществляет захват магистрали;
- по завершении процедуры захвата магистрали процессор устанавливает сигналы ДЧТ и РІРІІ;
- АМТ по сигналам РІРІІ и ДЧТ сбрасывает сигнал прерывания по линии ЗПІ и формирует сигнал ОТВ, одновременно с формированием сигнала ОТВ АМТ выдает в магистраль вектор прерывания;
- процессор сбрасывает по сигналу ОТВ сигналы РІРІІ и ДЧТ;
- АМТ по заднему фронту сигнала ДЧТ сбрасывает сигнал ОТВ;
- процессор распознает по принятому вектору прерывания адрес устройства, обратившись к прерыванию, устанавливает последний на линиях АД (15-0) и осуществляет процедуру ввода данных.

#### 4.3. Описание структурной схемы АМТ.

4.3.1. Архитектура магистральной (АМ) предназначена для обеспечения обмена данными между процессором УМЦУ и устройствами связи со

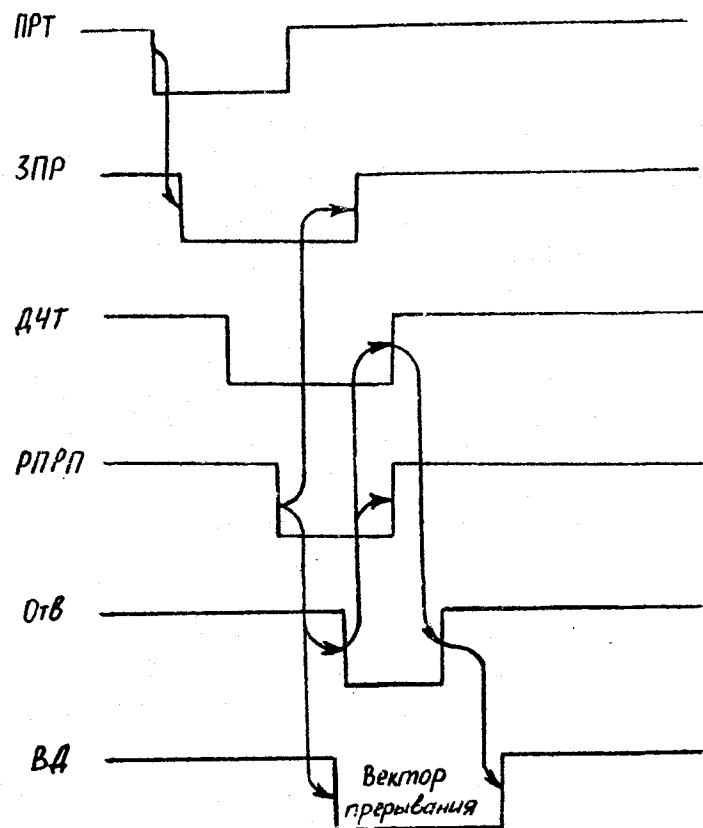


Рис.3. Временная диаграмма "прерывание".

станком, в состав которых входят пульт оператора, устройства 9201 (контроллер электроавтоматики), 9202 (контроллер импульсных преобразователей), 9209 (контроллер привода).

В состав АМ входят следующие узлы (рис. 4):

- УВВ - устройство ввода-вывода ;
- РМ - регистры маски ;
- РГА1, РГА2 - регистры адреса соответственно младших и старших разрядов ;
- ДНА - дешифратор старших разрядов адреса ;
- ДА - дешифратор адреса .

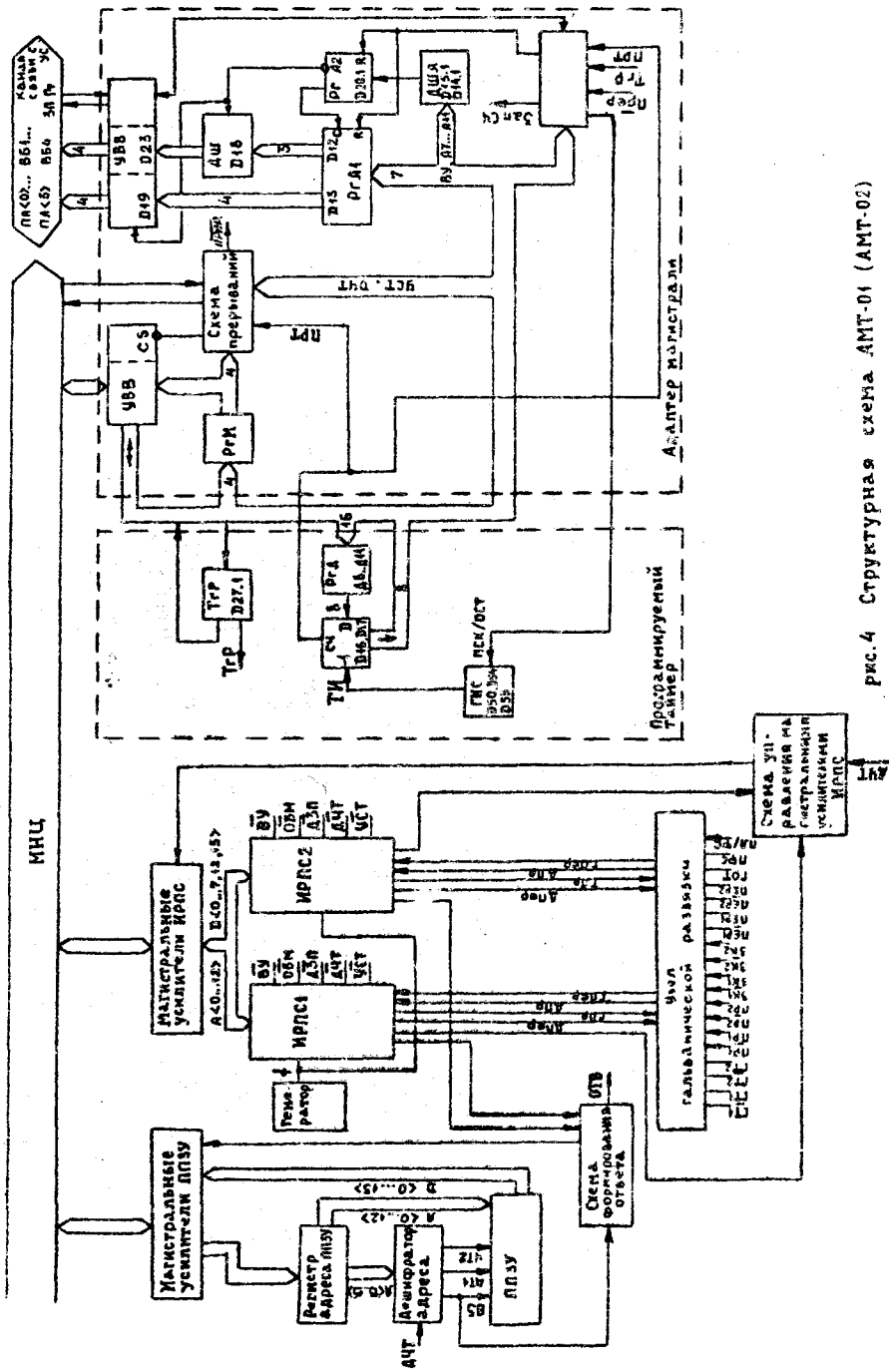


рис.4 Структурная схема АМТ-01 (АМТ-02)

#### 4.3.1.1. Работа АМ при вводе-выводе информации.

Установленный ведущим на МНЦ адрес ячейки УСС через УВВ (Д1...Д4) поступает на внутреннюю магистраль. При этом разряды с 7 по 11 и сигнал ВУ поступают на ДНА2 (Д14.1) и по переднему фронту сигнала ОБМ сигнал дешифрации запоминается в РГА2 (Д20.1). Сигнал с прямого выхода РГА2 стробирует приём младших (с 0 по 6) разрядов адреса в РГА1 (Д12, Д13).

Адрес с выходов РГА1 (Д12) поступает на ДИ (Д18) и с его выходов через ЕУ (Д23) в канал связи с УСС в виде сигналов ВБ1...ВБ4.

Адрес с выхода Д13 через ЕУ (Д19) поступает в канал в виде сигналов ПА (0) ... ПА (3).

#### 4.3.1.2. Формирование сигналов управления при обращении к УСС рассмотрим для случая вывода (записи) информации.

По сигналу ДЭП и сигналу опознавания с выхода интегральной микросхемы (ИМС) Д22.1 через ИМС Д38.2, Д33.1, Д39.1 формируется сигнал ЭП, а через ИМС Д29.4, Д33, Д47.2 - сигнал, поступающий на вход СС ИМС и стробирующий появление сигналов ВБ1...ВБ4 в канале связи с УСС.

Сигнал ОТВ формируется в этом случае по следующей цепи: Д44, Д47.1, Д43.4, Д29.3, Д45.2, Д50.2, Д39.2, Д51.

#### 4.3.1.3. Работа АМ по прерыванию.

В случае, если регистр маски (например, таймера - Д25.1) сброшен, т.е. (PTM)=0, сигнал прерывания от таймера ПРТ с выхода ИМС Д15.2, проходя по цепям Д28.2, Д30.1, Д32.2, Д32.4, Д27.2, транслируется в сигнал ЭПР1.

По сигналу РПР1 АМ по цепи Д26.2, Д27.2, Д35.2 сбрасывает

ЗПР1, по сигналам, РПР1 и ДЧТ через ИМС Д30.2, Д36.1, Д21 строит появление в МНЦ вектора прерывания, а по цепи Д36.1, Д51, Д45.2 и т.д. формирует сигнал ОТВ.

#### 4.3.2. Программируемый таймер (ПТ).

ПТ предназначен для отсчета интервалов времени, программно задаваемых процессором (ПРЦ) в виде двоичного кода и выдачи сигналов прерывания в ПРЦ по истечении заданного временного интервала.

В состав ПТ входит генератор импульсов счета (ГИС) на ИМС Д50, Д54, Д55. ГИС формирует импульсы длительностью  $t_{\text{имп}} = 50 \text{ нс}$  и периодом  $T_{\text{п}} = 100 \text{ мкс}$ , запускающие схему счетчика СЧ (Д16, Д17). Запуск ГИС осуществляется по сигналу ПСК/ОСТ при наличии высокого уровня на 5 выводе Д50. Причем запуск и останов ГИС по сигналу ПСК/ОСТ производится <sup>при</sup> обращении последнего к ПТ при записи данных в счетчик СЧ.

4.3.2.1. Существует два режима работы ПТ: циклический и нециклический в зависимости от состояния триггера режима ТТР (Д27.1).

При (ТТР) = 1 устанавливается циклический режим работы таймера, при котором по сигналу П. происходит запись данных из регистра данных РГД таймера (Д8...Д11) в счетчик СЧ и запуск счетчика.

При циклической работе возможен программируемый останов ГИС при необходимости сменить информацию, ранее записанную в счетчик.

При (ТТР) = 0 устанавливается нециклический режим. При этом режиме работы по сигналу ПРТ, транслируемого схемой управления в сигнал ПСК/ОСТ, производится останов ГИС.

#### 4.3.3. Перепрограммируемое ПЗУ.

4.3.3.1. Магистральные усилители ПЗУ выполнены на микросхемах Д64...Д67 и предназначены для приема адреса ПЗУ и выдачи данных с ПЗУ.

4.3.3.2. Регистр адреса выполнен на микросхемах Д68...Д71 и предназначен для запоминания адреса ПЗУ. Адреса с 0-го по 12-ый поступают на адресные входы ПЗУ, а старшие разряды адреса (А13...А15) поступают на дешифратор адреса.

4.3.3.3. Дешифратор адреса выполнен на микросхемах Д72.1, Д72.3, Д72.4, Д63.4, Д73. Дешифратор сравнивает адрес, набранный переключками и приходящий с регистра адреса. Сравнение производится на микросхеме Д73 11-ым разрядом адреса (для микросхем К537Р... - исполнение 3.056.018-01) или 13-ым (для МС К573Р04 - исполнение 3.056.018-02), поступающим на МС Д72.3 и Д72.1, совместно с сигналом ДЧТ выбирается один из двух банков данных блока ПЗУ. С вывода 9 мс Д63 подается сигнал для формирования ответа.

#### 4.3.3.4. Канал ввода-вывода.

Магистральные усилители ИРПС выполнены на микросхемах Д56...Д59 и предназначены для приема адреса А0...А12 и данных Д0...Д7 и выдачи данных Д0...Д7, Д12, Д15.

4.3.3.5. Генератор выполнен на микросхемах Д60.1, Д60.3, Д60.4 и кварцевом резонаторе ВQ и предназначен для формирования частоты 4608 кГц, которая подается на вход СЛС микросхем ИРПС1 и ИРПС2.

4.3.3.6. Интерфейс раздвоенный последовательный (ИРПС) выполнен на МС Д62 (ИРПС1), Д78 (ИРПС2) типа К1801 ВП1-065 и предназначен для преобразования параллельного 8-разрядного кода в последовательный и наоборот. Кроме того, МС ВП1-065 вырабатывает сигнал готовности приемника и анализирует сигнал занятости последовательного канала.

Адреса каналов ИРПС приведены в таблице 2.

Таблица 2

Распределение адресов регистров ИРПС1 и ИРПС2.

Регистры	Адреса ИРПС1	Адреса ИРПС2
Регистр состояния приёмника	I77560	I76560
Буферный регистр приёмника	I77562	I76562
Регистр состояния передатчика	I77564	I76564
Буферный регистр передатчика	I77566	I76566

Код в последовательном виде выдается после записи этого кода в параллельном виде в буферный регистр передатчика при низком уровне сигнала на входе ВСУД (29 вывод) с выхода ТР (27 вывод).

При готовности приёмника к приёму данных на выходе RR (31 вывод) устанавливается низкий уровень напряжения, а данные приходят на вход I R (28 вывод). Данные из последовательного кода преобразуются в параллельный и записываются в буферный регистр приёмника. После этого в регистре состояния приёмника устанавливается в единицу 7-ой разряд, а на выходе RR устанавливается напряжение высокого уровня.

После чтения данных из буферного регистра приёмника флаг состояния приёмника устанавливается в 0, а на выходе RR - высокий уровень напряжения.

Выдача и приём посылок показан на рис.5 и рис.6.

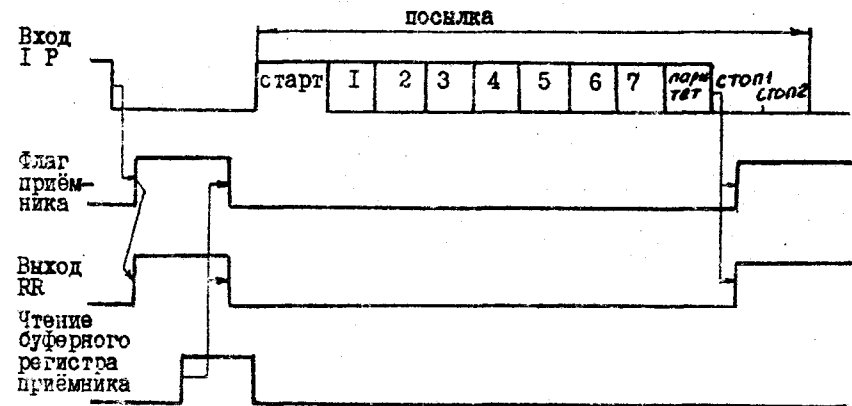


Рис.5. Прием 7-битовой посылки с битом паритета и двумя стоповыми битами.

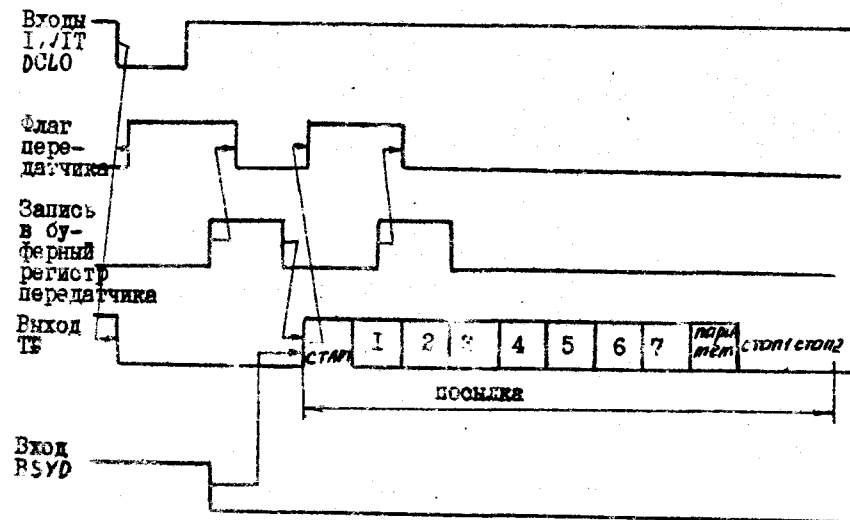


Рис.6. Выдача 7-битовой посылки с битом паритета и двумя стоповыми битами.

4.3.3.7. Узел гальванической развязки выполнен на оптронах VI... V6 (АОТ110 и АОТ101 АС) и предназначен для организации линии 20- миллиамперной токовой петли связи УЧПУ с устройствами, имеющими ИРПС .

4.3.3.8. Схема управления магистральными усилителями ИРПС. Схема выполнена на микросхемах Д61.3, Д60.5, Д53.2 и предназначена для настройки магистралей усилителя Д56... Д59 на прием адреса и данных с магистрали ИЦ или на выдачу данных в магистраль. В исходном состоянии усилители настроены на прием информации с магистрали, а по сигналу ДЧТ и сигналу опознавания адреса ИРПС1 (Д62 вывод 8) или сигналу опознавания адреса ИРПС2 (Д18 вывод 8) настраиваются на выдачу данных с ИРПС в магистраль ИЦ.

#### 4.4. Конструкция

Конструктивно ячейка АМТ размещена на двухсторонней печатной плате с размерами 366,7 x 220. Кроме микросхем и других элементов на плате устанавливается два разъема для стыковки ячейки с УЧПУ, и один разъем ХТЗ типа СНП-58-32/94ХВ-23-1-С для подключения внешних устройств к каналам ИРПС.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

И З М.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в докум.	№ докум.	Входящ. номер сопрово- дитель- ного докумен- та и дата	П О Д П И С Ь	Д А Т А
	Изме- нен- ных	Замене- ных	Новых	Аннули- рован- ных					
7 056.048-0470									

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

УЧПУ "ЭЛЕКТРОНИКА НЦ-31 "

(РАСШИРЕННАЯ ВЕРСИЯ)

Руководство оператора и технолога-программиста

589.4001008.00004-01 90 01

Листов 68



## АННОТАЦИЯ

В настоящем руководстве приводится описание дополнительных возможностей программного обеспечения УЧПУ "Электроника НЦ-31-02", разработанной для станков моделей типа I6A20Ф3 и I6A20Ф3PM .

Основное назначение расширенной версии Про - повышение уровня автоматизации токарных станков с ЧПУ, что позволяет потребителям использовать их в условиях ГПС .

Данное руководство ориентировано для технологов-программистов и операторов и является дополнением к основным эксплуатационным документам :

1. УЧПУ "Электроника НЦ-31"

Инструкция по эксплуатации 0.170.000 ИЭ

2. Описание применения

589.4001008.00004-01 31 01

3. Руководство программиста

589.4001008.00004-01 33 01

4. Руководство оператора

589.4001008.00004-01 34 01

По мере изменения УЧПУ, данное руководство будет пополняться новыми разделами и правками.

# 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ ФУНКЦИЙ РАСШИРЕНИЯ

При использовании в УЧПУ "Электроника НЦ-31" перепрограммируемой памяти (ППЗУ) возможно расширение функций.

В таблице I приведены расширенные функции УЧПУ "Электроника НЦ-31"

Таблица I

№ пп	Наименование функции	Значение	Единица измерения	Примечание
1.	Управление от ЭВМ верхнего уровня: - ввод УП в УЧПУ с ЭВМ - вывод УП из УЧПУ в ЭВМ - пуск УП от ЭВМ - останов выполнения УП от ЭВМ - опрос состояния УЧПУ ЭВМ	Связь с управляющей ЭВМ по каналу ИРПС		I канал (токовая петля 20 мА)
2.	Ввод/вывод УП на перфоленту	Связь с периферийными устройствами ввода/вывода по каналу ИРПС		- " -
3.	Автоматический выход в фиксированную точку раздельно по осям			
4.	Контроль ресурса инструмента по времени	I+32767		

Продолжение таблицы I

1	2	3	4	5
5	Программный доступ к параметрам X и Z			
6	Программный доступ к корректорам			
7	Осепараллельная коррекция	±32767	Дискрета задания	
8	Привязка инструмента по индикатору контакта			
9	Коррекция шага ходового винта	192	Число точек	Интервал между точками задается параметром
10	Макрокоманды пользователя			
11	Величина ускоренного перемещения	до 15	м/мин	При максимальной частоте информационного канала КИП 68 кГц
12	Диапазон нарезаемых резьб	0,0001+99,99	мм	

### 1.1. Подготовительные функции

Новые подготовительные функции приведены в таблице 2.

Таблица 2

Код подготовительной функции	Назначение	Время действия
610	Программный доступ к параметрам X и Z	В данном кадре
611	Программный доступ к ректорам	В данном кадре
635	Функция контроля ресурса инструмента по времени	В данном кадре
643	Функция коррекции	В данном кадре
655	Программируемый останов программы	В данном кадре

#### ВНИМАНИЕ :

1. Для функции 615 в данной версии ПрО параметры подключения см. в разделе 15 настоящего руководства.

2. Параметры и последовательность подключения 6 - функций, приведенных в таблице 2, см. в разделе 15 настоящего руководства.

### 1.2. Вспомогательные функции

В таблице 3 приведены вспомогательные функции, реализованные в расширенной версии ПрО.

Таблица 3

Вспомогательная функция	Наименование	Время действия	
		До отмены или замены соответствующей вспомогательной функции	Только в том кадре в котором она задана
1	2	3	4
M17	Выход из подпрограммы с возможностью указания адреса возврата		+
M31	Автоматический выход в фиксированную точку по оси X		+
M32	Автоматический выход в фиксированную точку по оси Z		+
M71	Привязка инструмента по ИК по оси X (направление +X)		+
M72	Привязка инструмента по ИК по оси Z (направление -Z)		+
M73	Привязка инструмента по ИК по оси X (направление -X)		+

#### ВНИМАНИЕ :

Параметры и порядок подключения M-команд см. в разделе 15 настоящего руководства.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
M80	Передача статуса в ЭВМ верхнего уровня		+
M81	Передача УП из УЧПУ в ЭВМ верхнего уровня по инициативе оператора станка		+
M82	Запрос УП из ЭВМ верхнего уровня в УЧПУ по инициативе оператора станка		

2. ПЕРЕНАЗНАЧЕНИЕ ОБЛАСТИ ПАРАМЕТРОВ ГРУППЫ T И ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Для решения ряда задач управления точностью обработки, контроля состояния инструмента, автоматической привязки инструмента и других, необходимо выделить область памяти.

В УЧПУ "Электроника НЦ-31" выделение такой области памяти возможно переназначением параметров группы S, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Номер и группа параметров	Исходное значение параметров (для параметров группы T, описанных в 589.4001008.00004-01 31 01)	Значение параметров для переназначения области параметров группы t
1	2	3
N37S	1000	310
N38S	100001	2
N39S	161	5270

ВНИМАНИЕ :

1. Для работы с параметрами группы T, описанных в (2) необходимо параметрам N37S, N38S и N39S присвоить исходные значения, а после работы с ними присвоить им значения, указанные в таблице 4 (графа 3).

Функциональное распределение параметров группы Т приведено в таблице 5.

Таблица 5

Номер функциональной области	Диапазон параметров группы Т (перестроенной)	Соответствие № инструмента	Функциональное назначение параметров	Максимально допустимое значение параметра в дискретах задания
1	2	3	4	5
1	IT . . 15T	1 . . 15	Ресурс инструмента по времени	32767
2	16T . . 30T	1 . . 15	Ресурс инструмента по износу для оси X	±32767
3	31T . . 45T	1 . . 15	Ресурс инструмента по износу для оси Z	±32767
4	46T - 90T	Произвольное	Технологические корректора (функция 943)	±32767
5	91T - 199T	Не задан	Произвольное	±32767

**ВНИМАНИЕ:**

1. Количественное распределение параметров по функциональному назначению сделано для исходного значения параметров N22 S и N25 S (см. [2], стр 71 и 82). Для другого значения этих параметров границы функциональных областей соответственно изменятся.
2. Максимальное количество параметров для 1, 2, 3 функциональных областей равно максимальному количеству инструментов соответственно для каждой области, а для 4-ой функциональной области равно утроенному максимальному числу инструментов.

**3. ФУНКЦИЯ M17**

Возврат из подпрограммы в основную программу осуществляется по функции M17.

Функция M17 имеет формат :

M17, P AB

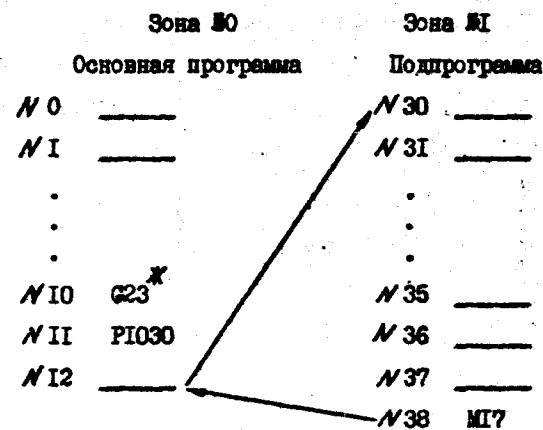
ГДЕ : A - трехзначное десятичное число, определяющее номер зоны возврата из подпрограммы ;

B - трехзначное десятичное число, определяющее адрес возврата из подпрограммы.

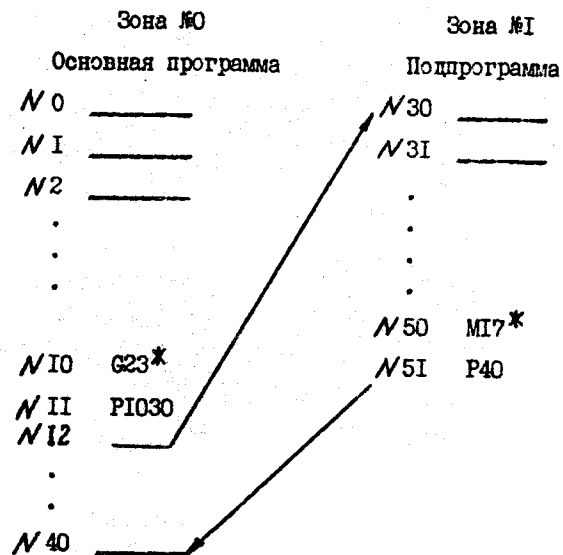
Если параметр P в функции M17 не задан или равен 0, то после отработки команды M17 управление передается кадру, следующему за кадром вызова подпрограммы.

При задании в функции M17 параметра P, отличного от нуля, после отработки команды M17 управление передается в зону и на кадр, определенные параметром P.

Пример 1 :



Пример 2 :



#### 4. МАКРОКОМАНДЫ

Для расширения возможностей входного языка УЧПУ, дополнительно к описанным в (3), в подразделах 3.12, 3.13, 3.14 разработаны описанные в данном разделе макрокоманды.

Формат макрокоманд приведен в таблице 6.

##### ВНИМАНИЕ:

При пользовании макрокомандами необходимо учитывать, что внутреннее представление адресов X, Z, F, P - двоичное, а M, S, T, G - двоично-десятичное.

##### 4.1. Вычитание.

Команда вычитания имеет формат:

~FO, P AV

где: A - трехзначное десятичное число, определяет адрес ячейки, в которой находится уменьшаемое;

B - трехзначное десятичное число, определяет адрес ячейки, в которой находится вычитаемое.

В результате операции разность попадает в ячейку с адресом B. Если результат операции превышает по модулю 999999, то происходит останов УП и выдается диагностическое сообщение 82~~жж~~ I.\* Содержимое ячейки B остается таким, каким было до выполнения команды.

Пример: .....  
 N 10 Z-250 ~~+~~  
 N 22 PI00 .....  
 N 30 ~FO\* .....  
 N 31 PI0022

После выполнения команды вычитания (ячейки N 30 г ) содержимое 22-й ячейки будет равно P-350.

\* Соответствующий разряд числового индикатора затемнен.

Таблица 6

№ п/п	Формат команды	Действие по макрокоманде	Примечание
I	2	3	4
1	~F0, P AB	$(B)=(A)-(B)$	
2	~F1, P B	$(B)=- (B)$	
3	~F2, P B	$(B)=AB \ S (B)$	
4	~F3, P B	$(B)=(B)+I$	
5	~F4, P B	$(B)=0$	
6	~F5, P B	$(B)=(B)-I$	
7	~F6, P AB	$(B)=\frac{(A)+(B)}{2}$	
8	~F7, P AB	$(B)=\sqrt{(A)^2 + (B)^2}$	
9	~F8, P AB	$(B)=\sqrt{(A)^2 - (B)^2}$	
10	~F9, P AB, PC	$(B)=(A)* (C)$	C - адрес ячейки
11	~F9, P AB, ~PC	$(B)=(A)*C$	C - константа
12	~F10, P AB, PC	$(B)=(A):(C)$	C - адрес ячейки
13	~F10, P AB, ~PC	$(B)=(A):C$	C - константа
14	~F11, P AB, PC	$(B)=\frac{(A)*(B)}{(C)}$	C - адрес ячейки
15	~F11, P AB, ~PC	$(B)=\frac{(A)*(B)}{C}$	C - константа
16	~F12, P AB	$(B)=(A)$	A - номер T-параметра B - номер ячейки УП
17	~F13, P AB	$(A)=(B)$	A - номер T-параметра B - номер ячейки УП

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
I8	~F14, P AB	$(B)=(N)$	A - код оси N - номер T-параметра, определенный по номеру активного инструмента
I9	~F15, P AB	$(N)=(B)$	A - код оси N - номер T-параметра, определенный по номеру активного инструмента

#### 4.2. Инверсия

Команда инверсии имеет формат :

~F1, P B

ГДЕ : B - трехзначное десятичное число, определяет адрес инвертируемой ячейки,

Пример: N1 P3000

N2 ~F1\*

N3 P1

После выполнения команды инверсии содержимое ячейки # 1 будет P-3000.

#### 4.3. Модуль числа

Команда модуль числа имеет формат :

~F2, P B

ГДЕ : B - трехзначное десятичное число, определяет адрес ячейки, содержимое которой нужно взять по модулю.

Пример: .....

N 100 Z-500

N 130 ~F2\*

N131 P100

После выполнения кадров N130 и N131 содержимое ячейки # 100 будет Z500.

#### 4.4. Инкремент ячейки УП

Команда увеличения содержимого ячейки УП на I имеет формат:

~P3, P B

ГДЕ : B - трехзначное десятичное число, определяет адрес ячейки УП, содержимое которой нужно увеличить на I.

Если результат операции превышает +999999, то происходит останов УП и выдается диагностическое сообщение 82жж1. Содержимое ячейки в остается таким же, каким было до выполнения команды.

Пример: .....

N15 X-100

N20 ~P3\*

N21 P15

.....

После выполнения кадров N20 и N21 содержимое ячейки # 15 будет X-99.

#### 4.5. Обнуление ячейки УП

Команда обнуления ячейки УП имеет формат:

~F4, P B

ГДЕ : B - трехзначное десятичное число, определяет адрес ячейки УП, содержимое которой необходимо обнулить.

Пример: N10 X35000

.....

N30 ~F4\*

N31 P10

После выполнения кадров N30 и N31 содержимое ячейки # 10 будет X0.

#### 4.6. Декремент ячейки УП

Команда уменьшения содержимого ячейки УП на I имеет формат:

~F5, P B

ГДЕ : B - трехзначное десятичное число, определяет адрес ячейки УП, содержимое которой нужно уменьшить на I.

Если результат операции превышает по модулю 999999, то происходит останов УП, и выдается диагностическое сообщение 82жж1. Содержимое ячейки в остается таким же, каким было до выполнения

команды. Пример: .....

N200 F50

.....

N220 ~F5\*

N221 P200

.....



После выполнения кадров N220 и N221 содержимое ячейки N 200 будет P49.

#### 4.7. Среднее арифметическое двух чисел

Команда вычисления среднего арифметического имеет формат:

~F6, P AB

где: A - трехзначное десятичное число, определяет адрес первого операнда,

B - трехзначное десятичное число, определяет адрес второго операнда.

Пример: .....

N 5 P1000

.....

N 10 Z2000

.....

N 30 ~F6\*

N 31 P10005

.....

После выполнения кадров N30 и N31 содержимое ячейки N 5 будет P1500.

#### 4.8. Корень квадратный из суммы квадратов

Команда вычисления корня квадратного из суммы квадратов имеет формат:

~F7, P AB

где: A - трехзначное десятичное число, определяет адрес первого операнда,

B - трехзначное десятичное число, определяет адрес второго операнда.

Результат операции будет:

$$(B) = \sqrt{(A)^2 + (B)^2}$$

Результат операции не должен превышать по модулю 999999, в противном случае происходит останов выполнения УП и выдается

диагностическое сообщение 82\*\*I, а содержимое ячеек A и B остается таким, каким было до выполнения команды.

Пример: .....

N 5 X30

N 6 Z 40

N 7 P100

.....

N 20 ~F7\*

N 21 P5006

После выполнения кадров N20, N21, содержимое ячейки N6 будет Z50.

#### 4.9. Корень квадратный из разности квадратов

Формат команды имеет вид:

~F8, P AB

Назначение A, B и C такое же, как и в п.4.8.

Результат операции будет:

$$(B) = \sqrt{(A)^2 - (B)^2}$$

Результат операции не должен превышать по модулю 999999, в противном случае происходит останов УП и выдается диагностическое сообщение 82\*\*I. Содержимое ячеек A и B остается таким, каким было до выполнения команды.

Пример: .....

N 50 P100

N 51 X300

N 60 X80

N 100 ~F8\*

N 101 P50060

После выполнения команд N100, N101 содержимое ячейки N60 будет X60.

#### 4.IO. Умножение

Команда умножения имеет формат:

~ P9, P AV, ~ P C

где: А - трехзначное десятичное число, определяет адрес I-го сомножителя;

В - трехзначное десятичное число, определяет адрес произведения;

С - 2-ой сомножитель, при наличии признака "~" С - пятизначное десятичное число, определяет константу, диапазон которой С±32767. Если "~" отсутствует, то С - 3-х значное десятичное число, определяет адрес 2-го сомножителя.

Результат операции не должен превышать по модулю 999999, в противном случае происходит останов УП и выдается диагностическое сообщение 82жжI. Содержимое ячеек А,В,С остается таким, каким было до выполнения команды.

Пример 1:

```
N 50 P1000
N 55 X20
N 56 Z 300
N 70 ~P9*
N 71 P56050*
N 72 ~P55
```

После выполнения команд N 70+N 72 содержимое ячейки N 50 будет P16500.

Пример 2:

```
N 50 P1000
N 55 X20
N 56 Z 300
N 70 ~P9*
N 71 P56050*
N 72 P55
```

После выполнения команд N 70, N 71 содержимое ячейки N 50 будет P6000.

#### 4.II. Деление

Команда деления имеет формат :

~ F IO, P AV, ~ P C

ГДЕ: А - трехзначное десятичное число, определяет адрес делимого:

В - трехзначное десятичное число, определяет адрес частного:

С - делитель, при наличии признака "~" С - пятизначное десятичное число, определяет константу, диапазон С±32767.

Если "~" отсутствует, то С - трехзначное десятичное число, определяет адрес делителя.

Результат операции не должен превышать по модулю 999999, в противном случае происходит останов УП и выдается диагностическое сообщение 82жжI. Содержимое ячеек А,В,С остается таким, каким было до выполнения команды.

Пример 1 :

```
N 6 P-20
N 7 P3000
N 12 X10
N 15 ~FIO*
N 16 P7012*
N 17 ~P6
```

После выполнения команд N 15 - N 17 содержимое ячейки N 12 будет X500.

Пример 2:

```
N 6 P-20
N 7 P3000
N 12 X10
N 15 ~FIO*
N 16 P7012*
N 17 P6
```

После выполнения команд N 15+N 17 содержимое ячейки N 12 будет X-150.

#### 4.12. Пропорция

Команда вычисления пропорции имеет формат:

~FII, P AB, ~P C

где: A - трехзначное десятичное число, определяет адрес 1-го операнда;

B - трехзначное десятичное число, определяет адрес 2-го операнда;

C - 3-ий операнд, при наличии признака "~" C - пятизначное десятичное число, определяет константу, диапазон C ±32767. Если признак "~" отсутствует, то C - 3-х значное десятичное число, определяет адрес 3-го операнда.

Результат выполнения команды попадает в ячейку B. Содержимое ячейки B вычисляется по формуле:

$$B = \frac{(A) * (B)}{(C)}$$

Результат операции не должен превышать по модулю 999999, в противном случае происходит останов УП и выдается диагностическое сообщение 82жжИ. Содержимое ячеек A, B и C остается таким, каким было до выполнения команды.

Пример 1: .....

N6 P-20  
N7 P3000  
.....  
N12 X10 ±  
.....  
N15 ~FII\*  
N16 P7012\*  
N17 ~P6  
.....

После выполнения команд № 15 - N17 содержимое ячейки № 12 будет X5000 ±

Пример 2: .....

N6 P-20  
N7 P3000  
.....  
N12 X10 ±  
N15 ~FII\*  
N16 P7012\*  
N17 P6  
.....

После выполнения команд N15 + N17 содержимое ячейки № 12 будет X-1500 ±.

#### 4.13. Обращение к области T-параметров

Макрокоманда, по которой осуществляется передача данных из области T-параметров в память УП имеет формат:

~F I2, P AB

где: A - трехзначное десятичное число, определяет адрес параметра группы T;

B - трехзначное десятичное число, определяет номер ячейки УП.

Пример:

.....  
N25 Z-250 ±  
.....  
N30 ~F I2\*  
N31 P20025  
.....

Содержимое параметра N20T равно I25.

После выполнения команд N30 и N31 содержимое ячейки № 25 будет ± I25 ±.

Макрокоманда, по которой осуществляется передача данных из памяти УП в область T-параметров имеет следующий формат:

~F I3, P AB

где: А - трехзначное десятичное число, определяет номер параметра группы Т :

В - трехзначное десятичное число, определяет номер ячейки УП.

Пример 2:

```
.....  
N 50      PI000  
.....  
N 60      ~F13*  
N 61      PI5050  
.....
```

До выполнения команд N60-N61 содержимое параметра N15T равно 0. После выполнения команд N60, N61 содержимое параметра N15T будет равно 1000.

Если содержимое ячейки УП превышает по модулю 32767 дискрет, то останавливается выполнение УП и выдается диагностическое сообщение : 8I ~~ж~~ I.

**ВНИМАНИЕ:**

При использовании макрокоманд обмена данными необходимо учитывать, что внутреннее представление адресов X, Z, F и P - двоичное, а G, M, S, T - двоично-десятичное без знака, в то время как внутреннее представление параметров Т - двоичное.

4.14. Макрокоманды обращения к области Т-параметров по номеру активного инструмента

Макрокоманда, по которой осуществляется передача данных из области Т-параметров по номеру активного инструмента имеет формат: ~F I4, P AB

где: А - трехзначное десятичное число, определяет код оси. Значение А=0 соответствует оси X, а А=1 - оси Z. В - трехзначное десятичное число, определяет номер ячейки УП.

Пример: текущий инструмент - номер 2.

```
.....  
N 5      PI5000  
.....
```

```
.....  
N 10     ~F14*  
.....
```

```
.....  
N 11     P5  
.....
```

Так как А=0, то номер параметра Т будет равен 17. Содержимое параметра N17T равно 50. После выполнения команд N10, N11 содержимое ячейки N5 будет равно P50.

Макрокоманда, по которой осуществляется передача данных из ячейки УП в область Т-параметров по номеру активного инструмента имеет формат :

```
~F I5, P AB
```

где: А - трехзначное десятичное число, определяет код оси. Значение А=0 соответствует оси X, а А=1 - оси Z.

В - трехзначное десятичное число, определяет номер ячейки УП.

Если содержимое ячейки УП превышает по модулю 32767 дискрет, то останавливается выполнение УП и выдается диагностическое сообщение :

```
8I ж I.
```

**ВНИМАНИЕ :**

При использовании макрокоманд обмена данными необходимо учитывать, что внутреннее представление адресов X, Z, F, P - двоичное, а G, M, S, T - двоично-десятичное без знака, в то время, как внутреннее представление параметров Т - двоичное.

Пример 2 : Номер текущего инструмента равен 5 .

```
.....  
N 30     PI50  
.....
```

```
.....  
N 45     F I5*  
.....
```

```
.....  
N 46     PI030  
.....
```

A=I, следовательно номер параметра T с учетом текущего инструмента будет равен 35. Параметр N35T=25000.

После выполнения команд N45 и N46 содержимое параметра N35T будет равно 150.

### 5. ФУНКЦИЯ КОНТРОЛЯ РЕСУРСА ИНСТРУМЕНТА ПО ВРЕМЕНИ

Контроль ресурса инструмента по времени и замена его на дублер осуществляется по функции G35, которая имеет следующий формат :

G35, P AV

- где: A - трехзначное десятичное число, определяет адрес, на который передается управление, если ресурс вызываемого инструмента выработан и требуется замена его на дублер ;  
B - трехзначное десятичное число, определяет адрес, на который передается управление, если ресурс вызываемого инструмента не выработан и замены его на дублер не требуется.

При контроле ресурса инструмента по времени учитывается только чистое время работы инструмента на рабочей подаче .

Функция G35 предполагает запись последовательности номеров инструментов, относящихся к данной технологической операции. При наличии механизма автоматической замены инструмента в револьверной головке в конце таблицы может программироваться соответствующая M-функция, которая разрешает дальнейшее выполнение УП. Отсутствие M-функции блокирует дальнейшее выполнение УП с выдачей диагностического сообщения : 83жж I.

Пример фрагмента УП с применением функции G35 :

.....		
N10	G35ж	
N11	P30050	} - инструменты-дублеры
N12	T01	
N13	T02	
N14	T03	
N15	M...	
.....		

Для хранения ресурса инструмента по времени используется специально настроенная область параметров группы Т. Распределение перестроенной области параметров группы Т приведено в разделе 2. в табл. 5. Дискретность задания ресурса инструмента по времени равна 1 сек. Максимальная величина ресурса инструмента равна 32767 сек.

Для инструмента, который выработал свой ресурс полностью и заменен на дублер, ресурс равен - 1.

Если номер инструмента превышает допустимый, то выдается диагностическое сообщение 84ЖЖІ.

Если ресурс инструмента выработан, то выдается диагностическое сообщение 80ЖЖЖЖ.

Ресурс времени инструмента вводится в режиме ввода параметров согласно (4) подраздел 2.9.

Параметры подключения функции G35 приведены в разделе 15 настоящего руководства .

## 6. ФУНКЦИЯ КОРРЕКЦИИ G 43

Для изменения величины перемещения используется функция G 43. Данная функция не является модальной и действует только в том кадре, в котором она определена.

Функция G 43 имеет следующий формат:

$\sim G 43, X (\text{---}) \text{---}, Z (\text{---}) \text{---}, P AB$

где:

$X (\text{---}), Z (\text{---})$  - перемещения по осям X и Z, заданные в УП;

A - 3-значное десятичное число, определяющее номер Т-параметра, который используется в качестве корректора по оси X;

B - 3-значное десятичное число, определяющее номер Т-параметра, который используется в качестве корректора по оси Z.

Наличие признака "~" означает, что движение должно производиться на быстром ходу. Если "~" отсутствует, то движение осуществляется на рабочей подаче. Если номер параметра группы Т, отведенный под корректор, для соответствующей оси равен 0, то коррекция по соответствующей оси не отрабатывается.

Распределение параметров группы Т, отведенных под корректора, приведено в подразделе 2 в таблице 5. Если в качестве корректора используется параметр группы Т, который имеет согласно таблицы 5 другое функциональное назначение, то выполнение УП приостанавливается и на пульте оператора УЧПУ выводится диагностическое сообщение, соответствующее ошибке программы ЖЖЖЖІ.

Максимальная величина коррекции по каждой оси равна  $\pm 32767$  дискрет задания. Ввод величины коррекции осуществляется в режиме ввода параметров.

Пример I. Номера параметров для корректоров по осям X и Z соответственно N 50T и N 52T. Величина коррекции по X: N 50T=50, Z: N 52T=80.

Фрагмент УП имеет вид :

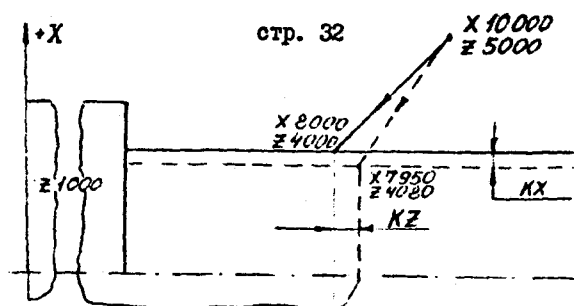
N 9 F50  
 N10 ~ X10000\*  
 N11 Z 5000  
 N12 ~ G43\*  
 N13 X8000\*  
 N14 Z 4000\*  
 N15 P50052  
 N16 Z 1000

Траектории движения, запрограммированные с учетом величины коррекции, показаны на рис. 1.

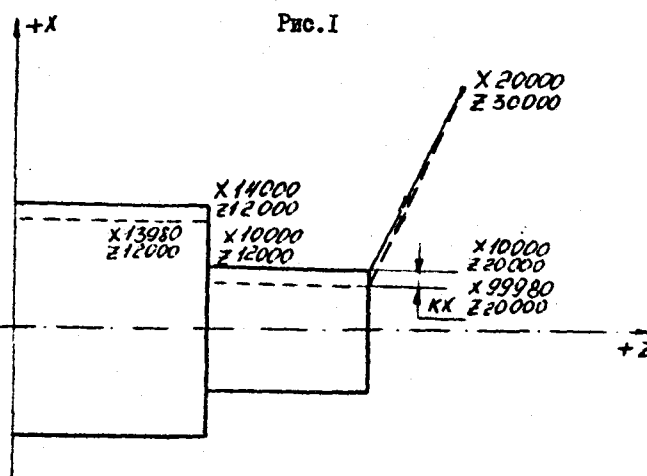
Пример 2 . . .

N 9 F30  
 N10 Z 30000\*  
 N11 X20000  
 N12 ~ G43\*  
 N13 X10000\*  
 N14 Z 20000\*  
 N15 P48000  
 N16 Z 12000  
 N17 X4000\*

Параметр M48T используется в качестве корректора по оси X. Величина коррекции равна : M48T = - 20 (см. рис.2)



— запрограммированная траектория,  
 - - - действительная траектория.



— запрограммированная траектория,  
 - - - действительная траектория.

Рис. 2

## 7. ПРОГРАММНЫЙ ДОСТУП К ПАРАМЕТРАМ X И Z

Для программной установки или коррекции области параметров X и Z используется функция G10.

Формат функции имеет вид :

G10 X \_\_\_ (  $\leftarrow$  ), Z \_\_\_ (  $\leftarrow$  ), P \_\_\_;

где: X \_\_\_, Z \_\_\_ - новое значение параметров группы X и Z:

X \_\_\_  $\leftarrow$  - величина, на которую меняется содержимое параметра группы X ;

Z \_\_\_  $\leftarrow$  - величина, на которую меняется содержимое параметра группы Z ;

P \_\_\_ - номер X и Z параметра, содержимое которого меняется.

Пример 1. Необходимо изменить содержимое 5X и 5Z параметров на 0,2 мм и на - 0,5 мм соответственно. Фрагмент УП приведен

ниже:

```

N20 ..... G10 *
N21      X20  $\leftarrow$ 
N22      Z-50  $\leftarrow$ 
N23      P5
    
```

### ВНИМАНИЕ:

1. Если значение P превышает максимально допустимый номер параметров X и Z, то выполнение функции G10 прерывается и выдается диагностическое сообщение 84 ЖЖЖ.
2. Опускание буквенных адресов X и Z при абсолютном способе задания не допускается.

Пример 2. Необходимо сформировать новое значение 10X параметра, равное 1000:

```

N30 ..... G10 *
N31      X1000 *
N32      P0  $\leftarrow$  *
N33      P10
    
```

## 8. ПРОГРАММНЫЙ ДОСТУП К КОРРЕКТОРАМ

Для изменения содержимого параметров группы T, используемых в качестве технологических корректоров по результатам автоматического измерения детали используется функция G11.

Формат функции G11 следующий:

G11, P AV, P C

где: A - 3-значное десятичное число, определяет номер параметра группы T, используемого в качестве корректора ;  
 B - 3-значное десятичное число, определяет номер ячейки УП, в которой содержатся результаты измерения ;  
 C - коэффициент демпфирования в % .

Содержимое параметра группы T, используемого в качестве корректора после выполнения функции G11 определяется по формуле:

$$(A) = (B) \times C + (A)$$

Если результат вычисления превышает  $\pm 32767$  дискрет, то выполнение УП останавливается и выдается диагностическое сообщение 81ЖЖЖ1. Это же сообщение выдается, если содержимое ячейки УП, в которой находятся результаты измерения, превышает величину  $\pm 32767$  дискрет или коэффициент демпфирования превышает 65535 дискрет .



### 9. ПРОГРАММНЫЙ ОСТАНОВ ПРОГРАММЫ

По команде G55 происходит останов УП. В момент останова УП загорается индикатор "ВНИМАНИЕ" и на индикаторе числа выдается код сообщения.

Формат функции G55 имеет вид :

G55, P A

где: A - двузначное десятичное число, определяющее код диагностического сообщения первой группы.

Если параметр P в функции G55 опущен, то выдвнется диагностическое сообщение 55ЖЖИ.

Для продолжения выполнения УП после команды G55 нужно нажать клавишу "СБРОС" и набрать следующий кадр УП, если параметр P не задан. При задании параметра P номер набираемого кадра для продолжения УП должен быть равен  $N+2$ , где  $N$  - номер кадра УП, в котором записана команда G55.

Пример 1 : .....

N30	G55	- код диагностического сообщения
N31	X1000	равен 55ЖЖИ, для продолжения
N32	Z 2000	УП набрать номер кадра N31

Пример 2: .....

N30	G55 Ж	- код диагностического сообщения
N31	P70	равен 70ЖЖИ, для продолжения
N32	X1000	УП набрать номер кадра N32
N33	Z 2000	

### 10. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫХОД В ФИКСИРОВАННУЮ ТОЧКУ

Выход в фиксированную точку по осям X и Z происходит по функциям M31 и M32 соответственно.

По этим функциям выход в фиксированную точку может осуществляться как в ручном режиме, так и в автоматическом.

Функция M31 и M32 отменяют смещение нуля детали, заданное ранее в УП по функции G92 соответственно по оси X и оси Z.

После завершения выхода в фиксированную точку по M31 или M32, происходит установка системы координат по соответствующей оси для инструмента, находящегося в данный момент в рабочей позиции (активного).

В таблице 7 приведены значения параметров для подключения функций M31, M32 в таблицу M-команд (см. [2] с п. 61 или с п. 62) с учётом направления движения при выходе в фиксированную точку.

Таблица 7

Номер T-параметра	Код M-функции	Направление движения при выходе в Ф.Т.	Значение параметра	Назначение параметра
I27T	M31		76200	Адрес подключения команды M31
I28T	M31	+X	7646I	Код команды M31
I28T	M31	-X	7606I	Код команды M31
I29T	M32		76200	Адрес подключения команды M32
I30T	M32	+Z	77462	Код команды M32
I30T	M32	-Z	77062	Код команды M32

Выполнение функции выхода в фиксированную точку можно прерывать, нажав клавишу . При этом для повторного выполнения функции

выхода в Т.Т. необходимо съехать с конечника и заново выполнить выход в фиксированную точку. Также выполнение функции прерывается при появлении на входе КЭ сигнала "СТОП ПОДАЧИ"

## II. ПРИВЯЗКА ИНСТРУМЕНТА ПО ИНДИКАТОРУ КОНТАКТА

Процедуру размерной привязки инструмента можно автоматизировать, используя индикатор контакта (ИК). ИК должен быть установлен в измерительной позиции, координаты которой должны быть определены в системе координат станка.

Для хранения координат измерительной позиции используются параметры  $NOX$  и  $NOZ$  соответственно для осей  $X$  и  $Z$  (рис. 3). Дискретность задания этих параметров соответствует дискретности задания размеров по оси  $X$  и по оси  $Z$  соответственно. В режиме ввода параметров занести в параметры  $NOX$  и  $NOZ$  величины  $X_{ИК}$  и  $Z_{ИК}$ :

Привязка инструмента по ИК выполняется в следующей последовательности :

1. Вызвать привязываемый инструмент в рабочую позицию.
2. В режиме "Ручной" или "Маховичок" подвести режущую кромку в промежуточную точку, отстоящую от ИК на расстоянии  $\Delta$ , не превышающее 0,5 от допустимого диапазона перемещения.
3. Отработать команду привязки инструмента M7I.

По команде M7I производится автоматическая привязка инструмента. Схематично отработка команды M7I приведена на рис. 4.

Условные обозначения :

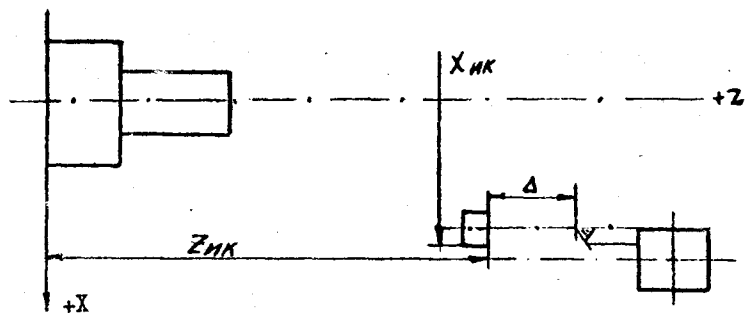
AE - допустимый диапазон перемещения инструмента, задается параметром ;

A - исходное положение, из которого начинает двигаться инструмент до касания с ИК со скоростью  $F_1$  ;

B - точка, в которой произошло первое касание инструмента с ИК ;

C - точка, в которой произошло размыкание контакта при съезде инструмента с ИК со скоростью  $F_2$  ;

D - точка, в которой произошло касание инструмента с ИК при движении инструмента на измерительной скорости  $F_3$ .



Положение измерительной позиции в системе координат станка

Рис. 3

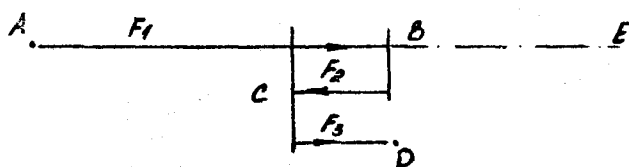
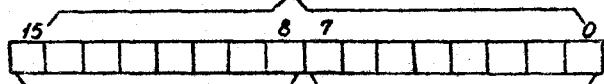


Рис. 4

Максимально допустимый диапазон

перемещения при движении к ИК



константа скорости в дополнительном коде, соответствующая тактовому заданию в ДИС за 10 мс

код оси  
0 - X,  
1 - Z

код M-команды в двоично-десятичном коде

Рис. 5

Обработка команды M7I происходит в следующей последовательности.

В точке A анализируется наличие контакта инструмента с ИК. Если контакт есть, то прекращается дальнейшее выполнение команды M7I и на индикации УЧПУ выдается диагностическое сообщение:

78xIxx

При отсутствии контакта ИК с инструментом в точке A, последний начинает перемещаться в направлении ИК на скорости  $F_1$  до поступления сигнала от ИК.

Во время обработки команды M7I (см. рис. 4) контролируется превышение суммарной величины перемещений движений AB, BC и DC допустимого диапазона перемещений AE. В случае превышения допустимого диапазона перемещений происходит прерывание обработки команды M7I и выдача диагностического сообщения:

79xIxx

В момент поступления сигнала от ИК (точка B), инструмент останавливается и начинается съезд инструмента с ИК, пока не произойдет размыкание контакта инструмента с ИК на скорости  $F_2$  (точка C). В точке C инструмент останавливается и начинает двигаться на измерительной скорости  $F_3$  до контакта с ИК.

В момент поступления сигнала от датчика (точка D) движение прекращается. Производится вычисление разности  $\epsilon$  между координатой ИК и координатой в момент касания, пересчет содержимого корректора на величину  $\epsilon$  для данного инструмента по данной оси и установка координаты ИК.

Величины допустимого диапазона перемещения, подачи  $F_1$ ,  $F_2$ , направление движения и код оси определяются параметром подключения в таблицу M-функций команды привязки инструмента по ИК. Формат параметра определяющего код команды, направление движения, величину допустимого диапазона перемещения, значение подачи  $F_1$ ,  $F_2$  приведен на рис. 5.

Максимальная величина диапазона допустимого перемещения 32767 дискрет зад. пия. Величина подачи  $F_2$  равна  $F_1/16$ . Величина подачи  $F_3$  равна 6 мм/мин, что соответствует 1 дискрете измерительной системы за 10 мс.

Пример: код команды - M72, код оси - I, направление движения соответствует отрицательному направлению оси Z, константа скорости - 400.

Значение параметра будет I40562<sub>8</sub>.

В таблице 8 приведены значения параметров для подключения функций привязки инструмента по ИК в таблицу M-команд (см. [2] стр. 61 альбом №2) с учетом направления движения.

Таблица 8

Номер параметра	Код M-функции	Направление движения	Значение параметра	Назначение параметра
N45T			I0000	Константа маски, определяющая разряд сигнала от ИК
N131T	M71		74715	Адрес подключения команды M71
N132T	M71	+X	40161	Код команды M71
N133T	M72		74715	Адрес подключения команды M72
N134T	M72	-Z	I40562	Код команды M72
N135T	M73		74715	Адрес подключения команды M73
N136T	M73	-X	I40163	Код команды M73

## 12. РАБОТА ОТ ЭВМ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ

### 12.1. Подключение ПрО для связи с ЭВМ

Выполняется наладчиком один раз при первом подключении ПрО или после сбоя, вызвавшего затирание параметров. Перед установкой параметров подключить кабель связи с ЭВМ в соответствии с (1).

12.1.2. Установить параметры N44 S=3, N45 S=5706, после чего обнулить параметры группы F.

12.1.3. Для подключения программы обслуживания канала связи установить параметры, указанные в таблице 9.

#### ВНИМАНИЕ:

После установки параметров параметры группы F перестроены на другую область памяти, поэтому для изменения стандартных F параметров необходимо параметры N43, N44, N45 группы S вернуть в исходное состояние.

### 12.1.3. Установка идентификаторов станков

Идентификатор станка устанавливается в соответствии с номером, присвоенным ему в составе ИПС. В примере показана установка параметров для станков N3 и N14 соответственно. (Подробнее см. в пояснительной записке (5)).

#### Пример I:

станок № 3: N7T=30I23, N8T=26063, N9T=30I13, N10T=2606I;  
станок № 14: N7T=30523, N8T=26064, N9T=30I13, N10T=2606I.

12.1.4. При необходимости отключения связи с ЭВМ вернуть параметры N10 S, N86T, N82T, N43 S, N44 S, N45 S в исходное состояние.

### 12.2. Работа с ЭВМ верхнего уровня

12.2.1. При работе с ЭВМ верхнего уровня оператору предоставляются следующие функции:

- 1) Передача УП;
- 2) Приём УП;

Таблица 9

12.2.2. Для приема и передачи УП используются М-команды соответственно М82 и М81.


**ВНИМАНИЕ:** отработка М-функций возможна только при наличии готовности станка.

Номер запрашиваемой или передаваемой УП указывается в параметрах *МОР*, *МІР*.

Номер УП можно разбивать произвольным образом, но так, чтобы вторая часть не начиналась с нуля.

УП передается из зоны указанной в параметре *МОР*.

УП передается начиная с нулевого кадра до кадра, указанного в параметре *М2Р*.

В процессе приема и передачи УП мигает индикатор над клавишей .

Пример 2. Требуется запросить УП с номером 1234567.

В режиме ввода параметров установить параметр *МОР*=123456, *МІР*=7. Перейти в ручной режим и выполнить команду М82.

После сброса кода М82 с индикации проверить правильность УП.

Пример 3. Требуется передать откорректированную на станке программу, которая находится в нулевой зоне с 0-го по 123 кадр, под номером 6543219.

В режиме ввода параметров установить параметр *МОР*=654321, *МІР*=9.

Установить параметр *М2Р* =123, *МОР*=0.

Перейти в ручной режим и выполнить команду М81.

После сброса кода М81 с индикации продолжить работу.

При работе с каналом связи могут индиферироваться следующие ошибки:

- 41~~xxxx~~ - неисправность канала связи по приему;
- 42~~xxxx~~ - неисправность канала связи по передаче;
- 43~~xxxx~~ - неудачный запрос или передача УП по инициативе оператора.

70

Номер	Группа	Исходное значение	Новое значение	Назначение
11	T	11122	1000	Количество 100 мс тактов ожидания готовности
12	T	11122	50	Количество 100 мс тактов ожидания после временной неготовности
4	T	0	2000	Разряд разрешения работы от ЭВМ
10	S	12200	71201	Адрес подключения программы диспетчера
82*	T	3	4	Определяет количество задач в списке
86	T	3544	72530	Адрес подключения программы обслуживания телеграфа
13	T	11122	73732	Адрес подключения программы
137	T	71004	71555	Адрес подключения М-функции
138	T	10445	600	М80-передача статуса
139	T	20622	71555	Адрес подключения М-функции
140	T	40525	1201	М81-передача УП
141	T	12061	71555	Адрес подключения М-функции
142	T	22167	1602	М82 - запрос УП
143	T	32170	0	
144	T	42160	0	
43	S	16	3	
44	S	100003	15	
45	S	137	5706	
7	S	4	3	Максимальный номер зоны
8	S	14	13	Максимальный номер зоны в КВИ

\*Параметр М82Т устанавливается только после установки параметра М86Т.

71

### 3. РАБОТА УЧПУ С ПЕРФОЛЕНТОЙ

УЧПУ может работать с перфоратором и фотосчитывателем, подключаемыми по последовательному каналу (см. /1/).

13.1. УЧПУ обеспечивает следующие режимы работы с перфолентой:

- ввод УП в символьном формате;
- вывод УП в символьном формате;
- ввод перфоленты в двоичном формате;
- вывод перфоленты в двоичном формате;

13.1.1. Подготовка ленты с УП в символьном формате

УП подготавливается в соответствии с (3) в коде КОИ-7 с битом четности. Соответствие символов УП символам на пульте УЧПУ показано в таблице 10 (без указания бита четности). Символы, не перечисленные в таблице, но набитые на ленте, игнорируются при вводе. Лента с УП должна начинаться с символа %, за которым следует номер зоны, в которую будет вводиться УП. После номера зоны должен следовать символ LF (код 12). Далее должен следовать номер кадра, с которого начинается ввод УП. Предложения входного языка УЧПУ записываются в одну строчку, а кадры в них разделяются пробелами. Формат информации на перфоленте показан на рис.6.

В предложениях УП, следующих за начальным номер кадра может не указываться. В таком случае они будут вводиться как последовательные кадры программы. При вводе УП отдельными фрагментами, каждый из них в начале должен содержать номер начального кадра.

Пример:

```

N0  G12#  N0  G12  X1000  Z2000
      X1000#  N3  M30
      Z2000
    
```



Рис. 6

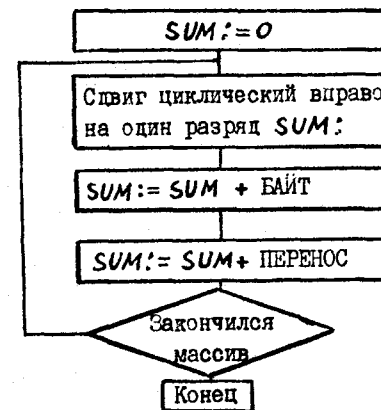


Рис. 7

Перфолента должна заканчиваться символом " ^ " (код 336), определяющим конец символьной ленты. Содержимое кадров, не включенных в УП сохраняется.

### 13.1.2. Подготовка ленты в двоичном формате

Лента в двоичном формате предназначена для ввода в УЧПУ тестовых программ, массива параметров и т.д. Лента должна иметь следующий вид (см. рис. 8).

377	}	- заголовок
начальный адрес (слово)		
длина в словах (слово)	}	- информация
....		
....		
....		
....		
контрольная сумма (слово)		

Рис. 8

На ленте должен перфорироваться сначала старший байт, а потом младший.

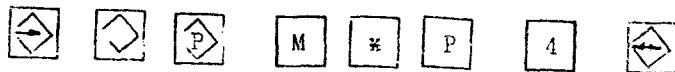
Контрольная сумма считается по алгоритму, показанному на рис. 7.

### 13.1.3. Подготовка УЧПУ для работы с перфолентой

Для работы с перфолентой необходимо подключить перфоратор или фотосчитыватель в соответствии с (I) и установить параметры, приведенные в таблице II.

### 13.1.4. Ввод символьной перфоленты

1. Включить фотосчитыватель.
2. Набрать на пульте УЧПУ :



При нормальном завершении ввода перфоленты индикатор на ко-

тором горит Р4, гаснет. Если после ввода перфоленты загорелась ошибка, определить ее смысл по таблице I2 и выполнить соответствующее действие.

### 13.1.5. Вывод символьной перфоленты

Для вывода символьной ленты установить в параметре N0P номер зоны, из которой будет выводиться программа, а в параметре N9P номер последнего кадра программы. На перфоленту будет выведен тест программы из указанной зоны, начиная с нулевого кадра и заканчивая указанным.

После установки параметров:

1. Включить перфоратор.
2. Набрать на пульте УЧПУ:



При нормальном завершении вывода на перфоленту индикатор, на котором горит Р5, гаснет. Если после вывода на перфоленту загорелась ошибка, определить ее смысл по таблице I2 и выполнить соответствующее действие.

### 13.1.6. Ввод перфоленты в двоичном формате

Для ввода перфоленты в двоичном формате существуют два режима:

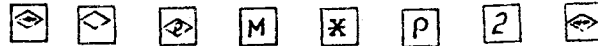
- ввод ленты в соответствии с паспортом, пробитом на ленте;
- ввод ленты в область памяти, с началом, указанным в параметре N0T.

Для пользования вторым режимом необходимо установить параметр N2G=1.

Таблица 10

Для ввода необходимо :

1. Включить фотосчитыватель.
2. Набрать на пульте УЧПУ :



При нормальном завершении ввода перфоленты индикатор, на котором горит P2, гаснет. Если после окончания передачи загорелась ошибка, определить ее смысл по таблице I2 и выполнить соответствующее действие.

### 13.1.7. Вывод перфоленты в двоичном формате

Для вывода перфоленты в двоичном формате установить в параметре M0T начальный адрес области для вывода, а в параметре M1T длину области.

После установки параметров :

1. Включить перфоратор.
2. Набрать на пульте УЧПУ :



При нормальном выводе на перфоленту индикатор, на котором горит P3, гаснет. Если после операции окончания вывода на перфоленту загорелась ошибка, определить ее смысл по таблице I2 и выполнить соответствующее действие.

Символ в УП	Изображение на пульте	Восьмеричный код КОИ-7	Назначение символа
1	2	3	4
%		45	Начало программы
N			Номер кадра
пробел	*	40	Разделитель кадров в предложении
0	0	60	
I	I	61	
2	2	62	
3	3	63	
4	4	64	Цифры
5	5	65	
6	6	66	
7	7	67	
8	8	70	
9	9	71	
M	M	115	Вспомогательная функция
P	P	120	Адрес переменного назначения
S	S	123	Функция главного движения
F	F	106	Функция подачи
G	G	107	Вспомогательная функция
X	X	130	Абсолютное перемещение по оси X
U	X ⇄	125	Относительное перемещение по оси X
Z	Z	132	Абсолютное перемещение по оси Z
W	Z ⇄	127	Относительное перемещение по оси Z
T	T	124	Функция инструмента
LF		12	Конец предложения
-		55	Минус
<	-45°	74	Фаска
>	+45°	76	Фаска



Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
#	H	43	Признак быстрого хода
"		42	Признак относительной системы
( )		50	Начало комментария
		51	Конец комментария

Таблица II

Номер	Группа	Исходное значение	Новое значение	Назначение
7	T	III22	74250	Адрес подключения программы ввода в двоичном формате
8	T	III22	74340	Адрес подключения программы вывода в двоичном формате
9	T	III22	74000	Адрес подключения программы ввода в символьном виде
10	T	III22	74003	Адрес подключения программы вывода в символьном виде

Таблица 12

Числовой индикатор							Причина ошибки	Примечание
Код ошибки			Признак группы					
5	4	3	2	1	0			
1	2	3	4	5	6	7	8	
5	0	*	*	*	*	Номер кадра УП больше максимального номера кадра в зоне архива УП(ввод УП с перфоленты)	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить номер кадра УП	
5	1	*	*	*	*	Не указан номер зоны архива УП при вводе УП	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/>	
5	2	*	*	*	*	Номер зоны неверен	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить ленту	
5	3	*	*	*	*	Номер кадра в тексте УП неверен	-"-"	
5	6	*	*	*	*	Неправильно задан номер конечного кадра при вводе УП	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить номер конечного кадра УП	
5	7	*	*	*	*	Фотосчитыватель не включен	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Включить фотосчитыватель	
5	8	*	*	*	*	Нет готовности фотосчитывателя	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Проверить работоспособность устройства	
5	9	*	*	*	*	Ошибка по четности на ленте с УП	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить ленту	
6	0	*	*	*	*	Нет готовности перфоратора	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Проверить работоспособность устройства	

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8
6	1	✗	✗	✗	✗	Не правильно оформлен заголовок перфоленты (двоичный формат)	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить заголовок перфоленты
6	2	✗	✗	✗	✗	Не совпадает контрольная сумма	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Повторить ввод перфоленты заново

#### 14. КОРРЕКЦИЯ КИНЕМАТИКИ СТАНКА

14.1. Для компенсации накопленной погрешности (КНП) осевых перемещений по осям X и Z в системе предусмотрена возможность подключения соответствующей функции коррекции осевых перемещений, использующая массив данных в энергонезависимой памяти, отражающий текущее состояние точности позиционирования станка.

Подключение функции осуществляется параметром при пуске станка в эксплуатацию. Функционирование КНП начинается одновременно с включением следящего контура управления приводами подачи.

В тех случаях, когда на станке производится выход в фиксированную точку в УЧПУ производится синхронизация функции КНП. Однако, если после повторного включения системы положение приводов подачи сохранилось (в том числе и привязка инструмента), то возможна работа станка и без вывода координат в фиксированные точки. В случаях, когда происходит нарушение работы следящих приводов, вывод координат в фиксированные точки обязателен.

14.2. Функция КНП имеет следующие характеристики:

- общее для всех осей число точек коррекции - 192;
- распределение точек с равномерным интервалом, выбираемым из ряда (в дискретах задания) -  $2048 \cdot 2^n$ ,

$$n = 0+4$$

- величина коррекции -  $\pm 32767$  дискрет

14.3. Порядок подключения КНП

14.3.1. Замеряется характеристика накопленных погрешности по каждой оси.

14.3.2. С учетом выбранного интервала заполняется таблица КНИ по следующему образцу (см. таблицу I3).

Таблица I3

Восьмеричный адрес точки коррекции	Адрес ввода в T-области	Значение накопленной X(Z)	Примечание
1	2	3	4
I211	334	-20	Условное распределение массива КНИ оси X; I217 - условное положение фиксированной точки X-координаты
...			
I216	339		
I217	340		
I220	341		
I221	342		
...		39	Условное распределение массива КНИ по оси Z; I506 - условное положение фиксированной точки Z-координаты
I420			
I421			
...			
I506	524		
I507	525		
I510	526		
I511	527		

**ВНИМАНИЕ:** Знак вводимой величины коррекции соответствует замеренной накопленной погрешности только при отрицательном направлении измерения.

14.3.3. Настраиваются параметры ввода:

$\begin{matrix} \backslash 37S & I017(I000) \\ \backslash 38S & 2(I00001) \end{matrix}$ 
} В скобках указаны исходные значения параметров. После выполнения всех действий установить исходные значения параметров.

14.3.4. Вводятся содержимое таблицы КНИ.

14.3.5. Проверяется правильность ввода.

14.3.6. Восстанавливаются параметры ввода:

$\backslash 38S=I$

14.3.7. Определяются значения восьмеричных адресов точек коррекции в фиксированных положениях суппорта (позиция I таблицы I3) и вводятся в следующие параметры:

Таблица I4

# параметра	Назначение
332T	Определитель фиксированной точки X-координаты
333T	Определитель фиксированной точки Z-координаты

14.3.8. Устанавливаются параметры интервалов точек коррекции для каждой оси по таблицам I5 и I6:

Таблица I5

# параметра	Назначение
330T	Определитель интервала X-координаты
331T	Определитель интервала Z-координаты

Таблица I6

Требуемый интервал коррекции	Значение параметров $\backslash 330T$ и $\backslash 331T$
32768	77733
16384	77734
8192	77735
4096	77736
2048	77737

14.3.9. Подключается функция КНИ установкой параметра:

$\backslash 83T = 77771$

14.3.10. Индикация действующих значений КНИ можно подключить установкой параметров:

N 9M = 6I24(3)

N IOM = 6I25(4)

N I5B = I(0)

В скобках указаны исходные значения параметров.

## 15. ПАРАМЕТРЫ УЧПУ

### 15.1. Исходное значение параметров.

Значение параметров для расширенной версии Про приведено в таблице 17.

Таблица 17

Номер параметра	Группа параметра	Значение		Назначение	Примечание
		исходное*	для расширенной версии		
1	2	3	4	5	6
2	S	I362I	77600	Адрес подключения программы привода	
7	S	4	3	Максимальный номер зоны архива УП	
8	S	I4	I3	Максимальный номер зоны в КВП	
16	S	4I700	77510	Адрес таблицы G-функций	
18	S	6615	75664	Функция G 43	
20	T	I000	II30	Смотри [2], альбом № 2, стр. 49-50	
21	T	20	4	- " -	Дискрета задания равна I сек.
23	T	4	I	Коэффициент усиления интегральной составляющей	
32	T	I3340	75156	Адрес подключения фоновой задачи	
39	T	4400	50000	Смотри [2], стр.59 альбом № 2	
42 <sup>Ж</sup>	T	40		Смотри [2], стр.49-50 альбом № 2	
46	T	0	I	Смотри [2], стр.49-50 альбом № 2	
47	T	0	I	- " -	

\* Исходное значение параметров соответствует параметрам, генерируемым из ЦЗУ (K596PE2-369, K596PE2-370).

Продолжение таблицы I7

I	2	3	4	5	6
60	T	I3525	76317	Адрес подключения программы БРУ	
61	T	I3760	77702	Адресный указатель масштаба коэффициента усиления по осям X и Z	
62	T	I3760	77702		
63	T	I5332	76306	Адрес подключения "толчка шпинделя"	
65	T	I5254	76264	Функция G I5	
69	T	I505I	76272	M-функции	
84	T	I5543	75050	Адрес подключения G 96	
85	T	I2546	7625I	Адрес подключения ввода/вывода	
95	T	I542I	7442I	Смотри [2], стр.6I, альбом № 2	
91	T	272I	74765		
96	T	37I0I	47070	- " -	
97	T	I542I	74435	Смотри [2], стр.62, альбом № 2.	
98	T	5I00	4500	- " -	
109	T	I542I	74427	Смотри [2], стр.63, альбом № 2	
110	T	I407I	I547I	- " -	
114	T	470	466	Код команды M36	
119	T	I5503	75015	Адрес команды M17	
202	T	5064	75303	Адрес подключения F-функции	
203	T	5074	75000	Функция G65	
208	T	0	5I03	Адрес п/п распаковки для функции G IO	
209	T	5I34	5I03	Адрес п/п распаковки для функции G II	
212	T	5I22	76025	Функция G 35	
247	T	474I	76035	Функция G 35	
304	T	0	I0002	Подключение G10 в таблицу диалога	
305	T	0	52403.	Подключение G35 в таблицу диалога	
306	T	I702I0	32405	Подключение G11 в таблицу диалога	
307	T	I6I520	4I432	Подключение G 45 в таблицу диалога	
308	T	I4I40	I0432	Подключение GII в таблицу диалога	

Продолжение таблицы I7

I	2	3	4	5	6
309	T	62007	0	Конец таблицы диалога	
314	T	I0777	75044	Адрес подключения G 23	
317	T	I273I	753I2	Адрес подключения F-функции	
322	T	I42I5	750II	Адрес подключения G2I	
323	T	0	75070	Адрес подключения G10	
324	T	0	76IIO	Адрес подключения GII	
5	M	I77777	77777	Смотри (2), стр.44, альбом № 2	
6**	M	I00000		- " -	
7**	M	2		- " -	
8**	M	0		- " -	
II	M	40	500	Смотри (2), стр.45, альбом № 2	
I2**	M	I042I	I32500	Смотри (2), стр.46, альбом № 2	
14	M	I0	I00	- " -	
15	M	I0	I00	- " -	
30	M	2	I	Смотри (2), стр. 47, альбом № 2	
3I	M	2	I	- " -	
32	M	40000	I00000	- " -	
0	F	400	4000	Смотри (2), стр.56, альбом № 2	
I	F	200	4000	- " -	
4	F	250	I50	- " -	
5	F	I50	I45	- " -	
6	F	I74	I500	Смотри (2), стр.57, альбом № 2	
7	F	I74	I500	- " -	
8	F	I28	3000	- " -	
9	F	I28	3000	- " -	
14	F	75	70	- " -	

\*\* Значение параметра формируется автоматически при задании диапазона ПГД.

\*\* Значению параметра / I2M соответствует дискрета задания параметров / 2P+ / 5P, равная 2 мм/мин.

### 15.2. Инициализация параметров расширенной версии

Инициализация параметров расширенной версии из ПИЗУ осуществляется в следующей последовательности :

1) набрать :

⊠ ⊠ ⊠ N 4 0 6 1 ⊠

2) набрать :

M \* T 7 7 0 0 0 ⊠

### 15.3. Установка диапазона рабочих подач

В таблице 17.1 указаны исходные значения параметров подключения функции выбора диапазона скоростей ПД и соответствующие диапазоны программируемых подач .

Таблица 17.1

Номер параметра	Код М-функции	Исходное значение	Пределы значения	
			Подачи дискрет/об, дискрет/мин	Оборотов шпинделя в мин.
N 95T	M38	74421	131071; 32767)*	370
N 97T	M40	74435	16383	3000
N 109T	M39	74427	32767	1500

\* В скобках указана предельная величина подачи, заданной в формате F0.4.

### 16. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ

В таблице 18 приведены диагностические сообщения для функций, описанных в данном руководстве.

Таблица 18

Числовой индикатор						Причина ошибки	Примечание
Код ошибки			Признак группы				
5	4	3	2	1	0	7	8
I	2	3	4	5	6		
4	I	*	*	*	*	Неисправность канала связи по приёму	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Проверить работоспособность устройства
4	2	*	*	*	*	Неисправность канала связи по передаче	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Проверить работоспособность устройства
4	3	*	*	*	*	Неудачный запрос или передача УП по инициативе оператора	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Повторить запрос или передачу УП
4	4	*	*	*	*	Неудачная передача сообщения в ЭВМ по инициативе оператора	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Повторить передачу сообщения
5	0	*	*	*	*	Номер кадра УП больше максимального номера кадра в зоне архива УП (ввод УП с перфоленты)	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить номер кадра УП
5	I	*	*	*	*	Не указан номер зоны архива УП при вводе УП	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/>

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8
5	2	ж	ж	ж	ж	Номер зоны неверен	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить ленту
5	3	ж	ж	ж	ж	Номер кадра в тексте УП неверен	-"-"-
5	6	ж	ж	ж	ж	Неправильно задан номер конечного кадра при вводе УП	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить номер конечного кадра УП
5	7	ж	ж	ж	ж	Фотосчитыватель не включен	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить ленту
5	8	ж	ж	ж	ж	Нет готовности фотосчитывателя	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Проверить работоспособность устройства
5	9	ж	ж	ж	ж	Ошибка по четности на ленте с УП	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить ленту
6	0	ж	ж	ж	ж	Нет готовности перфоратора	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Проверить работоспособность устройства
6	1	ж	ж	ж	ж	Неправильно оформлен заголовок перфоленты (шричный формат)	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить заголовок перфоленты
6	2	ж	ж	ж	ж	Не совпадает контрольная сумма	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Повторить ввод перфоленты заново

1	2	3	4	5	6	7	8
7	8	ж	1	ж	ж	При обработке команды M71 (M72, M73) инструмент в исходном положении соприкасается ИК	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> 1. Проверить ИК 2. Произвести заново привязку инструмента по ИК
7	9	ж	1	ж	ж	Нет сигнала от ИК при обработке команды M71 (M72, M73)	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> 1. Проверить ИК 2. Произвести заново привязку инструмента по ИК
8	0	ж	ж	ж	ж	Ресурс инструмента выработан	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Заменить инструмент на дублер
8	1	ж	ж	ж	1	1. Содержимое ячейки УП, передаваемой в область параметров T, превышает по модулю 32767 2. Коэффициент демпфирования в GII превышает по модулю 65535 3. Результат вычисления в GII превышает по модулю 32767	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить содержимое ячейки УП
8	2	ж	ж	ж	1	Результат вычисления макрокоманды превышает по модулю 999999	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить исходные данные

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8
8	3	✗	✗	✗	I	Ресурс инструментов - дублеров выработан	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Произвести замену инструментов-дубле- ров, установить временной ресурс инструментов
8	4	✗	✗	✗	I	Номер инструмента превышает максималь- но допустимой номер	Нажать клавишу <input checked="" type="checkbox"/> Исправить УП

17. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

- БРУ - блок ручного управления
- ГПС - гибкая производственная система
- ДИС - дискрета измерительной системы
- ИК - индикатор контакта
- КВП - кассета внешней памяти
- КНП - компенсация накопленной погрешности
- КЭ - контроллер электроавтоматики
- ПГД - привод главного движения
- Про - программное обеспечение
- ППЗУ - перепрограммируемое запоминающее устройство
- ЧПУ - числовое программное управление
- УП - управляющая программа
- УЧПУ - устройство числового программного управления
- ФСУ - фотосчитывающее устройство
- ЭА - электроавтоматика



18. ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

В данном разделе приведен список литературы, на которую  
есть ссылки в тексте :

1. УЧПУ "Электроника НЦ-31"  
Инструкция по эксплуатации  
0.170.000 ИЭ
2. Описание применения  
589.4001008.00004-01 31 01
3. Руководство программиста  
589.4001008.00004-01 33 01
4. Руководство оператора  
589.4001008.00004-01 34 01
5. Пояснительная записка  
589.4001008.00004-01 81 01

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

ИЗМ.	Номера листов(страниц)				Всего листов(стр.) в докум.	№ докум.	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Анулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Формат бумаги 60x84<sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Тир. 300 Зак. 3247 Печ. листов 6

Смоленская городская типография  
Упрполиграфиздата Смоленского облисполкома  
Индекс 214000, ул. Маршала Жукова, 16