

CNC 8



Описание языка электроавтоматики
Описание системы параметров

Содержание

Язык электроавтоматики.....	5
Составные части программы электроавтоматики.....	5
Элементы языка	5
Директивы.....	6
Уравнения.....	7
Переменные.....	7
Константы.....	11
Операторы	11
Логические операции	11
Арифметические операции.....	12
Метки	13
Промежуточные ячейки динамической памяти	13
Промежуточные ячейки статической памяти	14
Системные параметры пользователя.....	14
Обменные ячейки.....	15
Описание обменных ячеек.....	25
Таймеры.....	39
Счетчики.....	40
Одновибраторы	40
Функции.....	41
Функция F1	41
Функция F2.....	42
Функция F3.....	43
Функция F4.....	44
Функция F5.....	44
Функция F6.....	44
Функция F7.....	45
Отладка программы	45
Параметры отладчика электроавтоматики.	47
Ошибки трансляции.....	47
Система параметров устройства СЧПУ CNC8	49
Базовые станочные параметры	54
Станочные параметры	55
Технологические параметры	56
Наладочные параметры.....	57
Базовые станочные параметры оси	58
Станочные параметры оси	59
Наладочные параметры оси	61
Группа действительных параметров пользователя	61
Группа целочисленных параметров пользователя	61
Базовые станочные параметры маховика 1	62
Базовые станочные параметры маховика 2.....	62
Базовые станочные параметры маховика 3.....	62
Привязка физических дискретных входов—выходов к адресам программы электроавтоматики	62
Параметры управления приводами подач.....	64
Установка номеров каналов ЦАП и оцифровок.....	66
Руководство по установке СЧПУ CNC8 на станок.....	67
Создание нового файла электроавтоматики.....	67
Обеспечение работы смазки.....	69

Обеспечение движений координат.....	71
Готовность и сброс рассогласования.....	71
Ограничение перемещений.....	72
Разрешение перемещений и слежения.	73
Перемещения в ручном режиме.....	74
Выбор подачи и подрежима.....	74
Выбор оси и направления.	75
Подрезим маховика.	76
Запуск и остановка программы.	76
Исполнение команд со станочного пульта.....	77
Отжим инструмента.....	77
Корректор подачи.....	77
Корректор скорости шпинделя.....	78
Обработка M и S функций.	79
Ответ по S.....	79
Функции включения и выключения СОЖ M8 и M9.	79
Функции включения и выключения шпинделя.....	80
Код в цифро-аналоговый преобразователь.....	80
«Ползучая» скорость.	82
Нормальная работа шпинделя.....	82
Ориентация шпинделя.....	83
Включение и выключение привода шпинделя.....	84
Управление коробкой скоростей.....	84
Блокировки шпинделя.....	85
Ответы по M—функциям.	86
Применение командной строки.....	87



Язык электроавтоматики

Язык электроавтоматики (ЭА) СЧПУ CNC8 предназначен для разработки программного модуля привязки электрооборудования станка к системе. Программа электроавтоматики выполняется параллельно с программным модулем системы. Целью работы программы ЭА является управление оборудованием станка и согласование его работы с работой программного обеспечения системы СЧПУ CNC8.

Составные части программы электроавтоматики

Программа ЭА состоит из трех частей объединённых в одном файле.

Заголовок	Является общей для двух других частей. В заголовке указаны значения переменных (таймеров, входов, выходов, промежуточных и обменных ячеек, текстовых сообщений и др.), которые будут использоваться в исполняемой части программы, а также псевдонимы (символические имена) переменных.
Быстрая и медленная секции	Содержат исполняемую часть программы. Они нужны для описания исполняемого кода и отличаются только частотой запуска, которая задается системными параметрами N109, N110 и определяется разработчиком программы ЭА исходя из требований к работе электрооборудования. Неоправданное увеличение быстрой секции приводит к замедлению работы системы, поэтому в нее следует помещать только уравнения, нуждающиеся в быстрой обработке. Принцип работы секции - при прохождении заданного интервала времени полностью выполняется заданный код по порядку записи с начала и до конца, время выполнения одного цикла обсчета всегда меньше этого интервала. Порядок записи секций произвольный. Секция состоит из уравнений и комментариев. Уравнения отделяются друг от друга символами «:» или «;». Уравнения могут располагаться на нескольких строках, а также в одной строке несколько уравнений. Для наглядности можно в строки включать произвольное количество пробелов и табуляций, но не допускается установка пробелов и табуляций в середине имен переменных.

Элементы языка

Элементы языка	директивы
	переменные ("I" - вход, "U" - выход, "M" - промежуточная ячейка памяти, "V" - обменная ячейка, "T"- таймер, "C" - счетчик, "S" - сообщение, "D" -статическая память, "P" - системные параметры пользователя, "R" - одно-вибраторы (генераторы одиночных импульсов))
	функциональные инструкции
	числовые константы
	логические операторы
	арифметические операторы
	команды
	метки
	комментарии



Допустимые диапазоны задания элементов языка	входы (I) - 1..64 байта
	выходы (U) - 1..64 байта
	промежуточная динамическая память (M) - 1..160 байтов
	обменная память (V) - 1..117 байтов
	таймеры (T) - 1..12 8
	счетчики (C) - 1..64
	сообщения (S) -1..250
	статическая память (D) - 1..255 байтов
	параметры пользователя (P) - 1..32 слова
	одновибраторы (R) - 1..32 байта
	количество функциональных инструкций (F) - 7
	максимальное количество меток в программе (L) - 1000
	максимальное количество псевдонимов в программе - 7 00
	максимальная длина псевдонима - 20 символов
максимальное количество вложений скобок различных типов в одном уравнении - 20.	

Директивы

Директивы - это указания для компилятора программы ЭА, и они не являются частью исполняемого кода. Появление директивы в тексте программы отменяет действие предыдущей.

Директива заголовка TITLE	сообщает компилятору о начале заголовка. Информация, которая записана в заголовке, не включается в исполняемый код.
Директива быстрой секции HIFREQ	сообщает компилятору о том, что код программы, приведенный ниже, следует разместить в быстрой (высоочастотной секции).
Директива медленной секции LOFREQ	сообщает компилятору о том, что код программы, приведенный ниже, следует разместить в медленной (низкочастотной секции)
Директива конца программы END	сообщает компилятору о конце программы. Весь текст, который записан ниже, игнорируется транслятором.

В заголовке программы должны быть указаны	все таймеры, используемые в программе, и их начальные значения
	все счетчики, используемые в программе и их предельные значения
	начальные значения выходных, промежуточных и обменных сигналов, отличные от 0
	начальные значения памяти одновибраторов
	номера и текстовые значения сообщений, используемых в программе
произвольно назначаемые псевдонимы переменных, которые могут затем использоваться для замены этих переменных в уравнениях	

Начальное значение сигналов это их состояние при включении СЧПУ CNC8. Если начальное значение переменной не указано, то оно принимается равным нулю. В тексте возможны



лишь комментарии пока не встретится директива **TITLE**.

Важно!	<i>Не допускается</i> использование переменных и вычислительных операторов в правой части выражений для определения начальных значений в разделе заголовка. <i>Можно</i> использовать лишь числовые константы (текстовые для сообщений). <i>Запрещено</i> использование пробелов в псевдонимах (символических именах).
---------------	--

Пример	TITLE U2.1=1: M3.W=200: T1=300: C2=1000; SI=Нет зажима инструмента: B2=Сбой привода X: <Вкл_шпинделя>=I2.3; <Ручной_режим>=L3: R1/3=1;
--------	---

В этом примере устанавливается:

- начальное значение выходного сигнала U2.1 равным единице (включен);
- значение промежуточной ячейки памяти M3 (размером в слово - 2 байта) равным десятичному числу 200;
- начальное значение таймера 1 равно 300;
- предельное значение счетчика 2 равно 1000 (в программе будут задействованы 2 счетчика); текстовые сообщения 1 и 2;
- Входному сигналу I2.3 присваивается псевдоним *Вкл_шпинделя*;
- Метке и условному или безусловному переходу L3 присваивается псевдоним *Ручной_режим*;
- состояние памяти одновибратора R1.3 равно 1. Этим обеспечивается пропуск первого переднего фронта сигнала в программе электроавтоматики, формирующего одновибратор R1.3.

Выражения могут заканчиваться как символом «:», так и символом «;».

Уравнения

Быстрая и медленная секции состоит из уравнений, которые в свою очередь состоят из правой и левой части и заканчивается символом «:=» или «;». В левой части указывается переменная (битовая, байтовая, словная или двухсловная), значение которой вычисляется в правой части. Левая и правая часть уравнения разделяются символом «=».

Пример	U1.4 = I1.1 + (M2.3 + (TS1 + - I3.2)): TR2 = I1.4; U2.B = 40: U3.W = \$1204: R2.3 = -I1.2 * U3.1;
--------	--

Переменные

Переменные программы ЭА могут быть 4 типов - бит, байт, слово и двойное слово. Переменные делятся на несколько групп:



Входные сигналы	обозначаются символом "T"
Выходные сигналы	обозначаются символом "17"
промежуточные ячейки динамической памяти	обозначаются символом "M"
промежуточные ячейки статической памяти	обозначаются символом "D"
обменные ячейки памяти	обозначаются символом "V"
одновибраторы	обозначаются символом "R"
таймеры	обозначаются символом "T", "TR", "TS"
счетчики	обозначаются символом "C"
системные параметры пользователя	обозначаются символом "P"
сообщения	обозначаются символом "S"

Каждая группа переменных располагается в памяти СЧПУ CNC8 в виде последовательности байт. Объем памяти, выделяемый под каждую группу, определяется автоматически в процессе трансляции программы. Фиксированный объем памяти занимают только обменные ячейки.

Порядковый номер переменной, которым является номер байта относительно начала указанной области памяти, определяется числом, следующим за символом переменной. Нумерация начинается с 1. Тип переменной указывается после символа «.», который должен быть записан после номера переменной. Числам от 1 до 8 соответствует номер бита в байте, номер которого указан до точки. Так определяется битовая переменная. Символ "B" определяет переменную типа байт, символ "W" - слово (2 байта), символ "D" - двойное слово (4 байта).

Пример адресации.

Адрес(бит)	Адрес(ба)	Адрес(слов)	Адрес(двойное)	
M1.1	M1. B	M1.W	M1.D	M1. B
M1.2				
M1.3				
M1.4				
M1.5				
M1.6				
M1.7				
M1.8				
M2.1	M2.B			M2.W
M2.2				
M2.3				
M2.4				
M2.5				
M2.6				



M2.7				
M2.8				
M3.1	M3.B	M3.W		
M3.2				
M3.3				
M3.4				
M3.5				
M3.6				
M3.7				
M3.8				
M4.1	M4.B			M4.W
M4.2				
M4.3				
M4.4				
M4.5				
M4. 6				
M4. 7				
M4. 8				
M5. 1	M5.B	M5.W	M5.D	
M5.2				
M5.3				
M5.4				
M5.5				
M5.6				
M5.7				
M5.8				

В переменной S после точки указывается цвет выводимого сообщения.
Соответствие номера цвету приведено в таблице ниже:

Значение	Цвет
0	черный
1	синий
2	зеленый
3	бирюзовый



4	красный
5	малиновый
6	коричневый
7	светло-серый
8	темно-серый
9	светло-голубой
10	светло-зеленый
11	светло-бирюзовый
12	светло-красный
13	светло-малиновый
14	желтый
15	Белый

После переменной **T** указывается тип таймера: **TS** - таймер с задержкой на установку, **TR** - таймер с задержкой на сброс. После переменной **C** может указываться только символ **"I"** - прибавляющий вход счетчика или символ **"D"** - вычитающий вход.

Пример	I40.2 U2.B M200.W M220.D V34.8 TS4 S1.3 C1.D
---------------	---

ВАЖНО!	<p>Значения всех переменных и результатов вычислений в правой части уравнения всегда приводятся к двойному слову, что позволяет произвольно смешивать типы переменных в уравнениях. Исключением из данного правила является операция логического отрицания для битовых операций. В том случае, когда тип переменной в левой части уравнения не является двухсловным, действует следующее правило:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ для битовых переменных: если результат вычисления правой части уравнения (двойное слово) не равен нулю, то переменная приравнивается единице (включенное состояние), если результат вычисления правой части уравнения (двойное слово) равен нулю, то переменная приравнивается нулю (выключенное состояние); ➤ для байтовых переменных: переменная приравнивается младшему байту результата вычисления правой части уравнения, остальные байты результата игнорируются; ➤ для словных переменных: переменная приравнивается младшему слову результата вычисления правой части уравнения, старшее слово результата игнорируются. <p>Для одновибраторов допустима только битовая адресация.</p>
---------------	---



Константы

В правой части уравнения можно использовать числовые константы. Константы могут задаваться в десятичной (по умолчанию), шестнадцатеричной (с использованием символа "\$") и восьмеричной (с использованием символа "O") системах исчисления.

Пример	234 - десятичная константа \$A2F - шестнадцатеричная константа O167347 - восьмеричная константа U2.B = \$10 M2.W = O4567 C2 = 350
---------------	--

Операторы

В правой части уравнения для вычисления результата используются операторы. К операторам относятся следующие символы:

"+"	логическое (операция ИЛИ) или арифметическое сложение
"_"	логическое отрицание (операция НЕ) или арифметическое вычитание
"*"	логическое (операция И) или арифметическое умножение
"/"	логическое отрицание (операция НЕ) или арифметическое деление
">"	больше
"<"	меньше
"="	равно
"(",")"	круглые скобки, изменение приоритета логических операций
"[","]"	квадратные скобки, признак арифметических операций и изменение приоритета операций

ВАЖНО!	Символы «-» и «/» при использовании в качестве оператора логического отрицания имеют равноправное значение.
---------------	---

Пример	U1.1=-I1.2+I3.1*-I4.2: U1.1=/I1.2+I3.1*/I4.2 : Уравнения идентичны.
---------------	---

Логические операции

Логические операции выполняются над переменными и числовыми константами, указанными в правой части уравнения. Приоритеты операций (в порядке понижения) указаны в таблице ниже:

«-»	логическое отрицание (операция НЕ)
«*»	логическое умножение (операция И)
«+»	логическое сложение (операции ИЛИ)



Первой будет выполняться операция с высшим приоритетом.

Пример	$U1.1 = I2.3 + M2.1 * - I1.6:$ Последовательность вычислений будет следующей: 1) $I1.6$ - логическое отрицание (операция НЕ с сигналом $I1.6$); 2) $M2.1 * - I1.6$ - логическое умножение (операция И сигнала $M2.1$ и результата операции (1)); 3) $I2.3 + M2.1 * - I1.6$ - логическое сложение (операция ИЛИ сигнала $I2.3$ с результатом операции (2)).
---------------	---

Последовательность вычислений можно изменить с помощью круглых скобок.

Пример	$U1.1 = (I2.3 + M2.1) * - I1.6:$ Последовательность вычислений будет следующей: 1) $I2.3 + M2.1$ - логическое сложение (операция ИЛИ сигнала $I2.3$ с сигналом $M2.1$); 2) $I1.6$ - логическое отрицание (операция НЕ с сигналом $I1.6$); 3) $(I2.3 + M2.1) * - I1.6$ - логическое умножение (операция И результата операции (1) с результатом операции (2)).
---------------	---

Вычисления происходят по "короткой схеме", если результат не изменится в процессе дальнейших операций, то вычисления заканчиваются.

Пример	$U1.1 = I2.3 + M2.1 * - I1.6:$ Если сигнал $I2.3$ равен 1, то остальная часть уравнения не вычисляется и сигнал $U1.1$ устанавливается в единичное состояние (включается). $U1.1 = I2.3 * (M2.1 + - I1.6):$ Если сигнал $I2.3$ равен 0, то остальная часть уравнения не вычисляется и сигнал $U1.1$ устанавливается в нулевое состояние (выключается).
---------------	---

При составлении уравнений следует помнить о "короткой схеме" и указывать наиболее быстрый порядок вычислений.

Пример	1) $U1.1 = I2.3 * (M2.1 + - I1.6):$ 2) $U1.1 = (M2.1 + - I1.6) * I2.3:$ В случае нулевого сигнала $I2.3$ уравнение (1) будет выполнено быстрее.
---------------	---

Арифметические операции

Арифметические операции выполняются над переменными и числовыми константами, указанными в правой части уравнения. Признаком арифметических операций являются квадратные скобки.

Приоритеты операций (в порядке понижения) указаны в таблице ниже:

$\ll * \gg, \ll / \gg$	умножение и деление
$\ll + \gg, \ll - \gg$	сложение и вычитание

Последовательность вычислений определяет порядок приоритета операций, первой будет выполняться операция с высшим приоритетом.



Пример	$U1.W = [I2.B - M2.W * I1.B]:$ Последовательность вычислений будет следующей: 1) $M2.W * I1.B$ - умножение значения $M2.W$ на значение $I1.B$; 2) $I2.B - M2.W * I1.B$ - вычитание значения произведения $M2.W * I1.B$ из $I2.B$.
---------------	--

Последовательность вычислений можно изменить с помощью квадратных скобок.

Пример	$U1.W = [[I2.B - M2.W] * I1.B]:$ Последовательность вычислений будет следующей: 1) $I2.B - M2.W$ - вычитание значения $M2.W$ из $I2.B$; 2) $[[I2.B - M2.W] * I1.B]$ - умножение результата операции (1) на $I1.B$.
---------------	---

Метки

В программе можно использовать команды условного и безусловного перехода. Для этого используется понятие меток. Метки обозначаются символом «**L**» с номером. Если метка стоит в левой части уравнения, то это уравнение описывает условный переход, который происходит, если правая часть уравнения не равна нулю. Строка, на которую может быть выполнен переход, начинается с соответствующей метки, после которой идет точка. Если задается безусловный переход, то уравнение будет состоять только из левой части с меткой, после чего идет конец уравнения «**:**» или «**;**»

При использовании команд условных и безусловных переходов нужно учитывать следующие правила указанные в таблице ниже:

Правила	<ul style="list-style-type: none"> ➤ нумерация меток производится независимо для каждой секции, поэтому допускается использовать одинаковые номера в разных секциях; ➤ условный и безусловный переходы могут быть выполнены только вниз по тексту программы;
----------------	--

Переход допускается только внутри секции, переход в другую секцию запрещен.

Пример	$L2 = I2.1 * M4.1 + M4.2:$ $U2.1 = - I3.4:$ $L3:$ $L2.U2.1 = I3.4:$ $L3...$
---------------	---

В приведенном примере если в первом уравнении правая часть не равна нулю, то происходит переход на строку с меткой **L2**, где на выход **U2.1** переписывается состояние входа **I3.4**, после чего выполняется общая часть программы с меткой **L3**. Если правая часть первого уравнения равна нулю, то выполняется следующая строка программы, где на выход **U2.1** переписывается инверсное состояние входа **I3.4**, после чего выполняется безусловный переход на общую часть программы с меткой **L3**.

Промежуточные ячейки динамической памяти

Промежуточные ячейки динамической памяти нужны для хранения в них промежуточных результатов работы программы электроавтоматики. Через символ «**M**» выполняется обращение к ним. Адресация аналогична переменным входных и выходных сигналов. Динамическая память доступна как для чтения и записи. Распределение этих ячеек

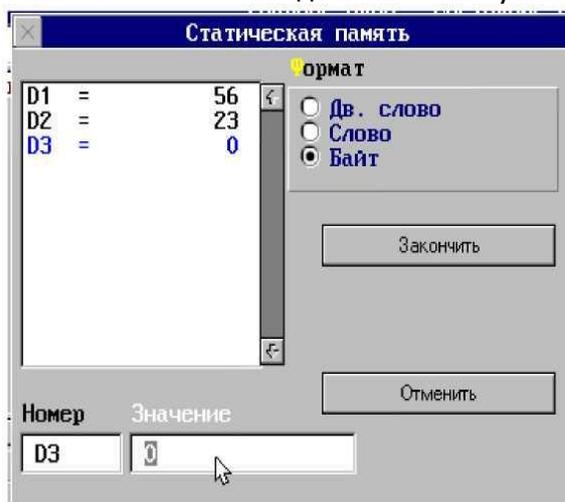


определяется разработчиком программы электроавтоматики. При выключении СЧПУ CNC8 информация в них теряется, при включении эти ячейки обнуляются.

ВАЖНО! При выделении памяти под промежуточные ячейки, объем вычисляется по максимальному номеру ячейки. Для экономии памяти рекомендуем нумеровать промежуточные ячейки без пропусков.

Промежуточные ячейки статической памяти

Свойства промежуточных ячеек статической памяти такие же как у динамической памяти за исключением того, что информация в них сохраняется при выключении СЧПУ CNC8 и восстанавливается при ее включении. Через символ «D» выполняется обращение к ним. Статическая память доступна для редактирования в соответствующих режимах СЧПУ CNC8, поэтому она может использоваться для сохранения текущего состояния станка перед его выключением и для установки этого состояния в режиме редактирования. К текущему состоянию станка можно отнести номер инструмента в шпинделе, соответствие номеров инструмента и номеров гнезд в магазине инструментов и т. д. Описание назначения статической памяти должно быть указано в документации на конкретный станок. Можно



редактировать содержимое ячеек статической памяти в процессе работы станка. Для этого нужно выполнить команду меню «Сервис-Настройка-Редактор статической памяти», после этого на дисплее появится окно редактора. Кластер «Формат» используется для выбора формата редактирования ячейки памяти.

ВАЖНО! При выделении памяти под статические ячейки, объем вычисляется по максимальному номеру ячейки. Для экономии памяти рекомендуем нумеровать статические ячейки без пропусков.

Системные параметры пользователя

Символом «P» обозначаются системные параметры пользователя. Применять параметры можно только в правой части уравнения (только для чтения). Эти параметры устанавливаются в системе параметров и им соответствуют параметры **N8501— N8532**. Назначение их произвольное и определяется разработчиком электроавтоматики. Описание назначения должно быть указано в документации на конкретный станок. С помощью символа «P» с номером, значение которого имеет следующее соответствие: **P1** - параметр **N8501**, **P2** - параметр **N8502**, **P32** - параметр **N8532** происходит доступ к целочисленным



параметрам из электроавтоматики. Каждый параметр занимает одно слово, т. е. запись **M1.W=P3.W**: соответствует переписи параметра **N8503** в динамическую память **M1.W**. Возможно использование отдельных разрядов, байтов, слов и двойных слов целочисленных параметров. Значения параметров при их вводе и просмотре отображаются в десятичном виде.

В электроавтоматике с помощью параметров пользователя можно задавать различные станочные константы, значения которых могут меняться во время эксплуатации станка, и доступ к которым должен быть простым.

Обменные ячейки

Для согласования работы CNC-модуля, интерфейса оператора и программы электроавтоматики используют обменные ячейки (сигналы).

В таблице ниже приведены обменные сигналы для 5-ти координатной версии ПО. Все сигналы, формат кодирования которых не указан, задаются в двоичной системе счисления, т. е. обработка их в программе электроавтоматики выполняется с помощью обычных действий с десятичными числами.

Сигналы « Запись »	для выполнения их записи, чтения и передачи информации в CNC-модуль и в интерфейс оператора.
Сигналы « Чтение »	для передачи информации из CNC-модуля в модуль электроавтоматики.
Сигналы « Запись/Чтение »	для двунаправленного обмена и формируются как из CNC-модуля, так и из модуля электроавтоматики.

При этом нужно обращать внимание на то, какому модулю принадлежит право формирования переднего фронта этих сигналов, и какому модулю - право формирования заднего фронта этих сигналов.

Таблица

Номер ячейки	Номер бита	Размер (в байтах)	Тип сигнала	Назначение
V1		1	Чтение	Код M-функции (двоично-десятичный)
V2		2		Резерв
V4		2	Запись	Значение корректора подачи F при контурных движениях в %%
V6		2	Запись	Значение корректора шпинделя S в %%
V8		1	Запись	Значение корректора подачи при G0 в процентах, значение 255 - фиксированная подача (из параметра N7000, N7100, N7200...)
V9		2	Чтение	Код S-функции (100%)
V11		2	Чтение	Код S-функции с учетом корректора шпинделя S (V6)



V13		2	Чтение	Код Т-функции (двоично-десятичный)
V15		2	Запись	Значение S для индикации
V17		2	Запись	Значение T для индикации
V19		2	Чтение	Код для 1-й дополн. технологической команды
V21		2	Чтение	Код для 2-й дополн. технологической команды
V23		2	Запись	Текущее значение 1-й дополн. технологической команды
V25		2	Запись	Текущее положение 2-й дополн. технологической команды
V27		4	Запись	Размер импульсного перемещения в ручном режиме в дискретах
V31	1		Запись	Ручной режим
V31	2		Запись	Импульсные перемещения
V31	3		Запись/ чтение	Выход в 0
V31	4		Запись	Стоп программы*
V31	5		Запись	Аварийный останов*
V31	6		Запись/ Чтение	Ответ по S
V31	7		Запись/ чтение	Ответ по T
V31	8		Запись/ Чтение	Ответ по M
V32	1		Запись	Пуск программы
V32	2		Запись	Останов в конце кадра
V32	3		Запись	Автоматический режим
V32	4		Запись	Сброс рассогласования
V32	5		Запись	Перезапуск электроавтоматики (не используется)
V32	6		Запись	Режимы "программа(1)-ручной(0)" для передачи в CNC-модуль и в интерфейс оператора (не используется)
V32	7		Запись	Пуск уп для передачи в CNC-модуль и в интерфейс оператора (не используется)
V32	8		Запись	Стоп уп для передачи в CNC-модуль и в интерфейс оператора (не используется)
V33	1		Запись	Сброс рассогласования для передачи в CNC-модуль и в интерфейс оператора (не используется)
V33	2		Запись	Перезапуск э/а для передачи в CNC-модуль и в интерфейс оператора (не используется)



V33	3		Запись	Команда на останов э/а (V3 6.5) выполнена
V33	4		Чтение	Диагностический режим (не используется)
V33	5		Запись/ Чтение	Ответ по 1-й дополн. технологической команде
V33	6		Запись/ чтение	Ответ по 2-й дополн. технологической команде
V33	7		Запись	Касание от индикатора контакта
V33	8		Запись	Выключение УЧПУ
V34	1		Запись/ Чтение	Запрос/передача данных из электроавтоматики
V34	2			Резерв
V34	3			Резерв
V34	4		Запись	Формат кода S-функции (V9.W, V11.W)
V34	5			Резерв
V34	6		Запись	Безразмерные перемещения от маховиков
V34	7		Запись	Импульсный режим формирования V3 6.2, V36.3, V39.5, V39.6
V34	8		Запись	Размерность подачи в ручном режиме
V35	1		Чтение	Программа обрабатывается
V35	2		Чтение	Готовность УЧПУ
V35	3		Запись/ Чтение	Будет выдача T-функции
V35	4		Запись/ Чтение	Будет выдача S-функции
V35	5		Запись/ Чтение	Будет выдача M-функции
V35	6		Чтение	Пуск программы
V35	7		Чтение	Стоп программы
V35	8		Чтение	Сброс рассогласования
V36	1		Чтение	Перезапуск электроавтоматики (не используется)
V36	2		Запись/ Чтение	Автоматический режим
V36	3		Запись/ Чтение	Ручной режим
V36	4		Запись/ Чтение	Преднабор
V36	5		Чтение	Останов электроавтоматики
V36	6		Запись	Команда на диагностический режим (V33.4) выполнена (не используется)
V36	7		Запись/ Чтение	Будет выдача 1-й дополн. технологической команды в э/а
V36	8		Запись/ Чтение	Будет выдача 2-й дополн. технологической команды в э/а
V37	1		Чтение	Нажата клавиша ESC
V37	2		Чтение	Запрет коррекции рабочей подачи (G22)



V37	3		Чтение	Запрет коррекции частоты вращения шпинделя (G24)
V37	4		Чтение	Действует функция G96
V37	5		Запись/ Чтение	Данные по запросу V34.1 готовы
V37	6		Запись	Управление от маховиков
V37	7		Чтение	Идет контурное движение
V37	8		Запись/ Чтение	Признак выбора новой программы
V38	1		Запись/ Чтение	Разрешение M1
V38	2		Запись/ Чтение	Покадровый режим
V38	3		Запись/ Чтение	Ускоренная обработка УП
V38	4		Запись/ Чтение	Блокировка геометрии
V38	5		Запись/ Чтение	Блокировка технологии
V38	6		Запись/ чтение	Поиск кадра
V38	7		Запись/ Чтение	Выход в начало найденного кадра или возврат на траекторию
V38	8		Запись/ Чтение	Возврат на траекторию обратным ходом
V39	1		Запись/ Чтение	Возврат на траекторию обратным ходом
V39	2		Запись/ Чтение	Автоматический пуск программы после возврата на контур
V39	3		Запись/ чтение	Отработка программы до заданного кадра включительно
V39	4		Запись/ Чтение	Пропуск кадров, отмеченных V
V39	5		Чтение	Покадровый режим
V39	6		Чтение	Преднабор
V39	7		Запись/ Чтение	Конец кадра
V39	8			Резерв
V40		2	Запись	Заданная подача ручного режима для 1 оси
V42		2	Запись	Заданная подача ручного режима для 2 оси
V44		2	Запись	Заданная подача ручного режима для 3 оси
V46		2	Запись	Заданная подача ручного режима для 4 оси
V48		2	Запись	Заданная подача ручного режима для 5 оси
V50	1		Запись	Разрешение перемещения для 1 оси
V50	2		Запись	К.В. снижения скорости в + для 1 оси *
V50	3		Запись	К.В. снижения скорости в - для 1 оси *
V50	4		Запись	Ограничительный К.В. + для 1 оси *
V50	5		Запись	Ограничительный К.В. - для 1 оси *
V50	6		Запись	Точный ноль для 1 оси
V50	7		Запись	Грубый ноль для 1 оси



V50	8		Запись	Направление движения в + в ручном режиме для 1 оси
V51	1		Запись	Направление движения в - в ручном режиме для 1 оси
V51	2		Запись	Задана какая-либо подача в ручном режиме для 1 оси
V51	3		Запись	Включить слежение за координатой для 1 оси
V51	4		Запись	Включить нечувствительность УЧПУ к ручным перемещениям 1 оси
V51	5		Запись	Включить чтение ДОС для 1 оси
V51	6		Запись	Обнуление ЦАП для 1 оси
V51	7			Резерв
V51	8			Резерв
V52	1		Запись	Разрешение перемещения для 2 оси
V52	2		Запись	К.В. снижения скорости в + для 2 оси *
V52	3		Запись	К.В. снижения скорости в - для 2 оси *
V52	4		Запись	Ограничительный К.В. + для 2 оси *
V52	5		Запись	Ограничительный К.В. - для 2 оси *
V52	6		Запись	Точный ноль для 2 оси
V52	7		Запись	Грубый ноль для 2 оси
V52	8		Запись	Направление движения в + в ручном режиме для 2 оси
V53	1		Запись	Направление движения в - в ручном режиме для 2 оси
V53	2		Запись	Задана какая-либо подача в ручном режиме для 2 оси
V53	3		Запись	Включить слежение за координатой для 2 оси
V53	4		Запись	Включить нечувствительность УЧПУ к ручным перемещениям 2 оси
V53	5		Запись	Включить чтение ДОС для 2 оси
V53	6		Запись	Обнуление ЦАП для 2 оси
V53	7			Резерв
V53	8			Резерв
V54	1		Запись	Разрешение перемещения для 3 оси
V54	2		Запись	К.В. снижения скорости в + для 3 оси *
V54	3		Запись	К.В. снижения скорости в - для 3 оси *
V54	4		Запись	Ограничительный К.В. + для 3 оси *
V54	5		Запись	Ограничительный К.В. - для 3 оси *
V54	6		Запись	Точный ноль для 3 оси
V54	7		Запись	Грубый ноль для 3 оси
V54	8		Запись	Направление движения в + в ручном режиме для 3 оси



V55	1		Запись	Направление движения в - в ручном режиме для 3 оси
V55	2		Запись	Задана какая-либо подача в ручном режиме для 3 оси
V55	3		Запись	Включить слежение за координатой для 3 оси
V55	4		Запись	Включить нечувствительность УЧПУ к ручным перемещениям 3 оси
V55	5		Запись	Включить чтение ДОС для 3 оси
V55	6		Запись	Обнуление ЦАП для 3 оси
V55	7			Резерв
V55	8			Резерв
V56	1		Запись	Разрешение перемещения для 4 оси
V56	2		Запись	К.В. снижения скорости в + для 4 оси *
V56	3		Запись	К.В. снижения скорости в - для 4 оси *
V56	4		Запись	Ограничительный К.В. + для 4 оси *
V56	5		Запись	Ограничительный К.В. - для 4 оси *
V56	6		Запись	Точный ноль для 4 оси
V56	7		Запись	Грубый ноль для 4 оси
V56	8		Запись	Направление движения в + в ручном режиме для 4 оси
V57	1		Запись	Направление движения в - в ручном режиме для 4 оси
V57	2		Запись	Задана какая-либо подача в ручном режиме для 4 оси
V57	3		Запись	Включить слежение за координатой для 4 оси
V57	4		Запись	Включить нечувствительность УЧПУ к ручным перемещениям 4 оси
V57	5		Запись	Включить чтение ДОС для 4 оси
V57	6		Запись	Обнуление ЦАП для 4 оси
V57	7			Резерв
V57	8			Резерв
V58	1		Запись	Разрешение перемещения для 5 оси
V58	2		Запись	К.В. снижения скорости в + для 5 оси *
V58	3		Запись	К.В. снижения скорости в - для 5 оси *
V58	4		Запись	Ограничительный К.В. + для 5 оси *
V58	5		Запись	Ограничительный К.В. - для 5 оси *
V58	6		Запись	Точный ноль для 5 оси
V58	7		Запись	Грубый ноль для 5 оси
V58	8		Запись	Направление движения в + в ручном режиме для 5 оси



V59	1		Запись	Направление движения в - в ручном режиме для 5 оси
V59	2		Запись	Задана какая-либо подача в ручном режиме для 5 оси
V59	3		Запись	Включить слежение за координатой для 5 оси
V59	4		Запись	Включить нечувствительность УЧПУ к ручным перемещениям 5 оси
V59	5		Запись	Включить чтение ДОС для 5 оси
V59	6		Запись	Обнуление ЦАП для 5 оси
V59	7			Резерв
V59	8			Резерв
V60	1		Чтение	Будет движение по 1 оси
V60	2		Чтение	Конец выхода в ноль по 1 оси
V60	3		Чтение	Идет перемещение в + по 1 оси
V60	4		Чтение	Идет перемещение в - по 1 оси
V60	5		Чтение	Не было выхода в ноль по 1 оси
V60	6		Запись/ Чтение	Конец позиционирования из э/а по 1 оси
V60	7		Чтение	Ось 1 в зоне контроля
V60	8			Резерв
V61	1		Чтение	Будет движение по 2 оси
V61	2		Чтение	Конец выхода в ноль по 2 оси
V61	3		Чтение	Идет перемещение в + по 2 оси
V61	4		Чтение	Идет перемещение в - по 2 оси
V61	5		Чтение	Не было выхода в ноль по 2 оси
V61	6		Запись/ Чтение	Конец позиционирования из э/а по 2 оси
V61	7		Чтение	Ось 2 в зоне контроля
V61	8			Резерв
V62	1		Чтение	Будет движение по 3 оси
V62	2		Чтение	Конец выхода в ноль по 3 оси
V62	3		Чтение	Идет перемещение в + по 3 оси
V62	4		Чтение	Идет перемещение в - по 3 оси
V62	5		Чтение	Не было выхода в ноль по 3 оси
V62	6		Запись/ Чтение	Конец позиционирования из э/а по 3 оси
V62	7		Чтение	Ось 3 в зоне контроля
V62	8			Резерв
V63	1		Чтение	Будет движение по 4 оси
V63	2		Чтение	Конец выхода в ноль по 4 оси
V63	3		Чтение	Идет перемещение в + по 4 оси
V63	4		Чтение	Идет перемещение в - по 4 оси
V63	5		Чтение	Не было выхода в ноль по 4 оси
V63	6		Запись/ Чтение	Конец позиционирования из э/а по 4 оси
V63	7		Чтение	Ось 4 в зоне контроля



V63	8			Резерв
V64	1		Чтение	Будет движение по 5 оси
V64	2		Чтение	Конец выхода в ноль по 5 оси
V64	3		Чтение	Идет перемещение в + по 5 оси
V64	4		Чтение	Идет перемещение в - по 5 оси
V64	5		Чтение	Не было выхода в ноль по 5 оси
V64	6		Запись/ Чтение	Конец позиционирования из э/а по 5 оси
V64	7		Чтение	Ось 5 в зоне контроля
V64	8			Резерв
V65	1		Запись/ Чтение	Блокировка перемещений в программном режиме по 1 оси
V65	2		Запись/ Чтение	Нужен выход в нач кадра или возврат на траекторию по 1 оси
V65	3		Запись/ Чтение	Зеркальная отработка по 1 оси
V65	4			Резерв
V65	5			Резерв
V65	6			Резерв
V65	7			Резерв
V65	8			Резерв
V66	1		Запись/ чтение	Блокировка перемещений в программном режиме по 2 оси
V66	2		Запись/ Чтение	Нужен выход в нач.кадра или возврат на траекторию по 2 оси
V66	3		Запись/ Чтение	Зеркальная отработка по 2 оси
V66	4			Резерв
V66	5			Резерв
V66	6			Резерв
V66	7			Резерв
V66	8			Резерв
V67	1		Запись/ Чтение	Блокировка перемещений в программном режиме по 3 оси
V67	2		Запись/ Чтение	Нужен выход в нач. кадра или возврат на траекторию по 3 оси
V67	3		Запись/ Чтение	Зеркальная отработка по 3 оси
V67	4			Резерв
V67	5			Резерв
V67	6			Резерв
V67	7			Резерв
V67	8			Резерв
V68	1		Запись/ Чтение	Блокировка перемещений в программном режиме по 4 оси



V68	2		Запись/ Чтение	Нужен выход в нач кадра или возврат на траекторию по 4 оси
V68	3		Запись/ Чтение	Зеркальная отработка по 4 оси
V68	4			Резерв
V68	5			Резерв
V68	6			Резерв
V68	7			Резерв
V68	8			Резерв
V69	1		Запись/ Чтение	Блокировка перемещений в программном режиме по 5 оси
V69	2		Запись/ Чтение	Нужен выход в нач кадра или возврат на траекторию по 5 оси
V69	3		Запись/ Чтение	Зеркальная отработка по 5 оси
V69	4			Резерв
V69	5			Резерв
V69	6			Резерв
V69	7			Резерв
V69	8			Резерв
V70		1	Запись	Номер маховика для 1 оси
V71		1	Запись	Номер маховика для 2 оси
V72		1	Запись	Номер маховика для 3 оси
V73		1	Запись	Номер маховика для 4 оси
V74		1	Запись	Номер маховика для 5 оси
V75		1	Запись	Дискретность маховиков: 0-0.001мм,1-0.01мм, 2-0.1мм,3-1мм,4-10мм
V76		2	Запись	Код на ЦАП 1 из электроавтоматики
V78		2	Запись	Код на ЦАП 2 из электроавтоматики
V80		2	Запись	Код на ЦАП 3 из электроавтоматики
V82		2	Чтение	Код с датчика положения 1 для электроавтоматики
V84		2	Чтение	Код с датчика положения 2 для электроавтоматики
V86		2	Чтение	Код с датчика положения 3 для электроавтоматики
V88	1		Чтение	Сбой ЦАП 1
V88	2		Запись	Нужна выдача кода на ЦАП 1
V88	3			Резерв
V88	4			Резерв
V88	5			Резерв
V88	6			Резерв
V88	7			Резерв
V88	8			Резерв
V89	1		Чтение	Сбой ЦАП 2
V89	2		Запись	Нужна выдача кода на ЦАП 2



V89	3			Резерв
V89	4			Резерв
V89	5			Резерв
V89	6			Резерв
V89	7			Резерв
V89	8			Резерв
V90	1		Чтение	Сбой ЦАП 3
V90	2		Запись	Нужна выдача кода на ЦАП 3
V90	3			Резерв
V90	4			Резерв
V90	5			Резерв
V90	6			Резерв
V90	7			Резерв
V90	8			Резерв
V91	1		Чтение	Сбой датчика положения 1
V91	2		Запись	Нужно чтение датчика положения 1
V91	3		Запись	Нужна фиксация 0-метки датчика положения 1
V91	4		Чтение	Была 0-метка датчика положения 1
V91	5			Резерв
V91	6			Резерв
V91	7			Резерв
V91	8			Резерв
V92	1		Чтение	Сбой датчика положения 2
V92	2		Запись	Нужно чтение датчика положения 2
V92	3		Запись	Нужна фиксация 0-метки датчика положения 2
V92	4		Чтение	Была 0-метка датчика положения 2
V92	5			Резерв
V92	6			Резерв
V92	7			Резерв
V92	8			Резерв
V93	1		Чтение	Сбой датчика положения 3
V93	2		Запись	Нужно чтение датчика положения 3
V93	3		Запись	Нужна фиксация 0-метки датчика положения 3
V93	4		Чтение	Была 0-метка датчика положения 3
V93	5			Резерв
V93	6			Резерв
V93	7			Резерв
V93	8			Резерв
V94		1	Запись	Тип запроса/передачи данных из э/а
V95		1	Запись	Номер инструмента для V94.В



V96		1	Запись	Номер координаты для V94.B
V97		4	Запись/ Чтение	Данные по запросу V94.B
V101		1	Запись/ Чтение	Номер координаты для позиционирования из э/а
V102		4	Запись	Точка позиционирования в мкм
V106		2	Запись	Скорость позиционирования в мм/мин
V108		2	Запись	Данные 1 для индикации
V110		2	Запись	Данные 2 для индикации
V112		1	Запись	Номер ЦАП1 для упр. из электроавтоматики
V113		1	Запись	Номер ЦАП2 для упр. из электроавтоматики
V114		1	Запись	Номер ЦАП3 для упр. из электроавтоматики
V115		1	Запись	Номер ДОС1 для электроавтоматики
V116		1	Запись	Номер ДОС2 для электроавтоматики
V117		1	Запись	Номер ДОС3 для электроавтоматики

* - Сигналы имеют инверсное значение.

Описание обменных ячеек

Основной способ управления станком из программы электроавтоматики - это выдача команд из CNC-модуля и их отработка в электроавтоматике. Команды CNC-модуля приведены в таблице ниже:

М-функции	помогает управлять различными вспомогательными устройствами на станке
S-функция	помогает задавать частоту вращения шпинделя
T-функция	помогает задавать номер инструмента, который нужно установить в шпиндель, или позицию резцедержки токарного станка, с помощью дополнительных технологических команд организуется управление остальным оборудованием
1-я дополнительная технологическая команда	
2-я дополнительная технологическая команда	

Отработка этих команд в электроавтоматике имеет общий алгоритм.

Ячейки общего назначения, формируемые для электроавтоматики (для чтения):

V1	двоично-десятичный код М-функции, выдаваемый в электроавтоматике для отработки. Факт выдачи кода определяется по сигналу V35.5 - будет выдача М-функции в э/а, поэтому возможно задание одного и того же номера М-функции подряд несколько раз
V9	100% -е значение кода S, выдаваемое в электроавтоматике. Формат кода зависит от состояния сигнала V34.4 : 0 - двоично-десятичное значение, 1 - двоичное значение. Факт выдачи кода определяется по сигналу V35.4 - будет выдача S-функции в электроавтоматике, поэтому возможно задание одного и



	того же номера S-функции подряд несколько раз
V11	двоично-десятичное значение кода S с учетом корректора S, выдаваемое в электроавтоматике.
V13	двоично-десятичный код T-функции, выдаваемый в электроавтоматике для отработки. Факт выдачи кода определяется по сигналу V35.3 - будет выдача T-функции в электроавтоматике, поэтому возможно задание одного и того же номера T-функции подряд несколько раз
V19,V21	коды, выдаваемые в электроавтоматике для управления устройствами, программирование
V35.1	1- программа обрабатывается, 0-программа остановлена по любым возможным причинам
V35.2	1-СЧПУ CNC8 в состоянии готовности для управления станком. Сигнал сбрасывается при внутренних сбоях СЧПУ CNC8, сбоях измерительной системы и приводов подач. Сброс сигнала приводит к блокировке станка. Восстановление готовности выполняется при установке сигнала V32.4 с одновременным сбросом рассогласований по осям
V35.61	1- пуск программы от клавиатуры СЧПУ CNC8. Сигнал выдается в виде импульса длительностью не менее 0.2 сек. Реальный пуск программы произойдет по сигналу V32.1 , поэтому электроавтоматика должна проанализировать этот сигнал и в случае отсутствия блокировок сформировать сигнал V32.1
V35.7	1-стоп программы от клавиатуры СЧПУ CNC8. Сигнал выдается в виде импульса длительностью не менее 0.2 сек. Реальный стоп программы выполнится по сигналу V31.4
V35.8	1-сброс рассогласования приводов подач и восстановление готовности СЧПУ CNC8 от клавиатуры СЧПУ CNC8. Сигнал выдается в виде импульса длительностью не менее 0.2 сек при выборе пункта меню « Сброс рассогласования » в разделе « Режим ». Реальный сброс произойдет по сигналу V32.4
V36.5	команда остановки электроавтоматики при изменении параметров. Конец остановки фиксируется по сигналу V33.3 , который должна сформировать электроавтоматика в тот момент, когда такой останов выполнен. В процессе такого останова в программе электроавтоматики могут быть выполнены действия по блокировке станка. Если течение 1 сек после появления сигнала V36.5 не поступил сигнал V33.3 , выводится сообщение «Нет сигнала остановки CNC-модуля. Не удалось загрузить параметры... Выполните перезагрузку системы». Измененные параметры сохраняются, но программа электроавтоматики не запускается повторно
V37. 1	1-нажата клавиша « ESC » на клавиатуре СЧПУ CNC8. Этот сигнал выдается в виде импульса длительностью не менее 0.2 сек и нужен для сброса разных промежуточных памятей, например, признаков сбоев электроавтоматики
V37.2	1-с помощью функции G22 задан запрет коррекции рабочей подачи. По адресу V4.W должно быть записано значение 100%. При задании функции G21 сигнал сбрасывается
V37.3	1-с помощью функции G24 задан запрет коррекции частоты вращения шпинделя. По адресу V6.W должно быть записано значение 100%. При задании функции G2 3 сигнал сбрасывается
V37.4	1-действует функция поддержания постоянной скорости резания (G96) . По



	этому сигналу расчет кода на ЦАП шпинделя должен выполняться исходя из значения 100% S (V9.W). Для правильности индикации нужно по адресу V6.W выдавать значение корректора S 100%
V37.7	1-идет контурное движение, т. е. заданы функции G1, G2, G3 и подача, меньше указанной в общем технологическом параметре N3025 . По этому сигналу можно организовать остановку управляющей программы при выключенном шпинделе
V39.5	импульс формирования сигнала « Покадровый режим » длительностью не менее 0.2 сек при нажатии клавиши « SF12 » на пульте СЧПУ CNC8. Сигнал не влияет на изменение режима работы СЧПУ CNC8. Реальный переход в покадровый режим произойдет по сигналу V38.2 , поэтому электроавтоматика должна проанализировать сигнал V39.5 и в случае отсутствия блокировок сформировать сигнал V38.2. Сигнал формируется только при наличии сигнала V34.7
V39.6	импульс формирования сигнала « Преднабор » длительностью не менее 0.2 сек при нажатии клавиши « SF16 » на пульте СЧПУ CNC8. Сигнал не влияет на изменение режима работы СЧПУ CNC8. Реальный переход в покадровый режим произойдет по сигналу V3 6.4, поэтому электроавтоматика должна проанализировать сигнал V3 9.6 и в случае отсутствия блокировок сформировать сигнал V3 6.4. Сигнал формируется только при наличии сигнала V34.7
V82. W—V86. W	информация с датчиков положения 1, 2, 3 для электроавтоматики. Номера этих датчиков устанавливаются с помощью общих базовых станочных параметров N1014, N1015, N1016 или с помощью обменных ячеек V115-V117 . При одновременной установке номеров в параметрах и в обменных ячейках приоритет имеет информация в обменных ячейках. Необходимость чтения информации задается по адресам V91.2-V93.2 . Необходимость фиксации 0-меток задается по адресам V91.3-V93.3 . Факт прохождения 0-меток определяется по адресам V91.4-V93.4 , после чего эти адреса необходимо сбросить. С помощью адресов V91.1-V93.1 определяется исправность датчиков положения
V8.1— V90.1	информация о сбое соответствующего канала ЦАПов, управляемых из электроавтоматики. Наличие этих сигналов зависит от типа используемых блоков ЦАП. Данные сигналы формируют блоки ЦАП ISO-DA8. Сигналы могут использоваться для блокировки станка и для выдачи соответствующих сообщений из электроавтоматики
V91. 1— V93. 1	информация о сбое соответствующего канала ДОС, опрашиваемого из электроавтоматики. Наличие этих сигналов зависит от типа используемых блоков работы с датчиками обратной связи. Эти сигналы формируют блоки FASTWEL и ЛИР. Сигналы могут использоваться для блокировки станка и для выдачи соответствующих сообщений из электроавтоматики.
V91. 4— V93. 4	информация о прохождении 0-метки от датчика, опрашиваемого из электроавтоматики. Для получения этого сигнала нужно сначала установить его запрос с помощью сигналов V91.3-V93.3. При прохождении 0-метки информация с датчика тоже обнуляется. Этот режим может использоваться при организации ориентации шпинделя.

Осевые ячейки, формируемые для электроавтоматики (для чтения):

V60.1	1-будет движение по 1-й оси. Формируется во всех режимах при задании на
--------------	---



	перемещение и может использоваться для отжима координаты перед началом движения и формирования сигнала разрешения перемещения V50.1 . Реальное движение начнется по сигналу V50.1
V60.2	1-закончен выход в ноль по 1-й оси. При отмене режима выхода в ноль или при снятии команды на выход в ноль по оси сигнал сбрасывается. Сигнал может использоваться для включения соответствующей сигнальной лампы
V60.3 - V60.4	направление заданного перемещения по 1-й оси. Не нужно воспринимать эти сигналы, как информацию о знаке задания на привод подачи, потому что при отсутствии задания на перемещение данные сигналы =0 при любых значениях заданий на привод подачи
V60.5	сигнал устанавливается при запуске СЧПУ CNC8 по тем осям, по которым установлены осевые базовые станочные параметры N5008... - нужен выход в ноль. Сброс происходит по концу выхода в ноль по данной оси
V60.7	0 - ось находится в зоне контроля, определяемой осевым станочным параметром N6010 . Сигнал возможно использовать для определения момента окончания остановки координаты после любых движений чтобы зажать эту координату
V61	2 ось
V62	3 ось
V63	4 ось
V64	5 ось

Ячейки общего назначения, формируемые в электроавтоматике (для записи):

V4	корректор подачи при контурных движениях, действует только в автоматическом режиме. Допустимый диапазон изменения 0..255 % с шагом 1%. Для организации действия корректора в ручном режиме нужна запись подач в ячейки V4 0.W-V48.W с учетом положения корректора
V6	корректор частоты вращения шпинделя. Допустимый диапазон изменения 0..255 % с шагом 1%. Для управления шпинделем в электроавтоматику выдается 100%-й код S (V9) и код S с учетом корректора (V11)
V8	корректор подачи при позиционировании в автоматическом режиме в процентах в диапазоне 0-254%. 255-фиксированное значение подачи из параметра. При необходимости распространения этого корректора на подачу при импульсных ручных перемещениях и на подачу при выходе в ноль нужно установить соответственно общие базовые станочные параметры N100 9 и N1010
V15	
V17	действительные двоичные значения кодов S и T, прошедшие через электроавтоматику, для индикации. Для токарных станков запись текущего значения кода T позволяет также (при использовании таблицы инструментов) получить индикацию текущего положения вершины резца в системе координат детали
V23	
V25	текущие значение 1-й и 2-й дополнительных технологических команд, полученных в электроавтоматике. Если в качестве таких команд используются команды на положение делительного поворотного стола, то в ячейки V23.W , V25.W нужно записывать последнее заданное абсолютное положение



	делительного стола. Формирование этих значений необходимо только когда при программировании положения делительного стола предполагается распространить на него действие функций G90-G91 . Для этого сначала всего нужно установить общие базовые станочные параметры N1007, N1008
V27.D	значение шага в мкм(0.001 град) в подрежиме шаговых перемещений ручного режима (V31.2). Значение общее на все координаты
V31.1	1-ручной режим. Можно формировать по опросу пульта станка, или по сигналу V3 6.3 . Если этого режима нет, СЧПУ CNC8 переходит в режим «Автономный» , в котором управление станком невозможно
V31.2	1-шаговый подрежим ручного режима. Формируется по опросу пульта станка
V31.4	0 - стоп управляющей программы (сигнал инверсный). Действует только на автоматический режим
V31.5	0 - аварийная остановка управляющей программы (сигнал инверсный). Сигнал используется для остановки отработки УП с запретом ее продолжения по сигналу V32.1 – «Пуск программы» . Достаточно отсутствия сигнала на время, большее 10 мсек, после чего попытка пуска программы будет сопровождаться сообщением «Пуск УП невозможен» . Для выхода из данной ситуации нужно заново выбрать программу для отработки или набрать кадр преднабора. Действует только на автоматический режим
V32.1	1- пуск управляющей программы. Формируется по опросу пульта станка
V32.2	1- остановка управляющей программы в конце кадра. Продолжение программы возможно только при нулевом значении этого сигнала. Сигнал может использоваться для остановки отработки УП при сбоях станка, не требующих немедленной его остановки
V32.3	1-автоматический режим. Формируется или по опросу пульта станка, или по сигналу V3 6.2 . Если этого режима нет, СЧПУ CNC8 переходит в режим «Автономный» , в котором управление станком невозможно
V32.4	1-сброс рассогласования приводов подач и восстановление готовности
V33.3	1-команда на остановку программы электроавтоматики выполнена. Выдается в ответ на сигнал V36.5 после полной блокировки станка
V33.7	сигнал предназначен для использования в функции G32 (конец кадра по внешнему сигналу). Это позволяет организовать измерительные циклы с помощью индикатора контакта. В момент прихода сигнала текущие положения координат записываются в системные переменные 137..148, доступные для чтения в управляющей программе с помощью функции getdatacadr (см. Макропрограммирование) . Нужно учитывать, что сигнал V33.7 блокирует любые движения в автоматическом режиме, даже если не задана функция G32
V33. 8	1 - сигнал для завершения работы программного обеспечения СЧПУ CNC8. Формирование сигнала на отключение питания устройства (см. системные параметры N90-N93) эквивалентно нажатию клавиш «ALT+X» или выбору в меню «Файлы» пункта «Конец работы» .
V34.4	0 - двоично-десятичный формат кода S, выдаваемого в электроавтоматику по адресам V9.W, V11.W . Максимально допустимое значение кода - 9999. При V34.4=1 в электроавтоматику выдается двоичный код S с максимально допустимым значением 65535
V34. 6	1- режим безразмерных перемещений от электронных маховиков. Этот режим



	работает при установке сигналов V31.1, V37.6 и обеспечивает движение осей от маховика пока он вращается. Не гарантируется соответствие величины перемещений количеству дискрет, поступивших с маховика. Данный режим движения используется для перемещений на значительные расстояния с установленной большой дискретностью маховиков (V75.B), когда маховик является задатчиком подачи. При V34.6=0 выполняются мерные перемещения от маховиков
V34. 8	размерность задания подач для движения в ручном режиме (V4 0.W-V4 8.W) : 0 -в мм/мин (град/мин), 1 - мкм/оборот (град*1000/оборот), например, при подаче 0.2 мм/об V40.W=200. При задании подачи в мм/об нужно наличие датчика обратной связи, описываемого базовыми станочными параметрами N1020..N102 6
V37. 6	1-установка подрежима управления от маховиков в ручном режиме
V75	цена дискреты маховиков: 0-0.01 мм (град), 1-0.01 мм (град), 2-0.1 мм (град), 3-1 мм(град), 4-10 мм(град). Установленная дискретность действует на все маховики
V76. W— V80. W-	коды на ЦАП1, ЦАП2, ЦАП3, управляемые из электроавтоматики. Номера каналов ЦАПов устанавливаются или в общих базовых станочных параметрах N1011-N1013 , или в обменных сигналах V112.B-V114.B . При одновременной установке номеров в параметрах и в обменных ячейках приоритет имеет информация в обменных ячейках. С помощью адресов V88.2-V90.2 задается необходимость выдачи кодов на ЦАПы. С помощью адресов V88.1-V90.1 контролируется исправность ЦАПов. Формат кодов на ЦАПы-двоичный, модуль максимального значения определяется типом установленных блоков ЦАП: A626-2048, ISO-DA*-8192 . Например, для блока ЦАП А62 6 для получения напряжения -2 В нужно задать код -2*2048/10 = -410 (с округлением)
V88.2— V90.2	сигналы используются для разрешения выдачи на соответствующие ЦАПы кодов, записанных по адресам V76.W-V80.W . Этим можно выполнить управление одним и тем же ЦАПом из CNC-модуля и из электроавтоматики. Например, нужно использовать один и тот же канал ЦАПов для управления осью 1 и для управления поворотным столом. Такая ситуация возникает, когда для управления этими узлами используется один электропривод. Тогда в базовый станочный параметр оси 1 N500 6 и в общий базовый станочный параметр N1011 устанавливается один и тот же номер канала ЦАП, а в программе э/а объект управления (ось или поворотный стол) выбирается установкой соответственно сигналов V51.3 или V88.2
V91.2— V93.2	сигналы используются для разрешения чтения соответствующего канала измерительной системы из программы электроавтоматики. С помощью этих сигналов, а также сигналов V51.5-V59.5 можно выполнить чтение информации с одного и того же датчика обратной связи аналогично работе с ЦАПами, описанной выше (V88.2-V90.2)
V91. 3— V93. 3	запросы на ожидание 0-меток от датчиков, опрашиваемых из электроавтоматики. При прохождении 0-меток устанавливаются сигналы V91.4-V93.4 , и информация с датчиков также обнуляется. Сигналы V91.3-V93.3 нужно



	сбросить для продолжения работы с датчиками. Этот режим может использоваться при организации ориентации шпинделя
V94.B	<p>- код команды для обмена специальными типами данных между CNC-модулем и модулем электроавтоматики. Данные для обмена размещаются в ячейках V97.D, при работе с координатами данные имеют размерность мкм. В зависимости от кодов выполняются следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 0,130 - запрос/запись координат точки смены из таблицы/в таблицу инструментов. Номер инструмента устанавливается в ячейку V95.B, номер оси, с которой идет работа - в ячейку V96.B; ➤ 1,131 - запрос/запись номера гнезда, в котором находится инструмент, из таблицы/в таблицу инструментов. Номер инструмента устанавливается в ячейку V95.B; ➤ 2,131 - запрос/запись типа инструмента из таблицы/в таблицу инструментов. Номер инструмента устанавливается в ячейку V95.B. Тип инструмента - это число в диапазоне 0..999, смысл которого определяется разработчиком программы э/а; ➤ 3 - проверка таблицы инструментов на уникальность номеров гнезд (отсутствие инструментов с одинаковыми гнездами). В случае уникальности номеров гнезд по адресу V97.D выдается значение 0, при дублировании - номер инструмента, гнездо которого уже встречалось у другого инструмента; ➤ 5 - запрос текущего положения координат станка в станочной системе координат. Номер оси устанавливается в ячейку V96.B; ➤ 6 - запрос подачи из текущего кадра для последующего возврата на контур или в начало найденного кадра после его поиска, организованного через электроавтоматику (см. команду 135). Подача в мм/мин (при действии в кадре G94) или в мкм/об (при действии в кадре G95) считывается из адреса V97.D. Этот запрос используется если при возврате на контур нужно перемещать оси с рабочей подачей, заданной в УП. Этот запрос можно использовать для перемещений в ручном режиме после останова УП на подаче, заданной в УП к моменту остановки; ➤ 135 - установка подачи для возврата на контур или в начало найденного кадра после его поиска. Номер координаты устанавливается по адресу V96.B, значение подачи в мм/мин - по адресу V97.D. Такая команда используется при организации возврата на контур или в начало найденного кадра исключительно через электроавтоматику (с установкой сигналов V38.7-V39.2, V65.2-V69.2). Используется режим выхода в исходное положение, вызываемый через клавишу «F3» пульта СЧПУ CNC8; <p>Для обмена описанными выше типами данных нужно:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ заполнить ячейки V94.B, V95.B, V96.B, V97.D (при записи); ➤ установить требование на выполнение указанного кода по адресу V34.1; ➤ после получения сигнала о выполнении команды V37.5 сбросить этот сигнал; ➤ считать содержимое V97.D (при чтении)
V95.B	номер инструмента для выполнения команд (V94.B) с кодами 0, 1, 2, 130, 131, 132
V96.B	номер оси координат для выполнения команд (V94.B) с кодами 0, 130, 5
V102.D	- координата точки позиционирования из программы электроавтоматики в



	<p>мкм. Такое позиционирование бывает нужно в цикле смены инструмента для выхода осей координат в точку смены. Необходимо номера соответствующих М-функций, в которых происходит позиционирование, установить в общий базовый станочный параметр N1035. Если это позиционирование происходит по функциям S и T, то нужно установить соответственно параметры N1036 и N1037. Для организации позиционирования нужно:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ установить значение координаты в V102.D; ➤ установить скорость позиционирования в мм/мин (град/мин) в V106.W; ➤ установить команду на перемещение путем записи номера оси в V101.B; ➤ после получения сигнала о конце позиционирования V60.6-V64.6 сбросить этот сигнал
V106.W	<p>скорость позиционирования в мм/мин (град/мин) для организации позиционирования из электроавтоматики (см. V102.D);</p>
V108.W, V110.W	<p>по этим адресам размещаются любые целочисленные данные, которые необходимо вывести на индикацию. Эти данные выводятся в главном окне рядом с данными T, при этом записываемые числа должны быть положительными. Для удобства можно присвоить этим данным какие-либо обозначения (до 2-х латинских символов), которые должны быть указаны в общих базовых станочных параметрах N1039 и N1040</p>
V108.W, V110.W	<p>по этим адресам размещаются любые целочисленные данные, которые необходимо вывести на индикацию. Эти данные выводятся в главном окне рядом с данными T, при этом записываемые числа должны быть положительными. Для удобства можно присвоить этим данным какие-либо обозначения (до 2-х латинских символов), которые должны быть указаны в общих базовых станочных параметрах N1039 и N1040</p>
V112.B—V114.B	<p>номера каналов ЦАПов, управляемых из электроавтоматики (см. V76.W-V80.W). Эти адреса используются если в электроавтоматику требуется более 3-х каналов ЦАП. Тогда с помощью установки необходимых в текущий момент номеров каналов по указанным адресам возможен доступ к неограниченному количеству каналов из э/а. Иначе указанные адреса использовать не нужно, для этих целей служат общие базовые станочные параметры N1011-N1013</p>
V115.B—V117.B	<p>номера каналов датчика обратной связи, считываемых из электроавтоматики (см. V82.W-V86.W). Эти адреса используются если в электроавтоматику требуется более 3-х каналов датчика обратной связи. При помощи установки необходимых в текущий момент номеров каналов по указанным адресам возможен доступ к неограниченному количеству каналов из электроавтоматики. Иначе указанные адреса использовать не нужно, для этих целей служат общие базовые станочные параметры N1014-N1016</p>

Осевые ячейки, формируемые в электроавтоматике (для записи):

V40, V42, V44, V46, V48	<p>подачи ручного режима для осей 1,2,3,4,5. Подачи распространяются только на режим безразмерных перемещений в ручном режиме. Размерность задаваемых значений определяется сигналом V34.8</p>
V50.1	<p>1-разрешение перемещения 1-й оси, 0-запрет. Действует во всех режимах и используется для разрешения движения по оси при появлении разрешения на это движение к примеру, отжим координаты). Этот сигнал формируется по всем</p>



	блокировкам, препятствующим движению оси. Постоянное присутствие сигнала, или появление сигнала при задании на движение по данной оси считается нормой, к примеру, на стыке кадров, или при выборе оси для движения в ручном режиме. Появляются сообщения "Нет разрешения перемещений по оси ..." или "Нет разрешения перемещений при движении в авт. режиме" при сбросе сигнала во время движения.
V50.2	0-сработал конечный выключатель снижения скорости при подходе к ограничительному конечному выключателю в плюс по 1-й оси. В соответствии с осевым станочным параметром N6002 устанавливается значение подачи. При отсутствии конечного выключателя снижения скорости нужно установить 1.
V50.3	0-сработал конечный выключатель снижения скорости при подходе к ограничительному конечному выключателю в минус по 1-й оси. В соответствии с осевым станочным параметром N6002 устанавливается значение подачи. При отсутствии конечного выключателя снижения скорости нужно установить 1.
V50.4	0-сработал ограничительный конечный выключатель в плюс по 1-й оси. Происходит торможение оси, остановка отработки УП (в автоматическом режиме) и запрет перемещения в данном направлении. Разрешено перемещение в противоположную сторону.
V50.5	0-сработал ограничительный конечный выключатель в минус по 1-й оси. Реакция системы аналогична V5 0.4 .
V50.6	1-сработал конечный выключатель зоны нуля координат по 1-й оси. Поиск 0-метки начнется после съезда с данного конечного выключателя вперед или назад в зависимости от осевого базового станочного параметра N5009 .
V50.7	1-сработал конечный выключатель снижения подачи до заданной осевым станочным параметром N6005 при подходе к конечному выключателю зоны нуля координат по 1-й оси. Этот сигнал влияет только на процесс выхода оси в ноль.
V50.8	1- команда на движение оси 1 в ручном режиме в положительном направлении при безразмерных перемещениях, импульсных перемещениях и при выходе в ноль.
V51.1	1- команда на движение оси 1 в ручном режиме в отрицательном направлении при безразмерных перемещениях, импульсных перемещениях и при выходе в ноль . Сигналы V50.8-V51.1 должны устанавливаться не раньше, чем будут установлены сигналы V51.2, V31.3 , иначе движение блокируется до тех пор, пока не будут сняты сигналы V5 0.8-V51.1 .
V51.2	1-задана какая-либо подача для движения в ручном режиме по 1-й оси. Если при переключении задатчика подачи возможны ложные значения подачи, которые могут привести к резким перепадам заданной подачи, то используется сигнал. На время таких переключений сигнал должен устанавливаться в 0. Для продолжения движения нужно снять, а потом снова установить сигналы V50.8-V51.1 . Этот сигнал должен быть постоянно установлен в 1 в том случае если такая ситуация не возникла.
V51.3	1- 1-я ось находится в следящем режиме. Этот сигнал разрешает выдачу кодов на ЦАП оси. Данный сигнал помогает при различных комбинация управления ЦАПом (см. V88.2-V90.2);
V51.4	1- нечувствительность СЧПУ CNC8 к ручным перемещениям по 1-й оси. Применяется в специальных типах станков, где после останова УП и



	перемещения в ручном режиме не должно быть возврата в точку останова УП, программа должна продолжиться с той точки, где находится координата. В обычных станках для продолжения отработки УП требуется операция возврата на контур.
V51.5	1- разрешено чтение ДОС оси 1. Данный сигнал помогает в различных комбинациях работы с ДОС (см. V91.2-V93.2).
V51. 6	1 - выдача нулевого кода на ЦАП 1-й оси. Сигнал действует при наличии сигнала V51.3 и используется, к примеру для кратковременного обнуления ЦАПа при разблокировке привода подачи.
V52-V53	2 ось
V54-V55	3 ось
V56-V57	4 ось
V58-V59	5 ось
V70— V74	номера маховиков (1..3) для осей 1..5 при работе в подрежиме управления от маховиков (V37.6). При необходимости поочередного подключения маховиков к разным осям используются эти адреса. Если маховики жестко связаны с осями, эти ячейки не используются, а устанавливаются соответствующие осевые базовые станочные параметры N5 001, N5101 и т. д.

Сигналы типа "Запись/чтение".

Сигналы типа «Запись/чтение»	сигналы с установкой из CNC-модуля и сбросом из программы электроавтоматики. Примером такого сигнала является V35.3 - будет выдача T-функции. При получении этого сигнала в программе электроавтоматики должна быть организована обработка кода T, находящегося по адресу V13.W . Сигнал и в той секции программы, где он обрабатывается, не позже, чем будет сформирован ответ о выполнении T-функции (V31.7). Если при следующих проходах по данной секции программы э/а возможна его повторная обработка, то организуется более ранний сброс сигнала V35.3.
	сигналы с установкой из программы электроавтоматики и сбросом из CNC-модуля. Примером такого сигнала является V31.7 - ответ по T-функции. Сигнал устанавливается когда появились условия окончания отработки T-функции. После получения данного сигнала CNC-модуль сбрасывает его, момент сброса не является фиксированным и зависит от "занятости" CNC-модуля. Уравнение формирования сигнала V31.7 при условии, что "условия окончания отработки T-функции" при следующем проходе по данной секции э/а сбросятся может выглядеть так: V31.7=V31.7+ ...условия окончания отработки T—функции...
	сигналы с равноправной установкой и сбросом как из CNC-модуля, так и из программы электроавтоматики. Примером такого сигнала является V38.1 -разрешение действия функции M01. Этот подрежим отработки УП может устанавливаться и сбрасываться как с пульта СЧПУ CNC8 нажатием клавиша и «F5» и из программы электроавтоматики от тумблера или кнопки на пульте станка. Текущее состояние сигнала должно определяться последним его изменением независимо от места изменения. Уравнение формирования этого сигнала может выглядеть так: V38.1=(условия уст. реж. от пульта станка + V38.1)*-условия сброса реж. от пульта станка.



Сигналы общего назначения типа "Запись/чтение":

V31.3	1-подрежим выхода в 0 в ручном режиме. Создается по опросу пульта станка из электроавтоматики или с пульта СЧПУ CNC8 из CNC-модуля при выборе в меню раздела «Режим»-«Выход в ноль». Сигнал ни как ни влияет на автоматический режим.
V31.	1- ответ по выполнению команды S. Вводится в программе электроавтоматики по окончанию отработки S-функции и сбрасывается при получении в CNC-модуле. Разрешает продолжить отработку УП.
V31.7	1- ответ по выполнению команды T. Вводится в программе электроавтоматики по окончанию отработки T-функции и сбрасывается при получении в CNC-модуле. Разрешает продолжить отработку УП.
V31.8	1- ответ по выполнению команды M. Вводится я в программе электроавтоматики по окончанию отработки M-функции и сбрасывается при получении в CNC-модуле. Разрешает продолжить отработку УП.
V33.5	1- ответ по выполнению 1-й дополнительной технологической команды. Вводится в программе электроавтоматики по окончанию отработки команды и сбрасывается при получении в CNC-модуле. Разрешает продолжить отработку УП.
V33.6	1- ответ по выполнению 2-й дополнительной технологической команды. Вводится в программе электроавтоматики по окончанию отработки команды и сбрасывается при получении в CNC-модуле. Разрешает продолжить отработку УП.
V34.1	V34.1 - 1 - запрос на прием/передачу данных из электроавтоматики (см. V94.B);
V35.3	V35.3 - 1-нужно прочитать код T (V13.W) и отработать его;
V35.4	V35.4 - 1-нужно прочитать коды S (V9.W,V11.W) и отработать его;
V35.5	V35.5 - 1-нужно прочитать код M (V1.B) и отработать его;
V36.2	V36.2 - 1-установка автоматического режима СЧПУ CNC8 от пульта СЧПУ CNC8. Сигнал вводится при нажатии на клавишу « SF11 » на пульте СЧПУ CNC8 и никак не влияет на изменение режима работы СЧПУ CNC8. Действительный переход в автоматический режим будет по сигналу V32.3 , поэтому электроавтоматика должна проанализировать сигнал V3 6.2 и в случае отсутствия блокировок сформировать сигнал V32.3 , а в случае их наличия сбросить сигнал V36.2 для подготовки к следующему нажатию на клавишу « SF11 ». При наличии сигнала V34.7 сброс сигнала V3 6.2 не нужен, потому что в этом случае данный сигнал имеет форму импульса длительностью не менее 0.2 сек;
V36.3	1-установка ручного режима СЧПУ CNC8 от пульта СЧПУ CNC8. Сигнал вводится при нажатии на клавишу SF13 на пульте СЧПУ CNC8 и никак не влияет на изменение режима работы СЧПУ CNC8. Действительный переход в ручной режим будет по сигналу V31.1 , поэтому электроавтоматика должна проанализировать сигнал V3 6.3 и в случае отсутствия блокировок сформировать сигнал V31.1 , а в случае их наличия сбросить сигнал V36.3 для подготовки к следующему нажатию на клавишу « SF13 ». При наличии сигнала V34.7 сброс сигнала V3 6.3 не нужен, потому что в этом случае данный сигнал имеет форму импульса длительностью не менее 0.2 сек.
V36.4	1-установка режима преднабора, который является подрежимом автоматического режима и предназначена для информирования электроавтоматики о попытке



	<p>перехода в этот подрежим. Сигнал вводится при нажатии на клавишу «SF16». Одновременно устанавливается сигнал V36.2 (см. выше). Сигнал может использоваться, когда необходима разница в обработке технологических команд в автоматическом режиме и в режиме преднабора. К примеру в автоматическом режиме при обработке функции МЗО выключаются шпиндель и СОЖ, а в режиме преднабора это не происходит, хотя в каждом кадре преднабора функция МЗО присутствует в неявном виде. Это дает возможность в преднаборе включить шпиндель без его остановки сразу же после включения. Организация сброса сигнала V3 6.4 сходна с V3 6.2, V3 6.3. Если есть сигнал V34.7, то вместо сигнала V36.4 формируется сигнал V39.6, который имеет форму импульса длительностью не менее 0.2 сек.</p>
V36.7	1-нужно прочитать код 1-й дополнительной технологической команды (V19.W) и обработать его.
V36.8	1-нужно прочитать код 2-й дополнительной технологической команды (V21.W) и обработать его.
V37.5	1-команда на запрос/передачу данных в электроавтоматику реализована (см. V94.B). Передний фронт создается в CNC-модуле, сброс сигнала после его обнаружения исполняет программа электроавтоматики.
	<p>с помощью сигнала определяется факт выбора программы для обработки с начала. Это нужно к примеру автоматического включения шпинделя по кнопке «Пуск программы» после ее остановки по кнопке «Стоп программы» с одновременной остановкой шпинделя. Нужно обнаруживать ситуацию, когда программа остановлена по кнопке «Стоп программы», затем была выбрана программа для обработки с начала, и была нажата кнопка «Пуск программы». Не нужно включать шпиндель. При пуске программы определяется состояние V37.8, если V37.8=0, то программа начинается с начала, и электроавтоматика устанавливает V37.8=1. При повторном выборе программы сигнал V37.8 сбрасывается CNC-модулем.</p>
	<p>1 - конец кадра. Сигнал вводится CNC-модулем в конце каждого кадра технологической программы независимо от его содержимого. Сброс сигнала для его корректного использования должен производиться в электроавтоматике. Сигнал нужен для выполнения фиксированных действий в конце каждого кадра, к примеру для импульсного включения гравировального лазера, когда работа с системой ответов по технологическим командам сильно снижает производительность работы.</p>
V97.D	данные при работе с командами, задаваемыми в V94.B . Формат и смысл этих данных определяются кодами команд в V94.B .
V101.B	номер координаты для позиционирования из электроавтоматики. Командой на начало позиционирования считается ненулевое значение V101.B , поэтому перед началом позиционирования по адресу V102.D нужно разместить координаты точки позиционирования в мкм относительно нуля станка, а по адресу V106.W - значение скорости позиционирования в мм/мин (град/мин). Факт окончания позиционирования фиксируется по адресам V60.6-V64.6, зависящим от номера координаты. После получения команды на позиционирование V101.B обнуляется CNC-модулем.



Осевые сигналы общего назначения типа "Запись/чтение":

V60. 6— V64.6	1- закончено позиционирование по оси, заданное командой по адресу V101.B. После получения сигнала его нужно сбросить.
--------------------------	--

Ячейки общих подрежимов отработки программ (позволяют устанавливать подрежимы не только с пульта СЧПУ CNC8, но и с пульта станка)

V38.1	1 -разрешение технологической остановки по функции M1. Сигнал вводится в окне клавишей « F5 » на пульте СЧПУ CNC8 (Параметры отработки УП) и может быть создан по сигналам с пульта станка. Если нет условий, разрешающих работу с этим сигналом, то в программе электроавтоматики нужно сбросить этот сигнал. В главном окне рядом с надписью « M1 » показывается состояние сигнала.
V38.2	1- покадровый режим отработки программы. Сигнал вводится нажатием клавиши « SF12 » с пульта СЧПУ CNC8 с одновременной установкой сигнала V36.2 (при отсутствии сигнала V34.7), или по сигналу V39.5 (при наличии сигнала V34.7), а также по сигналам с пульта станка. При отсутствии условий, разрешающих работу с сигналом V38.2 , в программе электроавтоматики надо сбросить данный сигнал.
V38.3	1- ускоренная отработка программы на подаче, заданной общим наладочным параметром N4000 . Сигнал вводится в окне нажатием клавиши « F5 » с пульта СЧПУ CNC8 (Параметры отработки УП), и может быть сформирован по сигналам с пульта станка. Если нет условий, разрешающих работу с этим сигналом, в программе электроавтоматики надо сбросить данный сигнал. Состояние сигнала показано в главном окне рядом с надписью « Ускор. »
V38.4	1- блокировка геометрических перемещений в программе, из УП отрабатываются только технологические команды. Сигнал вводится в окне нажатием клавиши « F5 » на пульте (Параметры отработки УП), и может быть сформирован по сигналам с пульта станка. Если нет условий, разрешающих работу с этим сигналом, в программе электроавтоматики надо сбросить данный сигнал. Состояние сигнала показано в главном окне рядом с надписью « Блк. геом. »
V38.5	1- блокировка технологических команд, заданных в программе, из УП отрабатываются только геометрические перемещения. Сигнал вводится в окне нажатием клавиши « F5 » с пульта СЧПУ CNC8 (Параметры отработки УП), и может быть сформирован по сигналам с пульта станка. Если нет условий, разрешающих работу с этим сигналом, в программе электроавтоматики надо сбросить этот сигнал. Состояние сигнала показано в главном окне рядом с надписью « Блк. техн. »
V38.6	1- режим поиска заданного кадра программы. Сигнал вводится нажатием клавиш « SF5-Enter » с пульта СЧПУ CNC8 с одновременной установкой сигнала V3 6.2 . Если нет условий, разрешающих работу с этим сигналом, в программе электроавтоматики надо сбросить этот сигнал.
V38.7	1- выход в начало найденного кадра или возврат на траекторию. Сигнал вводится нажатием клавиш « F3-Enter » с пульта СЧПУ CNC8 или может быть сформирован по сигналам с пульта станка. Сигнал действует только в автоматическом режиме. Начало движения происходит по сигналу « Пуск программы » (V32.1). Сигналами V65.2-V69.2 устанавливаются оси, по которым разрешено движение. Если нет условий, разрешающих работу с этим сигналом, то в программе электроавтоматики нужно сбросить данный сигнал.
V38.8	1-возврат на траекторию обратным ходом. Сигнал определяет способ отработки



	режима возврата на траекторию (см. V38.7) после отхода от контура в ручном режиме, заключающийся в том, что движения при возврате происходит в обратной последовательности по отношению к ручным движениям. Сигнал вводится через окно, вызываемое нажатием клавиши « F3 » с пульта или по сигналам со станочного пульта. Если нет условий, разрешающих работу с этим сигналом, в программе электроавтоматики над сбросить данный сигнал.
V39.1	1-возврат на траекторию обратным ходом по шагам. Сигнал служит дополнением к сигналу V38.8 и останавливает возврат после каждого шага движения. Сигнал вводится через окно, которое вызывается нажатием клавиши « F3 » с пульта СЧПУ CNC8 или по сигналам со станочного пульта.
V39.2	1-автоматический пуск продолжения программы после возврата на контур. Сигнал обеспечивает автоматический пуск программы после выхода в начало найденного кадра или возврата на траекторию по сигналу V38.7 без формирования сигнала « Пуск программы » (V32.1). Сигнал вводится через окно, вызываемое нажатием клавиши « F3 » с пульта СЧПУ CNC8 или по сигналам со станочного пульта.
V39.3	1-отработка программы до заданного кадра включительно. Сигнал вводится через окно, которое появляется при нажатии клавиши « F6 ». В этом окне задается номер кадра остановки. Если номер кадра не меняется, для разрешения или запрета останова нужно установить или сбросить данный сигнал.
V39.4	1- разрешение пропуска кадров УП, в начале которых стоит наклонная черта «/». Сигнал вводится в окне нажатием клавиши « F5 » на пульте СЧПУ CNC8 (Параметры отработки УП), или может быть сформирован по сигналам со станочного пульта. Состояние сигнала показано в главном окне рядом с надписью «Пропуск».

Ячейки подрежимов отработки программ, связанные с осями координат:

V65.1	1- блокировка перемещений 1-й оси при отработке программы. Сигнал функционален только в автоматическом режиме. Сигнал вводится в окне нажатием клавиши « F5 » на пульте СЧПУ CNC8 (Параметры отработки УП) или может быть задан по сигналам со станочного пульта. Если нет условий, разрешающих работу с данными сигналом, то они сбрасываются в программе электроавтоматики. Состояние сигнала показано в главном окне рядом с надписью « Блк »
V65.2	1- нужен выход в начало кадра или возврат на траекторию по 1-й оси. Применяется с сигналом V38.7 . Сигнал вводится через окно, которое вызывается с пульта СЧПУ CNC8 клавишей « F3 » или по сигналам со станочного пульта.
V65.3	1- зеркальная отработка перемещений 1-й оси при отработке программы. Сигнал функционален только в автоматическом режиме. Сигнал вводится в окне по клавише F5 на пульте СЧПУ CNC8 (Параметры отработки УП) или может быть задан по сигналам со станочного пульта. Если нет условий, разрешающих работу с этим сигналом, то в программе электроавтоматики надо сбросить этот сигнал. Состояние сигнала отображается в главном окне рядом с надписью « Зрк »
V66	для 2-й оси.
V67	для 3-й оси.
V68	для 4-й оси.
V69	для 5-й оси.



Таймеры

Таймеры могут использоваться в программе как в левой, так и в правой части уравнения. Для задания установки времени последующего срабатывания этого таймера в программе электроавтоматики используется символ «Т» с номером, который может применяться только в левой части уравнения. Время задается в единицах системного параметра **N1**, к примеру при $N1=1$ мсек $T1=1000$ будет соответствовать времени 1 сек.

Есть два варианта применения такого таймера в программе электроавтоматики. Первый вид таймера может применяться и в левой и в правой частях уравнения, и вводится символами «TS» с номером. Таймер, стоящий в левой части уравнения, указывает на формирование **Входного сигнала** этого таймера, а таймер, стоящий в правой части уравнения, указывает на применение **Выходного сигнала** таймера. Принцип работы такого таймера состоит в том, что до тех пор, пока на входе есть ненулевой сигнал, таймер производит подсчет времени. Когда заданное значение достигнуто (указанного в заголовке программы через символ T с номером) включается **Выходной сигнал** таймера. Когда в процессе счета на **Входе таймера** сигнал станет =0, то **Выходной сигнал** таймера будет сброшен и счет начнется сначала! Нужно учитывать, что таймеры считают не время, а такты аппаратного системного таймера (системный параметр N1). Если параметр N1 изменяется, то надо изменять все установки таймеров, для сохранения правильности выдержек времени.

Пример	TITLE T1 = 100 LOFREQ TS1 = I2.3: U2.1 = TS1: END В примере выход U2.1 включится через 100 мсек., если вход I2.3 все это время будет включен, и будет выключен, если вход I2.3 будет выключен.
--------	---

Второй вид таймера может применяться и в левой и в правой частях уравнения, и вводится символами «TR» с номером. Таймер, стоящий в левой части уравнения, указывает на формирование **Входного сигнала** этого таймера, а таймер, стоящий в правой части уравнения, указывает на применение **Выходного сигнала** таймера.

Принцип работы такого таймера	<ul style="list-style-type: none">➤ Выходной сигнал таймера вводится сразу, после появления Входного сигнала.➤ при сбросе Входного сигнала таймер производит подсчет времени и сохраняет установленное состояние Выходного сигнала. При достижении заданного значения (указанного в заголовке программы через символ T с номером) выключается Выходной сигнал таймера.
-------------------------------	--

Пример	TITLE T1 = 100 LOFREQ TR1 = I2.3: U2.1 = TR1: END В примере выход U2.1 включится сразу же при включении входа I2.3 и выключится через 100 мсек. после выключения выхода I2.3 .
--------	---

Задание установки таймеров возможно не только в заголовке **TITLE** программы



электроавтоматики, но и в других ее частях. Нужно учитывать, что если в каждом такте программы будет происходить ее прохождение через задание установка таймера, то такой таймер никогда не сработает, поэтому необходима организация установки только при их изменении.

Пример	L1=(P1.W=M1.W) : T1=P1.W: M1.W=P1.W: L1. В примере установка таймера T1 изменяется лишь при изменении целочисленного параметра пользователя N8501 (P1.W) .
--------	--

Счетчики

В программе могут использоваться счетчики. Счетчик обозначается символом "С". Счетчик может использоваться как в левой, так и в правой части уравнения. Счетчик имеет два Входа: C1.I - прибавляющий Вход счетчика и C1.D - вычитающий Вход счетчика. Счетчик выполняет подсчет импульсов (по переднему фронту входного сигнала). Значение счетчика устанавливается в 1 если превышено заданное значение, которое указано в заголовке программы (в случае использования прибавляющего входа счетчика). Счетчик устанавливается в заданное значение, указанное в заголовке программы при вычитании, при достижении 0 (в случае использования вычитающего входа счетчика). В процессе выполнения программы прямым присвоением можно изменять значение счетчика. Значение счетчика может применяться в логических уравнениях и в арифметических выражениях.

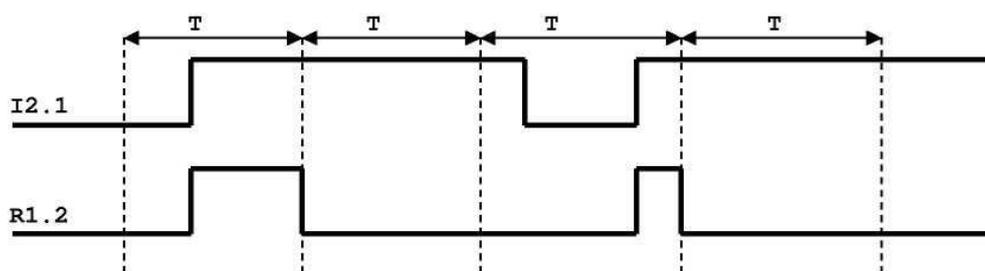
Пример	TITLE C1 = 100 C2 = 200 C3 = 1500 LOFREQ C1.I = I2.3: C2.D = I1.4: C3 = 345: U2.2 = (C1 > 50): END Здесь счетчик C1 считает количество включений сигнала I2.3, счетчик C2 работает на вычитание (количество включений I1.4), а значение счетчика C3 будет всегда = 345. Если значение счетчика C1 больше 50, то Выход U2.2 будет включен.
--------	--

Одновибраторы

Одновибраторы (генераторы одиночных импульсов) - это вид промежуточной памяти. Если состояние правой части уравнения, формирующего одновибратор, перешло из нулевого состояния в единичное, то одновибратор устанавливается в единичное состояние. Единичное состояние одновибратора сохраняется только на один проход быстрой или медленной части программы электроавтоматики.

Пример	R1.2=I2.1:
--------	-------------------





Здесь T - период работы секции программы электроавтоматики. Нельзя бессистемно назначать адреса одновибраторов в пределах их допустимых значений, потому что момент сброса состояния одновибраторов зависит от того, в какой секции программы формируются одновибраторы. К примеру, если в быстрой секции программы электроавтоматики формируются одновибраторы с адресами R1.5 и R4.7, в медленной секции программы можно применить адреса, начиная только с адреса R5.1. Недопустимо перекрытие диапазона адресов формируемых одновибраторов в быстрой и медленной секциях программы электроавтоматики. Граница между "быстрыми" и "медленными" од-новибраторами произвольна. В правых частях уравнений (для чтения) можно применять адреса одновибраторов без их привязки к секциям.

Пример	HIFREQ $R1.1 = I1.2 * (-U2.3 + I4.5) * -R4.1:$ LOFREQ $R4.1 = -I1.7 * -I1.8 + R1.1:$
--------	---

Установив единичное значение одновибратора в заголовке программы электроавтоматики, одновибратор не откликнется на первый передний фронт сигнала.

Пример	$R1.1 = -I1.5:$ $U1.2 = (R1.1 + U1.2) * -i2.1:$ Здесь выход U1.2 включится по заднему фронту входа I1.5 и выключится по переднему фронту входа I2.1. Если, к примеру, при первом проходе программы электроавтоматики входные сигналы еще не имеют питания, выход U1.1 включится. Чтобы избежать этого, достаточно следующее: TITLE R1.1=1:
--------	---

ВАЖНО!	Выделяя память под одновибраторы объем вычисляется по максимальному номеру одновибратора. В целях экономии памяти нужно в пределах одной секции нумеровать одновибраторы без пропусков. Разрешена только битовая адресация одновибраторов. Запрещены адреса, как R1.B, R1. W, R1.D.
---------------	--

Функции

Функции это макрокоманды, которые заменяют последовательность нескольких действий на одно уравнение или выражение. Функции используют для упрощения программирования некоторых часто встречающихся задач.

Функция F1

Преобразование "код - код" F1. Функция «**F1**» нужна для приведения в соответствие значений двух таблиц. следующий:



Общий вид задания функции	<p>A=F1(B;C1:C2:C3...:Cn;D1:D2:D3...:Dn:D(n+1)): B - переменная или константа, ее значение нужно найти в первой таблице C1..Cn; C1..Cn - первая таблица переменных или констант, с ее значениями сравнивается значение B; D1..Dn - вторая таблица переменных или констант, из нее выбирается соответствующее значение по принципу: если значение B = C1, выбирается значение D1; если значение B = C2, выбирается значение D2 и т. д.; D(n+1) - значение, которое выбирается, если в таблице C1. . Cn нет значений, равных значению B; A - адрес переменной, в которую пересылается выбранное из таблицы D1. .D(n+1) значение.</p>
---------------------------	---

Пример	<p>M20.B=F1(M25.B;1:2:3:4;11:15:17:25:100): Здесь заданы следующие операции: если значение байта промежуточной динамической памяти номер 25 равно 1, или 2, или 3, или 4, то в байт промежуточной динамической памяти номер 20 пересылается соответственно значение 11, или 15, или 17, или 25. Если значение байта промежуточной динамической памяти номер 25 не равно ни одному из вышеперечисленных значений, то в байт промежуточной динамической памяти номер 20 пересылается значение 100.</p>
--------	--

Примечание	<p>Типы всех элементов внутри первой и второй таблиц должны быть одинаковы, между таблицами такой связи нет. Поэтому таблицы должны состоять или из констант, или из байтов динамической памяти, или из слов входных сигналов, или из байтов статической памяти и т. д.</p>
------------	---

Функция F2

Преобразование "бит — код" F2. Функция F2 нужна для приведения в соответствие таблицы состояния битовых сигналов и таблицы значений переменных или констант.

Общий вид задания функции	<p>A=F2(C1:C2:C3...:Cn;D1:D2:D3...:Dn:D(n+1)): C1..Cn - таблица адресов битовых сигналов, единичное состояние которых проверяется; D1. . Dn - таблица переменных или констант, из которой выбирается соответствующее значение по принципу: если значение битовой переменной C1 равно единице, выбирается значение D1; если значение битовой переменной C2 равно единице, выбирается значение D2 и т. д. ; D(n+1)- значение, которое выбирается, если в таблице C1. . Cn нет значений, равных единице; A- адрес переменной, в которую пересылается выбранное из таблицы D1..D(n+1) значение.</p>
---------------------------	--



Пример	<p>M20.V=F1 (I1. 1:I2. 3:I4.5:I5.7;11:15:17:25:100) : Заданы операции: если значение битов входных сигналов I1.1, I2.3, I4.5, I5.7 =1, то в байт промежуточной динамической памяти номер 20 пересылается соответственно значение 11, или 15, или 17, или 25. Если среди вышеперечисленных битов входных сигналов нет ни одного с единичным состоянием, то в байт промежуточной динамической памяти номер 20 пересылается значение 100.</p>
--------	---

Примечание	<p>Первая таблица должна включать в себя однотипные битовые переменные (входных. Выходных сигналов, промежуточных переменных и т. д.) Внутри второй таблицы должны быть одинаковые типы всех элементов. Таблица должна состоять из констант, из байтов динамической памяти, из слов входных сигналов или из байтов статической памяти и т. д.</p>
------------	---

Функция F3

Преобразование "код - бит" F3. Функция F3 нужна для установки в единичное состояние битовых сигналов в соответствии со значениями таблицы.

Общий вид задания функции	<p>F3(B;C1:C2:C3:...:Cn;D1:D2:D3:...:Dn:D(n+1)): B - переменная или константа, значение которой нужно найти в первой таблице C1.. Cn; C1..Cn- первая таблица переменных или констант, со значениями которой сравнивается значение B; D1..Dn - вторая таблица битовых переменных, в которых нужно установить единичное состояние по принципу: если значение B = C1, переменная D1 устанавливается в единичное состояние; если значение B = C2, переменная D2 устанавливается в единичное состояние и т. д . D(n+1) - переменная, которая устанавливается в единичное состояние, если в таблице C1. . Cn нет значений, равных значению B.</p>
---------------------------	--

Пример	<p>F3(M25.V;1:2:3:4;M2.1:M3.2:M4.7:M5.2:M1.1): Заданы операции: если значение байта промежуточной динамической памяти номер 25 = 1, или 2, или =3, или =4, то биты промежуточной памяти M2.1, M3.2, M4.7, M5. 2 устанавливаются в единичное состояние. Если значение байта промежуточной динамической памяти номер 25 не равно ни одному из вышеперечисленных значений, то в единичное состояние устанавливается бит промежуточной памяти M1. 1.</p>
--------	---

Примечание	<p>Типы всех элементов внутри первой таблицы должны быть одинаковы. Таблица должна состоять из констант, из байтов динамической памяти, из слов входных сигналов или из байтов статической памяти и т. д. Вторая таблица должна состоять из однотипных битовых переменных (входных, выходных сигналов, промежуточных переменных и т. д.)</p>
------------	--



Функция F4

Преобразование "двоично—десятичный код — двоичный код" F4. Функция F4 нужна для преобразования в двоичный код значений переменных или констант из двоично-десятичного кода.

Общий вид задания функции	A=F4(B): B - переменная или константа, двоично-десятичное значение которой нужно преобразовать в двоичное; A - адрес переменной, в которую пересылается преобразованное значение.
---------------------------	--

Пример	M20.W=F4(M25.W) : Задано преобразование значения, хранящегося в слове промежуточной динамической памяти M25.W , из двоично-десятичного кода в двоичный и пересылка результата в слово промежуточной динамической памяти M20.W .
--------	---

Функция F5

Преобразование "двоичный код — двоично—десятичный код" F5. Функция F5 нужна для преобразования значений переменных или констант из двоичного кода в двоично-десятичный.

Общий вид задания функции	A=F5(B): B - переменная или константа, двоичное значение которой нужно преобразовать в двоично-десятичное; A - адрес переменной, в которую пересылается преобразованное значение.
---------------------------	--

Пример	M20.W=F5(M25.W) : Задано преобразование значения, хранящегося в слове промежуточной динамической памяти M25.W , из двоичного кода в двоично-десятичный и пересылка результата в слово промежуточной динамической памяти M20.W .
--------	---

Функция F6

Системная функция F6 нужна для выполнения различных команд.

Общий вид задания функции	F6(n): , n - число, соответствующее команде. Коды команд: 1 - сброс всех сообщений, появляющихся в строке индикации; 11..18 - обнуление индикации оси (11 - 1 ось, 12-2 ось и т.д.); 21..28 - восстановление индикации оси (21 - 1 ось, 22-2 ось и т.д.); 30 - сохранение данных статической памяти в месте, установленном системным параметром N111.
---------------------------	---



Функция F7

Функция F7 нужна для организации условных переходов по значению какой-либо переменной. Данная функция помогает в программе электроавтоматики выполнить более простую организацию различных цикловых операций.

Общий вид задания функции	F7(B;C1:C2:C3:...:Cn;L1:L2:L3:...:Ln): B - переменная или константа, ее значение нужно найти в первой таблице C1..Cn ; C1..Cn - таблица переменных или констант, с ее значениями сравнивается значение B ; L1. . Ln - таблица меток, находящихся ниже по тексту программы, составленная по принципу: если значение переменной или константы B = C1 , произойдет переход на метку, стоящую на первом месте в таблице меток (L1), если значение равно C2 - на метку L2 и т. д. Если значение переменной или константы B не равно ни одному из значений в таблице C1..Cn , программа продолжится далее по тексту непосредственно после функции F7 .
Пример	F7(M25.B;2:3:4:5:6;L100:L101:L102:L103:L104): M25.B=2: L105: L100. M25.B=3: L105: L101. M25.B=4: L105: L102. M25.B=5: L105: L103. M25.B=6: L105: L104. M25.B=1: L105: Счетчиком шагов цикла является байт динамической памяти M25.B . При начальном его значении, равном 1, будет выполняться команда, которая следует сразу после F7 . При выполнении каких-то условий M25.B устанавливается в 2. При следующем проходе в строке с функцией F7 будет происходить переход на метку L100 . При выполнении следующих условий значение M25.B устанавливается в 3, что поможет переходу на метку L101 , и т. д. В конце цикла байт M25.B устанавливается в исходное состояние - 1.

Примечание	Типы всех элементов внутри первой таблицы (C1..Cn) должны быть одинаковы. Таблица должна состоять из констант, из байтов динамической памяти, из слов входных сигналов или из байтов статической памяти и т. д.
------------	--

Отладка программы

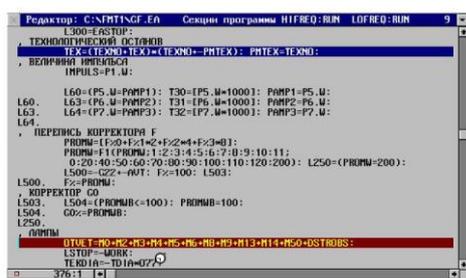
Специальное окно редактор нужно для разработки и отладки программы электроавтоматики.



Возможности отладчика

- Запуск программы на отработку;
- Пошаговое выполнение программы;
- Установка точек останова;
- Совместная или раздельная отладка секций;
- Работа с физическими сигналами или имитатором;
- Трансляция программы.

С помощью специального окна, которое вызывается с помощью меню «**Окна-Электроавтоматика**» разрабатывается и редактируется программ электроавтоматики. Файл исходного текста программы электроавтоматики должен иметь расширение **.EA**. В



```
Редактор: C:\FMT1\GF.EA  Секция программы ИМПУЛЬСЫ LOGREQ:RUN 9
L300=I*STU1P;
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСТАТОВ
ТЕХ=(ТЕХНОТЕХ)=(ТЕХНО-РИТЕХ): РИТЕХ-ТЕХНО:
, ВЕЛЮЩИ ИМПУЛЬСЫ
ИМПУЛЬС=Р1.М:
L60=(P5.М=РАМР1): Т30=(P5.М=1000): РАМР1=Р5.М:
L63=(P6.М=РАМР2): Т31=(P6.М=1000): РАМР2=Р6.М:
L63: L64=(P7.М=РАМР3): Т32=(P7.М=1000): РАМР3=Р7.М:
L64:
, ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ F
РАМР1=(P20+P12+P24+P28+P32+P36):
РАМР2=(P11+P15+P19+P23+P27+P31):
P20: P11: P15: P19: P23: P27: P31: P24: P28: P32: P36:
L500=С22-А01: F2=100: L503:
L500: F2=РАМР1:
, КОРРЕКТОР С0
L503: L504=(PРАМР1<100): РАМР1=100:
L504: С02=РАМР1В:
L250:
, ИМПУЛЬСЫ
ИМПУЛЬС=Н0+Н2+Н3+Н4+Н5+Н6+Н8+Н9+Н13+Н14+Н50+Н8ТРИС:
L301=ИМПУЛЬС:
ТЕХ1А=ТД1А=077
376:1
```

файлах с расширениями **.EAT**, **.EAF**, **.EAL**, **.STM**. хранится исполняемый код. По окончании разработки программы эти файлы нужно разместить в каталоге запуска. В любом текстовом редакторе в формате ASCII можно создавать первоначальный текст программы. После выбора команды меню на экране монитора появляется диалоговое окно выбора имени файла. Нужно выбрать необходимый файл используя список «**Файлы**» или набрать нужное имя файла в строке

ввода «**Имя**». Если указанного файла нет, то создается новый файл.

На экране появляется окно специализированного редактора-отладчика электроавтоматики после выбора имени файла.

После появления на переднем плане окна электроавтоматики изменяются главное меню и статусная строка. В заголовке окна указываются имя файла исходного текста («**C:\FMT1\GF.EA**») и состояние секций электроавтоматики **RUN** - секция обрабатывается, **STOP** - секция остановлена. В разделе «**Окно текстового редактора**» данного руководства приведены команды редактора (см. выше). Для трансляции программы электроавтоматики и ее отладки имеются следующие команды, которые вызываются с помощью команд меню или функциональными клавишами.

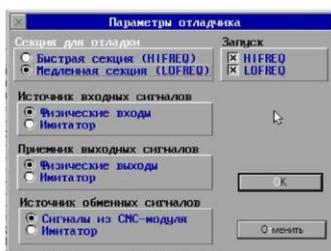
Список команд приведен в таблице ниже:

F3	Трансляция исходного текста. После успешной трансляции (при отсутствии ошибок) на экране появляется сообщение « Конец трансляции », потом предложение сохранить все файлы электроавтоматики в стартовом каталоге, определяемом системным параметром N11. Файлы электроавтоматики сохраняются в текущем каталоге. Далее можно приступить к отладке программы.
F7	Запуск программы электроавтоматики в непрерывном режиме.
F8	Выполнить одно уравнение. При выдаче этой команды отладчик выполняет одно уравнение и останавливает работу секции. Продолжить выполнение можно с помощью команды F7 или F8 . Если программа электроавтоматики запущена в непрерывном режиме, то после нажатия клавиши F8 работа секции будет остановлена и курсор переместится в точку останова. Ctrl-F8 установить точку останова на месте курсора. После нажатия этой клавиши на экране будет подсвечена строка, до которой будет обрабатываться программа. Продолжить выполнение можно с помощью команды F7 или F8 . Для того, чтобы убрать точку останова, нужно подвести курсор в точку остановки и нажать Ctrl-F8 . Команды редактора приведены в разделе « Окно текстового редактора ».



Параметры отладчика электроавтоматики.

С помощью диалогового окна выполняется установка параметров отладчика электроавтоматики. Раздел меню **«Отладка-Параметры отладчика...»** помогает вызвать окно **«Параметры отладчика»**.



Режим отладки электроавтоматики можно установить либо быстрой секции (**HIFREQ**) либо для медленной секции (**LOFREQ**). Для выбора секции для отладки нужно использовать кластер **«Секция для отладки»**. В качестве источника входных сигналов можно использовать реальные входы (физические сигналы с плат входов) или имитатор (окно входов, которое вызывается с помощью меню **«Отладка—Входы»**). Кластер **«Источник входных сигналов»** помогает выбрать источник.

В качестве приемника выходных сигналов можно использовать реальные выходы (физические сигналы на платах выходов) или имитатор (окно выходов, которое вызывается с помощью меню **«Отладка-выходы»**). Выбор приемника производится с помощью кластера **«Приемник выходных сигналов»**. В качестве источника обменных сигналов можно использовать сигналы, выдаваемые базовым математическим обеспечением или имитатор (окно обменных сигналов, вызываемое с помощью меню **«Отладка—Обменные сигналы»**). Кластер **«Источник обменных сигналов»** помогает выбрать источник. В режиме отладки можно запускать обе секции или отдельно любую из секций. Переключатели в кластере **«Запуск»** выбирают режим. При выборе одной секции код другой секции не обрабатывается.

Ошибки трансляции

При трансляции программы электроавтоматики контролируется правильность программы. Если находятся ошибки, то трансляция прерывается и на экране появляется окно с информацией об ошибке. Курсор будет в месте найденной ошибки.

Коды сообщений и их расшифровка приведены в таблице ниже:

Номер сообщения	Расшифровка сообщения
1	Недопустимый символ
2	Недопустимый номер
3	Нет разделительной точки
4	Недопустимый номер бита
5	Неполная строка
6	Нет знака =
7	Несоответствие форматов левой и правой частей вравнения
8	Число > слова
9	Нет закрывающих круглых скобок
10	Нет открывающих круглых скобок
11	Обращение к слову через старший байт



12	Недопустимый номер таймера
13	Недопустимое значение таймера
14	Недопустимый номер сообщения
15	Нет закрывающих квадратных скобок
16	Нет открывающих квадратных скобок
17	Несоответствие типов скобок
18	Количество вложений > допустимого
19	Недопустимая операция
20	Длина строки сообщения > 127
21	Недопустимый номер цвета
22	Недопустимая длина псевдонима
23	Количество псевдонимов больше возможного
24	Повторное определение псевдонима
25	Подозрительно длинная переменная
26	Недопустимый номер счетчика
27	Недопустимое значение счетчика
28	Недопустимая нумерация счетчика
29	Недопустимый номер метки
30	Повторное определение метки
31	Есть переходы назад или на несуществующую метку. После двоеточия указывается номер такой метки
32	Количество переходов больше максимально допустимого
33	Дублирование номеров сообщений
34	Применение неопisanного сообщения
35	Недопустимый номер функции F
36	Смешивание разных типов в таблицах функций F
37	Несоответствие количества элементов в таблицах функций F
38	Применение неопisanного в заголовке таймера
39	Применение неопisanного в заголовке счетчика
40	В таблице функции F7 заданы не метки
41	Перекрытие диапазонов "быстрых" и "медленных" одновибраторов
42	Не битовая адресация одновибраторов



Система параметров устройства СЧПУ CNC8

Система параметров нужна для установки текущей конфигурации СЧПУ CNC8, версии программного обеспечения, особенностей станка и условий его эксплуатации. Все параметры в зависимости от назначения и уровня доступа можно разделить на несколько групп. В общем виде систему параметров можно представить в таблице ниже. В скобках указаны уровни доступа к параметрам:

- (1)- параметры доступны изготовителям СЧПУ CNC8;
- (2)- параметры доступны изготовителям станков;
- (3)- параметры доступны наладчикам станков;
- (4)- параметры доступны технологам, эксплуатирующим станки;
- (5)- параметры доступны операторам станков.

Система параметров	Системные параметры (1)
	Общие базовые станочные параметры (2)
	Общие станочные параметры (3)
	Общие технологические параметры (4)
	Общие наладочные параметры (5)
	Параметры оси 1—Базовые станочные параметры оси 1 (2)
	Станочные параметры оси 1 (3)
	Наладочные параметры оси 1 (4) Параметры оси 2
	Параметры оси N
	Базовые параметры маховика 1 (2)
	Базовые параметры маховика N (2)

Параметры просматриваются и вводятся отдельными группами. На индикацию выводятся название параметра, его размерность и внутреннее системное наименование, которое указывается только для информации. В таблице приведены обозначения:

«calc»	Количество координат
«calcmah»	количество маховиков
MaxIn	максимальное количество байтов входных сигналов
MaxOut	максимальное количество байтов выходных сигналов

Ниже приведен полный список параметров, где в конце описания каждого параметра указан диапазон его изменения

N1	Период работы системного таймера (мсек), 0.1..55
N10	Базовый адрес первого блока ЦАП (hex), 0..\$ffff
N11	Расположение платы первого блока ЦАП (0 - резидентный, 1 - удаленный)
N12	Тип первого блока ЦАП, 1 - PCL726,A626, 2 - ISODA, 3 - 2C42(1), 4 - 2C42(2)
N40	Базовый адрес второго блока ЦАП (hex), 0..\$ffff
N41	Расположение платы второго блока ЦАП (0 - резидентный, 1 - удаленный)



N42	Тип второго блока ЦАП, 1 - PCL726,A626, 2 - ISODA, 3 - 2C42(1), 4 - 2C42(2)
N50	Количество циклов ожидания готовности блоков ЦАП для 2C42(2), 1..65535
N70	Базовый адрес первого блока оцифровок (hex), 0..\$ffff
N71	Расположение платы первого блока оцифровок(0-резидентный, 1 - удаленный)
N72	Номер IRQ для первого блока оцифровок, IRQ=0 - нет прерываний (для PCL833)
N73	Тип первого блока оцифровок: 1 - PCL833, 2 - FASTWEL, 3 - 2C42(1), 4 - ЛИР910-ЛИР930, 5 - ЛИР940
N74	Количество разрядов счетчиков первого блока оцифровок для FASTWEL, 1..32
N80	Базовый адрес второго блока оцифровок (hex), 0..\$ffff
N81	Расположение платы второго блока оцифровок (0 - резидентный, 1 - удаленный)
N82	Номер IRQ для второго блока оцифровок, IRQ=0 - нет прерываний (для PCL833)
N83	Тип второго блока оцифровок: 1 - PCL833, 2 - FASTWEL, 3 - 2C42(1), 4 - ЛИР910-ЛИР930, 5 - ЛИР940
N84	Количество разрядов счетчиков второго блока оцифровок для FASTWEL, 1..32
N90	Адрес байта выхода выключения СЧПУ CNC8 (hex), 0..\$ffff, 0 –СЧПУ CNC8 не выключается
N91	Номер бита выхода выключения СЧПУ CNC8, 1..8
N92	Расположение выхода выключения СЧПУ CNC8 (0+п -резидентный, 1+п - удаленный, 2+п - 2C42(1), 3+п - 2C42(2)). Здесь при окончании работы CNC-модуля по командам ALT+X, меню « Конец работы », при выключении СЧПУ CNC8 по сигналу V33.8 при п=0 появляется окно подтверждения завершения работы, при п=10 такого подтверждения не требуется
N93	Тип логики байта выхода выключения СЧПУ CNC8 (0-прямая, 1 - инверсная)
N100	Точность вычислений в макро-языке (10 ..10)
N101	Размер буфера готовых кадров, 2.. 128. Увеличение буфера готовых кадров увеличивает скорость отработки программ с короткими кадрами, но приводит к уменьшению свободной памяти, а это негативно влияет на работу СЧПУ CNC8.
N102	Каталог размещения файлов программ. В название должен быть полный путь к каталогу и в конце стоять знак «\»
N103	Каталог размещения файлов корректоров. В название должен быть полный путь к каталогу и в конце стоять знак «\»
N104	Каталог размещения файлов нулей. В название должен быть полный путь к каталогу и в конце стоять знак «\»
N105	Каталог размещения временных файлов. В название должен быть полный путь к каталогу и в конце стоять знак «\». При отсутствии параметра размещение происходит в текущем каталоге
N106	Каталог размещения файла графической отрисовки. В название должен быть полный путь к каталогу и в конце стоять знак «\»
N107	Имя файла электроавтоматики для запуска электроавтоматики при включении СЧПУ CNC8
N108	Режим запуска электроавтоматики при включении СЧПУ CNC8, 0-не запускать (можно запускать в отладчике электроавтоматики), 1-запускать (нормальный режим работы СЧПУ CNC8)
N109	Частота запуска быстрой секции ЭА (кол-во периодов работы таймера - параметр



	N1), 1..1000
N110	Частота запуска медленной секции ЭА (кол-во периодов работы таймера-параметр N1), 1..2000
N111	Каталог для сохранения конфигурации СЧПУ CNC8 и использования конфигурации при включении СЧПУ CNC8. В название должен быть полный путь к каталогу и в конце стоять знак «\». К конфигурации относятся параметры, статическая память электроавтоматики, коррекции погрешностей измерительных систем координат. Если параметра нет, то сохранение выполняется в текущем каталоге.
N112	Период автосохранения конфигурации (сек), 10.. 30000
N113	Номер версии и COM-порта станочного пульта, 0 - нет пульта, 1. .4 - версия 1, COM1..COM4, 11.. 14 - версия 2, COM1. .COM4
N114	Скорость обмена со станочным пультом, 1 - 9600 бод, 2 - 19200 бод
N115	Начальный номер байта входов станочного пульта, 1..Max1п
N116	Начальный номер байта выходов станочного пульта, 1..MaxOut
N119	Коэффициент фильтрации корректоров станочного пульта, 0..100. Увеличение коэффициента ведет к уменьшению нестабильности показаний корректоров при их неподвижном положении
N120	0/1 - не использовать/использовать EMS-память
N130	0/1 - показывать/не показывать в библиотеке программ файлы, предназначенные только для отработки (имеющие атрибут "W")
N131	Задание конфигурации меню параметров. Установка двоичной единицы в соответствующем разряде блокирует доступ к соответствующему разделу меню. Например, ввод числа 5 (101 двоичное) блокирует доступ к системным и общим станочным параметрам
N200	Начальный номер байта 1-й группы входов, 1..Max1п
N201	Количество байт в 1-й группе входов
N202	Базовый адрес 1-й группы входов (hex), 0..\$ffff
N203	Расположение плат 1-й группы входов (0 - резидентная, 1 - удаленная, 2 -2C42(1), 3 - 2C42(2))
N204	Тип логики 1-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N205	Начальный номер байта 2-й группы входов, 1..Max1п
N206	Количество байт в 2-й группе входов
N207	Базовый адрес 2-й группы входов (hex),0..\$ffff
N208	Расположение плат 2-й группы входов (0- резидентная, 1- удаленная,2 -2C42(1), 3 - 2C42 (2))
N209	Тип логики 2-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N210	Начальный номер байта 3-й группы входов, 1..Max1п
N211	Количество байт в 3-й группе входов
N212	Базовый адрес 3-й группы входов (hex), 0..\$ffff
N213	Расположение плат 3-й группы входов(0- резидентная, 1 - удаленная, 2 -2C42(1), 3 - 2C42(2))
N214	Тип логики 3-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N215	Начальный номер байта 4-й группы входов, 1..Max1п



N216	Количество байт в 4-й группе входов
N217	Базовый адрес 4-й группы входов (hex), 0..\$ffff
N218	Расположение плат 4-й группы входов (0- резидентная, 1- удаленная, 2 -2C42(1), 3 - 2C42(2))
N219	Тип логики 4-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N220	Начальный номер байта 5-й группы входов, 1..Max1п
N221	Количество байт в 5-й группе входов
N222	Базовый адрес 5-й группы входов (hex), 0..\$ffff
N223	Расположение плат 5-й группы входов (0- резидентная, 1- удаленная, 2-2C42(1), 3 - 2C42 (2))
N224	Тип логики 5-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N225	Начальный номер байта 6-й группы входов, 1..Max1п
N226	Количество байт в 6-й группе входов
N227	Базовый адрес 6-й группы входов (hex), 0..\$ffff
N228	Расположение плат 6-й группы входов (0- резидентная, 1- удаленная, 2 -2C42(1), 3 - 2C42(2))
N229	Тип логики 6-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N230	Начальный номер байта 7-й группы входов, 1..Max1п
N231	Количество байт в 7-й группе входов
N232	Базовый адрес 7-й группы входов (hex), 0..\$ffff
N233	Расположение плат 7-й группы входов (0- резидентная, 1- удаленная, 2- 2C42(1), 3 - 2C42(2))
N234	Тип логики 7-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N235	Начальный номер байта 8-й группы входов, 1..Max1п
N236	Количество байт в 8-й группе входов
N237	Базовый адрес 8-й группы входов (hex), 0..\$ffff
N238	Расположение плат 8-й группы входов (0- резидентная, 1- удаленная, 2- 2C42 (1), 3- 2C42(2))
N239	Тип логики 8-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N240	Начальный номер байта 9-й группы входов, 1..Max1п
N241	Количество байт в 9-й группе входов
N242	Базовый адрес 9-й группы входов (hex), 0,\$ffff
N243	Расположение плат 9-й группы входов (0- резидентная, - удаленная, 2 -2C42 (1), 3 - 2C42(2))
N244	Тип логики 9-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N245	Начальный номер байта 10-й группы входов, L.MaxIn
N246	Количество байт в 10-й группе входов
N247	Базовый адрес 10-й группы входов (hex), 0..\$ffff
N248	Расположение плат 10-й группы входов (0- резидентная, 1- удаленная, 2-2C42(1),3 - 2C42(2))
N249	Тип логики 10-й группы входов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N300	Начальный номер байта 1-й группы выходов, 1..MaxOut



N301	Количество байт в 1-й группе выходов
N302	Базовый адрес 1-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N303	Расположение плат 1-й группы выходов (0- резидентная, 1- удаленная, 2-2C42(1),3 - 2C42(2))
N304	Тип логики 1-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N305	Начальный номер байта 2-й группы выходов, L.MaxOut
N306	Количество байт в 2-й группе выходов
N307	Базовый адрес 2-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N308	Расположение плат 2-й группы выходов (0- резидентная, 1- удаленная,2-2C42(1), 3 - 2C42(2))
N309	Тип логики 2-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N310	Начальный номер байта 3-й группы выходов, 1..MaxOut
N311	Количество байт в 3-й группе выходов
N312	Базовый адрес 3-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N313	Расположение плат 3-й группы выходов (0-резидентная,1- удаленная, 2 -2C42(1), 3 - 2C42(2))
N314	Тип логики 3-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N315	Начальный номер байта 4-й группы выходов, 1..MaxOut
N316	Количество байт в 4-й группе выходов
N317	Базовый адрес 4-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N318	Расположение плат 4-й группы выходов (0- резидентная,1 - удаленная,2-2C42 (1),3- 2C42 (2))
N319	Тип логики 4-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N320	Начальный номер байта 5-й группы выходов, L.MaxOut
N321	Количество байт в 5-й группе выходов
N322	Базовый адрес 5-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N323	Расположение плат 5-й группы выходов (0- резидентная, 1- удаленная,2-2C42(1), 3 - 2C42(2))
N324	Тип логики 5-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N325	Начальный номер байта 6-й группы выходов, L.MaxOut
N326	Количество байт в 6-й группе выходов
N327	Базовый адрес 6-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N328	Расположение плат 6-й группы выходов (0- резидентная,1 - удаленная,2-2C42(1), 3 - 2C42(2))
N329	Тип логики 6-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N330	Начальный номер байта 7-й группы выходов, L.MaxOut
N331	Количество байт в 7-й группе выходов
N332	Базовый адрес 7-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N333	Расположение плат 7-й группы выходов (0- резидентная,1- удаленная,2 -2C42(1), 3 - 2C42(2))
N334	Тип логики 7-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N335	Начальный номер байта 8-й группы выходов, L.MaxOut



N336	Количество байт в 8-й группе выходов
N337	Базовый адрес 8-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N338	Расположение плат 8-й группы выходов (0- резидентная, 1- удаленная, 2-2C42(1), 3 - 2C42(2))
N339	Тип логики 8-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N340	Начальный номер байта 9-й группы выходов, L.MaxOut
N341	Количество байт в 9-й группе выходов
N342	Базовый адрес 9-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N343	Расположение плат 9-й группы выходов (0- резидентная, 1- удаленная, 2-2C42(1), 3 - 2C42(2))
N344	Тип логики 9-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N345	Начальный номер байта 10-й группы выходов, L.MaxOut
N346	Количество байт в 10-й группе выходов
N347	Базовый адрес 10-й группы выходов (hex), 0..\$ffff
N348	Расположение плат 10-й группы выходов (0- резидентная, 1- удаленная, 2 -2C42(1), 3- 2C42(2))
N349	Тип логики 10-й группы выходов (0 - прямая, 1 - инверсная)
N400	Количество знаков после запятой для индикации геометрической информации (1..5)
N401	Количество знаков до запятой для индикации геометрической информации (1..15)
N402	Интервал обновления индикации в тактах таймера (20..4000)
N403	Интервал обновления сообщений в тактах таймера (100..4000)

Базовые станочные параметры

N1000	Количество осей координат, L.calc
N1001	Системная частота первого блока оцифровки PCL833 (0-8МГц, 1-4МГц, 2-2 МГц)
N1002	Системная частота второго блока оцифровки PCL833 (0-8МГц, 1-4МГц, 2-2 МГц)
N1003	Количество установленных электронных маховиков, 0..calcmah
N1005	Имя 1-й дополнительной технологической команды, до 2-х символов (см. V19)
N1006	Имя 2-й дополнительной технологической команды, до 2-х символов (см. V21)
N1007	0/1-не действует/действует G90-G91 на 1-ю дополнительную технологическую команду (см. V23)
N1008	0/1- не действует/действует G90-G91 на 2-ю дополнительную технологическую команду (см. V25)
N1009	0/1 - не действует/действует коррекция подачи (через V8.B) при выходе в ноль
N1010	0/1- не действует/действует коррекция подачи (через V8.B) в импульсном режиме движения
N1011	Номер ЦАП1 для управления из электроавтоматики
N1012	Номер ЦАП2 для управления из электроавтоматики
N1013	Номер ЦАП3 для управления из электроавтоматики
N1014	Номер датчика обратной связи 1 для электроавтоматики
N1015	Номер датчика обратной связи 2 для электроавтоматики



N1016	Номер датчика обратной связи 3 для электроавтоматики
N1020	Номер датчика резьбонарезания. Без установки этого параметра невозможна отработка функций G33, G95
N1021	Знаменатель коэффициента приведения датчика резьбонарезания
N1022	Числитель коэффициента приведения датчика резьбонарезания
N1023	Аппаратный коэффициент умножения показаний датчика резьбонарезания для PCL833 (1..3):1-*1 2-*2 3- *4
N1024	0/1 - не нужен/нужен программный контроль сбоя положения датчика резьбонарезания
N1025	0/1 - не нужен/нужен контроль аппаратного сбоя положения датчика резьбонарезания (для FASTWEL и ЛИР)
N1026	Тип датчика резьбонарезания, 0 - индуктивный, 1 - фотоимпульсный
N1027	Зона нуля фазы индуктивного датчика резьбонарезания (0..2000 дискрет). Параметр присутствует только в специальной версии программного обеспечения
N1030	Номер оси для поддержания постоянной скорости резания по функции G96. Для токарных станков обычно это 1-я ось
N1035	Список M-функций с движением в электроавтоматике. Указываются M-функции, при отработке которых организовано позиционирование (см. V102.D)
N1036	0/1 - S-функция без движения/с движением в электроавтоматике. Значение 1
N1037	0/1 - T-функция без движения/с движением в электроавтоматике. Значение 1 устанавливается, если при отработке T-функции организовано позиционирование (см. V102.D)
N1038	0/1 - нет/есть выдача технологических команд в электроавтоматику при поиске кадра. Установка значения 1 выполняет выдачу технологических команд в электроавтоматику при поиске. В программе электроавтоматики при получении этих команд проверяется наличие режима «Поиск кадра» (V38.6), и при его наличии выдаются ответы без отработки команд. После нахождения кадра в электроавтоматике есть все данные о требуемом состоянии вспомогательных устройств станка. По пуску выхода в начало кадра можно организовать предварительно установку нужного инструмента в шпиндель, включение шпинделя с заданной частотой вращения и т. д.
N1039	Символьное обозначение данных для индикации, записываемых по адресу V108.W
N1040	Символьное обозначение данных для индикации, записываемых по адресу V110.W

Станочные параметры

N2000	Нормальное изменение контурной подачи (мм/мин/сек), 1..50000
N2001	Аварийное изменение контурной подачи (мм/мин/сек), 1..50000
N2002	Контурная подача на конечных выключателях снижения подачи (мм/мин), 1..50000
N2003	Подача дотягивания при контурных перемещениях(мм/мин),0.1..1000. Параметр устанавливает значение подачи, до которой будет выполняться торможение по функциям G9, G61
N2004	Длительность ступени дотягивания при контурных перемещениях(сек), 0.001..5.
N2005	0/1 - нет/есть векторная коррекция траектории при контурных движениях. Установка значения 1 задействует осевые станочные параметры N6021..N6024 (для



1-й оси, для остальных осей аналогичные)

Технологические параметры

N3000	Подача в конце кадра при G63, G64 (мм/мин), 0.1..1000
N3001	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G0-G3, 0..3
N3002	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G14-G15, 14..15
N3003	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G17-G19, 17..19
N3004	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G21-G22, 21..22
N3005	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G23-G24, 23..24
N3006	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G43-G49, 43,44,49
N3007	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G45-G46, 45..46
N3008	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G53-G59, 53..59
N3009	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G50-G63, 50,61..63
N3010	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G65-G66, 65..66
N3011	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G90-G91, 90..91
N3012	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G94-G95, 94..95
N3013	G-функция, выполняется по умолчанию в группе G96-G97, 96..97
N3020	Максимальная разница радиусов в начале и в конце дуги (мм) при круговой интерполяции, 0..1
N3021	Способ задания центра дуги окружности (I J K): 0 - всегда в приращениях, 1 - всегда в абсолютной системе, 2 - в зависимости от G90-G91
N3022	Тип G0, 0 - стандартная, 1-е линейной интерполяцией
N3023	Список цикловых G-функций-подпрограмм, которые после вызова автоматически повторяются в конце каждого кадра и отменяются с помощью функции G80
N3024.	Список G-функций-подпрограмм, номера которых совпадают с номерами базовых G-функций. Так можно создать подпрограммы, имеющие, к примеру, номера G1, G2, G3 и т. д. Задание базовых G-функций выполняется с помощью символов GG1, GG2, GG3 и т. д.
N3025	Граничная подача между рабочими и быстрыми ходами для изменения цвета прорисовки, 0.. 50000. Этот параметр применяется для определения подачи, до которой движение считается контурным, и до которой формируется обменный сигнал V37.7.
N3026	Начальный вид графики: 0-изометрия, 1-1-я плоскость, 2-2-я плоскость, 3-3-я плоскость. Для токарных станков обычно устанавливается 1 - 1-я плоскость.
N3027.	Начальный угол поворота плоскости просмотра: 0-нет поворота, 1-на 90 град, 2-на 180 град, 3-на 270 град. Для токарных станков обычно устанавливается 3-поворот на 270 град.
N3028	Размеры таблицы инструментов (Количество инструментов в таблице), 0-таблица не используется. Таблица применяется для упрощения работы с коррекцией на размеры инструментов в токарных станках .
N3029	Номер M-функции - команды на выборку данных из таблицы инструментов для коррекции на размеры инструмента, 0-выборка по T-функции. Установка номера M-функции нужна, если смена инструмента идет в два этапа: на 1-м этапе



	выполняется поиск инструмента в магазине по команде T, и коррекция на него является преждевременной; на 2-м этапе выполняется установка инструмента в шпиндель по M-функции, и с этого момента нужна коррекция на размеры нового инструмента.
N3030	0/1 - не действует/действует диаметрально задание на I J K. Значение 1 применяется для упрощения программирования в токарных станках.
N3031	Тип функции G92: 0-задаются координаты инструмента в новой системе координат, 1- задается смещение координат относительно нулей станка, 2 - задается смещение координат относительно текущей системы координат.
N3032	0/1-не нужно/нужно сообщение о коротких кадрах. Сообщение « Короткие кадры » появляется при выполнении программ с короткими по времени отработками кадрами, при которых следующий кадр не успевает подготовиться за время отработки текущего, и может возникнуть кратковременная остановка движения осей. Появление сообщения является информационным и не останавливает отработку УП. В данный параметр устанавливается значение 0.
N3033	0/1-аргументы тригонометрических функций воспринимаются, как радианы/градусы.
N3034	Точность обхода углов при действии функции G50 (мм), 0..10.
N3035	Способ вывода коррекции на радиус инструмента, 0..2 (см. Программирование управляющих программ).
N3100	Список M-функций, выполняемых до начала движения в кадре. Определяет M-функции, которые выполняются перед перемещениями осей, если эти функции заданы в одном кадре с перемещениями.
N3101	Список M-функций, выполняемых после окончания движения в кадре. Определяет M-функции, которые выполняются после перемещений осей, если эти функции заданы в одном кадре с перемещениями.
N3102	Список M-функций, выполняемых параллельно с движением в кадре. Определяет M-функции, которые выполняются одновременно с перемещениями осей, если эти функции заданы в одном кадре с перемещениями.
N3103	Тип S-функции, 0-выполняется до начала движения в кадре, 1-выполняется после окончания движения в кадре, 2-выполняется параллельно с движением в кадре. Определяет выдачу в электроавтоматику S-функции по отношению к перемещениям осей, если S-функция задана в одном кадре с перемещениями.
N3104	Тип T-функции, 0- выполняется до начала движения в кадре, 1-выполняется после окончания движения в кадре, 2-выполняется параллельно с движением в кадре. Определяет выдачу в электроавтоматике T-функции по отношению к перемещениям осей, если T-функция задана в одном кадре с перемещениями.

Наладочные параметры

N4000	Подача в режиме ускоренной отработки программы при действии функции G94
N4001	Наименьшее значение корректора F (%) для индикации, 0..99
N4002	Наибольшее значение корректора F (%) для индикации, 101..255
N4003	Наименьшее значение корректора S (%) для индикации, 0..99
N4004	Наибольшее значение корректора S (%) для индикации, 101..255
N4005	Фиксированная подача при коррекции подачи в режиме G0 с линейной интерполя-



	цией (мм/мин), 1..50000. Подача устанавливается при записи по адресу V8.B значения 255
N4006	Подача в режиме ускоренной отработки программы при действии функции G95 (мм/об), 0.01.. 500. Подрезим выполняется в окне, которое вызывается нажатием клавиши «F5» с пульта СЧПУ CNC8.
N4007	Виды подрезима ускоренной отработки программы: 0-в конце каждого кадра выполняется торможение до нуля; 1 - торможения не выполняется.

Базовые станочные параметры оси

N5000	Название координаты, до 2-х латинских символов. Для 2-х-осевых станков для корректного отображения названий осей третья ось (N5200) должна быть без названия.
N5001	Номер маховика оси, 0 - привязка в электроавтоматике (см. V70.B-V74.B), 0..calcmah.
N5002	0-обычная координата, 1-е автоматическим отжимом-зажимом (кадр программы не начинается если по какой-либо из заданных в кадре координат нет разрешения перемещения и если есть разрешение перемещения по координате, не заданной в кадре.
N5003	0/1-не нужна/нужна проверка программных конечных выключателей. Такая проверка, к примеру, не нужна для бесконечных круговых осей, или для осей, для которых не предусмотрен выход в ноль.
N5004	0-индуктивный датчик обратной связи (ДОС), 1-фотоимпульсный датчик (ФИД), 2-линейный ФИД с 1-й ноль-меткой, 3 - ФИД без ноль-метки. Тип датчика определяет способ поиска начала отсчета измерительной системы. К примеру, значение 2 помогает выполнить выход в ноль без сигналов точного нуля (V50.6-V58.6). По первому проходу через 0-метку выполняется реверс и перемещение до 0-метки в обратную сторону. Значение 3 помогает обнулить показания измерительной системы при съезде с датчика точного нуля.
N5005	Номер канала оцифровки координаты, 0 - у оси нет оцифровки, 0..ca1c.
N5006	Номер канала ЦАП координаты, 0 - у оси нет ЦАП, 0..ca1c.
N5007	0/1 - положительное/отрицательное направление выхода в ноль.
N5008	0/1 - не требуется/требуется выход в ноль.
N5009	0/1 - выход в ноль с реверсом/без реверса.
N5010	Программное ограничение перемещения в + (мм, град), -100000..100000.
N5011	Программное ограничение перемещения в - (мм, град), -100000..100000.
N5012	Наиболее возможная подача оси (мм/мин), 1.. 50000, на которой выполняется позиционирование оси по функции G0 при V8.B=100.
N5013	Знаменатель коэффициента приведения показаний ДОС к реальному, 0..65535.
N5014	Числитель коэффициента приведения показаний ДОС к реальному, -32767..32767.
N5015	Смещение абсолютного нуля ДОС (мкм), -32767..32767.
N5016	Аппаратный коэффициент умножения показаний оцифровки для PCL833 (1..3):1-*1, 2-*2, 3-*4.
N5017	0/1 - не выводить/выводить на индикацию изменение текущего положения в ручном режиме для специальных осей, перемещение которых в ручном режиме не



	учитывается СЧПУ CNC8 (см. V51.4-V59.4).
N5018	Номер группы зависимых (связанных) осей для работы функции G45, 0 - ось самостоятельная.
N5019	0/1 - не нужен/нужен контроль аппаратного сбоя оцифровки (для FASTWEL и ЛИР).
N5020	Координата оси вращения для G96 (мм). Это может быть координата оси вращения поворотного стола станка, на котором может обрабатываться функция G96 (поддержание постоянной скорости резания).
N5021	0/1 - радиусная/диаметральная дискретность текущего положения. Значение 1 задается в если с учетом параметров N5013, N5014 показания ДОС приводятся к дискретности 0.5 мкм, чтобы по данной оси была возможна обработка диаметров с дискретностью 1 мкм. Данный параметр обычно используется для токарных станков.
N5022	Номер оси в декартовой системе координат. Параметр нужен для определения плоскости (G17, G18, G19), в которой будут находиться, например, оси 2-х осевых станков (чаще всего токарных). Важно, чтобы все оси имели разные номера.
N5100— N5122	базовые станочные параметры оси 2.
N5200— N5222	базовые станочные параметры оси 3.
N5300— N5322	базовые станочные параметры оси 4.
N5400— N5422	базовые станочные параметры оси 5.

Станочные параметры оси

N6000	Нормальное изменение подачи (мм/мин/сек), 1.. 50000. Параметр высчитывает интенсивность ускорения и замедления оси в нормальном режиме работы при ручных перемещениях и по функции G0.
N6001	Аварийное изменение подачи (мм/мин/сек), 1..50000. Параметр высчитывает интенсивность ускорения и замедления оси в аварийных ситуациях при ручных перемещениях и по функции G0.
N6002	Подача на конечных выключателях снижения подачи (мм/мин) (см.V50.2-V50.3), 1..50000.
N6003	Подача дотягивания (мм/мин) при позиционировании и в ручном режиме, 0.1..1000.
N6004	Длительность ступени дотягивания (сек), 0.001.. 5.
N6005	Подача в режиме выхода в ноль на конечных выключателях грубого ноля (см. V50.7), (мм/мин) , 1..10000.
N6006	Подача в режиме выхода в ноль (мм/мин), 1..50000.
N6007	Наибольшее рассогласование (мм), 0.001..60. При превышении установленного значения при насыщении ЦАПа появляется сообщение «Сбой привода ..» (см. V35.2).
N6008	Добротность, -200..200. Знак добротности вычисляет соотношение между знаком



	рассогласования и знаком задания на привод.
N6009	Коэффициент скоростной компенсации, 0..200.
N6010	Зона контроля (мм), 0.001..1. Зона контроля вычисляет рассогласование, при котором заканчивается кадр при торможении до нуля и при позиционировании.
N6011	0/1-не нужна/нужна компенсация дрейфа привода.
N6012	Способ формирования кода на ЦАП: 0 - округление с недостатком, 1 - арифметическое округление, 2 - округление с избытком, 3 - интегрирование остатка.
N6013	Подача в режиме выхода в ноль на конечных выключателях точного ноля (см. V5 0.6) (мм/мин) , 1. .10000.
N6014	Подключение динамического контроля рассогласования: 0-отключено (не действуют параметры N6015, N6016), 1-сбой привода при срабатывании динамического контроля рассогласования, 2-останов подачи при срабатывании динамического контроля рассогласования.
N6015	Подача при макс, напряжении задания скорости для динамического контроля рассогласования (мм/мин), 1..50000.
N6016	Постоянная времени для динамического контроля рассогласования (сек), 0..10. Параметр определяет, какое максимально допустимое время рассогласование по оси может не соответствовать заданной подаче.
N6017	Зона нечувствительности для управления приводом (мкм), 0.. 32000. При рассогласовании, меньшем значения данного параметра и при неподвижном состоянии оси на привод выдается нулевое задание.
N6018	Допустимое время нахождения оси не в зоне контроля (сек), 0..100. Параметр определяет максимально допустимое время, за которое ось должна войти в зону, определяемую параметром N6010. Иначе по истечении этого времени выдается сообщение « Остаточное рассогласование по оси .. » и отработка УП останавливается без возможности продолжения.
N6019	Коэффициент компенсации по ускорению, 0..10000.
N6020	0/1 - не нужен/нужен программный контроль сбоя положения. Программный контроль сбоя положения заключается в контроле допустимого изменения скорости по показаниям ДОС.
N6021	Коэффициент пропорциональной составляющей векторной коррекции, -500..500. Коэффициент действует при установленном значении параметра N2005 и устанавливается примерно равным добротности (N6008).
N6022	Коэффициент интегральной составляющей векторной коррекции, -500..500. Коэффициент действует при установленном значении параметра N2005.
N6023	Коэффициент дифференциальной составляющей векторной коррекции, -500..500. Коэффициент действует при установленном значении параметра N2005.
N6024	Коэффициент фильтрации векторной коррекции, 0..1000. Коэффициент действует при установленном значении параметра N2005 и помогает сгладить возможные колебания в скорости движения оси при векторной коррекции.
N6100— N6124	станочные параметры оси 2.
N6200— N6224	станочные параметры оси 3.
N6300—	станочные параметры оси 4.



N6324	
N6400— N6424	станочные параметры оси 5.

Наладочные параметры оси

N7000	Фиксированная подача при коррекции подачи в режиме G0 (мм/мин), 1..50000. Параметр действует при перемещении по стандартной функции G0 и при V8.V=255.
N7001	Фиксированная точка координаты, вызываемая по G30 (мм, град), -100000..+100000
N7002	Фиксированная точка координаты, вызываемая по G31 (мм, град), -100000..+100000
N7003	Смещение нуля координаты относительно нуля по конечным выключателям (мм, град), -100000..+100000. От этой точки отсчитываются значения, вводимые по функциям G54-G59. На точки, вызываемые по функциям G28, G30, G31 это смещение не влияет
N7004	Смещение для подхода к точке с одной стороны по G60 (мм, град), -100000..+100000
N7005	Зона нечувствительности для компенсации люфта, мкм, 0..32767. Параметр используется при компенсации больших значений люфтов для устранения эффекта автоколебаний.
N7006	0/1 - радиусное/диаметральное задание и индикация перемещений. Параметр определяет, в каких единицах задаются размеры в УП, и отображается геометрическая информация по оси
N7100— N7106	наладочные параметры оси 2.
N7200— N7206	наладочные параметры оси 3.
N7300— N7306	наладочные параметры оси 4.
N7400— N7406	наладочные параметры оси 5.

Группа действительных параметров пользователя

N8001— N8016	Можно вводить дробные значения. Доступ к параметрам возможен из языка макропрограммирования. Назначение параметров зависит от конкретного станка и прописано в документации на станок.
-------------------------	--

Группа целочисленных параметров пользователя

N8501— N8532	Можно вводить только целые значения. Доступ к параметрам возможен из языка макропрограммирования и из программы электроавтоматики через системные параметры пользователя (P). Назначение параметров зависит от конкретного станка и прописано в документации на станок.
-------------------------	---



Базовые станочные параметры маховика 1

N9000	Номер канала оцифровки маховика, 1..17. Значение 17 устанавливается если маховик подключается через COM-порт (станочный пульт версии 2) N9001 Знаменатель коэффициента приведения показаний маховика, 0.. 65535 N9002 Числитель коэффициента приведения показаний маховика, -32767..32767 N9003 Аппаратный коэффициент умножения показаний оцифровки маховика (1..3) : 1 - *1, 2- *2, 3- *4.
N9004	0/1 - не нужен/нужен программный контроль сбоя положения маховика N9005 0/1 - не нужен/нужен контроль аппаратного сбоя положения маховика (для FAST-WEL и ЛИР).

Базовые станочные параметры маховика 2

N9100	Номер канала оцифровки маховика, 1..17. Значение 17 устанавливается в том случае, если маховик подключается через COM-порт (станочный пульт версии 2) N9101 Знаменатель коэффициента приведения показаний маховика, 0.. 65535 N9102 Числитель коэффициента приведения показаний маховика, -32767..32767 N9103 Аппаратный коэффициент умножения показаний оцифровки маховика (1..3) : 1 - *1, 2- *2, 3- *4.
N9104	0/1 - не нужен/нужен программный контроль сбоя положения маховика N9105 0/1 - не нужен/нужен контроль аппаратного сбоя положения маховика (для FAST-WEL и ЛИР).

Базовые станочные параметры маховика 3

N9200	Номер канала оцифровки маховика, 1..17. Значение 17 устанавливается в том случае, если маховик подключается через COM-порт (станочный пульт версии 2) .
N9201	Знаменатель коэффициента приведения показаний маховика, 0.. 65535 .
N9202	Числитель коэффициента приведения показаний маховика, -32767..32767.
N9203	Аппаратный коэффициент умножения показаний оцифровки маховика (1..3) : 1 - *1, 2- *2, 3- *4.
N9204	0/1 - не нужен/нужен программный контроль сбоя положения маховика.
N9205	0/1 - не нужен/нужен контроль аппаратного сбоя положения маховика (для FAST-WEL и ЛИР).

Привязка физических дискретных входов—выходов к адресам программы электроавтоматики

Параметрический способ адресации плат дискретных входов и выходов применяется для максимальной гибкости и удобства в эксплуатации в системе ЧПУ CNC8. Для этого используются системные параметры N200-N249(входы) и N300-N349(выходы). Все платы входов-выходов имеют свой физический базовый адрес и определенное количество портов (байтов). Нужно знать базовый адрес платы, количество портов ввода-вывода платы, тип логики и адреса электроавтоматики, которые назначены для платы для правильной установки параметров.



Пример	<p>Базовый адрес платы(1) входов 300h. Количество входов - 32. Количество портов - 4. Тип логики - прямая. Адреса электроавтоматики I10-I13.</p>
	<p>Базовый адрес платы(2) входов-выходов 304h. Количество входов - 16. Количество выходов - 16. Количество портов - 2. Тип логики входов - инверсная. Адреса электроавтоматики I14-I15 и U5-U6.</p>
	<p>Базовый адрес платы(3) выходов 30Ah. Количество выходов - 32. Количество портов - 4. Тип логики - прямая. Адреса электроавтоматики U1-U4.</p>

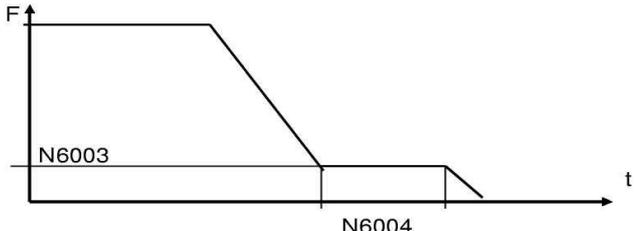
Значение системных параметров

(1 плата)	<p>N200=10 Начальный номер байта 1-й группы входов(I10) N201=4 Количество байт в 1-й группе входов (4 порта) N202=\$300 Базовый адрес 1-й группы входов (hex) N203=0 Расположение плат 1-й группы входов (0 - резидентная, 1 - удаленная) Плата расположена непосредственно в ЧПУ. N204=0 Тип логики 1-й группы входов(прямая логика)</p>
(2 плата)	<p>N205=14 Начальный номер байта 2-й группы входов(I14) N206=2 Количество байт в 2-й группе входов (2 порта) N207=\$304 Базовый адрес 2-й группы входов (hex) N208=0 Расположение плат 2-й группы входов (0 - резидентная, 1 - удаленная) Плата расположена непосредственно в ЧПУ. N209=1 Тип логики 2-й группы входов(инверсная логика)</p>
(3 плата)	<p>N300=1 Начальный номер байта 1-й группы выходов(U1) N301=4 Количество байт в 1-й группе выходов(4 порта) N302=\$30A Базовый адрес 1-й группы выходов (hex) N303=0 Расположение плат 1-й группы выходов (0 - резидентная, 1 - удаленная) Плата расположена непосредственно в ЧПУ. N304=0 Тип логики 1-й группы выходов(прямая логика)</p>
(2 плата)	<p>N305=5 Начальный номер байта 2-й группы выходов(U5) N306=2 Количество байт в 2-й группе выходов(2 порта) N307=\$304 Базовый адрес 2-й группы выходов (hex) N308=0 Расположение плат 2-й группы выходов (0 - резидентная, 1 - удаленная) Плата расположена непосредственно в ЧПУ. N309=0 Тип логики 2-й группы выходов(прямая логика)</p>



Параметры управления приводами подач

Для организации управления приводами подач наиболее важное значение имеют следующие параметры (приведены параметры только одной оси, для других - номера со смещением):

5013, 5014	<p>знаменатель и числитель натуральной дроби, представляющей собой коэффициент приведения показаний датчика положения к действительным. Для круговых датчиков положения значение коэффициента зависит от количества импульсов на оборот и от передаточного числа механической передачи от датчика до рабочего органа. Для линейных датчиков числитель и знаменатель зависят от шага нанесения рисок и обычно = 1. Необходимо учитывать, что СЧПУ CNC8 выполняет аппаратное умножение на 4. Если нужно изменить знак направления отсчета, то нужно изменить знак параметра 5014 на противоположный или поменять местами пары проводов сигналов SIN и COS на TBI-24. С данных параметров необходимо начинать все настройки приводов подач. При применении передачи "винт-гайка" и редуктора коэффициент приведения показаний датчика положения A рассчитывается так:</p> $A = \frac{S}{N \cdot 4 \cdot K_{ред}}$ <p>где S - шаг винта в мкм; N - количество импульсов на оборот датчика; $K_{д}$ - коэффициент редукции от винта к датчику.</p> <p>Параметры будут вычисляться так:</p> $\frac{10000 \cdot 25}{2000 \cdot 4 \cdot 50} = \frac{5}{8}$ <p>Таким образом, N5013=8, N5014=5</p>
6000	<p>параметр показывает интенсивность разгона и торможения оси во всех режимах движения, при которых ось перемещается независимо от других осей (ручной режим, выход в ноль, позиционирование). Необходимо учитывать, что разгон и торможение происходят по линейному закону. К примеру, чтобы координата разгонялась до подачи 6000 мм/мин за 0.5 сек, параметр 6000 должен быть = $N6000=6000/0.5=12000$ мм/мин/сек. До меньших или больших подач ось будет разгоняться соответственно быстрее или длительнее. Все это относится и к торможению оси.</p>
6001	<p>смысл параметра как у параметра 6000, но действует при аварийных торможениях. При согласованных движениях по контуру действует один параметр на все оси, участвующие в движении - параметр 2000 (2001).</p>
6003, 6004	<p>формируют закон торможения в ручном режиме и при позиционировании. Смысл параметров показан на следующем рисунке:</p> 



6008	<p>добротность (K), коэффициент пропорциональной составляющей регулятора положения. Значение коэффициента рассчитывается исходя из следующих положений: Макс, код на ЦАП = Макс, рассогласование * K; откуда $K = \text{Макс. код на ЦАП} / \text{Макс, рассогласование}$.</p> <p>Макс, код на ЦАП определяется разрядностью ЦАПов и для ЦАП А626 равен 2048, для ISO-DA8-8192.</p> <p>Макс, рассогласование определяется исходя из максимальной подачи оси при задании по скорости 10В. Исходя из критериев минимизации времени переходных процессов в контуре регулирования положения и аperiodического их характера для аналоговых приводов подач существует следующее рекомендуемое соотношение между подачей и рассогласованием: на подаче 1000 мм/мин рассогласование должно быть равно или чуть меньше ЮООмкм, 2000 мм/мин - 2000мкм и т. д. Если ось имеет максимальную подачу 7000 мм/мин, то максимальное рассогласование равно 7000 мкм. Окончательная установка добротности проводится путем пробных перемещений на заданной подаче в ручном режиме. Полученное рассогласование делится на желаемое, и добротность умножается на полученный коэффициент. Знак добротности определяет полярность задания на привод подачи.</p>
6007	<p>наибольшее рассогласование, при котором вырабатывается состояние СЧПУ CNC8 «Сбой привода». Происходит сброс готовности СЧПУ CNC8 (V35.2). Восстановление сигнала происходит сигналом V32.4. Состояние «Сбой привода» выявляется при обнаружении переполнения разрядности ЦАПа.</p>
6009	<p>коэффициент скоростной компенсации, помогает уменьшить рассогласование без увеличения добротности (и соответственно без потери устойчивости привода подачи).</p> <p>Коэффициент рассчитывается так:</p> $K_{ск} = \frac{60 * A}{t * F_{6x}}$ <p>где А-максимальный код на ЦАП; F_{6x} - подача при максимальном коде на ЦАП (мм/мин) ; Т- тик таймера (мсек).</p> <p>Значение данного коэффициента не должно быть больше рассчитанного указанной формуле. Уменьшение рассогласования до очень малых величин ведет к перерегулированию.</p>
6011	<p>установка параметра в 1 дает автоматическую компенсацию дрейфа (смещение контура регулирования положения). Ручная компенсация дрейфа разрешена путем регулирования смещения в приводе или путем регулирования смещения нулей ЦАП (для А62 6).</p>
6012	<p>параметр помогает установить один из нескольких алгоритмов окончательного формирования кода на ЦАП. Самым эффективным считается округление с избытком (2).</p>
6014	<p>позволяет организовать контроль максимального рассогласования по координате и контроль соответствия текущего рассогласования и текущей подачи. При установке значения 2 координата приостанавливается и ждет снижения рассогласования до необходимой величины.</p>
6015	<p>задание необходимо при установке ненулевого значения параметра 6014. Устанавливается величина подачи при 10В задания на привод. Необходимо устанавливать чуть завышенную подачу для исключения ложных срабатываний при неравномерных перемещениях координаты.</p>
6016	<p>время, необходимое для фильтрации отклонения рассогласования от требуемого при неравномерном движении координаты. При времени отклонения, меньшем</p>



	установленного параметром, это отклонение игнорируется.
6017	параметр используется если внутри контура регулирования положения (например, на станках с линейными датчиками положения) имеется существенный механический люфт, который может привести к автоколебаниям оси. При установке ненулевого значения параметра на привод выдается нулевое задание, пока ось находится в заданной зоне.
6018	при превышении времени нахождения координаты не в зоне контроля (параметр 6010) величины, установленной в этом параметре, происходит останов программы с выдачей соответствующего сообщения. Данный контроль происходит при пуске и остановке программы.

Установка номеров каналов ЦАП и оцифровок

Большое количество параметров нужно для установки номеров каналов ЦАП и оцифровок.

Требуется соблюдать следующие правила	При установке номеров каналов ЦАП независимо от типа используемых блоков ЦАП все каналы, относящиеся к первому блоку (системные параметры N10-N12) должны иметь номера от 1 до 8, все каналы, относящиеся ко второму блоку - номера от 9 до 16. Тип блоков определяет только предельное количество каналов ЦАП на каждом блоке.
---------------------------------------	---

При установке номеров каналов оцифровок возможны следующие варианты:

<ul style="list-style-type: none"> ➤ при использовании блока UNIO с возможностью подключения до пяти ДОС в параметр N70 устанавливается базовый адрес блока, в N73 - 2, в N74 - 12. Все каналы имеют номера от 1 до 5;
<ul style="list-style-type: none"> ➤ при использовании блока UNIO с возможностью подключения до восьми ДОС в параметр N70 устанавливается базовый адрес блока, в N73 - 2, в N74 - 16, в N80 - базовый адрес+\$400, в N83 - 2, в N84 - 16. Каналы, подключенные к первому блоку гальванических развязок ТВІ, должны иметь номера от 1 до 4, ко второму блоку ТВІ - от 9 до 12;
<ul style="list-style-type: none"> ➤ при использовании блоков ЛИР на каждый блок независимо от его типа приходится 3 канала. Если используются несколько блоков ЛИР, возможны различные комбинации параметров.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ При использовании двух блоков в параметр N70 устанавливается базовый адрес первого блока, в N73 - 4, в N80 - базовый адрес второго блока, в N83 - 4. Тогда ДОС, подключенные к первому блоку, будут иметь номера от 1 до 3, ко второму блоку - от 9 до 11.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Если блоки будут иметь базовые адреса, разница между которыми равна 10(Hex) , нужно установить только параметр N70 - базовый адрес блока с меньшим базовым адресом, и N73 - 4. Тогда ДОС, подключенные к первому блоку, будут иметь номера от 1 до 3, ко второму блоку - от 4 до 6. При этом параметры N80-N84 остаются свободными, и есть возможность установить дополнительные блоки оцифровки;
<ul style="list-style-type: none"> ➤ при установке номеров каналов для электронных штурвалов (маховиков) при подключении их к штатным блокам оцифровок ДОС действуют описанные выше правила. Если электронный штурвал входит в состав станочного пульта версии 2, в параметры N9000-N9200 нужно устанавливать значение 17.



Руководство по установке СЧПУ CNC8 на станок.

Настоящее руководство создано для обучения установке СЧПУ CNC8 на станок. Для работы нужно:

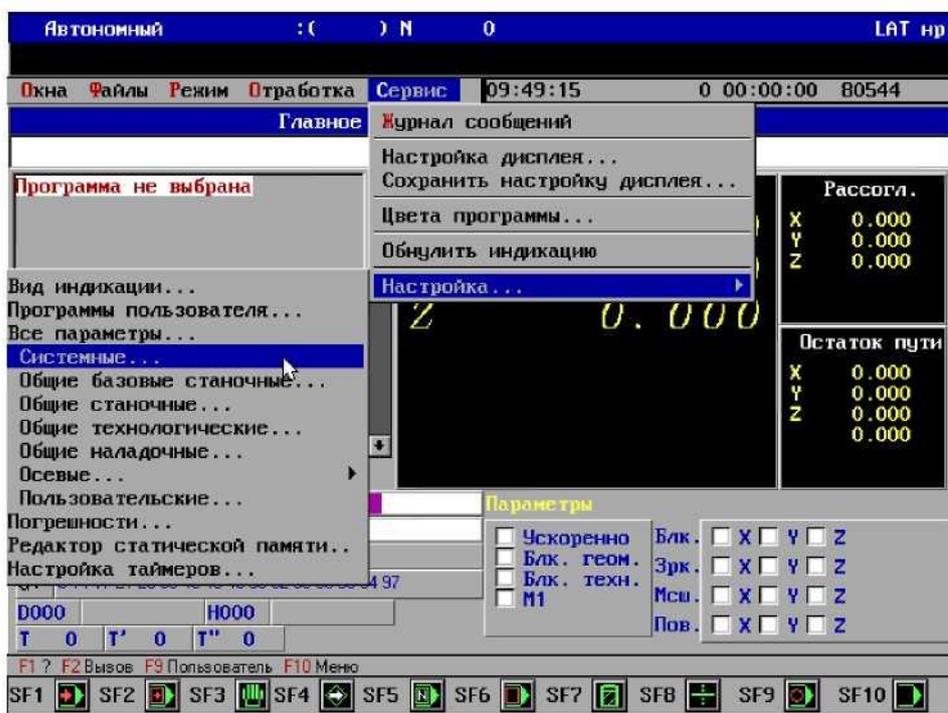
- Принципиальные схемы электрооборудования станка.
- Паспорт на станок.
- Алгоритм работы узлов станка.
- Комплектный станок.
- Подключенное к станку устройство СЧПУ CNC8 с правильно установленными системными параметрами.

Написанию и отладка программы электроавтоматики состоит из этапов:

- Создание нового файла электроавтоматики.
- Обеспечение работы смазки.
- Обеспечение движений координат.
- Обеспечение пуска и стопа программы
- Обеспечение исполнения команд со станочного пульта.
- Обеспечение исполнения функций M, S и T.

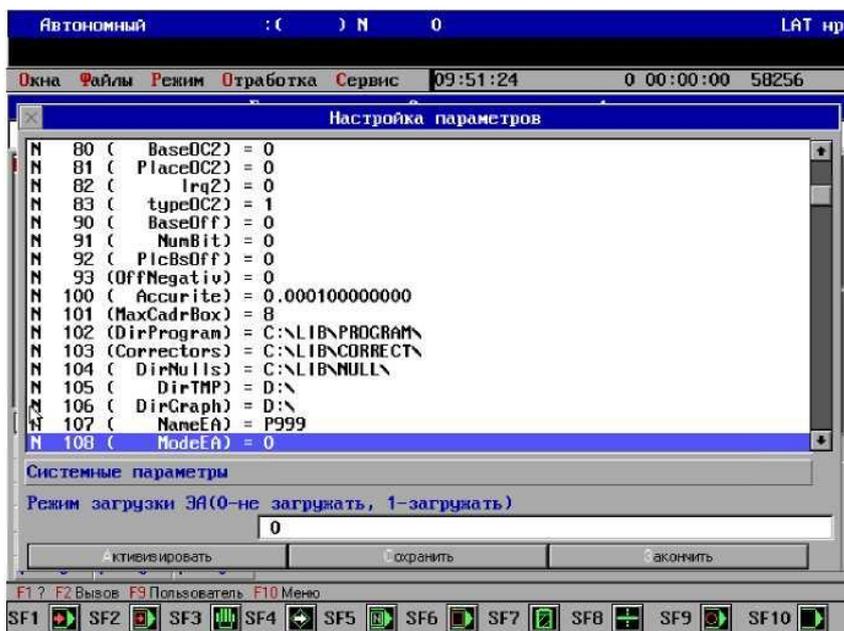
Создание нового файла электроавтоматики

Запустите программу CNC.PRO. Если программа электроавтоматики была установлен, то ее необходимо выключить, войдя в МЕНЮ (мышкой или «F10»), выбрать «СЕРВИС»- «НАСТРОЙКА СИСТЕМНЫЕ....»

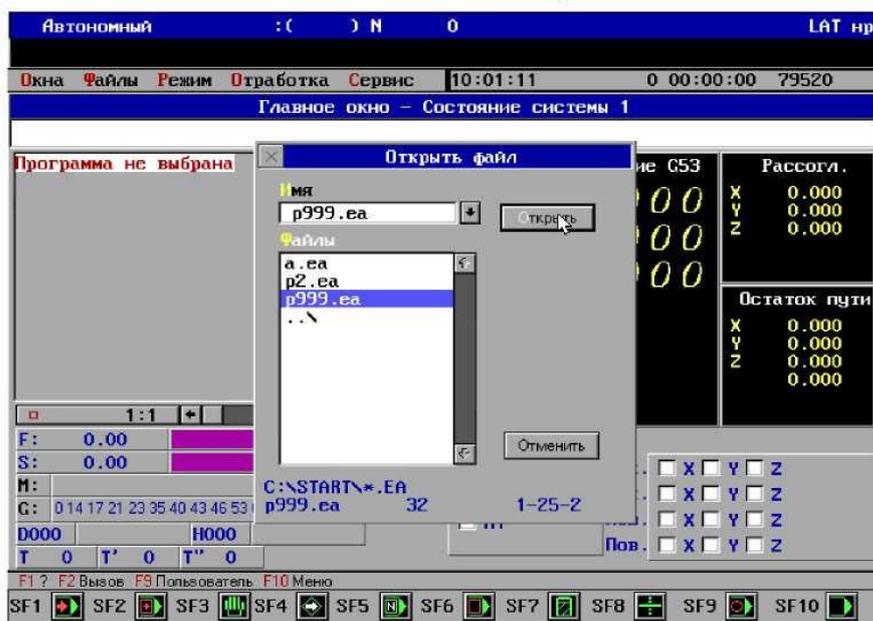


Имя нового файла электроавтоматики нужно прописать в параметр **107**, а 0 прописать в параметр **108**. Нажатием клавиши «Enter» производится ввод каждого параметра, по окончании изменения параметров требуется нажатие экранной клавиши «АКТИВИЗИРОВАТЬ».





Нужно выйти из программы CNC.PRO нажав **«Alt-X»** и заново ее запустить. Программа электроавтоматики не будет автоматически запускаться пока в параметре **108** прописан **0**, возможен только запуск командой отладчика. Что бы создать новую программу электроавтоматики нужно войти в **«МЕНЮ»** мышкой или **«F10»**, выбрать **«ОКНА – ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА»** в окне **«ИМЯ»**



прописать имя нового файла электроавтоматики, по окончании нажать клавишу **«ОТКРЫТЬ»**.
 Далее набирается текст программы электроавтоматики, транслируется и запускается.
 Пример программы приведен ниже:



Пример	TITLE ,начальные значения и псевдонимы <ГОТОВНОСТЬ_ЧПУ>=и1.1: <WDT1>=U1.2: <WDT2>=U1.3: <выкл>=16.7: LOFREQ , низкочастотная секция HIFREQ , высокочастотная секция ГОТОВНОСТЬ_ЧПУ=У35.2: WDT1=-WDT1:WDT2=-WDT1: ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РУЧНОГО И ПРОГРАММНОГО РЕЖИМОВ V32.3=V36.2:V31.1=-V32.3: ,ВЫКЛЮЧЕНИЕ СЧПУ КНОПКОЙ, ЕСЛИ ПРОГРАММА НЕ ОТРАБАТЫВАЕТСЯ V33.8=(-выкл)*(-V35.1): END
--------	--

В разделе **TITLE** данная программа присваивает имена трем выходам: готовность СЧПУ CNC8 и два выхода для сторожевого таймера и входу размыкающейся кнопки выключения СЧПУ CNC8.

В разделе **HIFREQ** происходит выдача на выход сигнала «**Готовность СЧПУ**» из обменной ячейки, выдача переменных сигналов для аппаратного сторожевого таймера, организовано переключение ручного и автоматического режимов и подача сигнала для завершения программного обеспечения, если нажата кнопка и программа не отработывается. Формула для выключения СЧПУ CNC8 рассчитана для работы с нормально замкнутым сигналом «выкл» и при запуске имитатора (где все входные сигналы при старте = 0) будет вызывать прекращение работы.

Обеспечение работы смазки

Все действия по активации станка нужно выполнять внимательно и осторожно потому что в процессе отладки электроавтоматики все блокировки станка, осуществляемые СЧПУ CNC8, бывают сняты. До включения движения узлов нужно обеспечить станок правильной смазкой для избежания повреждения направляющих координат станок. К примеру, к входам СЧПУ CNC8 подключены кнопка принудительного включения смазки и контроль движения штока питателя смазки, а выход СЧПУ CNC8 управляет включением электромагнита золотника смазки. Золотник смазки должен включаться при включении СЧПУ CNC8, после нажатия кнопки принудительной смазки и периодически после каждого включения. Шток питателя должен сделать указанное в параметре количество возвратно-поступательных движений, но не меньше 3, после чего золотник смазки нужно выключить. Если шток будет неподвижен или сделает недостаточное количество движений за отведенное время, следует выключить золотник, выдать сообщение о неисправности смазки и, если программа отработывается, остановиться в конце кадра.

Для начала присвоим псевдонимы используемым сигналам и опишем сообщение об ошибке:

Сообщение об ошибке	об TITLE <готовность_станка>=11.1: <контроль_смазки>=13.6: <к_смазка>=16.2: <смазка>=и3.2: SI=HeT контроля работы смазки I3.6:
----------------------------	---



Алгоритм работы смазки не требует быстрой реакции на сигналы (требование держать кнопку принудительной смазки дольше 0.1 сек приемлемо), поэтому можно писать программу в низкочастотной секции **LOFREQ**. Нужно применить два таймера, первый считает время работы двигателя, а второй - время цикла смазки.

Счетчик для
счета движений
штока питателя

TITLE
TR1=1000:
TR2=3600000:
C1=255:

Пока нет готовности станка включать электромагнит смазки бессмысленно. Чтобы не повторять условие готовности станка в каждой формуле, можно обойти часть программы используя условный переход на метку. Таймер времени смазки включается при выключении таймера цикла смазки или при нажатии кнопки.

Таймер цикла смазки включается по завершению работы таймера времени смазки

LOFREQ
L1=- готовность_станка:
TR1=-TR2+ к_смазка:
TR2=-TR1:
, НЕТ ГОТОВНОСТИ СТАНКА
L1.

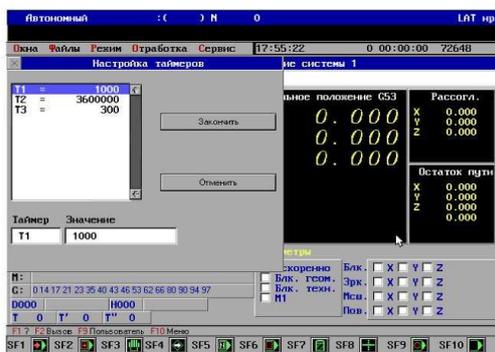
Золотник смазки включается таймером 1, идет счет движений штока до трёх или до значения из параметра 1. Для сокращения вводим Промежуточный сигнал «смазка ОК» устанавливается при достижении счетчиком заданного значения и сбрасывается при сбросе счетчика и вводится для сокращения. При появлении сигнала «смазка ОК» золотник выключает. Счет срабатываний сигнала «контроль смазки» идет только если включения смазки до достижения указанного в параметре значения или до 3.

Записываем

TITLE
<смазка_ОК>=M1.1:
LOFREQ
S1.3=-TR1* смазка:
V32. 2=-T111*смазка:
смазка=тТ* (-смазка_ОК) :
смазка_ОК=(C1=3)*(P1.W<3)+(C1=P1.W)*(P1.W>=3):
C1.I= смазка*контроль_смазки*(- смазка_ОК):
C1=[C1]*TR1:

Сообщение о неисправности **S1** (цифра 3 определяет цвет сообщения) и остановка в конце кадра **V32.2** появятся если таймер 1 закончил свою работу, а выход «смазка», включающий золотник, не выключен. Это состояние может соблюдаться только один цикл медленной секции контроллера, так как сигнал «смазка» при отсутствии сигнала «смазка_ОК» выключается при завершении работы таймера 1. В этом фрагменте программы строки, описывающие сигналы **S1** и **V32.2**, должны быть выше строки для сигнала «смазка». Выход «смазка» включится при начале счета таймера 1 и выключится при появлении сигнала «смазка_ОК» (нормальная работа) или при завершении работы таймера 1 (сбой).

Промежуточный сигнал «смазка_ОК» включится при достижении счетчиком **C1** значения,



определяемого параметром **P1**, но не меньше 3, и выключится при очистке счетчика. Счетчик **C1** считает передние фронты сигнала «**контроль_смазки**» при включенном золотнике и отсутствии промежуточного сигнала «**смазка_ОК**», что обеспечивает отсутствие переполнения. Счетчик **C1** сохраняет ненулевые значения только во время работы таймера 1. Окончание работы таймера 1 устанавливает в 0 его выходной сигнал **TR1**, что приводит к выдаче сообщения о сбое и остановке в конце кадра, если шток золотника не сделал заданного числа движений, выключению смазки при сбое и обнулению счетчика. Выключение смазки запрещает счет, обнуление счетчика сбрасывает сигнал «**смазка_ОК**» и схема ожидает нового включения таймера 1, которое произойдет или по окончании работы таймера 2 или по включению кнопки принудительной смазки «**к_смазке**». Регулировка времен смазки и цикла выполняет настройка таймеров: **СЕРВИС -НАСТРОЙКА - НАСТРОЙКА ТАЙМЕРОВ**.

Обеспечение движений координат.

Готовность и сброс рассогласования.

Для движения координат нужно сформировать сигналы разрешений перемещения, включения слежения и ограничения хода. Для станка с тремя координатами эти сигналы записываются в ячейки **V50**, **V52**, **V54**. Реакция на все сигналы, связанные с перемещениями должна быть максимально быстрой, поэтому программу для разрешения перемещений нужно прописать в секцию **HIFREQ**. Сигнал готовности станка сообщает о включении источников питания и гидравлики. Чтобы не появлялись ложные сообщения об аварии приводов и наезде на ограничения хода, вызванные отсутствием питания, и не повторять сигнал готовности в каждой цепочке, напишем условный переход, чтобы при отсутствии готовности станка не выполнять часть программы электроавтоматики.

HIFREQ

```
L 10=- готовность_станка: ,  
, есть готовность станка  
L999:  
L10.  
, нет готовности станка  
, устранение ошибки наезда на ограничения  
V50.4=1:V52.4=1:V54.4=1:  
V50.5=1:V52.5=1:V54.5=1:  
,сброс разрешения перемещений  
V50.1=0:V52.1=0:V54.1=0:  
,стоп программы  
V31.4=0:  
, стоп шпинделя  
L999.
```

СЧПУ CNC8 будет диагностировать наезд на ограничения хода при отсутствии готовности станка нет питания на конечных выключателях координат. Для избежания подобной ситуации сигналы ограничительных конечных выключателей устанавливаются принудительно. Готовность станка может пропасть во время движения в ручном режиме или при отработке программы. Для остановки координат и программы нужно при пропадании готовности станка сбросить сигналы разрешения перемещений и сигнал стоп программы. Важно предусмотреть такую формулу для остановки шпинделя, при которой шпиндель не включится самопроизвольно при появлении готовности станка после пропадания. В случаях



сбоя приводов подач в СЧПУ CNC8 может оставаться неотработанное задание на перемещение, которое индицируется в виде рассогласования. Для сброса нежелательного рассогласования в СЧПУ CNC8 предусмотрен входной сигнал **V32.4** и выходной сигнал **V35.8**, устанавливаемый командой из меню Главного окна, кнопки «**РЕЖИМ - СБРОС РАССОГЛАСОВАНИЯ**». На станочном пульте может быть кнопка для сброса рассогласования.

Сброс рассогласо- вания	TITLE <кн_сБРос> =16.8:
-------------------------------	--------------------------------------

Если программа не остановлена, на рекомендуется делать сброс.

Условия рассогласования	для сброса	V32.4=(-V35.1)*(V35.8+кн_сБРос):
----------------------------	------------	---

Приведенная формула устанавливает сигнал сброса рассогласования, в случае когда программа не обрабатывается и пришла команда на сброс с клавиатуры СЧПУ CNC8 или со станочного пульта.

Ограничение перемещений.

Для аварийного ограничения перемещений начала нужно задействовать входные сигналы CNC-модуля. Для первой оси это **V50.2 ... V50.5**, снижение скорости при подходе к ограничению в **+** и **-** и сами ограничения **+** и **-**. Если сигналы всех конечных выключателей заведены на входы станка, переписать их в обменные ячейки очень просто. Рассмотрим тот случай, когда сигналы конечных выключателей объединены в последовательную цепь и используют один вход. Кроме этого, у каждой оси есть сигнал снижения скорости при подходе к нулю - размыкающийся контакт и сигнал зоны нуля- замыкающийся контакт. Нули всех осей находятся в крайнем положении, а выход в нули идет в **+**. При ограничении движения в **+** можно определить координату по наличию сигнала снижения скорости подхо- да к 0. При ограничении движения в **-** придется блокировать все оси.



```

TITLE
...
<конечники>=11.5:
<замедлениеX>=12.1:
<замедлениеУ>=12.2:
<замедлениег>=12.3:
<нольX>=12.4:
<нольУ>=12.5:
<нольг>=12.6:
...
,НЕТ СНИЖЕНИЯ СКОРОСТИ У КОНЕЧНИКОВ
V50.2=1:V50.3=1:V52.2=1:V52.3=1:V52.2=1:V52.3=1:
HIFREQ
ОГРАНИЧЕНИЯ ХОДА
,+X
V50.4= конечники+замедлениеX:
,+Y
V52.4= конечники+замедлениеУ:
,+Z
V54.4= конечники+замедлениег:
,-X
V50.5= конечники+-(V50.4*V52.4*V54.4):
,-Y
V52.5=V50.5:
,-Z
V54.5=V50.5:
,НУЛИ
V50.6=нольX:V50.7=-замедлениеX:
V52.6=нольУ:V52.7=-замедлениеУ:
V54.6=нольг:V54.7=-замедлениеZ:
...

```

В станке не предусмотрены сигналы для снижения скорости при подходе к ограничениям осей, поэтому надо установить 1 в соответствующие обменные ячейки, это сделано в секции **TITLE**.

Если сигнал конечных выключателей = 1, все сигналы ограничения движения устанавливаются в 1.

Если сигнал конечных выключателей = 0, в обменные ячейки для ограничений плюс переписываются сигналы замедления подхода к 0, а в обменные ячейки для ограничения - инверсия произведения этих сигналов. При наезде в + одновременно срабатывает выключатель замедления подхода к 0, и устанавливается 0 в соответствующую обменную ячейку. При наезде в - все сигналы замедления подхода к 0 равны 1, инверсия их произведения, соответственно, = 0, который и устанавливается во всех обменных ячейках ограничения -. Перепись сигналов для выхода осей в 0 происходит независимо от сигнала ограничения хода.

Разрешение перемещений и слежения.

В устройство поступают сигналы о состоянии электроприводов осей. Опишем их и зарезервируем для них сообщения:



TITLE

...

<блокировка_движения>=11.2:

<нарушение_режима>=11.3:

<авария_приводов>=11.4:

<контроль_отжима_X>=11.6:

<контроль_отжима_Y>=11.7:

<контроль_отжима_Г>=11.8:

...

<привод_исправен>=M1.2:

...

S2= блокировка движения I1.2:

S3= нарушение режима I1.3:

S4= авария приводов I1.4:

Сформируем общий сигнал для контроля исправности приводов подач, опишем условия для сообщений о неисправностях, установим сигналы разрешения перемещений по осям:

HIFREQ

,ИСПРАВНОСТЬ ПРИВОДОВ

привод_исправен =—(блокировка_движения +нарушение_режима
+авария_приводов):

, СООБЩЕНИЯ

S2.3= блокировка_движения:

S3.3= нарушение_режима:

S4.3= авария_приводов:

,РАЗРЕШЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

V50.1= привод_исправен * контроль_отжима_X

V52.1= привод_исправен * контроль_отжима_Y

V54.1= привод_исправен * контроль_отжима_Z

...

Отсутствие сигнала «**включить слежение за координатой**» вызывает запрет выдачи задания на привод и обнуляет рассогласование. Если в данной модели станка это не требуется, следует установить этот сигнал:

TITLE

V51.3=1: V53.3=1: V55.3=1:

Перемещения в ручном режиме

Выбор подачи и подрежима.

Для перемещений трех осей в ручном режиме необходимо установить величины подач в ячейки **V40,V42,V44**, величину импульсного перемещения в ячейку **V27** и, если требуется, установить подрежим импульсных перемещений или подрежим работы от маховика **V31.2**. Предположим, что на пульте станка имеется переключатель на 6 положений, который выдаёт комбинацию трёх бит. При этом код 001 соответствует импульсным перемещениям 0.001 мм, код 010 - импульсным перемещениям 0.01 мм, код 011 - импульсным перемещениям 0.1 мм, код 100 - подаче 100 мм/мин, код 101 - подаче 1000 мм/мин, а код 110 - подаче 6000 мм/мин. Кроме того, имеется переключатель для установки режима «маховик».



<p>Описываем сигналы переключателя</p>	<p>TITLE <подача_0>=15.5: <подача_1>=15.6: <подача_2>=15.7: ...</p>
<p>Условием импульсного подрежима является 0 в старшем бите кода</p>	<p>ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ V31.2=-подача_2:</p>
<p>Величина импульса определяется по входным сигналам «подача_0» и «подача_1»:</p>	<p>V27.D=[подача_0*(-подача_1) +(-подача_0)*подача_1*10 +подача_0*подача_1*100]:</p>
<p>По тем же входным сигналам установим для всех осей подачу безразмерных перемещений:</p>	<p>V40.W=[(-подача_0)*(-подача_1)*100 +подача_0*(-подача_1)*1000 +(-подача_0)*подача_1*6000]: V42.W=V40.W: V44.W=V40.W:</p>
<p>Сигнал «задана подача в ручном режиме» установим, если задана подача, не равная нулю:</p>	<p>V51.2=(V40.W>0): V53.2=V51.2: V55.2=V51.2:</p>

Выбор оси и направления.

<p>Предположим, что на пульте станка имеется переключатель на 3 позиции для выбора оси и две кнопки для направлений. Описываем входные сигналы:</p>	<p>TITLE ... <коорд_0>=15.1: <коорд_1>=15.2: <кнопка_плюс>=15.3: <кнопка_минус>=15.4:</p>
<p>Перемещение по оси X в положительном направлении должно происходить при наличии сигналов «коорд_0» и «кнопка_плюс» и отсутствии сигнала «коорд_1». Аналогично для других осей и отрицательного направления:</p>	<p>,РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ. КООРДИНАТЫ И НАПРАВЛЕНИЯ V50.8=коорд_0*(-коорд_1)*кнопка_плюс: V51.1=коорд_0*(—коорд_1)*кнопка_минус: V52.8=(-коорд_0)*коорд_1*кнопка_плюс: V53.1=(-коорд_0)*коорд_1*кнопка_минус: V54.8=коорд_0*коорд_1*кнопка_плюс: V55.1=коорд_0*коорд_1*кнопка_минус:</p>



Подрезим маховика.

Нужно установить подрезим (ячейка V37.6), номера маховиков для осей (V70, V71, V72) и дискретность маховиков для создания перемещений от маховика следует. Предположим, что на станочном пульте есть переключатель для включения работы от маховика и один маховик на все оси. Выбор оси выполняется переключателем осей для ручных перемещений. Выбор дискретности выполняется переключателем величины импульса. Коды с переключателя подач, соответствующие подачам, должны сохранять максимальное значение дискретности маховика.

Сигнал с переключателя маховика	TITLE ... <маховик>=15.8: ... ,Подрезим: V37.6= маховик: ,Маховик имеет номер 1: V70.V=коорД_0*(-коорД_1): V71.V=(-коорД_0)*коорД_1: V72.V=коорД_0*коорД_1:
---------------------------------	--

Код дискретности должен быть 0, если переключателем установлено 0.001 (код переключателя 001), 1 для 0.01 (010), 2 для 0.1 (011) и если на переключателе выбрана подача (коды 100,101,110)

**V75.V=(-подача_0)*подача_1*(-подача_2)
+(подача_0*подача_1+подача_2)*2:**

Запуск и остановка программы.

Нужно установить программный режим (V32.3), сигнал пуска программы (V32.1) и должен отсутствовать сигналы «стоп» (V31.4) и «аварийный останов» (V31.5) – это условия для пуска управляющей программы. Переключение режимов описано в п.1.. Предположим, что на станочном пульте есть кнопки для пуска и стопа программы:

Пример	TITLE ... <пуск>=16.3: <стоп>=16.4: ,аварийный останов не используется V31.5=1:
--------	---

Запустить программу можно с пульта СЧПУ CNC8 (сигнал V35.6) и со станочного пульта. Требуется выполнить сброс пуска через 0.5 сек, это необходимо чтобы в случае коротких по времени выполнения кадров по одному нажатию кнопки не происходил нежелательно быстрый автоповтор пуска. (это нужно только для предыдущих версий программного обеспечения):



Пример	TITLE ... ,повтор пуска через 0.5 сек T1=500: ... HIFREQ ... TS1= U35.6+пуск: V32.1=(V35.6+пуск)*V31.4*(-TS1):
--------	--

Пуск программы возможен только при отсутствии стопа (V31.4) и сбрасывается по истечении паузы таймера. Стоп программы выполняется со станочного пульта или с пульта СЧПУ CNC8, так же он может быть выполнен программой электроавтоматики при различных неисправностях станка:

Пример	V31.4=(-V35.7)*стоп*привод_исправен:
--------	---

Исполнение команд со станочного пульта.

На станочном пульте имеются следующие кнопки и переключатели:

- кнопка отжима инструмента,
- тумблер включения подачи СОЖ,
- кнопка пуск шпинделя,
- кнопка стоп шпинделя,
- переключатель коррекции подачи,
- переключатель коррекции скорости шпинделя.

Отжим инструмента

Опишем сигналы:	используемые	TITLE ... <кн_отжима>=12.3: <отжим>=и1.1: <вкл_шп>=и4.4: ... Где «кн_отжима» - вход с кнопки отжима инструмента, «отжим» - выход включения магнита золотника отжима, «вкл_шп» - выход включения привода шпинделя.
-----------------	--------------	---

При включенном приводе шпинделя или если программа обрабатывается отжим запрещаем:

Запрет отжима	отжим = кн_отжима*(-V35.1)*(-вкл_шп):
---------------	--

Корректор подачи

В обменную ячейку V4.W нужно записывать величину коррекции подачи в %. Если на



станочном пульте стоит переключатель, выдающий на четыре входа СЧПУ CNC8 двоичный код от 0001 до 1111, то есть 15 разных значений, где 0001 соответствует 0%, 0010 - 10% , а 1111 - 140%. Для избежания снижения подачи при переключении значение 0000 не должно изменять прежнее значение корректора.

Описываем входы	TITLE ... <F0>=I7.5: <F1>=I7.6: <F2>=I7.7: <F3>=I7.8: ...
-----------------	--

Для упрощения арифметических преобразований используем ячейку динамической памяти M3.W:

Пример	M3.1=F0: M3.2=F1: M3.3=F2: M3.4=F3: V4.W=[M3.W*10*(M3.W>0) +V4.W*(M3.W=0)]: В ячейку M3.W переписывается состояние входов, величина коррекции равна содержимому ячейки, умноженному на 10, если оно не 0, или не изменяется.
--------	---

Корректор скорости шпинделя.

В обменную ячейку V6.W записывается величина коррекции скорости шпинделя в %. Переключатель коррекции скорости шпинделя подобен переключателю корректора подачи, но коду 0001 соответствует 40%, 0010 -50% , а 1111 - 170%. Значение 0000 так же не должно изменять прежнее значение корректора.

Описываем входы	TITLE ... <S0>=I7.1: <S1>=I7.2: <S2>=I7.3: <S3>=I7.4:
-----------------	---

Можно использовать ту же ячейку динамической памяти M3.W:

Пример	M3.1=S0: M3.2=S1: M3.3=S2: M3.4=S3: V6.W=[[M3.W*10+30]*(M3.W>0) +V6.W*(M3.W=0)]: В ячейку M3.W переписывается состояние входов, величина коррекции равна содержимому ячейки, умноженному на 10 и увеличенному на 30, если оно не 0, или не изменяется, если на входах нули.
--------	--

Включение и выключение подачи СОЖ и управление шпинделем производятся также и по M-



функциям, описание работы СОЖ и шпинделя в ручном режиме приведено в следующем разделе.

Обработка M и S функций.

Ответ по S.

По появлению S - функции в исполняемом кадре или при коррекции нужно принять к сведению факт изменения кода S, а реальное переключение скорости шпинделя происходит только когда он включен. Ответ по S (V31.6) следует давать немедленно по появлению сигнала «**можно читать код S**» (V35.4) чтобы избежать задержки при выполнении программы. Сигнал V35.4 необходимо сбрасывать.

Пример	LOFREQ V31.6=V31.6+V35.4: V35.4=V35.4*(-V31.6)
--------	---

В данном фрагменте ответ S выдается при каждом появлении сигнала «**можно читать код S**» и удерживается до тех пор, пока CNC-модуль не зафиксирует и не сбросит этот сигнал.

Функции включения и выключения СОЖ M8 и M9.

Охлаждение инструмента при отработке программы включается функциями **M8, M13 и M14** и выключается функцией **M9**, а при остановленной программе включается и выключается тумблером. Нужно ввести дополнительную ячейку динамической памяти для того, чтобы охлаждение, выключенное при остановке, включалось при продолжении программы.

M-функции читаются в ячейке V1. В двоично-десятичном коде, который совпадает с шестнадцатеричным при использовании только десятичных цифр. В языке программирования электроавтоматики системы CNC.PRO перед шестнадцатеричными числами пишется символ \$.

Описываем сигналы	TITLE ... <охлаждение>=и4.8: <кн_СОЖ>=16.2: <было_M8>=M1.3:.
-------------------	--

Выход «**охлаждение**» включает двигатель, вход «**кн_СОЖ**» - сигнал с тумблера, ячейка памяти «**было_M8**» должна устанавливаться при включении охлаждения программой и выключаться при выключении охлаждения программой. **V35.1** - сигнал «программа отработывается».

Пример	LOFREQ ... охлаждение=V35.1* было_M8 +(-V35.1)* кн_СОЖ: было_M8=((V1.B=8)+(V1.B=\$13) +(V1.B=\$14)+было_M8) *(-(V1.B=9)) :
--------	---



Функции включения и выключения шпинделя.

Сигнал «**вкл_шп**» включает привод двигателя шпинделя. Аналоговый выход управляет частотой и направлением вращения двигателя. Между двигателем и шпинделем есть коробка скоростей на два положения, которая управляется выходными сигналами и контролируется входными сигналами. Отношение передач 1:4. Шпиндель включается по функциям **M3, M4, M13, M14** при отработке программы или нажатием кнопки «**пуск_шп**» в ручном режиме. Шпиндель должен выключаться по функциям **M2, M5, M30** при отработке программы или нажатием кнопки «**стоп_шп**» в ручном режиме. По датчику положения шпиндель должен ориентироваться по функции **M19**. Расцепление кинематики должно происходить по функции M4 0. Номер ЦАП шпинделя устанавливается в параметр станка **N1011**. Для управления ЦАП используются обменные ячейки **V7 8 и V88**.

Выдача кода в ЦАП шпинделя происходит в трех случаях по трем формулам:

- медленное вращение шпинделя при переключении коробки скоростей (ползучая скорость),
- нормальная работа шпинделя,
- ориентация шпинделя.

Описываем сигналы	<p>TITLE</p> <p>...</p> <p><к_диапазона1>=11.1: <к_диапазона2>=11.2: <к_нейтрали>=11.3: <стоп_шп>=16.5: <пуск_шп>=16.6:</p> <p>...</p> <p><вкл_шп>=и4.4: <ступень1>=U4.5: <перекл_коробки>=и4.6:</p> <p>...</p> <p><сбой_шп>=M1.4: <сбой_шп1>=M1.5: <сбой_шп2>=M1.6: <сбой_шп3>=M1.7: <диап1>=M1.8: <шп_вкл>=M2.1: <ползучка>=M2.2: <ориент>=M2.3: <M04>=M2.4: <усл_пуск_шп>=M2.5: <усл_стоп_шп>=M2.6:</p> <p><код>=M5.W: < рассогл>=M7.W: <SF>=M9.W:</p>
-------------------	--

Код в цифро-аналоговый преобразователь.

Для управления шпинделем разрешим выдачу в ЦАП и напишем формулу кода:



Формула кода	V88.2=1: V76.W=[[ползучка*25] + [шп_вкл*[код*5/[[-диап1*6]+2]] *[M04*[0-1]+(-M04)]] + [ориент*рассогл*[к_диапазона1*4+ к_диапазона2]]]:
--------------	---

Выдача кода в ЦАП разрешается обменным сигналом **V88.2**. Код должен быть записан в ячейку **V7 6.W**. Формула, которая определяет скорость вращения двигателя шпинделя состоит из сигналов «пол-зучка», «шп_вкл» и «ориент». Отсутствие всех этих трех сигналов выдает в ЦАП ноль.

«ползучка»	при наличии этого сигнала в ЦАП постоянно выдается код 25
«шп_вкл»	при сигнале выдаваемый код будет вычисляться из содержимого ячейки «код», которое умножается на 5 и делится на 2 или на 8, в зависимости от промежуточного сигнала «диап2». При наличии сигнала «M04» код становится отрицательным числом.
«ориент»	при этом сигнале код определяется промежуточной ячейкой «рассогл», которая умножается на 4 при наличии входного сигнала «к_диапазона1» или остается без изменений при сигнале.

Для сокращения записи поводы для включения вращения шпинделя по М-функциям или кнопкой обозначим сигналом «усл_пуск_шп», а все поводы для его выключения по М-функциям, кнопке и сбоям обозначим сигналом «усл_стоп_шп».

Пример	усл_пуск_шп= (усл_пуск_шп +V35.1*V35.5 *((V1.B=3) + (V1.B=4) + (V1.B=\$13) + (V1.B=\$14)) + (-V35.1)* пуск_шп) * (-(усл_стоп_шп +V35.1*V35.5 * ((V1.B=\$19) + (V1.B=\$40))))):
--------	---

Этот сигнал появится по М-функциям **M3, M4, M13 и M14** при отработке программы или если программа не отработывается по кнопке «пуск_шп». При появлении сигнала «усл_стоп_шп» или по функциям **M19**-ориентация шпинделя или **M4 0**-расцепление кинематики сигнал сбрасывается

Пример	усл_стоп_шп= (усл_стоп_шп + (-стоп_шп)*(-V35.1) +сбой_шп +V35.1*V35.5 * ((V1.B=2) + (V1.B=5) + (V1.B=\$30)*(-V36.4) + (V1.B=\$40)* к_нейтрали)) *вкл_шп:
--------	---

Сигнал «усл_стоп_шп» включается или нажатием кнопки «стоп_шп» при остановленной программе, или по сбою в работе шпинделя, или по М-функциям **M2, M5, M30** или **M40**. Функция **M30** не должна вызывать остановку шпинделя в преднаборе, т.к она неявно присутствует в каждом кадре преднабора. Функция **M40** должна выключать шпиндель при окончании расцепления кинематики, то есть при появлении сигнала «к_нейтрали». Сигнал



«**усл_стоп_шп**» выключится при выключении привода шпинделя обнулением выходного сигнала «**вкл_шп**».

Изменить направление вращения шпинделя можно изменив знак числа, выдаваемого в ЦАП. Направление определяется промежуточным сигналом **M04**:

Пример	$\mathbf{M04=(M04+(V1.B=4)+(V1.B=\$14))} \\ \mathbf{*(-(V1.B=3)+(V1.B=\$13))):}$
--------	--

Если последней функцией включения шпинделя была **M4** или **M14** до тех пор, пока не будет выдана функция **M3** или **M13** Шпиндель будет включаться в отрицательном направлении.

«Ползучая» скорость.

При включении шпинделя или при начале расцепления кинематики по функции **M40** должна включаться «Ползучая» скорость для переключения коробки скоростей. При завершении смены диапазона шпинделя или при стопе шпинделя по любой причине «Ползучая» скорость должна выключаться.

Формула для сигнала	$\mathbf{ползучка= (ползучка} \\ \mathbf{+усл_пуск_шп} \\ \mathbf{+V35.1*V35.5*(V1.B=\$40))} \\ \mathbf{*(-(шп_вкл+усл_стоп_шп))):}$
---------------------	---

По данной формуле сигнал «**ползучка**» включится при появлении сигнала «**усл_пуск_шп**» или по выдаче функции **M40**, а выключится при появлении одного из сигналов «**шп_вкл**» или «**усл_стоп_шп**».

Нормальная работа шпинделя.

По окончанию переключения коробки скоростей при пуске шпинделя должна начинаться выдача в ЦАП кода, соответствующего заданной скорости шпинделя. При стопе шпинделя, при сбоях шпинделя, при останове с ориентацией или при останове с расцеплением кинематики, должна заканчиваться выдача в ЦАП кода, соответствующего заданной скорости шпинделя. Сигнал «**шп_вкл**» должен включаться после того, как произошло включение нужной ступени коробки передач, при этом необходимо выдержать паузу для обеспечения нормального зацепления зубчатых колес. Сигнал «**шп_вкл**» должен выключаться по условиям сигнала «**усл_стоп_шп**», а также по функциям **M19** и **M40**.

Пример	$\mathbf{шп_вкл= (шп_вкл+T32)} \\ \mathbf{*(-(усл_стоп_шп} \\ \mathbf{+V35.1*V35.5*((V1.B=\$19)+(V1.B=\$40)))):}$
--------	---

Отведем на зацепление шестерен полсекунды	TITLE ... T2=500: ...
---	--

При совпадении требуемого диапазона с сигналами контроля во время действия сигнала «**ползучка**» таймер начнет отсчет времени. Промежуточный сигнал «**диап1**» указывает на требуемый диапазон. Сигналы «**к_диапазона1**» и «**к_диапазона2**» выполняют контроль



диапазона. Таймер не должен запускаться при **M40** (когда «ползучка» требуется для расцепления кинематики), и нужно задержать запуск таймера на время смены **S (V35.4)**.

Пример	$TS2 = (fIMan1 * к_диапазона1 * (-к_диапазона2) + (-диап1) * (-к_диапазона1) * к_диапазона2) * ползучка * (-(V35.1 * V35.5 * (V1.B = \$40))) * (-V35.4):$
--------	---

Сигнал кодом S	«диап1» определяется 100%	$диап1 = (V9.W \leq \$800):$
--------------------------	---------------------------	------------------------------

Код скорости шпинделя с учетом коррекции и ограничений конкретного станка получается двоично-десятичного кода **S** в обменной ячейке **V11.W**. Применяем промежуточную ячейку **M3.W** для преобразования. Истинное значение **S** для индикации прописываем в обменную ячейку **V15.W**.

Пример	$M3.W = F4(V11.W) : \\ код = [к_диапазона1 * (-к_диапазона2) * [(M3.W \leq 800) * M3.W + (M3.W > 800) * 800] + (-к_диапазона1) * к_диапазона2 * [(M3.W \leq 3160) * M3.W + (M3.W > 3160) * 3160]] : V15.W = код:$ <p>При наличии сигналов первого диапазона код S не будет больше 800, а во втором диапазоне - не больше 3160.</p>
--------	---

Ориентация шпинделя.

При ориентации шпинделя код в ЦАП должен быть пропорционален углу поворота датчика. Чтобы скорость шпинделя при ориентации не зависела от ступени коробки скоростей, величина угла поворота датчика при работе на низкой ступени умножается на 4. Промежуточный сигнал «ориент» включается функцией **M19**, а выключается при всех остановках и пусках шпинделя. Для остановки вращающегося шпинделя с ориентацией необходимо время на торможение, при котором в ЦАП выдается 0. Поэтому между функцией **M19** и сигналом «ориент» нужно сделать паузу.

Пример	$TITLE \\ \dots \\ T3 = 500: \\ \dots$
--------	--

Для сигнала «ориент»	$ориент = (ориент + T3) * (-(усл_пуск_шп + усл_стоп_шп + V35.1 * V35.5 * (V1.B = \$40))) : \\ TS3 = (V1.B = \$19):$
-------------------------	---

Нужно снять показания с датчика шпинделя для определения угла поворота шпинделя «**рассогл**». Требуется ввести параметр, определяющий смещение нулевой точки датчика относительно положения ориентации шпинделя. Для этого применяем пользовательский параметр **P1.W**. Ограничим величину, на которую можно регулировать ориентацию шпинделя от **-400** до **400** дискрет. Число **-1**, записанное в параметр будет представлено как



65535, аналогично **-400** запишется как **65136**. Разрешаем чтение с датчика и начало счета по ноль-метке, показания датчика в обменной ячейке **V82.W**.

Пример	V91.2=1: V91.3=1: рассогл=[V82.W+P1.W*((P1.W<400) + (P1.W>65136))] :
--------	---

Включение и выключение привода шпинделя.

При остановке шпинделя без ориентации привод двигателя шпинделя должен быть выключен или заблокирован для избежания вращения от неизбежного несоответствия нуля ЦАП нулевой скорости двигателя. Привод шпинделя должен быть включен при пуске шпинделя по функциям **M3, M4, M13** и **M14** или от кнопки в ручном режиме, а также при начале ориентации по **M1 9** или расцеплении кинематики по **M40**. Выключение привода должно быть выполнено через паузу после остановки шпинделя по функциям **M2, M5, M30**, или по кнопке, или по сбюю, или при завершении расцепления кинематики по **M40**.

Пауза сек.:	0.5	TITLE ... T4=500:
----------------	-----	---------------------------------------

Выходной сигнал включения (разблокировки) привода двигателя шпинделя:	вкл_шп=(вкл_шп+ усл_пуск_шп +V35.1*V35.5 *((Y1.B=\$19)+(Y1.B=\$40)*(-к_нейтраль)) *(-TS4) : TБ4=усл_стоп_шп:
---	---

Управление коробкой скоростей.

Для управления коробкой скоростей предназначены три выходных сигнала:

- «**ступень 1**»,
- «**перекл_коробки**»
- «**нейтраль**».
-

« ступень 1 »	включается при переключении в первый диапазон скоростей. Выключается при переходе во второй диапазон, или при расцеплении кинематики: ступень1=(ступень1+ползучка*диап1) *(-(-диап1)* ползучка)*(-(V1.B=\$40)):
« перекл_коробки »	только для блокирования отжима инструмента: перекл_коробки=-отжим:
« нейтраль »	для расцепления кинематики. Включается по функции M40 . Выключается при пуске или включении ориентации шпинделя: нейтраль=(нейтраль +V35.1*V35.5*(V1.B=\$40)) *(-(усл_пуск_шп +V35.1 *V35.5*(V1.B=\$19))):



Блокировки шпинделя.

Ситуации сбоя в работе шпинделя:

- отжим инструмента при вращении двигателя шпинделя,
- отсутствие контроля коробки скоростей при включенном шпинделе или ориентации,
- отсутствие контроля выхода двигателя шпинделя на заданную скорость.

Объединяем три промежуточных сигнала в общий сигнал «сбой_шп», который будет сбрасываться при блокировке работы привода шпинделя	$\text{сбой_шп} = \text{вкл_шп} * (\text{сбой_шп} + \text{сбой_шп1} + \text{сбой_шп2} + \text{сбой_шп3})$
Отжим или отсутствие зажима инструмента	$\text{сбой_шп1} = (\text{шп_вкл} + \text{ползучка}) * ((-\text{зажат}) + \text{отжат})$
Контроль коробки скоростей	$\text{сбой_шп2} = (\text{шп_вкл} + \text{ориент}) * (\text{ступень1} * (-\text{к_диапазона1}) + (-\text{ступень1}) * (-\text{к_диапазона2}))$
Контроль за выходом на заданную скорость должен включаться через паузу для разгона-торможения после пуска шпинделя или после смены S	<pre>TITLE ... T5=1000: ... <скоростьOK>=13.5: ... LOFREQ ... T35=шп_вкл(-V35.4): сбой_шп3=T35*(-скоростьOK): ...</pre>
Для индикации выявленных сбоев предусмотрим сообщения	<pre>TITLE ... 35=инструмент отжат: S6=сбон коробки скоростей: S7=Нет выхода на заданную скорость ... LOFREQ ... S5.3=сбой_шп1: S6.3=сбой_шп2: S7.3=сбой_шп3:</pre>

Необходимо предусмотреть блокировку для пуска программы после останова шпинделя кнопкой. Если шпиндель был включен **М-функцией**, а выключен по сбою или кнопкой при остановленной программе, следует запретить пуск программы для её продолжения до тех пор, пока шпиндель не будет включен.



Вводим промежуточный сигнал «шп_авто», означающий, что шпиндель был включен **М-функцией** и не выключен **М-функцией**:

$$\begin{aligned} \text{шп_авто} = & (\text{шп_авто} \\ & + \text{шп_вкл} * \text{У35.1} * \text{V35.5} \\ & * ((\text{V1.B} = 3) \\ & + (\text{V1.B} = 4) \\ & + (\text{V1.B} = \$13) \\ & + (\text{V1.B} = \$14))) \\ & * (-(\text{V35.1} * \text{V35.5} \\ & * ((\text{V1.B} = 2) \\ & + (\text{V1.B} = 5) \\ & + (\text{V1.B} = \$30) * (-\text{V36.4}) \\ & + (\text{V1.B} = \$40))))); \end{aligned}$$

Вносим изменение в формулу для стопа программы п.4.:

$$\begin{aligned} \text{V31.4} = & (-\text{V35.7}) * \text{стоп} * \text{привод_исправен} \\ & (-(\text{сбой_шп} \\ & + \text{шп_авто} * (-\text{шп_вкл}) * (-\text{V36.4}))); \end{aligned}$$

При наличии сигнала «шп_авто» и не выключенном шпинделе будет присутствовать стоп программы. На режим «Преднабор» эта блокировка не распространяется. При попытке пуска программы должно выводиться сообщение об этой блокировке:

Сообщение о блокировке

TITLE
...
S8=Необходимо включить шпиндель:
...
HIFREQ
...
S8.3=(пуск+V35.6)
***шп_авто*(-шп_вкл)*(-V36.4):**
...

Ответы по М—функциям.

Ответ по М0, М1, М8 и М9	выводится немедленно
Ответ по выключающим шпиндель М2 и М5	дается по выключению привода шпинделя
ответ по М30	в режиме преднабора дается немедленно, при отработке программы - по выключению привода шпинделя
Ответ по М3, М4, М13 и М14	дается по истечении времени включения шпинделя
Ответ по М19	дается по истечении времени ориентации при условии допустимого отклонения от положения ориентации
Ответ по М4 0	дается при выключении шпинделя и наличии контроля нейтрали

Сигнал **V35.5** должен быть сброшен программой после использования

ОТВЕТЫ ПО М
V31.8=V31.8+V35.5*(
(V1.B=0)



```

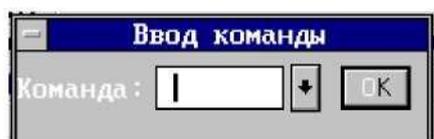
+(V1.B=2)*(-вкл_шп)
+((V1.B=3)+(V1.B=4))*TS4
+(V1.B=5)*(-вкл_шп)
+(V1.B=8)+(V1.B=9)
+((V1.B=$13)+(V1.B=$14))*TS4
+(V1.B=$19)*TS3
*((рассогл<5)+(рассогл>65525))
+(V1.B=$30)*V36.4
+(V1.B=$30)*(-V36.4)*(-вкл_шп)
+(V1.B=$40)*к_нейтрали*(-вкл_шп):
V35.5=V35.5*(-V31.8):

```

Ответ по M-функциям удерживается пока он не будет зафиксирован и сброшен CNC-модулем.

Применение командной строки.

Разработка перечня и расположения органов управления станком при работе над проектом станка является одной из задач. В дополнение к реальным кнопкам и переключателям пульта управления с помощью командной строки можно неограниченно расширить такие методы управления программно их реализовав. Клавиша «INS», независимо от режима работы СЧПУ CNC8 вызывает командную строку. На экране открывается окно ввода команды. Командная строка представляет собой сочетание символов, которые набираются на клавиатуре СЧПУ CNC8 и задают нужные действия.



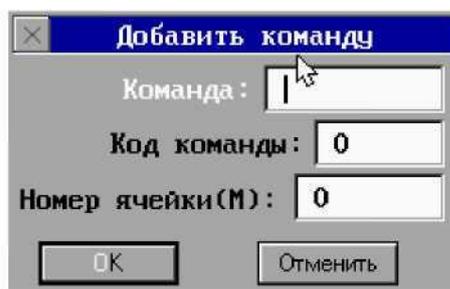
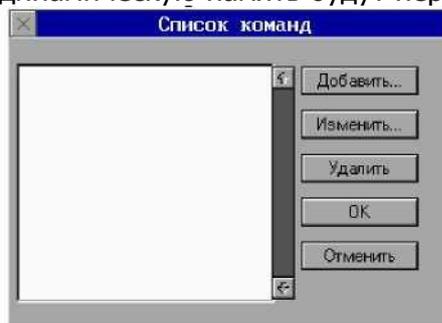
Имеется следующий фиксированный набор команд:

WG	открыть окно графической отрисовки
WA	открыть окно электроавтоматики
WC	открыть окно циклограммы
WT	открыть окно счетчиков и таймеров
W1	открыть главное окно
W2	открыть окно индикации геометрии
W3	открыть окно индикации геометрии(совмещенное)
WI	открыть окно логических входов(I)
WU	открыть окно логических выходов(U)
WM	открыть окно индикации динамической памяти
WD	открыть окно индикации статической памяти
WV	открыть окно индикации обменных ячеек
WS	открыть окно индикации логических сигналов с произвольным выбором
WMM	открыть окно журнала сообщений
C	закрыть текущее окно
PT	открыть окно технологических параметров
PS	открыть окно системных параметров
PBM	открыть окно базовых станочных параметров
PM	открыть окно станочных параметров



PN	открыть окно наладочных параметров
PAB	открыть окно базовых осевых параметров
PAM	открыть окно осевых станочных параметров
PAN	открыть окно осевых наладочных параметров
PU	открыть окно пользовательских параметров
PEM	открыть окно параметров маховиков
MA	установить автоматический режим
MM	установить ручной режим
MZ	установить режим выхода в ноль
MP	установить режим преднабора
MAC	установить покадровый режим
MR	установить режим возврата на контур
LO +номер	загрузить на отработку программу с номером
ED +номер	открыть в редакторе программу с номером

С помощью режима «**Настройка командной строки**» (FIO-Сервис-Настройка) можно ввести дополнительные команды, по которым в программу электроавтоматики через динамическую память будут передаваться фиксированные числа.



Нажав кнопку «Добавить» или «Изменить» выводится окно, в котором строки имеют следующее назначение:

- Команда - строка символов, начинающаяся с буквы и содержащая не более чем 7 символов. Эта строка набирается в окне, вызываемом по клавише «**INS**».
- Код команды - число, которое передается в программу электроавтоматики при вводе команды.
- Номер ячейки(М) - номер байта динамической памяти, в которую попадает код команды.

К примеру, нужно выполнить управление транспортером уборки стружки через выход **U1.1** с помощью командной строки, включение выполняется командой **ON** с записью числа 1 в память **M1.B**, выключение — **OFF** с записью числа 2 в эту же память:

Это может выглядеть следующим образом

U1.1 = ((M1.B=1)+U1.1)*(M1.B<>):

Самоудержание выхода **U1.1** позволяет использовать адрес **M1.B** для других команд. При переносе программ электроавтоматики, использующих командные строки, с одного СЧПУ CNC8 на другое нужно иметь в виду, что настройки командных строк хранятся в файле CNC.PRO.

