

NCТ[®]

101, 104 управлений инструментальных станков

Описание установки

от версия программного обеспечения с номером выпуска x.061e (M) (L)

Производитель и разработчик: **NCT Ipari Elektronikai kft.**

H1148 Budapest Fogarasi út 7

✉ Адрес переписки: 1631 Bp. pf. 26

☎ Телефон: (+36 1) 467 63 00

☎ Телефакс:(+36 1) 467 63 09

Электронная почта: nct@nct.hu

Домашняя страница: www.nct.hu

Содержание

1 Компактное управление NCT101	8
1.1 Лицевая панель и монтажные размеры компактной версии (NCT101)	<u>9</u>
1.2 Разъёмы компактной версии (NCT101)	<u>11</u>
1.3 Основная плата NCT101	<u>12</u>
1.3.1 Питание NCT101	<u>13</u>
1.3.2 Измерительная система, встроенная в основную плату NCT101	<u>13</u>
1.3.3 Интерфейс, встроенный в основную плату NCT101	<u>15</u>
1.4 Опциональная плата NCT101 FEW	<u>16</u>
2 Управление NCT104 с выставленной панелью оператора	17
2.1 Выставленная панель оператора	<u>18</u>
2.1.1 Построение модуля монитора, и его монтажные размеры	<u>20</u>
2.1.2 Построение клавиатуры для ввода данных и его монтажные размеры ..	<u>21</u>
2.1.3 Построение и монтажные размеры станочной панели оператора	<u>23</u>
2.2 Построение и монтажные размеры модуля управления NCT104	<u>25</u>
2.3 Плата центрального модуля CPU104	<u>26</u>
2.4 Платы измерительной системы XMU	<u>27</u>
2.4.1 Аналоговая плата XMU2000 измерительной системы	<u>30</u>
2.4.2 Цифровая плата XMU CAN измерительной системы	<u>31</u>
2.5 Платы интерфейса INT	<u>32</u>
2.5.1 Плата интерфейса INT2000	<u>32</u>
2.5.2 Плата интерфейса INT100	<u>33</u>
2.6 Платы FEW (интегрированный в управление PC)	<u>35</u>
2.6.1 Плата FEW HDD	<u>35</u>
2.6.2 Плата FEW CF	<u>37</u>
2.7 Питание для NCT104	<u>39</u>
2.7.1 Блок питания PS100	<u>39</u>
3 Элементы станочного пульта оператора	41
3.1 Стандартные элементы станочного пульта оператора	<u>42</u>
3.2 Опционные клавиши станочной панели оператора	<u>44</u>
4 Опции	47
4.1 Блок питания iPS (опция)	<u>47</u>
4.2 Маховичок, оборудуемый на лицевой панели (опция)	<u>48</u>
4.3 Выставленный маховичок (опция)	<u>48</u>
4.4 Коробка разъёма последовательного порта (опция)	<u>49</u>
4.5 Модуль щупа-припасовки NCT (опция)	<u>50</u>
4.6 Плата EXEI, или EXEV для приёма выводов синусоидального датчика (опция)	<u>50</u>
4.7 Создание тахо вывода платы TACHO (опция)	<u>51</u>
4.8 Модуль IOMOD, прищёлкиваемый на 35 мм-вый рельс (опция)	<u>52</u>
4.9 Плата преобразователя ADBRD A-D, устанавливаемая на плате INT100 (опция)	<u>53</u>

5 Подключение управлений	54
5.1 Питание управлений	54
5.2 Обеспечение питания интерфейса и ход включения станка	55
5.3 Подключение разъёмов видеовыводов, видеовводов V1, V2, Video In, Monitor	57
5.4 Подключение разъёма S1 последовательного канала RS-232C	58
5.5 Подключение разъёма P1 вводов щупа	59
5.5.1 Конфигурация вводов щупа	59
5.5.2 Подключение платы щупа-припасовки NCT	61
5.6 Шина NCT CAN и её разъёмы	66
5.6.1 Подключение разъёмов N2 и CON_CAN	67
5.6.2 Подключение разъёма NCT101 N1	68
5.6.3 Подключение разъёмов C1, C2 платы XMU CAN	68
5.7 Подключение разъёмов датчиков сигнала E1, ..., E4	69
5.7.1 Приём выводов синусоидальных датчиков сигнала платой EXEI, или EXEV	70
5.8 Подключение разъёма A1 аналоговых выводов	71
5.8.1 Создание вывода тахо опционной платы TACHO	72
5.9 Подключение разъёма выводов интерфейса O1	73
5.10 Подключение разъёмов I1, I2 вводов интерфейса	74
5.11 Подключение разъёма встроенного маховичка H1	75
5.12 Подключение вывставленного маховичка	75
6 Установочные и сервисные функции управления	77
6.1 Процесс включения управления	77
6.1.1 Первый этап загрузки и его сообщения об ошибок	77
6.1.2 Удаление ожидания процесса построения	78
6.1.3 Хранение параметров. Сообщение PARAMS – BAD.	78
6.1.4 Второй этап загрузки и его сообщения об ошибок	78
6.1.5 Изменение количества функциональных кнопок, и подцветки экрана	80
6.2 Функции SERVICE UTILITIES	81
6.2.1 Вход в режим SERVICE UTILITIES	81
6.2.2 Функции SERVICE UTILITIES	81
6.3 Сервисные функции при нормальной работе управления	83
6.3.1 Параметры	84
6.3.2 PLC	86
6.3.3 Тест I/O	87
6.3.4 Логический анализатор	89
6.3.5 Тест измерительной системы	92
6.3.6 Осциллоскоп	93
6.3.7 Версия	96
6.3.8 Удаление памяти программы производства деталей форматированием	97
6.3.9 Смена системного программного обеспечения	97
6.4 Функции защиты	100
6.4.1 Защита данных	100
6.4.2 Защита поставщика	102
6.4.3 Программа расшифровки кода	102

6.4.4	Разрешение открытия защиты данных с ключём PLC	104
7	Приведение в действие управления	105
7.1	Первые шаги	105
7.2	Приведение в действие регулирующей цепи позиции	107
7.2.1	Установка сервоцепи	107
7.2.2	Установка замедления при углах	112
7.2.3	Ограничение ускорений, возникающих при обработке дуг по траектории в нормальном направлении	115
7.2.4	Установка высокоскоростного, высокоточного слежения за траекторией	115
7.2.5	Установка вспомогательных осей	122
7.3	Установка приёма референтной точки	125
7.3.1	Процесс и установка приёма референтной точки станочного (MACHINE) типа	126
7.3.2	Процесс и установка приёма плавающей референтной точки (FLOAT)	128
7.3.3	Процесс и установка приёма референтной точки по сеточным точкам (GRID)	129
7.3.4	Процесс и установка кодированного по расстоянию приёма референтной точки (DISCODED)	130
7.4	Установка конечных положений	132
7.4.1	Установка конечных положений включателями	132
7.4.2	Установка конечных положений с параметрами	133
7.5	Компенсация механической неисправности станка	134
7.5.1	Компенсация ошибки смены направления	134
7.5.2	Установка компенсации погрешности шага резьбы	134
7.5.3	Задача и установка функции ускорения смены направления	139
7.5.4	Компенсация трения сцепления	140
7.6	Установка параметров шпинделя	141
7.6.1	Установка шпинделя	141
7.6.2	Установка сверления резьбы резцом с жёстким стержнем (G84.2, G84.3)	142
7.6.3	Обращение с двумя шпинделями	144
7.6.4	Синхронизация двух шпинделей	144
7.6.5	Установка обтачивания полигона	146
7.7	Положения для смены	147
7.7.1	Установка положений для смены	147
7.7.2	Ход на место смены	147
7.8	Проблемы обращения с поворотным столом	149
7.8.1	Обращение с поворотным столом в области углов $0^\circ - +359.999^\circ$	149
7.8.2	Обращение с поворотным столом, индексированным на дискретные значения	149
7.9	Приведение в действие щупа, оборудованного на фрезерный станок	151
7.10	Приведение в действие автоматического измерителя инструмента, оборудованного на токарный станок	152
7.11	Калибровка автоматического измерителя инструмента на токарном станке	154

7.11.1 Калибровка активного измерителя к системе координат патрона. . .	<u>154</u>
7.11.2 Калибровка активного измерителя по отношению референтной точки	<u>155</u>
7.12 Прочие установки	<u>156</u>
7.12.1 Обращение постоянными PLC	<u>156</u>
7.12.2 Установка параметров смены инструментов	<u>156</u>
7.12.3 Установка параметров аналоговых выводов общего назначения	<u>156</u>
7.12.4 Установка смазки по пройденной пути	<u>156</u>
7.12.5 Передача функций по адресу A, B, C	<u>156</u>
7.12.6 Настройка экрана	<u>157</u>
7.12.7 Параметры, влияющие на перемещение осей	<u>157</u>
7.12.8 Установки, выполняющие инициализацию после включения и перезагрузки	<u>158</u>
7.12.9 Различные параметры, влияющие на программирование детали	<u>158</u>
8 Параметры	<u>160</u>
8.1 Введение	<u>160</u>
8.1.1 Область определения значений параметров	<u>161</u>
8.1.2 Ссылка на данные координат	<u>161</u>
8.1.3 Ссылка на данные скорости и ускорения	<u>163</u>
8.2 Группа параметров IPLCONST	<u>164</u>
8.3 Группа параметров DISPLAY	<u>173</u>
8.4 Группа параметров COMMON	<u>178</u>
8.5 Группа параметров SERIAL	<u>196</u>
8.6 Группа параметров FEED/ACC	<u>198</u>
8.7 Группа параметров AX.LIMIT	<u>208</u>
8.8 Группа параметров SERVO	<u>211</u>
8.9 Группа параметров SPINDLE	<u>229</u>
8.10 Группа параметров STRAIGHTNESS	<u>242</u>
8.11 Группа параметров PTCHCMP	<u>245</u>
8.12 Группа параметров REFPAR	<u>249</u>
8.13 Группа параметров MEASURE	<u>257</u>
8.14 Группа параметров MACRO	<u>260</u>
Алфавитный указатель	<u>269</u>

26 Июль 2007 г.

© Copyright NCT, 26 Июль 2007 г.

По содержанию настоящего описания все издательские права сохраняются за собой. Для допечатки даже сокращённого издания требуется наше разрешение.

Описание составлено с максимальной осмотрительностью и данные тщательно проверены, однако за возможные ошибки или ошибочные данные и за истекающие из этого ущерба ответственность на себя не берём. Если из описания не получаете однозначного ответа на вопросы, просим обратиться с доверием к нашим специалистам, чтобы поскорее оказать Вам помощь.

1 Компактное управление NCT101

В компактной версии (NCT101) монитор, алфавитно-цифровая клавиатура, станочная панель оператора установлены на лицевой панели. За ними расположен блок управления, встроенный в лицевую панель, не делимо от неё

Базовая постройка компактной версии NCT101:

Панель оператора (установлена на лицевой панели):

- Монитор: цветной TFT, с размером 10"
- Алфавитно-цифровая клавиатура: с 51 клавишей,
- Число функциональных клавиш: 10,
- Число клавиш выбора меню: 6,
- Станочная панель оператора: полная.

Блок управления (встроен за пультом управления):

- Последовательный порт: 1,
- Вывод монитора: VGA-совместимый,
- Ввод щупа: max. не более 4,
- Число вводов датчиков сигнала (вместе со шпинделем): не более 4 (нельзя расширить),
- Число аналоговых выводов (вместе со шпинделем): не более 4 (нельзя расширить),
- Шина CAN: разъём для обслуживания выносного маховичка и цифрового вывода 4 NCT,
- Число вводов интерфейса: не более 56 (нельзя расширить),
- Число выводов интерфейса: не более 32 (нельзя расширить).

Опции компактной версии NCT101:

– **Маховичок:**

встроенный: установлен на лицевой панели,

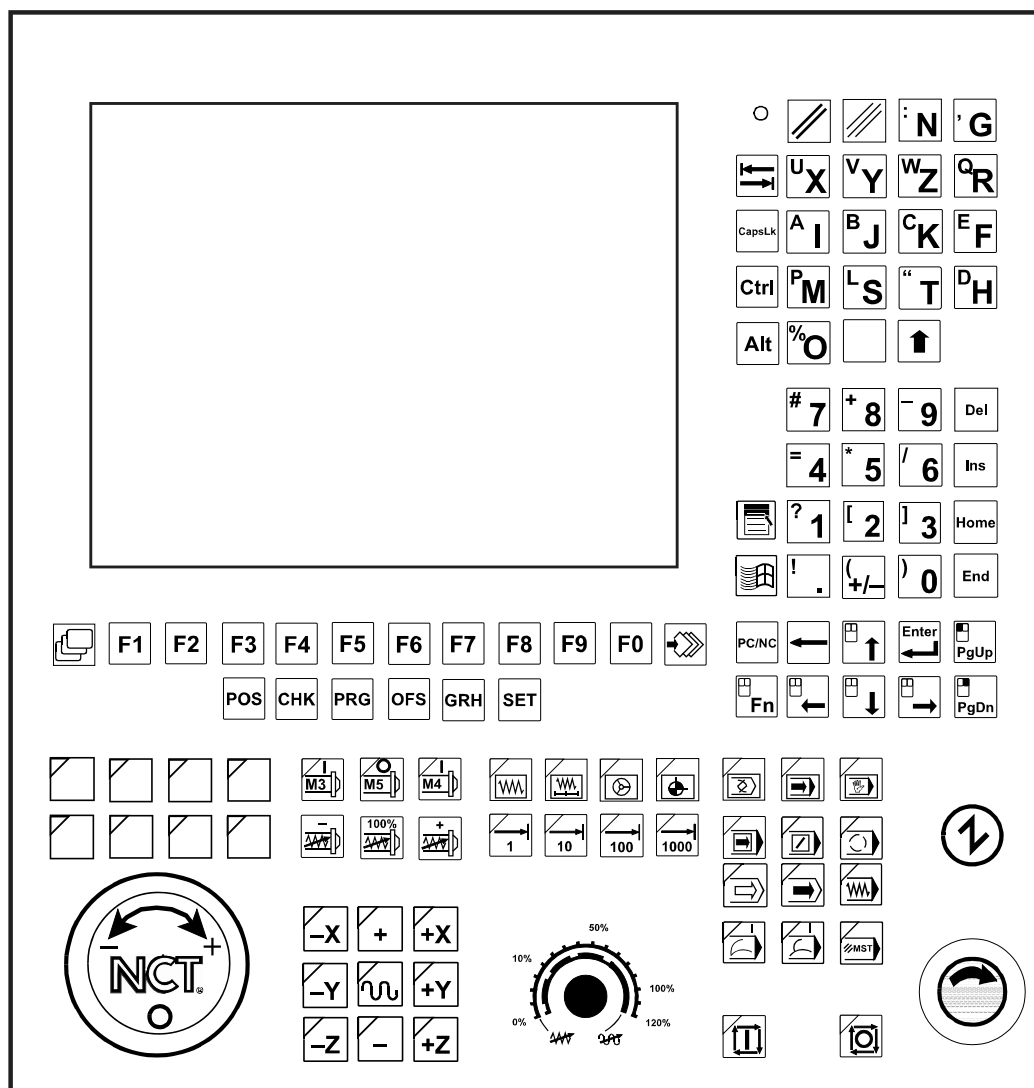
выставленный: в отдельной коробке, с включателем оси и выбора инкремента, а также снабжено с кнопкой аварийного останова, подключается к пульту управления со спиральным кабелем,

по осям: в случае управления токарными станками предусмотрена возможность установки отдельного маховичка на каждую ось X и Z, а в случае управления фрезерными станками - на ось X, Y и Z. Перемещение возможных других осей осуществляется с дополнительным общим маховичком.

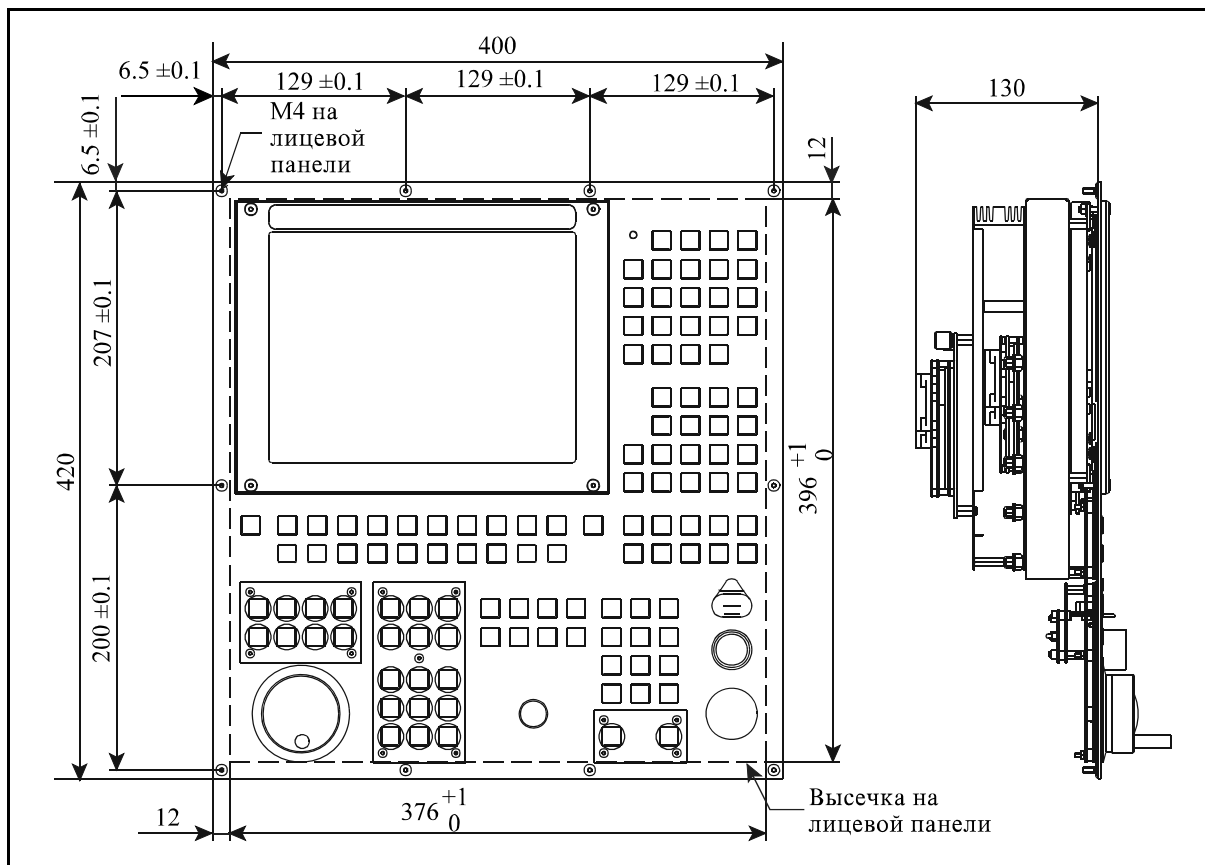
– **Плата TACHO:** создаёт вывод аналогового тахосигнала для всех 4 осей,

– **Плата WindowsXP Embedded FEW:** интегрированная в управление плата PC CF плата с накопителем.

1.1 Лицевая панель и монтажные размеры компактной версии (NCT101)

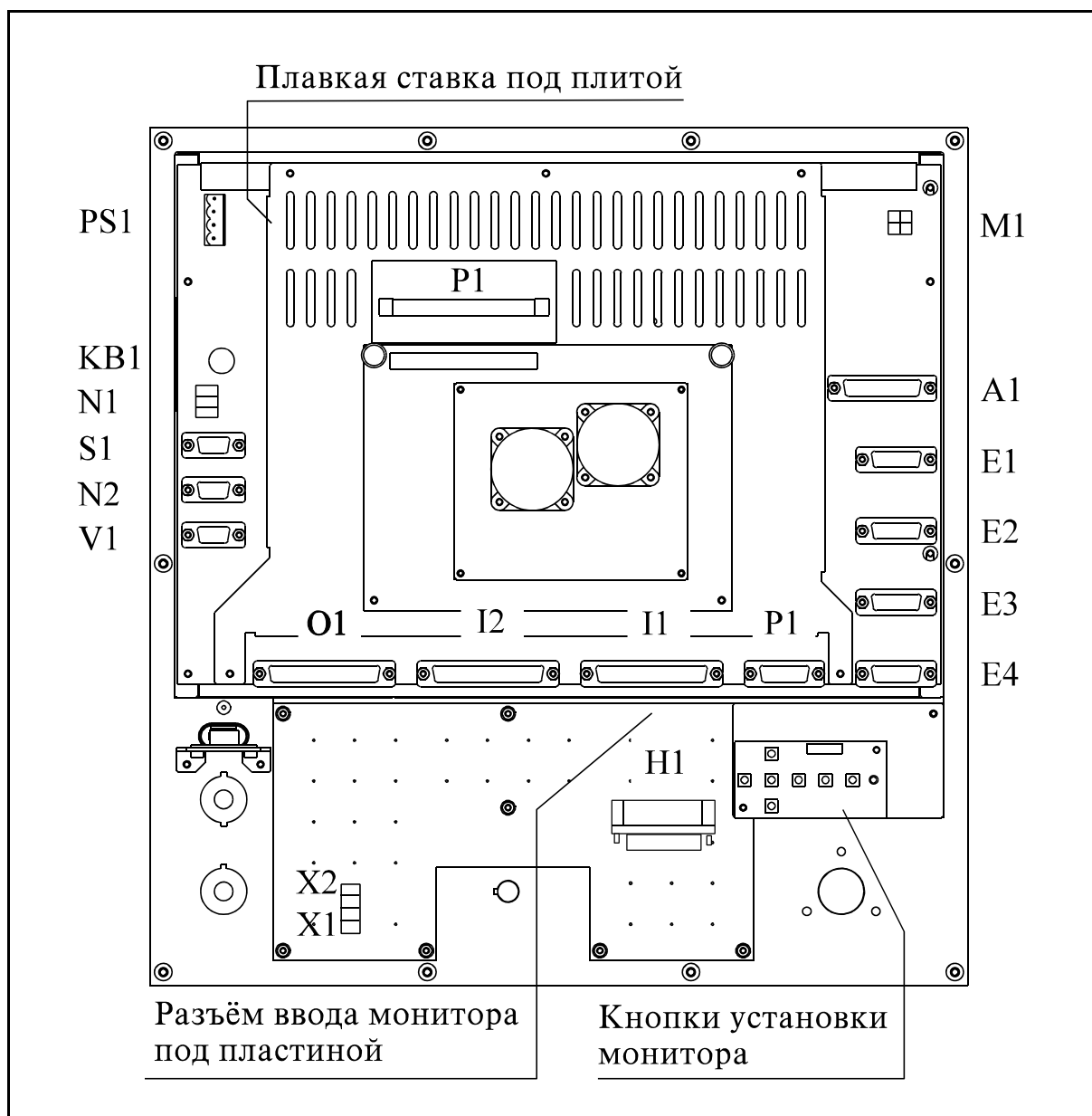


Лицевая панель компактной версии



Монтажные размеры компактной версии

1.2 Разъёмы компактной версии (NCT101)



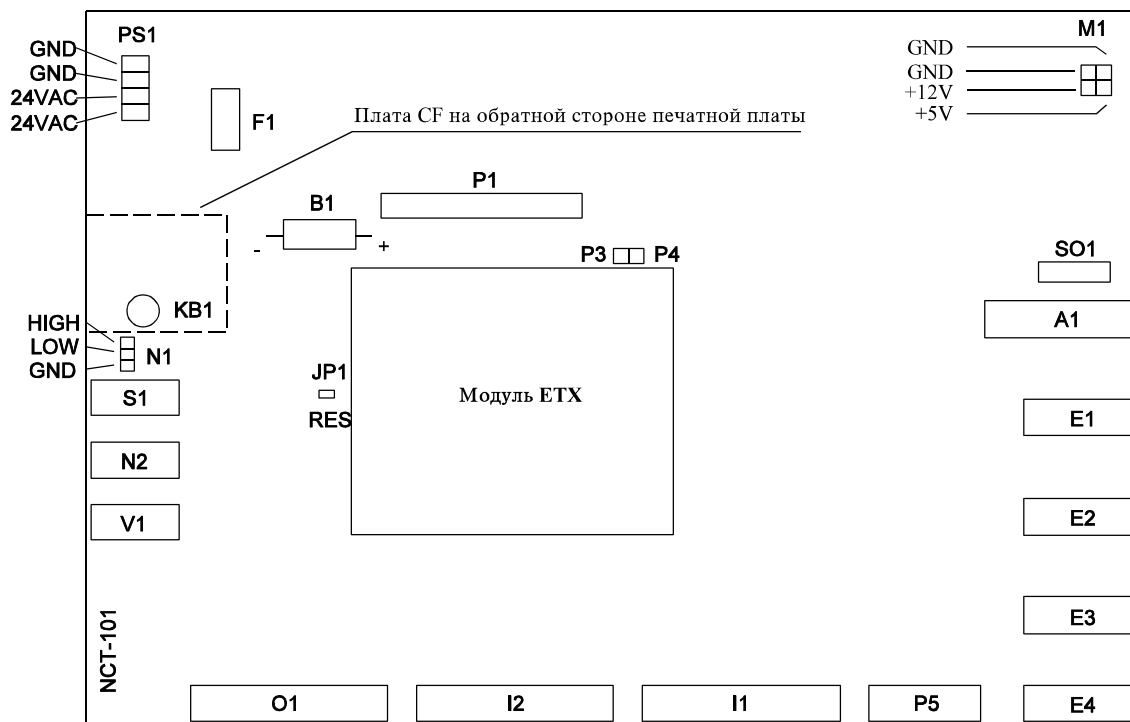
Задний вид компактной версии (NCT101)

Разъёмы компактного управления:

- **PS1**: Разъёмы ввода блока питания.
- **KB1**: разъём PS/2-совместимой клавиатуры. Используется только для установки BIOS основной платы.
- **N1**: разъём шины CAN для цифровых приводов типа NCT.
- **S1**: разъём последовательного порта RS-232C.
- **N2**: разъём шины CAN для выставленного маховичка.
- **V1**: Видио вывод (VGA-совместимый).
- **M1**: Применяется исключительно при установке программного обеспечения на плату FEW, обеспечивает питание для CD ROM.

- **P1**: разъём для опционального модуля FEW (для встроенного PC).
- **A1**: Разъём аналогового вывода к приводам.
- **E1, ..., E4**: Разъёмы вводов датчиков.
- **O1**: Разъёмы выводов интерфейсов.
- **I1, I2**: Разъёмы вводов интерфейсов.
- **P1**: Разъёмы вводов щупа.
- **H1**: Разъём встроенного маховичка. Пригодный исключительно для приёма сигналов маховичка с разрешением 25 импульсов/оборотов.
- **X1**: Строчный клемм для приёма сигналов первого контакта кнопки аварийного останова, размещённой на выставленном маховичке. Сюда можно подключить только сигналы 24VDC!
- **X2**: Строчный клемм для приёма сигналов второго контакта кнопки аварийного останова, размещённой на выставленном маховичке. Сюда можно подключить только сигналы 24VDC!

1.3 Основная плата NCT101



Основная плата NCT101

Обозначения основной платы NCT101:

Разъяснение обозначения внешних разъёмов смотри на предыдущей странице.

- **F1**: Плавковая ставка 6,3 А,
- **B1**: Литиевая батарея для часов текущего времени (RTC, Real Time Clock),
- **P1**: Разъём ленточного кабеля для опционального модуля FEW,
- **P3, P4**: разъём для питания вентиляторов модуля ETX,
- **M1**: Сервисный разъём для установки опции (HDD, питание CD) FEW,
- **SO1**: Разъём опциональной платы TACHO.

Модуль ETX: *Управления NCT 101 могут быть поставлены с модулем ETX различных типов. Из-за этого версия программного обеспечения управлений NCT101 могут быть различными (101, 102), в зависимости от аппаратного обеспечения.*

Плата CF: Сохраняется в плате CF:

- программа запуска (boot),
- системная программа обеспечения
- программа производства деталей.

В основную плату NCT101 встроены блок питания, центральный модуль, измерительной системы и интерфейс управления.

1.3.1 Питание NCT101

Блок питания управление находится на основной плате. Для управления требуется переменное напряжение 24 VAC, подключаемое в разъём PS1. Питание можно обеспечить и постоянным напряжением 24 VDC. Потребление тока управлением: 2А (измеряя на 24 VAC).

1.3.2 Измерительная система, встроенная в основную плату NCT101

Строение измерительной системы

Измерительная система установлена для приёма 4 вводов и 4 выводов датчика.

Вводы датчика пригодны только для приёма сигналов измерителя хода уровня TTL. Построены **4 аналоговых выводов**, обеспечивающие основной сигнал скорости привода. Опционально можно подключить к плате и плата TACHO, создающая сигнал тахо для приводов из импульсов датчика. Такое решение можно использовать только тогда, если вращающийся датчик установлен на оси двигателя, при измерительных реек нельзя применить.

На плате разъём N1 **шина CAN** позволяет цифровое обеспечение 4 приводов.

Вводы и выходы измерительной системы можно использовать для для осей с регулируемой позицией или для измерённых осей, для шпинделя, а также для выдачи аналогового вывода

Осями с регулируемой позицией могут быть :

- оси NC. Осями NC являются оси, достигаемые из программы производства деталей по определённому адресу (X, Y, ...C). При задаче параметров необходимо выделить в группе параметров AXIS, что к какой **логической оси** (ссылка буквами: X, Y, Z, ...) какую **физическую ось** (ссылка цифрами: 1, 2, ...4) желаем назначить. Выделением физической оси решается, например, что с каким номером из вводов датчика оси X снимать нужные импульсы датчика для измерения хода, далее, что с каким номером из разъёмов датчика основного сигнала получить основной сигнал для привода X.
- Оси PLC. Из программы производства деталей нельзя непосредственно ссылаться на оси PLC. Они получают команду движения через программу PLC при выполнении какой-то функции. Записав индикаторов Y630, ..., Y633 в 1, PLC даст сигнал, что данная ось получает своё управление от него. С индикаторами следует обращаться всегда по номеру физической оси.

Шпиндели, могут требовать ввода датчика сигнала и вывода основного сигнала.

Аналоговый (или цифровой) **вывод свободного применения** можно также построить.

Вводы датчиков сигнала можно использовать:

Для вводов датчика положения осей с регулируемой позицией. Такой случай можно задавать, записав параметры *446n NOLOOPn* в 0. При этом на соответствующем аналоговом выводе, принадлежащем к измерителю хода (при значении 0 параметра *486n DIGITALn*) управлением выпускается аналоговый основной сигнал скорости для привода, а при значении 1 параметра *486n DIGITALn* через шину CAN выпускается цифровой основной сигнал, после обработки данных измерителя хода.

Для вводов датчика положения осей с нерегулируемой позицией. Такой случай можно задавать, записав параметры *446n NOLOOPn* в 1. В этом случае сигналы датчика используем только для измерения хода и индикации позиции, выпуск основного сигнала на аналоговом (или цифровом) выводе, относящем к вводу датчика, не происходит. Позицию соответствующей оси можно снимать с индикатора.

Приём основного сигнала вращающего датчика, оборудованного на шпинделе. Параметром *5025 IOSELS1* определяется, какой из вводов датчика использовать для шпинделя.

Аналоговые (или цифровые) выходы можно использовать:

Для ввода основного сигнала скорости осей с регулируемой позицией. Такой случай можно задавать, записав параметры *446n NOLOOPn* в 0. В этом случае управлением вычисляется основной сигнал скорости из сигналов ввода измерителя хода, относящихся к аналоговому (или цифровому) выводу, и выдаётся основной сигнал в сторону привода.

Для вывода основного сигнала шпинделя. Определённый параметром *5025 IOSELS1* вывод можно использовать для вывода основного сигнала скорости шпинделя.

Для аналогового (или цифрового) вывода произвольного назначения. Определённые параметром *010n COMMANDn* выходы, запрограммируемые через регистры PLC, можно использовать для произвольного назначения.

Для вывода Тахо (обратная связь скорости) при основной плате, снабженной опциональной платой тахо.

Из приведённой ниже таблицы видно, что какой разъём основной платы и какое положение параметров принадлежит к данному номеру физической оси.

номер физическо й оси	номер платы	разъём датчика сигнала	разъём сигнала вывода	возможность применения	параметр
1	ХМУ-1	Е1	А1, N1	ось	AXIST1=1
				шпиндель	IOSELSn=1; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=1
2	ХМУ-1	Е2	А1, N1	ось	AXIST2=1
				шпиндель	IOSELSn=2; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=2
3	ХМУ-1	Е3	А1, N1	ось	AXIST3=1
				шпиндель	IOSELSn=3; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=3
4	ХМУ-1	Е4	А1, N1	ось	AXIST4=1
				шпиндель	IOSELSn=4; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=4

При заполнении параметров следить за тем, чтобы определить только одну функцию для одного физического ввода или вывода. Например: если 4-тый вывод, ввод платы выделён и в качестве оси (4286 W=1, 4444 AXIST4=1, и 4464 NOLOOP4=0) и шпинделя также (5025 IOSELS1=4), это вызывает перебой без сообщения об ошибке при выдаче основного сигнала.

1.3.3 Интерфейс, встроенный в основную плату NCT101

Число вводов и выводов:

число **выводов**: **32** + вывод СТАНОК ВКЛ (Machine On)

число **вводов**: **48**.

На вводы и выходы можно ссылаться в программе PLC командами I0ii и Y0jj, где

ii: 00, ..., 57, и

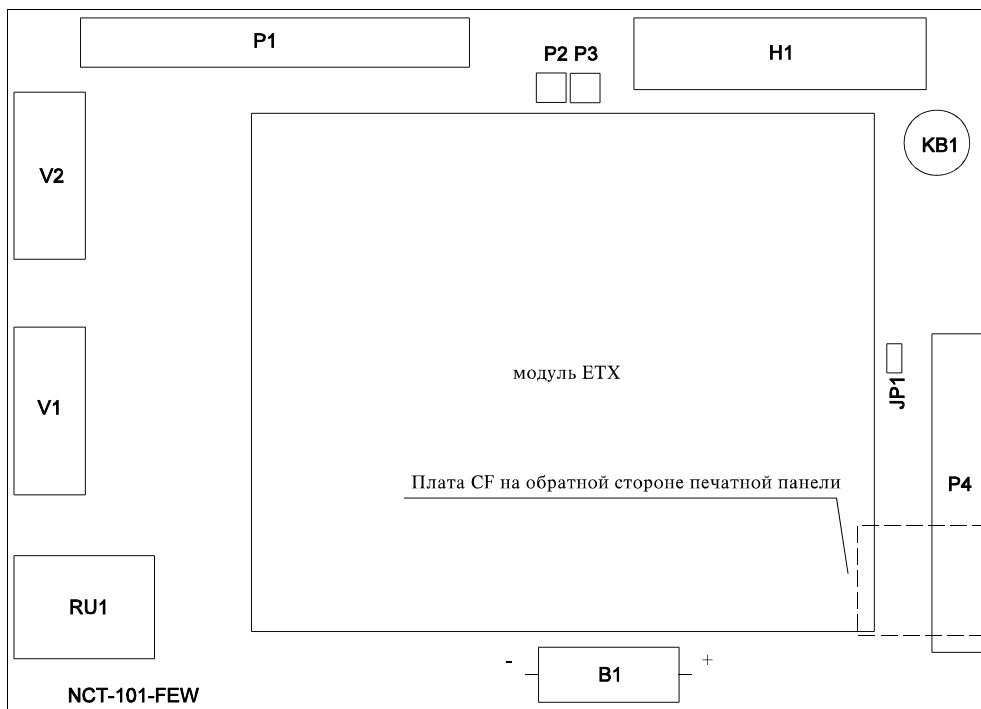
jj: 00, ..., 37.

Спецификация интерфейса:

- Питание интерфейса (24 VDC) надо обеспечить с применением внешнего питания.
- Выводы и входы **изолированы** от электроники управления,
- Применяемое напряжение: 24 VDC (не менее 20 VDC, не более 30 VDC),
- предел нагрузки **выводов**: не боле **500 мА** (измеряя на 24VDC),
- предел нагрузки **вводов**: **8,5 мА** (измеряя на 24VDC).

1.4 Опциональная плата NCT101 FEW

К управлению NCT101 можно подключить плату PC (модуль FEW), с установленной операционной системой Windows XP Embedded.



Плата NCT101 FEW

Обозначения платы NCT101 FEW:

- **P1**: Разъём ленточного кабеля, обеспечивает связь с основной платой,
- **H1**: разъём опционального принтера (Parallel port),
- **KB1**: разъём совместимой клавиатуры PS/2. Использовать только для установки BIOS основной платы, а также для установки программного обеспечения.
- **P4**: Разъём шины IDE. Использовать только для целей сервиса, для установки программного обеспечения,
- **B1**: Литиевая батарея для часов текущего времени (RTC, Real Time Clock),
- **RU1**: комбинированный разъём USB и LAN,
- **V1**: Разъём для ввода видеосигнала. Он служит для связи с выводом (V1) видеосигнала основной платы.
- **V2**: вывод для подключения монитора при использовании платы FEW.
- **P2, P3**: Разъём для питания вентиляторов модуля ETX.

Плата CF: Сохраняется в плате CF:

- Операционная система Windows XP Embedded,
- Программа Fnc, обеспечивающая коммуникацию между PC и NC (перенёс программ в обе направления, режим DNC), далее, упрощающая составление программ производства деталей
- Прочие программные обеспечения, установленные в модуль FEW.

2 Управление NCT104 с выставленной панелью оператора

Управление (NCT104) с выставленной панелью оператора состоит из двух главных модулей:

- из панели оператора и
- из модуля управления.

Панель оператора, содержащая монитор, клавиатуру ввода данных и опционально станочную панель оператора, необходимо оборудовать на станок на эргономически оптимальное место.

Модуль управления целесообразно разместить в электрический шкаф станка.

Основное построение управления NCT104 с выставленной панелью оператора:

Панель оператора:

- Монитор: 15"-ый цветной TFT,
- Алфавитно-цифровая клавиатура: 79 клавиш,
- Число функциональных клавиш: 10,
- Число клавиш выбора меню: 6,
- Станочная панель оператора: полная.

Модуль управления:

- центральная единая плата **СРУ104**:
 - Последовательный порт: 1,
 - Вывод монитора: VGA-совместимый,
 - Ввод щупа: не более 4,
 - Разъём шины CAN для подключения к пульта управления.
- плата измерительной системы 1 шт. **ХМУ2000**, или 1 шт. **ХМУ CAN**:
 - Число вводов датчика сигнала (вместе со шпинделем): не более 4, в случае ХМУ2000: не более 4 аналоговых выводов (вместе со шпинделем), в случае ХМУ CAN: 2 разъём а шины CAN для обслуживания 2-2 цифровых приводов NCT.
- 1 шт. плата **интерфейса INT2000**, или **INT100**:
 - Число вводов интерфейса: не более 56,
 - Число выводов интерфейса: не более 32.

Опции версии NCT104 с выставленной панелью оператора:

- **Маховичок**:
 - встроенный**: оборудованный на лицевой панели,
 - выставленный**: в отдельной коробке, оборудованный с включателем выбора оси и инкремента, а также кнопкой аварийного останова, с кабелем с длиной 2м подключенный к панели оператора,
 - по осям**: имеется возможность оборудовать отдельный маховичок в случае управления токарным станком на каждой из осей X и Z, а в случае управления фрезерным станком на каждой из осей X, Y и Z. Привод в движение возможных дальше осей осуществляется одним дополнительным общим маховичком.
- **Платы расширения измерительной системы**: В качестве расширения можно встроить ещё 2 платы измерительной системы. Аналоговые (ХМУ2000) и цифровые (ХМУ CAN) платы измерительной системы возможно встроить в

- систему и смешанно,
- опции **ХМУ2000**:
 - плата **ТАСНО**: из 4-х вводов сигнала путём преобразования частоты - напряжения создаёт 4 аналоговых сигналов тахо,
 - платы **ЕХЕI**, или **ЕХЕV**: преобразует плату в пригодную для приёма сигналов датчика, имеющего на выводе синусоидальный ток или напряжение, по осям отдельно,
 - опция **ХМУ CAN**:
 - платы **ЕХЕI**, или **ЕХЕV**: преобразует плату в пригодную для приёма сигналов датчика, имеющего на выводе синусоидальный ток или напряжение, по осям отдельно,
 - **Расширительные платы Интерфейса**: Для расширения можно встроить ещё 3 платы интерфейса. Платы INT2000 и INT100 можно встроить и смешанно,
 - опция **INT100**:
 - плата **АВВRD**: преобразует плату в пригодную для приёма 4 шт. аналоговых вводов и для их аналогово - цифрового преобразования.
 - плата **FEW HDD**: с накопителем PC Winchester (**HDD**), интегрированным в управление, с установленной операционной системой **WindowsXP**. *Рекомендуется применить только в окружении с малой вибрацией.*
 - плата **FEW CF**: с накопителем платы PC CF, интегрированным в управление, с установленной операционной системой **WindowsXP Embedded**. *Рекомендуется применить в окружении с интенсивной вибрацией.*

2.1 Выставленная панель оператора

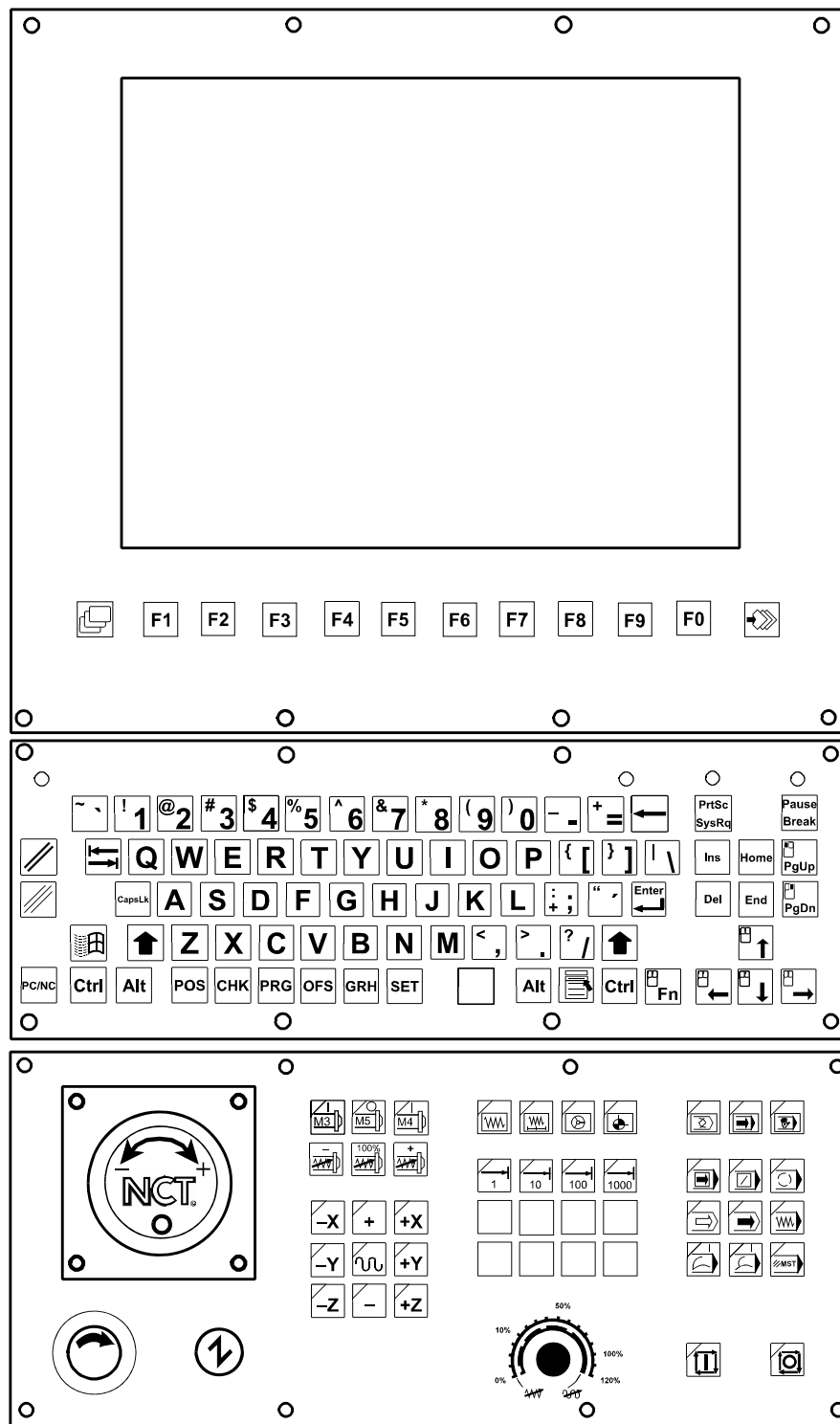
Панель оператора состоит из трёх главных модулей:

- из 15"-го монитора TFT,
- их клавиатуры для ввода данных,
- и из станочного пульта управления.

Стандартной принадлежностью управления является монитор и клавиатура для ввода данных.

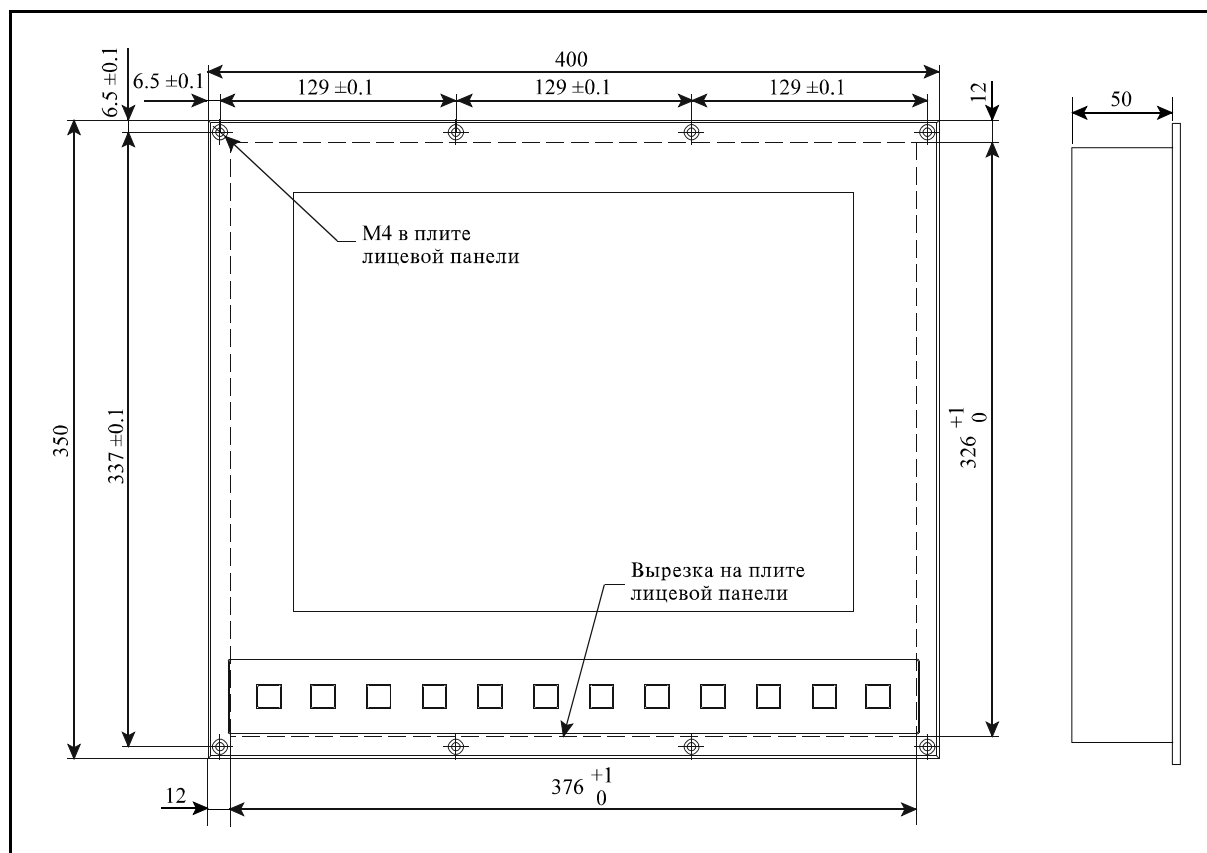
Выставленная панель оператора требует отдельное питание.

К выставленной панели оператора подключен и встроенный и выставленный маховичок.



Лицевая панель версии с выставленной панелью оператора

2.1.1 Построение модуля монитора, и его монтажные размеры



Монтажные размеры 15"-ого монитора TFT и функциональных клавиш

Модуль монитора включает в себе помимо цветного 15"-ого монитора TFT и функциональные клавиши и клавиши для перелистывания.

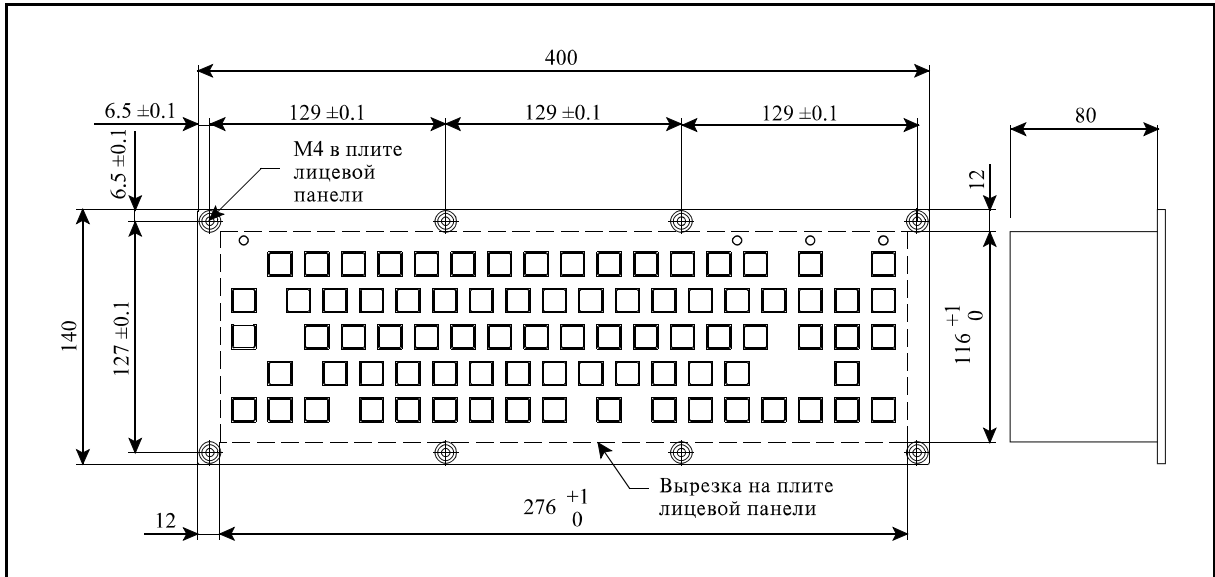
Потребность питания модуля монитора:

100 - 250 VAC, 50/60 Гц, 0,6 А

На задней стороне модуля имеются кнопки, служащие для установки монитора (яркость, контрастность, и т.д.).

Здесь же имеется и разъём с ленточным кабелем, обеспечивающий передачу сигналов функциональных клавиш на печатную панель клавиатуры ввода данных.

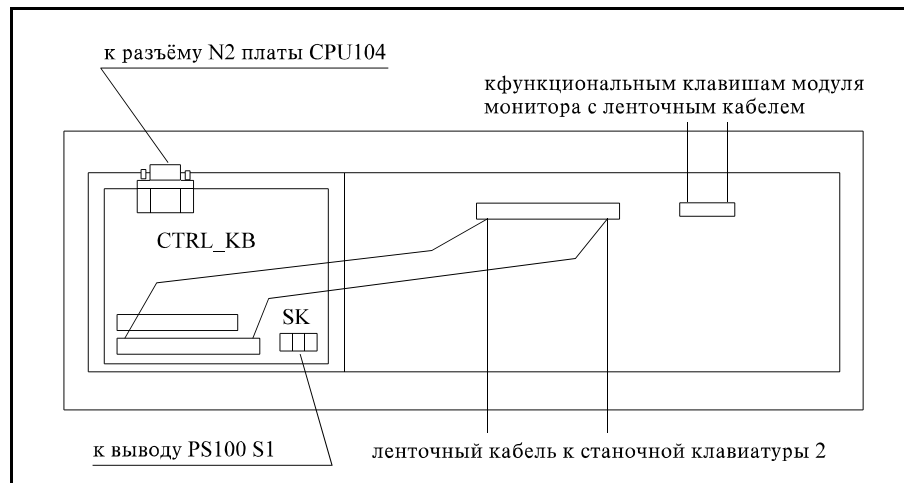
2.1.2 Построение клавиатуры для ввода данных и его монтажные размеры



Монтажные размеры клавиатуры для ввода данных

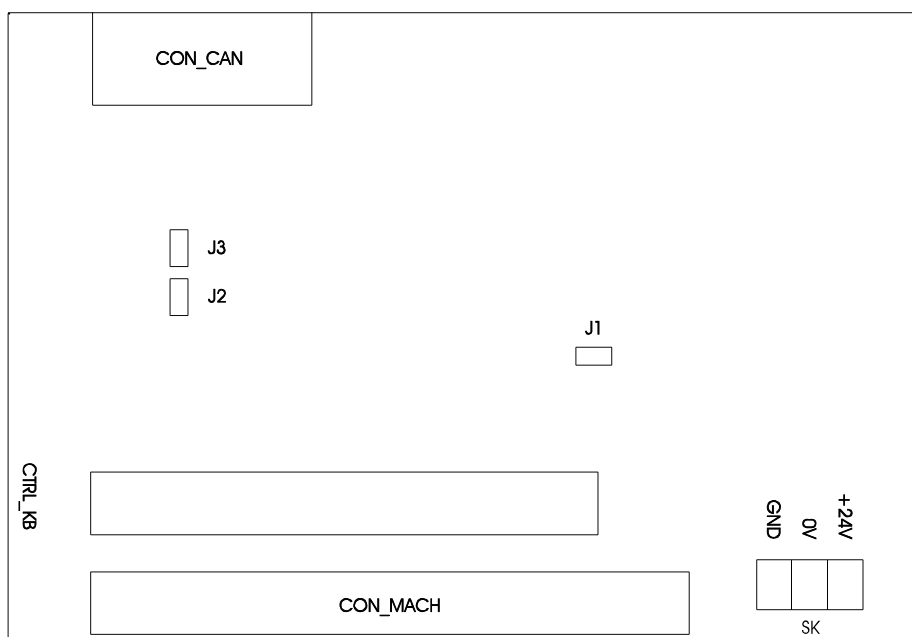
На задней стороне модуля имеется печатная панель с кнопками, на ней разъёмы с ленточным кабелем для приёма сигналов функциональных клавиш модуля монитора и клавиш станочной клавиатуры.

Над ней расположена плата CTRL_KB, обрабатывающая сигналы панели оператора и маховичка и сообщающая к модулю управления через шину CAN. Плата CTRL_KB требует питание, что получит от блока питания модуля управления (PS100). Здесь расположены установочные джамперы для приёма маховичков.



Задний вид клавиатуры для ввода данных

Плата CTRL_KB



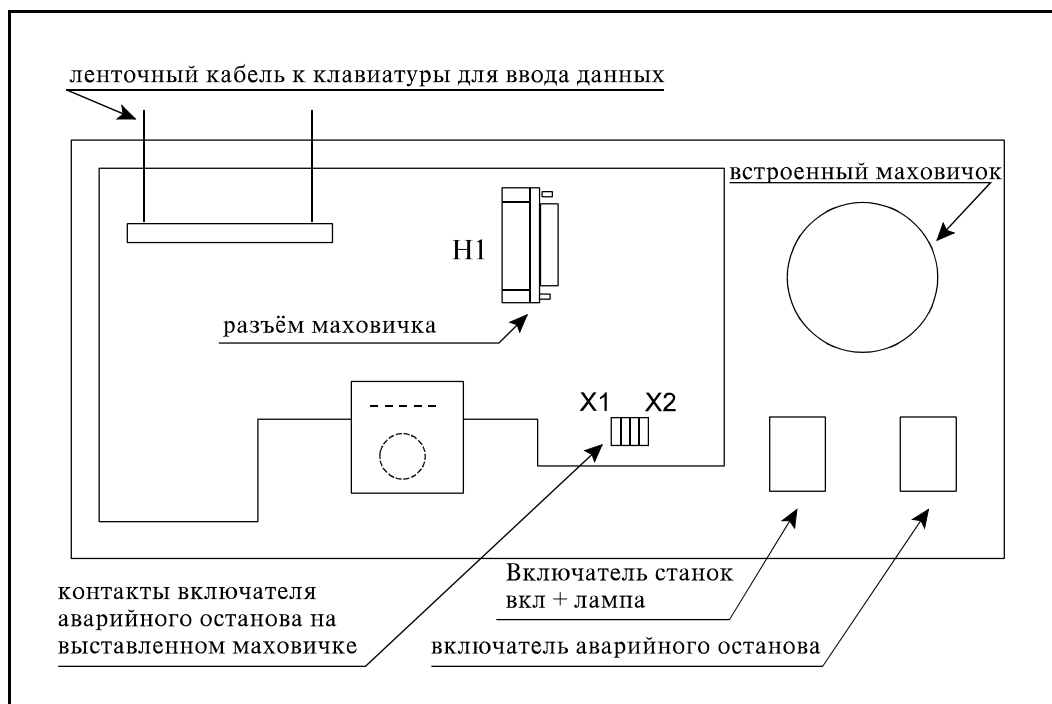
Плата CTRL_KB

- **CON_CAN**: разъём шины CAN (9p Dsub мать). Соединить с разъёмом N2 плату CPU104 модуля управления. Сюда подключается и выставленный маховичок.
- **CON_MACH**: разъём с ленточным кабелем, для соединения с печатной платой клавиши.
- **SK**: разъём питания. требуется 24 VDC. Питание поддётся от вывода S1 блока питания PS100 модуля управления.

Конфигурация маховичка, монтированного на лицевую панель:

Плата способна принимать маховичок с разрешением 25 импульсов/оборот, или 100 импульсов/оборот. Маховичок может выдавать и негированные сигналы (–А, –В), но этого не требуется.

- **J1**: Если ждмпером замыкается два контакта, импульсы маховичка учетверятся платой. Это положение применяется при маховичка 25 импульсов/оборот. При разрешении маховичка 100 импульсов/оборот ждмпер оставим пустым.
- **J2, J3**: Если обе пар контактов замыкать, негированные сигналы (–А, –В) не подключены к разъёму Н1 станочного пульта управления.

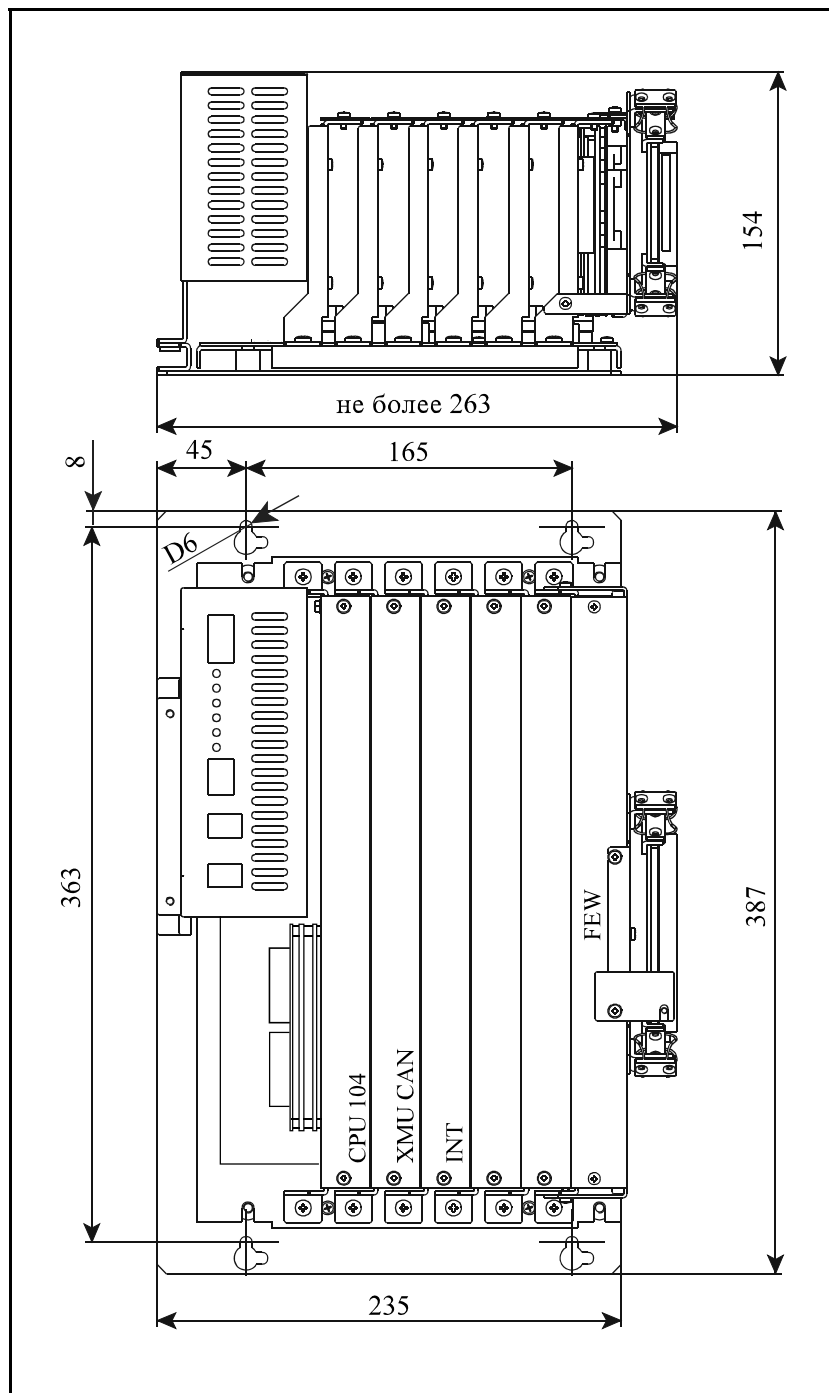


Подключения станочной панели оператора

Разъяснение обозначений на рисунке:

- **Кнопка Станок вкл:** На кнопке имеется *размыкающий контакт*, замыкающий контакт и *лампа*.
Нагружаемость контактов: $U_{\text{макс}}: 250V AC, I_{\text{макс}}: 6A AC$.
Данные лампы: $U_{\text{лампа}} 24V, 2.5W$.
- **Кнопка аварийного останова:** На кнопке имеется 2 шт. *размыкающего контакта*.
Нагружаемость контактов: $U_{\text{макс}}: 250V AC, I_{\text{макс}}: 6A AC$.
- **Н1:** разъём 25р Dsub для приёма сигналов (встроенного) маховичка, оборудованного на лицевой панели.
- **X1:** Строчный клемм для приёма сигналов первого контакта аварийного останова, оборудованного на выставленном маховичке. *Сюда можно подключить только сигналы 24VDC!*
- **X2:** Строчный клемм для приёма сигналов второго контакта аварийного останова, оборудованного на выставленном маховичке. *Сюда можно подключить только сигналы 24VDC!*

2.2 Построение и монтажные размеры модуля управления NCT104

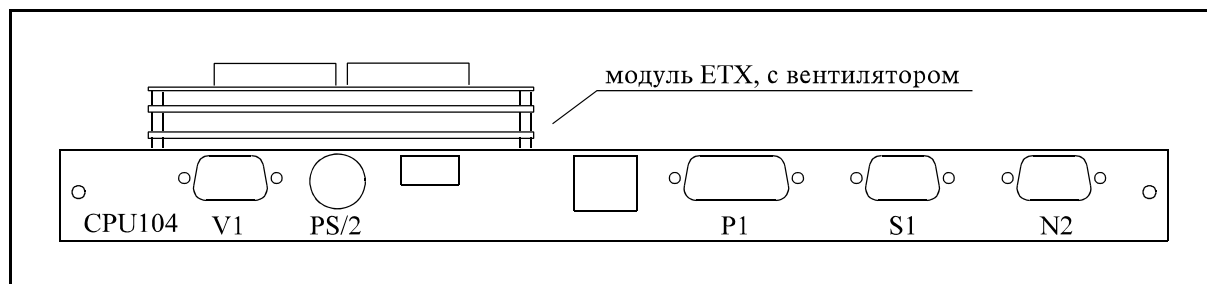


Монтажные размеры модуля управления NCT104

Модуль управления минимально включает в себя блок питания, плату CPU104, далее содержит 1 плату XMU и 1 плату INT. Плата центрального модуля CPU104 монтируется всегда рядом с блоком питания.

2.3 Плата центрального модуля CPU104

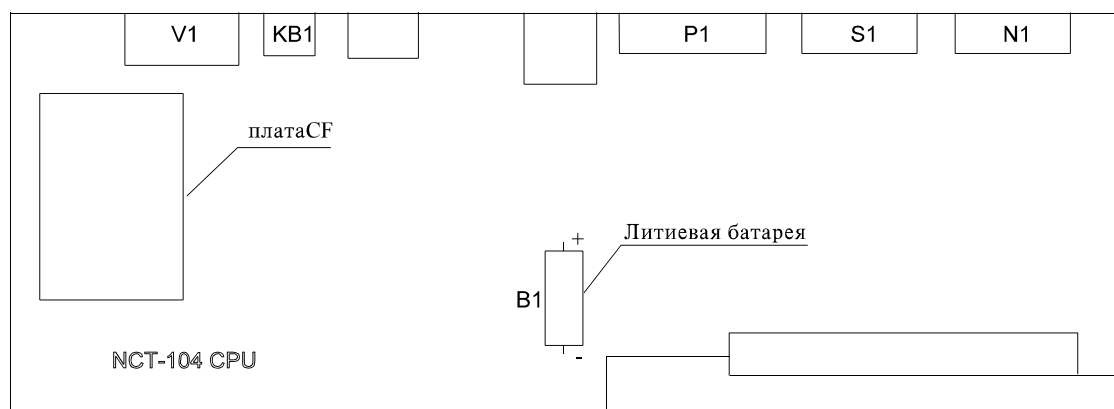
В модуль управления NCT104 можно встроить 1 шт. платы CPU104. Целесообразно следует разместить рядом с блоком питания, иначе занял бы место 2-х плат из-за оборудованный на задней панели модуля ETX (из-за CPU платы).



Разъёмы лицевой панели платы центрального модуля CPU104

Заъёмы платы центрального модуля CPU104:

- **V1:** Вывод видео (VGA-совместимый).
- **PS/2:** PS/2 -совместимый разъём клавиатуры. Использовать можно только для установки BIOS основной платы.
- **P1:** Разъём вводов щупа.
- **S1:** Разъём последовательного порта RS-232C.
- **N2:** Разъём шины CAN для подключения выставленного пульта управления.



Плата центрального модуля NCT104

Обозначения платы центрального модуля NCT104:

Разъяснение обозначений внешних разъёмов смотри выше.

- **B1:** Литиевая батарея для часов текущего времени (RTC, Real Time Clock),

Плата CF: В плате CF сохраняется:

- Программа запуска (boot),
- Программное обеспечение системы
- Программы производства деталей.

2.4 Платы измерительной системы XMU

В модуль управления NCT104 можно встроить не более 3 шт. плат измерительной системы. Платы измерительной системы можно встроить и смешанно, то есть в тот же самый модуль управления можно встроить и цифровую (XMU CAN) и аналоговую (XMU2000) плату измерительной системы.

С перемычками со знаком плана J1, J2, имеющегося на плате, можно конфигурировать аппаратное обеспечение следующим образом:

номер платы	J1	J2
XMU – 1	открыто	открыто
XMU – 2	закрыто	открыто
XMU – 3	открыто	закрыто

Построение плат измерительной системы

Платы измерительной системы были построены для приёма 4 вводов датчика сигналов и выдачи 4 выводов.

Вводы датчиков сигналов пригодны для приёма сигналов измерителя хода уровня TTL. Опционально можно построить с платой EXEI, или с платой EXEV для приёма синусоидальных выводов, при этом приёмная цепь 5-кратно увеличит синусоидальный сигнал, затем преобразует их в импульсы TTL.

На плате **XMU2000** построены **4 аналоговых выводов**, которые дают основной сигнал скорости. Опционально можно подключить и плату TACHO к плате XMU, которые из импульсов датчика создают тахо сигналы для приводов. Такое решение можно использовать только тогда, если вращающийся датчик оборудован на оси двигателя, в случае измерительных реек нельзя применить.

На плате **XMU CAN** построены **2 шины CAN** для обслуживания 2 - 2-х цифровых приводов.

Управление способно обращаться выводами не более 8 шт. осей с регулируемым положением, 2-х шпинделей и 2-мя аналогонговыми, или цифровыми выводами.

Осями с регулирурованными положениями могут быть:

- Оси NC. Осями NC являются те оси, которые можно достичь из программы производства деталей по определённому адресу (X, Y, ...C). В ходе задачи параметров следует выделить в группе параметров AXIS, что к какой из **логических осей** (ссылка с буквой: X, Y, Z, ...) какую **физическую ось** (ссылка с цифрой: 1, 2, ...8) желаем назначить. Выделением физической оси решается, что например, что ось X с какого номера ввода датчика и из какой платы должна брать импульсы датчика, необходимые для измерения хода, далее, что с какого номера точки разъёма основного сигнала какой платы получим основной сигнал для привода X.
- Оси PLC. На оси PLC не сможем непосредственно ссылаться из программы производства деталей. Они получают команду движения через программу PLC при выполнении какой-то функции. Записав индикаторы Y630, ..., Y637 в 1, PLC даст сигнал, что данная ось от него получит своё управление. Индикаторами

следует обращаться всегда по номеру физической оси.

Управление способна обращаться по осям только осями первых двух плат XMU.

Шпиндели, которые могут требовать ввода датчика и вывода основного сигнала, можно конфигурировать на все три платы, даже и тогда, если надо уметь их ориентировать и индексировать.

Аналоговый (или цифровой) **вывод произвольного применения** также можно построить на всех трёх платах.

Вводы датчика можно использовать:

В качестве вводов датчика положения осей с регулируемым положением. Такой случай можно задавать записав в 0 параметры *446n NOLOOPn*. При этом на соответствующем аналоговом выводе (при значении 0 параметра *486n DIGITALn*), относящем к измерителю хода, выдаётся управлением аналоговый основной сигнал скорости в сторону привода, а при значении 1 параметра *486n DIGITALn* через шину CAN выдаёт цифровой основной сигнал, после обработки данных измерителя хода.

В качестве вводов измерителей хода осей с нерегулируемым положением. Такой случай можно задавать записав в 1 параметры *446n NOLOOPn*. В этом случае сигналы датчика используются только для измерения хода и индикации позиции, на аналоговом (или цифровом) выводе, относящего к вводу датчика, выдача основного сигнала не происходит. Позиция соответствующей оси читается на индикаторе.

Приём сигналов вращающегося датчика, оборудованного на шпинделе. Параметром *5025 IOSELS1* определяется, что какой из вводов датчика используем для шпинделя.

Аналоговые (или цифровые) выходы можно использовать:

В качестве выводов скорости осей с регулируемым положением. Такой случай можно задавать записав в 0 параметры *446n NOLOOPn*. При этом из сигналов ввода измерителя хода, относящегося к аналоговому (или цифровому) выводу, управлением вычисляется основной сигнал скорости, и выдаётся основной сигнал в сторону привода.

В качестве выводов основного сигнала шпинделя. Вывод, определённый параметром *5025 IOSELS1*, можно использовать в качестве вывода основного сигнала скорости шпинделя.

В качестве аналоговых (или цифровых) выводов произвольного назначения. Выводы, определённые параметром *010n COMMANDn*, программируемые через регистры PLC, можно использовать для произвольных целей.

Вывод Тахо (обратная связь скорости) при плате XMU2000, снабжённой опциональной платой тахо.

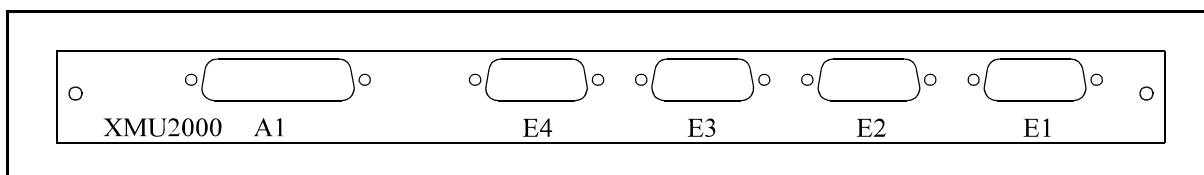
Из нижеприведённой таблицы видно, что какой разъём платы XMU, и какое положение параметров относится к физическому номеру оси.

физический номер оси	номер платы	разъём датчика	разъём выходного сигнала	возможность применения	параметр
1	XMU-1	E1	A1, C1	ось	AXIST1=1
				шпиндель	IOSELSn=1; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=1
2	XMU-1	E2	A1, C1	ось	AXIST2=1
				шпиндель	IOSELSn=2; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=2
3	XMU-1	E3	A1, C2	ось	AXIST3=1
				шпиндель	IOSELSn=3; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=3
4	XMU-1	E4	A1, C2	ось	AXIST4=1
				шпиндель	IOSELSn=4; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=4
5	XMU-2	E1	A1, C1	ось	AXIST5=1
				шпиндель	IOSELSn=5; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=5
6	XMU-2	E2	A1, C1	ось	AXIST6=1
				шпиндель	IOSELSn=6; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=6
7	XMU-2	E3	A1, C2	ось	AXIST7=1
				шпиндель	IOSELSn=7; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=7
8	XMU-2	E4	A1, C2	ось	AXIST8=1
				шпиндель	IOSELSn=8; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=8
9	XMU-3	E1	A1, C1	шпиндель	IOSELSn=9; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=9
10	XMU-3	E2	A1, C1	шпиндель	IOSELSn=10; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=10
11	XMU-3	E3	A1, C2	шпиндель	IOSELSn=11; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=11
12	XMU-3	E4	A1, C2	шпиндель	IOSELSn=12; AXISTSn=1
				аналоговый вывод	COMMANDn=12

При заполнении параметров следите за тем, чтобы определили только одну функцию для одного физического ввода, вывода. Например: если 4-й вывод платы 1. XMU уже выделён и в качестве оси (4286 W=1, 4444 AXIST4=1, и 4464 NOLOOP4=0) и шпинделя (5025 IOSELS1=4), это приводит к перебою без сообщения об ошибке при выдаче основного сигнала.

В качестве оси управления может обращаться только осями первых двух плат XMU.

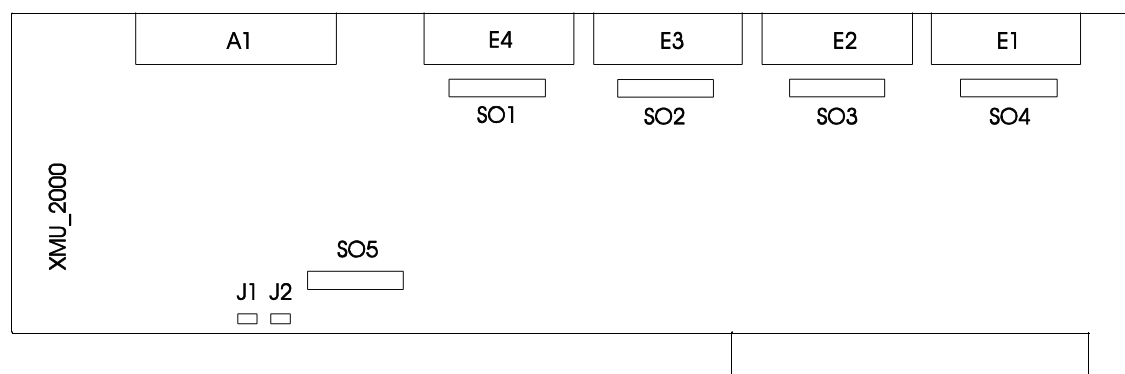
2.4.1 Аналоговая плата XMU2000 измерительной системы



Разъёмы лицевой панели аналоговой платы XMU2000 измерительной системы

Разъёмы аналоговой платы XMU2000 измерительной системы:

- **A1**: Разъём аналоговых выводов в сторону привода.
- **E1, ..., E4**: Разъёмы вводов датчика сигнала.



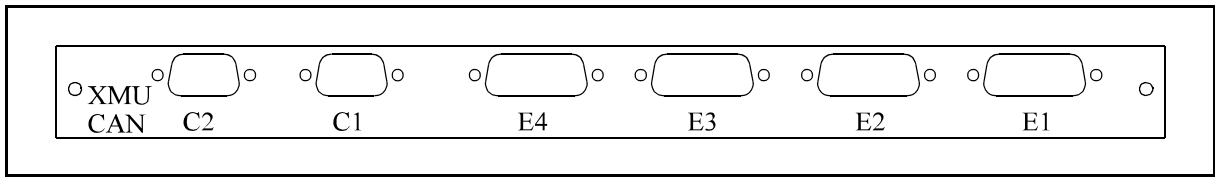
Аналоговая плата XMU2000 измерительной системы

Обозначения аналоговой платы XMU2000 измерительной системы

Разъяснение обозначений внешних разъёмов смотри выше.

- **J1, J2**: Джемперы конфигурации, которыми можно выделить, какой номер платы желаем. Смотри раздел 2.4 Платы измерительной системы XMU на странице 27.
- **SO1, ..., SO4**: Разъём опциональных плат EXEI, или EXEV, преобразующих сигналы синусоидальных датчиков.
- **SO6**: Разъём опциональной платы TACHO.

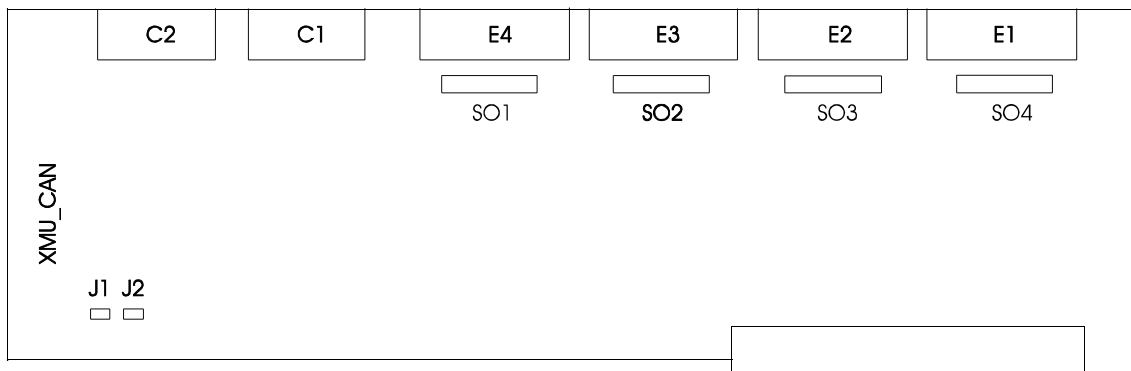
2.4.2 Цифровая плата XMU CAN измерительной системы



Разъёмы лицевой панели цифровой платы XMU CAN измерительной системы

Разъёмы цифровой платы XMU CAN измерительной системы:

- **C1**: Разъём шины CAN для цифровых приводов типа NCT. Для приводов осей, относящихся к вводам датчика E1 и E2.
- **C2**: Разъём шины CAN для цифровых приводов типа NCT. Для приводов осей, относящихся к вводам датчика E3 и E4.
- **E1, ..., E4**: Разъёмы вводов датчика.



Цифровая плата XMU CAN измерительной системы

Обозначения цифровой платы XMU CAN измерительной системы:

Разъяснение обозначений внешних разъёмов смотри выше.

- **J1, J2**: Джамперы конфигурации, которыми можно выделить, какой номер платы желаем. Смотри раздел [2.4](#) Платы измерительной системы XMU на странице [27](#).
- **SO1, ..., SO4**: Разъём опциональных плат EXEI, или EXEV, преобразующих сигналы синусоидальных датчиков.

2.5 Платы интерфейса INT

В модуль управления NCT104 можно встроить не более 4 шт. платы интерфейса. Номер платы можно установить джампером, имеющемся на плате.

Первый индекс (n: 0, 1, 2, 3) в ссылках (Inii, Ynii) PLC на вводы и выводы относится всегда на номер платы интерфейса (1, 2, 3, 4).

На платах интерфейса (INT2000 и INT100):

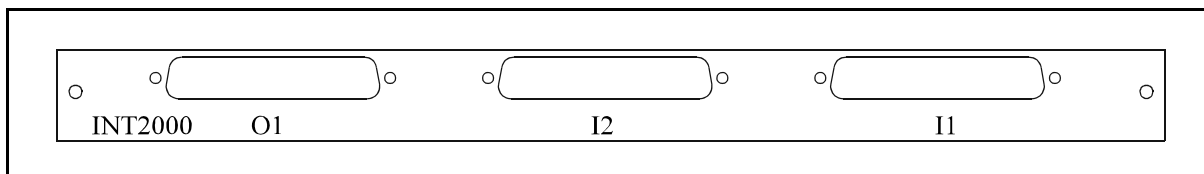
число **выводов**: 32 + вывод СТАНОК ВКЛ (Machine On)

число **вводов**: 56.

Плату INT100 можно конфигурировать и таким образом, чтобы некоторыми выводами можно было пользоваться и при выключенном состоянии станка. Плату INT100 можно переделать пригодной для приёма опциональных аналоговых сигналов.

Платы интерфейса можно встроить и смешанно, то есть в тот же самый модуль управления можно встроить и плату INT2000 и INT100.

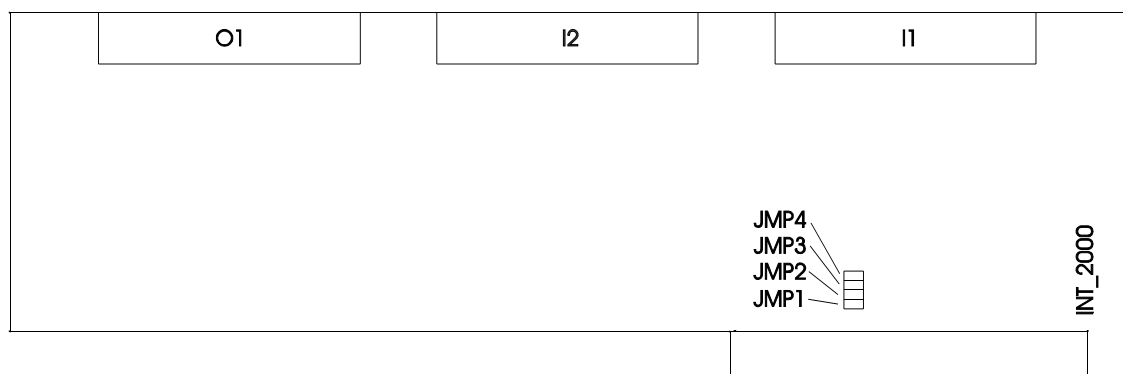
2.5.1 Плата интерфейса INT2000



Разъёмы лицевой панели платы интерфейса INT2000

Разъёмы платы интерфейса INT2000:

- **O1**: разъём выводов интерфейса.
- **I1, I2**: разъём вводов интерфейса.



Плата интерфейса INT2000

Обозначения платы интерфейса INT2000:

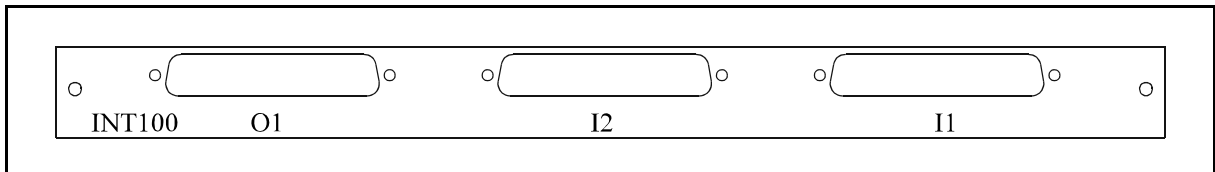
Разъяснение обозначений внешних разъёмов смотри выше.

- **JMP1, ..., JMP4**: можно установить номер платы интерфейса (1, ..., 4), если соответствующее положение (JMP1, ..., JMP4) замкнуть приложенным джампером.

Спецификация платы:

- Питание интерфейса (24 VDC) надо обеспечивать с внешнего источника питания.
- Вводы и выходы **не** изолированы от электроники управления,
- Применяемое напряжение: 24 VDC (не менее 20 VDC, не более 30 VDC)
- нагрузка **выводов**: не более **200 мА** (измеряя на 24VDC),
- нагрузка **вводов**: **2,4 мА** (измеряя на 24VDC).

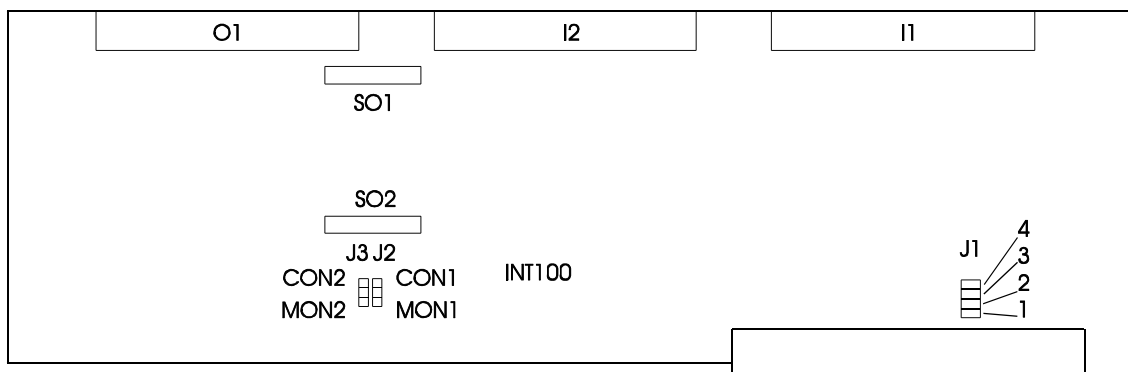
2.5.2 Плата интерфейса INT100



Разъёмы лицевой панели платы интерфейса INT100

Разъёмы платы интерфейса INT 100:

- **O1**: Разъём выводов интерфейса.
- **I1, I2**: Разъём вводов интерфейса.



Плата интерфейса INT100

Обозначения платы интерфейса INT100:

Разъяснение обозначений внешних разъёмов смотри выше.

- **SO1, SO2**: разъём опциональной аналогово - цифровой преобразующей платы **ADBRD**,
- **J1**: можно установить номер платы интерфейса (1, ..., 4), если соответствующее положение (1, ..., 4) замкнуть приложенным джампером.
- **J2**: Ждампер выводов Yn00, ..., Yn17 (1-я группа: CON1, MON1),
- **J3**: Ждампер выводов Yn20, ..., Yn37 (2-я группа CON2, MON2),
- Положение **CON**: в соответствующей группе вывода может включить выходы PLC и после выключения сигнала Machine On,
- Положение **MON**: после выключения сигнала Machine On в соответствующей группе вывода включаются все выходы, независимо от PLC

Выводы интерфейса разделены на две группы (Yn00, ..., Yn17 és Yn20, ..., Yn37). Питание обеих групп обеспечивается отдельно. В нормальном случае во выключенном состоянии сигнала Machine On управлением отключаются все выходы

и станком отнимается питание 24VDC от плат интерфейса.

При возникновении требования, чтобы и во выключенном состоянии сигнала Machine On жили и можно было пользоваться некоторыми выводами, следует их собрать в одну группу, не прекратить их питание при выключении сигнала Machine On jel и джампер J2, или J3, относящегося к выбранной группе, установить в положение CON (CONtinuos).

Спецификация платы:

- Питание интерфейса (24 VDC) надо обеспечить с внешнего источника питания.
- Входы и выходы **изолированы** от электроники управления,
- Применяемое напряжение: 24 VDC (не менее 20 VDC, не более 30 VDC),
- нагружаемость **выводов**: не более **500 мА** (измеряя на 24VDC),
- нагрузка **вводов**: **8,5 мА** (измеряя на 24VDC).

2.6 Платы FEW (интегрированный в управление PC)

Опционально можно прикрепить к управлению плату PC. Можно пользоваться платами двух видов:

- плата **FEW HDD**: интегрированный в управление PC Winchester с накопителем (HDD), с установленной операционной системой **WindowsXP**. *Рекомендуется использовать только в окружении со слабой вибрацией,*
- плата **FEW CF**: интегрированный в управление плата PC CF kártya с накопителем, с установленной операционной системой **WindowsXP Embedded**. *Рекомендуется использовать только в окружении с интенсивной вибрацией.*

В модуле управления можно пользоваться только по одной платой FEW.

Платы FEW предлагают нам следующие возможности к подключению:

- подключение к приспособлениям USB,
- подключение к сети Ethernet,

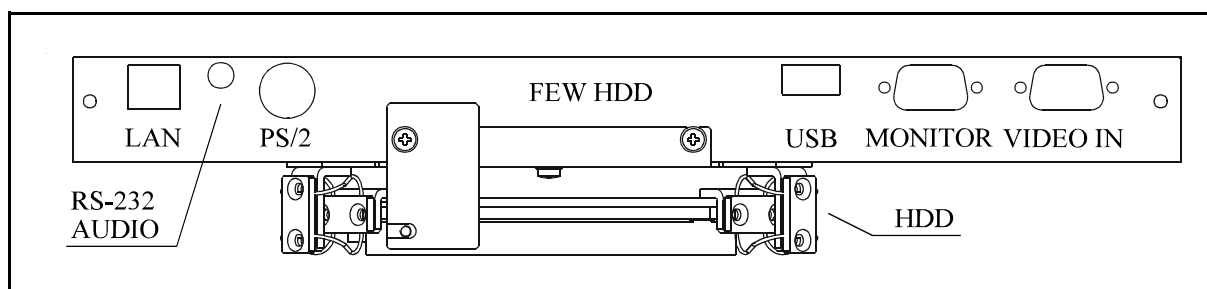
С помощью программы **Fnc**, установленной на платы FEW, достигаются следующие услуги:

- работа DNC из накопителя (HDD, vagy CF) платы FEW,
- Перенос программ производства деталей из памяти управления в PC, или назад,
- Редактирование программ производства деталей с графической поддержкой.

Помимо этого, на плату PC можно установить произвольную программу например: CAD/CAM и т.д., а также можно выходить на интернет.

2.6.1 Плата FEW HDD

⚠Внимание! Пользоваться платой FEW HDD рекомендуется только в окружении со слабой вибрацией, из-за чувствительности движущихся деталей накопителя!

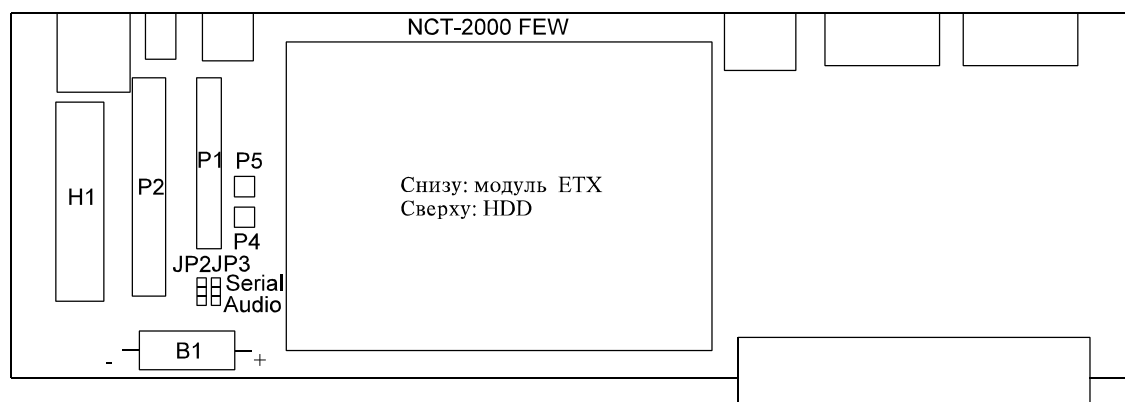


Разъёмы платы FEW HDD

Разъёмы платы FEW HDD:

- **LAN**: Разъём для подключения к сети Ethernet,
- **RS-232 AUDIO**: стерео гнездо ждек. На плате джампером можно выбрать, чтобы по ней выходили сигналы последовательного порта, или сигналы аудио выхода,
- **PS/2**: разъём PS/2-совместимой клавиатуры. Её можно использовать только для установки BIOS системной платы, далее для установки программного обеспечения. При нормальной работе управления не используется,
- **USB**: разъём порта USB portjának платы FEW,
- **MONITOR**: вывод для подключения монитора при использовании платой FEW.
- **VIDEO IN**: Вводной разъём видеосигнала. Он служит для подсоединения с видео

выводом (V1) платы CPU104.



Плата FEW HDD

Обозначения платы FEW HDD:

- **H1**: разъём опционального принтера (Parallel port). Применяется в случае использовании программных обеспечений, требующих ключа для защиты,
- **P2**: разъём шины IDE. Только для целей сервиса, применяется для установки программного обеспечения. Во время установки Сюда подключается драйвер CD ROM.
- **P1**: разъём шины IDE для HDD.
- **P4, P5**: Разъём для питания вентиляторов модуля ETX.
- **JP2, JP3**: По этим джамперам можно выбрать, чтобы на вывод разъёма RS-232 AUDIO поступили сигналы последовательного порта (положение Serial) или сигналы аудио вывода (положение Audio). Оба джампера должны находиться в том же положении.
- **B1**: Литиевая батарея для часов текущего времени (RTC, Real Time Clock).

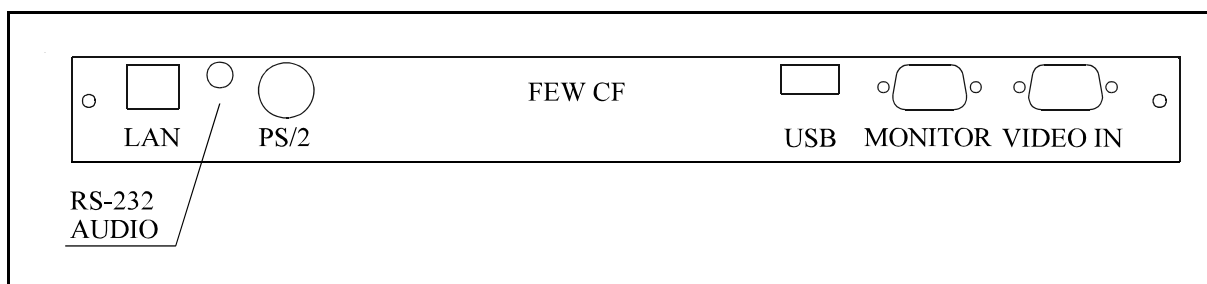
HDD: На жёстком диске (Hard Disk Drive) хранится:

- Операционная системы Windows XP,
- Программа Fnc, обеспечивающая коммуникацию между PC и NC (перенос программ в обе направления, режим DNC), далее, благодаря чему упрощается составление программы производства деталей,
- Прочие программные обеспечения, установленные в модуль FEW.

ETX modul: Плата CPU модуля FEW.

2.6.2 Плата FEW CF

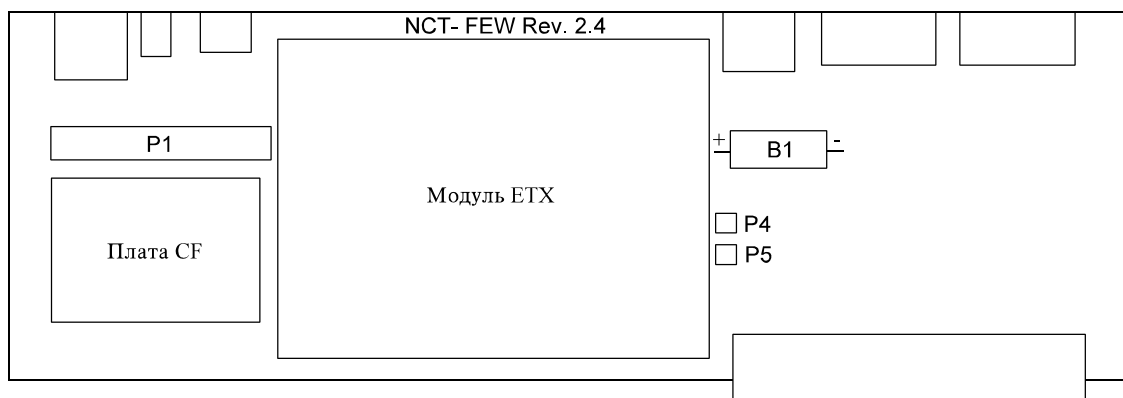
☞ Внимание! Платой FEW CF можно пользоваться и в окружении с интенсивной вибрацией, так как она не содержит движущихся деталей!



Разъёмы платы FEW CF

Разъёмы платы FEW CF:

- **LAN:** Разъём для подключения к сети Ethernet,
- **RS-232 AUDIO:** стерео джек гнездо. Выведены только сигналы последовательного порта.
- **PS/2:** разъём PS/2-совместимой клавиатуры. Можно использовать только для установки BIOS системной платы, далее для установки программного обеспечения. При нормальной работе управления не используется,
- **USB:** разъём порта USB платы FEW,
- **MONITOR:** вывод, служащий для подключения монитора при использовании платы FEW.
- **VIDEO IN:** Разъём ввода видеосигнала. Он служит для подключения с видеовывода (V1) платы CPU104.



Плата FEW CF

Обозначения платы FEW CF:

- **P1:** Разъём шины IDE. Только для целей сервиса, применяется для установки программных обеспечений. При установке сюда подключается драйвер CD ROM.
- **B1:** Литиевая батарея для часов текущего времени (RTC, Real Time Clock).
- **P4, P5:** Разъём для питания вентиляторов модуля ETX.

CF kártya: В плате CF хранится:

- Операционная система Windows XP Embedded,

- Программа Fnc, обеспечивающая коммуникацию между РС и NC (перенос программ в оба направления, режим DNC), далее, благодаря которой упрощается составление программ производства деталей,
- Прочие программные обеспечения, установленные в модуль FEW.

ETX modul: Плата CPU модуля.

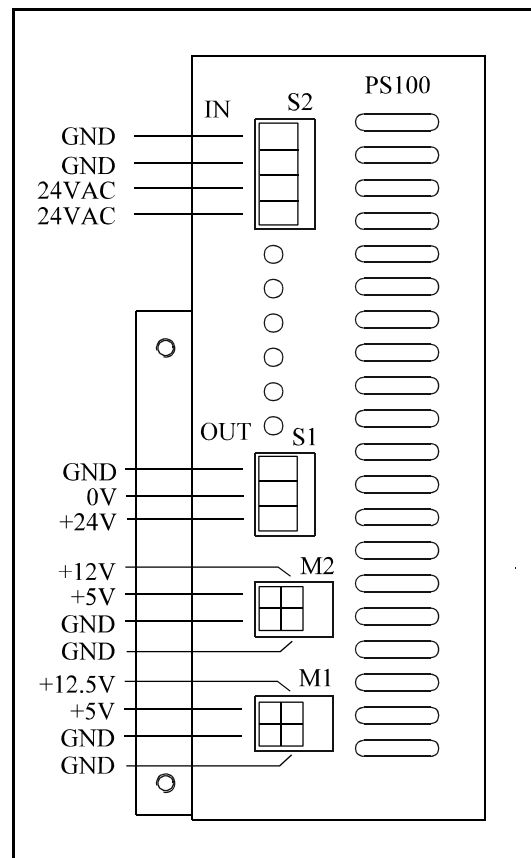
2.7 Питание для NCT104

Для управления требуется переменное напряжение 24 VAC. Питание можно осуществить и с постоянного напряжения 24 VDC. Потребность тока управления: 4А (измеряя на 24 VAC).

2.7.1 Блок питания PS100

Разъёмы блока питания PS100:

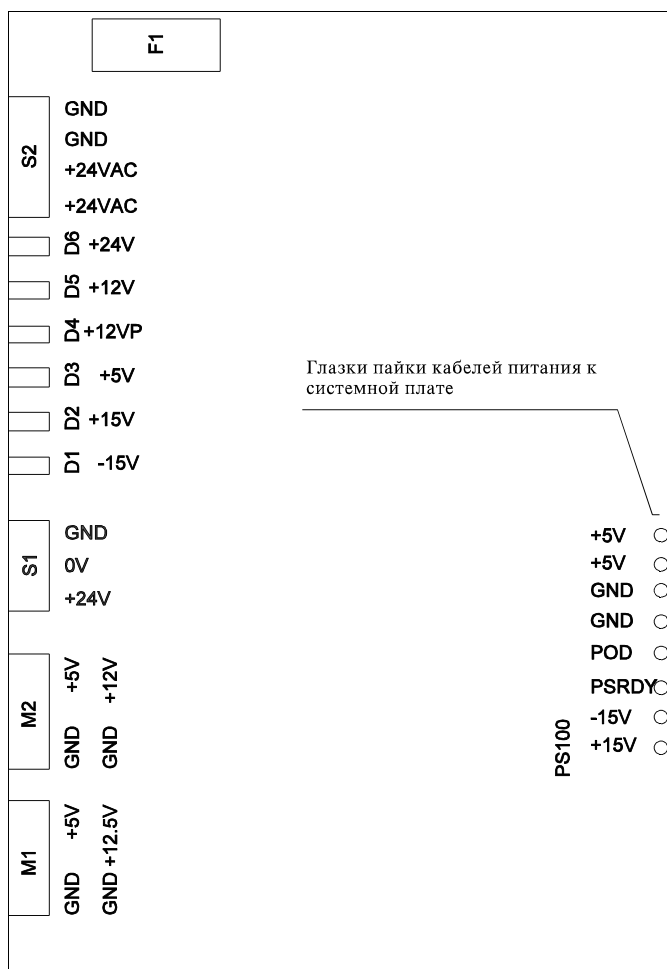
- **S2**: Разъём ввода блока питания. Требуется переменное напряжение 24VAC. Можно питать и с 24VDC.
- **S1**: Обеспечивает постоянное напряжение 24VDC для питания выставленного пульта оператора. *Другого потребителя подключить нельзя!*
- **M2**: Используется исключительно при установке программного обеспечения на платы FEW, обеспечивает питание для CD ROM.
- **M1**: Обеспечивает питание монохромного монитора CRT.



Разъёмы блока питания PS100

Обозначения платы PS100:

- F1: Плавкая ставка 6.3,
- D1, ..., D6: LED-ы, показывающие наличие различных напряжений.



Плата блока питания PS100

3 Элементы станочного пульта оператора

Элементы станочного пульта оператора те же самые как у компактной так и у выставленной версии.

В верхнем левом углу клавиш состояние свечения лампы означает, что выделённая клавишей функция является активной.

Станочный пульт оператора, содержащая клавиши выбора режима, перемещения осей, вращения шпинделя, старта, стопа, и т.д., сформирован или самым строителем станка в случае выставленного управления (NCT104), или применяется станочный пульт оператора, поставленная от NCT.

В первом случае сигналы от клавиш вводятся в NC через вводов карты интерфейса, далее лампочки кнопок загораются через выводов карты интерфейса.

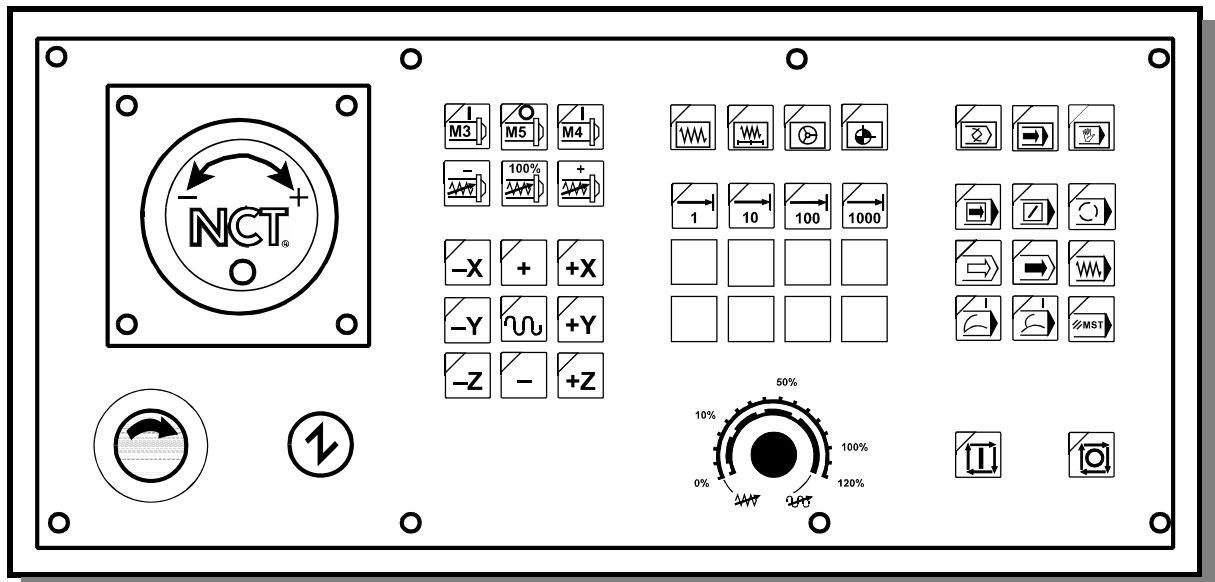
В случае компактной версии лицевая панель управления всегда содержит и элементы станочного пульта оператора.

В случае применения станочной панели оператора, контактами и лампочками клавиш электрически обращается электроника клавиатуры для ввода данных, поэтому её применение экономит выводы и вводы интерфейса и прокладку проводов.

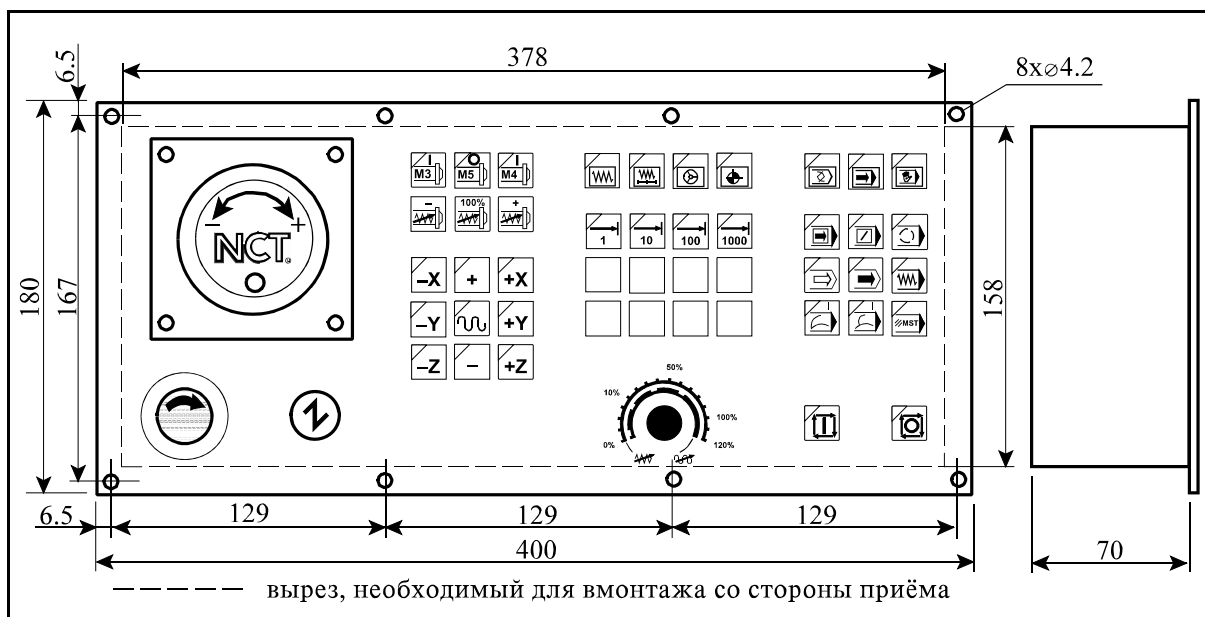
Некоторые элементы станочной панели оператора работают и от функциональных клавиш управления. Их подробное описание содержится в инструкции по уходу и описании работы, далее описание PLC.

Станочную панель оператора 2 опционно можно оборудовать маховичком, как это показано на рисунке.

В среднем поле станочной панели оператора (по отдельному заказу) можно разместить клавиши, снабжённые пользовательскими этикетками. Здесь размещены в первую очередь клавиши выбора осей (если число осей больше, чем 4), клавиши управления обращением охлаждающей воды, или клавиши %-го значения быстрого хода.

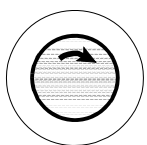


Сборочный чертёж станочной панели оператора



Монтажные размеры станочной панели оператора

3.1 Стандартные элементы станочного пульта оператора



Аварийный стоп. Нажав её, NC примет аварийное состояние, остановит все движения, и отделит свои выходы от станка. Отмена выполняется поворотом головки клавиши по направлению стрелки.



Клавиша Станок Вкл. Под её действием - если со стороны станка нет аварийного состояния (например, кнопка аварийный стоп не в нажатом состоянии) - управление и станок сцепляются. Прочие части станка, например гидравлика, и т.д. приводятся в действие.

Кнопки смены режима:



ручной режим



дискрета



маховичок



набег в точку обнуления



редактор



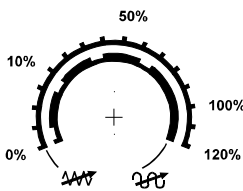
автоматика



ручной ввод данных

Кнопки выбора шага:

выбор шага по инкрементам 1, 10, 100, 1000

Процентные выключатели:

Выключатель **процентной подачи** между 0 - 120%. Опционально влияет на процент быстрого хода. %-ное деление быстрого хода (внутренний круг на рисунке) соответствует образцовой программе PLC по описанию руководства PLC.



Процентные выключатели чисел оборотов шпинделя. Под действием – уменьшается, а под действием + увеличивается на 10%-ов запрограммированное число оборотов в диапазоне 50-150%. Под действием кнопки 100% примет запрограммированное число оборотов.

Выключатели, изменяющие условия выполнения программы:

выполнение по кадрам (одиночный кадр)



условный кадр



условный стоп



тест программы



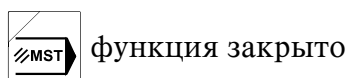
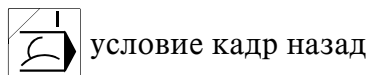
станок закрыт



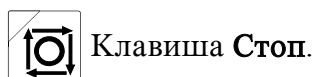
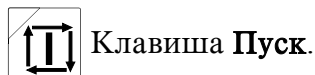
ускоренный прогон



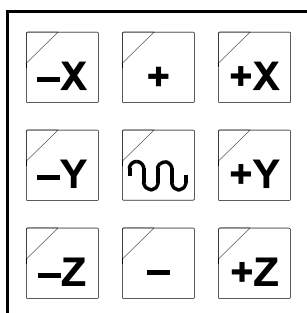
условие кадр снова



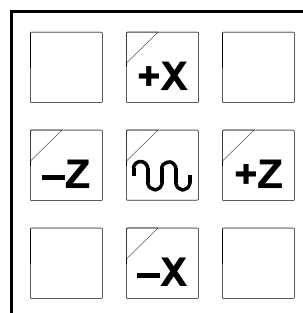
Клавиши пуска и остановки



Клавиши **ручного режима**. Они являются органами управления перемещения и сдвига вручную. Они служат для выделения осей при набега в референтную точку, или в случае пользования маховичком, оборудованным на передний щит. Расположение клавиш по направлениям может меняться по типам станков.



Размещение клавиш
ручного режима
вслучае управления
фрезерным станком



Размещение клавиш
ручного режима
вслучае управления
токарным станком

Надпись и размещение клавиш перемещения можно изменить в случае отдельного заказа. См. опции станочной панели оператора.



Клавиши **пуска и останова шпинделя**. Под их действием шпиндель отправляется в направление M3, или M4, или же остановится нажав кнопку M5.

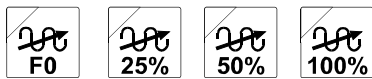
3.2 Опционные клавиши станочной панели оператора

Опции клавишк для свободного использования

Станочная панель оператора помимо выше перечисленных клавиш содержит ещё **8 клавишк для произвольного использования**, снабженных с **лампочками**, о функции которых принимается решение строителем станка. Ниже перечислим, какими этикетками можно заказывать эти клавиши:

Кнопки выбора осей:

Если на станке имеется более 4-х осей, для перемещения осей, для маховичка, для приёма референтной точки необходимо выбрать перемещаемые оси. При этом кнопки выбора осей целесообразно разместить на опционные клавиши станочной панели оператора. В режиме перемещения например в это время выберём желаемую ось клавишей (например: W) в поле клавиш перемещения с клавишами +, или – её направление.

Процентные значения быстрого хода:

Опционно можно выбирать по четырём клавишам значение процента быстрого хода.

Режим перемещения шпинделя:

Этой клавишей выбирается режим перемещения шпинделя. В этом режиме можно шпиндель медленно вращать с клавишами M3, M4. Пока клавишу M3, или M4 придержать нажато, шпиндель ползёт, если отпустить её, шпиндель остановится.

Клавиши обращения с охлаждающей водой:

1-я возможность:



M8: если автоматический режим M8 выключён, оператор с этой клавишей может включить охлаждающую воду. Включенное состояние лампочки этой клавиши означает включённое состояние насоса охлаждающей воды.



M9: если автоматический режим M8 выключён, оператор с этой клавишей может выключить охлаждающую воду. Включенное состояние лампочки этой клавиши означает выключённое состояние насоса охлаждающей воды.



автоматический режим M8: если режим находится во включенном состоянии (горит лампочка) насоса охлаждающей воды включается или выключается командами M8, M9 из программы детали. Если режим находится во выключенном состоянии, охлаждающая вода включается или выключается оператором с клавишами M8, M9.

2-я возможность:



M8_M9: если автоматический режим M8 выключён, оператор с этой клавишей может включить или выключить охлаждающую воду. Включенное состояние лампочки этой клавиши означает включённое состояние насоса охлаждающей воды.



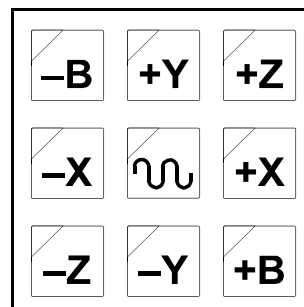
автоматический режим M8: если режим находится во включенном состоянии (горит лампочка) насоса охлаждающей воды включается или выключается командами M8, M9 из программы детали. Если режим находится во выключенном состоянии, охлаждающая вода включается или выключается оператором с кнопками M8, M9.

Опции клавиш перемещения:

Клавиши перемещения могут быть собраны помимо перечисленных в предшествующей главе с следующими этикетками:



Например, если у нас имеется горизонтальный фрезерный станок, на который оборудован ещё и круглый стол B, а клавиши перемещения могут быть заказаны следующим образом:



4 Опции

4.1 Блок питания iPS (опция)

С помощью блока питания iPS можно производить постоянное напряжение 24 в, с разных входных напряжений. Оно используется в первую очередь для питания интерфейсов, однако в некоторых случаях можно обеспечить о нём и питание управления.

Если его используем для питания управления, других потребителей (например, интерфейс) подключить на него строго запрещено.

Механическое исполнение:

132x132x132 мм, прищёлкивается на рельсы.

X1: ввод от сети L1, L2: 230VAC, или переменное напряжение 400VAC

X2: ввод постоянного тока 540VDC: Питание можно обеспечить с промежуточных напряжений приводов NCT.

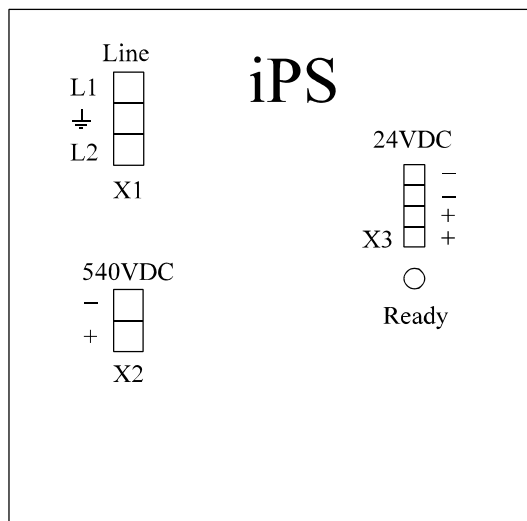
X3: вывод 24VDC.

Выходной ток:

Питая с 230VAC: 0,1 ... 6А

Питая с 400VAC, или с 540VDC: 0,1 ... 10А.

Блок питания можно питать и параллельно, с обоих вводов (X1, X2). При включении на промежуточном питании приводов медленнее построится напряжение 540в и до этого времени питание внутреннего буфера iPS осуществляется вводом сети. Однако, при отсутствии напряжении сети ввод сети быстро выпадает, а промежуточное напряжение остаётся надолго, так как 540в обеспечивается энергией ещё и благодаря торможения двигателей. Таким образом на выводе iPS потребители можно поддержать живыми сравнительно долгое время.

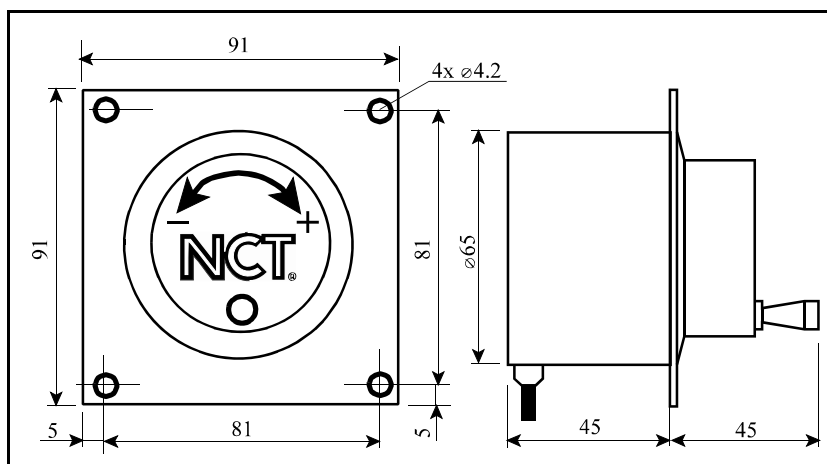


Лицевая панель блока питания iPS

4.2 Маховичок, оборудуемый на лицевой панели (опция)

Маховичок, оборудуемый на лицевой панели, можно установить на лицевой панели управления, далее можно оборудовать на удобном месте на станке.

Модуль поставляется кабелем длиной 400 мм, снабжённым разъёмом *25p Dsub отец*, который можно непосредственно подсоединить разъёмом N1 лицевой панели управления.



Монтажные размеры маховичка, оборудуемого на лицевой панели

4.3 Выставленный маховичок (опция)

Выставленный маховичок снабжён со следующими элементами оператора:

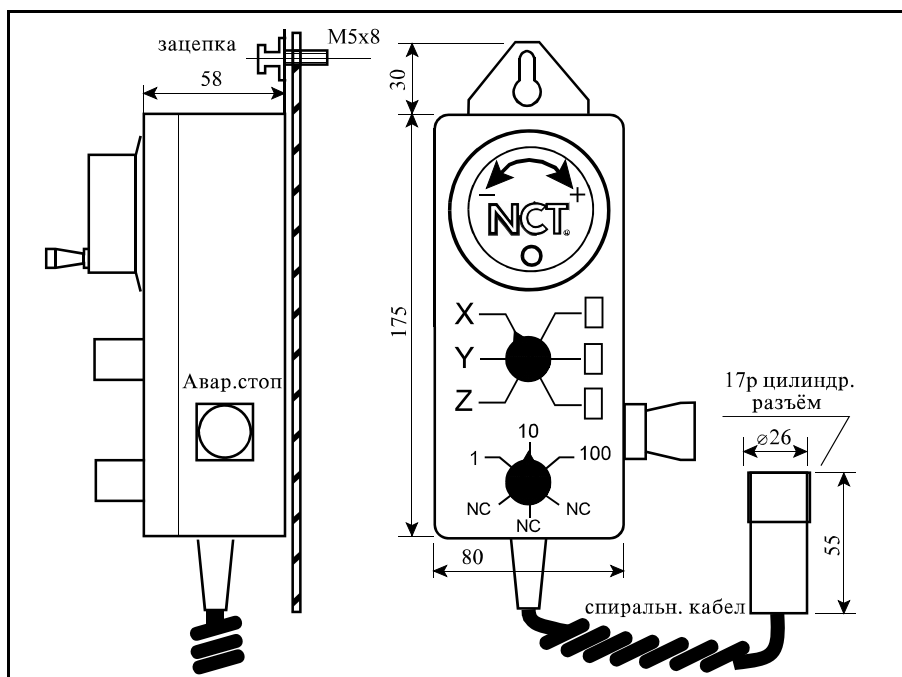
*маховичком,
включателем выбора оси,
включателем выбора инкремента,
кнопкой аварийного стопа.*

Включатель выбора оси имеет 6 положений, что означает, можно выбрать не более 6 осей. На правой стороне включателя в окошко 3 за фольгой можно записать название остальных осей.

Коробку маховичка можно повесить на болт, поставленный в качестве принадлежности.

Сигналы выставленного маховичка подключены к *цилиндрическому* разъёму с 12 полюсом. Контрразъём (мать) установлен строителем станка на удобное место. Цилиндрический 12-ти полюсный штыпсель следует подсоединить кабелем:

в случае управления **NCT101**: разъёмом шины N2 CAN и строчным клеммом X2, в случае управления **NCT104**: разъёмом CON_CAN платы CTRL_KB, расположенной

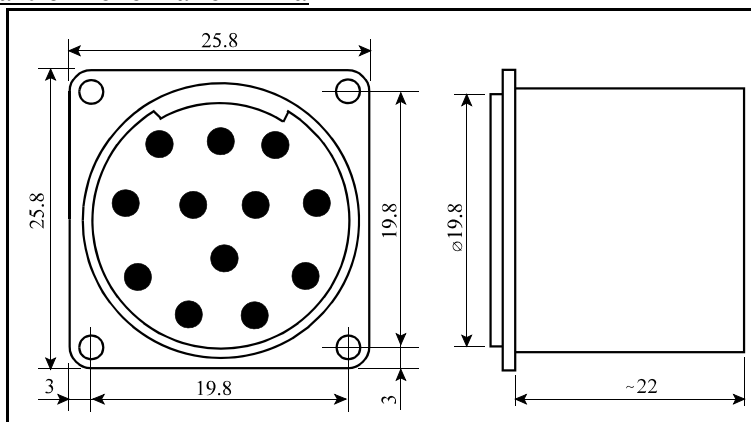


Выставленный маховичок

за клавиатурой ввода данных и строчным клеммом X2, расположенным на станочном пульте оператора.

Монтажные опции выставленного маховичка

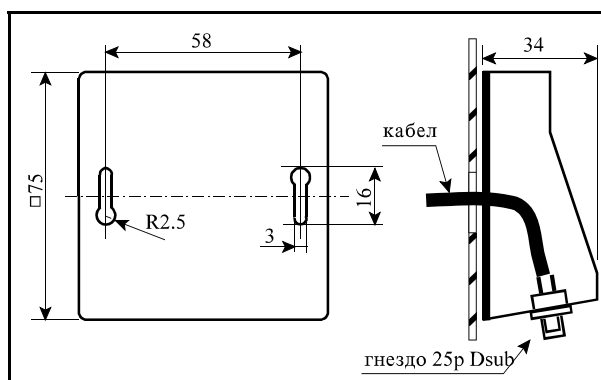
Спиральный кабель, соединяющий коробку маховичка с 12 полюсным цилиндрическим разъёмом, растягивается при базовом исполнении до длины 3 м
опционально до длины 6 м.



Размеры цилиндрического разъёма 17р, оборудованного на лицевой панели

4.4 Коробка разъёма последовательного порта (опция)

Коробку можно оборудовать на пригодной поверхности. В коробке имеется разъём 25 p Dsub мать, к которому можно подключить сигналы разъёма последовательного интерфейса S1 модуля управления.

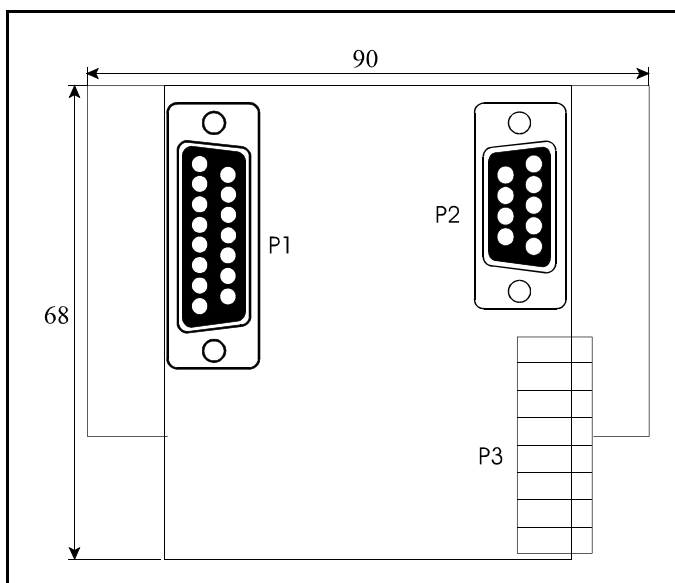


Коробка разъёма последовательного порта

4.5 Модуль щупа-припасовки NCT (опция)

Если к управлению фрезерным станком желаем использовать щуп, вставляемый в шпиндель для измерения заготовки, или устанавливаемый на стол для измерения коррекции инструмента, далее для управления токарным станком желаем припасовать измеритель инструмента, его припасовка решается применением модуля щупа-припасовки NCT.

Модуль припасовки устанавливать как можно близко к щупу или к электронике для уменьшения помех до минимального.



Модуль щупа-припасовки NCT (опция)

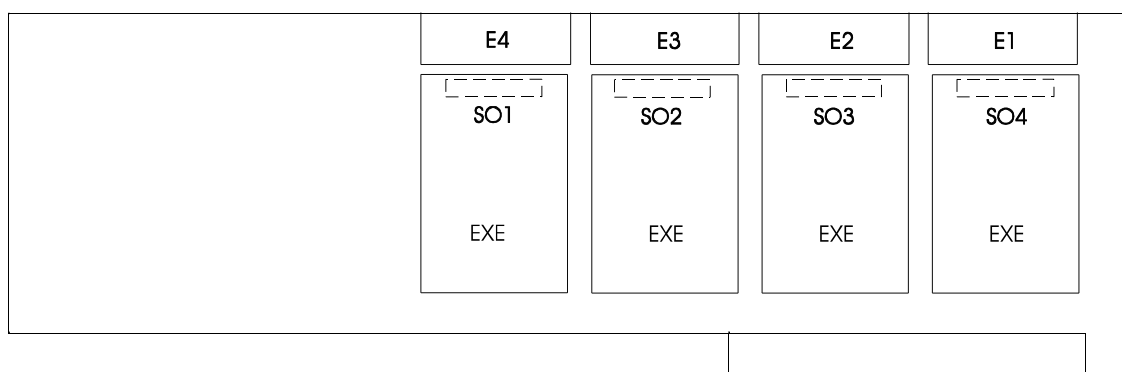
4.6 Плата EXE1, или EXEV для приёма выводов синусоидального датчика (опция)

Плату измерительной системы XMU2000 и XMU CAN, встроенная в управление NCT104, можно переделать пригодной для приёма выводов синусоидального датчика, по осям, установив опционную плату. Применение платы не увеличивает занятое платой измерительной системой XMU место. Перед установкой удалить из соответствующего патрона SO1, ..., SO4 перемычки и засунуть плату EXE.

Возможно приём синусоидальных выводов двух типов:

Сигнал тока $11\mu A_{pp}$ принимается опционной платой **EXE1**. Его обозначение на плате: nnnn-40-mmm.

Сигнал напряжения $1V_{pp}$ принимается опционной платой **EXEV**. Его обозначение на плате: nnnn-41-mmmm.

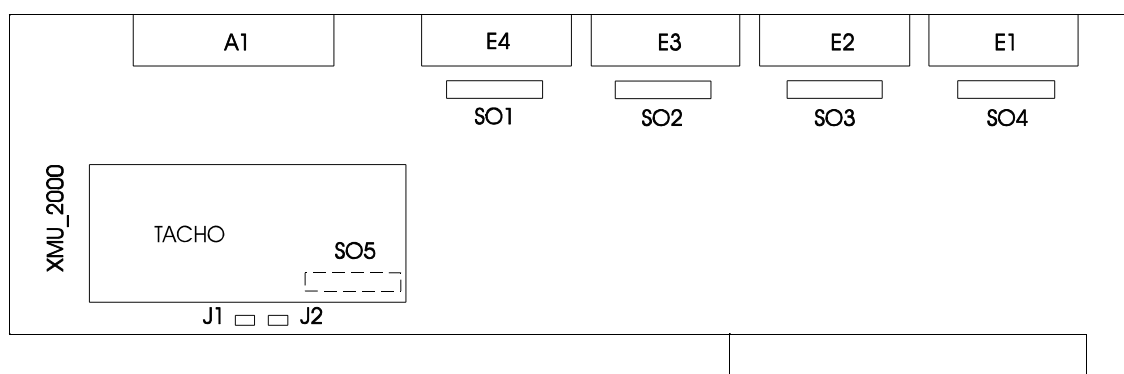


Расположение опционных плат EXE, установленных на платы XMU

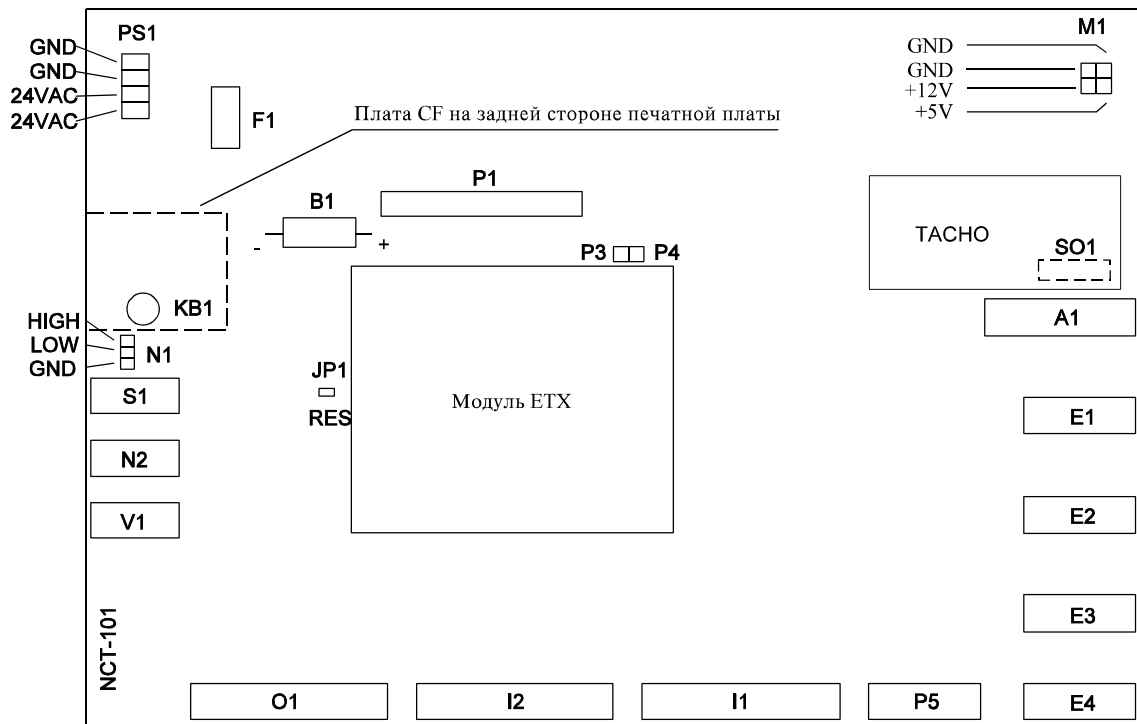
4.7 Создание тахо вывода платы ТАСНО (опция)

На системной плате управления NCT101, далее на плате измерительной системы XMU2000 управления NCT104 можно опционально установить плату ТАСНО, создающую аналоговый тахо вывод ± 10 в из сигналов датчика преобразованием частоты-напряжения. Применение платы ТАСНО не увеличивает занятое платой XMU2000 место.

Опциональной платой ТАСНО можно пользоваться только в том случае, если в качестве измерителя хода применяется вращающийся датчик, и датчик оборудован непосредственно на оси двигателя.



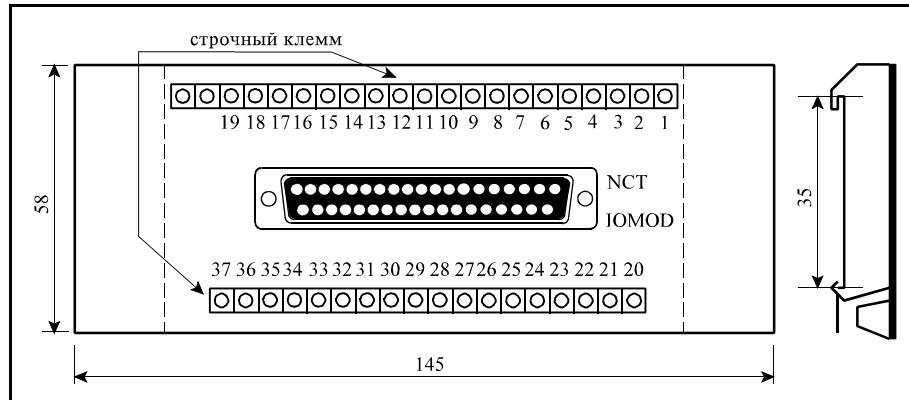
Встроение платы ТАСНО в плату XMU2000



Встроение платы TACHO в системную плату NCT101

4.8 Модуль IOMOD, прищёлкиваемый на 35 мм-ый рельс (опция)

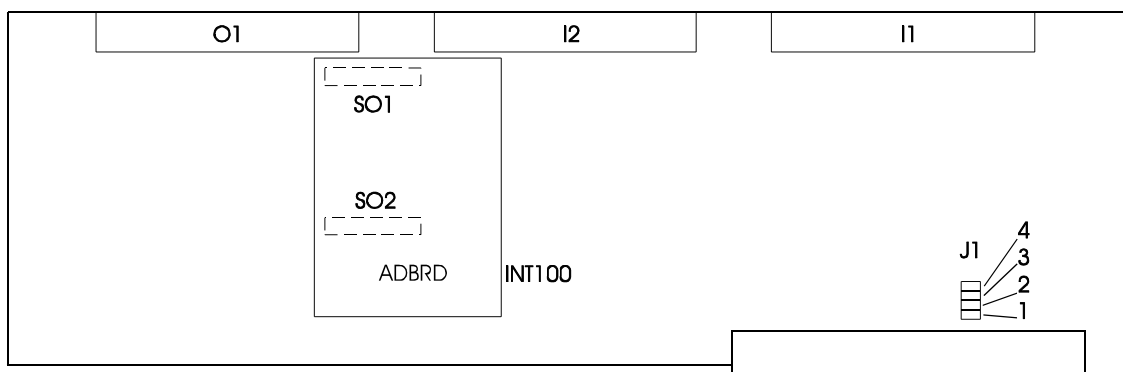
На модуле имеется разъём *37p Dsub мать*, сигналы которого выведены к соответствующим пронумерованным точкам строчного клемма. Разъём Dsub можно соединить ленточным кабелем (можно опционально заказывать в сборе по длине 1-2м) с любым разъёмом интерфейса модуля управления.



Модуль IOMOD, прищёлкиваемый на 35 мм-ый рельс

4.9 Плата преобразователя ADBRD A-D, устанавливаемая на плате INT100 (опция)

На плату интерфейса INT100, конфигурированную сперва (1-ое положение джампера J1), можно установить опционально преобразователь А-Д (аналоговый цифровой) с 12 bit для 4 шт. аналоговых, пригодных для приёма напряжения ± 10 В. Эти значения можно спросить через регистры RH035, ..., RH038. Подробно смотри описание программирования PLC. Опционная плата не увеличивает занятое платой INT100 место.



Встроение платы преобразователя ADBRD A-D в плату INT100

5 Подключение управлений

5.1 Питание управлений

Следующие модулы управления **NCT101** требуют напряжение питания:

модуль управления: 24VAC, или DC

интерфейс: 24VDC.

Подключение напряжения питания NCT101 изложено во главе 1.3 Основная плата NCT101 на странице 12.

Следующие модулы управления **NCT104** требуют напряжение питания:

монитор: 100 - 250 VAC

клавиатура ввода данных: 24VDC, с блока питания PS100

модуль управления: 24VAC, или DC

интерфейс: 24VDC.

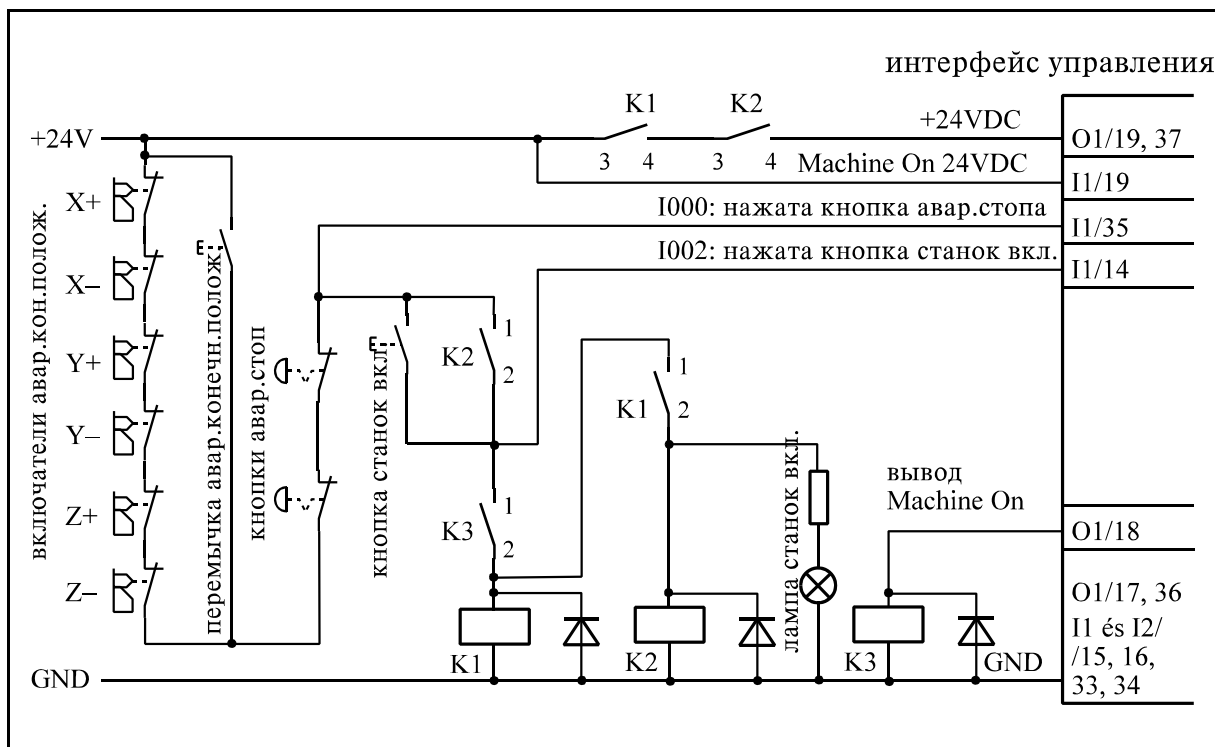
Подключение напряжения питания NCT104 изложено во главе 2.7.1 Блок питания PS100 на странице 39.

В нормальном случае питание управления можно обеспечить с 24VAC.

На таких станках, где вертикальная ось не имеет противовеса, в случае выпадания напряжения сети ось должна быть заторможена во время. Это возможно только тогда, если можно поддерживать живыми управление, приводы, и релеи в течение пару стомиллисекундов, и при регулированных условиях тормозят двигатели, до тех пор, пока срабатывают тормоза. Во время торможения двигатели питают промежуточное напряжение 540в приводов. Если отсюда обеспечить питание управления и релеи блоком питания iPS, систему можно удержат живой за время торможения. В таком случае ввод питания управления получает 24VDC. Смотри ещё главу 4.1 Блок питания iPS на странице 47.

5.2 Обеспечение питания интерфейса и ход включения станка

При подключении интерфейса необходимо соблюдать следующие принципы. (Смотри рисунок ниже). Контур представляет собой упрощенную схему аварийного контура и служит только для иллюстрации соединения станка с управлением.



Соединение интерфейса управления со станком

После подключения станка и управления под напряжением вводится Machine ON 24VDC (разъем I1 точка 19) надо сразу подключить 24в. На ввод +24VDC (разъем O1 точки 19, 37) подключить напряжение питания через контакты 3,4 реле K1 и K2 только после того, что станок удачно включился.

Рекомендованный ход включения станка следующий:

- нажать кнопку **станок вкл.**, оборудованную на станочный пульт оператора, или на другое место на станке,
- если ни один из суппортов **не находится в конечном положении аварийного стопа**, и все кнопки **аварийного стопа закрыты**, 24в подключается к вводу (I002) **нажата кнопка станок вкл.**, (естественно, вместо ввода I002 можно пользоваться и другим).
- затем программа PLC управления **включает** вывод **Machine On** (разъем O1 точка 18), который поднимает реле K3 и через контакты 1,2 реле K3 обеспечивает питание для реле K1,
- через контакты 1, 2 реле K1 включается реле K2, и через контакты 1,2 реле K2 реле **K1 и K2 вступают в самоудержание**, контур будет замкнутым и после отпущения кнопки станок вкл.,
- через контакты 3,4 реле K1 и K2 **плата INT** получит **напряжение питания**.

Согласно рисунку ниже, выключатели аварийного конечного положения, кнопки аварийного стопа вызывают аварийного останова.

Также может вызывать аварийного состояния и NC, если выключить вывод Machine On. Это может произойти тогда,

- если PLC выключает индикатор Y540,
- если NC обнаруживает грубую ошибку (серво, обратная связь, ошибка датчика, короткое замыкание в интерфейсе)
- если watchdog timer NC выпадает (прекращается сигнал NC Ready).

При аварийном останове, если суппорты набегали в аварийное конечное положение, или нажали кнопку аварийного стопа, ход останова будет следующим:

- NC получит сообщение через ввод о событии (I000) **нажата кнопка аварийного стопа** и выключает **вывод Machine On**,
- реле **K1, K2 выпадают, прекращается их самоудержание** и через контакты 3,4 реле K1, K2 **прекращается питание платы INT**.

Если аварийный стоп приходит со стороны NC, например, прекращается сигнал NC Ready:

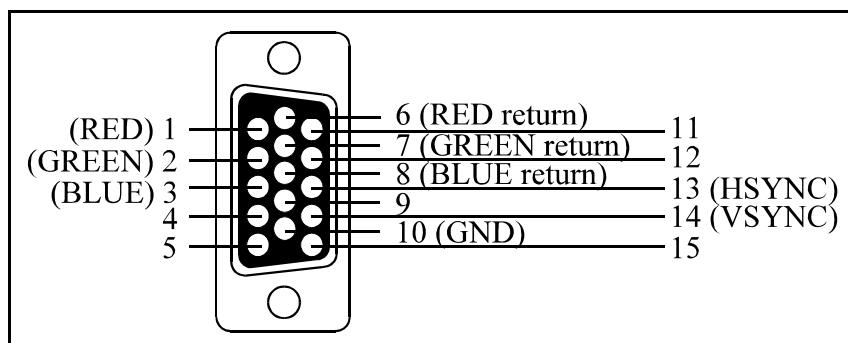
- **выключается сигнал Machine On** и выпадает реле **K3**,
- через контакты 1,2 реле K3 **прекращается самоудержание** реле **K1** и **K2**,
- через контакты 3,4 реле K1 и K2 **прекращается питание** платы **INT**.

Удержание выводов Интерфейса в работе при аварийном состоянии.

Управлением NCT104 при использовании платы INT100 можно удержать выбранные выводы в работоспособном состоянии и при аварийном состоянии. Смотри главу 2.5.2 Плата интерфейса INT100 на странице 33.

5.3 Подключение разъемов видеовыводов, видеовводов V1, V2, Video In, Monitor

Видеовыводы используются для привода мониторов со стандартным вводом VGA. Разъем *15p DSub* мать.



Подключение разъемов V1, V2, Video In, Monitor

Если в управление встроена и опция FEW:

В случае **NCT101** сигналы видеовывода V1 на системной плате надо соединить с сигналом разъема NCT101 FEW V1. Монитор подключается к разъему с надписью NCT101 FEW V2.

В случае **NCT104** сигналы видеовывода V1 на плате CPU104 надо соединить с сигналом разъема NCT104 FEW Video In. Монитор подключается к разъему с надписью NCT104 FEW Monitor.

Монитор можно подключить стандартным кабелем VGA длиной не более 10 м. Если приходится сигналы передавать на расстояние больше этого, следует применить коаксиальный кабель.

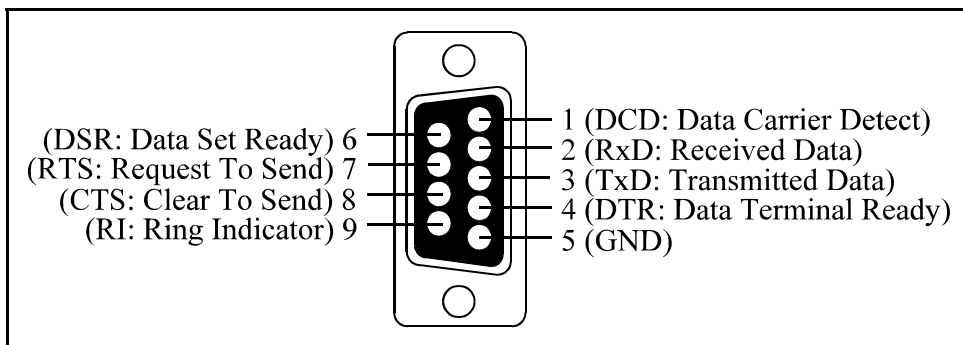
☞ Внимание! В интересах лучшего качества изображения кабели, передающие сигналы видео, следует проводить как можно по дальше от трансформаторов и проводов сильных токов (например, двигателя).

5.4 Подключение разъёма S1 последовательного канала RS-232C

Разъём 9p Dsub отец.

Уровни сигнала

Уровень сигналов вводов и выводов стандартный RS-232C, то есть +/-12В-ный. Последовательный порт (разъём S1) служит для построения **пользовательской** связи. Через неё можно отгрузить и загрузить программы производства деталей параметры, программы PLC и системные программные обеспечения.



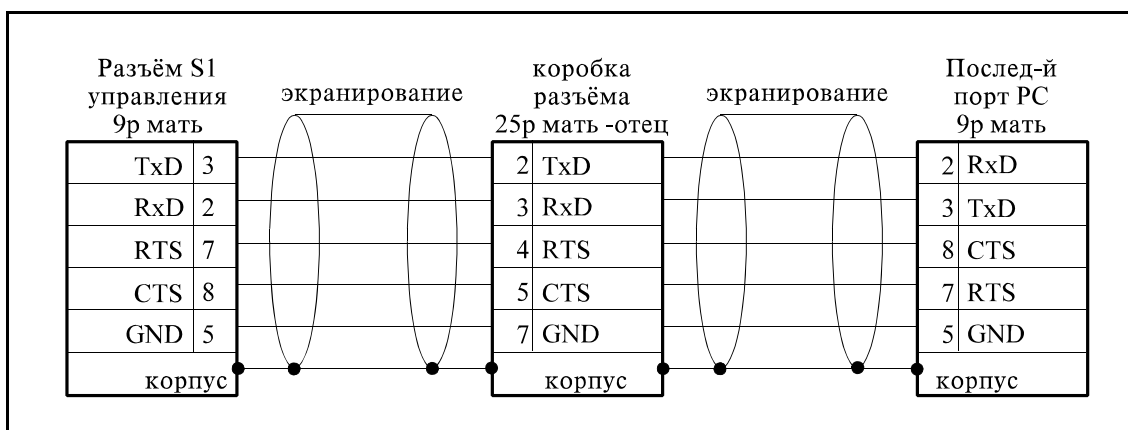
Подключение разъёма S1

Параметры для установки канала №2 на разъёме S1 следующие:

- 2002 BAUD RATE2
- 2022 WORD LENGTH2
- 2042 STOP BIT2
- 2062 PRTY CHECK2
- 2082 EVEN PRTY2

Последовательный порт S1 управления можно соединить с опциональной коробкой подключения последовательного порта, оборудуемой на лицевой панели (смотри главу 4.4 Коробка разъёма последовательного порта на странице 49.).

Из сигналов последовательного порта достаточно подключить указанных на рисунке.



Соединение разъёма S1 управления с последовательной коробкой и одним из PC

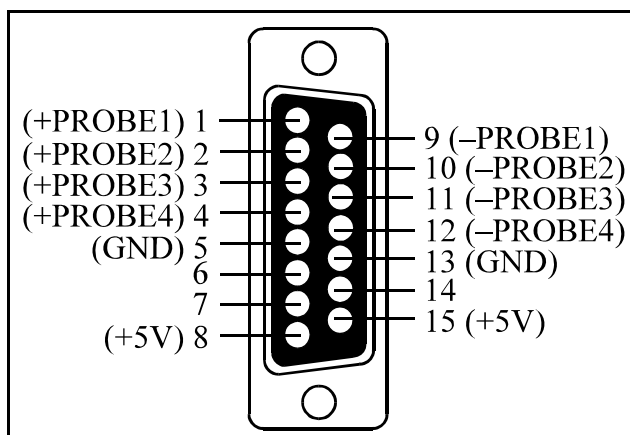
5.5 Подключение разъёма P1 вводов щупа

Системная плата NCT101, а также плата CPU104 пригодна для приёма сигнала 4 шт. щупов. Разъём P1 15p Dsub мать.

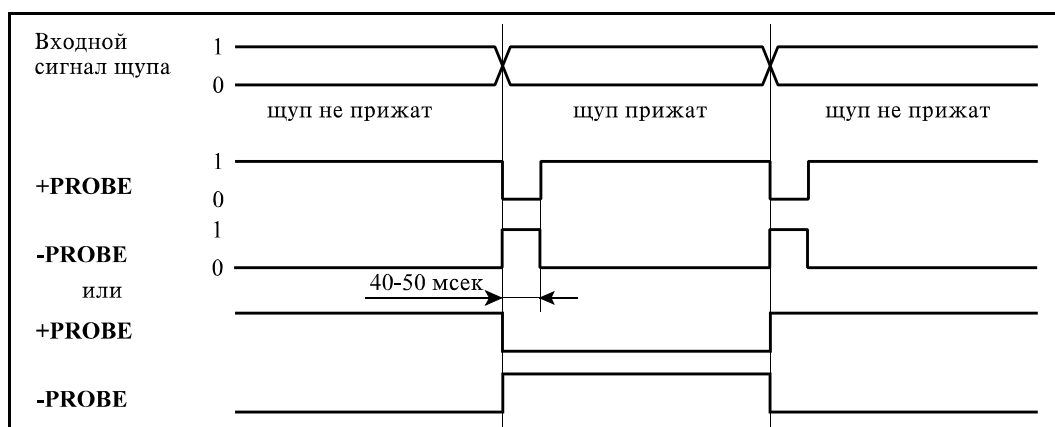
Уровни сигнала

Для приёма сигналов щупа целесообразно использовать плату припасовки, так как плата CPU сигналы **уровня TTL** (5в-ные) принимает линейным приёмником, поэтому для лучшей защиты от помех необходимо включить иположительный (+PROBE) и отрицательный (–PROBE) выводной сигнал платы щупа-припасовки.

Полярность и возможный вид сигналов +PROBE и –PROBE видны ниже на рисунке. Для нажатия и отпускания щупа можно впустить отрицательный импульс шириной 40-50 мсек, или отрицательный уровень. Активное состояние на вводе +PROBE означает всегда отрицательный уровень, или импульс.



Подключение разъёма P1



Уровень сигнала вводов PROBE

5.5.1 Конфигурация вводов щупа

Вводы щупа требуются при выполнении следующих операций:

G31: измерение с удалением остаточного хода,

G36, G37: автоматическое измерение длины инструмента (G36 только в управлении токарным станком),

коррекция длины к автоматическому замеру только в управлениях токарным станком.

Параметрами 8041 G31BIT, далее 8042 G37BIT определяется, что какой ввод к какой функции относится.

Выбор ввода сигнала из параметра в случае функции G31:

8041 G31BIT	название сигнала	точка разъёма P1
0	PROBE1, –PROBE1	1, 9
1	PROBE2, –PROBE2	2, 10
2	PROBE3, –PROBE3	3, 11
3	PROBE4, –PROBE4	4, 12

Значит, если сигнал щупа для приведения в действия функции G31 подключить к вводу 1,9 разъёма P1, в параметр 8041 G31BIT следует записать 0.

Выбор ввода сигнала из программы командой G31... P

Если команду G31 сочетать заполнением адреса P, значением P определяется, что каким вводом будем пользоваться:

G31... P	название сигнала	точка разъёма P1
P1	PROBE1, –PROBE1	1, 9
P2	PROBE2, –PROBE2	2, 10
P3	PROBE3, –PROBE3	3, 11
P4	PROBE4, –PROBE4	4, 12

Значит, если использовать команду G31... P2, будет иметь действие сигнал, подключённый к вводу 2,10 разъёма P1.

Выбор ввода сигнала из параметра в случае функции G37:

8042 G37BIT	название сигнала	точка разъёма P1
0	PROBE1, –PROBE1	1, 9
1	PROBE2, –PROBE2	2, 10
2	PROBE3, –PROBE3	3, 11
3	PROBE4, –PROBE4	4, 12

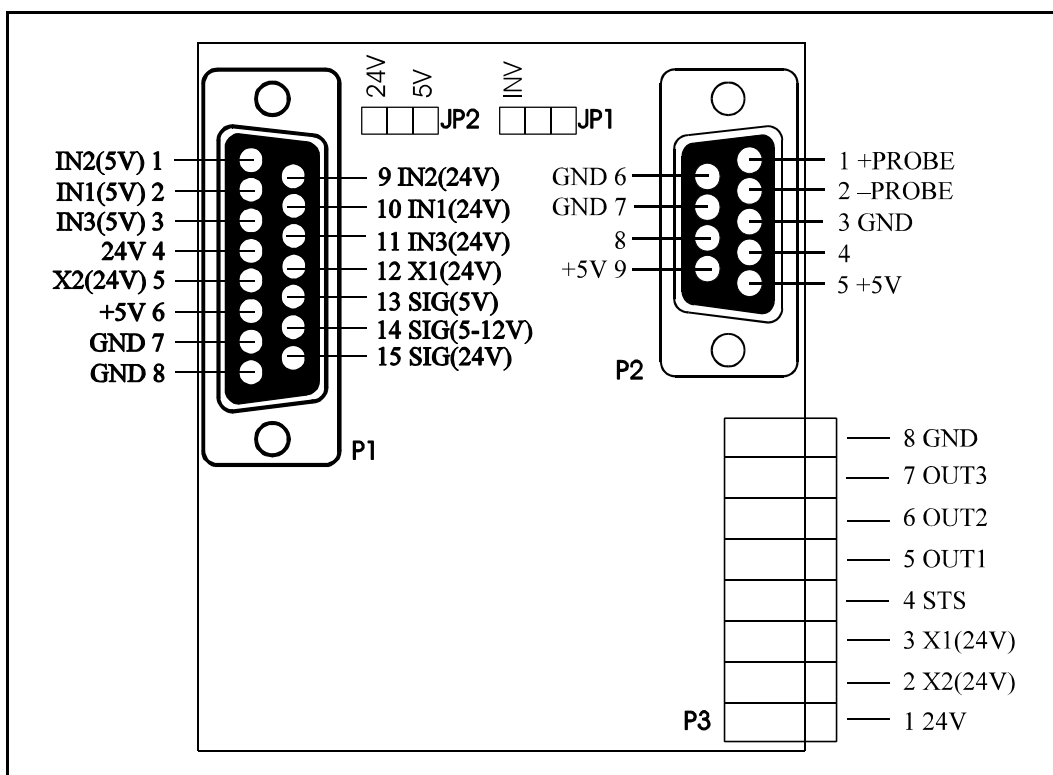
Значит, если сигнал щупа для приведения в действия функции G37 подключить к вводу 2,10 разъёма P1, в параметр 8042 G37BIT следует записать 1.

Для замера автоматической коррекции длины в управлении токарным станком:

Для замера автоматической коррекции длины в управлении токарным станком также используется параметр *8042 G37BIT*, так как средство, использованное для этой функции, совпадает средством, использованным для функции G36, G37. Его заполнение производится согласно вышеописанным.

5.5.2 Подключение платы щупа-припасовки NCT

Целесообразно модуль щупа-припасовки NCT разместить как можно ближе к щупу, или к его электронике.



Подключение платы щупа-припасовки NCT

Сигналы разъёма ввода P1

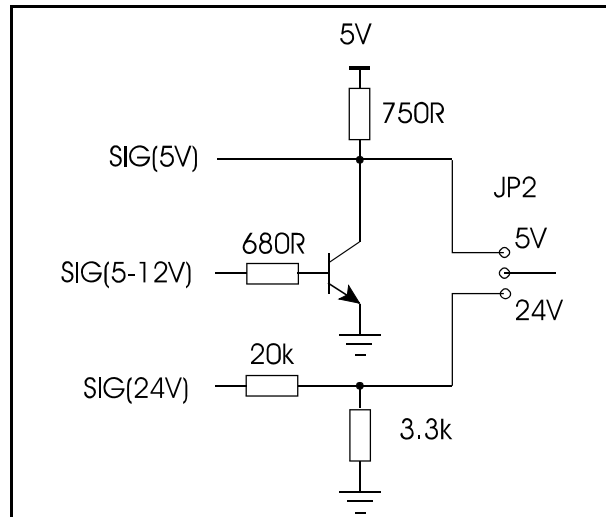
Разъём P1 15p DSub мать.

Сигналы разъёма P1 поступают непосредственно к щупу, или к электронике припасовки, поставленной к щупу производителем.

- **+5V**: ввод, вывод напряжения питания. Питание платы и щупа обеспечивается обычно от ввода 5в разъёма P2, по заказу оно берётся от вывода 5в разъёма P1.
- **+24V**: ввод, вывод напряжения питания. Питание платы обеспечивается обычно от ввода 24в строчного клемма P3. Питание щупа - если это напряжение требуется для него - берётся от вывода 24в разъёма P1.
- **GND**: сигнал земли.
- **IN1(5V), IN2(5V), IN3(5V)**: Вводы, пригодные для приёма статусных сигналов уровня TTL (5в), поступающих от щупа, или от его модуля припасовки. Такими могут быть готовность к эксплуатации низкое напряжение батареи и т.д.. Эти сигналы появляются на уровне 24в на выходах OUT1, OUT2, OUT3 строчного клемма P3, откуда можно их подключить к вводам интерфейса управления и могут быть обработаны с PLC.
- **IN1(24V), IN2(24V), IN3(24V)**: Статусные сигналы, поступающие от щупа, или от его модуля припасовки на уровне 24в. Они используются так же, как сигналы INn(5в), их выводами являются выводы OUT1, OUT2, OUT3 строчного клемма P3.

☞ **Внимание!** Из сигналов с таким же индексом можно использовать только 5 в-овый или только 24 в-овый. Если например, подключение сделано на IN2(5в), не подключать другого на IN2(24в)! К вводам с разными индексами можно подключить сигнал с разными напряжениями.

- **X1(24V), X2(24V)**: Проходящие провода, соединённые с соответствующими точками строчного клемма P3. Целесообразно их можно использовать для передачу сигналов уровня 24в.
- **SIG(5V)**: Ввод сигнала щупа уровня TTL, с 750Ω-ом натянута на 5в. Используется в положении 5в джампера JP2.
- **SIG(5-12V)**: ввод, используемый для приёма сигналов щупа не уровня TTL. Если например, 0-й уровень вывода 1,8в, 1-й уровень 5-12в, то этим вводом надо пользоваться. Используется в положении 5в джампера JP2.
- **SIG(24V)**: Ввод сигнала щупа уровня 24в. Используется в положении 24в джампера JP2 .



☞ **Внимание!** Из вводов SIG может быть подключён всегда только один. Если не пользуемся вводом SIG(5-12в), следует подключить к GND.

Сигналы разъёма вывода P2

Разъём P2 9p DSub отец.

Сигналы разъёма P2 в случае управления NCT101 поступают к разъёму системной платы, а в случае управления NCT104 к разъёму P1 платы CPU104.

- **+5V**: ввод, вывод напряжения питания. Питание платы и щупа обеспечивается обычно от этого ввода, по заказу оно берётся от вывода 5в разъёма P1.
- **GND**: сигнал земли.
- **+PROBE, -PROBE**: сигналы, приводимые линейным передатчиком уровня TTL. Два отрицательных импульса, образующиеся на набегающей и сбегающей кромке сигнала SIG разъёма P1 на сигнале+PROBE.

Сигналы строчного клемма вывода P3

Разъёмный строчный клемм P3 8p.

Сигналы строчного клемма P3 можно подключить в интерфейс. Задачей программы PLC является выполнить некоторые наблюдения в активном состоянии щупа, а также принимать меры предосторожности. Например, если щуп расположен в шпинделе, запретить пуск шпинделя, возможно уменьшить быстрые ходы, подачи, следить за тем, чтобы напряжение питания в щупе не было низким, и т.д.

- **+24V**: ввод, вывод напряжения питания. Питание платы обеспечивается обычно от ввода 24в строчного клемма P3. Если требуется такое напряжение, питание щупа берётся от вывода 24в разъёма P1.
- **GND**: сигнал земли.
- **OUT1, OUT2, OUT3**: Выводы на 5 или 24в сигналов IN1, IN2, IN3 разъёма P1. Смот-

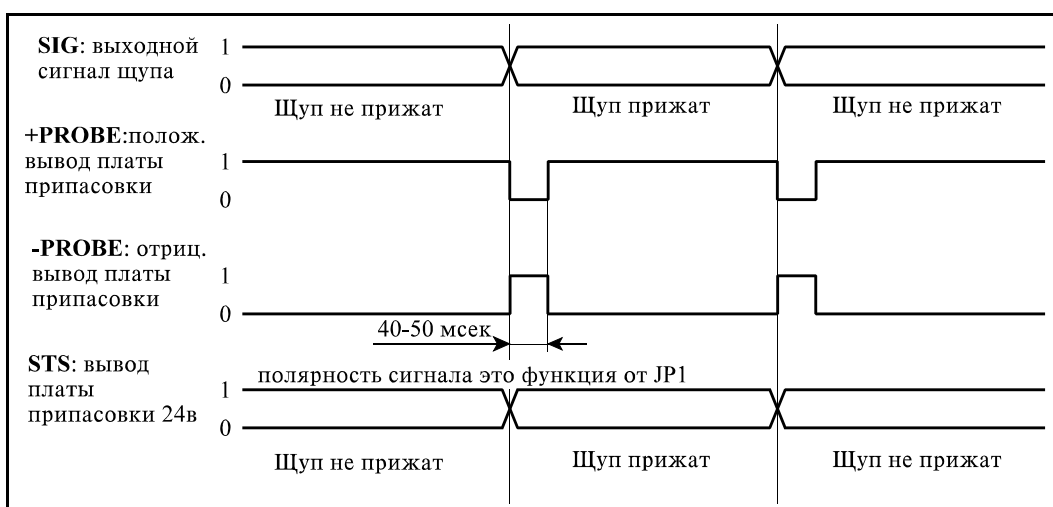
ри описание сигналов разъёма P1.

- **X1(24V), X2(24V)**: Проходящие провода, соединённые с соответствующими точками разъёма P1. Целесообразно их можно использовать для передачу сигналов уровня 24в.
- **STS**: Сигнал 24в, показывающий состояние щупа прижат/отпущен, или состояние стилиа сгибание/покое. Если полярность активного состояния сигнала не подходит, переместив джампер JP1, полярность сигнала можно перевернуть.

Джамперы платы

- **JP1**: Если полярность активного состояния сигнала STS разъёма P3 не подходит, переместив джампер JP1, полярность сигнала можно перевернуть.
- **JP2**: В положении 5в джампераиспользуется сигнал SIG(5в), или SIG(5-12в) разъёма P1, а в положении 24в - сигнал SIG(24в).

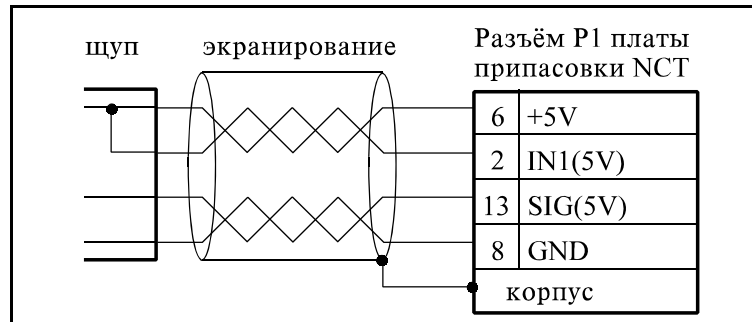
Характеристики сигнала, образованные платой:



Характеристики сигнала платы щупа-припасовки NCT

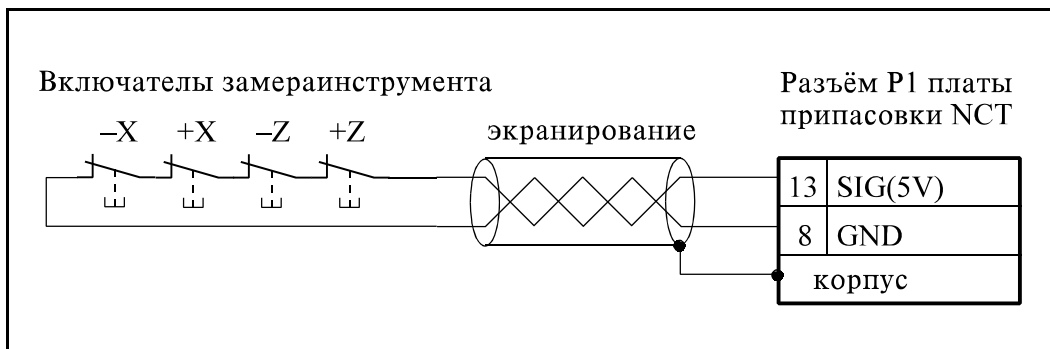
Сигналы щупа, или сигналы электроники припасовки, поставленной производителем к щупу следует подключить к вводу P1 платы NCT экранированным кабелем. Также следует проводить сигналы платы припасовки NCT экранированным кабелем.

На рисунке показано возможное подключение щупа, при котором на фрезерном станке щуп руками закладывается в шпиндель для измерения заготовки, и руками подключается. Сигнал питания +5в возвращается щупом и подключаем его к вводу IN1(5в) разъёма. Подключив сигнал OUT1 строчного клемма P3 в интерфейс, PLC чувствует состояния подключённого щупа.



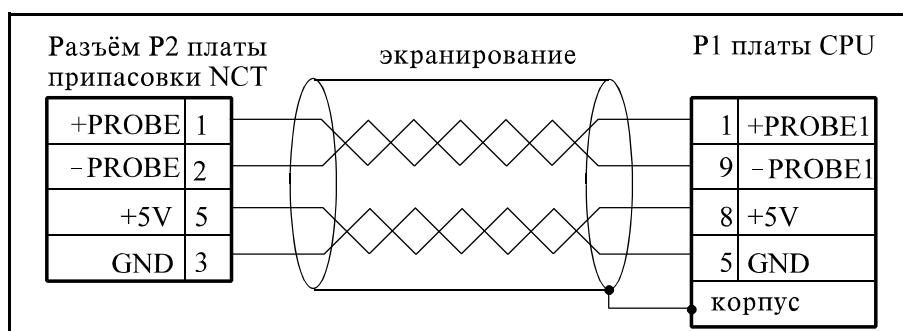
Подключение разъёма P1 в случае размещения щупа в шпинделе

Возможное подключение разъёма P1 в случае управления токарным станком, если использовать активный замер инструмента:



Подключение разъёма P1 на токарном станке в случае замера инструмента

Соединение разъёма P2 платы щупа-припасовки NCT и разъёма P1 системной платы NCT101 или платы CPU104:



Соединение платы припасовки NCT и платы CPU

Подключение сигналов строчного клемма P3 в управлении фрезерным станком, если использовать макрокоманды измерения NCT:

Сигналы OUT1 (Ready) и STS (щуп прижат) целесообразно подключить следующим образом для того, чтобы не приходилось переписывать подпрограмму O9984:

STS: Ircq0, то есть подключить к 0-му вводу q-го бут-а на p-й плате INT. (Например:

I040, плата 1. byte 4.). Сигнал STS имеет отрицательную полярность, значит, 0V, если щуп прижат.

OUT1: Irq1, то есть подключить к 1-му вводу q-го byt-a на p-й плате INT. (Например: I041, плата 1. byte 4.)
+24V и 0V является питанием интерфейса, используемым и платой INT.

Подключение сигналов строчного клемма P3 в управлении токарным станком, в случае автоматического замера коррекции:

В случае автоматическом замере кореркции длины программа PLC пользуется только сигналом STS. Например, в примерах, приведённых во главе 7.10 на странице 152. он подключён к вводу I027.

STS: можно подключить к любому вводу платы INT.

5.6 Шина NCT CAN и её разъёмы

Модуль управление с различными модулями (пульт оператора, выставленный маховичок, привод NCT) поддерживает всязь через последовательную шину, через так называемую шину CAN (CAN: Control Area Network).

Скорость прохождения сигналов по шине

В случае *выставленного пульта оператора и выставленного маховичка* скорость прохождения сигналов по шине:

500 kbit/сек

Допускаемая длина кабеля: 50м.

Скорость прохождения сигналов шины в сторону *приводов NCT*:

1 Mbit/сек.

Допускаемая длина кабеля:

30 м

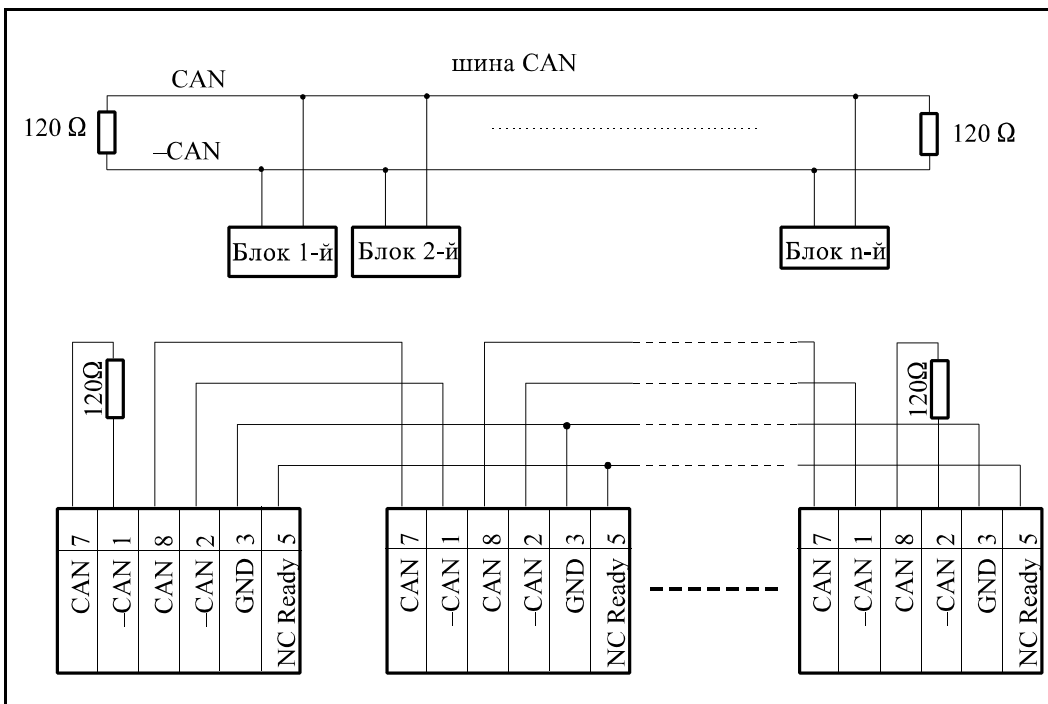
Сигналы CAN и –CAN (или HIGH и LOW) являются уровня TTL и передаются и принимаются CAN transceiver-ом. Пригодный для шины CAN кабель:

экранированный кабель, со скрученной парой жил.

Оба конца шины нужно закрыть сопротивлением

120 Ω.

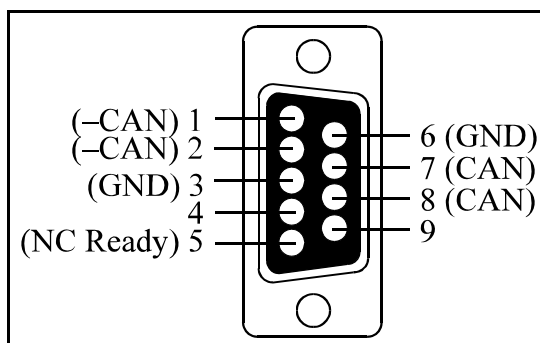
В разъёмах 9-ти полюсной шины Dsub CAN сигналы CAN и –CAN дублированы.



Топология и подключение шины CAN

5.6.1 Подключение разъемов N2 и CON_CAN

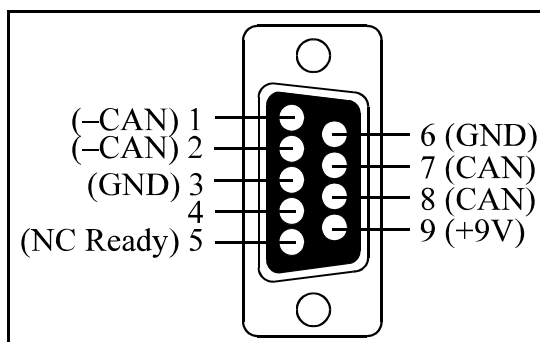
Разъем N2, имеющийся на плате NCT104 CPU104, соединяется с разъемом CON_CAN платы CTRL_KB, расположенным за клавиатурой ввода данных.



Подключение разъема N2 платы CPU104

Разъем N2 системной платы NCT101 пригоден к приёму сигналов **выставленного маховичка**.

Разъем CON_CAN платы CTRL_KB, расположенный за клавиатурой ввода данных NCT104, соединяется у модулю управления через разъем N2 платы CPU104. **Выставленный маховичок подключается тоже к разъёму CON_CAN.**



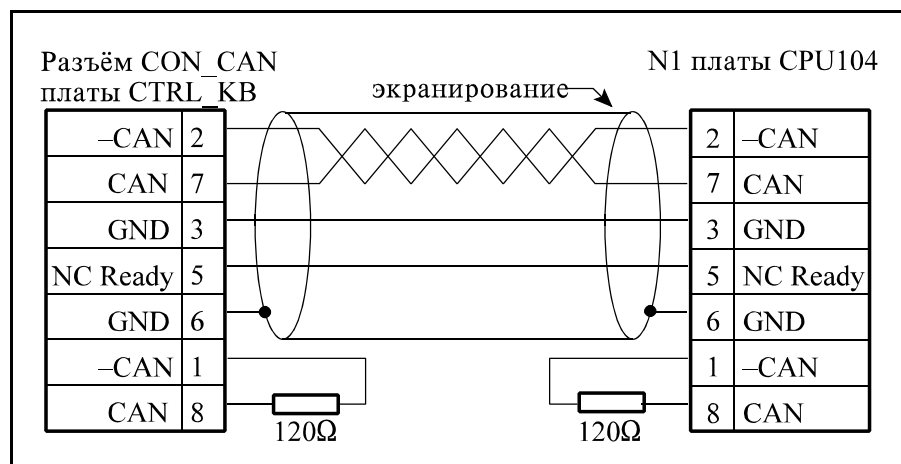
Подключение разъемов NCT101 N2 и NCT104 CTRL_KB CON_CAN

Разъемы N2 и CON_CAN являются разъемами *9p Dsub мать*.

Сигнал NC Ready включает LED клавиатуры ввода данных на выставленном пульте управления.

Вывод +9V (200 мА) служит для питания выставленного маховичка.

Сигналы CAN и -CAN дублированы, чтобы можно было легко встроить в разъем сопротивление блокировки 120Ω.

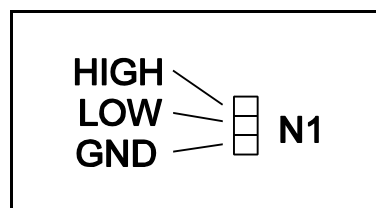


Соединение пульта управления с модулем управления шиной CAN

5.6.2 Подключение разъёма NCT101 N1

Разъём N1 от NCT101 служит для соединения с цифровыми приводами NCT. Может обслуживать не более 4-х приводов

HIGH CAN, LOW соответствует сигналу –CAN.



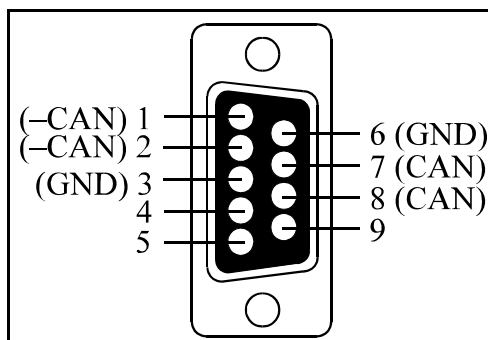
Подключение NCT101 N1

5.6.3 Подключение разъёмов C1, C2 платы XMU CAN

Плата XMU CAN управления NCT104 пригодна к обслуживанию каждый разъём по 2 привода NCT.

Разъёмы C1 и C2 являются разъёмами 9p Dsub мать.

Сигналы CAN и –CAN дублированы, чтобы можно было легко встроить в разъём сопротивление блокировки 120Ω.



Подключение NCT104 C1, C2

5.7 Подключение разъемов датчиков сигнала E1, ..., E4

Управлением принимаются выводы датчиков сигналов измерителя хода ТТЛ через линейных приёмников.

Разъёмы E1, ..., E4 представляет собой *15p Dsub* мать.

Входные сигналы автоматически **учетверятся**, то есть и у набегающей кромки и у сбегающей кромки фазы А и В ведётся счёт. Значит, если число импульсов датчика сигналов 2500, управлением подсчитается 10000 импульсов за 1 оборот датчика сигналов.

На вводах С, –С принимаются нулевые или референтные импульсы датчика сигналов.

Если в любой фазе (А, В, или С) уровень положительных сигналов (А, В, С) совпадает уровнем отрицательных сигналов (–А, –В, –С), например: оба равно 1 (high), управлением даётся сообщение об ошибке *002n ДАТЧИКп*, и немедленно выключается вывод платы интерфейса СТАНОК ВКЛ, тем самым создаётся аварийное состояние.

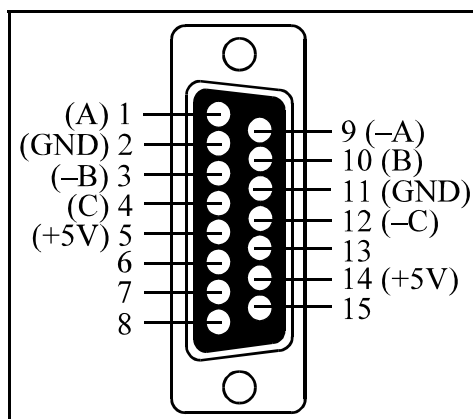
Спецификация ввода

максимальная входящая частота: $F_{in\max} = 600$ кГц

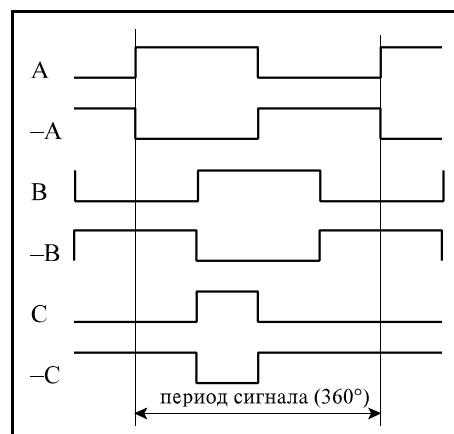
входящий импеданс в сторону +5В на вводе любого сигнала: $R_{in} = 1,8$ кΩ

входящий импеданс между положительными и отрицательными сигналами: $R_{in} = 110$ Ω, в строке $C_{in} = 4,7$ нФ

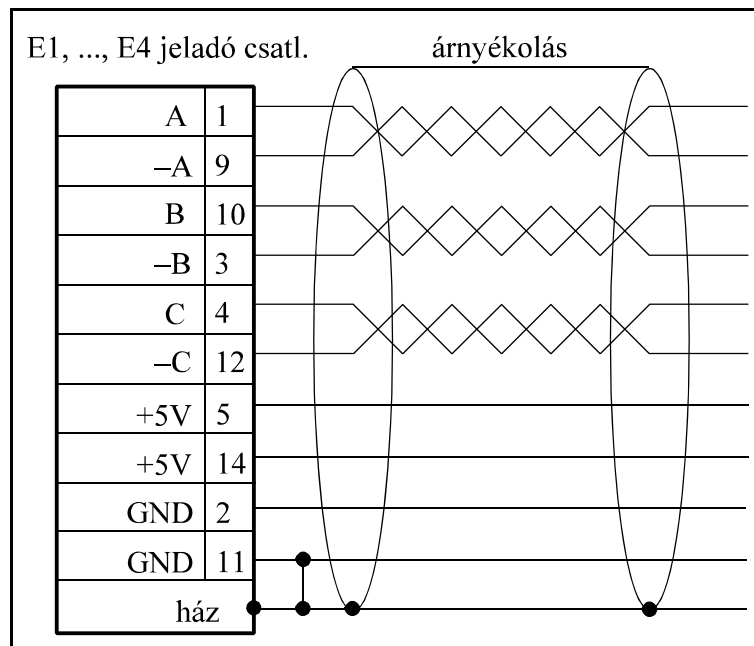
Для подключения датчиков следует использовать экранированный кабель со скрученной парой жил. Экранирование кабеля необходимо привязать к корпусу разъёма с обеих сторон!



Подключение разъемов E1, ..., E4



Характеристика сигналов датчика сигнала выходом TTL



A TTL kimenetű jeladók csatlakozó bekötése

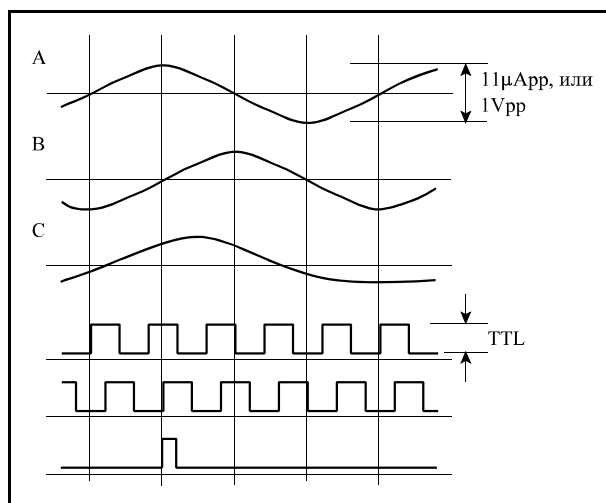
5.7.1 Приём выводов синусоидальных датчиков сигнала платой EXEI, или EXEV

Платы XMU2000 и XMU CAN управления NCT104 можно приспособить и к приёму выводов синусоидальных датчиков сигнала встроением опционных плат по осям.

Синусоидальная волна, выпущенная датчиком сигналов делится на 5 частей платой EXEI, или EXEV и для каждой части создаётся один сигнал А–В уровня TTL, смещённый друг к другу на 90°-ов. Эта последовательность импульсов в дальнейшем обрабатывается управлением, согласно изложенным у вводов TTL. Значит, если деление нашей измерительной рейки (то есть его синусоидальный период) равно 20µм, встроенным контуром EXEI, или EXEV создаётся последовательность импульсов TTL с периодом $20\mu\text{м}/5=4\mu\text{м}$, что 4-кратно оценивается управлением в ходе обработке, таким образом получим разрешение измерения, равное 1µм.

Подключение разъёмов датчиков сигналов E1, ..., E4 то же самое, как в случае приёма сигналов TTL.

В случае приёма синусоидальных сигналов, если уровень сигналов (ток, или напряжение) не соответствует, управлением даётся сообщение об ошибке 002n

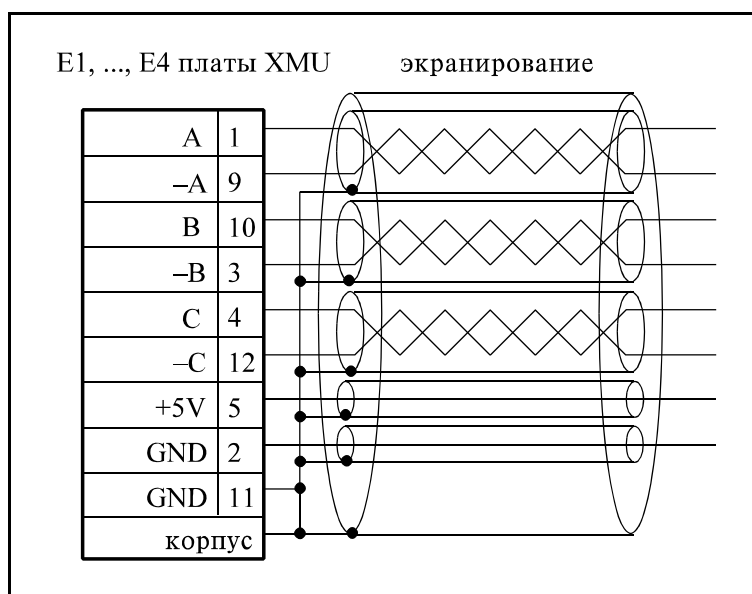


Характеристика сигналов датчиков с синусоидальным выходом

ДАТЧИК_n, и немедленно выключается вывод платы интерфейса СТАНОК ВКЛ, тем самым создаётся аварийное состояние.

Максимальная входная частота: $F_{in\ max} = 25\text{кГц}$

Для подключения синусоидальный датчиков сигналов следует использовать **кабель со скрученной парой жил, экранированной по жилам и снабжённый общим экранированием**, у которого **напряжение питания можно экранировать каждого отдельно!** Экранирование кабеля необходимо привязать к корпусу разъёма с обеих сторон!



Подключение разъёма датчиков сигналов синусоидального выхода

5.8 Подключение разъёма A1 аналоговых выводов

Основной сигнал цепи регулятора скорости можно подводит к приводам отразъёма A1: CMND1, ..., CMND4

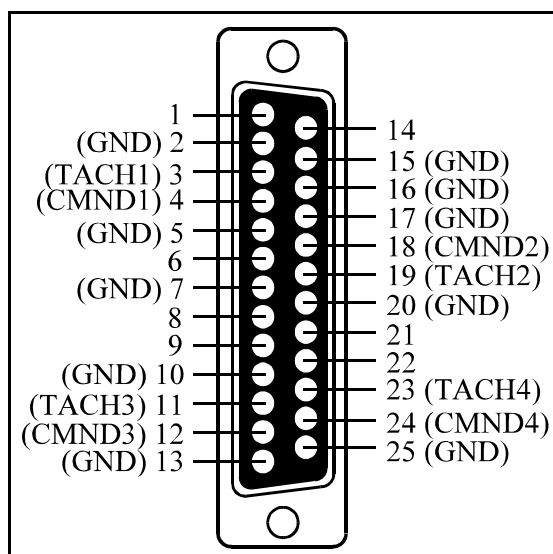
Основные сигналы создаются из сигналов, приходящих от разъёма датчиков сигналов, имеющего одинаковый с ними индекс. Например: вывод основного сигнала, относящегося к разъёму датчика сигналов E2: CMND2.

Нагружаемость выводов:

$$U_{\text{вых. макс}} = \pm 10\text{В}$$

$$I_{\text{квых. макс}} = \pm 5\text{мА}$$

Разъём представляет собой A1 25p Dsub мать.



Подключение разъёма A1

5.8.1 Создание вывода тахо опционной платы ТАСНО

Опционной платой ТАСНО можно пользоваться только в управлении NCT101, далее в случае NCT104 можно пользоваться только платой ХМУ2000, при аналоговом выдаче сигналов. *Опционной платой ТАСНО следует пользоваться только в том случае, если датчик сигналов оборудован непосредственно на оси двигателя, иначе ось будет колебаться.*

Сигналы тахо берутся также от разъёма А1:

ТАСН1, ..., ТАСН4

Сигналы тахо образуются из сигналов, приходящих от разъёма, имеющего одинаковый с ними индекс. Например: вывод тахосигнала, относящегося к разъёму датчика Е2: ТАСН2.

Нагружаемость выводов:

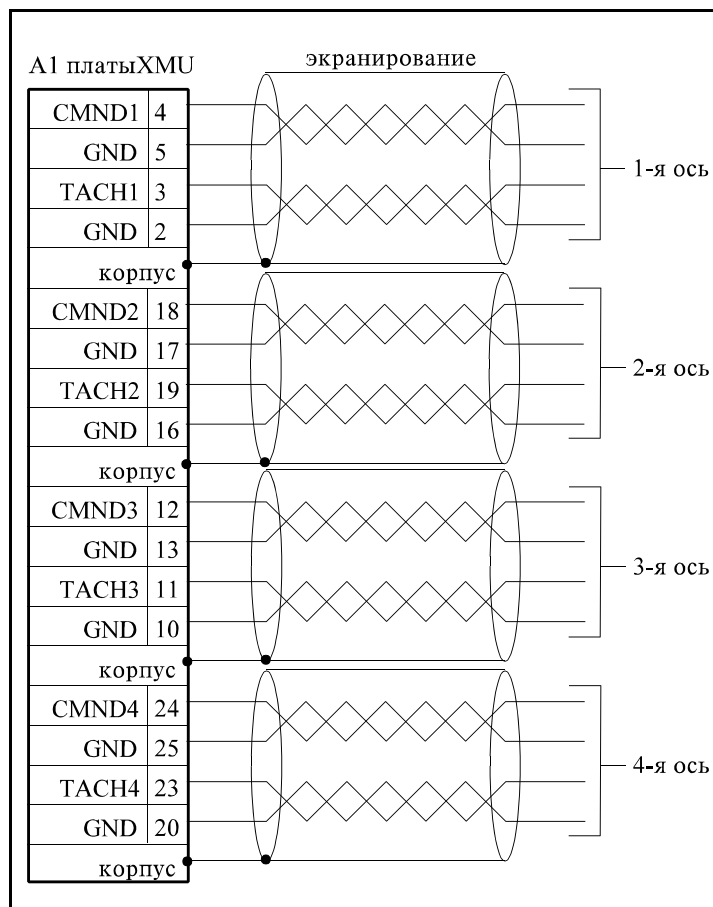
$$U_{\text{вых.макс}} = \pm 10\text{В}$$

$$I_{\text{квых.макс}} = \pm 5\text{мА}$$

Установка платы тахо:

3в/33кГц, где частота равна частоте импульсов, приходящих от датчика TTL.

Внимание! Аналоговые сигналы следует проводить всегда по экранированным кабелям, по дальше от проводов двигателя и прочих кабелей больших токов и высоких частот. Кабели серводвигателей АС необходимо экранировать!



Подключение аналоговых выводов

5.9 Подключение разъёма выводов интерфейса O1

На разъёме O1 имеются выводы интерфейса. Разъём представляет собой O1 37p Dsub мать.

Выводы обозначены ссылкой, согласно программе PLC. На место первой цифры после символа Y - это буква n, имеющий индекс согласно номеру платы INT:

n=0 ссылается на вывод на 1-й плате,

n=1 ссылается на вывод на 2-й плате,

n=2 ссылается на вывод на 3-й плате,

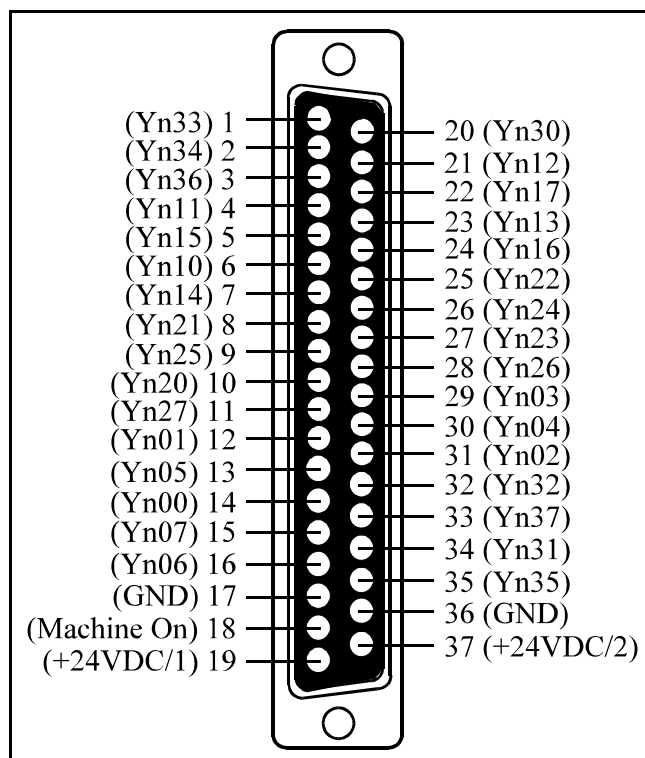
n=3 ссылается на вывод на 4-й плате.

В случае NCT101, n=0.

На этом разъёме имеется вывод Machine On (СТАНОК ВКЛ), который включается ссылкой U540 из программы PLC. Условием включения является, чтобы

NC находился в готовом к эксплуатации состоянии,

не имело действие катастрофическое состояние ошибки (например: в цепи серво).



Подключение разъёма O1

Выводы защищены от короткого замыкания и от перегрузки. Если на одном из выводов плат интерфейса возникнет короткое замыкание, управлением даётся сообщение об ошибке **ЗАМЫКАНИЕ ij0**, где:

i=0 означает первую плату интерфейса., i=1 - вторую, i=2 - третью и i=3 - четвёртую,

и j=0 означает на соответствующей плате первую группу 16 выводов, j=2 - вторую группу.

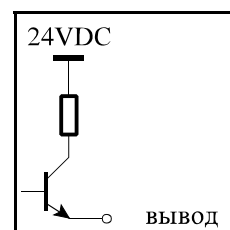
Более подробно не опознаётся вывод, имеющий короткое замыкание. Это ошибка создаёт состояние АВАРИЯ, то есть выключается вывод Machine On.

На разъёме имеется два ввода напряжения питания: +24VDC/1 и +24VDC/2.

Два ввода напряжения питания не соединены.

Вводы +24VDC/1 питают выводы Yn00, ..., Yn07, Yn10, ..., Yn17,

вводы +24VDC/2 питают выводы Yn20, ..., Yn27, Yn30, ..., Yn37.



5.10 Подключение разъемов I1, I2 вводов интерфейса

На разъемах I1, I2 имеются вводы интерфейса. Разъемы представляют собой I1, I2 37p Dsub мать.

Выводы обозначены ссылкой, согласно программе PLC. На место первой цифры после символа I - это буква n, имеющий индекс согласно номеру платы INT:

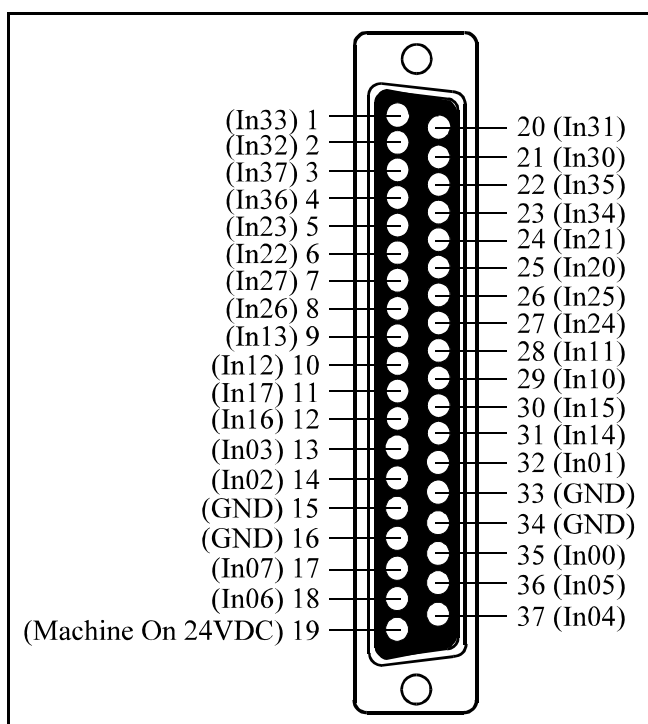
- n=0 ссылается на вывод на 1-й плате,
- n=1 ссылается на вывод на 2-й плате,
- n=2 ссылается на вывод на 3-й плате,
- n=3 ссылается на вывод на 4-й плате..

В случае NCT101, n=0, и вводы I060, ..., I067 нет имеются.

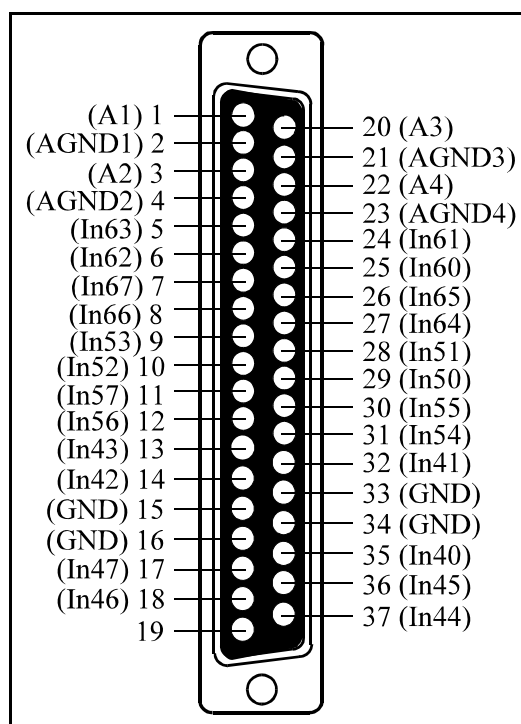
На разъеме I1 имеется сигнал **Machine On 24VDC**, с которого можно дать питание исключительно выводу Machine On (СТАНОК ВКЛ) по 18-й точке разъема O1. В ходе включения станка, если NC готов к эксплуатации и не имеется аварийное состояние, сигнал СТАНОК ВКЛ может подключить 24в на остальные выводы интерфейса.

Сигналы опциональной преобразующей платы ADBRD A-D через точки **A1, AGND1, ..., A4, AGND4** разъема I2. Этими выводами можно пользоваться *только на платах INT100 управлений NCT104*, если плата имеет конфигурацию №1 джампером J1.

⚠ Внимание! К сигналам земли AGND1, ..., AGND4 можно подключить только земли аналоговых сигналов!



Подключение разъема I1



Подключение разъема I2

5.11 Подключение разъёма встроенного маховичка N1

Оборудованный на пульте оператора маховичок подключается к управлению через разъём N1 25p Dsub мать.

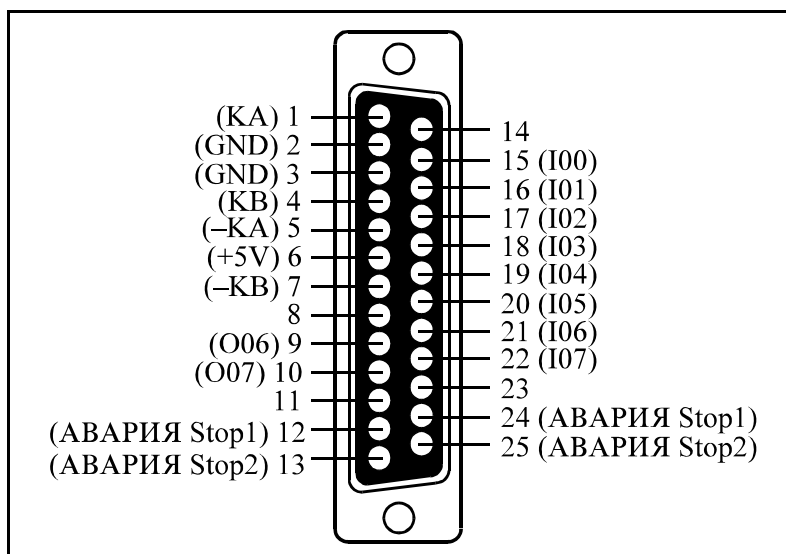
Уровень сигналов:

TTL

Подключение отрицательных сигналов (–КА, –КВ) не обязательно. Оборудованный на пульте оператора маховичок поставляется в сборе с разъёмом 25p Dsub отец, который можно непосредственно вставить в разъём N1.

Сигналы АВАРИЯ Stop1, 2

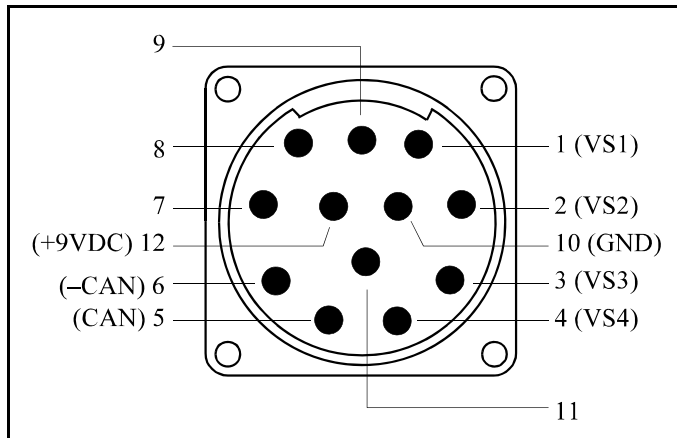
подключены к строчному клемму X1 станочного пульта оператора. Не используется. Сигналы I00, ..., I07 и O06, O07 являются сигналами матрицы кнопки. не используются.



Подключение разъёма N1

5.12 Подключение вывставленного маховичка

12 p цилиндрический разъём



Подключение разъёма выставленного маховичка

Сигналы +9VDC, GND, CAN и –CAN разъёма выставленного маховичка подключаются

в случае **NCT101** к разъёму N1 системной платы,

в случае **NCT104** к разъёму CON_CAN платы CTRL_KB, расположенной за клавиатурой для ввода данных .

Если возле серийного номера маховичка видна буква R, то между точками 5 и 6 (CAN, –CAN) встроено сопротивление блокировки 120Ω.

Кнопка аварийного останова, находящаяся на маховичке, имеет два независимых

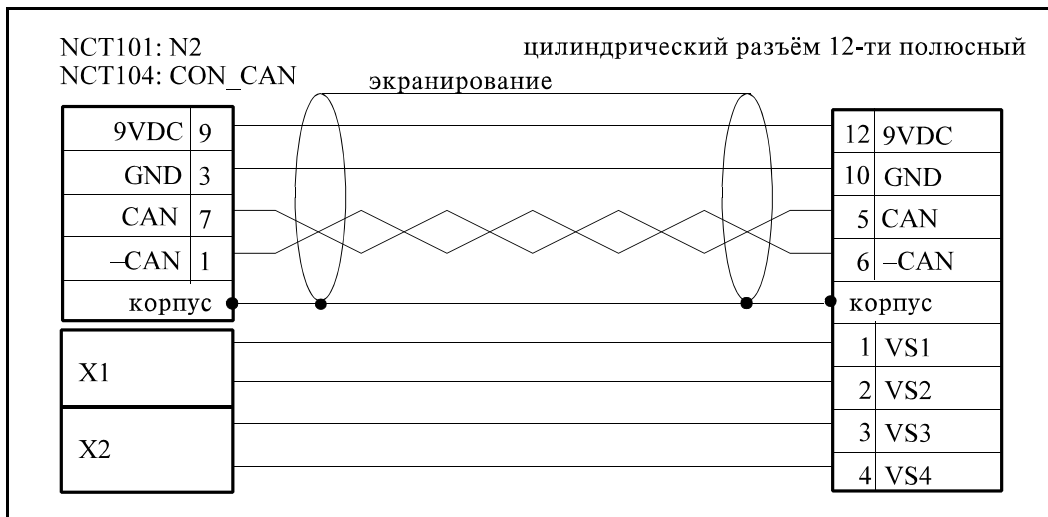
контакта. Сигналы кнопки аварийного останова

VS1, VS2, являющиеся первым контактом кнопки, подключить к строчному клемму **X1**,

VS3, VS4 являющиеся вторым контактом кнопки, подключить к строчному клемму **X2**,

находящемуся на станочном пульте оператора.

Из-за прочности изоляции спирального кабеля, поставленного к выставленному маховичку и из-за близости сигналов уровня TTL, к включателю аварийного останова выставленного маховичка можно подключать только напряжение!



Соединение выставленного маховичка с управлением

6 Установочные и сервисные функции управления

Для установки управления требуются всесторонние знания со стороны выполняющего специалиста. Эти знания можно усвоить из следующих пособий:

NCT101M, 104M (или T) Руководство по эксплуатации,
NCT101M, 104M (или T) Описание программирования,
NCT описание программирования PLC.

В этом разделе изложены только те знания, которые не содержат указанные выше руководства, так как они для нормальной работы управления не нужны.

Сначала рассмотрим процесс включения управления, затем встроенные функции, необходимые для приведения в действие, проведения сервиса, диагностики управления. Они делятся на две большие группы:

- функции режима SERVICE UTILITIES, используемые до полной первоначальной загрузки управления
 - далее сервисные функции, используемые во время нормальной работы управления.
- Напоследок следуют встроенные в управление функции защиты.

6.1 Процесс включения управления

Коды, необходимые для работы управления, значения **параметров**, влияющие на его работу, а также **программа PLC**, выполняющая припасовывание к данному станку, берётся в ходе работы из *DRAM*. Содержание *DRAM* уничтожается в выключенном состоянии, поэтому при включении их нужно загрузить из памяти, не забывающих *DRAM*-ы.

Также в постоянные памяти попадают для сохранения данные, записанные пользователем, как **программы деталей, смещения нулевой точки заготовок, коррекции инструментов, макропеременные (#500...#599), счётчики**, а также **индикаторы PLC**, отражающие состояние работы станка.

Процесс загрузки означает по существу проверку таких памяти.

6.1.1 Первый этап загрузки и его сообщения об ошибках

После включения управление выполняет сначала самодиагностику, проверяет сумму кодов, а также параметров в постоянной памяти, затем загружает *DRAM*-ы.

В случае нахождения ошибок

SYSTEM,
HGSZ,
PLC,
PARAMS


в любом из кодов, приостановится процесс загрузки.

Если не обнаружены ошибки, после вышеперечисленных позиции выдаётся сообщение ОК, и ожидает несколько секунд, чтобы оператор нажав специальную комбинацию клавиш, успел заходить к функциям SERVICE UTILITIES.

А при ошибках появится надпись BAD и этим заканчивается процедура построения.

☞Внимание: Если NC остановится в ходе вышеуказанной проверки, всегда обращайтесь к соответствующему специальному сервису!

6.1.2 Удаление ожидания процесса построения

Управление после первого этапа процесса построения ожидает несколько секунд, чтобы оператор успел заходить к функциям SERVICE UTILITIES. Если не собираемся дождаться до этого времени, поскольку не желаем заходить сюда, нажав клавишу  (CANCEL) удаляется ожидание и начнётся второй этап построения.


6.1.3 Хранение параметров. Сообщение PARAMS – BAD.

Значения параметров загружаются управлением из памятей в DRAM в ходе процедуры включения.

Если *редактируем* параметры, *изменённые значения* параметров попадают в DRAM. Данные, находящиеся в DRAM-е, заносятся (вжигаются) в *постоянную память* только в ходе *смены экрана*, (когда выходим из окна редактирования параметров), в сопровождении *контрольной суммы*. Этот процесс будет показан на 1-2 секунды в поле статуса № 4 с мельканием надписи **ПРОП**.

Если параметры из программы PLC *загрузим*, тогда непосредственно пишем DRAM. *Загрузкой параметров из PLC в постоянную память не вжигаются данные*. Изменённые таким образом параметры только тогда переходили бы в постоянную память, если бы вошли в функцию редактирования параметров и выходили бы оттуда. Нет необходимости вжигать параметров в постоянную память при их загрузке из PLC, так как значение параметра либо заносится в ходе процедуры инициализации (I511=1) после каждого включения согласно какому-нибудь условию, либо заменяется согласно состоянию ввода или вводов интерфейса.

Если управление построится сообщением
PARAMS – BAD

это означает, что контрольная сумма памятей повреждена. Если после этого нажать клавишу  (reset), управлением заносится содержание параметров, находящихся в постоянную память DRAM, и обычным образом построится (при условии, что набором параметров, вжиганным в постоянную память это возможно). *Однако после этого управлением не разрешается включение станка*. После этого либо заносим параметры через последовательный порт, либо редактированием параметров проверим содержание накопителя.

Если управление всё-таки не построится обычным образом после нажатия клавиши reset, переходим в режим SERVICE UTILITIES и заносим основной набор параметров, сохранённых в *постоянную память*.

6.1.4 Второй этап загрузки и его сообщения об ошибках

Если управлением и параметры были найдены в порядке, начнётся второй этап загрузки. В ходе этого выскочит изображение экрана АБСОЛЮТНАЯ ПОЗИЦИЯ. При загрузке проверяются следующие данные:

- Проверка контрольной суммы **программы PLC**, хранимой в FLASH-е. При нахождении ошибки выдаётся следующее сообщение:

ПРОЩУ ЗАГРУЗИТЬ ОДНУ ПРОГРАММУ PLC

Это сообщение будет написано в поле сообщения по-немецки и по-английски.

При этом можно поступить двояко. Входим между экранами СЕРВИС в окно PLC и загрузим программу PLC станка, либо, если это ещё не готова, перезагрузив управление, входим в режим SERVICE UTILITIES, где из PROM-а можно загрузить одну основную программу PLC.

- Проверяется контрольная сумма **индикаторов и таблиц PLC**, описывающих состояние станка. При обнаружении ошибки, выдаётся сообщение

3504 ОШИБКА ТАБЛ.МЕСТА ИНСТР.

- ☞ **Внимание!** После удаления вышеуказанного сообщения об ошибке необходимо установить эти индикаторы и таблицы согласно состоянию станка. Его невыполнение может привести к несчастному случаю, или к повреждению станка, поэтому в таком случае обратитесь за помощь к строителю станка, или прочитайте приложенную инструкцию станка и поступите согласно этому.

- Проверяется контрольная сумма памяти, содержащей **состояние NC** и сохраняющей его и после выключения. Такими данными являются следующие:

G20/G21: дюймовая/метрическая задача размера,

занесённую коррекцию длины,

если выключение происходила во время выполнения программы, у какого кадра прерывалось выполнение, для того, чтобы можно было запускать поиск прерванного кадра,

установку графического изображения.

При обнаружении ошибки, выдаётся сообщение

3508 ТАБЛ.СОСТОЯНИЯ NC ОШИБКА.

- ☞ **Внимание!** После вышеуказанного сообщения об ошибке требуется продуманное вмешательство оператора.

- Проверяется контрольная сумма **таблицы коррекции инструментов**. При обнаружении ошибки, выдаётся сообщение

3510 ТАБЛ.КОРРЕКЦИИ ОШИБКА.

- ☞ **Внимание!** После удаления вышеуказанного сообщения об ошибке следует снова замерять коррекции инструментов, в противном случае это может привести к несчастному случаю, или к повреждению станка.

- Проверяется контрольная сумма **таблицы нулевой точки заготовки**. При обнаружении ошибки, выдаётся сообщение

3511 ТАБЛ.НУЛЕВЫХ ТОЧЕК ОШИБ.


- ☞ **Внимание!** После удаления вышеуказанного сообщения об ошибке следует снова замерить смещения нулевой точки заготовки, в противном случае запуск любой программы может привести к несчастному случаю, или к повреждению станка.

- Проверяется контрольная сумма **макропеременных #500, ..., #599**, сохраняющихся и после выключения. При обнаружении ошибки, выдаётся сообщение

3545 ОШИБКА ТАБЛ. МАКРОСОВ.

- ☞ **Внимание!** Вышеуказанные переменные могут содержать важные, сохраняемые данные, влияющие на работу станка. Такими могут быть параметры циклов измерения, состояние сменщика инструментов и т.д. После удаления вышеуказанного сообщения об ошибке следует установить эти регистры согласно состоянию станка. Его невыполнение может привести к несчастному случаю,

или к повреждению станка и прочих средств, поэтому в таком случае обратиться за помощью к строителю станка, или прочитайте приложенную инструкцию станка и поступите согласно этому.

Вышеуказанные сообщения об ошибке можно удалить клавишей  (РЕСЕТ). При этом данные, относящиеся к сообщению, сбрасываются на 0, кроме макропеременных #500, ..., #599, значение которых будет пустым.

6.1.5 Изменение количества функциональных кнопок, и подсветки экрана

На нижнем краю монитора размещены надписи значения функциональных клавиш. Количество функциональных клавиш, нарисованных на мониторе, должно совпадать числом вмонтированных под монитор функциональных клавиш (F1, F2, ...). Функциональные клавиши нарисуются управлением на экран согласно значению параметра 1130 **SFNUMB**.

В ходе приведения в действие управления, после загрузки набора параметров, перенесённых например от прежнего приведения в действие, может случиться, что количество функциональных клавиш, видимых на экране, отличается от числа кнопок, находящихся под монитором.

Если количество кнопок на экране меньше числа функциональных клавиш, вмонтированных под монитор (например: на экране видно 5, а под монитором 10), обыкновенной техникой пролистывания можно войти в экран ПАРАМЕТРЫ группы СЕРВИС, и изменением параметра 1130 **SFNUMB** изменится и число нарисованных на экран функциональных клавиш.

Однако, если количество клавиш на экране больше, чем вмонтированных под монитор (например: на экране видно 10, а под монитором 5), этот путь не годится.

Может также случиться, что подсветку экрана установим так, либо после загрузки какого-то параметра установится такая подсветка, что например параметры не редактируются, так как например курсор или название параметра не видны.

Поступаем следующим образом. Войти у группы ПОЗИЦИЯ на изображение экрана **АБСОЛЮТ** (после включения управление построится этим изображением), затем нажать клавишу



(выбора операций). После этого набрать по алфавитно-цифровой клавиатуре следующий текст:

S O F T K E Y А наконец нажать находящуюся под монитором **последнюю функциональную клавишу**.

Если например под монитор встроены **5 функциональных кнопок**, нажать клавишу **F5**, а если там **10 функциональных клавиш** имеется, нажать клавишу **F0**).

Вслед за этим изменится число функциональных клавиш, нарисованных на экран управления, и управлением принимается подсветка заводской установки, как будто применяли установку 0521 **USERCOLOR=0**.

*☞ Внимание! Под действием описанной выше операции параметр 1130 **SFNUMB**, и 0521 **USERCOLOR** не заменяется, то есть после выключения управления построится снова с первоначальным числом функциональных клавиш!*

Входим на экран ПАРАМЕТРЫ и запишем правильное значение на параметр 1130 SFNUMB, а также установим подходящую подцветку.

6.2 Функции SERVICE UTILITIES

Во функции SERVICE UTILITIES можно войти в ходе процедуры начальной загрузки, при помощи комбинации специальных клавиш.


6.2.1 Вход в режим SERVICE UTILITIES

После включения и первого этапа процедуры построения построится изображение экрана, контролирующее секции памяти

SYSTEM,
HGSZ,
PLC,
PARAMS.

Если в ходе проверки кодов оказалось всё в порядке, управление ожидает несколько секунд, чтобы успели заходить к функциям SERVICE UTILITIES.

Если получим сообщение
PARAMS - BAD,

перед заходом следует пользоваться клавишей  (reset).

В режим SERVICE UTILITIES так можно заходить, что клавиши
S + R

одновременно нажимаем и придерживаем их несколько секунд. После захода надпись на экране будет следующая:

F1 - BOOT PARAMS (Y)
F2 - BOOT PLC (Y)
F3 - SYS KILL (SY)
F4 - CMOS RAM CLEAR (Y)
F5 - WARM RESTART

Нажав указанную функциональную клавишу (F1, ... F5), можем выбрать соответствующий пункт меню. После различных пунктов меню в скобках указана та клавиша (Y: yes), или комбинация клавиш (SY: S + Y), которыми можно запустить выполнение выбранный пункт меню.

6.2.2 Функции SERVICE UTILITIES

F1 – BOOT PARAMS (Y): Нажав клавишу F1, затем нажав клавишу Y, управлением загружается один набор исходных параметров из постоянной памяти, и изменяет первоначальные параметры. *Набор исходных параметров установлен для 5-ти функциональных клавиш.*

F2 – BOOT PLC (Y): Нажав клавишу F2, затем нажав клавишу Y, управлением загружается одну основную программу PLC из постоянной памяти, и изменяет имеющуюся в памяти первоначальную PLC.

F3 – SYS KILL (SY): Нажав клавишу F3, затем нажав вместе клавишу S и Y, система переходит в состояние SYSTEM LOAD. В этом состоянии можно загрузить системную программу обеспечения в управление. Его подробное описание смотри во главе ? на странице ?.

F4 – CMOS RAM CLEAR (Y): Нажав клавишу F4, затем нажав клавишу Y, управление удаляется из памяти

- смещения нулевой точки заготовки,
- коррекции инструментов,
- #500, ..., #599 макропеременные,
- F500, ..., F999 PLC индикаторы (место инструмента и таблицу

PLC),

– NC таблицу состояния (счётчики и все прочие установки), но *оставляет без изменений программу производства деталей в каталге*. Для форматирования памяти, содержащей программы производства деталей, смотри главу 6.3.8 Удаление памяти программы производства деталей форматированием на странице 97.


F5 – WARM RESTART: Нажав клавишу F5, управление выходит из режима SERVICE UTILITIES, выполняет 2-й этап процедуры включения, и построится изображение экрана АБСОЛЮТНАЯ ПОЗИЦИЯ, как после нормального включения.

6.3 Сервисные функции при нормальной работе управления

Изложенные здесь предполагают знания об эксплуатации управления, которые содержатся в пособии с названием “Руководство по эксплуатации и описание работы”. Эта глава по сути представляет собой дополнение к указанному выше пособию, потому что в том не описаны сервисные функции управления.

Напомним, что уровень индикации состоит из двух уровня, и на первом уровне находятся следующие группы:

Позиция	Контроль	Программа	Смещение	График	Установка	Сервис			Страница
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Функциональные кнопки можно принести к состоянию выше повторным нажатием клавиши  (смена экрана). Выбрать позицию меню Сервис, нажав функциональную клавишу этой же надписью. Войдя на второй уровень, (повторным нажатием функциональной клавиши Сервис), функциональными клавишами доступными станут сервисные функции, предложенные управлением:

Парам	PLC	ТЕСТ	Логич. анализ	Система	Осцилоскоп	Ошибки	Версия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0


Нажав соответствующую функциональную клавишу, достигается желаемая функция (изображение экрана).

Заходя среди Сервисные функции, сперва после включения будет предложено окно ПАРАМЕТРЫ. Если выбрать другое окно, нажав соответствующую функциональную клавишу (например: нажав Скоп) и потом выходить из окон Сервис, (пользуясь кнопкой пролистывания), потом позже вернёмся, нажав функциональную клавишу Сервис, среди сервисные

РДТР								83/02/24 17:27	
ПАРАМЕТРЫ								00000	
N0001	IPLCONST								
N0501	DISPLAY								
N1001	COMMON								
N2001	SERIAL								
N2501	FEED/ACC								
N3001	AX.LIMIT								
N4001	SERVO								
N5001	SPINDLE								
N6001	PTCHCMP								
N7001	REFPAR								
N8001	MEASURE								
N9001	MACRO								
ПАРАМ	PLC	ТЕСТ	ЛОГИЧ. АНАЛ	СИСТЕМА	ОСЦИЛО СКОП	ОШИБКИ	ВЕРСИЯ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

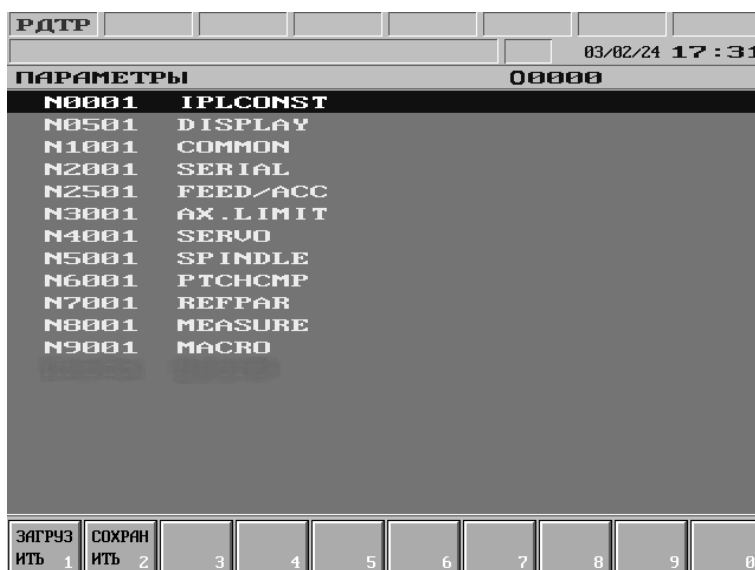
изображения экрана, на мониторе появится выбранное до этого окно (ОСЦИЛЛОСКОП). То есть, управление “помнит” предыдущее использованное окно внутри одной группы (в нашем случае в группе Сервис).

В любом режиме управления, в любое время можно открыть любое окно Сервиса (также, как любое прочее изображение экрана управления).

В сервисных окнах (кроме окна ПАРАМЕТРЫ и PLC) при любом режиме управления можно выполнить операции, но *только тогда, если среди установок защиты функция Сервисных операций разрешены*. Начинание выполнения операций возможно нажатием клавиши меню операций .

6.3.1 Параметры

Изображение экрана ПАРАМЕТРЫ служит для просмотра, редактирования всех параметров управления. Кроме этого, в этой функции можно из внешних устройств через последовательный канал RS-232C вводить, или выводить параметры. Посмотр параметров возможен при всех режимах управления. Главные группы параметров видны на приложенном рисунке. Среди главных групп можно перемещаться клавишами управления курсором (вверх)



↓ (вниз) ↓. Если жела-

ем войти в какую-то из главных групп (на рисунке например в группу SERIAL), перемещаем полосу на желаемую главную группу, затем нажать клавишу (Правая).

При этом уже на один уровень заходим во внутрь и видим на экране внутри выбранной главной группы меню подгрупп. Подгруппы можно выбирать также клавишами (Вверх) (Вниз) , затем нажав клавишу (Правая) можем заходить на просмотр выбранных параметров.

Ход процесса обратно следующий: нажав клавишу (Левая), совершается шаг назад в подгруппу, затем опять нажав клавишу , - в главную группу.

Подробный перечень и истолкование, предельные значения, масштабы параметров изложены в отдельной главе этого руководства.

Изменение значений параметров, либо редактированием, либо загрузкой через последовательный канал, возможно только **в режиме редактирования**. (Надпись РЕД 1-е поле статусной строки экрана). Выбираем режим редактирования нажатием клавиши



на станочной панели оператора 2, или, если на управлении нет станочной панели оператора, с помощью функциональных клавиш, как это изложено в “Руководстве по эксплуатации и описанию работы”. Затем нажать клавишу выбора операций .

(Если нажали клавишу выбора операций, и находимся не в режиме редактирования, в 7-ом поле строки статуса экрана появится символ состояния исключения друг друга). После этого можно редактировать параметры, или загрузить и выдавать их.

Редактирование параметров





Выбираем соответствующую подгруппу и входим в её. В строке над функциональными клавишами появится *идентификационный номер, название, и значение* выбранно-


го, редактируемого параметра.

Значение параметров изменяем использованием *цифровой клавиатуры*. 0, 1, ..., 9 а также *клавиши знака* , или . При вводе параметров пользоваться десятичным знаком (.) невозможно.

Нажав какую-нибудь клавишу ввода цифер, из нижней строки ввода данных исчезнет значение прежнего параметра, и видна будет набранная цифра.

При желании возвращаться к предыдущему элементу ряда цифер, находящегося под редактированием, пользуемся клавишами  (Backspace), или  (Enter). Ту цифру, на которую показывает курсор, можно изменить использованием цифровой клавиатуры, или удалить нажатием клавиши  (del).

После завершения редактирования данного параметра, нажав любую из клавиш , , , или , новое значение попадает в список.

Во время редактирования параметров выполняется управлением анализ предельных значений, что возможно ли изображать введенные данные в принятом для данного параметра формате. Если нет, в нижней строке появится сообщение об ошибке **ОШИБКА ДАННЫХ**, которое удаляется клавишей  (cancel). При подробном описании параметров помимо идентификации (номера и названия) каждого параметра задан и формат параметра.

Новое значение параметров вжигается в постоянную память только тогда, если пролистанием вышли из экрана ПАРАМЕТРЫ. В это время в 4-ом поле статусной строки на 1-2 секунды мелькнёт сообщение ПРОП.

Прочие операции ПАРАМЕТРОВ

Загруз	Сохран								
ить 1	ить 2	3	4	5	6	7	8	9	0

Группа операций Загрузить: Нажав клавишу, увидим ещё три клавиши операций: **FEW**, **Выполнение**, **Отмена**. Если параметры желаем загрузить не из последовательного канала, а из РС, опционно присоединённого к управлению, нажать клавишу с надписью **FEW**. Загрузка запускается нажав клавишу **Выполнение**, и прерывается нажав клавишу **Отмена**.

Группа операций Сохранить: Нажав клавишу, увидим ещё три клавиши операций: **FEW**, **Выполнение**, **Отмена**. Если параметры желаем сохранить не через последовательный канал, а в РС, опционно присоединённый к управлению, нажать клавишу с надписью **FEW**. Сохранение запускается нажав клавишу **Выполнение**, и прерывается нажав клавишу **Отмена**.

*☞ **Внимание!** Прежде чем через последовательный канал запустить загрузку, или сохранение, следует убедиться, что как со стороны НС, так и с другой стороны совпадают параметры (BAUD RATE2, WORD LNG2, и т.д.), относящиеся к последовательному переносу.*

*☞ **Внимание!** Если на экране КАТАЛОГ в меню ПРОГОН выбрана какая-то из опций*

DNC, а коммуникация возможна только после выключения прогона DNC.

☞ **Внимание!** При загрузке параметров всегда нужно использовать протокол XON/XOFF, иначе в случае сообщения об ошибке "Параметр не совместимый" после удаления сообщения клавишей Cancel не сможем продолжать загрузку и придется снова запускать процесс.

6.3.2 PLC

На изображении экрана PLC видны информации, служащие для идентификации программы, загруженные в управление. Помимо этого, в этой функции возможно из внешнего устройства через последовательный канал RS-232C загрузить программу PLC.

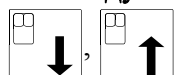
Просмотр информации программы PLC возможно при любом режиме управления.

Возле индикации **Дата** видна дата, часы, минуты перевода программы PLC.

Возле индикации **версия** видна версия SW исполнительской программы PLC управления.

Возле индикации **переводчик** виден номер версии программы перевода, преобразующей исходного кода PLC в бинарный код.



В последующих за ними строках следует перечень текстовой информации, записанной в **:200 модуль** программы PLC. Если перечень не размещается на экране, клавишами

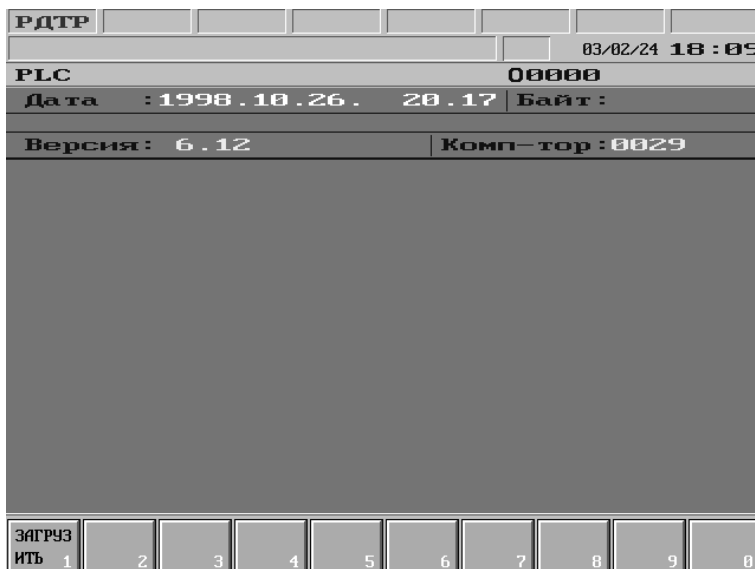


можно прокручивать текст.

Программой, переводом PLC занимается отдельное руководство.

Программу PLC **только загрузить можно** в управление. Её нельзя ни редактировать, ни выносить.

Загрузить возможно только **в режиме редактирования**. (Надпись **РЕД** 1-го поля статусной строки экрана.) Нажав клавишу , выбрать режим редактирования на статусной панели оператора 2, или, если на управлении не имеется станочной панели, с помощью функциональных кнопок, как это изложено в "Руководстве по эксплуатации и описанию работы". Затем нажать клавишу выбора операций .



Загрузить	Сохранить									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	

Группа операций Загрузить: Нажав клавишу, увидим ещё три клавиши операций: **FEW**, **Выполнение**, **Отмена**. Если PLC желаем загрузить не из последовательного канала, а из РС, опционно присоединённого к управлению, нажать клавишу

шу с надписью **FEW**. Загрузка запускается нажав клавишу **Выполнение**, и прерывается нажав клавишу **Отмена**. Как только нажали клавишу **Выполнение**, управлением автоматически **выключается** индикация Запроса включения станка **Y540**, тем самым вызывается **аварийное состояние**. После этого управление можно перезагрузить только **выключением**, или функцией **перезагрузки без выключения**.

Группа операций Сохранить: Нажав клавишу, увидим ещё три клавиши операций: **FEW**, **Выполнение**, **Отмена**. Если PLC желаем сохранить не через последовательный канал, а в РС, опционно присоединённый к управлению, нажать клавишу с надписью **FEW**. Сохранение запускается нажав клавишу **Выполнение**, и прерывается нажав клавишу **Отмена**.

Внимание! Прежде чем запустить загрузку, или сохранение по последовательному каналу, следует убедиться о том, что как со стороны **NC**, так и с другой стороны совпадают параметры (**BAUD RATE2**, **WORD LNG2**, и т.д.), относящиеся к последовательному переносу. Если на экране **КАТАЛОГ** в меню **РАЗГОН** какая-то из опций **DNC** выбрана, коммуникация возможна только после выключения разгона **DNC**.

6.3.3 Тест I/O

Тест I/O служит для индикации двухпозиционного сигнала станочного интерфейса, а также внутренних переменных программы PLC.

Пользуясь этим экраном, имеется возможность для записи или удаления любого двухпозиционного выходного сигнала, или индикации.

Изображение экрана и его операции применимы при любом режиме управления.

На экране видны 9 таблиц.

В таблице **INP** перечислены в бинарной форме состояния

вводов интерфейса (вводы карт INT от I000 до I397) и индикаторов вводов (от I400 до I997). В одной строке видна информация по 16 битов.

В таблице **OUT** перечислены состояния выводов интерфейса (выводы карт INT от Y000 до Y397) и индикаторов выводов (от Y400 до Y997). В одной строке видна информация по 16 битов.

В таблице **FLAG** перечислены в бинарной форме состояния внутренних переменных программы PLC (от F0000 до F9997). В одной строке видна информация по 16 битов.

В таблице, показывающей значения **H**, перечислены в десятичной форме значения секунд таймеров программы PLC (от H00 до H99).

В таблице, показывающей значения **M**, перечислены в десятичной форме значения минут таймеров программы PLC (от M0 до M9).



ИНТЕРФЕЙС ВХ/ВЫХ И ФЛАГИ 00000																	
HIGH				LOW				HIGH				LOW					
INP	7654	3210	7654	3210	OUT	7654	3210	7654	3210	FLAG	7654	3210	7654	3210			
I00	0000	0000	0000	0000	Y00	0000	0000	0000	0000	F000	0000	0000	0000	0000			
I02	0000	0000	0000	0000	Y02	0000	0000	0000	0000	F002	0000	0000	0000	0000			
I04	0000	0000	0000	0000	Y04	0000	0000	0000	0000	F004	0011	0010	0100	0110			
I06	0000	0000	0000	0000	Y06	0000	0000	0000	0000	F006	0000	0000	0000	0000			
I08	0000	0000	0000	0000	Y08	0000	0000	0000	0000	F008	0000	0000	0000	0000			
I10	0000	0000	0000	0000	Y10	0000	0000	0000	0000	F010	0000	0000	0000	0100			
I12	0000	0000	0000	0000	Y12	0000	0000	0000	0000	F012	0000	0000	0000	0000			
I14	0000	0000	0000	0000	Y14	0000	0000	0000	0000	F014	0000	0000	0000	0000			
H00	0	M00	0	T00	0	Q00	0	RH000	0	RH000	0						
H01	0	M01	0	T01	0	Q01	0	RH001	0	RH001	0						
H02	0	M02	0	T02	0	Q02	0	RH002	0	RH002	0						
H03	0	M03	0	T03	0	Q03	0	RH003	0	RH003	0						
H04	0	M04	0	T04	0	Q04	0	RH004	0	RH004	0						
BIN: 0000 0000 0000 0000 HEX: 0000 DEC: 0 EDIT: 05F0*****																	
BIT SET	1	BIT RESET	2	DATA SET	3	DATA RESET	4	BIN %	5	HEX \$	6	DEC D	7	RESET CURSOR	8	9	0

В таблице, показывающей значения **T**, перечислены в десятичной форме значения 20-тисекундных таймеров программы PLC (от T00 до T49).



В таблице, показывающей значения **Q**, перечислены в десятичной форме значения устройств для счёта вперёд и назад программы PLC (от Q00 до Q31).



Следующие две таблицы показывают значения регистров **RH** (От RH000 до RH199) между PLC и NC. Целесообразно одна из них установлена для индикации вводных регистров, а другая - для выводных.


В последней строке экрана, над функциональными кнопками видно значение выбранного переменного в бинарной (**BIN**), гексадецимальной (**HEX**) и десятичной (**DEC**) форме.

Полосу индикации между 9-ти таблицами можно чередовать клавишами  (Enter), и  (Backspace). Если попали в желаемую таблицу, полосу можно перемещать

внутри таблицы клавишами ,  по выше сказанным образом. Если полоса дошла до верхнего или нижнего края таблицы, то таблицу будет прокручивать внутри окна.

С помощью клавиш  (PgUp) и  (PgDn) можно пролистывать внутри таблицы вверх или вниз.

В верхних трёх таблицах, где значения переменных высвечиваются бинарно, внутри полосы можно перемещать курсор клавишами , , так и одного бита можно выделить.

При нажатии клавиши выбора операций  будут предложены следующие операции:

Bit set	1	Bit reset	2	Data reset	3	Reset cursor	4	5	6	7	8	9	0
---------	---	-----------	---	------------	---	--------------	---	---	---	---	---	---	---

Операция Bit set: Если выделить один из элементов таблицы **OUT** (Ynnn), или **FLAG** (Fnnnn) с помощью полосы или курсора, нажав клавишу **Bit set**, в выбранный бит запишется 1. Запись будет видна на экране только тогда, если программа PLC циклично не запишет индикацию обратно в 0.

Операция Bit reset: Если выделить один из элементов таблицы **OUT** (Ynnn), или **FLAG** (Fnnnn) с помощью полосы или курсора, нажав клавишу **Bit reset** в выбранный бит запишется 0. Запись будет видна на экране только тогда, если программа PLC циклично не запишет индикацию обратно в 1.

Операция Data reset: Нажав на неё, удаляется выбранные курсором строка Ynn, или Fnnn, Hnn, Mn, таймер Tnn, счётчик Qnn или выходной регистр RHnnn.

Операция Reset cursor: Нажав клавишу, полоса перемещается в верхний левый угол в окне **INP**, и индикация во всех окнах перестановится на первую страницу.

6.3.4 Логический анализатор

С помощью логического анализатора можно начертить изменение по времени двухпозиционных сигналов станочного интерфейса, а также внутренних переменных программы PLC. Функцию логического анализатора вместе со своими операциями можно вызывать при любом режиме управления.

Для анализа сигналов стоит на распоряжение 16 каналов. По каждому каналу (**Set channel**) можно задавать, что состояние какого сигнала, или индикатора



должен записать. Высвечиваемый сигнал, или индикатор обозначим соответствующей программе PLC буквой (**I, Y, F**). Можно высвечивать и состояние таймеров (**M, T, H**) счётчиков (**Q**) с такой оговоркой, что если значение счётчика или таймера 0, знак тоже будет 0, а если значение счётчика или таймера >0 значение знака 1. **Перечень каналов** видна по левому краю экрана, под надписью **CH**.

Можно установить то условие (**Set trigger condition**), при удовлетворения которого через некоторое время прекращается сбор данных. Состояние условий триггера может быть 0, 1, или x. Условие x означает, что данный сигнал не участвует в условии триггера. Под условия триггера можно организовать сигнал от всех 16 каналов, и с 0 и с 1. Если условиям триггера присвоим 0, триггерное событие совершается в состоянии сигнала 0, и наоборот. Если **в условиях триггера** участвуют несколько сигналов, **между сигналами** имеется связь **И**. **Условия** установленных **триггеров** видны рядом с именами каналов на левом краю экрана, во втором столбе с надписью **TC**.

После запуска функции (**Start trigger**) непрерывно сохраняется состояние сигналов в циклическом буфере. Сбор данных можно остановить и вручную (**Stop trigger**). Если вручную не остановить сбор данных, он продолжается до тех пор, пока не удовлетворится условие триггера, и циклический буфер не заполнится согласно пропорции, установленной триггерным смещением. Пока нет условий триггера, в верхней строке экрана в 4-ом поле статуса появится статус **WFTG** (waiting for trigger). Когда совершилось событие триггера, там же читается статус **TRGD** (triggered). Естественно, во время сбора данных и после него можно включить любое изображение экрана, или режим, и на управлении можно запускать любую деятельность.



После удовлетворения условия триггера сбор данных ещё продолжается согласно значению, установленному функцией **Trigger displacement**. Это означает, что вслед за триггерным событием циклический буфер наполняется до той меры, чтобы записи до события занимали циклический буфер согласно значению, заданному в процентах "trigger displacement"-а. Значение "trigger displacement"-а в основном положении 50%, что означает, что триггерное событие находится в середине циклического буфера. Значение триггерного смещения видно по середине верхней части экрана, после над-

писи **TRIGGER DISP.MENT** в процентах.

Сбор данных можно остановить в любое время хоть до, хоть после триггерного события функцией **Stop trigger**.



Под действием функции **Start drawing** вычерчиваются на экране сигналы так, что триггерное событие будет видно по середине экрана. Разрешение по горизонтальной оси (время) 1пиксел/20мсек.



Триггерное событие показано одной **нитью** (marker), растянутой по всей высоте экрана. Клавишами перемещения курсора

 и  можно пере-

мещать другую, вертикальную, подвижную **нить** (marker) направо, или налево. В нижней части экрана, по индикатору **CUR.POS** в **пикселах**, а по индикатору **CUR.TIM** в единицах **минут, секунд, сотых секундах** показывается положение подвижной **нити** в доль горизонтальной оси, отсчитывая от

триггерного события. На правом краю экрана, под надписью **CUR.MON 1-ы** и **0-ы** показывают по каждому каналу **уровень сигналов** в том положении, в котором подвижная **нить** находится.

Клавишами перемещения курсора  и  перемещаем нить до конца по всей

записи. Величина шага подвижной нити, выполненного за одно нажатие клавиши показана на на верхней части экрана индикатором **CUR.STEP** в **пикселах**. Величину шага пользуясь клавишами  и  можно увеличивать, а также уменьшить.



Перемещённую нить можно положить в любой позиции экрана, если использовать функцию **Place marker**. Положенную нить можно и удалить, если передвигной нитью доберёмся до положенной нити и включим функцию **Remove marker**. На нижней части экрана индикатор **D.TIM** показывает расстояние передвигной нити от последний раз положенной нити в единицах **минут, секунд, сотых секундах**.

При нажатии клавиши выбора операций  будут предложены следующие операции:



Pl/Rem marker1	Set channel2	Set t. cond. 3	Set t. 4	St/Sp dispmnt 5	St/Sp triggr 6	St/Sp drawng7	8	9	0
-------------------	-----------------	-------------------	-------------	--------------------	-------------------	------------------	---	---	---



Операция Pl/Rem marker: (Place remove marker) Включатель с двойной функцией. Если клавиша находится во выключенном состоянии, при нажатии клавиши положит одну нить в той позиции, где передвигная нить находится. Клавиша заклинивается. Индикатором D.TIM будет показано расстояние передвигной нити от последний раз положенной нити до тех пор, пока клавиша находится


во включенном состоянии. Отжать клавишу. Если передвижной нитью добраться до одной положенной нити, и нажмём клавишу, положенная нить удалится с экрана.



Операция Set channel: Включатель. В нажатом состоянии клавиши редактируются каналы. На левом краю экрана под столбой **CH** видны названия каналов. По именам каналов курсор можно перемещать клавишами , .

При этом на правом нижнем краю экрана, в поле редактирования, которое будет видным в нажатом состоянии клавиши Set channel, рядом с надписью **SET CHnn** будет видно название выбранного канала. Число nn показывает номер канала от 1 до 16.

Нажать по алфавитно-цифровой клавиатуре идентификационный знак переменной PLC, желаемой высвечивать, например карактер **I**, если желаем анализировать ввод, затем набрать идентификационный номер переменной, пользуясь цифровой клавиатурой. Клавишами ,  можно закрывать ввод данных и редактируемые данные попадают в столб со знаком **CH**.

Операция Set t. condition: (Set trigger condition). Включатель. В нажатом (включенном) состоянии клавиши устанавливаются условия триггера. На левом краю экрана во втором столбу под столбой **TC** видны рядом с названиями каналов условия триггера. По условиям триггера можно перемещать курсор клавишами , .

Условия триггера можно установить цифровой клавиатурой, записав 0, 1, или условие “х” - нажав клавишу .

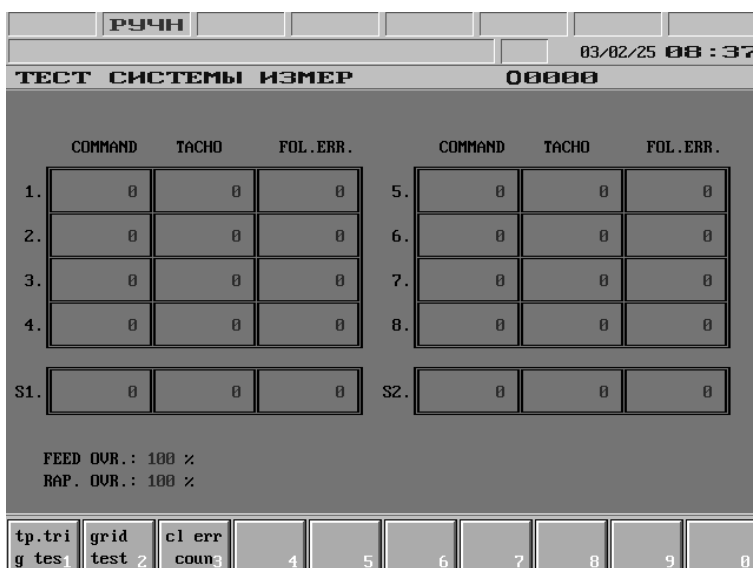
Операция Set t. dipmt: (Set trigger displacement) Включатель. В нажатом состоянии клавиши устанавливается смещение триггера. Значение смещения триггера видно по середине верхней части экрана, рядом с надписью **TRIGGER DISP.MENT** в %-ах. Значение смещения нажатием клавиш ,  можно увеличивать, или уменьшать шагами по 5%, от 5% до 95%-ов.

Операция St/Sp triggr: (Start/Stop trigger) Включатель. После установки каналов, триггерных условий и смещения триггера, нажатием этой клавиши можно запускать сбор данных. В заклиненном (включённом) состоянии клавиши идёт сбор данных. Для остановки сбора опять нажать клавишу, тем самым выключим функцию, клавиша “выскочит”.

Операция St/Sp drawng: (Start/Stop drawing) Включатель. При нажатии клавиши начнётся вычерчивание на экране собранных данных так, чтобы триггерное событие появилось по середине экрана. Остаётся включённым до тех пор, пока длится черчение на экране.


6.3.5 Тест измерительной системы

С помощью изображения экрана измерительной системы возможно высвечивать значения самых важных переменных регулирующей цепи позиции. Помимо этого, возможно высвечивать состояние четырёх вводов щупа, далее можно подсчитать число вводных импульсов между двумя нулевыми импульсами датчика шпинделя. Функцию измерительной системы вместе со своими операциями можно вызывать в любое время при любом режиме управления.



На экране видны две таблицы. Строки таблицы показывают на различные оси (от 1 до 8), а также на шпиндели (S1, S2). Столбы таблицы показывают различные переменные регулирующей цепи позиции. Переменная **COMMAND** представляет собой количество, пропорциональное числу, поступающее на преобразователь D–A, из которого образуется основной сигнал, идущий в сторону привода. Переменная **TACHO** пропорциональна числу импульсов, поступивших за единицу времени с датчика. Число, видимое по переменной **FOL.ERR**, показывает величину погрешности прослеживания в приращении вывода. Схему действия регулирующей цепи позиции и приведенные выше переменные см. во главе 7.2 на странице 107.

В нижней части экрана указаны и состояние выключателя подачи и процентно включателя быстрого хода.

При нажатии клавиши выбора операций  будут предложены следующие операции:

Tp.trg	Grid	Cl. err								
test 1	test 2	countr 3	4	5	6	7	8	9	0	

Операция Tp. trg test: во включенном состоянии клавиши можно высвечивать состояние сигналов щупа PROBE1, –PROBE1; PROBE2, –PROBE2; PROBE3, –PROBE3; PROBE4, –PROBE4; поступающих через разъём P1 карты CPU в правом нижнем углу экрана, под надписью TTG1, TTG2, TTG3 и TTG4.

Операция Grid test: во включенном состоянии клавиши управление циклично запросит число импульсов датчика, поступивших от датчика шпинделя между двумя нулевыми импульсами. В правом нижнем углу экрана появятся следующие надписи:

G.DIS: имеющееся под ним число показывает, что сколько импульсов датчика было подсчитано между двумя нулевыми импульсами шпинделя (если вращается шпиндель). При подсчёте умножит на четыре число импульсов, значит, если разрешение датчика шпинделя 1024, тогда должен подсчитать 4096 импуль-

сов.

ER.CT: счётчик ошибок. Считает те случаи, когда обнаруживает разницу между числом поступивших импульсов и четырёхкратным значением, записанным на параметр 5023 **ENCODERS1**.

Операция Cl. err. countr: во включенном состоянии клавиши Grid test удаляет счётчик ER.CT.

*⚠ **Внимание!** Функция Grid test мешает сигналам, I655 (колебание чисел оборотов), I656 ($n=n_s$) преобразованным из датчика шпинделя, или I657 ($n=0$) поэтому эту функцию после её пользования следует выключить!*

6.3.6 Осциллоскоп


С помощью изображения экрана осциллоскопа возможно высвечивать изменение по времени самых важных переменных регулирующей цепи позиции. Помимо этого, возможно высвечивать изменение значений двух переменных в системе координат X – Y. Функцию скопа вместе со своими операциями можно вызывать в любое время при любом режиме управления.

В верхнем левом углу экрана, под надписью **TIME** видна **мера отклонения времени** в раз-

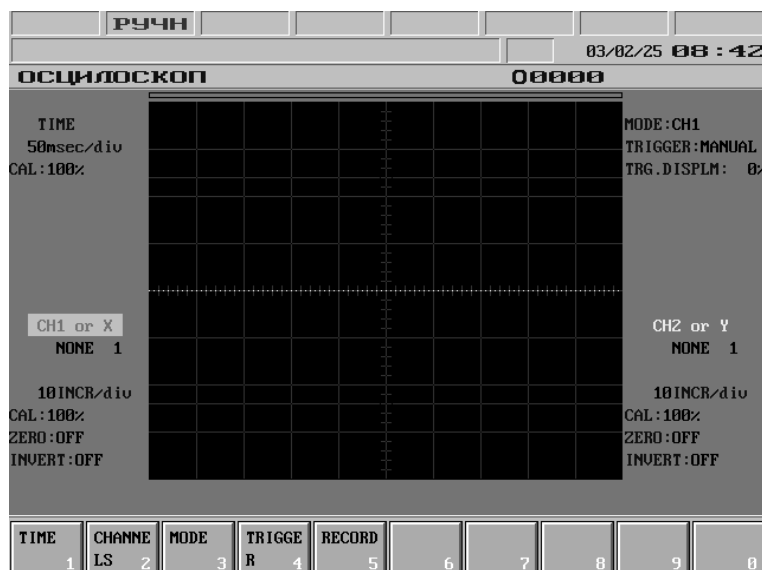
мерности время/деление. (Обозначение деления, или div представляет собой расстояние между вертикальными линиями, видимыми на скопе.) Под ними имеется значение калибровки отклонения времени в %-ах.

На правой стороне экрана, рядом с надписью **MODE** виден образ работы скопа, рядом с надписью **TRIGGER**, - триггерный источник, а рядом с надписью **TRG.DISPLM** - значение смещения триггерного смещения в %-ах.



В нижней части на правой и левой стороне под надписями **CH1 or X** и **CH2 or Y** видно а **название** высвеченных сигналов, **мера амплитуды** в размерности приращение/деление. (Обозначение деления, или div представляет собой расстояние между горизонтальными линиями, видимыми на скопе.) Под ними видны **значение калибровки** амплитуды в %-ах, а также состояние включателей **ZERO** и **INVERT** (ON/OFF).





При нажатии клавиши выбора операций  будут предложены следующие операции:





Time	Chnnls	Mode	Triggr	Record					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0





Группа операций Time: Нажав клавишу, можно выбирать из следующих операций: **Time/div**, **Calibr**, **Positn**.


Во включённом состоянии клавиши **Time/div** можно устанавливать меру отклонения времени в пределах 50мсек/div и 10сек/div. Установка выполняется с помощью клавиш  и .




Во включённом состоянии клавиши **Calibr** деление отклонения времени Time/div можно уточнять в диапазоне от 50% до 150%. С помощью клавиш  и  значение калибровки изменяется по 1%-ным шагам, а нажав клавиши  (PgUp), и  (PgDn) - по 10%-ным шагам.

Во включённом состоянии клавиши **Positn** сигнал перемещается в вдоль горизонтальной оси. С помощью клавиш  и  совершается смещение по 1 делению (div) на право, или на лево, а нажав клавиши  (PgUp), и  (PgDn) по 10%-ному делению.

Группа операций Chnns: Нажав клавишу, можно выбирать из следующих операций: **Input**, **Incr/div**, **Calibr**, **Positn**, **Zero (GND)**, **Invert**. Операции пригодны для обоих каналов. Прежде чем запускать какую-то операцию, надо выбрать соответствующий канал. **Выбранный канал** будет показан тем, что надпись **CH1 or X**, или **CH2 or Y** будет видна в инверсе. **Выбор канала** осуществляется клавишами

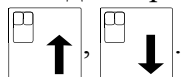
 (Backspace), и  (Enter). После выбора операций можно выбрать и канал, таким образом сможем выполнить выбранные операции одну за другой по обоим каналам.

Во включённом состоянии клавиши **Input** можно выбрать, что какой из сигналов подключить к вводу. Сигналы можно выбрать с помощью клавиш ,





. Нажав клавиш, можно выбирать из сигналов **NONE1**, **FOL.ERR1**, **COM-MAND1**, **TACHO1** **COM.POS1**, **ACT.POS1**, **S1**, **S2**, **VELOCITY**, **COM.VE11**, **SPEED1**, **CURRENT1**. NONE означает, что к данному каналу не подключено ничего. Для истолкования остальных смотри схему действия регулирующей цепи позиции, а указанные выше переменные во главе 7.2 на странице 107 далее число оборотов шпинделя 1. и 2. является актуальным, измеренным датчиком S1, S2, переменное VELOCITY является результирующим скоростей осей, рассчитанных интерполятором, а переменное COM.VE1 n является составляющим скоростей на оси, выданным интерполятором.. Сигналы SPEED n и CURRENT n являются сигналами скорости и тока, измеренными цифровым приводом. Для идентификации сигнала служит ввоторых и его номер, то есть, что данных сигнал с какой оси желаем получить. С помощью клавиш  и  можно крутить номера от 1 до 10. Индекс 9, 10 относится к шпинделю 1.или 2.

Во включённом состоянии клавиши **Incr/div** можно установить меру вертикального отклонения в диапазоне между 10incr/div и 20kincr/div, где знак *k* (kilo)





означает множитель 1000. Размерность incr (increment - приращения) понимается всегда в приращении вывода. Их установка выполняется с помощью клавиш



Во включённом состоянии клавиши **Calibr** возможно дальнейшее уточнение значений (Incr/div), установленных по вертикальному отклонению в диапазоне

от 50% до 150%. С помощью клавиш  и  значение калибровки меняется шагами по 1%-у, а нажав клавиши  (PgUp), и  (PgDn) - по 10%-ам.

Во включённом состоянии клавиши **Positn** можно вертикально перемещать положения нулевого уровня сигнала. В основном положении нулевой уровень

сигнала расположен по середине. С помощью клавиш  и  нулевой уровень меняется шагами по $1/5\text{div}$, а нажав клавиши  (PgUp), и  (PgDn) по шагам 1div .

В нажатом состоянии включателя **Zero (GND)**, что отмечается на экране надписью ZERO: ON, у соответствующего канала нарисуеться знак уровня 0.

В нажатом состоянии включателя **Invert**, что отмечается на экране надписью INVERT: ON, у соответствующего канала нарисуеться инверс знака (умножено на -1).

Группа операций Mode Нажав клавишу, можно выбирать из следующих операций: **CH1**, **CH2**, **ADD**, **X-Y**.

В нажатом состоянии клавиши **CH1** и **CH2** нарисуеться знак первого, второго канала, или, если оба нажаты, - знак обоих каналов. При этом в правом верхнем углу экрана рядом с надписью MODE: видны надписи CH1, CH2, или DUAL.

В нажатом состоянии включателя **ADD** суммируются сигналы каналов CH1 и CH2 и этот сигнал вычерчивается. Рядом с надписью MODE: видна индикация ADD.

Во ключенном состоянии включателя **X-Y** вычерчивается сигнал канала CH1 по горизонтальной оси (X), а сигнал канала CH2 - по вертикальной оси (Y). Рядом с надписью MODE: видна индикация X-Y.


Группа операций Triggrr: Нажав клавишу, можно выбирать из следующих операций: **MANUAL**.

Нажав клавишу **MANUAL**, в правом верхнем углу индикатора рядом с надписью TRIGGER: будет видна индикация MANUAL. Это означает, что нажав клавишу операций **Record**, не ожидает триггерного сигнала, а сразу начинается сбор сигналов.

Операция Record: После установки желаемые к записи значений, нажав клавишу **Record** начинается сбор даннах. Во время записи на левом краю экрана по середине видна надпись RECORD. Остановка сбора данных осуществляется повторным нажатием клавиши **Record**.

После составления записи и выключении её клавишей **Record**, можно просмотреть форму сигналов в доль оси времени. Долистываем до группы операций **Time**, и выби-

рём операцию **Positn**. Согласно описанию при операций, с помощью клавиш перемещения курсора и пролистывания можно просмотреть запись. По готовой записи можно выполнить любые операции. Значит, и горизонтальные и вертикальные смещения, калибровки, инвертирования и т.д. У готовой записи можно изменить и установки MODE, можно вычерчивать и суммарные сигналы, либо по плоскости X–Y.





Если запись в дальнейшем не нужна, она под действием клавиши  (del) удаляется.

6.3.7 Версия

Экран ВЕРСИЯ даёт сообщение о версии HW/SW управления. Экран можно просмотреть в любое время, при любом режиме управления.

В номере за надписью ВЕРСИЯ, три цифры после десятичного знака .**nnn** обозначает **версию программного обеспечения**. За этим следует в скобках обозначение (**Lmmm**), или (**Mmmm**), говорящее о том, что какое программное обеспечение имеется в управлении: **токарного станка (L)** или **фрезерного станка (M)**. Три цифры после буквы L или M **mmm** обозначает **версию системного обеспечения** (например: 101, 102, 104).

☞ Внимание! Версию системного обеспечения не путать типом управления. Например, для типа NCT101 возможно и два системного обеспечения: 101 и 102. К обоим системным обеспечениям принадлежит своё программное обеспечение, их спутание лишает работоспособности управления!

После этого в следующей строке перечислены различные сегменты SW (Интерполятор, Подготовитель, Диагностика, Система, Индикация, Эдиторы). Из сегментов можно выбрать клавишей , . На остальной части экрана видны последняя правка и время правки выбранного сегмента. Строки можно прокручивать клавишами , .


Если на экране выбран *Система*, можно посмотреть возможную **подверсию** программного обеспечения, представляющая собой одну букву из латинского алфавита в скобках, например: .061(**e**), далее дату выпуска программного обеспечения.

6.3.8 Удаление памяти программы производства деталей форматированием

Имеется возможность для удаления всех программ производства деталей из каталога, что заодно означает и форматирование этой памяти. *При этом программы производства деталей удаляются окончательно, то есть операция **Восстановить** на экране КАТАЛОГ не будет иметь действия.*

Ход процесса следующий:

выбрать экран СОСТОЯНИЕ - СООБЩЕНИЕ,

нажав клавишу , переходить в режим редактирования

нажать на **аварийный стоп**,

затем набрать с помощью клавиатуры текст

D E L.

Если удовлетворены все вышеперечисленные условия, экран управления потемнеет и управление перегружается. После построения части памяти, содержащая программы производства деталей, будет пустой.

6.3.9 Смена системного программного обеспечения

Необходимые средства

Для смены системного программного обеспечения управления требуются следующие средства:

- IBM PC-совместимый компьютер,
- Последовательный порт в компьютере. Если он не построен, нужен один конвертер USB - Serial port,
- Кабель RS-232 nullmodem. (Нужно подключить только сигналы RxD, TxD),
- Программа, работающая под DOS **st.exe**, или работающая под WINDOWS **nctrs**,
- Бинарный файл, содержащий системное программное обеспечение: L*.b для токарного станка, M*.b для фрезерного станка,
- Соответствующий текстовый файл, относящийся к системному программному обеспечению: *.txt,
- файл фонд, относящийся к четвёртому языку: fnt_*.fnt.

Дела до смены программного обеспечения

Проверка версии программного обеспечения: Проверить версию системного обеспечения и программного обеспечения управления, согласно описанию во главе 6.3.7 Версия на странице 96. *Следить за тем, чтобы в управление было загружено всегда соответствующая версия бинарного файла L*.b, или M*. и файла *.txt*

Сохранение данных: Прежде чем приступить к смене программного обеспечения, очень важно, чтобы все ценные данные были сохранены в наш PC, или в модуль FEW, интегрированный опционально в управление. Такими данными являются следующие:


- Смещения нулевых точек,
- Коррекции,
- Таблица номера инструментов,
- Таблица PLC,
- Программы производства деталей.

Сохранение параметров: Сохранить в наш PC параметры управления. Сохранив параметры, сохраняются и макропеременные #500... . Если параметры в новом вер-

сии программного обеспечения являются новыми по сравнению предыдущих, управление остановится сообщением об ошибке PARAMS - BAD!

Смена системного программного обеспечения

Удаление системного программного обеспечения: Удалить системное программное обеспечение можно двояко. Первая возможность, что после включения заходим в режим SERVICE UTILITIES, и выбираем функцию SYS KILL. Его описание изложено во главе 6.2 Функции SERVICE UTILITIES на странице 81. Если управление уже включено, ход процесса следующий:

- выбрать экран СОСТОЯНИЕ - СООБЩЕНИЕ,
- нажав клавишу , заходим в режим редактирования
- нажать аварийный стоп, затем набрать с помощью клавиатуры текст – S Y S.

После удаления системы экран потемнеет, управление перегрузится, затем через времени на тёмном экране появится надпись SYSTEM LOAD (RS). Под надписью видна одна белая полоса (progress bar).

Кабель RS: Перед следующими операциями не забудьте соединить последовательный порт нашего PC с последовательный разъёмом управления! Поскольку загрузка идёт с 115200 baud, следите за тем, чтобы не использовать слышком длинный кабель.

Пуск загрузки программой st.exe DOS: Программа st.exe, а также соответствующий системный файл (M*.b, или L*.b), текстовый файл text.txt и файл фонд fnt_*.fnt должны быть в одном и том же каталоге!

Загрузка запускается последовательностью команд DOS

st M* text fnt_*.

Очень важно, что в последовательности команд нельзя использовать расширение (.exe, .b, .fnt)! Нажав Enter, начинается загрузка.

Пуск загрузки программой nctrs WINDOWS: После пуска программы nctrs выделить кнопку **Система**, расположенную в правом нижнем углу окна.

Среди Профила автоматически появится **SYSTEM profil**. В этом профиле нужно установить только **номер порта COM**, желаемый использовать.

Нажав клавиши **Системный файл**, **Текстовый файл**, **Файл фонд**, можно выбрать соответствующие файлы M*.b, или L*.b, text.txt и fnt_*.fnt.

Нажав клавишу **Отправить**, затем после подтверждения распахнувшегося сообщения начнётся загрузка.

*☞ **Внимание!** Текстовый файл *.txt должен в обязательном порядке попасть на такой путь выборки, чтобы имя папок по пути выборки не содержали space (например: им нельзя быть в пути C:\Program Files\..., или c:\Documents and Settings\...).*

Ход загрузки: Ход загрузки показан полосой (progress bar) в верхней части экрана. Если загрузка приостановится по какой-нибудь причине, после выключение управление снова построится в состоянии SYSTEM LOAD, и можно снова пустить загрузку.

Если загрузка была успешна, в следующей строке экрана появится надпись SYSTEM BURN, а под ней следующая полоса (progress bar), показывающая прожигание системного программного обеспечения в постоянную память.

После прожигания система снова запускается.

Дела после смены программного обеспечения

В случае сообщения об ошибке PARAMS - BAD: Если после загрузки системы получим это сообщение, можем быть уверены в том, что в новой версии программного обеспечения появились новые параметры. При этом обязательно надо войти в режим SERVICE UTILITIES и функцией BOOT PARAMS загрузить базовый набор параметров для инициализации новых параметров. См. главу 6.2 Функции SERVICE UTILITIES на странице 81. После построения системы необходимо загрузить обратно сохранённые раньше параметры. См. главу 6.3.1 Параметры на странице 84.

В случае прочего сообщения об ошибке: Если после включения управления получим сообщение об ошибке какой-то части памяти, необходимые данные следует загрузить обратно.

6.4 Функции защиты


В управление встроено два вида функции защиты:

- защита данных, которая служит для защиты против незаконных вмешательств данных, сохранённых в управлении в интересах пользователя, далее
- защита поставщика, которая защищает поставщика против незаконного пользования управлением и имеющимися в нём материальными и умственными продуктами.

Активизация обеих функции защиты является задачей специалиста, устанавливающего управление.

6.4.1 Защита данных

Управление снабжена широким кругом услуг для защиты данных. На рисунке видно изображение установок защиты. При *открытом* состоянии *всеобщих ворот защиты* остальные ворота защиты не имеют значения, то есть *любая*, перечисленная на экране *деятельность выполняема*, даже тогда, если рядом с деятельностью виден символ !!.

Однако, если *всеобщие ворота защиты* закрыты, то есть рядом с надписью виден символ !! замка, тогда те *деятельности нельзя выполнить*, рядом с названием которых на экране виден символ !!. Если например желаем редактировать параметры и эта деятельность закрыта, нажав по экрану параметров кнопку  выбора операций, в 7-ом поле строке статуса знак !! предупреждает, что деятельность закрыта.

Всеобщие ворота *защиты*, канал *DNC*, *параметры*, *PLC* и *сервис* может быть с генерированным паролем, или с ключом *PLC*,

что означает, что при их открытии на числовой ряд, написанный управлением, надо отвечать с другим числовым рядом, генерированным из первого числового ряда, или ворота защиты можно открывать при открытом (разрешающем) положении включателя с замком, оборудованным на станок.





Остальные функции могут быть

с фиксированным ключом, или с ключом *PLC*,

что означает, что эти функции открываются то ли паролем, заданным в приведенной ниже таблицы, то ли ворота защиты можно открывать при открытом (разрешающем) положении включателя с замком, оборудованным на станок.

В приведенной ниже таблице передаётся, что отдельные функции каким паролем открываются:

функция	пароль	функция	пароль
Заблокировать все	генерирован		
Нулевая точка заготовки	15962	Открытие новой прогр-мы	95148
Относительная точка	15962	Удаление программы	95148
Коррекции инструментов	15962	Редактирование программы	95148
Таблица мест инструментов	15962	Загрузка программы	95148
Таб-ца срока службы ин-тов	15962	Сохранение программы	95148
Таймеры и счетчики	7895123	Защита программы	7895123
PLC таблица	15962	DNC Канал	генерирован
#100 макропеременные	95148	Параметры польз-ля	7895123
#500 макропеременные	95148	Параметры	генерирован
Выбор пр-мы для АВТО	456852	PLC программа	генерирован
Выбор пр-мы для РВД	357159	Сервисные операции	генерирован

Кнопками  и  внутри одного столба можно наводить символ ◀ (курсор) на выбираемую услугу по защите данных. Если желаем менять столб, следует пользоваться кнопками  и .


Если нажать кнопку выбора операций , предлагаются следующие операции:

Открыть	Закрыть								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Операция Открыть: При желании открыть закрытую функцию, и **имеется ключ защиты**, следует наводить символ ◀ (курсор) на функцию. Повернуть на станке ключ по защите данных в положения разрешения, затем нажать кнопку **Открыть**.


Если **нет** на станке **ключа защиты**, следует наводить символ ◀ на желаемую разрешить функцию, затем нажать кнопку **Открыть**.

При этом, если желаемая открыть функция обладает с **фиксированным ключом**, в последней строке появится сообщение пароль: _____.

Записав соответствующий фиксированный пароль, взятый из приведенной выше таблицы, кнопкой  следует закрыть ввод данных и этим функция разрешена.

Если функция обладает с **генерированным паролем**, в последней строке появится следующее сообщение:

nnnnnnnnn пароль: _____

где nnn представляет собой восьмизначное число. Запустить на РС **Программу расшифровки кода**, и набрать числовой ряд, видный на экране управления. Полученный в качестве ответа числовой ряд заносить цифровой клавиатурой в управление. Записав соответствующий пароль, кнопкой  закрыть ввод данных и этим функция разрешена.

Операция Закрывать: При желании закрыть функцию, следует наводить символ ◀ (курсор) на функцию. Нажать кнопку операции **Закрывать**. Выбранная функция закрывается независимо от состояния всеобщих ворот защиты.

6.4.2 Защита поставщика


Функция защиты поставщика, встроенная в управление, вступает в действие по истечению **15*24 часа эксплуатации**. (Под часом эксплуатации понимается количество часов, проведенных во включенном состоянии управления.) После этого **по 24 часам эксплуатации** убавится из разрешения подачи **одно деление** на процентном включателе.

Это означает, что если при прохождении $(15+1)*24$ часов эксплуатации оператором устанавливается процентный включатель подачи на 120%-ов, написанное на экране рядом с индикацией актуальной подачи (F) %-ное значение показывает только 110%-ов, и станок совершает перемещение на самом деле этой скоростью. После прохождения 30*24 часов эксплуатации станок остановится, при индикации рядом с актуальным процентным значением подачи F числа **0%**.

Выбираем из групп меню **СОСТОЯНИЕ** изображение

СООБЩЕНИЕ. Набрать по алфавитно-цифровой клавиатуре карактеры **Н С Т**.

При этом в верхнем левом углу экрана появится ряд чисел.

Запустить на РС **Программу расшифровки** и набрать ряд чисел, видный на экране. Ряд чисел, появляющийся в ответ на это, вводить по цифровой клавиатуре в управление. Закрывать ввод данных клавишей . *Следите за тем, что после появления ряда чисел на экране управления уже больше не притрагиваться к клавиатуре управления до тех пор, пока ответный ряд чисел не набрали.*

Пролистав обратно, установить процентный включатель на 120%-ов и проверить на экране, был ли принят код управлением.

6.4.3 Программа расшифровки кода

*Программой расшифровки кода разрешено пользоваться только официальным перепродавцам **NCT Ipari Elektronikai Kft.**, согласно Лицензионному договору, принятым при установлении программы. Если Вы не являетесь правомочными пользоваться программой, или не владеете программой, **ПОМОЖЕМ**. Звоните фирме **NCT Ipari Elektronikai Kft** по следующему номеру:*

+ 36 1 467 63 00

Программа расшифровки кода представляет собой прикладную программу для РС, которая может задавать

- пароль для функций, снабженных произведенным паролем защиты,
- далее может функцию защиты поставщика замедлять, или совсем удалить.

После входа в программу щёлкнуть на **УШКО** со знаком **NCT98/99** на панели расшифровки кода.

Открытие ворот защиты

Набрать в окне правки число, выданное управлением на экран **УСТАНОВКИ ЗАЩИТЫ**. Под действием этой программой расшифровки кода выдаётся число, записав которое в управление, откроется ворота.

Код защиты поставщика

Набрать в окне правки число, выданное управлением на экран **СООБЩЕНИЯ**.

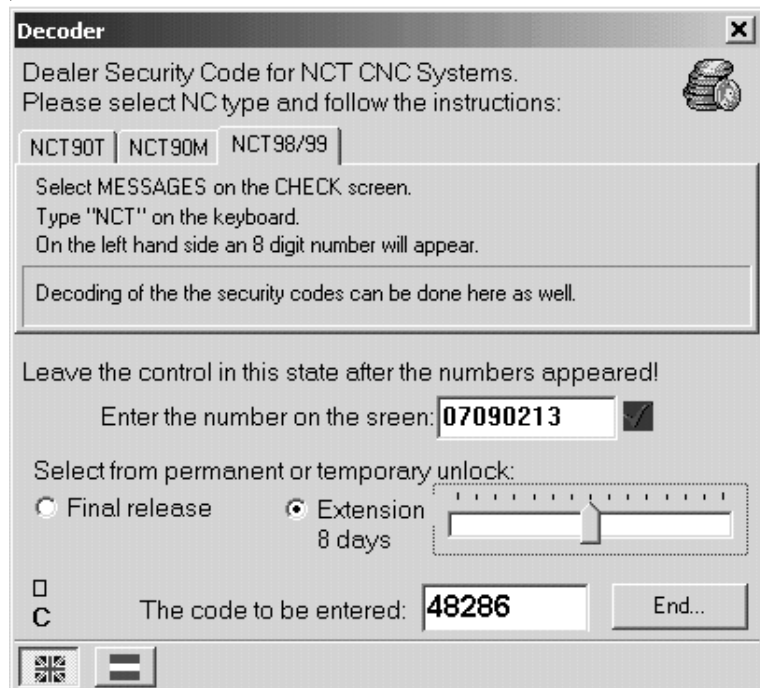
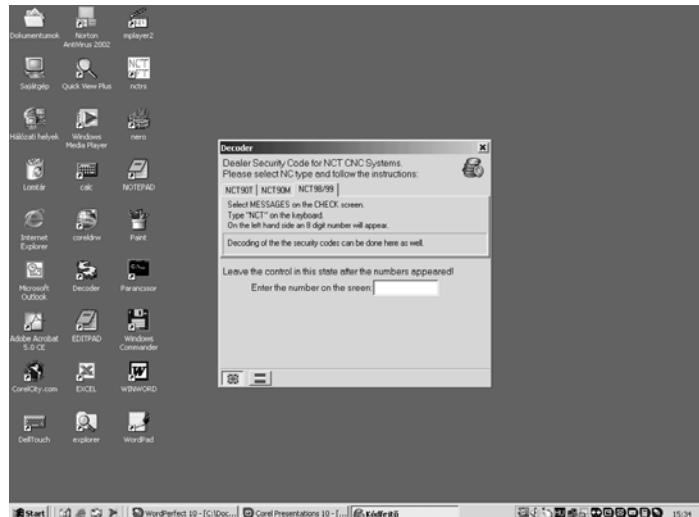
При этом на панели появится две клавиши:

- окончательное снятие
- отсрочка.

Если выбрать окончательное снятие, больше никогда не выводится функция защиты поставщика.

Если даётся только отсрочка, перемещением потенциометра установим количество дней. Каждый день означает 24 часа эксплуатации, значит, если пользоваться станком всего 8 часов в день, и потом выключить его, по 3 календарным днём будет убавиться процентное значение разрешённой подачи.

После этого запишем в управление число, выданное программой расшифровки.



6.4.4 Разрешение открытия защиты данных с ключём PLC

Для разрешения открытия защиты данных служит индикатор вывода PLC **Y543**. Если индикатор включён (состояние 1), операция **Открыть** на экране УСТАНОВКИ ЗАЩИТЫ будет действительна для каждой функции. Если индикатор выключён (состояние 0) операция **Открыть** будет действительна только после ввода соответствующего ключевого слова (пароля).

На индикатор Y543 можно скопировать знак включателя с ключём, оборудованного на станок.

Защиту данных можно сломать с использованием индикатора Y543 и таким образом, что войдём в экран теста I/O среди сервисных функций (смотри главу 6.3.3 на странице 87.). После этого, если среди установок защиты данных Сервисные операции разрешены, с помощью операции **Bit set** запишем индикатор Y543 в 1. Затем пролистав обратно, по экрану УСТАНОВКИ ЗАЩИТЫ можно открывать любую функцию.

Описанные выше возможности можно выключить двумя путями. Либо в программе PLC в модуле :001 циклично запишем индикатор Y543 в ноль,

```
:001
...
D543      ;запрет открытия защиты данных
...
J1
```




либо среди установок защиты закроем функцию Сервисные операции и Общие ворота защиты.

7 Приведение в действие управления

Изложенные здесь опираются на глава под названием Установочные и сервисные функции управления и Параметры.

7.1 Первые шаги

Прежде, чем управление подключить под напряжение, следует проверить правильность подключения, обращая особое внимание у напряжения питания. Проверить питание управление и панели оператора. Проверить подключение питания карты INT, далее датчиков и электроники опционных щупов привязки. Проверить, что не попадает ли в различные разъёмы большее напряжение допустимого. (Например в карту INT не попадает ли 110В, или 220В.)

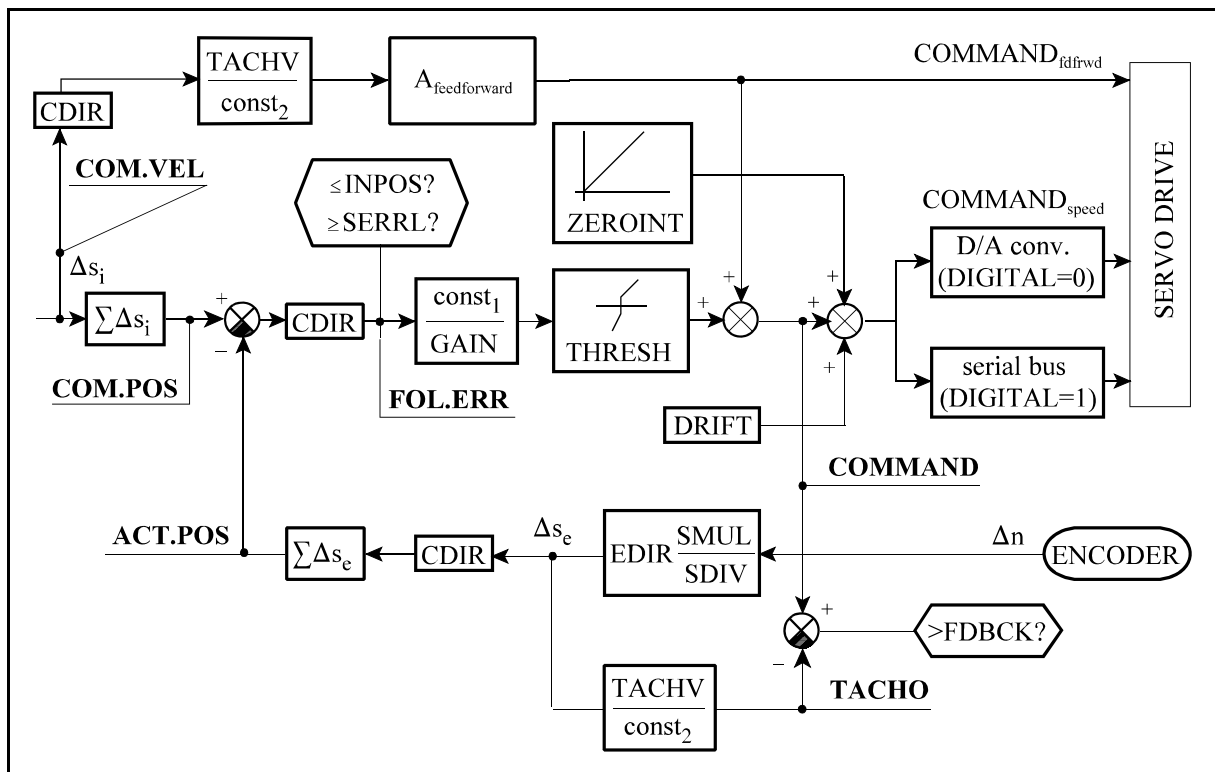
- 1 **Включить** управление.
- 2 Если управление построится сообщением *Параметры – Ошибочные*, нажать клавишу  (reset) (смотри главу [6.1.3](#) на странице [78](#)). Если оно и после этого не построится, входить в режим SERVICE UTILITIES (глава [6.2.1](#) страница, [81](#)), и среди функций SERVICE MEMORY выбрать функцию F2 – BOOT PARAMS. Дать WARM RESTART, и шагнуть дальше.
- 3 Если прошли первый этап процедуры построения (глава [6.1.1](#) страница [77](#).) и вступив во второй этап (глава [6.1.4](#) страница [78](#)) **на экране ничего не видно** (пустой, например прозрачно белый), следует войти в режим SERVICE UTILITIES (глава [6.2.1](#) страница, [81](#)), и из функций SERVICE MEMORY выбрать F1 – RAM TEST, затем внутри этого F4 – CMOS RAM CLEAR, затем функцию F5 – FLASH ROM CLEAR. После этого отступить назад клавишей  среди функций SERVICE MEMORY и по порядку выбрать F2 – BOOT PARAMS, затем функцию F3 – BOOT PLC. Дать WARM RESTART и шагнуть дальше.
- 4 Если во 2-ом этапе процедуры построения (глава [6.1.4](#) страница [78](#)) выдаётся сообщение об ошибке **ПРОШУ ЗАГРУЗИТЬ ПРОГРАММУ PLC**, тогда либо войти в режим SERVICE UTILITIES (глава [6.2.1](#) страница [81](#)), и из функций SERVICE MEMORY выбрать функцию F3 – BOOT PLC, либо через последовательный порт загрузить программу PLC.
- 5 Удалить появившиеся после этого **сообщения об ошибке**, пользуясь клавишей  (reset). (глава [6.1.4](#) страница [78](#).)
- 6 Проверить, что **число функциональных клавиш**, нарисованных на экран, совпадает ли числом функциональных кнопок, оборудованных под монитор. Если нет, поступать по указаниям главы [6.1.5](#) на странице [80](#)..
- 7 Проверить, что **подцветка монитора** подходит ли, то есть хорошо видны ли информации на изображении экрана. Если нет, установить параметр 0521 **USER-COLOR** в 0, а параметр 0522 **BORDER** в 7, что означает, что вступает в действие заводская установка. Редактирование параметров содержится в главе [6.3.1](#) на странице [84](#)., а описание параметров в главе [8.3](#) на странице [173](#)..
- 8 Установить **язык, желаемый использовать** в группе параметров **0501 LANGUAGE**.

- 9 Установить **параметры последовательного порта** (в группе параметров SERIAL, смотри ещё главу 5.4 на странице 58.) и загрузить параметры, принятых в ходе приведения в действие раньше. Если нет таких, тогда перед приведением каждой функции в действие придётся записать параметры, относящиеся к данной группе вручную.
- 10 Загрузить **программу PLC**. Эта программа должна хотя бы обращаться аварийной цепью, кеночными положениями, референтными включателями, далее должна уметь включить станок, дополнительные и главные приводы.

7.2 Приведение в действие регулирующей цепи позиции

Прежде, чем приступить к приведению в действие регулирующей цепи позиции, необходимо приводить в действие аварийную цепь в PLC, чтобы смогли включить станок, далее, чтобы смогли дать аварийный стоп. Надо суметь включить дополнительные приводы, а также надо приводить в действие их регулирующей цепи скорости и оптимизировать их.

Ниже приложена схема действия регулировочной цепи позиции управления, указывая, что в различных точках какого рода параметрами можно вмешаться. На рисунке отмечено со знаком Δs_i величину смещения за единицу времени от интерполятора, далее со знаком Δs_e - от датчика измерителя хода. На схема действия указаны те точки, значение которых можно высвечивать на экране ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ (смотри главу 6.3.5 на странице 92), далее форма сигнала этих точек можно вычерчивать скопом, встроенным в управление (смотри главу 6.3.6 на странице 93.). Указаны и те точки, в которых управлением выполняется анализ предельного значения, далее указаны название параметров, которыми можно повлиять на анализ предельного значения (INPOS, SERRL, FDBCK). Образующийся основной сигнал регулирующей цепи скорости может выводиться в аналоговой форме после преобразования D–А, далее дигитально через шину CAN.



7.2.1 Установка сервоцепи

В дальнейшем предположим, что привод оптимизирован, и к числу оборотов быстрого хода относится основной сигнал примерно 10В (в случае цифрового привода 32000). Клавиша аварийного стопа нажата.

- 1 Записав соответствующие параметры 444n **AXISTn** в 1, разрешаем оператора серво по тем физическим осям, которые построены на станке. Эти могут быть оси NC, или PLC, далее шпиндель, поскольку на шпинделе используется вращающийся датчик. Если привод на какой-то оси является цифровым, параметр 486n **DIGITALn** на соответствующей оси записать в 1.
- 2 В группе параметров 4281 **AXIS** выделим для каждой применённой логической оси номер физической оси.
- 3 Поскольку в группе параметров **AXIS** для любого из параметров 4287 **A**, 4288 **B**, или 4289 **C** запишем 1, то есть выделим адрес **A**, **B**, или **C** в качестве оси, управлению надо задавать, что выбранные оси **A**, **B**, или **C** являются вращающимися, или линейными осями. Это важно потому, что для вращающихся осей не действительна дюймовая-метрическая конверсия (команда **G20**, **G21**). Из этого следует, что в качестве вращающихся осей могут быть истолкованы управлением только адреса **A**, **B**, **C** по стандарту. В группе параметров **IPLCONST** надо установить соответственно параметры 0181 **A.LINEAR**, 0182 **A.ROTARY**, 0184 **B.LINEAR**, 0185 **B.ROTARY**, 0187 **C.LINEAR**, 0188 **C.ROTARY**.
- 4 По выстроенным осям записать параметр 446n **NOLOOPn** в 1.
- 5 Параметр 4763 **INCH DET** заполняется в зависимости от того, что средства измерения длины дюймовые, или метрические.
- 6 Выбрать желаемую использовать систему приращений с помощью параметров 4764 **INCRSYSTA**, 4765 **INCRSYSTB**, или 4766 **INCRSYSTC**. *В управлении все оси должны работать в одной и той же системе мер и приращений.*
- 7 В случае управления токарным станком параметр 4762 **DIAM** записать в 1, если данные координат **X** желаем высвечивать в диаметре.
- 8 При знании разрешения датчиков, (в случае вращающихся датчиков) механического передаточного отношения, а также на основании выбранной системы приращений установить параметры 414n **SMULn**, 416n **SDIVn** так, чтобы создалось необходимое приращение вывода.
Следует учесть, что в случае приёма датчиков **TTL** импульсы датчиков управлением автоматически умножаются в четыре раз, а в случае приёма с опцией синусовых датчиков **EXEI**, или **EXEV** деление измерительной рейки умножаются в двадцать раз.
Следует учесть, что система приращений вывода является двухкратной ввода. Значит, если в метрическом случае выбрали систему приращений **B** (0.001 мм), тогда за 1 мм 2000 импульсов должны получить со стороны датчика. То есть, если шаг резьбы винта 10 мм, а разрешение датчика 2500, требуется 20000 импульсов. Из автоматического умножения в четыре раз получим 10000 импульсов, поэтому для **SMUL** записать 2, для **SDIV** 1.
- 9 Для параметров 468n **RAPIDn** по осям записать значение быстрого хода.
Для параметра 478n **JOGRAPn** записать меньшее, или равное значению, определённому для параметра 468n **RAPIDn**.
- 10 Заполнить параметры 474n **FEEDMAXn**. С начала исходить из значения 2000 мм/мин, или, если значени быстрого хода (**RAPID**) меньше этого, то из 50%-ов быстрого хода.
Пусть параметр 480n **JOGFMAXn** равно, или меньше значению, записанному для соответствующего параметра 474n **FEEDMAXn**.

- 11 Для параметров 470n **ACCn** с начала записать 500. В зависимости от динамики системы позже это значение можно изменить.
- 12 Для параметров 402n **GAINn** с начала записать значение $GAINn=2 \cdot RAPIDn$.
- 13 Для параметра 406n **SERRLn**: $SERRLn=GAINn-200$.
Для числа повтoreния 418n **REPSLn** по осям записать 5-5.
- 14 Для параметров 410n **FDBCKn** с начала записать 32000 для каждой оси, а для параметра 422n **REPFVn** записать 50.
- 15 Для параметров 426n **INPOSn** записать 60 для каждой оси.
- 16 Для следующих параметров записать ноль: 412n **DRIFTn**, 424n **THRESHn**, 448n **ZEROINTn**, 450n **FEEDFORWn**, 462n **GANTRYn**, 464n **MULGn**, 466n **DIFGn**.
- 17 Параметры 440n **ENCDn** записать в 0 по всем использованным осям. Тем самым включено наблюдение за обрывом провода датчика. При поступлении сообщения об ошибке **ДАТЧИКн**, проверит подключение датчиков.
- 18 Если это возможно, без включения станка, **перемещать** каждую **ось** в оба направления и проверить по **индикатору позиций**, что производится ли в оба направления **подсчёт**. Если нет, проверить подключение датчиков.
- 19 Включить инструментальный станок. Поскольку ни на одной оси не замкнута регулирующая петля позиции, поэтому каждая ось **пользуется с офсетом**. Если какую-то из осей нельзя вручную перемещать, сейчас можно проверить датчик по **индикатору позиций**, что производит ли **подсчёт**. Если по какой-то оси скорость ползания (офсет) большая, движение надо установить на приводе с потенциометров дрейф, или офсет.
- 20 По одной, по порядку замкнуть регулирующую цепь позиции на подключённых осях с присвоением значения 446n **NOLOOPn=0**. Если какая-то ось **убежит**, там имеется **положительная обратная связь**. При этом значение соответствующего параметра 432n **EDIRn** изменить из 0 в 1, или наоборот.
- 21 Проверить с инкрементным JOG, что **перемещение** данной **оси** соответствует ли величине выбранного шага. Если нет, для плохо установленной оси изменением параметра 414n **SMULn**, 416n **SDIVn** установить умножение, деление датчика.
- 22 Проверить по осям, что направление счёта на индикаторе позиций (возрастающие числа: + направление, убывающие числа: - направление) совпадает ли положительным, или отрицательным направлением движения осей. Если нет, *после отжатия аварийного включателя*, параметр 430n **CDIRn**, относящийся к соответствующей оси, записать из 0 в 1, или наоборот.
- 23 Перемещать оси с маховичком. Проверить по осям, что при вращении маховичка в положительном направлении вызывается ли перемещение в положительном направлении. Если нет, параметр 482n **HANDWHDn** относящийся к соответствующей оси, записать из 0 в 1, или наоборот.
- 24 Запрограммировать на управлении подачу **1000 мм/мин** (при положении параметра 4763 **INCH DET=1, 40 дюйм/мин**). Оптимизировать регулирующую цепь позиции установкой делителя ввода привода, во время перемещения с запрограммированной скоростью. Приведенная ниже таблица показывает, что в зависимости от размерности измерения позиции (параметр 4763 **INCH DET**) и применённой системы приращений (параметр 4764 **INCRSYSTA**, 4765 **INCRSYSTB**, 4766 **INCRSYSTC**) какое усиление цепи (K: в размерности 1/сек) принадлежит к какому отстаиванию (индикация ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ

столб СИСТЕМЫ FOL.ER).

	FOL.ER [выходное приращение]			К [1/сек]
	INCRSYSTA =1	INCRSYSTB =1	INCRSYSTC =1	
INCH DET=0 F=1000 мм/мин	100	1000	10000	333
	150	1500	15000	222
	200	2000	20000	166
INCH DET=1 F=40 дюйм/мин	40	400	4000	333
	60	600	6000	222
	80	800	8000	166

Практически усиление цепи регулирующей цепи позиции находится в пределах 15..30 1/сек. Если нельзя оптимально установить с делителем ввода, изменить параметр GAIN. С увеличением параметра уменьшается, с уменьшением увеличивается усиление цепи.

- 25 На основании предыдущего пункта известна погрешность (отстаивание) при слеживании оптимизированной регулирующей цепи позиции в случае подачи (F) при 1000 мм/мин (40 дюйм/мин). С помощью пропорции вычислить, что какое значение отстаивания относится к подаче быстрого хода (параметр 468n **RAPIDn**) для различных осей (n):

$$\text{отстаивание}_{\text{RAPID}_n} = \text{отстаивание}_F \frac{\text{RAPID}_n}{F}(F)$$

Парметр GAIN_n установить следующим образом:

$$\text{GAIN}_n = 1.1 \cdot \text{отстаивание}(F)_{\text{RAPID}_n}$$

А предель погрешности серво:

$$\text{SERRL}_n = \text{GAIN}_n - 200$$

Запрограммировать снова подачу F=1000 мм/мин (40 дюйм/мин) и, пока перемещаем ось, делителем ввода привода установить оптимизированное отстаивание, определённого в предыдущем пункте. Этой установкой добились, чтобы основной аналоговый сигнал, выдаваемый максимально ±10В, припасован к максимальной скорости (468n **RAPIDn**) данной оси.

- 26 Дать осям ходить из программы перемещением быстрого хода **G0**. Наблюдать за динамикой осей. В случае необходимости изменить параметры ускорения **ACCn**.

- 27 Индикатором часового типа просмотреть **инкрементные шаги 1, 10, 100** системы. Если системой не точно отшагается ход, (в отстаивании сохраняется не отшаганный ход), увеличением параметра 424n **THRESHn** можно поправить положение.
- 28 При торможённых осях пуск торможения совершается на сигнал в позиции, для которого окно обеспечивается параметром 426n **INPOSn**. В этом случае может быть понадобится сужение пределов сигнала для точной индексации. Поскольку из узкого окна под действием температурного дрейфа ось может легко выходить, для автоматической компенсации дрейфа установить на параметре 448n **ZEROINTn** медленное значение компенсации.
- 29 Установить значение параметра 404n **TACHVn** по осям согласно изложенным у параметра.
После этого для наблюдения за ошибкой обратной связи, установить необходимые параметры 410n **FDBCKn** и 422n **REPFVn**. Для быстрых, динамических осей значение **FDBCKn** и **REPFVn** должно быть меньше, для медленных, тяжёлых осей - больше. Пусть будет для исхода **FDBCKn=300**, **REPFVn=50**.
- 30 Перед установкой предвключения скорости необходимо точно установить параметры **TACHVn**, смотри пункт 29., так, что сигналы **COMMANDn** и **TACHOn** должны быть равными на экране **ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**. Это необходимо потому, что расчёт предвключения скорости использует значение **TACHV**. (Смотри схему действия сервоцепы.)
При необходимости установить параметры 450n **FEEDFORWn**. Если этому параметру присвоить значение, отличающее от 0-я, предвключение скорости будет действовать всегда, в любом состоянии управления: и при ручном передвижении, при индексации быстрого хода (**G0**), при нарезании наружной резьбы (**G33**) и при нарезании внутренней резьбы метчиками (**G84.2**, **G84.3**). Если в таком состоянии желаем выполнить например нарезание внутренней резьбы метчиками, это может испортить наши установки. Поэтому этим параметром следует пользоваться только в обоснованном случае, соответствующей осмотрительностью и технологической предусмотрительностью. При использовании параметра 450n **FEEDFORWn** 128 означает предвключение на 100%.
Во включенном состоянии высокоскоростной, высокоточной обработки (1228 **HSHP=1**) имеется возможность установить предвключение и в группе **FEED/ACC** параметрами 265n **FINFFORWn**, 274n **MEDFFORWn**, 285n **ROUFFORWn**, если предвключение скорости разрешено параметром 2531 **FDFFORWEN**. Группа параметров **2561 SELECT** решает, что применяется параметр **FIN**, **MED**, или **ROU FFORWn**. При этом значение параметров 450n **FEEDFORWn** не играет роль. В этом случае можно выбрать параметром 2532 **FDFORWRAP**, что будет ли задействовано предвключение скорости во время ручного перемещения и индексации быстрого хода (**G0**). Нткогда не задействовано предвключение скорости в состоянии **G33**, **G84.2** и **G84.3**. В случае параметров 265n **FINFFORWn**, 274n **MEDFFORWn**, 285n **ROUFFORWn** значение 10000 относится к предвключению скорости на 100%.
При обычных установок максимальным значением предвключения скорости составляет примерно 80%, что можно установить без возникновения колебаний. В случае цифровых приводов **NCT** от версии 4.10 **SW** мера

предвключения скорости может составлять примерно 95%.

- 31 Дать ходу пару минут в автоматическом режиме такой программе, где каждая ось отдельно совершает перемещение быстрого хода (G0). Если во время бега появится сообщение об ошибке ОБРАТНАЯ СВЯЗЬn, изменить параметры FDBCKn и REPFBn.

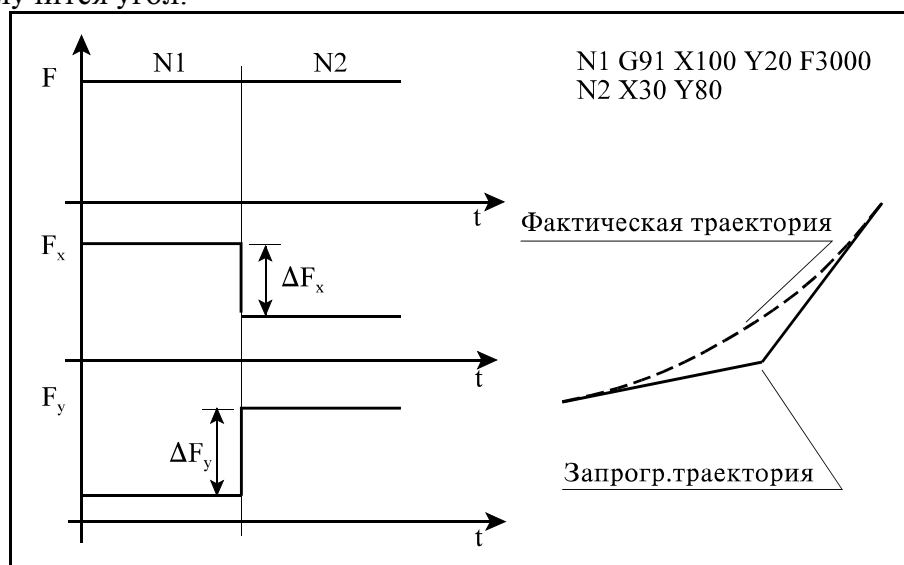
7.2.2 Установка замедления при углах

Индексация быстрого хода G0 в конечной точке предложения замедляет всегда до скорости 0 и выполнение следующего предложения движения запускается с ускорением от 0-я. Между предложениями подачи (G1, G2, G3) в конечной точке предложения замедляется управлением только в случае соответствующего показания параметров, сильного изменении значения подачи и направления траектории, "угла". Если в траектории нет перелома, то есть сильного изменения направления, замедлять не нужно, далее лишно и вредно.

Детектация изменений подачи (углов), и за одно замедление подачи требуется по двум причинам:

- Изменения по осям подачи, вызванные резким изменением направления траектории, могут быть настолько большими, что приводы без замедления не могут без колебаний следовать по ним, и это приводит к уменьшению точности, далее механически сильно перегружает инструментальный станок.
- Резкое изменение направления траектории означает угол и если угол желаем “заострить” при точении, также нужно замедлить. Чем сильнее замедлить подачу, тем острее получится угол.

Если в двух, последующих друг за другом предложениях N1, N2 не замедлить при угле, тогда по данным осям возникают разницы подач (ΔF_x , ΔF_y) показанных на рисунке, что приводит к тому, что угол в действительности закругляется инструментом.



Для того, чтобы функция замедления при угле работала параметр 2501 CDEN нужно записать в I.

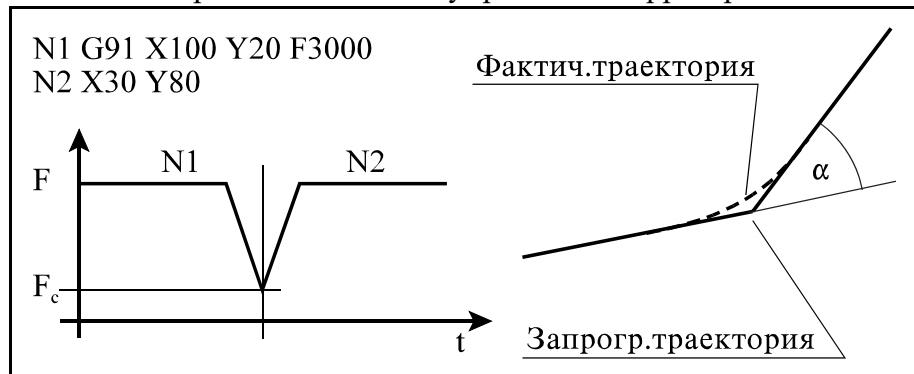
Детектация углов может выполняться управлением двояким образом: с учётом изменения угла направления траектории, или изменения составляющих подачи по осям. **Управления токарным станком следят только за изменением угла направления, а в**

управлениях фрезерным станком на основании параметров можно выбрать, что на основании какого способа работали.

Замедление при углах с учётом изменения угла направления траектории.

При состоянии параметра 2501 **CDEN**=1 и 2502 **FEEDDIF**=0, замедление происходит с учётом изменения угла направления траектории. Эта установка работает и в состоянии G94 (подача в минуту), и G95 (подача за оборот), то есть их можно установить и на управлениях токарного станка и на управлениях фрезерного станка.

Если при встрече предложений N1, N2, указанных на приложенном рисунке, угол α превышает допустимое параметром значение, подача замедляется управлением до значения F_c .

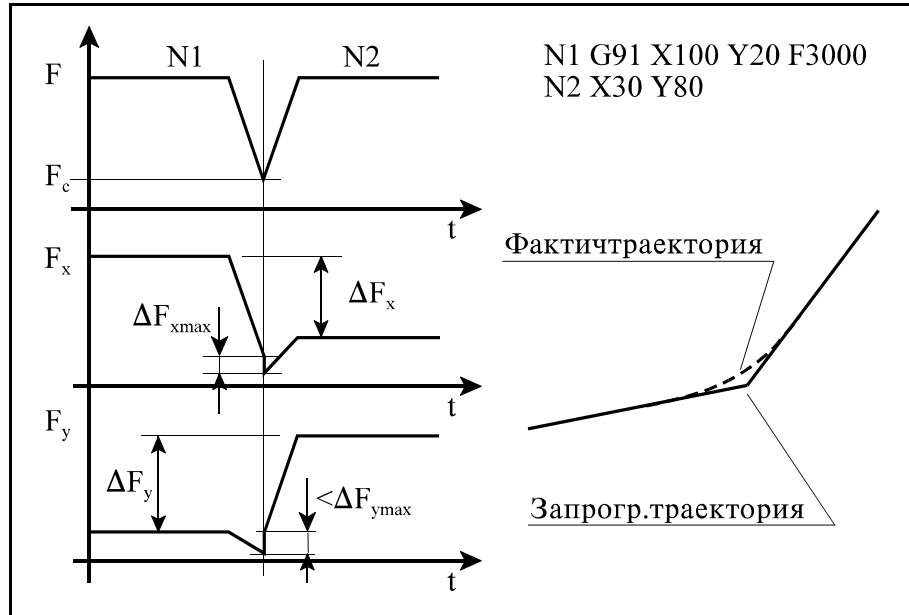


Параметром 2511 **CRITICAN** устанавливается значение критического угла в градусах. Значением параметра 2512 **FEEDCORN** задаётся, что превышая критического угла до какой подачи должно замедлить управление: $F_c = \text{FEEDCORN}$.

Замедление при углах с учётом изменения составляющих подачи по осям.

Если 2501 **CDEN**=1 и 2502 **FEEDDIF**=1, замедление происходит с учётом изменения составляющих подачи. Эта установка работает только в состоянии G94 (подача в минуту), то есть его целесообразно установить только на управлениях фрезерного станка.

Если при встрече предложений N1, N2, согласно приложенному рисунку замедлить подачу так, чтобы мера изменения подачи ни на одной оси не превышала допустимую параметром для данной оси критическую разницу подачи ($\Delta F_{x\max}$, $\Delta F_{y\max}$), тогда в зависимости от критической подачи угол заостряется инструментом.



Подача в угловой точке получим так, что критические значения подачи по осям разделим на значение изменений полученных подач и минимальное значение умножим на запрограммированную подачу. Замедление при угле происходит на полученную таким образом подачу F_c :

$$F_c = \min \left\{ \frac{\Delta F_{x\max}}{\Delta F_x}, \frac{\Delta F_{y\max}}{\Delta F_y}, \dots \right\} \times F$$

где:

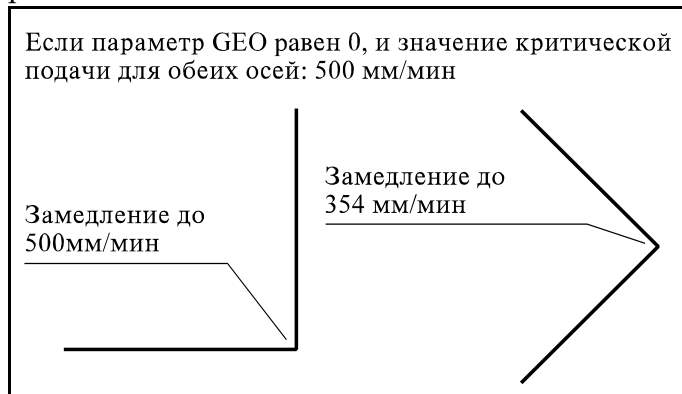
- $\Delta F_{x\max}$, $\Delta F_{y\max}$, ... : соответствующий параметр $252n\ CRITFDIFn$, установленный для осей X, Y, ...
- ΔF_x , ΔF_y , ... : разница подачи, возникающая на осях X, Y, ...

Мера уменьшенной таким образом подачи зависит от геометрического расположения угла. Рассмотрим следующий пример:

Если обходить угол 90° по направлениям, параллельно осям, и значение критической подачи на обеих осях 500мм/мин, тогда при угле подачу следует замедлить до этой скорости.

Однако, если стороны прямоугольного угла примыкают к осям под 45° , тогда следует замедлить до скорости 354 мм/мин.

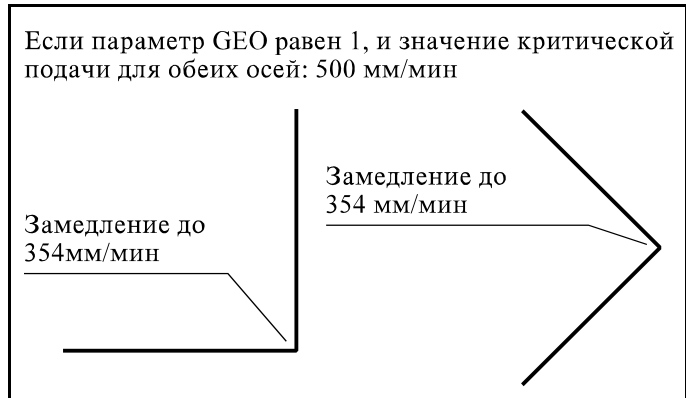
При положении параметров $2503\ GEO=0$ управление поступает выше



описанным образом.

Таким образом подача будет всегда по возможности самая высокая.

При положении параметров 2503 $GEO=1$, управление исходит из самого худшего случая (угол под 45°), и независимо от геометрического расположения сторон угла работает подачей, действующей согласно случаю 45° . Это может привести к уменьшению подачи макс. 30%.



7.2.3 Ограничение ускорений, возникающих при обработке дуг по траектории в нормальном направлении

В ходе обработки постоянное значение подачи поддерживается управлением в вдоль касательной траектории (в тангенциальном направлении). В результате этого в тангенциальном направлении не возникают составляющие ускорения. Не так в нормальном (в перпендикулярном к траектории, или к скорости) направлении. Составляющие на оси ускорения в нормальном направлении на отдельных осях могут превышать допустимое для данной оси значение. Для избежания этого, в вдоль траектории необходимо ограничивать скорость по мере кривизны траектории.



В ходе обработки дуги величина подачи F ограничивается на основании зависимости

$$F = \sqrt{a \cdot r}$$

где:

a : меньшее из значений ускорений, заданных для осей, участвующих в интерполяции окружности (параметры 470n ACCn),

r : радиус окружности

интерполяция окружности начинается уже со скоростью, рассчитанной таким образом.

Скорость не будет уменьшена меньше заданной параметром 2513 CIRC FMIN подачи, независимо от вышеприведенной зависимости.

7.2.4 Установка высокоскоростного, высокоточного слежения за траекторией

Высокоскоростное, высокоточное слежение за траекторией (сокращённо режим ВСВТ) применяется в первую очередь тогда, если траектория построена из последующих друг за другом коротких, чаще всего из прямых участков, как например это принято в производстве инструментов.

Под действием этой функции инструмент идёт в вдоль запрограммированного контура с возможно наименьшей погрешностью и возможно наибольшей скоростью. При э-

том управлением просматриваются элементы траектории (предложения) с той точки зрения, что не имеются ли слышком короткие участки, которые излишне замедляют обработку, что нет ли резких переломов (углов) на контуре, далее, что кривизна траектории не создаёт ли слышком большие составляющие учкорения нормального направления на осях.

- 1 При высокоскоростной, высокоточной обработке необходимо включить режим многократной предварительной обработки предложений, режим мультибуфера: 1227 **MULBUF**=1.
Режим мультибуфера включается командой G5.1 (P0) из программы.
- 2 Режим высокоскоростного, высокоточного слежения за траекторией (сокращённо режим **BCBT**) включается положением параметра 1228 **HSHP**=1. Режим **BCBT** включается командой G5.1 Q1 из программы.
- 3 В нормальном случае суппорты могут следовать за выданными управлением (интерполятором) командами только отставанием. Мера отставания пропорциональна к скорости (подаче). При обработке длинных, прямых участков, или дуг с малой подачей полученным таким образом искажением профиля можно пренебрегать. Иная ситуация имеется при высокоскоростной обработке, когда траектория сильно кривая. В таких случаях воздействие отставания может привести к значительному искажению. Для исключения этого было введено предвключение скорости. Предвключение скорости представляет собой способ техники регулирования, с помощью которого можно уменьшить отставание, зависящее от скорости, и достичь почти нулевого слежения. Таким образом искажение профиля можно вести к минимальному.
Нежелательным побочным воздействием предвключения скорости является, что возрастает склонность системы регулирования к колебанию. Это может быть значительной особенно при запуске и остановке. Склонность к колебанию можно уменьшить соответствующей установкой параметров ускорения.
Включение высокоскоростного, высокоточного слежения за траекторией (**BCBT**) за одно включает и возможность функции предвключения скорости. Эта функция фактически включается только тогда, если параметр 2531 **FDFORWEN** установлен в 1. Даже при этом не задействовано предвключение скорости в состоянии G33, G84.2 и G84.3.
Пользователь может принять решение о том, задействовать ли предвключение скорости при передвижений быстрого хода (G00). Если да, включить параметр 2532 **FDFORWRAP** в 1. При этом предвключение скорости будет действительно и при ручном перемещении осей. В большинстве случаев этого не требуется.
- 4 При положении параметров 2534 **NOFEEDR**=0 управлением принимается всегда запрограммированное значение подачи F, и в режиме **BCBT**.
Исключительно в режиме **BCBT**, если значение параметра 1, подача осей определяется исключительно допустимыми ускорениями и критической разницей подач. Верхний предел можно задавать установкой параметра 2542 **FEEDHIGH**. Однако даже при этом не допускается управлением, чтобы составляющие подачи по осям превышали значения, определённые параметрами 474n **FEEDMAXn**.

5 Установить параметр 2541 **FEEDLOW**. Действие параметра в случае запрограммирования окружности то же самое в режиме VCBT, как у параметра 2513 **CIRCFMIN** во время нормальной обработке: смотри главу 7.2.3 на странице 115. Помимо этого, в режиме VCBT управление наблюдает за составляющими ускорения нормального направления, полученными исходя из кривизны траектории и на основании этих ограничивает величину подачи. Не уменьшает подачу меньше значения, установленного параметром.

6 При обработке VCBT Пользователь может выбирать из трёх различных наборов параметров, записав соответствующий параметр в 1:

2561 **FINISH**: для чистовой

2562 **MEDIUM**: для получистовой

2563 **ROUGH**: для черновой обработки.

Выбор можно делать из программы с рядом команд

G5.1 Q1 Rq

где с помощью

R1 для чистовой

R2 для получистовой

R3 для черновой

обработки вызываются параметры. Из трёх параметров всегда только один может иметь значение 1.

7 Часто встречается в случае программ, описывающих сложные пространственные поверхности, образованные компьютером, что к поверхности приближаемся очень короткими прямыми участками, размером пару микрон. Верное слежение за этими прямыми участками в множестве случаев излишне замедляет точение, в конечном случае приводит к колебанию подачи, к дёрганию суппортов.

Колебание подачи можно исключить двумя образом:

- Процентным включателем подачи уменьшить подачу до тех пор, пока не будет ровной. Однако это, в зависимости от требования к точности, может излишне увеличить время точения.
- Вторая возможность пропускать перемещения, запрограммированные в отдельных предложениях до тех пор, пока это не ставит под угрозу удовлетворение требования к точности заготовки.

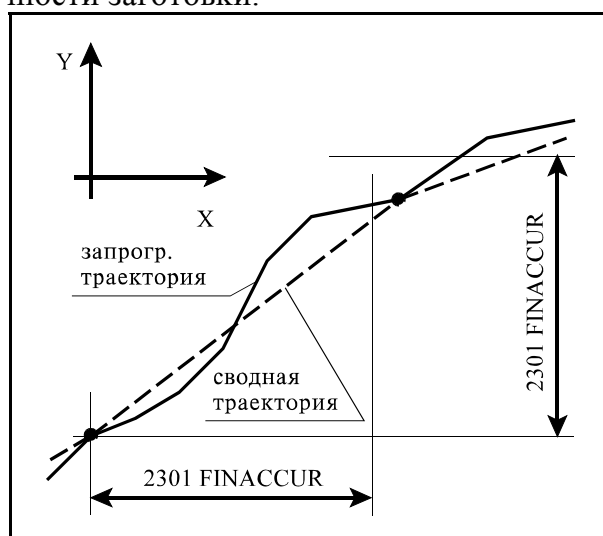
В режиме слежения за траекторией VCBT стоит на распоряжение пользователя три различных параметра, определяющих степень точности:

2601 **FINACCUR** для чистовой,

2701 **MEDACCUR**, для получистовой

2801 **ROUACCUR** для черновой обработки.

Запрограммированные, короткие, прямые перемещения (предложения G01) сводятся по осям до тех пор, пока величина (абсолютное



значение) перемещения на какой-то оси не будет больше значения, установленного параметром, затем объединённые таким образом перемещения в одном выдаются.

8 В режиме VCBT, независимо от положения параметра 2502 **FEEDDIF**, при углах управлением принимается всегда замедление, базирующее на критической разнице подач. Объяснение замедления до критической разницы подач смотри во главе 7.2.2 на странице 112. Величину критической разницы подач можно установить по осям также для всех трёх случаев:

- в группе параметров **2641 FINFDIF** для чистовой,
- в группе параметров **2741 MEDFDIF** для получистовой
- в группе параметров **2841 ROUFDIF** для черновой обработки

устанавливаются значения. Если заготовка имеет кривую поверхность, без краев, значение параметров можно увеличивать до тех пор, пока это позволяет стабильностью сервоцепи: 180...420 мм/мин. Если заготовка имеет острый перелом, кромка, параметр надо уменьшить до значения 30...120 мм/мин для того, чтобы в ходе обработки кромка была красиво выработана управлением.

9 Если предвключение скорости разрешено параметром 2531 **FDFORWEN**, можно установить меру предвключения скорости.

Ко всем трём фазам обработки можно задавать меру принадлежащего предвключения скорости в процентах:

- в группе параметров **2651 FINFFORW** для чистовой
- в группе параметров **2751 MEDFFORW** для получистовой, далее
- в группе параметров **2851 ROUFFORW** для черновой обработки.

Для установления предвключения скорости смотри пункт 30. главы 7.2.1 на странице 111.

10 В случае применения предвключения скорости оси могут становиться склонной к колебанию, что можно уменьшить соответствующей установкой параметров ускорения. Применимое в управлении ускорения может быть два типа: линейное, или второго порядка. В случае применения предвключения скорости склонность к колебанию можно уменьшить изменением параметров ускорения и постоянного времени ускорения.

В режиме VCBT ко всем трём фазам обработки можно задавать меру тангенциального ускорения в единицах мм/сек²:

- в группе параметров **2611 FINTANACC** для чистовой
- в группе параметров **2711 MEDTANACC** для получистовой
- в группе параметров **2811 ROUTANACC** для черновой обработки

можно установить величину тангенциальных (касательных) ускорений по осям. Если значение полученного таким образом параметра превышает значение параметра 470n **ACCn** установленного в группе SERVO, тогда управлением принимается во внимание значение ACCn.

В ходе обработки VCBT имеется возможность для процентной коррекции параметров ускорения, подобным образом, как у подачи. В зависимости от трёх фаз обработки:

- 2602 FINACCLEV** для чистовой
- 2702 MEDACCLEV** для получистовой а
- 2802 ROUACCLEV** для черновой обработки

в процентах воздействует на параметры нормального и тангенциального уско-

рения.

Истолкование: %

Область значений: 1%...100%

Если значение параметра =0, или >100, тогда управлением берётся 100%-ов.

Также по фазам обработки имеется возможность для установления постоянных времени ускорения:

в группе параметров **2621 FINACSTC** для чистовой

в группе параметров **2721 MEDACSTC** для получистовой

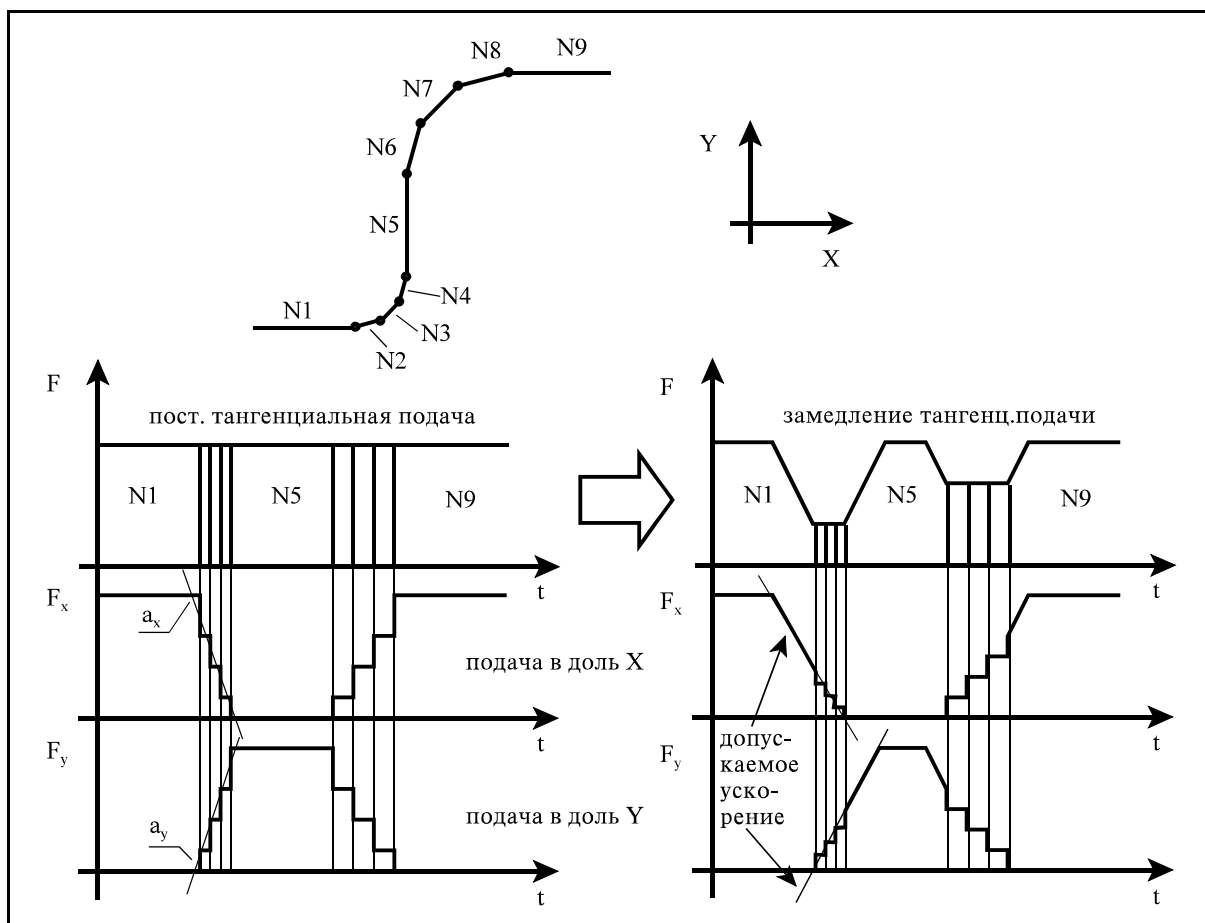
в группе параметров **2821 ROUACSTC** для черновой обработки

можно задавать по осям постоянное времени в единице мсек. Если заданное таким образом значение меньше, чем постоянное времени $490n \text{ ACSTCn } i$, установленное установленное в группе *SERVO*, тогда принимается во внимание значение ACSTCn.

- 11 Перед ограничением ускорений нормального направления прочитайте главу 7.2.3 на странице 115.

Во время обработки ВCBТ управлением ограничиваются не только ускорения нормального направления, возникающие в дуге, но в ходе обработки наблюдается за кривизной траектории и в зависимости этого уменьшается подача.

В случае интерполяции прямой данный участок (траектория) правда не имеет кривизну, поэтому не имеет и составляющего ускорения в нормальном направлении, однако это только для длинных прямых участков правда. Если траектория построена из мелких, прямых участков, как например это принято при производстве инструментов, тогда кривизна полученной таким образом траектории может быть значительной, и подчу придётся замедлить, как это видно из примера. Если траектория построена из мелких, прямых участков, как например это принято при производстве инструментов, тогда кривизна полученной таким образом траектории может быть значительной, и подчу придётся замедлить, как это видно из примера ниже:



В предложениях N2, N3, N4, а также N6, N7, и N8 траектория построена из коротких, прямых участков. Если подачу в доль траектории поддерживать на постоянном значении (диаграмма с левой стороны на рисунке), из геометрии (изменения направления) траектории вытекает, что крутизна изменения скорости (ускорение нормального направления) на оси X а также на оси Y превышает допускаемое для данной оси значение. Поэтому траектория в режиме ВСВТ просматривается управлением с предложения на предложение, чтобы смог ограничивать ускорения нормального направления. Там, где исходя из геометрии составляющие ускорения в доль данной оси больше допускаемых, там придётся замедлить скорость в доль траектории. Диаграмма с правой стороны показывает, как убывает мера изменения скорости (ускорение нормального направления) в доль данной оси под действием замедления подачи в доль траектории.

Для ограничения ускорения нормального направления также три различные группы параметров стоят на распоряжение пользователя, в которой может задавать по осям максимум ускорения нормального направления в единице мм/сек². Забронированы

2631 FINNORMACC для чистовой

2731 MEDNORMACC для получистовой, и

2831 ROUNORMACC для черновой

фазы. Если значение заданного таким образом параметра превышает значение параметра 470n ACCn, установленного в группе SERVO, тогда управлением принимается во внимание значение ACCn.

Из-за ограничения ускорений нормального направления подача может сильно уменьшаться. Параметром 2541 FEEDLOW можно задавать минимальную подачу, которая по действию та же самая, как при нормальной обработке параметр 2513 CIRCFCMIN. Если запрограммированная подача меньше значения, написанного в параметре, тогда принимается во внимание запрограммированная подача. Под действием процентного включателя подачи также может уходить подача под заданное параметром значение.

Для коррекции действующего в предложении подачи по показанию параметра 2503 GEO выбирается функция коррекции. Параметр тот же самый, как это было сказано при замедлении, базирующих на разнице подачи.

Если значение параметра равно 0, всегда старается добиться допустимого максимального ускорения (и тем самым максимальной скорости) в доль траектории. Это состояние зависит от геометрии (от положения угла) и скорость будет колебаться в доль траектории.

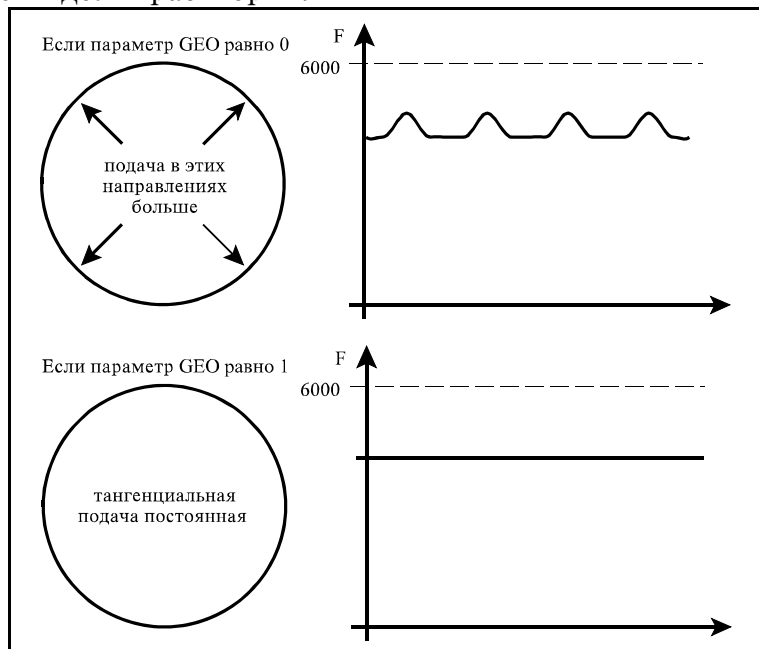
Если значение параметра равно 1, тогда независимо от геометрии участка траектории (от положения угла) настраивается на постоянную подачу, естественно с учётом допустимого по осям максимального ускорения.

Рассмотри следующий пример:

Программировать круговую траекторию, построенную из прямых участков, радиусом 10 мм и вычислить точки

круга по шагам в 5° . Пусть будет запрограммированная подача F6000, и допустить для обеих осей ускорение 500 мм/сек^2 .

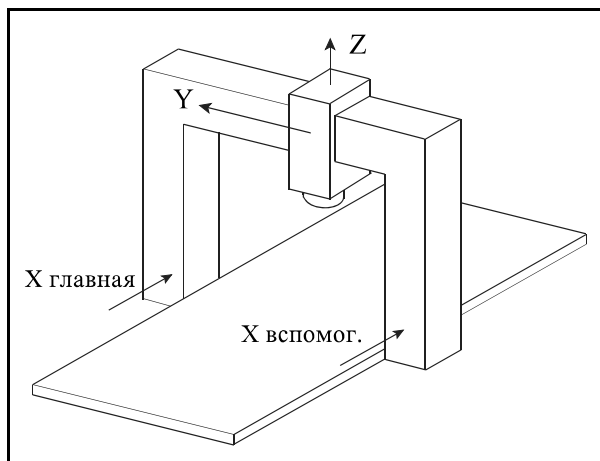
Если значение параметра GEO равно 0, движется всегда с максимальной скоростью, допускаемой ускорениями, однако если оно равно 1, постоянное, движется с подачей, меньшей запрограммированной.



7.2.5 Установка вспомогательных осей

Если одна и та же ось приводится в движение от двух серводвигателя, и к обоим серводвигателям принадлежит отдельный измеритель хода (вращающийся датчик, или измерительная рейка), то речь идёт о вспомогательных осях. Такие решения встречаются у больших, рамочных (иначе на порталных или gantry станках).

На приложенном рисунке например ось X приводится в движение с обеих сторон от 1-1 двигателя. С одной стороны имеется главная ось, а с другой - вспомогательная. Все команды движения, приходящие к оси X, получит сервоцепь и главной и вспомогательной осей.



Помимо этого, если позиция вспомогательной оси отстаёт от главной, вспомогательная ось постарается настроится к главной оси. Если разница позиций превышает значение, заданное параметром, управлением выдаётся сообщение ОШИБКА СИНХРОНА, удаляется заметка о принятии референтной точки и выключается станок.

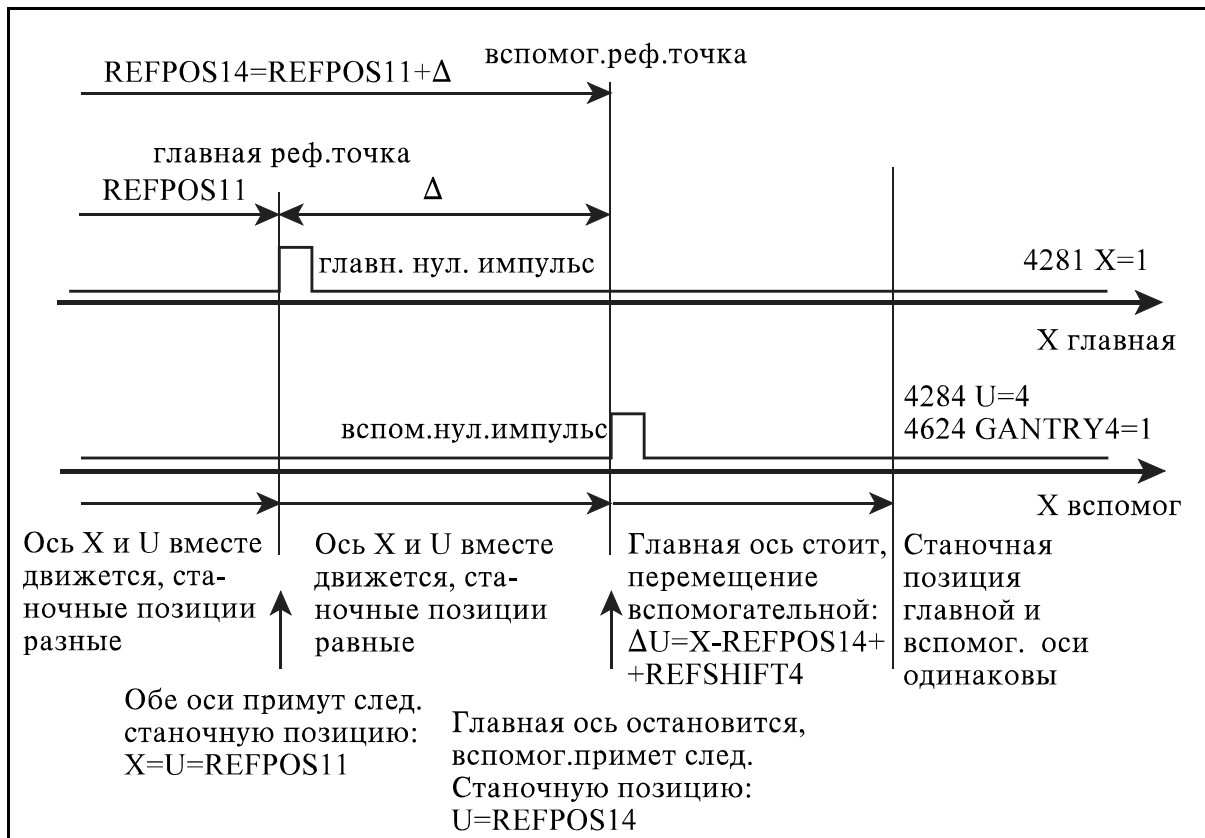
Под действием команды о принятии референтной точки сначала происходит принятие референтной точки главной осью, затем автоматически, без любого вмешательства - вспомогательной. Позиция главной и вспомогательной оси в референтной точки должна быть такой, что она удовлетворила геометрическим требованиям станка. В нашем примере рама должна стоять так, чтобы она была перпендикулярна к оси X. Это достигается так, что переместим позицию вспомогательную референтную точку.

Порядок установки вспомогательных осей следующий:

- 1 Записав соответствующие параметры 444n **AXISTn** в 1 разрешается оператору серво так на главной, как на вспомогательной оси. Если например ось №1 является главной и ось №4 вспомогательной, записать: 4441 **AXIST1**=1 и 4444 **AXIST4**=1. В группе параметров 4621 **GANTRY** следует определить, что какой по номеру ось является главной для вспомогательной оси. На основании примера выше: 4624 **GANTRY4**=1. (4621 **GANTRY1**=0, в параметр ничего не пишем, так как ось №1 является главной!) Если приводы цифровые, для соответствующих осей параметр 486n **DIGITALn** записать в 1.
- 2 В группе параметров 4281 **AXIS** отметить по соответствующему адресу номер главной оси. Оставаясь у примера выше, если пара осей № 1, 4 приводит в движение ось X и ось №1 является главной: 4281 **X**=1. Для вспомогательной оси не нужно выделить адрес оси. В ходе приведения в действие пары осей может появиться желание видеть и позицию вспомогательной оси. Не составит трудностей на время приведения в действие выделить пустой адрес оси для вспомогательной оси, например: 4284 **U**=4. Однако важно эту установку после завершения приведения в действие удалить.
- 3 Как для главной, так и для вспомогательной оси записать параметр 446n **NO-LOOPn** в 0 для разрешения замыкания петля. Параметр 466n **DIFGn**

относящийся к вспомогательной оси, записать высоким, чтобы излишне не выходило сообщение об ошибке синхрона в ходе приведения в действие. Параметр 464n **MULGn** относящийся к вспомогательной оси, записать в ноль, чтобы запретить регулирование синхрона. Приведение в действие сервоцепи в дальнейшем совпадает описанными в предыдущей главе.

- 4 Установить принятие референтной точки. Порядок процесса тот же самый, как это описано в главе 7.3 на странице 125. Установку следует выполнить так для главной, как и для вспомогательной оси отдельно. После принятия референтной точки для главной оси, без всякого вмешательства автоматически запускается принятие референтной точки для вспомогательной оси. Во время принятия референтной точки для вспомогательных осей приостановится регулирование синхрона.
- 5 Когда главной осью найдётся нулевой импульс, тогда так станочная позиция главной оси, как и вспомогательной оси примут значение позиции референтной точки главной оси. Оставаясь у нашего примера: $X=U=REFPOS11$. После этого обе оси движется вместе, пока и вспомогательная ось находит нулевой импульс. В этот момент в станочную позицию вспомогательной оси записывается позиция собственной референтной точки: $U=REFPOS14$. Позиция главной оси остаётся неизменной. После этого отшагается ход вспомогательной осью, согласно разнице позиции главной и собственной оси и значению смещения референтной точки, таким образом получается следующее перемещение: $\Delta U=X-REFPOS14+REFSHIFT4$. *При этом главная ось не движется! Это движение можно использовать для соответствующей установки рамы.* Видно, что как параметр $REFPOS1n$, так и параметр $REFSHIFTn$ можно использовать для этой цели. После того, как вспомогательной осью отшагается разница, снова включается регулирование синхрона.



- 6 После принятия референтной точки и геометрической установки рамы выполняется установка регулирования синхрона. Поскольку всегда вспомогательная ось следует за главной осью, следует установить параметр 464n **MULGn** относящийся к вспомогательной оси, в нашем случае 4644 MULG4. Этот параметр создаёт интегрирующий сигнал, пропорциональный величине разницы позиции и значению параметра на выводе основного сигнала вспомогательной оси. Значение параметра увеличить до тех пор, пока не возникают колебания на вспомогательной оси.
- 7 Установить параметром 466n **DIFGn** допустимый максимум ошибки позиции между главной и вспомогательной осью. Параметром 484n **REPDGn** можно установить, что это значение через сколько циклов измерительной системы можно превышать.

7.3 Установка приёма референтной точки

После установки сервоцепы последует установка приёма референтной точки. Установка приёма референтной точки выполняется после приведения в действие регулирующей цепи позиции. В программе PLC надо позаботиться о том, чтобы положение выключателей референтной точки, если они есть, скопировать соответствующей полярностью на индикаторы Y55n.

Для того, чтобы возможно было перемещаться в абсолютную позицию, управлением после его включения должна быть найдена на станке одна особая точка, которая называется референтной точки. Управлением отмеряется каждая координата по сравнению референтной точки. Для приёма референтной точки управление имеет отдельный режим.

Управлением по осям отдельно можно определить с помощью параметров **REFTYPE**, что на данной оси какой из методов действовал для приёма референтной точки. Метод (ориентировка), действительный для шпинделя приёма референтной точки, можно определить из группы параметров SPINDLE по группе параметров SORIENT1,2. Для этого в группе параметров REFPAR имеется 8 шт. групп параметров под именем **REFTYPE** (726n **REFTYPE**n), то есть к каждой оси принадлежит одна группа. Можно выбирать из следующих методов приёма референтной точки:

MACHINE: приём референтной точки с набегом на выключатель

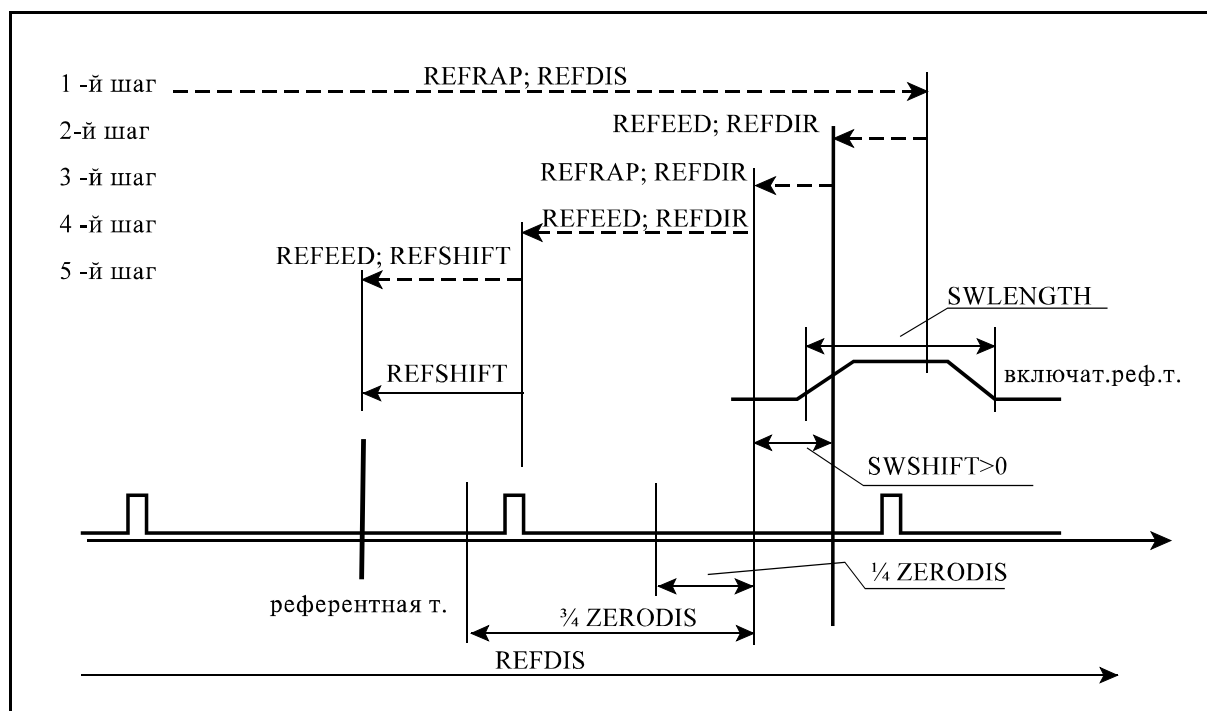
FLOAT: плавающий приём референтной точки

GRID: приём референтной точки по сеточным точкам

DISCODED: приём референтной точки измерительным средством с кодировкой по расстоянию.

В дальнейшем изложены процедуры отдельных методов приёма референтной точки и укажем те параметры, которые имеют влияние на приём референтной точки.

7.3.1 Процесс и установка приёма референтной точки станочного (MACHINE) типа



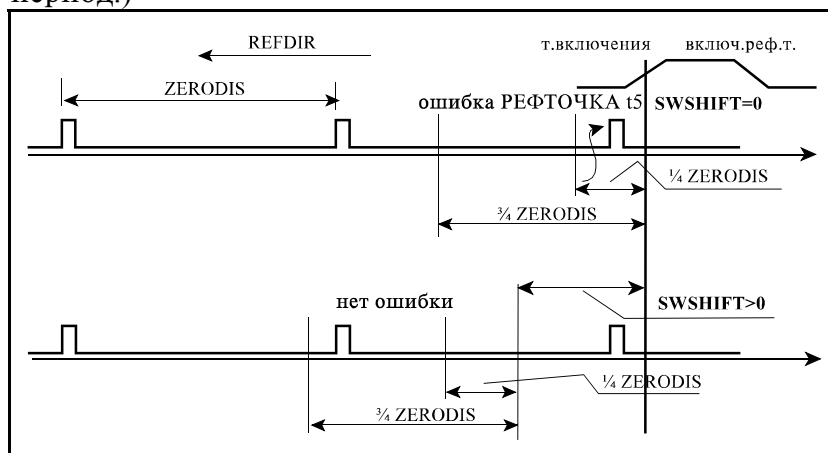
Процесс набега в станочную референтную точку

Данная ось управления совершает набег на включатель, оборудованный на станок в направлении, определённой параметром $REFDIS$, со скоростью $REFRAP$. Факт совершения набега на включатель сообщается программой PLC записанием индикаторов $Y55n$ в 1. С включателя сбежит со скоростью $REFEED$ по направлению набега, или в противоположенное направление, что определяется параметром $REFDIR$. Затем, если параметр $ZPULS$ равен 0, остановится и точку сбегасчитает за референтной точкой, если параметр $ZPULS$ равен 1, отшагает расстояние $SWSHIFT$, находит первый нулевой импульс, затем отшагает расстояние $REFSHIFT$, и эту точку примет за референтной точкой.

- 1 Выделить по осям заполнением параметра $REFTYPEn$, что на данной оси какого типа приёма референтной точки желаем осуществить. По тем осям, по которым желаем установить набег на станочную референтную точку, соответствующий параметр $MACHINEn$ записать в 1.
- 2 По выделённым осям записать в 1 соответствующие параметры $720n ZPULSn$, при условии, что для приёма референтной точки желаем использовать нулевой импульс датчика.
- 3 По тем осям, по которым установлен станочный приём референтной точки, заполнить параметры $700n REFDISn$, $710n REFRAPn$ и $722n SWLENGTHn$.
- 4 Записать по осям необходимое значение $712n REFEEEn$ и $718n REFDIRn$.
- 5 Записать по осям расстояние проекции двух нулевых импульсов на суппорт на параметры $714n ZERODISn$. Если для какой-то оси не известно это значение, для этой оси надо временно назначить приём референтной точки типа $GRID$ на параметре $REFTYPE$, затем принять ноль сеточной точки. При этом позиция оси в станочной системе координат 0, при условии, что значение соответствующей

шего параметра REFPOS равно 0, и для данной оси не вызвана коррекция длины инструмента. Снова запустить приём референтной точки, и наблюдать по индикатору позиций, какой ход совершён суппортом, прежде чем следующий нулевой импульс снова ставил бы на нуль индикатор. Это значение записать на параметр ZERODIS. Если суппорт остановится снова на той же нулевой импульс после повторного пуска, сперва следует перемещаться с правом приращения на 100...1000 приращении в направлении поиска нулевого импульса, затем запустить снова приём референтной точки. Сейчас уже можно отсчитать перемещение, и определить расстояние ZERODIS. Параметры REFTYPE можно восстановить обратно.

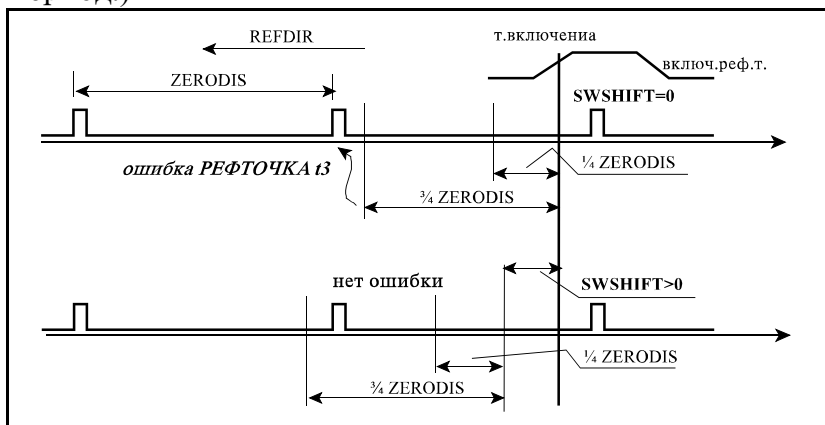
- 6 Проверить по изображению экрана управления I/O ТЕСТ, что нажав включателя референтной точки, запишет ли PLC на n-ой оси соответствующий индикатор **Y55n** в 1.
- 7 Запустить приём референтной точки по осям, выделённым для этого. Во время приёма референтной точки можно получить следующие сообщения об ошибке:
 - А Суппорт со скоростью, заданной параметром REFRAP в направлении и до расстояния REFDIS ищет включатель референтной точки. Возникает ошибка **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t1**, если в пределах хода, заданного параметром 700n **REFDISn** не ощущает включатель (состояние 1 индикатора Y55n).
 - В Суппорт со скоростью REFEED в направлении REFDIR сбежит с включателя. Выходит сообщение об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t2**, если в пределах хода, заданного параметром 722n **SWLENGTHn** не ощущает сбег с включателя (состояние 0 индикатора Y55n).
 - С Если сбегая с включателя (после перехода индикатора Y55n 1→0) в пределах хода $\frac{1}{4}$ ZERODIS найдётся нулевой импульс, тогда создаётся сообщение об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t5**. (Это сообщение об ошибке создаётся потому, что если импульс слишком близко находится ко включателю, из-за возможной неуверенности включения иногда этот импульс озузается управлением, а иногда импульс опаздавший на один период.)



Причина сообщения об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t5**

Это сообщение об ошибке устраняется таким образом, что на параметр 724n **SWSHIFTn** записав значение подачи, после сбеге со включателя управлением ещё отшагается расстояние, заданное параметром **SWSHIFTn** (как будто удлинители включатель), и только после этого ищет нулевой импульс.

- D Если нулевой импульс найдётся вне расстояния (после перехода индикатора $Y55n\ 1 \rightarrow 0$) $\frac{3}{4}$ **ZERODIS** сбеге со включателя, тогда создаётся сообщение об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t3**. (Это сообщение об ошибке создаётся потому, что если импульс слышком далеко находится от включателя, из-за возможной неуверенности включения иногда этот импульс озузается управлением, а иногда импульс ранний на один период.)



Причина сообщения об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t3**

Это сообщение об ошибке устраняется таким образом, что на параметр 724n **SWSHIFTn** записав значение подачи, после сбеге со включателя управлением ещё отшагается расстояние, заданное параметром **SWSHIFTn** (как будто удлинители включатель), и только после этого ищет нулевой импульс.

- 8 Если особая точка данной оси, например позиция. 0° поворотного стола не совпадает положением нулевого импульса, параметром 716n **REFSHIFTn** можно сдвинуть референтную точку в желаемую позицию. При этом после нахождения нулевого импульса соответствующая ось отшагает это расстояние и потом регистрируется референтная точка.
- 9 В том случае, когда желаем, чтобы референтная точка не совпадала точкой начала станочной системы координат, смещение можно установить соответствующим параметром 702n **REFPOS1n**.

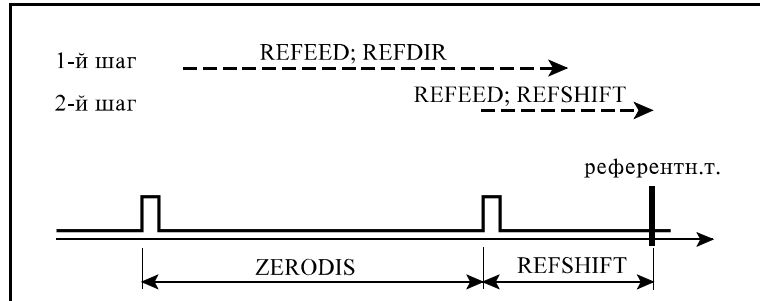
7.3.2 Процесс и установка приёма плавающей референтной точки (FLOAT)

Соответствующая ось ставится в желаемую позицию оператором в одном из режимов ручного перемещения, потом в режиме приёма референтной точки нажав клавишу выбора направления выбранной оси (как при перемещении осей), эту точку считается управлением за референтной точкой.

По тем осям, где желаем установить плавающую референтную точку, в соответствующий параметр **FLOATn** записать в 1.

7.3.3 Процесс и установка приёма референтной точки по сеточным точкам (GRID)

Управление находит первый нулевой импульс со скоростью, определённой параметром **REFEED** и в направлении, определённым параметром **REFDIR**, затем отшагает расстояние, определённое параметром **REFSHIFT**, и эту точку считает за референтной точкой.

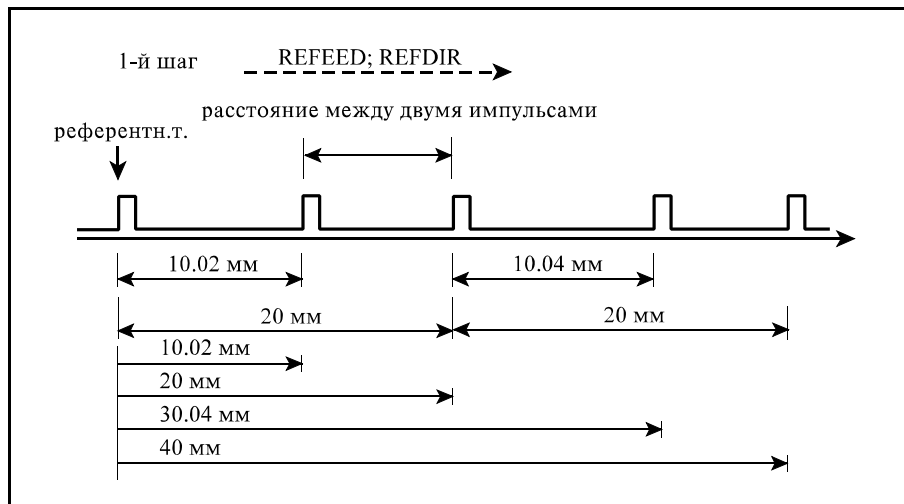


Процесс приёма референтной точки по сеточным точкам

- 1 Выделить по осям заполнением параметра **REFTYPEn**, что на данной оси какого типа приёма референтной точки желаем осуществить. По тем осям, по которым желаем установить набег на референтную точку по сеточным точкам, соответствующий параметр **GRIDn** записать в 1.
- 2 По выделённым осям записать в 1 соответствующие параметры 720n **ZPULSn**.
- 3 Записать по осям необходимое значение 712n **REFEEDn** и 718n **REFDIRn**.
- 4 Записать по осям расстояние проекции двух нулевых импульсов на суппорт на параметры 714n **ZERODISn**. Для вращающихся осей, или если желаем избежать сообщение об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t3**, параметр записать в 0.
- 5 Запустить приём референтной точки по осям, выделённым для этого. В ходе приёма референтной точки выдаётся сообщение об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t3**, если в пределах двойного расстояния, заданного параметром **ZERODIS** не найдётся нулевой импульс.
- 6 Если особая точка данной оси, например позиция. 0°поворотного стола не совпадает положением нулевого импульса, параметром 716n **REFSHIFTn** можно сдвинуть референтную точку в желаемую позицию. При этом после нахождения нулевого импульса соответствующая ось отшагает это расстояние и потом регистрируется референтная точка.
- 7 В том случае, когда желаем, чтобы референтная точка не совпадала точкой начала станочной системы координат, смещение можно установить соответствующим параметром 702n **REFPOS1n**.

7.3.4 Процесс и установка кодированного по расстоянию приёма референтной точки (DISCODED)

Этот метод приёма референтной точки применим в случае использования кодированных по расстоянию измерительных реек и поворотных датчиков. При этом управление может определить по расстоянию двух соседних нулевых импульсов, что в какой абсолютной позиции находится. Отправляется



Процесс кодированного по расстоянию приёма референтной точки

со скоростью, определённой параметром REFEED и в направлении, определённом параметром REFDIR, и определяет свою позицию после детектирования двух нулевых импульсов. Поскольку расстояние между нулевыми импульсами на различных измерительных приборах может быть различное, поэтому среднее расстояние между нулевыми импульсами надо задавать управлению параметром ZERODIS, который в исполнении по рисунку равен 10000.

- 1 Выделить по осям заполнением параметра **REFTYPE_n**, что на данной оси какого типа приёма референтной точки желаем осуществить. По тем осям, по которым желаем установить кодированный по расстоянию приём референтной точки, в соответствующий параметр **DISCODED_n** записать в 1.
- 2 По выделённым осям записать в 1 соответствующие параметры 720_n **ZPULS_n**.
- 3 Записать по осям необходимое значение 712_n **REFEED_n** и 718_n **REFDIR_n**.
- 4 Записать по осям среднее расстояние между двумя нулевыми импульсами параметрами 714_n **ZERODIS_n**.
- 5 Параметром 724_n **BASDIST_n** следует задавать расстояние фиксированных нулевых импульсов в зависимости от периода сигнала измерительной рейки.
- 6 Запустить приём референтной точки по осям, выделённым для этого. В ходе приёма референтной точки выдаётся сообщение об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t3**, если в пределах двойного расстояния, заданного параметром ZERODIS не найдётся нулевой импульс. Выдаётся сообщение об ошибке **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t6**, если для импульсов между двумя нулевыми импульсами имеет место следующая зависимость:

$$\frac{ZERODISn}{500} * \frac{1}{4} \leq MOD \frac{\text{number of pulses}}{ZERODISn} \leq \frac{ZERODISn}{500} * \frac{3}{4}$$

(Number of pulses: число импульсов)

- 7 Принять референтную точку вблизи отрицательного конечного положения. Записать в этом положении позицию оси, которую назовём Ротрицательному. Перемещаемся вблизи положительного конечного положения, принять референтную точку, и записать позицию оси, которую назовём Рположительному. Для записанных двух позиций должны удовлетвориться следующие зависимости:

Рположительный > Ротрицательный

Если зависимость выше не удовлетворяется, это означает, что измерительная рейка оборудована на оборот по сравнению необходимому по данной оси направлению. В этом случае по данной оси в группе параметров SERVO параметр 432n **EDIRn** надо изменить на противоположный. В следствие этого, чтобы избежать положительную обратную связь, в разъёме датчика надо поменять подключения сигналов А; -А.

- 8 В том случае, когда желаем, чтобы референтная точка (один конец измерительной рейки) не совпадала точкой начала станочной системы координат, смещение можно установить соответствующим параметром 702n **REFPOS1n**.

7.4 Установка конечных положений

К установке конечных положений можно приступить после приёма референтной точки. Управление может обращаться двумя типами конечных положений:

- сигналами оборудованных на станок включателей конечных положений,
- а также конечными положениями с параметрами.

Включатели, оборудованные на станок обладают преимуществом, что работоспособны и перед приёма референтной точки, напротив конечных положений с параметрами, которые действительны только после приёма референтной точки, ведь предполагается, чтобы для управления были известны положения суппортов в абсолютной системе координат.

Преимуществом конечных положений с параметрами является то, что управлением воспринимается то, что приближается к конечному положению, постепенно уменьшает подачу, и когда доходит до данной точки, остановится, напротив включателей, у которых замедление совершается только после набега на неё. Ход, необходимый для замедления, излишне отбирает рабочего пространства от станка. Другим преимуществом конечных положений с параметрами является то, что в управление встроена так называемая контрольная функция конечного положения перед движением, которая приводится в действие состоянием 1 параметра 3163 **СНВFMОVE**. При этом во время выполнения программы, перед запуском предложения движения проверяется управлением, что координата конечной точки предложения не попадает ли вне пределов конечных положений, или во внутрь территории, запрещённой определением програмиста. Если да, даже не запускается предложение, а выдаётся сообщение об ошибке 3056 **КОНЕЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ**, или 3057 **ЗАПРЕЩЁННАЯ ЗОНА**.

Два разные решения можно применить и параллельно. Этим решением суммируются преимущества наблюдения за конечными положениями двух типов. Подводя итог, целесообразно всегда установить конечные положения с параметрами, даже тогда, если станке имеются включатели конечных положений.

7.4.1 Установка конечных положений включателями

По осям два включателя конечного положения требуется, один в отрицательном направлении и один - в положительном. Состояние включателей конечного положения отрицательного направления надо скопировать в программе PLC на индикаторы **Y57n**, а положительных - на индикаторы **Y56n**. Нужно следить за тем, что состояние 1 индикаторов означает, что ось в каком-то направлении находится в конечном положении.

Включатели конечного положения можно использовать и в качестве включателей референтных точек. В этом случае в режиме приёма референтной точки ($Y400=1$) нельзя скопировать положение включателей конечных положений на индикаторы конечных положений, иначе управление выдаёт сообщение об ошибке конечного положения. При этом приём референтной точки так надо установить, чтобы после набега на включатель ось изменила направление и так покинула включатель.

7.4.2 Установка конечных положений с параметрами

☞ **Внимание!** Если изменить параметры $702n$ **REFPOS n** , или $716n$ **REFSHIFT n** после установки конечных положений с параметрами, конечные положения с параметрами должны быть снова замерить.

- 1 Параметры **LIMBIT n** записать в **0**, чтобы не было разрешено наблюдение за конечными положениями программного обеспечения.
- 2 **Референтную точку** принять всегда для каждой оси.
- 3 Удалить все коррекции по длине и смещение нулевой точки, далее для снятия позиций использовать изображение экрана **СТАНОЧНАЯ ПОЗИЦИЯ**.
- 4 По осям перемещаться в положительном направлении до края рабочей зоны. Позиции, видимые на индикаторе станочной системы координат записать в приращение ввода (то есть видимые на индикаторе значения без десятичной запятой) в параметры **LIMP n** .
- 5 По осям перемещаться в отрицательном направлении до края рабочей зоны. Позиции, видимые на индикаторе станочной системы координат записать в приращение ввода в параметры **LIMN n** .
- 6 По тем осям, по которым желаем задействовать наблюдение за конечными положениями программного обеспечения, записать параметр **LIMBIT n** в **1**. Начиная с этого по этим осям действует конечное положение программного обеспечения.
- 7 Перемещаясь по всем осям в оба направления, проверить правильность установки конечного положения.

☞ **Внимание:** По главным осям *X, Y, Z*, выделяющим зону, следует замерить и записать конечные положения в параметры **LIMP1, LIMN1** даже тогда, если по этим осям не разрешается наблюдение за конечным положением параметрами **LIMBIT1**. Это необходимо потому, что графическая индикация берёт за рабочей зоной данные, записанные параметрами **LIMP1, LIMN1**.

7.5 Компенсация механической неисправности станка

Для компенсации механической неисправности станка управление имеет две возможности:

- компенсация ошибки смены направления, и
- компенсация погрешности шага резьбы

7.5.1 Компенсация ошибки смены направления

Измерить по осям ошибку смены направления станка и записать в группе параметров COMMON в соответствующий параметр 110n **BCKLSHn**. Ошибку смены направления надо задавать в приращении ввода.

7.5.2 Установка компенсации погрешности шага резьбы

В целях компенсации погрешности шага резьбы жёлоба шарикового винта стоит на распоряжение пользователя в накопителе параметров для 900 компенсационных ячеек. Это 900 компенсационных ячеек делятся пользователем по своему усмотрению между отдельными осями, с помощью параметров, относящихся к группе параметров PTCHCMP. Поскольку погрешность шага резьбы-жёлоба шарикового винта не точно одинаков в положительном и отрицательном направлениях, поэтому возможно компенсация двух направлений независимо друг от друга, что заодно позволяет и компенсацию смены направления, зависимой от места. Поэтому приходится промерить каждую ось и компенсировать в положительном, а потом и отрицательном направлении движения.

- 1 Прежде, чем приступить к компенсации, следует правильно заполнить следующие параметры, далее приводить в действие следующих: приведение в действие всех серво, установка приёма референтной точки, установка конечных положений программного обеспечения, компенсация ошибки смены направления (параметры BCKLSH).
- 2 Удалить все смещения нулевой точки заготовки и значений коррекций инструмента, для того, чтобы могли работать чисто в станочной системе координат.
- 3 Принять решение, что по какой оси желаем компенсировать, и для тех осей разрешить компенсацию по соответствующему параметру PTCHENn.
- 4 Определить, какая должна быть ширина ячеек компенсации по отдельным осям. Эти надо занести по соответствующему параметру PTCHGRDn. Ход отдельных осей получается как разница параметров конечных положений $LIMP1n - LIMN1n$. С помощью приведенной ниже зависимости можно вычислить, что по данной оси сколько значений компенсаций (параметр PTCHVALnnn) будем использовать:

$$n = \left[\frac{LIMP1n - LIMN1n}{PTCHGRDn} \right] + 1$$

- 5 Определить, что ячейка компенсации (номер nnn параметра PTCHVALnnn) под каким номером относится к референтной точке в положительном и отрицательном направлении. Записать номер ячеек в соответствующий параметр PTCHRFNn и PTCHRFPn.
- 6 Составить программу, которая перемещает компенсируемую ось и в положи-

тельном и в отрицательном направлении от конечного положения до конечного положения. Посмотрим следующую программу. Позиция референтной точки 300 мм (REFPOS11=3000000), конечное положение в положительном направлении 310.1 мм (LIMP11=310100), в отрицательном направлении -130.2мм (LIMN11=-130200), а ширина выбранной ячейки компенсации PITCHGRD1=10 мм:

```
%O7000(PITCH COMPENSATION)
G28 XI0
G0 X310      (первая позиция в отрицательном направлении)
X300
X290
X280
X270
X260
X250
X240
X230
X220
X210
X200
X190
X180
X170
X160
X150
X140
X130
X120
X110
X100
X90
X80
X70
X60
X50
X40
X30
X20
X10
X0
X-10
X-20
X-30
X-40
X-50
X-60
X-70
X-80
X-90
X-100
X-110
X-120
X-130      (последняя позиция в отрицательном направлении есть первая
            позиция в положительном)
X-120
X-110
X-100
X-90
X-80
X-70
X-60
X-50
X-40
X-30
X-20
X-10
X0
X10
X20
X30
X40
X50
X60
```

7.5 Компенсация механической неисправности станка

X70
X80
X90
X100
X110
X120
X130
X140
X150
X160
X170
X180
X190
X200
X210
X220
X230
X240
X250
X260
X270
X280
X290
X300
X310
M30
%

(последняя позиция в положительном направлении)

- 7 Выполнить прогон приведенной выше программы в автоматическом режиме, выполняя по предложениям. В конце каждого предложения записать в таблицу номинальную позицию оси X, снятую с индикатора позиции управления, и фактическую позицию оси X, снятую с измерительного средства (Например лазерный интерферометр).

номинальная позиция X _n :	актуальная позиция X _a :	D=X _a - X _n	PTCHVAL нумерация (-)	знач. C (-)	PTCHVAL нумерация (+)	знач. C (+)	замечание
300,000	300,000	0,000					референтная точка
310,000	309,994	-0,006	201	-12			отсюда начинается измерение отрицательного направления. Формула, определяющая i-ное значение компенсации (C _i): C _i =(D _i -D _{i-1})* *2000
300,000	300,005	0,005	200	22			
290,000	290,008	0,008	199	6			
280,000	280,014	0,014	198	12			
270,000	270,021	0,021	197	14			
260,000	260,022	0,022	196	2			
250,000	250,040	0,040	195	36			
240,000	240,039	0,039	194	-2			
230,000	230,041	0,041	193	4			
220,000	220,048	0,048	192	14			
210,000	210,051	0,051	191	6			
200,000	200,068	0,068	190	34			
190,000	190,071	0,071	189	6			
180,000	180,072	0,072	188	2			
170,000	170,080	0,080	187	16			
160,000	160,087	0,087	186	14			
150,000	150,093	0,093	185	12			
140,000	140,100	0,100	184	14			
130,000	130,104	0,104	183	8			
120,000	120,108	0,108	182	8			

7.5 Компенсация механической неисправности станка

номинальная позиция X_n :	актуальная позиция X_a :	$D=X_a - X_n$	PTCHVAL нумерация (-)	знач. С (-)	PTCHVAL нумерация (+)	знач. С (+)	замечание
110,000	110,119	0,119	181	22			
100,000	100,119	0,119	180	0			
90,000	90,130	0,130	179	22			
80,000	80,135	0,135	178	10			
70,000	70,146	0,146	177	22			
60,000	60,146	0,146	176	0			
50,000	50,154	0,154	175	16			
40,000	40,158	0,158	174	8			
30,000	30,170	0,170	173	24			
20,000	20,171	0,171	172	2			
10,000	10,180	0,180	171	18			
0,000	0,187	0,187	170	14			
-10	-9,808	0,192	169	10			
-20	-19,802	0,198	168	12			
-30	-29,791	0,209	167	22			
-40	-39,791	0,209	166	0			
-50	-49,782	0,218	165	18			
-60	-59,775	0,225	164	14			
-70	-69,771	0,229	163	8			
-80	-79,759	0,241	162	24			
-90	-89,754	0,246	161	10			
-100	-99,745	0,255	160	18			
-110	-109,744	0,256	159	2			
-120	-119,734	0,266	158	20			
-130	-129,725	0,275	157	18	57	28	конец измерения в отрицательном направлении начало измерения в положительном направлении
-120	-119,739	0,261			58	8	
-110	-109,743	0,257			59	22	
-100	-99,754	0,246			60	2	измерение в положительном направлении
-90	-89,755	0,245			61	14	
-80	-79,762	0,238			62	20	
-70	-69,772	0,228			63	4	Формула, определяющая j-ное значение компенсации:
-60	-59,774	0,226			64	16	
-50	-49,782	0,218			65	16	
-40	-39,79	0,210			66	10	
-30	-29,795	0,205			67	24	$C_j=(D_j-D_{j+1})*$
-20	-19,807	0,193			68	6	*2000
-10	-9,81	0,190			69	14	

7.5 Компенсация механической неисправности станка

номиналь- ная позиция X_n :	актуальная позиция X_a :	$D=X_a - X_n$	PTCHVAL ну- мерация (-)	знач. C (-)	PTCHVAL нумерация (+)	знач. C (+)	замечание
0,000	0,183	0,183			70	12	
10,000	10,177	0,177			71	6	
20,000	20,174	0,174			72	14	
30,000	30,167	0,167			73	18	
40,000	40,158	0,158			74	6	
50,000	50,155	0,155			75	20	
60,000	60,145	0,145			76	4	
70,000	70,143	0,143			77	24	
80,000	80,131	0,131			78	2	
90,000	90,130	0,130			79	20	
100,000	100,120	0,120			80	8	
110,000	110,116	0,116			81	6	
120,000	120,113	0,113			82	22	
130,000	130,102	0,102			83	4	
140,000	140,100	0,100			84	22	
150,000	150,089	0,089			85	14	
160,000	160,082	0,082			86	10	
170,000	170,077	0,077			87	6	
180,000	180,074	0,074			88	24	
190,000	190,062	0,062			89	-2	
200,000	200,063	0,063			90	12	
210,000	210,057	0,057			91	16	
220,000	220,049	0,049			92	14	
230,000	230,042	0,042			93	12	
240,000	240,036	0,036			94	12	
250,000	250,030	0,030			95	12	
260,000	260,024	0,024			96	8	
270,000	270,020	0,020			97	4	
280,000	280,018	0,018			98	10	
290,000	290,013	0,013			99	8	
300,000	300,009	0,009			100	22	
310,000	309,998	-0,002			101	-4	
				550		550	сумма значе- ний компенса- ций

8 Вычислить разницу D между актуальными (X_a) и номинальными позициями (X_n) в различных позициях. Записать в таблицу номера ячеек компенсации и в положительном и отрицательном направлении (PTCHVAL нумерация (-), а также PTCHVAL нумерация (+) столбы).

При движении в отрицательном направлении на основании таблицы выше значение компенсации, записываемое в i-ную ячейку:

$$C_i=(D_i-D_{i-1})*2000$$

а при движении в положительном направлении:

$$C_j = (D_j - D_{j+1}) * 2000$$

Множитель 2000, фигурирующий в формуле, предполагает метрическую систему мер (INCHDET=0), разрешение 0.001 мм (INCRSYSTB=1) (1000), а множитель 2 указывает на то, что значения компенсации понимаются в системе мер вывода (0.5 μm).

- 9 Вычисленные значения компенсации в соответствующий параметр PTCHVAL-nnn.

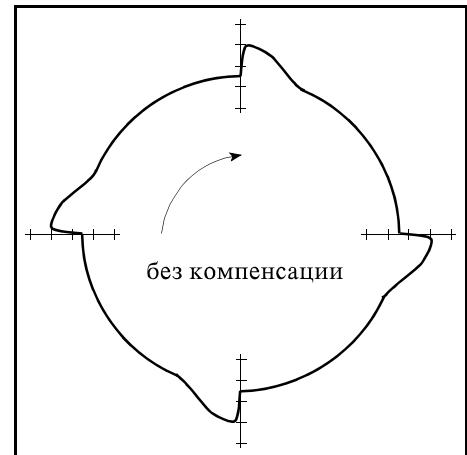
7.5.3 Задача и установка функции ускорения смены направления

Если на данном станке зазор смены направления и трение сцепления слишком велики, при обработке по дуге после смены четверти плоскости появятся выпуклости в форме окружности, то есть радиус окружности увеличится.

Если система мер, применённая на станке является косвенной, то есть применяется поворотный датчик, искажение формы можно устранить компенсацией зазора смены направления (параметр BCKLSHn) и трения сцепления.

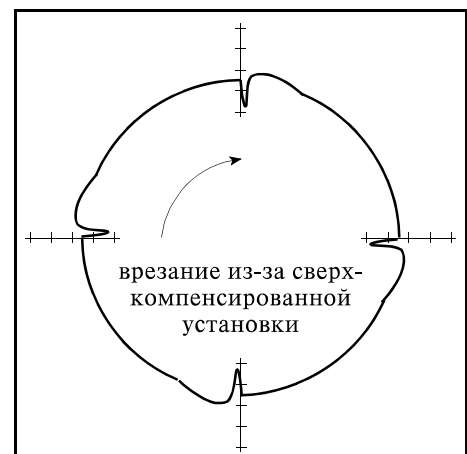
Если система мер, применённая на станке является непосредственной, то есть применяется измерительная рейка, смену направления, то есть пока

гайка с одной стороны на другую сторону ляжет, нельзя устранить указанным выше образом. В этом случае выдачей основным сигнала скорости гайку придётся протолкнуть на другую сторону. Это называется функцией ускорения смены направления.



Замечание: Функцией ускорения смены направления можно пользоваться только в случае применения непосредственной системы мер (измерительная рейка). В случае применения косвенных средств измерения (поворотный датчик) зазор смены направления надо установить (параметры BCKLSH)!

1. Запрограммировать полную окружность с диаметром $D=100$ мм принять диаграмму искажения формы окружности с подачей $F500$ мм/об. После переходов четвертей плоскости измерить величину выпуклостей. Выпуклость - это следствие зазора смены направления и трения сцепления.
2. Присвоением значения для BLACCEN=1 разрешаем функцию ускорения смены направления. Задавать параметру ускорения и время ускорения начальное значение, например: BLACCAMT=300 и BLACCPER=100 (мсек). Вследствие этого при смене направления сигнал ускорения, действующий до установленного времени должен протолкнуть гайку на другую сторону.
3. Согласно условиям, перечисленным в пункте 1. Принять снова диаграмму иска-



жения формы окружности. Если мера искажения уменьшится, но это ещё не приемлемый результат, параметры BLACCAMT и BLACCPER следует дальше увеличивать. Если параметры, установленные в предыдущем пункте, слишком велики, может наступить сверхкомпенсация, что выражается в резком уменьшении радиуса окружности, то есть на диаграмме покажется врезание.

4. Диаграмму искажение формы окружности выше принять и значениями подачи F100 и F1000. Если искажение окружности не удастся минимализировать параметрами BLACCAMT и BLACCPER, разрешаем завершение ускорения смены направления на основании совершенного хода присвоением значения BLACCSP=1 и дадим начальное значение совершенному ходу, например: BLACCDIST=5.
5. В дальнейшем изменением уже трёх параметров: величины ускорения смены направления (BLACCAMT), времени ускорения смены направления (BLACCPER) и совершенного хода (BLACCDIST) можно оптимизировать форму окружности. (При низких подачах остановку ускорения совершается лучше на основании времени, а при высоких подачах - на основании совершенного хода.)

7.5.4 Компенсация трения сцепления

1. Перемещаться желаемой установкой осью в каком-то направлении, затем ждать немного, чтобы сцепление смог действовать. Установить на суппорт индикатор часового типа для измерения перемещений. Перемещая в то же направление, шагать с инкрементным движением осью 10, или 100 инкрементов. Если суппорт не отшагает желаемое значение, имеет место прилипание.
2. Присвоением значения SFRCMPEN=1 разрешаем компенсацию трения сцепления. Установить величину компенсации трения сцепления, например: SFRCMPAMT=100. Компенсация трения сцепления действует только тогда, если данная ось остаётся в стоячем состоянии дольше времени, установленного параметром SPSTPER, то есть за это время суппорт прилипает, значит, толщина масляной плёнки уменьшится. Время устанавливается в единицах мсек. Если время выбрать слишком коротким, при низких подачах компенсация может не работать. Пусть будет исходное значение например: SPSTPER=500 мсек.
3. Согласно изложенным в пункте 1. измерить опять трение. Если наступит сверхкомпенсация, то есть наблюдается перерегулирование после компенсации, и значение SFRCMPAMT уже нельзя уменьшить, следует разрешить остановку компенсации по совершенному ходу, присвоением значения SFRCMPSP=1. Параметру совершенного хода дать начальное значение SFRCMPDIST=5, что означает 5 инкрементов.

7.6 Установка параметров шпинделя

Для установки параметров, относящихся к шпинделю, сперва необходимо подготовить программу PLC к обращению шпинделем.

Если шпиндель оборудован датчиком, следует принять решение о том, что берётся ли управлением сигнал, произведенный с индикатора I657 и I656, что шпиндель стоит ($n=0$) и шпиндель набрал обороты ($n=n_s$), либо обращается сигналом, полученным от привода.

7.6.1 Установка шпинделя

Приведенное ниже описание ссылается всегда на шпиндель №1. Если используется и шпиндель №2, ход процесса логически тот же самый.

- 1 Если шпиндель оборудован датчиком, записать в параметр 5023 **ENCODERS1** разрешение поворотного датчика, оборудованного на шпиндель, далее в группе параметров CEPBO для параметра 4449 **AXISTS1** записать 1.
Если на шпинделе нет датчика, для обоих параметров записать 0.
- 2 Если ввод шпинделя цифровой, записать: 4869 **DIGITALS1**=1.
- 3 В параметр 5025 **IOSELS1** записать, что шпиндель каким из вводом и выводом ХМУ пользуется.
- 4 Сперва необходимо выполнить установку значений чисел оборотов, относящихся к отдельным диапазонам. Предполагаем, что главный привод установлен и калиброван под основной сигнал 10В.

Запрограммировать для каждого диапазона по одному **числу оборотов S**, действующему в данном диапазоне, по возможности по ближе к верхнему пределу диапазона чисел оборотов, и **измерить** число оборотов. Определение чисел оборотов можно выполнить тахометром, либо если шпиндель оборудован датчиком, по индикатору чисел оборотов шпинделя. **Калибровка** чисел оборотов отдельных диапазонов может выполняться изменением параметра 512n **S110Vn** (n: номер диапазона) согласно следующей зависимости:

$$S110Vn = \frac{n_{\text{актуальное}}}{S_{\text{запрограммированно}}} \cdot S110Vn$$

- 5 При необходимости, чтобы к числу оборотов, определённого параметром 512n **S110Vn** принадлежал основной сигнал, равный точно 10000 мВ, установить параметр 5021 **ADJUSTS1** согласно изложенным там.
- 6 Установить по диапазонам параметры 514n **S1MINn**, 516n **S1MAXn**, допустимые в данном диапазоне.
- 7 При необходимости, в параметрах 504n **S1ACCTn**, 506n **S1DECTn** (n: номер диапазона), установить крутизну нарастания и спада оборотов шпинделя.
- 8 Если шпиндель оборудован датчиком, и программа PLC пользуется индикаторами **I656** ($n=n_s$) и **I657** ($n=0$), заполнить параметры 5005 **N%**, 5006 **NW**, 5007 **N0** согласно их описанию.
- 9 Если шпиндель оборудован датчиком, и программа PLC пользуется индикатором **I655** (колебание чисел оборотов шпинделя), заполнить параметры 5001

- TIME**, 5002 **SCERR**, 5003 **FLUCT%**, 5004 **FLUCTW** согласно их описанию.
- 10 Если шпиндель оборудован датчиком, опробовать **функцию нарезания резьбы**. Путём индивидуального ввода предложения записать в управление следующую строку: *G33 ZI-20 F1 S500 M3*. Если не запускается нарезание резьбы, следует проверить, что возвращается ли от PLC индикация шпиндель вращается **Y650=1**, далее состояние вращения **RH062=3**, или **4**. Если да, изменить параметр 4309 **CDIRS1** в противоположный.
- 11 Если шпиндель ориентируемый (команда M19) параметр 5281 **ORIENT1** записать в 1. Этот параметр должны записать в 1, если шпиндель можно ориентировать либо механически, либо замыканием петля позиции, так как сверлильные циклы (G76, G87), вызывающие функцию M19, выполняются только при этом.
- 12 Если шпиндель индексируемый, то есть регулирующая петля позиции замыкаемая, в параметр 5282 **INDEX1** записать в 1. В этом случае в группе параметров СЕРВО в параметр 4469 **NOLOOPS1** записать в 0.
На основании изложенных у приведении в действие регулирующей цепи позиции, заполнить в группе параметров СЕРВО все параметры с индексом ... S1.
- 13 Параметры 5283 **GRID1** и 5284 **INDEX_C1** заполнить соответствующим образом.
- 14 В параметры 5242 **DIVS1** записать всегда 0!
Если 5284 **INDEX_C1=0**, следует определить предельное число 5241 **M_NUMB1**.
- 15 **В программу PLC** согранизовать функцию **M19** согласно изложенным в Образцовой программе PLC.
- 16 Установить параметры 532n **GAIN1n**, 536n **ACC1n** (n: номер диапазона, относящего к различным передаточным отношениям). Пропорционально с увеличением передаточного отношения уменьшается значение 532n **GAIN1n**.
- 17 С выдачей **M19** замыкается регулирующая петля позиции. Начиная с этого, приведение в действие серво шпинделя то жн самое, как это изложено в описании группы параметров СЕРВО, за исключением того, что значение **GAIN** и **ACC** можно задавать по диапазонам для шпинделя. Приведение в действие регулирующей петли целесообразно начинать со ступени наименьшего передаточного числа.

7.6.2 Установка сверления резьбы резцом с жёстким стержнем (G84.2, G84.3)

Суть установки сверления резьбы резцом с жёстким стержнем заключается в том, что соотношение отставания сверлильного шпинделя, например оси Z (ошибки слежения, FOL.ERR) к шагу резьбы должно совпадать соотношением отставания шпинделя к четырёхкратному числу импульсов датчика шпинделя. Четырёхкратное число импульсов датчика шпинделя соответствует перемещению 360° по шпинделю, то есть одному шагу резьбы (P), измеряя по оси Z:

$$\frac{FOL.ERR_Z}{P} = \frac{FOL.ERR_S}{4 \cdot ENCODERS1}$$

Суть установки заключается в том, что изменяя параметры **5321 GAIN1**, **5341 GAIN2**, относящиеся к шпинделю, получим следующие соотношения.

Прежде чем приступить к установке, следует записать параметры сервоцепи и главного привода, согласно описанию предыдущей главы. Важно, что с запрограммированием предложения G33, до начала установки записали параметр CDIRS, функцию M19 и цепь регулирования позицией главного шпинделя. Ниже описываем установку, ссылаясь на первый шпиндель, что логически относится и ко второму.

Порядок установки следующий:

- 1 Установить значение параметра 4749 **FEEDMAXS1**, согласно формуле, имеющегося в описании. Ввод формулы n=число оборотов шпинделя. Формула применяется независимо от состояния параметра 5284 **INDEXC1**. Если нет прочих ограничивающих факторов, стремитесь достичь 2000 об/мин. Установленное здесь значение будет допусаемым максимальным числом оборотов шпинделя при сверления резьбы.
- 2 Параметры 4109 **FDBCKS1** и 4189 **RPFBS1** следует записать высокими, чтобы не получить излишне при установке сообщение об ошибке ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ 9. Параметры 4069 **SERRLS1** и 4889 **SERRLS2** поправить под параметр 5321 **GAIN11**. Присвоением значения 4409 **ENCODERS1=0** разрешить анализ на обрыв датчика шпинделя.

- 3 Записать следующую программу в память:

```
G0 G17 G95 Z0
G84.2 Z-50 R0 S1000 F1
M99
```

В программе просверлим резьбу (F1) с шагом 1 мм числом оборотов 1000 1/мин (S1000). Выделить программу к исполнению в автоматическом режиме, и затем запустить. В ходе прогона программы шпинделем в позиции Z0 выполняется всегда ориентировка (M19).

- 4 На экране СПИСОК ПРОГРАММ проверить, что актуальное число оборотов шпинделя достигает запрограммированное значение S1000 в положении процентного включателя подачи 100%. Если нет, установить параметр 4749 **FEEDMAXS1**.
- 5 Долистать до экрана ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ. По приведенной ниже формуле вычислить значение идеального отставания (L_s), относящееся к шпинделю:

$$L_s = \frac{FOL.ERR3}{2000 \cdot F} \cdot 4 \cdot ENCODERS1$$

где: L_s устанавливаемое отставание шпинделя,
 FOL.ERR3 актуальное отставание оси Z (при условии, что 4283 Z=3),
 2000 F запрограммированный шаг F в инкременте вывода,
 ENCODERS1 разрешение датчика шпинделя.

- 6 Из значения устанавливаемого отставания (L_s) вычислить новое значение 5321 **GAIN11** по следующей формуле:

$$GAIN11 = \frac{L_s}{FOL.ERRS1} \cdot GAIN11$$

где FOL.ERRS1 актуальное отставание шпинделя, которое измеряется по экрану ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.

- 7 Проверить вышеописанную установку при максимальном обороте шпинделя,

заданном параметром 4749 **FEEDMAXS1**.

- 8 Поправить параметры 4049 **TACHVS1**, 4109 **FDBCKS1**, 4189 **RPFBS1**, 4069 **SERRLS1** и 4889 **SERRL2S2** под новую установку, где это необходимо.

7.6.3 Обращение с двумя шпинделями

Управления NCT способны обращаться максимум с двумя шпинделями. Обращение с двумя шпинделями нужно так выполнить, что произвольной функцией M (например: M31, M32) можно было выбрать, что команды шпинделя к какому шпинделю относятся. Дальше, тот факт, что какой из шпинделей является активным, необходимо сообщить и для NC, так как некоторые функции выполняются управлением при их известности. Это достигается установкой индикатора Y660 PLC. Если например M31 выбирает шпиндель №1, эта команда выполняет присвоение значение Y660=0, а команда M32 выполняет присвоение значение Y660=1 в программе PLC.

Командами M3, M4, M5, M19 и S программа PLC должна обращаться так, что они относятся всегда к активному шпинделю. (В зависимости положению Y660.) Поэтому целесообразно обращаться кодами таким образом, поскольку например во время раскрывания сверлильных циклов вышеуказанные коды управлением автоматически передаются для PLC, если в цикле имеются остановка, смена направления, или ориентировка шпинделя. Если например к шпинделю №2 назначили бы другие, отличающиеся от вышеприведенных кодов (например: M33, M34, M35, M39), тогда шпинделю №2 нельзя было бы выполнить сверлильные циклы. То же самое относится и к командам смены диапазонов (M11, M12, ..., M18).

NC всегда на основании датчика активного шпинделя (индикатор Y660), определённого от PLC выполняет

наблюдение за колебанием чисел оборотов (G25, G26),

подачу за оборот, и нарезание резьбы

и при расчёте постоянной скорости резания (G96) рассчитывает необходимое число оборотов шпинделя всегда для активного шпинделя.

Конечно, изложенные выше не исключают, что оба шпинделя могут и вместе вращаться, если это потребует технологией, например в состоянии синхронного бега, или при обработке полигона.

7.6.4 Синхронизация двух шпинделей

Может потребоваться синхронное вращение двух шпинделей, например случае токарных станков, когда обтачивание выполняется из стержня, вращающегося в патронах, закрепивших его за оба конца, пока за это время инструмент отрезает заготовку. Затем выполняется обработка второй стороны заготовки в другом патроне. Во время отрезания может быть включена постоянная скорость резания, число оборотов главного шпинделя постоянно меняется и за этим оборотам второй шпиндель должен проследить, чтобы заготовка не проскользнула, или не прокручивалась в патроне.

Приведение в синхронное вращение двух шпинделей состоит из следующих основных операций:

- В первый шаг выдаётся PLC команда чисел оборотов для вспомогательного шпинделя, соответствующая по величине и направлению главного шпинделя, затем дождётся, чтобы число оборотов вспомогательного шпинделя достигло желаемое значение. До этой точки процесс является чисто действием PLC, если

число оборотов обоих шпинделей правильно калибровано, не нужно вмешиваться с установкой параметров.

- Во второй шаг PLC включает соответствующий индикатор запроса синхронизации и направления (Y655, Y656, Y665, Y666). В это время управлением изменяется число оборотов вспомогательного шпинделя с размером принадлежащего вспомогательному шпинделю параметра **SYNCHR_Pn**, пока нулевой импульс главного и вспомогательного шпинделя не примет расстояние друг от друга, заданное параметром **SPSHIFTn**, принадлежащего вспомогательному шпинделю. Пределом погрешности согласованного вращения (расстояния нулевых импульсов) является значение (4269 INPOSS1, 4270 INPOSS2), заданное параметром **INPOSSn**, принадлежащего вспомогательному шпинделю. Во время синхронизации можно установить параметры для этой фазы.
- В третий шаг закрывается управление цепь регулирования позиции вспомогательного шпинделя и возвращает для PLC соответствующий индикатор замыкания петли (I651 или I661). Начиная с этого любое перемещение главного шпинделя выходит на вводе вспомогательного шпинделя, как команда перемещения (команда интерполятора). Если значение параметра **FEEDFORWSn**, принадлежащего вспомогательному шпинделю, равен 0, нет предвключения скорости и в зависимости от скорости нулевой импульс вспомогательного шпинделя отстаёт от нулевого импульса главного шпинделя. Если требуется строгое слежение за позицией (нулевое слежение), нужно установить параметр **FEEDWORWSn**. Однако эту установку необходимо удалить при выключении синхронизации, чтобы восстановились значения, установленные для сверления резьбы резцом с жёстким стрержнем.

Из вышеописанных видно, что для приведения в действие синхронизации сначала надо отдельно приводить в действие оба шпинделя, установить направление вращения (CDIRSn) запрограммированием G33, ориентировку (M19), затем установив сверление резьбы резцом с жёстким стержнем, окончательно установить цепи регулирования позиций шпинделей. За этим следует установка синхронизации.

- 1 Параметром **INPOSn**, принадлежащим вспомогательному шпинделю (4269 **INPOSS1**, 4270 **INPOSS2**) установить значение 50-100, параметром **SYNCHR_Pn** (5401 **SYNCHR_P1**, 5421 **SYNCHR_P2**) - значение 30-50. Для смещения нулевого импульса (5402 **SPSHIFT1**, 5422 **SPSHIFT2**) записать 0.
- 2 Выдать код синхронизации M. Если после того, как вспомогательный шпиндель набрал обороты, через несколько секунд не закончится синхронизация, повысить значение параметра **SYNCHR_Pn**, принадлежащим вспомогательному шпинделю. Этим увеличится значение одного интегрирующего члена, и чем больше значение параметра, тем интенсивнее происходит интегрирование. Интегрирование пропорционально расстоянию нулевых импульсов. Значение параметров можно увеличить до тех пор, пока система не имеет колебания.
- 3 Если после включения синхронизации система сразу начинает колебаться, уменьшить значение параметра **SYNCHR_Pn**, принадлежащим вспомогательному шпинделю. Если этим не прекращается колебание, то направление вращения вспомогательного шпинделя (состояние индикаторов Y653, Y663) не согласовано с выданной командой направления синхронизации (состояние инди-

каторов Y656, Y666). При этом индикаторы Y656, Y666 установить в противоположное состояние в программе PLC.

- 4 Когда удалась синхронизация, можно уменьшить ранее завышенные значения **INPOSn**. Если согласованный без нулевых импульсов является требованием, установить параметр **FEEDFORWSn**, принадлежащий вспомогательному шпинделю. Для подходящего действия параметра предварительно нужно чётко установить значение **TACHVSn** относящееся вспомогательному шпинделю. Поскольку установку сверления резьбы резцом с жёстким стрижнем испортит предвключение скорости, значение **FEEDFORWSn** целесообразно поддерживать по параметру **CONSTn** и задействовать его только во время синхронизации.
- 5 Наконец, если это необходимо, нулевые импульсы можно сместить с помощью параметра **SPSHIFTn**, относящегося вспомогательному шпинделю. Смещение будет 360° тогда, если **SPSHIFTn=ENCODERSn**.

7.6.5 Установка обтачивания полигона

Порядок включения обтачивания полигона подобен к синхронизации двух шпинделей. Разница имеется только в том, что в первый шаг вспомогательный шпиндель нужно раскручивать не до оборотов главного шпинделя, а согласно соотношению между ними, заданному в предложении, включающем обтачивание полигона (G51.2) по адресу P и Q. Затем шаги те же самые, как в случае синхронизации. Если синхронизация было установлено уже заранее, то может встречаться лишь такая проблема, что направление вращения вспомогательного шпинделя (состояние индикаторов Y653, Y663) не согласовано с выданной командой направления синхронизации (состояние индикаторов Y656, Y666).

7.7 Положения для смены

На инструментальном станке при выполнении различных функций, например смена инструментов, или смена паллетов, может понадобиться направить суппорты в одну заданную позицию. Координаты этих позиций надо привязать и записать их в управление.

7.7.1 Установка положений для смены

Для сохранения положений для смены среди параметров **REFPAR** стоит на распоряжение три группы параметров: группа **7041 REFPOS2**, **7061 REFPOS3** и **7081 REFPOS4**. Для каждой группы по осям можно записать положения для смены, то есть в каждой группе можно записать не более 8 данных координат.

*☞ **Внимание!** Параметры группы **7021 REFPOS1** служат не для задачи положений для смены, а они фиксируют положение референтной точки в станочной системе координат.*

- 1 Принять по всем осям **референтную точку**.
- 2 Удалить все коррекции по длине и смещения нулевой точки, далее для снятия позиций использовать изображение экрана **СТАНОЧНАЯ ПОЗИЦИЯ**.
- 3 Перемещаться соответствующей осью к желаемому месту для смены. Позиции, видимые на индикаторе станочной системе координат записать в приращении ввода (То есть значения, видимые на индикаторе без десятичной запятой) в соответствующие параметры **704n REFPOS2n**, **706n REFPOS3n**, или **708n REFPOS4n**.

7.7.2 Ход на место смены

Ход на место смены по осям NC возможно только командами NC. Для этого служит функция **G30**, пользование которой изложено в Описании программирования. Программный язык управления позволяет совершить вызов **подпрограммы** на функции **M, S, T, A, B, C** (см. Описание программирования). Этот факт можно сообщить управлению среди параметров **MACRO** в группе параметров **9081 MSUBPRG** и **9121 ABCST**.

Ниже приводим два примера для применения.

Ход в позицию смены инструмента (перед выполнением M06)

По горизонтальному центру обработки перед выполнением функции **M06** ось Y нужно перемещать в позицию смены. Прежде, чем ось Y доходила бы до места смены, ось Z вернём вблизи положительного конечного положения, чтобы вылет инструмента не препятствовал движению Y.

- 1 Замерить позицию для смены Y и в параметр **7042 REFPOS22** записать положение для смены.
- 2 Снимать с параметра **3003 LIMP13** позицию положительного конечного положения оси Z, вычислить из него **1000 (1 мм)**, и полученное таким образом значение записать в параметр **7043 REFPOS23**.

*(В случае выше предполагается, что среди параметров **CEPBO** в группе параметров **4281 AXIS** получится **4282 Y=2** и **4283 Z=3**, то есть Y является 2-ой а Z 3-*

ей физической осью.)

- 3 Записать среди параметров MACRO для параметра 9081 **M(9000)** число 6.
Это означает, что каждый раз, когда управлением прочитается из программы деталей код M06, вызывается подпрограмма с номером O9000. Если в подпрограмме с номером O9000 прочитается код M6, не вызывается снова подпрограмма, а код передаётся для PLC.
- 4 Записать в управление следующую программу:
- ```
%O9000 (M06 СМЕНА ИНСТРУМЕНТА)
G30 ZI0 P2 (ВЕРНУТЬ ИНСТРУМЕНТ НА МЕСТО СМЕНИ P2)
G30 YI0 P2 (ПО ОСИ Y ХОД НА МЕСТО СМЕНИ P2)
M9 M19 (ОХЛАЖДАЮЩУЮ ВОДУ ВЫКЛ., ОРИЕНТИРОВКА ШПИНДЕЛЯ)
M6 (СМЕНА ИНСТРУМЕНТА)
M99 (ВОЗВРАЩЕНИЕ)
%
```

### Смена паллата

Предположим, что на упомянутом горизонтальном центре обработки приходится сменить паллет. В доль оси X имеется два положения для смены. Смена паллет осуществляется функцией M60 вызовом подпрограммы O9001 (показание параметра 9082 **M(9001)**=60). Ход совершается сначала на пустое место, куда выставляется лежащий на столе паллет, затем совершается ход за новый паллет на другое место смены. Позиция 1-го места смены записана в параметр **7041 REFPOS21**, а второго - в параметр **7061 REFPOS31**.

Подпрограмма функции M60, осуществляющая смену паллета, следующая:

```
%O9001 (M60 СМЕНА ПАЛЛЕТА)
G30 ZI0 P2 (ВОЗВРАТ ИНСТРУМЕНТА НА МЕСТО СМЕНИ P2)
G30 YI0 P2 (ХОД ПО ОСИ Y НА МЕСТО СМЕНИ P2)
M113 (ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПОВОРОТНОГО СТОЛА)
V0 (ПОВОРОТ К НУЛЮ ПОВОРОТНОГО СТОЛА)
M114 (ЗАКРЕПЛЕНИЕ ПОВОРОТНОГО СТОЛА)
G53 (ОЖИДАНИЕ ИЗ-ЗА ЗАПРОСА ВВОДА ИНТЕРФЕЙСА)
IF[#1014EQ0] GOTO10 (ЕСЛИ МЕСТО № 1. ЗАНЯТО)
G30 XI0 P2 (ХОД НА МЕСТО № 1.)
M161 (ВЫСТАВИТЬ ПАЛЛЕТ)
G30 XI0 P3 (ХОД НА МЕСТО № 2.)
GOTO20 (ПЕРЕХОД К ПРЕДЛОЖЕНИЮ № 20)
N10 G30 XI0 P3 (ХОД НА МЕСТО № 2.)
M161 (ВЫСТАВИТЬ ПАЛЛЕТ)
G30 XI0 P2 (ХОД НА МЕСТО № 1.)
N20 M162 (ВСТАВИТЬ ПАЛЛЕТ)
M99 (ВОЗВРАЩЕНИЕ)
%
```

## 7.8 Проблемы обращения с поворотным столом

С осями поворота управление обращается подобным образом, как с линейными осями, значит в области между углами  $-99999.999^\circ$  и  $+99999.999^\circ$ , если применить систему рпиращений со знаком В. Разница заключается всего такова, если для оси поворота выделить один из адресов А, В, или С и в группе параметров IPLCONST для параметра 0182 A.ROTARY, 0185 B.ROTARY, 0188 C.ROTARY записать 1, для осей поворота не выполняется дюймовая/метрическая конверсия под действием команды G20/G21.

Со стороны пользователя, а также станка может возникнуть многочисленное особое желание в связи с осями поворота. Для их удовлетворения приводим два примера. Адрес оси поворота в обоих примерах В.

### 7.8.1 Обращение с поворотным столом в области углов $0^\circ - +359.999^\circ$

- 1 Выделить адрес В осью поворота, записав 1 для параметра 0185 B.ROTARY.
- 2 Разрешить для оси В обращение с переворотом, записав 1 для параметра 0242 ROLLOVEN\_V.
- 3 Задавать периодичность для оси поворота. Поскольку это в нашем случае  $360^\circ$ , значение параметра 0262 ROLLAMNT\_V равно: 360000 (в единицах приращении ввода)
- 4 Параметры 0245 ABSHORT\_V и 0248 RELROUND\_V определить по желанию.

### 7.8.2 Обращение с поворотным столом, индексирваемым на дискретные значения

Станок оборудован поворотным столом с диском Hirth (ось В), индексирваемым в дискретных шагах по  $1^\circ$ . Поворотный стол выключается M113, и фиксируется M114.

Требования со стороны пользователя следующие:

- поворотный стол должен перемещаться всегда с быстрым ходом,
- в случае абсолютного задания данных (G90) стол должен перемещаться всегда по корочайшей пути, то есть повернуться не более  $180^\circ$ ,
- в случае инкрементного задания данных (G91) стол должен перемещаться всегда по запрограммированному направлению, но не совершить перемещение больше  $359.999^\circ$ ,
- после перемещения высвечивать позицию в области угла  $0^\circ - +359.999^\circ$ .

Например, стол находится в позиции  $30^\circ$ .

Под действием предложения G90 B330 стол повернётся (в отрицательном направлении)  $-60^\circ$ , и индикатор показывает после перемещения  $+330^\circ$ .

Однаок, под действием предложения G91 B300 стол повернётся (в положительном направлении)  $+300^\circ$ , и индикатор показывает после перемещения  $+330^\circ$ .

- 1 Выделить адрес В осью поворота, записав 1 для параметра 0185 B.ROTARY.
- 2 Разрешить для оси В обращение с переворотом, записав 1 для параметра 0242 ROLLOVEN\_V.
- 3 Задавать периодичность для оси поворота. Поскольку это в нашем случае  $360^\circ$ , значение параметра 0262 ROLLAMNT\_V равно: 360000 (в единицах приращении ввода)
- 4 Параметр 0245 ABSHORT\_V записать в 1, что в случае абсолютной индексации стол совершил поворот в кратчайшую сторону.

- 5 Пусть будет значение параметра 0248 RELROUND\_В равно 1, что при инкрементном задании данных не совершить поворот больше 360°.
- 6 Дальнейшие требования записать в подпрограмме. Вызов подпрограммы по адресу В организуется следующим образом. Среди параметров MACRO записать в 1 параметр 9122 В(9031). Это влечёт за собой последствие, что если управлением прочитается из предложения адрес В
- под действием адреса В вызывается подпрограмма O9031 и значение адреса В передаётся через переменной #196 для подпрограммы,
  - если в предложении было запрограммировано движение и прочих осей, например оси X, Y, Z, движение В выполняется после движения X, Y, Z, так как выполняется и вызов подпрограммы.
- 7 Записать в накопитель следующую подпрограмму:
- ```
%O9031(ПОВОРОТ В)
#101=#4001          (СОХРАНЕНИЕ КОДА ИНТЕРПОЛЯЦИИ)
#196=FIX[#196]     (ОТНЯТИЕ ДРОБНОЙ ЧАСТИ ЗНАЧЕНИЯ, ЗАПИСАННОГО ДЛЯ В,
                   ЧТОБЫ ИНДЕКСАЦИЯ ВЫПОЛНЯЛАСЬ НА ЦЕЛЫЕ ЗНАЧЕНИЯ)

M113                (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПОВОРОТНОГО СТОЛА)
G0 В#196            (ПОВОРОТ)
M114                (ФИКСАЦИЯ ПОВОРОТНОГО СТОЛА)
G#101               (ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОДА ИНТЕРПОЛЯЦИИ)
M99                 (ВОЗВРАЩЕНИЕ)
%
```

7.9 Приведение в действие щупа, оборудованного на фрезерный станок

- 1 Подключить щуп к блоку щупа-припасовки NCT через разъём, вмонтированный на станок в удобном месте. Если щуп оборудуемый на шпиндель, **не вставить его во шпиндель**.
- 2 Проверить подключение щупа и карты припасовки (глава 5.5.2 страница 61.). Включить экран ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ (глава 6.3.5 страница 92.), и с помощью операции **Tr. trg test** можно проверить, что сигнал щупа (PROBE) подключён ли к соответствующему вводу. Включив экран I/O ТЕСТ (глава 6.3.3 страница 87.), проверить, что выходы на 24В –STS и RDY появятся ли на вводах соответствующего интерфейса.
- 3 Проверить, что в случае, когда к управлению подключён **щуп, оборудуемый в шпиндель, нельзя было запускать шпиндель** (M3, M4). Для этого можно использовать сигнал интерфейса **RDY**, в его состоянии **1** надо **запретить вращение шпинделя** в программе PLC.
- 4 Записав индивидуальное предложение: *G1 X110 F100* проверить, что разрешает ли программа PLC подачу, либо запросит вращение шпинделя. Если щуп вставлен **программе PLC**, в индикаторе **Y650** должен стоять **1**, независимо от состояние вращение шпинделя, чтобы можно было перемещаться с подачей.
- 5 Проверить, что заполнение параметра 8041 **G31BIT** соответствует ли подключению щупа (смотри главу ? на странице ?.).
- 6 Если к щупу применить макрокоманды NCT, в параметр 8063 **SKIPF** записать 0, так как эти макрокоманды сами устанавливают подачу.
- 7 Записать индивидуальное предложение *G31 X120 F50* в управление, и запустить его. Во время движения нажать ствол щупа. Если движение **не отшагает** запрограммированный ход 20 мм, а **сразу остановится**, нажав ствол щупа, установки до этого времени успешные.
- 8 Если использовать измерительные макрокоманды NCT, они запросят вводы интерфейса по переменным #1000 и #1001 (#1000=–STS, #1001=RDY). То, что по переменным #1000, ..., #1015 какие вводы запросить, устанавливается параметрами. Установить параметр 9221 **I_LINE**, согласно подключению сигналов –STS и RDY (глава 5.5.2 страница 61.). Если эти вводы подключены к I040, I041, то 9221 **I_LINE**=4.
- 9 Если использовать измерительные макрокоманды NCT, заполнить группу параметров **9041 GMACRO** следующим образом: 9041 **G(9010)**=101, 9042 **G(9011)**=102, 9043 **G(9012)**=103, ..., 9050 **G(9019)**=110.
- 10 При желании напечатать результаты измерения, в параметр 9143 **PRNT** записать 1.
- 11 Если шпиндель является индексруемым, и индексация выполняется на код M, макропеременными **#510** задавать **код той функции M**, по которому шпинделя из состояния ориентации (M19) повернётся инкрементно на 180°. Если шпиндель индексруемый по адресу C, задавать значение **#510**=1, и в макрокоманде O9011 находить предложение N40 и в место команды *M#510* записать *C180*.
- 12 Загрузить в управление следующие программы: O9010, O9011, ..., O9019, O9983, O9984, ..., O9989.

7.10 Приведение в действие автоматического измерителя инструмента, оборудованного на токарный станок

1 Проверить подключение измерителя инструмента и карты припасовки (глава 5.5.2 страница 61.). Включить экран ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ (глава 6.3.5 страница 92.), и с помощью операции **Тр. trg test** можно проверить, что нажимая отдельно включателя измерителя инструмента со всех четырёх сторон, изменяется ли сигнал PROBE на соответствующем вводе. Включив экран I/O ТЕСТ (глава 6.3.3 страница 87.), проверить, что выходы на 24В –STS появятся ли на вводах соответствующего интерфейса.

2 Вставить в программу PLC следующие:

```
:001
...
/* АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ИНСТРУМЕНТА */
Y403      ;если режим движения
(I426AV426) ;если автоизмерение длины инструмента
           ;нажата кнопка
Y426      ;если автом. режим замера
D426      ;конец автом. режима замера
D546      ;выключение модуля:002
E         ;в прочем
U426      ;автом. режим замера
DF0800    ;предыдущее состояние I027
U546      ;включение модуля:002
Z         ;конец условия автом. режима замера
Z         ;автоизмерение длины инструмента
           ;конец условия кнопка нажата

LRN027 ;код изображения экрана
=.0405   ;если идёт замер коррекции длины
           ;на экране
E         ;в прочем
D426      ;конец автом. режима замера
D546      ;выключение модуля:002
,0       ;0 в ОР
SY58     ;стереть индикаторы
Z         ;идёт замер коррекции длины
           ;конец условия

E         ;в прочем режим нет ручного привода
D426      ;конец автом. режима замера
D546      ;выключение модуля:002
,0       ;0 в ОР
SY58     ;стереть индикаторы

Z         ;конец условия идёт режим ручного привода
...
...
J1

/* модуль:002 */
:002
NLP027    ;запрос измерителя инструмента
SF0801    ;мгновенное состояние измерителя инструмента

(NF0800   ;если до этого не была нажата
AF0801)   ;и сейчас нажата

Y430      ;если jog X+
U580      ;активный измеритель включ. X+
E         ;в прочем
D580      ;активный измеритель выключ X+
Z         ;конец условия jog X+
```



```

Y434      ;если jog X-
E         U581 ;активный измеритель включ X-
          ;в прочем
Z         D581 ;активный измеритель выключ X-
          ;конец условия jog X-

Y432      ;если jog Z+
E         U582 ;активный измеритель включ Z+
          ;в прочем
Z         D582 ;активный измеритель выключ Z+
          ;конец условия jog Z+

Y436      ;если jog Z-
E         U583 ;активный измеритель включ Z-
          ;в прочем
Z         D583 ;активный измеритель выключ Z-
          ;конец условия jog Z-

Z         ;конец условия до этого не была нажата

(F0800    ;если до этого нажата была
ANF0801) ;и сейчас не нажата

          D580 ;активный измеритель выключ X+
          D581 ;активный измеритель выключ X-
          D582 ;активный измеритель выключ Z+
          D583 ;активный измеритель выключ Z-






Z         ;конец условия до этого была нажата

LF0801    ;мгновенное состояние измерителя инструмента
SF0800    ;предыдущее состояние измерителя инструмента

J2

/* конец модуля:002 */

```

- 3 Проверить, что заполнение параметра 8042 **G37BIT** соответствует ли подключению измерителя инструмента (смотри главу ? на странице ?).
- 4 В параметре 8022 **G37FD** задавать значение той подачи, с которой инструмент желаем стопорить с кнопкой измерителя.
- 5 Включить режим ручного привода с использованием кнопки . Загрузить один инструмент. Выбрать экран ЗАМЕР КОРРЕКЦИИ ДЛИНЫ и операцией **Поиск регистра коррекции** одну группу коррекции.
- 6 Затем выбрать операцию **Автоматический замер**. Если нажатие кнопки операции не принимается управлением, проверить в программе PLC обращение с индикаторами I426, Y426.
- 7 Перемещая клавишами , , , , прикоснуться кончиком инструмента по очередно соответствующие выключатели измерительного средства. После набега на выключатель измерителя, управление должно автоматически остановиться, затем нажав клавишу движения противоположного направления, должно сходить. Если не соответственно работает, проверить обращение с индикаторами Y580, ..., Y583 в PLC.
- 8 Замерить позиции выключателей измерителя инструмента, и их значение записать в параметры 8081 **CONTACTX+**, ..., 8084 **CONTACTZ-**. Калибровка измерителя инструмента изложена в главе 7.11 на странице 154.

7.11 Калибровка автоматического измерителя инструмента на токарном станке

Калибровка активного измерителя означает определение позиций клавиш, и сохранение их параметрами CONTACT. Активный измеритель возможно калибровать двояко. Первая возможность - это определение позиций клавиш измерительного средства в системе координат, принятой пользователем, например в системе координат, закреплённой к патрону. При этом значение коррекций по длине содержит и смещение нулевой точки по отношению референтной точки.

Вторая возможность - это определение позиций клавиш измерительного средства по отношению референтной точки. При этом значение коррекций по длине равно вылетом инструмента.

Внимание!

*Параметры 8081 CONTACTX+ и 8082 CONTACTX- должны быть заданы всегда **радиусом**, независимо от того, что в управлении основным истолкованием является диаметр или радиус. Все параметры CONTACT должны быть заданы удвоенно по сравнению системе мер вывода. Значит, если например в случае метрического станка и INCRSYSTB=1 должны задавать в $\mu\text{м}$ -ах без десятичной запятой.*

Перед началом калибровки надо удалить все коррекции по длине, смещения нулевой точки, а также все параметры CONTACT.

7.11.1 Калибровка активного измерителя к системе координат патрона.

Калибровка по оси X

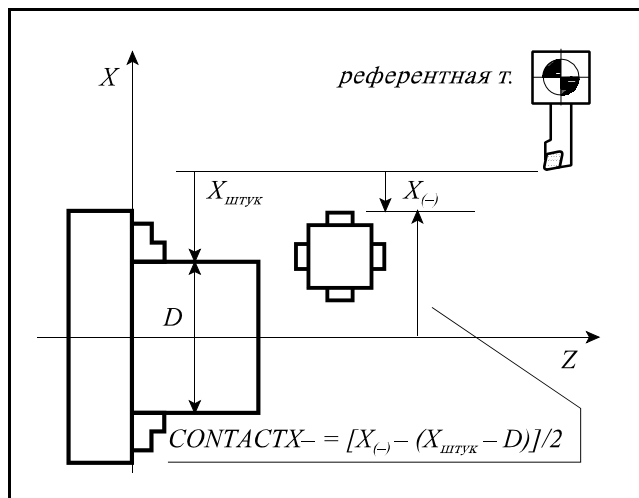
Выточить произвольную заготовку, по оси Z отойти от заготовки, и снять **станочную позицию** оси X, обозначенную на рисунке $X_{штук}$.

Измерить диаметр заготовки, обозначенную на рисунке D .

Выполнить автоматический замер длины инструмента на основании изложенных в "Руководстве эксплуатации и описании работы" по направлению X-. Прочитать значение выбранного регистра с коррекцией X, обозначенное на рисунке $X_{(-)}$. На основании зависимости ниже вычислить значение параметра CONTACTX- и записать его:

$$\text{CONTACTX-} = [X_{(-)} - (X_{штук} - D)]/2$$

В уравнении выше предполагаем, что индикация X производится по диаметру. На основании способа, приведенного выше, можно определить положение клавиши и в направлении X+.



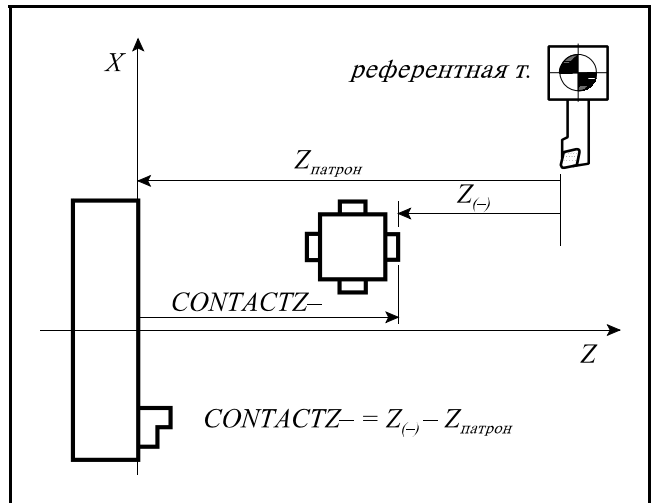
Калибровка по оси Z

Определить позицию кончика инструмента по отношению плоскости патрона, обозначенную на рисунке $Z_{\text{патрон}}$.

Выполнить автоматический замер длины инструмента, согласно изложенным в предыдущем пункте, в направлении $Z-$. Прочитать значение выбранного регистра с коррекцией Z , обозначенное на рисунке $Z_{(-)}$. На основании зависимости ниже вычислить значение параметра CONTACTZ- и записать его:

$$\text{CONTACTZ-} = Z_{(-)} - Z_{\text{патрон}}$$

На основании способа, приведенного выше, можно определить положение клавиши и в направлении $Z+$.



7.11.2 Калибровка активного измерителя по отношению референтной точки

Рассмотрим следующий рисунок.

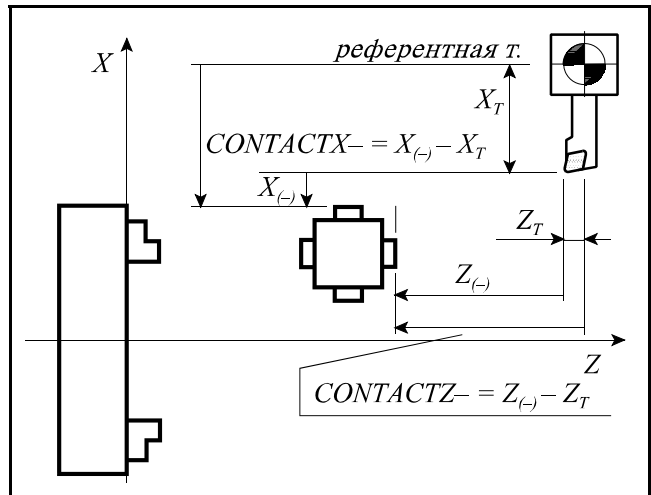
Вставить в резцедержатель инструмент с известным вылетом. Вылет инструмента обозначается на рисунке X_T, Z_T .

Выполнить автоматический замер длины инструмента, согласно изложенным в предыдущем пункте. На рисунке это показано в направлении $X-, Z-$. Прочитать значение выбранного регистра с коррекцией X , а также Z , обозначенное на рисунке $X_{(-)}, Z_{(-)}$. На основании зависимости ниже вычислить значения параметров CONTACT и записать их:

$$\text{CONTACTX-} = X_{(-)} - X_T$$

$$\text{CONTACTZ-} = Z_{(-)} - Z_T$$

Этот способ можно повторить и для остальных клавиш.



7.12 Прочие установки

7.12.1 Обращение постоянными PLC

Так называемые постоянные PLC представляют собой параметры с 16 битами и из программы PLC непосредственно доступны командой LRP0nn. Между параметрами разделены на две группы: **0001 CONST** и **0011 CONST2**. Первый - это так называемый параметр оператора, значит, их можно установить и из меню УСТАНОВКИ, а последний - только среди функций СЕРВИС. В задачу программиста PLC входит решить, установку каких постоянных позволяет оператору, и каких нет.

Они применимы для выполнения самых разных задач. Например: для конфигурации станка, или для установки периода смазки и паузы между двумя смазками.

7.12.2 Установка параметров смены инструментов

- 1 Если программа PLC пользуется для учёта инструментов таблицей мест инструментов, установить параметром 0061 **MAGAZIN** длину таблицы мест инструментов.
- 2 Если программа PLC пользуется таблицей общего назначения PLC, установить параметром 0062 **PLC_TAV** длину таблицы.
- 3 Установить параметр 0082 **M06**. Если значение параметра равно 0, смена инструмента выполняется по коду T, если значение параметра равно 1, - по коду M06. Этот параметр необходимо установить для правильного выполнения поиска предложений.

7.12.3 Установка параметров аналоговых выводов общего назначения

Управление позволяет выдавать аналоговое напряжение на двух произвольных аналоговых выводах карты XMU из программы PLC с помощью индикаторов Y670, ..., Y677 и регистров RH080, ..., RH087.

- 1 Подключить и конфигурировать карту XMU согласно главы ? на странице ?. Конфигурация устанавливается в группе параметров **0101 COMMAND**.
- 2 Установить деления выводов и крутизну набега и ската сигнала в группах параметров **0121 ANALOG1** и **0141 ANALOG2**.

7.12.4 Установка смазки по пройденной пути

Параметром 016n **LUBCONSTn** (n=1, ..., 8, номер оси) устанавливается, после прохождения какой пути запускать цикл смазки. После прохождения заданной параметром пути, управлением в силу 1 цикла PLC запишется индикатор I57n в 1.

7.12.5 Передача функций по адресу A, B, C

NC по адресу A, B, или C может передавать функции для PLC, с помощью сигналов записи I527, I530, I531 и регистров RH007, RH008, RH009. Для того, чтобы адрес, записанный в программу деталей, передался как функция, соответствующий параметр 0183 **A.MISCEL**, 0185 **B.MISCEL**, или 0189 **C.MISCEL** надо записать в 1.



Например, если использовать делительный стол с осью поворота, параллельной оси Y, и перемещение стола выполняется не с помощью серво, адрес B можно выделить

для функции. Применяется и для задания значения аналогового вывода.

7.12.6 Настройка экрана

- 1 Желаемый использовать **язык** устанавливается в группе параметров **0501 LANGUAGE**.
- 2 Для **подцветки** экрана имеется две возможности. Если использовать для расцветки экрана установку 0521 **USERCOLOR=0**, управлением будет использована встроенная цветовая гамма, независимо от прочих установок параметров группы параметров **0521 COLORV**. Исключением является параметр 0522 **BORDER**, По которому можно и при этом задавать цвет рамки. Предложенное значение 7.
- 3 Если использовать установку 0521 **USERCOLOR=1**, надо заполнить каждый элемент группы параметров **0521 COLORV**.
- 4 Во время **графического** высвечивания траектории инструмента на экране небольшой **крестик** показывает положение кончика инструмента. Крестик рисуется на экране только тогда, если установлено 0562 **CROSS ON=1**. Размер крестика задаётся параметром 0561 **CROSS DOT**. Область его определения: 0...7.
- 5 В интересах увеличения срока службы экрана в любом случае целесообразно установить **хранитель экрана**. Хранитель экрана в нашем случае означает постепенное уменьшение яркости. Если 0564 **SCREEN SAVER=0**, значит нет хранителя экрана. Если записанное в параметр 0564 **SCREEN SAVER>0** число означает время запуска хранителя экрана, отсчитывая от последнего нажатия клавиш, в минутах. Параметром 0565 **SHADING** устанавливается, что до какой оттенки затемнить экран. Если управлением выдаётся сообщение об ошибке, хранитель экрана переключается на максимальную яркость и цикл снова начинается.
- 6 В случае цифрового применения приводов NCT, в индикации управления можно показать и ток главных и вспомогательных приводов на экранах, показывающих позицию конечной точки. Смотри изложенные в группе параметров **0581 DSPX**.
- 7 На экране КАТАЛОГ ПРОГРАММ выведение списков программ устанавливается параметрами 0566 **DNC LINES**, а также 0584 **DSP LST**.
- 8 Во время редактирования имеется возможность для автоматической нумерации управлением. Если 0567 **N STEP=0**, нет нумераций, если 0567 **N STEP>0**, после каждого перехода к новому предложению, управлением автоматически инкрементируется адрес N числом, записанным в параметр.

7.12.7 Параметры, влияющие на перемещение осей

- 1 Во время обработки можно ускорить подачу, нажав клавишу быстрого хода: . Параметром 1371 **FMULT** можно задавать, что в сколько раз увеличить подачу.
- 2 Если 1372 **JOGFEED=0**, при использовании клавиш перемещения осей ()



, и т.д.) Значение подачи равно наследственной подаче в мм/мин. Если значение параметра 1 (рекомендованное), подачи берутся из таблицы на основании положения процентного включателя подачи. (Смотри параметр 1372 **JOGFEED**.)

- 3 При обработке импульсов маховичка управлением, факультативно, ось перемещается до того, пока вращают маховичок (импульсы не ставятся в буфер), или всегда отшагается значение, видимое на делении (импульсы ставятся в буфер). Из двух возможностей можно выбирать параметром 1373 **HNDLFEED**. На медленном станке, где значение быстрого хода небольшое, рекомендуется установка 1373 **HNDLFEED**=1 (без буфера).
- 4 Минимальное значение положения процентного включателя быстрого хода устанавливается параметром 1204 **RAPOVER**. Рекомендованное значение: 1...5%.
- 5 После движения быстрого хода выполняется или не выполняется анализ позиций в зависимости от значения параметра 1241 **POSCHECK** (погрешность слежения < **4261 INPOS**)

7.12.8 Установки, выполняющие инициализацию после включения и перезагрузки

- 1 Параметром 1061 **FEED** задаётся в единицах мм/мин, что каким значением подачи F должно построиться управление **после включения**. Если запрограммировать после включения подачу за оборот (G95) без задания F, управление перемещается со скоростью FEED/10 мм/мин.
- 2 Параметром 1081 **CTSURFSP** задаётся постоянная скорость резания, истолкованная **после включения**, далее параметром 1082 **CSAXIS**, что для какой оси она считается.
- 3 В группе параметров **1221 CODES** задаётся, что каким значением кода G построиться управление **после включения**, далее какое состояние должно принимать после полной **перезагрузки автоматического** режима, если значение параметра 1243 **CLEAR** равно 1. Обычное значение 1222 **G17 G18**, или 1226 **G94 G95** на управлении фрезерным станком 0, токарным станком 1. Параметр 1227 **MULBUF** установить в 1.

7.12.9 Различные параметры, влияющие на программирование детали

Эти параметры находятся в группе параметров COMMON и MACRO. Прочитав описание параметров, их установку обдумать по одному. В дальнейшем отдельно обращаем здесь ваше внимание на несколько параметров, влияющие на выполнение программы деталей.

- 1 При интерполяции окружности управлением на самом деле выполняется интерполяция спирали Архимеда. Параметром 1021 **RADDIF** задаётся, что какая может быть разница между радиусами начальной и конечной точек окружности.
- 2 В описании программирования при задания интерполяции окружности (G02, G03) изложено, что если задаётся центр окружности по адресу I, J, K, их значение является всегда инкрементным, и отсчитывается от центра окружности: **1246 CCABS=0** - это есть обычная и рекомендованная установка. Если 1246

CCABS=1, тогда истолкование адресов I, J, K происходит всегда в абсолютном значении.

- 3 При использовании пользовательских макрокоманд **G M S T A B C** положение параметра 9126 **FGMAC** влияет на выполнение программы.
- 4 На скорость выполнения макропредложений влияет параметр 9161 **SBSTM**.

8 Параметры

8.1 Введение

Благодаря параметрам становятся доступными для пользователей те переменные управления, через которые можно припасовать требования компьютера и подключенным перифериям.

В описании изложены отдельные параметры, согласно порядку их учёта в управлении. Если знаем название параметра, тогда с помощью *Алфавитного указателя* можно сразу пролистать на соответствующую страницу.

Управление содержит тринадцать групп параметров, они являются следующими:

0001 IPLCONST	(постоянные PLC)
0501 DISPLAY	(параметры, служащие для оформления экрана)
1001 COMMON	(совместные параметры общего назначения)
2001 SERIAL	(параметры последовательной передачи RS- 232C)
2501 FEED/ACC	(параметры обработки NSNP)
3001 AX.LIMIT	(конечное положение с параметром, запрещённая зона)
4001 SERVO	(добавочный привод)
5001 SPINDLE	(главный привод)
5801 STRAIGHTNESS	(параметры компенсации прямолинейности)
6001 PTCHCMP	(компенсация погрешности шага резьбы шарикового винта)
7001 REFPAR	(приём референтной точки)
8001 MEASURE	(щуп)
9001 MACRO	(параметры выполнения макрокоманд)


По группам находим параметры, связанные с отдельными задачами управления.

Параметры с точки зрения правомочия доступа могут быть два типа:

- параметры оператора, и
- системные параметры.

Параметры оператора без задания отдельного ключевого слова можно изменить, на изображении экрана ПАРАМ ОПЕРАТОРА, согласно главе УСТАНОВКИ.

Системные параметры, вместе с пользовательскими, можно изменить только на изображении экрана ПАРАМЕТРЫ, согласно главе СЕРВИС, после разрешения изменения (смотри главу [6.3.1](#) на странице [84](#)). Разрешение изменения может происходить на изображении экрана ЗАМОК главы УСТАНОВКИ (смотри главу [6.4](#) на странице [100](#)).

Среди системных параметров (в главе СЕРВИС) пользовательские параметры обозначаются символом  рядом с параметром.

8.1.1 Область определения значений параметров

После параметров и подгрупп в скобках задаётся область определения параметра. Обозначение типа в скобках поясняется в приведенной ниже таблице;

имя типа	потребность мест (byte)	область определения
BIT	1/8	0, 1
BYTE	1	0..255
SHORTINT	1	-128..127
WORD	2	0..65535
INTEGER	2	-32768..32767
DWORD	4	0..4294967295 ¹
LONGINT	4	-2147483648..2147483647 ²

Параметры данного типа задаются числом, лежащим в заданных пределах области определения. В данном случае область определения можно дальше сужать, согласно истолкованию параметра.

☞ Внимание!

Записываемые в параметры данные могут быть только целыми числами, ссылаться на дроби среди параметров нельзя. Там, где это требуется, сообщается размерность, в которой параметр понимается. В дальнейшем поясняется несколько понятий, использованных в описании.

8.1.2 Ссылка на данные координат

Поскольку для параметров нельзя записать дробь, параметры, обозначающие отдельные данные координат, следует задавать в инкременте ввода, или вывода. Над параметрами указано, что данный параметр понимается управлением в качестве инкремента ввода, или вывода.

Инкремент ввода

То, что в случае записываемого параметра что понимается под одним инкрементом ввода, истолкуется управлением на основании параметра INCH DET, INCRSYSTA, INCRSYSTB и INCRSYSTC. Из таблицы, приведенной ниже, вычитается, что в случае линейных осей каково значение 1-го инкремента ввода:

¹ эдитором параметра записываются только числа в области 0..999999999.

² эдитором параметра записываются только числа в области ±999999999.

Значение 1-го инкремента ввода в случае линейной оси

в случае линейных осей	INCRSYSTA=1	INCRSYSTB=1	INCRSYSTC=1
INCH DET=0	0.01 мм	0.001 мм	0.0001 мм
INCH DET=1	0.001 дюйм	0.0001 дюйм	0.00001 дюйм

По параметрам A.ROTARY, B.ROTARY, C.ROTARY можно выделить соответствующую ось в качестве оси вращения (ось A, B, или C). Значение 1-го инкремента ввода в случае оси вращения:

Значение 1-го инкремента ввода в случае оси вращения

в случае осей вращения	INCRSYSTA=1	INCRSYSTB=1	INCRSYSTC=1
	0.01°	0.001°	0.0001°

Инкремент вывода

Инкремент вывода является всегда половиной инкремента ввода. При измерении позиции и обращении цепью серво управление работает всегда в инкременте вывода. Некоторые параметры надо задавать в инкременте вывода. То, что в случае записываемого параметра что понимается под одним инкрементом вывода, истолкуется управлением на основании параметра INCH DET, INCRSYSTA, INCRSYSTB и INCRSYSTC. Из таблицы, приведенной ниже, вычитается, что в случае линейных осей каково значение 1-го инкремента вывода:

Значение 1-го инкремента вывода в случае линейной оси

в случае линейных осей	INCRSYSTA=1	INCRSYSTB=1	INCRSYSTC=1
INCH DET=0	0.005 мм	0.0005 мм	0.00005 мм
INCH DET=1	0.0005 дюйм	0.00005 дюйм	0.00005 дюйм

По параметрам A.ROTARY, B.ROTARY, C.ROTARY можно выделить соответствующую ось в качестве оси вращения (ось A, B, или C). Значение 1-го инкремента вывода в случае оси вращения:

Значение 1-го инкремента вывода в случае оси вращения

в случае осей вращения	INCRSYSTA=1	INCRSYSTB=1	INCRSYSTC=1
	0.005°	0.0005°	0.00005°

8.1.3 Ссылка на данные скорости и ускорения

При записывании параметра нельзя вводить данные в единицах, меньше 1мм/мин, 1 дюйм/мин, или 1°/мин. В случае линейной оси размерность записываемых данных скорости и ускорения определяется параметром INCH DET. Приведенная ниже таблица показывает истолкование данных скорости и ускорения:

Значение 1-ой единицы скорости, ускорения в случае линейной оси

INCH DET	скорость	ускорение
0	1 мм/мин	1 мм/сек ²
1	1дюйм/мин	1 дюйм/сек ²

По параметрам A.ROTARY, B.ROTARY, C.ROTARY можно выделить соответствующую ось в качестве оси вращения (ось A, B, или C). Приведенная ниже таблица показывает истолкование данных скорости и ускорения:

Значение 1-ой единицы скорости, ускорения в случае оси вращения

скорость	ускорение
1 °/мин	1 °/сек ²

8.2 Группа параметров IPLCONST

0001 CONST подгруппа (WORD)

00nn CONSTnn (WORD), nn=1..10

0011 CONST2 подгруппа (WORD)

00nn CONSTnn (WORD), nn=11..40

Передача параметров для PLC. Из программы PLC командой LRP0nn можно запросить, 40 шт. параметров свободного назначения. Параметры группы CONST относятся к параметрам оператора, а группы CONST2 - к системным параметрам. Програмистом PLC решается, что какие данные хранятся в параметрах оператора, и какие в системных параметрах.

0061 PLC_TAB подгруппа (BYTE)

0061 MAGAZIN (BYTE)

Длина таблицы мест инструментов. В параметр MAGAZIN записываются количество мест в магазине (в магазине инструментов), то есть число карманов для инструментов. 0-ая строка таблицы показывает код инструмента, закреплённого в шпинделе, то есть 0-й карман шпинделя.

Таблицы мест инструментов с надписью МЕСТ ИНСТРУМЕНТОВ находится среди изображений экрана УСТАНОВКИ, и заполняется из панели оператора. Таблица пишется, или читается программой PLC по адресам F5nn.

0062 PLC_TAB (BYTE)

Длина таблицы свободного назначения программы PLC. Таблица PLC с надписью ТАБЛИЦА PLC находится среди изображений экрана УСТАНОВКИ. Таблица пишется, или читается программой PLC по адресам F5nn.

0081 TOOLCHNG подгруппа (BIT)

0081 NODEC (BIT)

=0: если в предложение (G1, G2, G3), содержащее движение подачи, запрограммировать функцию (M, S, T, A, B, C), в конце движение управление *замедляет и остановится*, чтобы дождаться сигнала ГОТОВ, отмечающего выполнение функции. Например, в предложении

G1 X100 Y50 M59

когда достигнута позиция X=100, Y=50 замедляет и остановится, чтобы дождаться выполнения функции M59. Если бы не замедлило, и выполнение функции совершилась бы после интерполяции, станок дёрнулся бы. *Это нормальное состояние работы управления.*

=1: иногда бывает, что в интересах непрерывного движения суппортов, происходящего через несколько предложений, было бы вредно, если бы управление замедлило согласно случаю выше. В этом случае при значении параметра 1 не замедляет, однако при этом нужно следить за тем, чтобы не запрограммировать в предложении движения такую функцию,

которая выключила или включила бы сигнал ГОТОВ, так как отсутствие замедления перегрузило бы станок.

0082 M06 (BIT)

1: смена инструмента происходит командой M06. Для правильного выполнения поиска предложений по этому параметру надо сообщить, что смена инструмента происходит командой M06 (значение параметра =1), или командой T (значение параметра =0).

Если значение параметра 0, при поиске предложений происходит сбор загружаемых инструментов (T).

Если значение параметра 1, тогда при поиске предложений происходит сбор двух инструментов (T) и одной M06: T(загружаемый) M06 T (подготавливаемый). К пуску подготовит первый инструмент в магазине, выполняет M06, то есть загружает подготовленный инструмент, затем для инструмента, подготовленного вторым (T) запускает подготовку следующего инструмента.

0083 BIDIR (BIT)

Не используется.

0084 FIX (BIT)

Не используется.

0101 COMMAND подгруппа (BYTE)

0101 COMMAND1 (BYTE)

Сюда записывается номер той оси, на аналоговой вывод которой собираемся выдавать напряжение из PLC через регистра RH080, или RH081. Предел значений параметра 1 ... 12. На 1-й карте XMU число вводов, выводов (номер оси) 1 ... 4, на 2-й карте XMU 5 ... 8, на 3-й карте XMU 9 ...12. Вывод можно конфигурировать на любую карту.

0102 COMMAND2 (BYTE)

Сюда записывается номер той оси, на аналоговой вывод которой собираемся выдавать напряжение из PLC через регистра RH085, или RH086. Предел значений параметра 1 ... 12. На 1-й карте XMU число вводов, выводов (номер оси) 1 ... 4, на 2-й карте XMU 5 ... 8, на 3-й карте XMU 9 ...12. Вывод можно конфигурировать на любую карту.

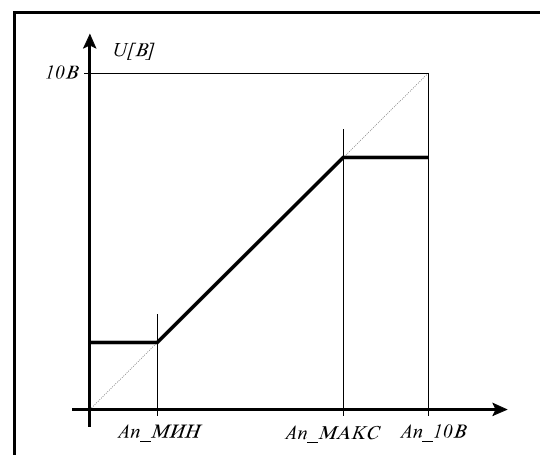
0121 ANALOG1 подгруппа (WORD)

0121 A1 10V (WORD)

Значение калибровки, относящее к первому аналоговому выводу 10В. Если PLC запишет в регистр RH080 это значение, напряжение вывода будет 10В.

0122 A1 MIN (WORD)

Минимальное значение, выдаваемое на первом аналоговом выводе. Если PLC запишет в регистр RH080 значение меньше этого, напряжение вывода будет значение, относящее к этому, и ниже этого не уменьшается.



0123 A1 MAX (WORD)

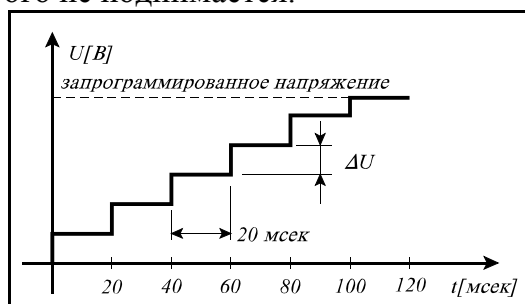
Максимальное значение, выдаваемое на первом аналоговом выводе. Если PLC запишет в регистр RH080 значение больше этого, напряжение вывода будет значение, относящее к этому, и выше этого не поднимается.

0124 A1 ACC (WORD)

Крутизна аналоговой выдачи сигнала при ускорении.

Если значение параметра 0, напряжение, соответствующее записанному в регистр RH080 значению, сразу появится на выводе.

Если значение параметра >0, крутизна аналоговой выдачи сигнала A1 ACC/20мсек.

**0125 A1 DCC (WORD)**

Крутизна аналоговой выдачи сигнала при замедлении.

Если значение параметра 0, напряжение, соответствующее записанному в регистр RH080 значению, сразу появится на выводе.

Если значение параметра >0, крутизна аналоговой выдачи сигнала A1 DCC/20мсек.

0141 ANALOG2 подгруппа (WORD)**0141 A2 10V (WORD)**

Значение калибровки, относящее ко второму аналоговому выводу 10В. Если PLC запишет в регистр RH085 это значение, напряжение вывода будет 10В.

0142 A2 MIN (WORD)

Минимальное значение, выдаваемое на втором аналоговом выводе. Если PLC запишет в регистр RH085 значение меньше этого, напряжение вывода будет значение, относящее к этому, и ниже этого не уменьшается.

0143 A2 MAX (WORD)

Максимальное значение, выдаваемое на втором аналоговом выводе. Если PLC запишет в регистр RH085 значение больше этого, напряжение вывода будет значение, относящее к этому, и выше этого не поднимается.

0144 A2 ACC (WORD)

Крутизна аналоговой выдачи сигнала при ускорении.

Если значение параметра 0, напряжение, соответствующее записанному в регистр RH085 значению, сразу появится на выводе.

Если значение параметра >0, крутизна аналоговой выдачи сигнала A2 ACC/20мсек.

0145 A2 DCC (WORD)

Крутизна аналоговой выдачи сигнала при замедлении.

Если значение параметра 0, напряжение, соответствующее записанному в регистр RH085 значению, сразу появится на выводе.

Если значение параметра >0, крутизна аналоговой выдачи сигнала A2 DCC/20мсек.

0161 LUBCONST подгруппа (DWORD)016n **LUBCONSTn** (DWORD) n=1...8

Параметр смазки по пройденной пути. Индекс n относится к номеру оси. Если соответствующая ось совершила ход (расстояние понимается в инкременте ввода), записанный в параметр, NC вставит индикатор I57(n-1) на время одного цикла PLC в 1.

0181 ABC подгруппа (BIT)0181 **A.LINEAR** (BIT)

Если ось, относящаяся к адресу А является линейной (её позиция задаётся в размерности длины), этот параметр надо записать в 1. При этом для прочтения или высвечивания этого адреса действует дюймовая/метрическая конверсия.

0182 **A.ROTARY** (BIT)

Если ось, относящаяся к адресу А является осью вращения (её позиция задаётся в °-ах) этот параметр надо записать в 1. При этом для прочтения или высвечивания этого адреса не действует дюймовая/метрическая конверсия, однако, записав параметр в 1, разрешается обращение с переворотом 0241 ROLL-OVEN_A.

0183 **A.MISCEL** (BIT)

При желании передать значение, записанное по адресу А для PLC через регистр RH007, этот параметр надо записать в 1.

0184 **B.LINEAR** (BIT)

Если ось, относящаяся к адресу В является линейной (её позиция задаётся в размерности длины), этот параметр надо записать в 1. При этом для прочтения или высвечивания этого адреса действует дюймовая/метрическая конверсия.

0185 **B.ROTARY** (BIT)

Если ось, относящаяся к адресу В является осью вращения (её позиция задаётся в °-ах) этот параметр надо записать в 1. При этом для прочтения или высвечивания этого адреса не действует дюймовая/метрическая конверсия, однако, записав параметр в 1, разрешается обращение с переворотом 0242 ROLL-OVEN_B.

0186 **B.MISCEL** (BIT)

При желании передать значение, записанное по адресу В для PLC через регистр RH008, этот параметр надо записать в 1.

0187 **C.LINEAR** (BIT)

Если ось, относящаяся к адресу С является линейной (её позиция задаётся в размерности длины), этот параметр надо записать в 1. При этом для прочтения или высвечивания этого адреса действует дюймовая/метрическая конверсия.

0188 **C.ROTARY** (BIT)

Если ось, относящаяся к адресу С является осью вращения (её позиция задаётся в °-ах) этот параметр надо записать в 1. При этом для прочтения или высвечивания этого адреса не действует дюймовая/метрическая конверсия, однако, записав параметр в 1, разрешается обращение с переворотом 0243 ROLL-OVEN_C.

0189 **C.MISCEL** (BIT)

При желании передать значение, записанное по адресу С для PLC через регистр RH009, этот параметр надо записать в 1.

0201 UVW подгруппа (BIT)

0201 **U.PARALL** (BIT)

Если ось U параллельна оси X, и желаем, чтобы выделилась командой выбора плоскости G17, или G18, или в случае G19 стала сверлильной осью, параметру дать значение 1.

Например: G18 G2 U100 Z250 R300 с интерполяцией рисует окружность в плоскости ZU.

0202 **U.MACRO** (BIT)

Не используется.

0203 **V.PARALL** (BIT)

Если ось V параллельна оси Y, и желаем, чтобы выделилась командой выбора плоскости G17, или G19, или в случае G18 стала сверлильной осью, параметру дать значение 1.

Например: G17 G2 X100 V250 R300 с интерполяцией рисует окружность в плоскости XV.

0204 **V.MACRO** (BIT)

Не используется.

0205 **W.PARALL** (BIT)

Если ось W параллельна оси Z, и желаем, чтобы выделилась командой выбора плоскости G18, или G19, или в случае G17 стала сверлильной осью, параметру дать значение 1.

Например: в случае G17 G81 X100 Y0 R5 W-250 ось W сверлит.

0206 **W.MACRO** (BIT)

Не используется.

0221 MSUPPR подгруппа (WORD)

022n **MSUPPRn** (WORD), n=1..8

Определяют те коды M, которые подавляют предварительную обработку кадров. В параметр следует записать код (число) соответствующей функции M. Обработка кода начинается после полного опустошения буфера кадров, и предчтение кадров не происходит до того, пока код не выполнен. Его действие равносильно тем, как будто в программу были записаны следующие строки:

```
...  
G53  
Mnn  
G53  
...
```

Если по коду M выделен и вызов подпрограммы или макрокоманды, ожидание производится только по коду M, заданному в корне подпрограммы, или макрокоманды (переданной для PLC).

0241 ROLLOVEN подгруппа (BIT)0241 **ROLLOVEN_A** (BIT)0242 **ROLLOVEN_B** (BIT)0243 **ROLLOVEN_C** (BIT)

Если ось А, В, или С была выделена осью вращения соответствующим параметром 0182 А.ROTARY, 0185 В.ROTARY или 0188 С.ROTARY, для них разрешается обращение с переворотом. Под обращением с переворотом понимается, что на данной оси позиция учитывается не между плюс-минус бесконечными, а с учётом периодичности оси например: между 0° и 360°. Если соответствующий параметр ROLLOVEN_x

=0: образуется с осью вращения, как с линейными осями, для них не применяется обращение с переворотом, и заполнение остальных параметров действие не вызывает,

=1: для оси вращения применяется обращение с переворотом.

0244 **ABSHORT_A** (BIT)0245 **ABSHORT_B** (BIT)0246 **ABSHORT_C** (BIT)

Если для оси вращения разрешается обращение с переворотом (ROLLOVEN_x=1), в случае абсолютного задания данных ось никогда не совершает перемещение, больше установленного соответствующим параметром ROLLAMNT_x. Значит, если например: ROLLAMNT_C=360000 (360°), наибольшее перемещение 359.999°.

На основании параметра 0244 ABSHORT_A, 0245 ABSHORT_B и 0246 ABSHORT_C можно установить, чтобы движения совершилось всегда в направлении, согласно знаку позиции, заданной по адресу оси, или по кратчайшей пути. Если соответствующий параметр ABSHORT_x

=0: движется всегда в направлении знака запрограммированной позиции, а если

=1: движется всегда в кратчайшем направлении.

8.2 Группа параметров IPLCONST

0188 C.ROTARY=1 , 0243 ROLLOVEN_C=1 0263 ROLLAMNT_C= =360000	Предложение, запрограммированное заданием абсолютных координат	Перемещение, совершённое под действием предложения	Позиция в конце предложения
0246 ABSHORT_C=0 перемещается всегда по направлению, согласно знаку, запрограммированному по адресу C			C=0
	G90 C450	90	C=90
	G90 C0 (0 - это положительное число!)	270	C=0
	G90 C-90	-90	C=270
	G90 C-360	-270	C=0
0246 ABSHORT_C=1 движется всегда по кратчайшей пути			C=0
	G90 C450	90	C=90
	G90 C0	-90	C=0
	G90 C-90	-90	C=270
	G90 C-360	90	C=0

0247 **RELROUND_A** (BIT)

0248 **RELROUND_B** (BIT)

0249 **RELROUND_C** (BIT)

В случае программирования инкрементное задание данных перемещение происходит всегда в направлении запрограммированного знака.

Параметром 0247 **RELROUND_A** для оси А, параметром 0248 **RELROUND_B** для оси В, параметром 0249 **RELROUND_C** для оси С можно установить, что величина перемещения использует ли соответствующий параметр **ROLLAMNT_x**, или нет. Если соответствующий параметр **RELROUND_x**:

=0: не использует параметр **ROLLAMNT_x**, значит, перемещение может быть больше, чем 360°,

=1: использует параметр **ROLLAMNT_x**. Если например: **ROLLAMNT_C=360000** (360°), наибольшее перемещение может быть 359.999° по оси С.

0188 C.ROTARY=1 , 0243 ROLLOVEN_C=1 0263 ROLLAMNT_C= =360000	Предложение, запрограммированное заданием инкрементных координат	Перемещение, совершённое под действием предложения	Позиция в конце предложения
0249 RELROUND_C=0			C=0
не применяется параметр ROLLAMNT_C	G91 C450	450	C=90
	G91 C0	0	C=90
	G91 C-90	-90	C=0
	G91 C-360	-360	C=0
0249 RELROUND_C=1			C=0
применяется параметр ROLLAMNT_C	G91 C450	90	C=90
	G91 C0	0	C=90
	G91 C-90	-90	C=0
	G91 C-360	0	C=0

0261 ROLLAMNT подгруппа (DWORD)0261 **ROLLAMNT_A** (DWORD)0262 **ROLLAMNT_B** (DWORD)0263 **ROLLAMNT_C** (DWORD)

Параметром 0261 **ROLLAMNT_A** задавать для оси А, параметром 0262 **ROLLAMNT_B** задавать для оси В, далее параметром 0263 **ROLLAMNT_C** задавать для оси С ход (меру периодичности), приходящий на один оборот оси в инкременте ввода. Значит, если управление работает в системе инкремента В, и ось повернётся за один оборот на 360°, на соответствующий параметр **ROLLAMNT** должно быть записано значение: 360000.

При указанных выше установках параметров, позиция вращающейся оси высвечивается управлением всегда в диапазоне 0°- +359.999°, независимо от того, что в какое направление она вращается, и сколько оборотов совершила вращающаяся ось.

0281 CHORAXF подгруппа (WORD)0281 **CHORAX** (WORD)

Физический номер оси, использованный в команде G81.1. Если например, запрограммируем команду G81.1 Z и ось Z является 3-й осью (положение параметра 4283 Z=3), параметр примет значение 3. Если в команде нет ссылки на адрес оси, качание производится в доль выделённой оси.

0282 **CHOPRATE** (WORD)

При качании значение подачи (F) .В случае запрограммирования G81.1 F параметр примет запрограммированное значение F. Если в кадре G81.1 не заполнен адрес F, подача берётся с этого параметра. Его истолкование: в случае линейных осей в размерности мм/мин (в случае INCHDET=0), или в размерности дюйм/мин (в случае INCHDET=1), а в случае вращающихся осей в размерности °/мин.

0283 **MAXRATE** (WORD)

При качании максимальное значение подачи. Если его значение 0, максимальная подача качания совпадает значением FEEDMAX данной оси Его истолкование совпадает параметром для CHOPRATE.

0284 **CHOPERR** (WORD)

Не используется.

0285 **COMPCOEF** (WORD)

Не используется.

0301 CHOPPOS (LONGINT)

0301 **RPOS** (LONGINT)

Позиция точки приближения, запрограммированная в команде G81.1 по адресу R.

0302 **UPPERDEAD** (LONGINT)

Позиция верхней мёртвой точки качания, заданная по адресу какой-то оси, например, по Z.

0303 **LOWERDEAD** (LONGINT)

Позиция нижней мёртвой точки качания, заданная по адресу Q, как инкрементное расстояние, отсчитанное от верхней мёртвой точки.

Важно: Все три позиции сохранены как абсолютные позиции, зарегистрированные в станочной системе координат в вводном инкременте ввода. Значение одной единицы следует истолковать в зависимости параметра INCHDET и INCR-SYST. Если INCHDET=0 и INCRSYSTB=1 то 1 единица=1µм. Адрес оси, заданный в функции G81.1, значение адреса Q и R переписет соответствующий параметр. Если какой-то адрес не заполнен в команде G81.1, нехватяющие данные берутся управлением от соответствующего параметра.

8.3 Группа параметров DISPLAY

0501 LANGUAGE подгруппа (BIT)

0501 ENGLISH (BIT)

1: индикация на английском языке.

0502 GERMAN (BIT)

1: индикация на немецком языке.

0503 HUNGARIAN (BIT)

1: индикация на венгерском языке.

0504 LANGUAGE 4 (BIT)

1: индикация на удобном 4-ом языке. Тексты 4-го языка необходимо отдельно загрузить в управление.

☞ **Замечание.** Логично, что только один из параметров подгруппы LANGUAGE может принять значение 1.

0521 COLORV подгруппа (1/2 BYTE)

0521 USERCOLORE (1/2 BYTE)

Значением, отличающимся от нуля, собственные установки расцветки разрешимы.

0522 BORDER (1/2 BYTE)

Цвет рамки вокруг экрана.

0523 PAPER (1/2 BYTE)

Обычный цвет бумаги.

0524 INK (1/2 BYTE)

Обычный цвет чернила.

0525 SFPAPER (1/2 BYTE)

Цвет обои меню SOFTKEY.

0526 SFOPER (1/2 BYTE)

Операционный цвет обои SOFTKEY.

0627 SFINKON (1/2 BYTE)

Цвет включенной надписи SOFTKEY.

0528 SFINKOFF (1/2 BYTE)

Цвет выключенной надписи SOFTKEY.

0529 SFFRAME1 (1/2 BYTE)

Левое и верхнее затемнение выключённого SOFTKEY.

0530 SFFRAME2 (1/2 BYTE)

Правое и нижнее затемнение выключённого SOFTKEY.

0531 SFFRAMEC (1/2 BYTE)

Цвет рамки SOFTKEY.

0532 SFFRAMEA (1/2 BYTE)

Не используется.

0533 ARROW (1/2 BYTE)

Цвет каталога и прочих стрелок.

- 0534 **PRGNAME** (½ BYTE)
Цвет индикации уровней субрутинов.
- 0535 **LISTPAPER** (½ BYTE)
Цвет бумаги перечня программ.
- 0536 **LISTINK** (½ BYTE)
Цвет обои перечня программ.
- 0537 **COMMPAPER** (½ BYTE)
Цвет бумаги замечаний или выражений, имеющих в перечне программ.
- 0538 **COMMINK** (½ BYTE)
Цвет обои замечаний или выражений, имеющих в перечне программ.
- 0539 **SUBINK** (½ BYTE)
Цвет индикации уровней субрутинов.
- 0540 **REPINK** (½ BYTE)
Цвет числа повторений уровней субрутинов.
- 0541 **ABSPAPER** (½ BYTE)
Цвет обои абсолютной индикации позиции.
- 0542 **RELPAPER** (½ BYTE)
Цвет обои относительной индикации позиции.
- 0543 **MACPAPER** (½ BYTE)
Цвет обои станочной индикации позиции.
- 0544 **ENDPAPER** (½ BYTE)
Цвет обои индикации позиции по конечной точке.
- 0545 **EPAPER** (½ BYTE)
Обычный цвет бумаги Редактора.
- 0546 **EINK** (½ BYTE)
Обычный цвет чернил Редактора.
- 0547 **EFPAPER** (½ BYTE)
Цвет бумаги указательной полосы Редактора.
- 0548 **EFINK** (½ BYTE)
Цвет чернил указательной полосы Редактора.
- 0549 **EEPAPER** (½ BYTE)
Цвет бумаги индикации ошибки Редактора.
- 0550 **EEINK** (½ BYTE)
Цвет чернил индикации ошибки Редактора.
- 0551 **TESTPAPER** (½ BYTE)
Цвет обои графической индикации позиции.

0552 ZOOMINK (½ BYTE)

Цвет рамки ZOOM.

код цвета	цвет
0	чёрный
1	синий
2	тёмнозелёный
3	тёмногоречавка
4	багровый
5	тёмносиреневый
6	оранжевый
7	светлосерый
8	тёмносерый
9	голубой
10	зелёный
11	горечавка
12	красный
13	жёлтый
14	светлосиреневый
15	белый

0561 GRAPHICS подгруппа (BYTE)**0561 CROSS DOT** (BYTE)

В случае графического слежения за траекторией инструмента (Графика, изображение экрана Рисовать) величина крестика, указывающего мгновенную позицию инструмента. Предел значений 0-7.

0562 CROSS ON (BYTE)

В случае графического слежения за траекторией инструмента (Графика, изображение экрана Рисовать) не выставится крестик, указывающий мгновенную позицию инструмента, если параметр 0, далее выставится при положении параметра 1.

0563 FRAME STEP (BYTE)

Не используется.

0564 SCREEN SAVER (BYTE)

Если значение параметра =0, хранитель экрана не работает. Если значение параметра >0, означает время пуска хранителя экрана в минутах, отсчитая от последнего нажатия клавиш клавиатуры NC.

0565 SHADING (BYTE)

Значение параметра покажет, что после пуска хранителя экрана сколько оттенков снять с яркости. Для затемнения белого цвета до чёрного требуется 63 оттенки.

0566 DNC LINES (BYTE)

Номер строк программы, выведенных всплывок в режиме DNC.

0567 N STEP (BYTE)

Если значение параметра > 0 , при редактировании идёт автоматическая нумерация предложений программы. В параметр выше надо записать инкремент нумерации. Если например значение параметра 5, порядковые номера предложений последуют друг за другом так: N5, N10, N15, N20, ...

0581 DSPX подгруппа (BYTE)

0581 OV_ANAL (BIT)

На экране пульта оператора регулирует индикацию положение выключателя override подачи. Если его значение =0: значение override показано цифрами. (например: 100%)
=1: значение override показано аналоговым образом, изменением длины полосы.

0582 SI_ANAL (BIT)

0583 SI_DIGIT (BIT)

Если значение обоих параметров равно 0, показывает код (G54, G55, ...) актуальной системы координат заготовки при чисел оборотах шпинделя S.
Если SI_ANAL=1, показывает частное (I/I_n) актуального тока и номинального тока шпинделя, изменением длины полосы. Зелёный диапазон означает 0-50%, жёлтый диапазон 50-100%, а красный диапазон $>100\%$.
Если SI_DIGIT=1, показывает частное (I/I_n) актуального тока и номинального тока шпинделя, цифрами в размерности %. Если его значение 100, двигателем потребляется номинальный ток.

☞ Внимание!

Индикация тока шпинделя работает только в случае использования цифрового главного привода NCT и шины CAN.

0584 DSP LST (BIT)

Регулирует выведение списка программ.

0: список программ прокручивается только тогда, если выделённая инверсным полем строка программы дошла до нижнего края экрана,
1: список программ прокручивается при выполнении каждого отдельного нового предложения.

0585 FI_ANAL (BIT)

0586 FI_DIGIT (BIT)

Если значение обоих параметров равно 0, показывает Позицию Конечной Точки справа от Остатка Хода.
Если FI_ANAL=1, показывает частное (I/I_n) актуального тока и номинального тока осей вместо Позиции Конечной Точки, изменением длины полосы. Зелёный диапазон означает 0-50%, жёлтый диапазон 50-100%, а красный диапазон $>100\%$.

Если FI_DIGIT=1, показывает частное (I/I_n) актуального тока и номинального тока осей вместо Позиции Конечной Точки, цифрами в размерности %. Если его значение 100, двигателем потребляется номинальный ток.

☞ **Внимание!**

Индикация тока двигателей подачи работает только в случае использования цифрового сервопривода NCT и платы XMU CAN.

0601 ROTATION подгруппа (WORD)

0601 HORIZONTAL (WORD)

Исходное положение изображения системы координат горизонтально, выбрав графическую индикацию 3D, когда на экране ГРАФИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ Угол поворота (H)=0. Каждый поворот исходит из этого исходного положения.

0602 VERTICAL (WORD)

Исходное положение изображения системы координат вертикально, выбрав графическую индикацию 3D, когда на экране ГРАФИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ Угол поворота (V)=0. Каждый поворот исходит из этого исходного положения.

0621 COLORV2 подгруппа (1/2 BYTE)

0621 ABSINK (1/2 BYTE)

Экран АБСОЛЮТНАЯ ПОЗИЦИЯ чернильного цвета.

0622 RELINK (1/2 BYTE)

Экран ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОЗИЦИЯ чернильного цвета.

0623 MACINK (1/2 BYTE)

Экран СТАНОЧНАЯ ПОЗИЦИЯ чернильного цвета.

0624 ENDINK (1/2 BYTE)

Экран ПОЗИЦИЯ КОНЕЧНОЙ ТОЧКИ чернильного цвета.

0625 CARINK (1/2 BYTE)

Экран ПЕРПЕНДИКУЛЯРНАЯ ПОЗИЦИЯ чернильного цвета.

0626 GENPAPER (1/2 BYTE)

Общий фоновый цвет.

0627 GENINK1 (1/2 BYTE)

Цвет для не текстовых индикаций, например: позиция, подача.

0628 GENINK2 (1/2 BYTE)

Цвет текстов, например: ОСТАТОК.

0629 GENINK3 (1/2 BYTE)

#1-#33 цвет полосов экрана.

0630 GENINK4 (1/2 BYTE)

Цвет текстов ворот защиты в закрытом состоянии ворот.

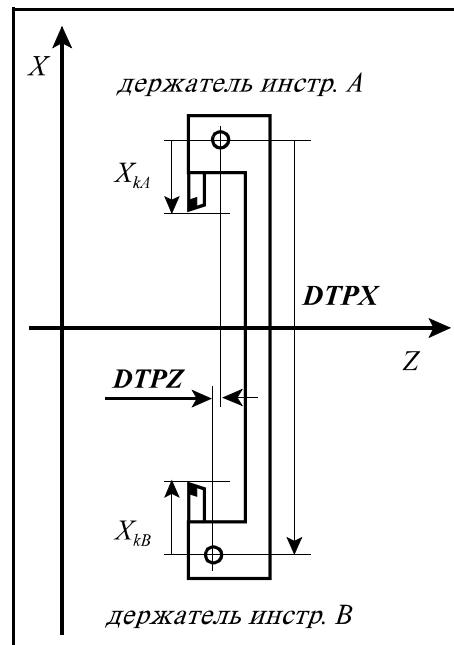
8.4 Группа параметров COMMON

1001 DTP подгруппа (LONGINT)

Применим только в версии токарного станка

1001 DTPX (LONGINT)

При управлении токарным станком, в случае программирования функции G68 (отражение на двойной держатель инструментов) в этот параметр надо записать расстояние между двумя держателями инструментов. При отражении управлением используется это смещение нулевой точки в вдоль оси X. Этим параметром пользуемся тогда, если коррекции длины инструмента замеряются внешними средствами, то есть если длина инструмента равна вылетом инструмента. Он является числом со знаком, на рисунке показывает расстояние держателя инструментов "В" по отношению к "А". При этом нулевую точку заготовки надо замерять к держателю инструментов "А". Его значение задаётся всегда в радиусе.



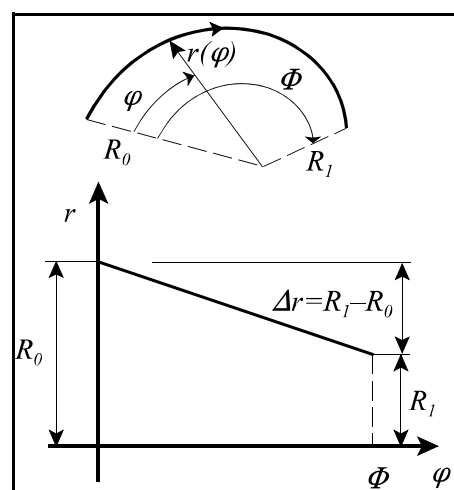
Если значение коррекций инструмента есть смещение нулевой точки, пусть будет его значение 0.

1002 DTPZ (LONGINT)

При исполдбовании G68 и замере инструмента внешним средством сюда надо записать расхождение по направлению Z двух держателей инструментов.

1021 RADDIF (DWORD)

Минимальное расхождение между радиусами окружности, действительным в начальной (R_0) и в конечной точке окружности (R_1). Если разница меньше значения, заданного этим параметром ($\Delta r < RADDIF$), выполняется интерполяция дуги с переменным радиусом, а если больше его ($\Delta r > RADDIF$), выдаётся сообщение об ошибке 3011 ОШИБКА РАЗНИЦЫ РАДИУСА В КРУГЕ.



1041 DISTANCE подгруппа (DWORD)**1041 DECDIST** (DWORD)

При обработке внутренних углов G62 и во включённом состоянии расчёта коррекции радиуса инструмента (G41, G42) перед углом внутри расстояния DECDIST вводится в действие функция форсировки угла. Значение, записанное в параметр DECDIST, истолкуется управлением в инкрементной системе ввода.

1042 ACCDIST (DWORD)

При обработке внутренних углов G62 и во включённом состоянии расчёта коррекции радиуса инструмента (G41, G42) после угла до расстояния ACCDIST вводится в действие функция форсировки угла. Значение, записанное в параметр ACCDIST, истолкуется управлением в инкрементной системе ввода.

☞ **Замечание.** Смотри ещё подгруппу **ФОРСИРОВКА!**

1043 DELTV (DWORD)

Во включённом состоянии расчёта коррекции радиуса инструмента (G41, G42), при обходе острых углов, если смещение по обеим осям меньше заданного параметром DELTV значения, полученное таким образом смещение сложится со следующим. Значение, записанное в параметр DELTV истолкуется управлением в инкрементной системе ввода.

1061 FEED (WORD)

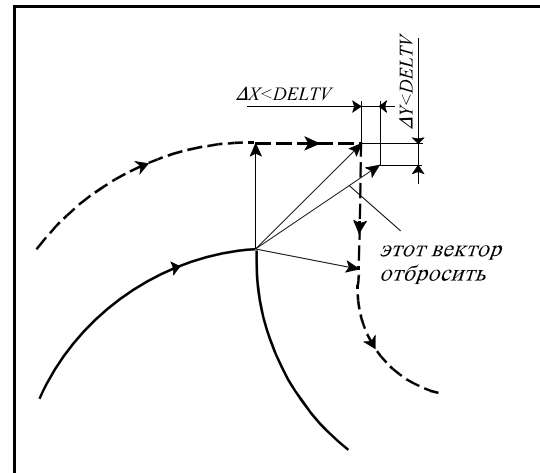
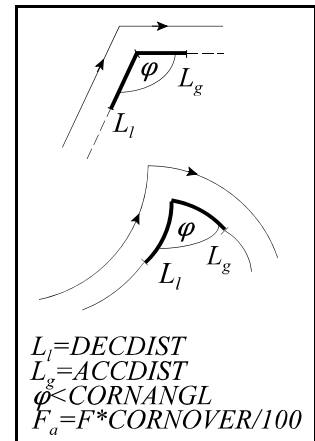
Подача в исходном толковании, вводимая в действие управлением после включения по адресу F.

1081 CTSURFSP подгруппа (WORD)**1081 CTSURFSP** (WORD)

Скорость резания в исходном толковании. При включении управлением принимается во внимание это значение. Её размерность м/мин при положении параметра 4763 INCH DET равным 0, и feet/мин при положении параметра 4763 INCH DET равным 1.

1082 CSPAXIS (WORD)

Номер той оси, для которой вводится в действие расчёт постоянной скорости резания. На основании числового значения, записанного на параметр, вводится в действие для следующих осей: =1: X, =2: Y, =3: Z, =4: U, =5: V, =6: W, =7: A, =8: B, =9: C.



1101 BCKLSH подгруппа (INTEGER)110n **BCKLSHn** (INTEGER), n=1..8

Компенсация ошибки смены направления.

Поскольку при смене направления из-за механической неисправности инструментального станка ось совершает ход не по команде, а меньше или больше его, тогда разницу можно уменьшить значением компенсации, записанным в этот параметр. Значение, записанное в параметр, истолкуется управлением в инкрементной системе ввода.

1121 KEYBOARD подгруппа (BYTE)1121 **TYPEMATIC** (BYTE)

Клавиатура управление является повторяющим типом, за исключением клавиш перемещения осей. Это означает следующее;

- действие нажатой клавиши сразу вводится,
- и в дальнейшем удержанная нажато клавиша снова вводится в действие после запрограммированной задержки (Typematic Delay),
- затем удержанная нажато клавиша с запрограммированной частотой повтора (Typematic Rate) снова и снова вводит код удержанной нажато клавиши в центральный блок управления.

Задержка (TD) и частота повтора (TR) устанавливается параметром TYPEMATIC. Рекомендованное её значение 63. Значение задержки и частоту повтора рассчитывается на основании приведенных ниже зависимостей:

$$TR = \frac{[D4..D0]}{3} * 100ms, \quad TD = ([D6..D5] * 2) + 4 * 100ms,$$

где: TR=typematic rate,

TD=typematic delay,

Dn= обозначает отдельные биты параметра TYPEMATIC.

1122 **JOGX+** (BYTE)

Не используется.

1123 **JOGX-** (BYTE)

Не используется.

1124 **JOGY+** (BYTE)

Не используется.

1125 **JOGY-** (BYTE)

Не используется.

1126 **JOGZ+** (BYTE)

Не используется.

1127 **JOGZ-** (BYTE)

Не используется.

1128 **JOG+** (BYTE)

Не используется.

1129 **JOG-** (BYTE)

Не используется.

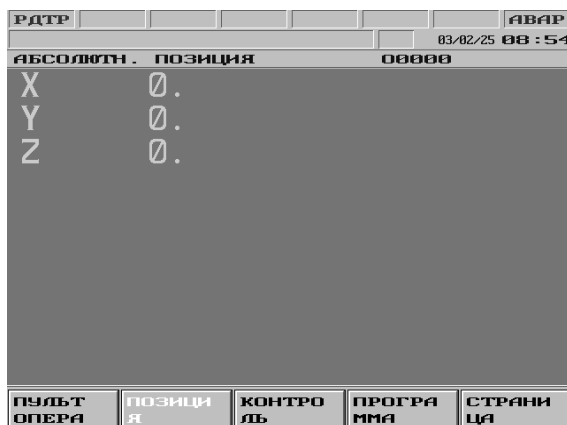
1130 SFNUMB (BYTE)

Число функциональных клавиш, рисуемых на экран. Записываемые значения:

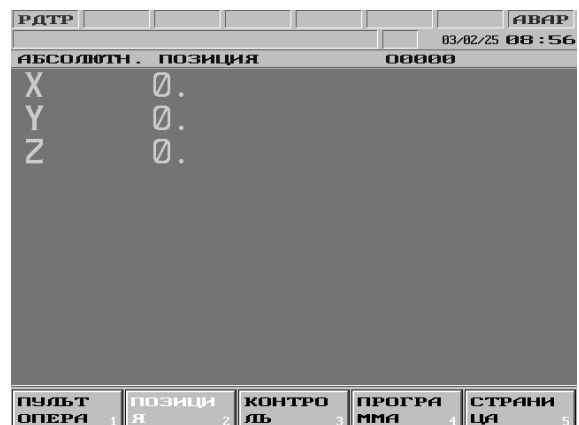
4, 5, 8, 10, 14, 15, 16, 18, 20

Если их значение **4, 5, 8, 10**, тогда на экран рисуется соответствующее количество функциональных клавиш и **правый нижний угол** функциональной клавиши **пустой**.

Если их значение **14, 15, 18, 20**, тогда на экран рисуются функциональные клавиши 4, 5, 8, 10, и в **правый нижний угол** функциональной клавиши **написется номер клавиши**. (1, 2, ..., 9, 0)



SFNUMB=5



SFNUMB=15

1141 MEMORY (BYTE)**1141 FEW DIS. (BYTE)**

=0: интегрировано в управление PC (блок FEW: Floppy, Ethernet, Winchester),

=1: не интегрировано в управление PC (блок FEW: Floppy, Ethernet, Winchester).

1161 TOOL.LN (WORD)

Число, записанное в этот параметр, является предельным числом наблюдения за стойкостью лезвия инструмента. Ссылка на адрес T, значение которого меньше этого, относится к конкретному номеру инструмента, ссылка на адрес T, значение которого больше этого, относится к группе инструментов.

1181 TOOL.GR.L подгруппа (BYTE)**1181 GROUPNUM (BYTE)**

Значение параметра может быть; 1, 2, 3 или 4. Этим параметром задаётся, что сколько групп инструментов желаем применить при наблюдении за стойкостью лезвия. Числом групп определяется размер групп, как это изложено в приложенной таблице.

GROUPNUM	число/размер групп
1	16 / 16
2	32 / 8
3	64 / 4
4	128 / 2

1182 TOOLLIFE (BYTE)

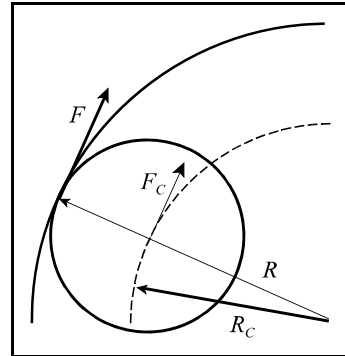
Значение параметра, если;

- 0, наблюдение за стойкостью лезвия инструмента происходит в частоте,
- 1, наблюдение за стойкостью лезвия инструмента происходит в минутах,
- 2, наблюдение за стойкостью лезвия инструмента происходит по значению износа.

1201 OVERRIDE подгруппа (BYTE)**1201 CIRCOVER (BYTE)**

Во включённом состоянии расчёта коррекции радиуса инструмента (G41, G42), при обработке внутренних дуг, происходит автоматическая коррекция величины запрограммированной подачи (F) к центру радиуса инструмента:

$$F_c = \frac{R_c}{R} F$$



где F_c : подача центра радиуса инструмента (подача с коррекцией)

R: запрограммированный радиус окружности

R_c : радиус окружности с коррекцией

F: запрограммированная подача.

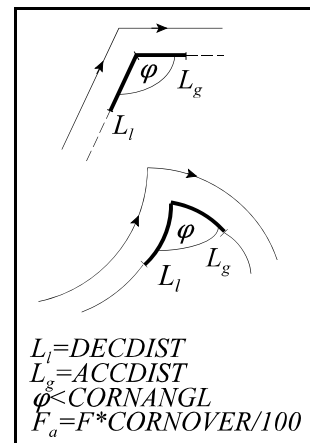
Автоматическому уменьшению подачи ставится предел снизу параметром *CIRCOVER*, где процентами задаётся минимум уменьшения подачи, то есть для актуальную подачу удовлетворяется условие $F_c \geq F * CIRCOVER / 100$. Предельное значение параметра 0–100%.

1202 CORNOVER (BYTE)

При обработке внутренних углов G62 и во включённом состоянии расчёта коррекции радиуса инструмента (G41, G42) перед углом внутри расстояния *DECDIST*, и после угла до расстояния *ACCDIST* вводится в действие функция форсировки угла на основании зависимости $F * CORNOVER / 100$, где F - запрограммированная подача. Предельное значение параметра 1–100%.

1203 CORNANGL (BYTE)

При обработке внутренних углов G62 и во включённом состоянии расчёта коррекции радиуса инструмента (G41, G42) вводится в действие функция форсировки угла, если размер угла заготовки меньше, чем заданное параметром *CORNANGL* значение. Предельное значение параметра 0–180°.



☞ **Замечание:** Смотри ещё подгруппу *DISTANCE!*

1204 **RAPOVER** (BYTE)

1204 RAPOVER =0	
RH089	%
1	1
2	2
3	5
4	10
5	20
6	30
7	40
8	50
9	60
10	70
11	80
12	90
13	100

1204 RAPOVER >0	
RH089	%
0	F0=RAPOVER
1	25
2	50
3	100

Значение форсировки быстрого хода на основании таблицы может быть принято во внимание от NC двойко. Числа, соответствующие отдельным значениям в процентах (что берётся в учёт управлением в процентах для данного значения) видны в двух приложенных таблицах. При 1204 **RAPOVER**=0, на основании первой таблицы, при 1204 **RAPOVER**>0 на основании второй.

F0 - это значение, определяется параметром 1204 **RAPOVER**. Как это видно из приложенной таблицы, нет значения 0%, то берётся всегда от форсированного значения подачи. Рекомендованное значение для F0: $1 \leq \text{RAPOVER} \leq 10$.

Рекомендованное значение для F0: $1 \leq \text{RAPOVER} \leq 10$.

1205 **DIRANGLE** (BYTE)

Не используются.

1206 **BKNOINT** (BYTE)

В состоянии G41, G42 это означает количество заранее зачитанных предложений в интересах анализа интерференции. В исходном случае, если значение параметра 0, зачитается всегда актуальное N, последующее N+1 и N+2 предложения и анализ интерференции выполняется по начальной и конечной точках N+1-го предложения. Если параметр больше, чем 0, заранее зачитается столько предложений, сколько значение параметра и анализ интерференции выполняется между актуальным предложением N и последующим предложением N+1, N+2, ... N и N+BKNOINT+2. Заранее зачитается максимум 50 предложений. *Чем больше эта цифра, тем больше времени длится обработка одного предложения, что замедляет работу станка.*

1221 CODES подгруппа (BIT)1221 **G00 G01** (BIT)1222 **G17 G18** (BIT)1223 **G49 G43** (BIT)1224 **G49 G44** (BIT)1225 **G90 G91** (BIT)1226 **G94 G95** (BIT)

По этой группе параметров можно определить, чтобы после включения какой код G был введён в действие. При значении 0 принимается состояние первого столба, при значении 1 - второго. Если в оба параметра **G49 G43** и **G49 G44** записать 0, принимается состояние G49. Если в оба параметра записать 1, принимается состояние G43.

☞ **Замечание:** *Смотри ещё параметр CLEAR.*

1227 **MULBUF** (BIT)

=0: совершается простое предварительное чтение. При обработке предложения прочитается управлением вперёд только минимальное количество предложений, требуемых для обработки.

=1: совершается многократное предварительное чтение. При обработке предложений прочитается управлением вперёд возможно наибольшее количество предложений.

1228 **HSHP** (BIT)

После включения принимается режим согласно параметру. Если значение параметра

=0: выключено высокоскоростное, высокоточное слежение за траекторией (VCBT). Его действие совпадает с действием команды G5.1 Q0.

=1: включено высокоскоростное, высокоточное слежение за траекторией (VCBT). Его действие совпадает с действием команды G5.1 Q1.

☞ **Замечание:** *функция работает только в режиме поминутной подачи G94,, поэтому на управлениях токарным станком параметр нужно всавить в 0.*

1241 MIXED подгруппа (BIT)1241 **POSCHECK** (BIT)

0: G00 после выполнения предложений не производится проверка позиций,

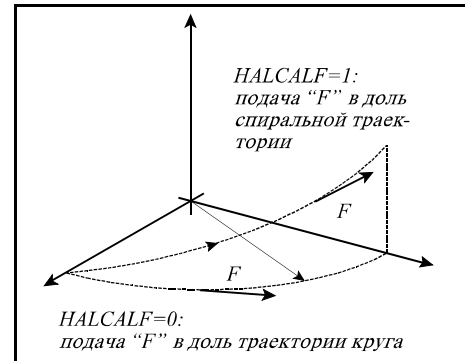
1: G00 после выполнения предложений производится проверка позиций.

Проверка позиций производится для всех осей. Тогда считается ось “в позиции”, если на данной оси погрешность слежения в абсолютном значении меньше, чем установленное параметром 426n INPOSn значение. Если даже за 5 секунд после прекращения интерполяции не создаётся состояние в позиции, управлением выдаётся сообщение об ошибке 1020 ОШИБКА ПОЗИЦИИ.

☞ **Замечание:** *Параметр целесообразно установить на управлениях токарным станком в 0, на управлениях фрезерным станком в 1. Смотри ещё параметр INPOS.*

1242 **HELICALF** (BIT)

- 0: в случае спиральной интерполяции запрограммированная подача вводится в действие в плоскости окружности,
- 1: в случае спиральной интерполяции запрограммированная подача вводится в действие в вдоль траектории.

1243 **CLEAR** (BIT)

- 0: возврат в исходное положение происходит без удаления функций G,
 - 1: возврат в исходное положение происходит с удалением функций G.
- Удаление относится к наследственным функциям G. Группы кодов G в группе параметров 1221 CODES примут значение согласно параметру. Удаление функций G вводится в действие в конце программы или после полной перезагрузки в автоматическом режиме.

☞ **Замечание:** *Смотри ещё параметр CODES.*

1244 **SECOND** (BIT)

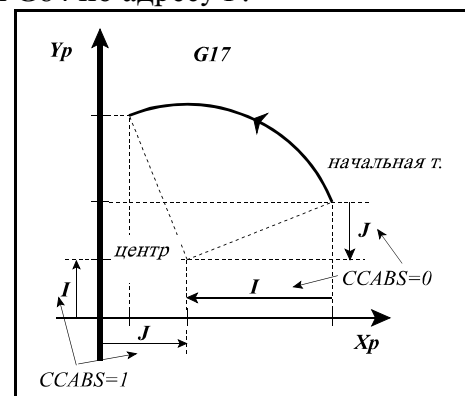
- 0: в предложении G04 вводится в действие запрограммированное состояние G94, G95:
 - в случае G94 задержка обрабатывается в секундах, а
 - в случае G95 - в оборотах шпинделя.
- 1: в предложении G04 задержка обрабатывается всегда в секундах.

1245 **TAPDWELL** (BIT)

- 0: в циклах нарезания резьбы метчиком G74 и G84 ожидание не разрешается,
- 1: ожидание, выполняемое на дне отверстия можно запрограммировать в циклах нарезания резьбы метчиком G74 и G84 по адресу P.

1246 **CCABS** (BIT)

- 0: задание центра окружности координатами I, J и K по отношению начальной точки окружности,
- 1: задание центра окружности по адресам I, J и K в абсолютной системе.

1247 **ANG.ACRY** (BIT)

- 0: расчёт значений углов с точностью до 3-х десятых,
- 1: расчёт значений углов с точностью до 5-ти десятых при повороте, запрограммированной с G68.

1248 CNDBKBUF (BIT)

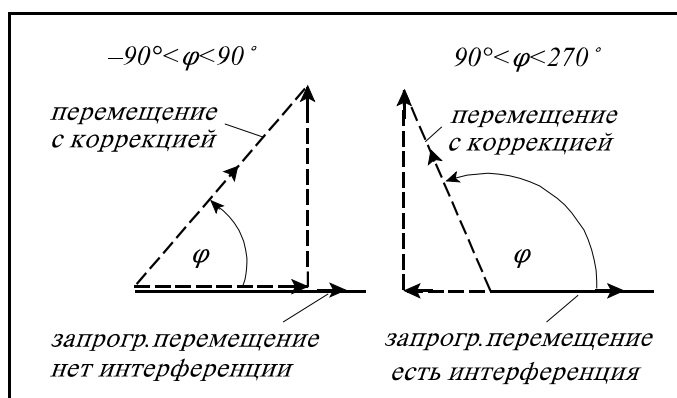
0: команда условного кадра (кадры, начинающиеся со знаком /) **подавляет** предчтение кадров. В этом случае при **G41, G42** контур **искажается**, однако достаточно включатель условного кадра **включить во время выполнения предыдущего кадра**, чтобы действовал.

1: команда условного кадра (кадры, начинающиеся со знаком /) **не подавляет** предчтение кадров. В этом случае при **G41, G42** контур **не искажается**, однако включатель условного кадра для надёжного действия **необходимо установить перед выполнением программы**.

1261 INTERFER подгруппа (BIT)

1261 INTERFER (BIT)

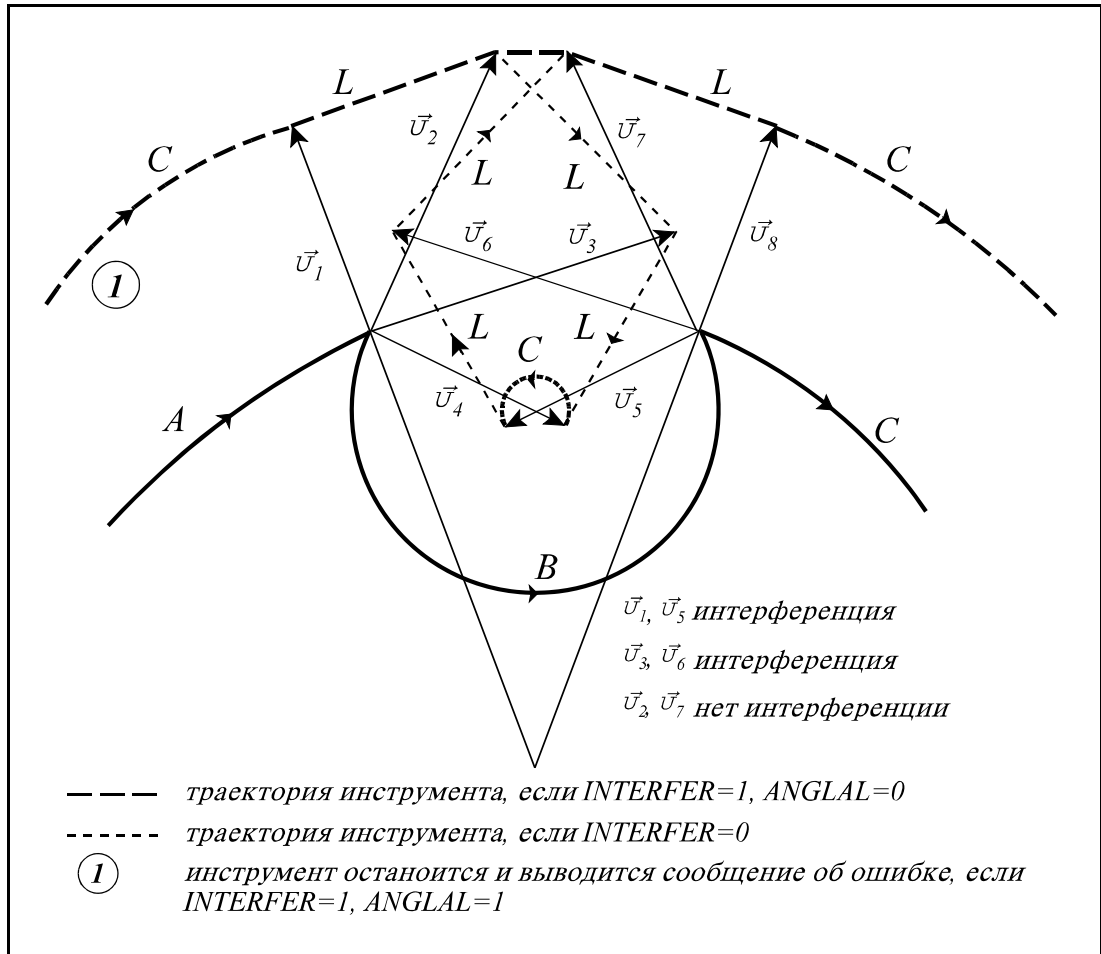
Если её значение 0, управлением не выполняется анализ интерференции при расчёте коррекции радиуса инструмента (состояние G41, G42), если её значение 1, то выполняется. Выводится сообщение об ошибке интерференции, если угол между смещением запрограммированного предложения и предложения с коррекцией находится в пределах 90° и 270° , иными словами, если проекция перемещения с коррекцией на запрограммированное перемещение имеет противоположный знак по отношению к последнему.



1262 ANGLAL (BIT)

При расчёте коррекции радиуса инструмента (состояние G41, G42), если параметр *INTERFER* равен 1 и значение параметра *ANGLAL* тоже записано в 1, после анализа углов управлением выводится сообщение об ошибке интерференции кодом *3048 ОШИБКА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ* за одно предложение раньше, чем наступает ошибка.

В том случае, если параметр *ANGLAL* поля параметров вставлен в 0, но параметр *INTERFER* равен 1, управлением не выводится сообщение об ошибке, а автоматически попытается совершить коррекцию по контуру с целью избежания врезаний. Ход коррекции следующий:



Слежение за контуром включено в предложениях А, В, и С. Между предложениями А и В расчётные векторы коррекции: $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3, \vec{v}_4$. А между предложениями В и С векторы коррекции: $\vec{v}_5, \vec{v}_6, \vec{v}_7, \vec{v}_8$.

Если между \vec{v}_4 и \vec{v}_5 имеется интерференция, пропускается \vec{v}_4 и \vec{v}_5 ,

Если между \vec{v}_3 и \vec{v}_6 имеется интерференция, пропускается \vec{v}_3 и \vec{v}_6 ,

Если между \vec{v}_2 и \vec{v}_7 имеется интерференция, пропускается \vec{v}_2 и \vec{v}_7 ,

Если между \vec{v}_1 и \vec{v}_8 имеется интерференция, не пропускается, выводится сообщение об ошибке.

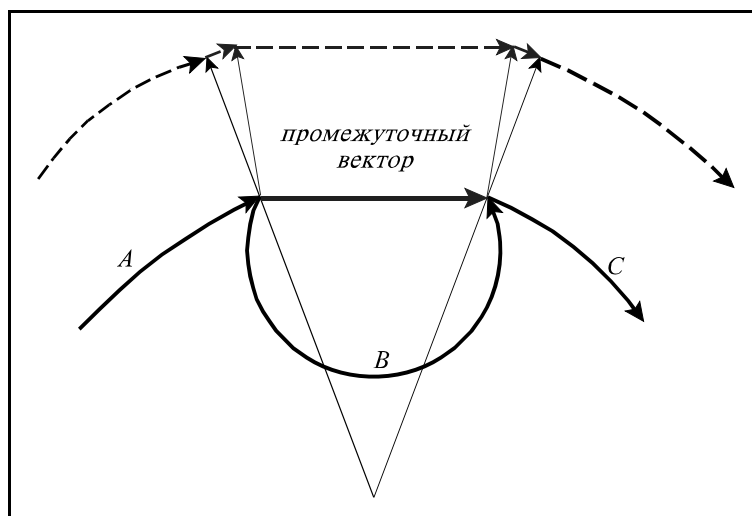
Из приведенных выше видно, что векторы коррекции в начальной и конечной точках предложения В спариваются, и по парно пропускаются. Если по одной стороне число векторов коррекции одно, или уменьшается до одного, тогда пропускаются только векторы с другой стороны. Пропущение продолжается до тех пор, пока имеется интерференция. В начальной точке предложения В нельзя пропустить первый вектор коррекции, и в конечной точке - последний. Если в результате пропусков прекращается интерференция, не выводится сообщение об ошибке, если не прекращается, выводится сообщение об ошибке **3048 ОШИБКА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ**. После пропусков оставшиеся векторы коррекции соединяются всегда с прямой, даже в том случае, если предложение В было окружностью.

1263 GAP (BIT)

Если 1262 ANGLAL= 0 и 1263 GAP=0, тогда согласно предыдущему рисунку, управление пробует исправить ошибку интерференции путём пропускания векторов коррекции, в состоянии G41, G42.

Если 1262 ANGLAL= 0 и 1263 GAP=1, тогда вместо участка траектории В вставится так называемый промежуточный вектор, кото-

рый всегда прямой, и векторы коррекции рассчитываются вновь по траектории А-промежуточный вектор-С. Если 1206 BKNOINT>0, участок траектории В может состоять из нескольких предложений. При этом до номера предложений, заданного параметром 1206 BKNOINT, проанализируется траектория, что можно ли заходить инструментом данного радиуса в полость.

**1281 NIBBLE** подгруппа (BYTE)1281 **M11-1** (BYTE)

...

1304 **M14-6** (BYTE)1305 **E%MAX** (BYTE)1306 **ACC%** (BYTE)1307 **ADDRINP** (BYTE)1308 **NIENABLE** (BYTE)

не используется

1311 NIACC подгруппа (WORD)1311 **ACCMAX** (WORD)1312 **ACCMIN** (WORD)

не используется

1331 DOMCON подгруппа (DWORD)**1331 DOMCON** (DWORD)

Постоянная трёхмерного доминатора коррекции инструмента. Составляющие векторов коррекции производятся управлением следующим образом:

$$v_x = \frac{I * r}{P}; v_y = \frac{J * r}{P}; v_z = \frac{K * r}{P}$$

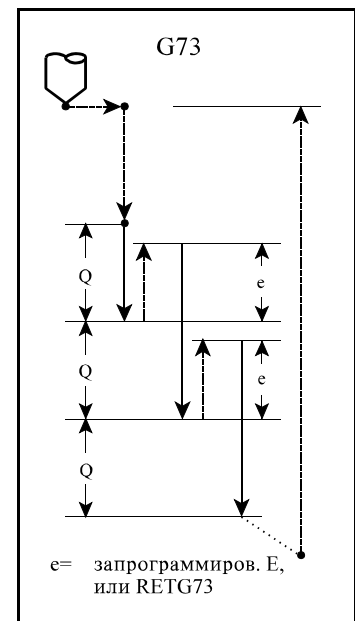
где r : значение коррекции, вызванное по адресу D,
 P : нормирующее число, или постоянная доминатора,
 I, J, K : заданные в программе значения.

Значение нормирующего числа берётся из параметра *DOMCONST* поля параметров, если в предложении G41(G42) по адресу E не задавалось отличное от этого значение в программе. Если значение постоянной доминатора 0, и по адресу E тоже не задавалось значение, тогда управлением рассчитывается значение P из следующей зависимости:

$$P = \sqrt{I^2 + J^2 + K^2}$$

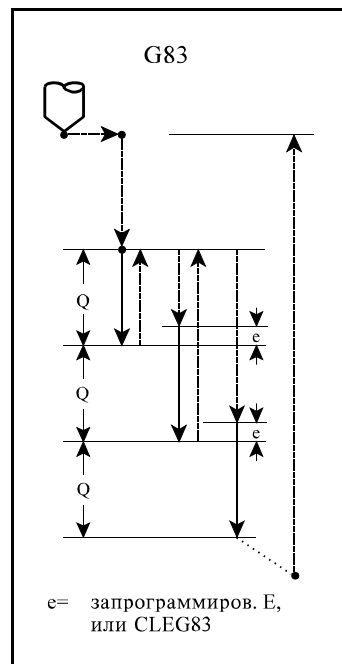
1332 RETG73 (DWORD)

Если в сверлильном цикле G73 по адресу E не задано расстояние отвода назад (e), то значение берётся управлением из расстояния, установленное параметром *RETG73*. Параметр понимается в инкременте вывода. Если значение расстояния отвода назад 1мм, следует записать в этот параметр 2000, при условии, что *INCRSYSTB*=1, и *INCHDET*=0.



1333 **CLEG83** (DWORD)

Если в сверильном цикле G83 по адресу E не задано расстояние приближения (e), значение e берётся управлением из расстояния, установленное параметром *CLEG83*. Параметр понимается в инкременте вывода. Если значение расстояния приближения 1 мм, следу ет записать в этот параметр 2000, при условии, что INCRSYSTB=1, и INCHDET=0.



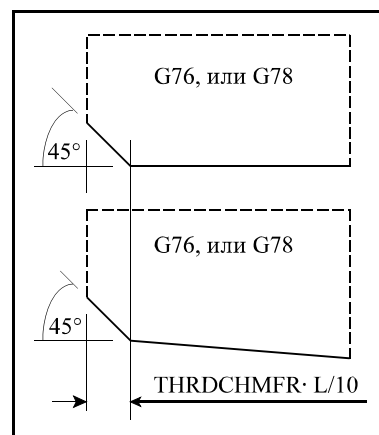
1334 **THRDCHMFR** (DWORD)

Применим только в версии токарного станка

Размер фаски в конце резьбы в цикле нарезания резьбы G76 и G78. Угол фаски всегда 45°. Размер фаски:

$$THRDCHMFR \cdot L / 10$$

где: L запрограммированный шаг резьбы
 Если THRDCHMFR=15 и запрограммированный шаг резьбы 1 мм, тогда размер фаски 1.5 мм. Параметр G76 P(n)(r)(α) Q R изменяется и предложением программы (значение r адреса P_r_).



1335 **COUNTFIN** (DWORD)

Применим только в версии токарного станка

Число циклов чистовой обработки в цикле нарезания резьбы типа G76. Параметр G76 P(n)()() Q R изменяется и предложением программы (значение n адреса Pn_).

1336 **TIPANGL** (DWORD)

Угол заточки профиля резбобового резца °-ах в цикле нарезания резьбы типа G76. Параметр G76 P(n)(r)(α) Q R изменяется и предложением программы (значение α адреса P__ α).

1337 **MINTHRDP** (DWORD)

Применим только в версии токарного станка

Величина минимальной глубины резания в цикле нарезания резьбы типа G76. Понимается всегда в радиусе и в инкременте вывода. Если величина минимальной глубины резания 0.1мм, в параметр следует записать 200, при условии, что INCR-

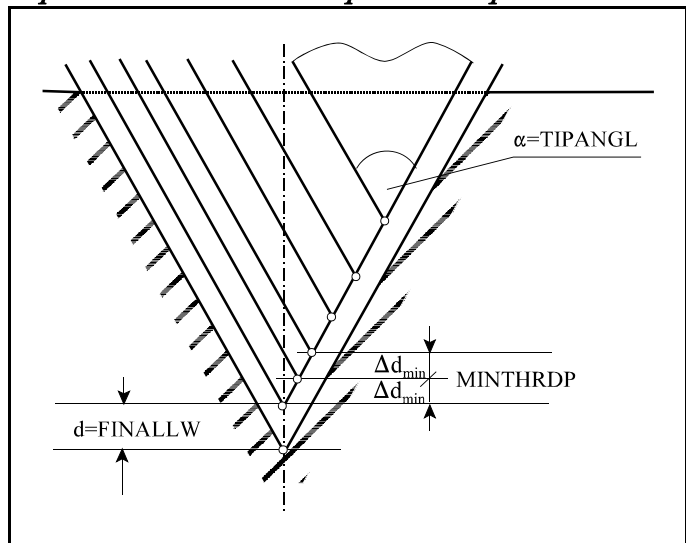
SYSTB=1, и INCHDET=0. Параметр G76 P Q(Δd_{\min}) R изменяется и предложением программы (значение адреса Q).

1338 **FINALLW** (DWORD)

Применим только в версии токарного станка

Величина припуска на чистовую обработку в цикле нарезания резьбы типа G76. Понимается всегда в радиусе и в инкременте вывода. Если величина припуска на чистовую обработку 0.15мм, в параметр следует записать 300, при условии, что INCRSYSTB=1, и INCHDET=0. Параметр G76 P Q R(d) изменяется и предложением программы (значение адреса R).

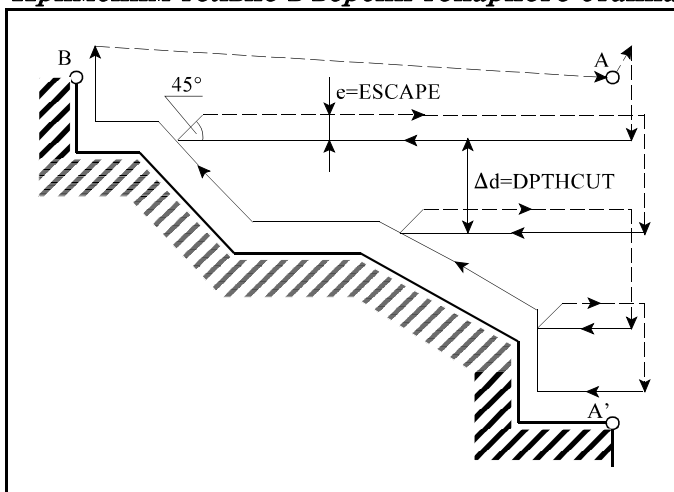
Применим только в версии токарного станка



1339 **DPTHCUT** (DWORD)

Величина глубины резания в циклах черновой обработки типа G71, G72. Понимается всегда в радиусе и в инкременте вывода. Если величина глубины резания 5мм, в параметр следует записать 10000, при условии, что INCRSYSTB=1, и INCHDET=0. Параметр G71 U(Δd) R, или G72 W(Δd) R изменяется и предложением программы (значение адреса U, или W).

Применим только в версии токарного станка



1340 **ESCAPE** (DWORD)

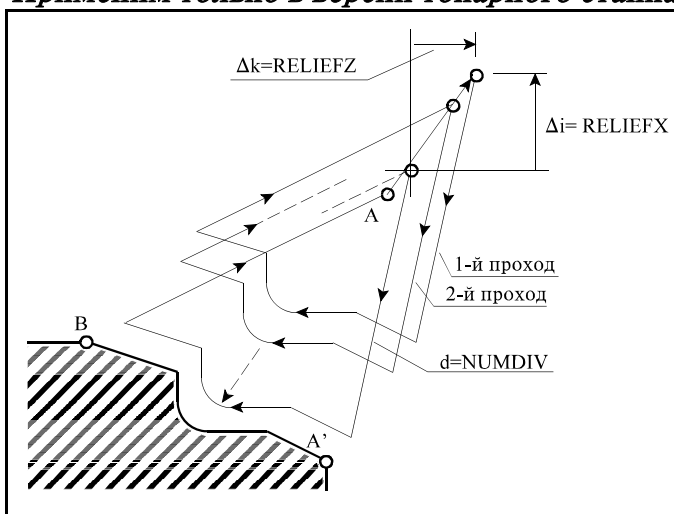
Величина отвода в циклах черновой обработки типа G71, G72. Понимается всегда в радиусе и в инкременте вывода. Если величина отвода 0.5мм, в параметр следует записать 1000, при условии, что INCRSYSTB=1, и INCHDET=0. Параметр G71 U R(e), или G72 W R(e) изменяется и предложением программы (значение адреса R).

Применим только в версии токарного станка

1341 **RELIEFX** (DWORD)

Величина и направление припуска для черновой обработки в вдоль оси X в образцовом цикле повторения типа G73. Понимается всегда в радиусе и в инкременте вывода. Если величина припуска 5мм, в параметр следует записать 10000, при условии, что INCRSYSTB=1, и INCHDET=0. Параметр G73 U(Δi) W R изменяется и предложением программы (значение адреса U).

Применим только в версии токарного станка



1342 **RELIEFZ** (DWORD)

Величина и направление припуска для черновой обработки в вдоль оси Z в образцовом цикле повторения типа G73. Понимается всегда в инкременте вывода. Если величина припуска 5мм, в параметр следует записать 10000, при условии, что INCRSYSTB=1, и INCHDET=0. Параметр G73 U W(Δk) R изменяется и предложением программы (значение адреса W).

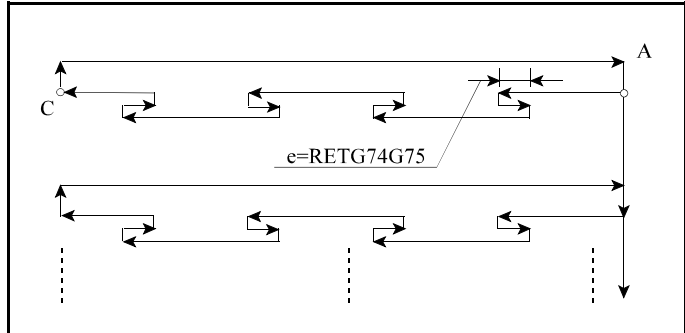
Применим только в версии токарного станка

1343 NUMDIV (DWORD)**Применим только в версии токарного станка**

Число проходов в образцовом цикле повторения типа G73. Величину, заданную для припуска черновой обработки (параметр RELIEFX, RELIEFZ) разделить на это число, и при черновой обработки проходы берутся с полученным таким образом значением. Параметр G73 U W R(d) изменяется и предложением программы (значение адреса R).

1344 RETG74G75 (DWORD)**Применим только в версии токарного станка**

Величина отвода в циклах выточки типа G74 и G75. Понимается всегда в радиусе и в инкременте вывода. Если величина отвода 1мм, в параметр следует записать 2000, при условии, что INCR-SYSTB=1, и INCHDET=0. Параметр G74 R(e), или G75 R(e) изменяется и предложением программы (значение адреса R).

**1351 TOOLMEAS подгруппа (BIT)****1351 TOOLRAD (BIT)****Применим только в версии фрезерного станка**

Если значение параметра 1, тогда в таблице коррекции инструмента задаётся радиус инструмента, в противном случае - диаметр инструмента. В таблице сохраняется в любом случае радиус (об этом можно убедиться при выводе во внешний накопитель данных), но при значении параметра 0 при выводе на экран или ввода данных, управлением выполняются нужные конверсии.

1352 LENGTHSG (BIT)


0: знак коррекции устанавливается при замере длины инструмента к вызову с G43.

1: знак коррекции устанавливается при замере длины инструмента к вызову с G44.

1353 OFFSNL (BIT)**Применим только в версии токарного станка**

В том случае, если значение параметра 1, при управлении токарным станком, на экране замера длины инструмента курсор автоматически вставится на ящик коррекции, номер которого совпадает с номером загруженного инструмента.

1371 FMULT подгруппа (BYTE)**1371 FMULT (BYTE)**

Покажет, что в сколько раз должно быть увеличено управлением запрограммированная подача во время обработки, если клавиша быстрого хода  находится в нажатом состоянии.

1372 **JOGFEED** (BYTE)

Если его значение =0, при использовании клавиш перемещения осей, суппорты перемещаются со скоростью, полученной наследственно от адреса F.

Если значение параметра =1 в Режиме перемещения скорость движения не зависит от наследственного значения F. В этом случае скорость учитывается на основании положения процентного включателя подачи, согласно приложенной таблицы.

%	G21 мм/мин	G20 дюйм/мин	ось поворота °/мин
0	0	0	0
1	2	0.08	0.4
2	3.2	0.12	0.64
5	5	0.2	1
10	7.9	0.3	1.58
20	12.6	0.5	2.52
30	20	0.8	4
40	32	1.2	6.4
50	50	2	10
60	79	3	15.8
70	126	5	25.2
80	200	8	40
90	320	12	64
100	500	20	100
110	790	30	158
120	1260	50	252

☞ **Замечание:** Смотри ещё группу **JOGRAP** и **AX.LIMIT**.

1373 **HNDLFEED** (BYTE)

Значением параметра определяются следующие условия:

- отщпагаются все импульсы, поступившие от маховичка, или после остановки маховичка сразу остановится, то есть не отщпагает все введенные вращением маховичка импульсы,
- максимальной скоростью движения является скорость, определённая параметром RAPID, или JOGRAP,
- если после остановки маховичка необходимо сразу остановить движение, отщпаганное значение должно быть целое число, кратное установленному числу инкремента (1, 10, 100), то есть должен добавить, или нет.

значение HNDL- FEED	Введенные импульсы		Максимальная скорость		До установленного инкремента	
	отщпагает	не отщпагает	RAPID	JOGRAP	не дополняет	дополняет
0	X		X		X	
1		X	X		X	
2	X			X	X	
3		X		X	X	
4	X		X			X
5		X	X			X
6	X			X		X
7		X		X		X

8.5 Группа параметров SERIAL

2001 BAUD RATE подгруппа (WORD)

200n BAUD RATE_n (WORD), n=1..3

Скорость передачи последовательных каналов. Управлением считаются правильными только следующие значения; 110, 134, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2000, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 19200, 38400, и 56000.

2021 WORD LNG подгруппа (BYTE)

202n WORD LNG_n (BYTE), n=1..3

Длина **карактера**, то есть количество число битов данных между битами START и STOP. Возможные значения; 5, 6, 7 и 8.

2041 STOP BIT подгруппа (BYTE)

204n STOP BIT_n (BYTE), n=1..3

Число битов STOP.

0: 1 бит STOP,

1: 1.5 бит STOP,

2: 2 бит STOP.

2061 PRY CHECK подгруппа (BIT)

206n PRY CHECK_n (BIT), n=1..3

Разрешение образования и проверки битов PARITY.

0: нет образовывания и нет анализа паритета битов PARITY,

1: **при передаче** образовывание битов PARITY перед бит(ы) STOP,
при приёме проверка паритета битов данных.

2081 EVEN PRY подгруппа (BIT)

208n EVEN PRY_n (BIT), n=1..3

В случае обращения паритетом (**PRY CHECK_n=1**), если значение параметра:

=0 нечётное

=1 чётное

происходит образование и анализ паритета.

2101 EIA подгруппа (BIT)210n **EIA**n (BIT), n=1..3

При передаче определяет, что представляет собой код вывода ASCII или EIA. Поскольку карактеры EIA на 8 битов имеют нечётный паритет, а карактеры ASCII на 8 битов чётные, так читающее программное обеспечение может автоматически различать эти два рода карактеров друг от друга. Программное обеспечение после первого значащего карактера (не BLANK) решает и все остальные ожидает в том же коде.

0: ASCII,

1: EIA.

2121 CR SPACE подгруппа (BIT)2121 **CR1** (BIT)

Если 1, тогда на первой последовательной линии, в конце каждой строке программ отсылается и один карактер **CR** (Carriage Return), помимо карактера **LF** (Line Feed).

2122 **SPACE1** (BIT)

Если 1, тогда между слова предложений, отосланных на первой последовательной линии попадают карактеры **пробела**.

2123 **CR2** (BIT)

Если 1, тогда на второй последовательной линии, в конце каждой строке программ отсылается и один карактер **CR** (Carriage Return), помимо карактера **LF** (Line Feed).

2124 **SPACE2** (BIT)

Если 1, тогда между слова предложений, отосланных на второй последовательной линии попадают карактеры **пробела**.

2125 **CR3** (BIT)

Если 1, тогда на третьей последовательной линии, в конце каждой строке программ отсылается и один карактер **CR** (Carriage Return), помимо карактера **LF** (Line Feed).

2126 **SPACE3** (BIT)

Если 1, тогда между слова предложений, отосланных на третьей последовательной линии попадают карактеры **пробела**.

2141 PROTOCOL подгруппа (BIT)2141 **HARDWARE1** (BIT)2142 **HARDWARE2** (BIT)2143 **HARDWARE3** (BIT)2144 **SOFTWARE1** (BIT)2145 **SOFTWARE2** (BIT)2146 **SOFTWARE3** (BIT)

Не используются.

8.6 Группа параметров FEED/ACC

2501 CORNCONTROL подгруппа (BIT)

☞ *Замечание: подробное объяснение параметров группы смотри во главе 7.2.2 на странице 112.*

2501 CDEN (BIT)

Если значение параметра:

=0: автоматическое замедление подачи при углов не разрешено, если

=1: автоматическое замедление подачи при углов разрешено.

☞ *Замечание:*

G5.1 Q1 в состоянии высокоточной, высокоскоростной обработки (VCBT) замедление подачи при углов независимо от положения параметра всегда действительно.

2502 FEEDDIF (BIT)

Если в состоянии CDEN=1 автоматическое замедление подачи при углов разрешено, и если значение параметра FEEDDIF:

=0: замедление базируется на критический угол, если

=1: замедление базируется на критическую разницу подач.

☞ *Замечание:*

Для управления токарным станком параметр установить в 0, а для управления фрезерным станком в 1.

G5.1 Q1 в состоянии высокоточной, высокоскоростной обработки (VCBT) замедление подачи базируется всегда на критическую разницу подач, независимо от положения параметра.

2503 GEO (BIT)

Если значение параметра

=0: работает всегда той максимальной подачей, которую позволяют установленные разницы подач и ускорения нормального направления в режиме VCBT,

=1: работает всегда той максимальной подачей, которую позволяют установленные разницы подач и ускорения нормального направления в режиме VCBT, таким ограничением, что подача постоянная, независимо от геометрического расположения. При этом подачи могут быть хоть на 30%-ов меньше, чем когда значение параметра 1.

☞ *Замечание:*

G5.1 Q1 параметр действителен и в состоянии высокоточной, высокоскоростной обработки (VCBT).

2511 CRITICAN подгруппа (WORD)

☞ *Замечание: подробное объяснение параметров группы смотри во главе 7.2.2 на странице 112, и во главе 7.2.3 на странице 115.*

2511 CRITICAN (WORD)

Если автоматическое замедление подачи при углов базируется на критический угол (FEEDDIF=0), значение критического угла задаётся в градусах на этом параметре.

2512 FEEDCORN (WORD)

Если автоматическое замедление подачи при углов базируется на критический угол (FEEDDIF=0) на этом параметре задаётся, до какой подачи должно замедлить управление.

2513 CIRCFCMIN (WORD)

Параметр действителен только при выключенном состоянии точения VCBT (G5.1 Q0).

При обработке дуг величина подачи F ограничивается управлением на основании зависимости

$$F = \sqrt{a \times r}$$

где:

a: меньшее из значений ускорений (группа параметров ACC), заданных для осей, участвующих в интерполяции окружности,

r: радиус окружности.

Для того, чтобы подача не уменьшилась до бесконечности, параметром 1413 CIRCFCMIN можно задавать минимальное значение подачи. Если расчётная подача меньше, чем заданное параметром CIRCFCMIN значение ($F < \text{CIRCFCMIN}$), подача берётся управлением с параметра CIRCFCMIN.

Если запрограммированная подача меньше записанного в параметр значения, тогда принимается во внимание запрограммированная подача. Под действием процентного включателя подачи также может уходить подача ниже заданного параметром значения.

Если значение CIRCFCMIN установить больше подачи, установленной параметром FEEDMAX, допускаемой для участвующих в интерполяции осей, функцию можно обездействовать.

2521 CRITFDIF подгруппа (WORD)

☞ *Замечание: подробное объяснение параметров группы смотри во главе 7.2.2 на странице 112.*

252n CRITFDIFn (WORD) n=1..8

Параметр действителен только при выключенном состоянии высокоточного, высокоскоростного точения(G5.1 Q0).

Если автоматическое замедление подачи разрешено при углов (CDEN=1), и замедление происходит по критической разницы подачи (FEEDDIF=1), величину критической разницы подачи по осям можно задавать параметром CRITFDIFn. Размерность критической разницы подачи для линейных осей мм/мин, или дюйм/мин в зависимости от положения параметра INCHDET, а для вращаю-

щихся осей °/мин.

2531 HSHPCONTR подгруппа (BIT)

2531 FDFORWEN (BIT)

Под действием состояния 1228 **HSHPCONTR**=1 (G5.1 Q1) обработка ВСВТ может включиться feedforward. Если значение параметра:

=0: предвключение скорости (feedforward) не разрешено

=1: предвключение скорости (feedforward) разрешено.

2532 FDFORWRAP (BIT)

Если значение параметра

=0: при движений быстрого хода (G0) предвключение скорости (feedforward) не воздействовано,

=1: при движений быстрого хода тоже воздействовано.

2533 ZAXOVEN (BIT)

Его значение обязательно равно 0.

2534 NOFEEDR (BIT)

Если значение параметра

=0: при расчёте подачи управление исходит из запрограммированной F,

=1: в состоянии G5.1 Q1 все команды подачи F обездействованы. Запрограммированная подача наследуется и под действием команды G5.1 Q0 вступает в силу. Подача осей определяется исключительно допускаемыми ускорениями и критическими разницеми подач. Абсолютные ограничения означают только параметры 4741 FEEDMAX, далее то, если рассчитанная таким образом подача больше записанного в параметр 2542 FEEDHIGH значения.

2535 SMOOTHEN (BIT)

Если значение параметра

=0: управлением не выполняется сглаженная интерполяция

=1: управлением выполняется сглаженная интерполяция согласно изложенным в команде G5.1 Q2. Командой G5.1 Q2 этот параметр запишется в 1, а командой G5.1 Q0, или Q1 в 0.

2541 FEEDLIM подгруппа (WORD)

2541 FEEDLOW (WORD)

Параметр действителен только при включенном состоянии высокоточного, высокоскоростного течения (G5.1 Q1).

Его действие у предложений интерполяции окружности то же самое, как у параметра CIRCFCMIN, то есть не допускает уменьшение подачи под это значение. Кроме этого, в ходе высокоточной обработки в доль траектории непрерывно осуществляет коррекция подачи из-за ускорений нормального направления, и не допускает уменьшение поправленной таким образом подачи под это значение.

Если запрограммированная подача меньше записанного в параметр значения, тогда принимается во внимание запрограммированная подача. Под действием процентного включателя подачи также может уходить подача ниже заданного параметром значения, а также под действием уменьшения подачи, применённого в зависимости от угла опускания оси Z (от нагрузки течения).

2542 FEEDHIGH (WORD)

Параметр действителен только при включенном состоянии высокоточного, высокоскоростного точения, в режиме VCBT(G5.1 Q1), если значение параметра 2534 NOFEEDR равно 1. При этом управлением вычисляется исходное значение подачи из установленного параметром FEEDMAX значений, однако если рассчитанное таким образом значение больше параметра FEEDHIGH, тогда за исходным значением подачи берётся параметр FEEDHIGH., и это значение уменьшает в зависимости от ускорений нормального направления и критической разницы подач.

2551 LOADOVERR подгруппа (BYTE)**2551 AREA2 (BYTE)**

Его значение обязательно равно 100.

2552 AREA3 (BYTE)

Его значение обязательно равно 100.

2553 AREA4 (BYTE)

Его значение обязательно равно 100.

2561 SELECT подгруппа (BIT)

Устанавливаемые здесь параметры действительны при включенном состоянии высокоточного, высокоскоростного точения (VCBT) 1228 HSHP=1 (G5.1 Q1).

2561 FINISH (BIT)

Если значение параметра 1, выбираются параметры 2600 для чистовой обработки VCBT. Заменяет команду G5.1 R1.

2562 MEDIUM (BIT)

Если значение параметра 1, выбираются параметры 2700 для получистовой обработки VCBT. Заменяет команду G5.1 R2.

2563 ROUGH (BIT)

Если значение параметра 1, выбираются параметры 2800 для черновой обработки VCBT. Заменяет команду G5.1 R3.

2601 FINLEVEL подгруппа (WORD)

2601 FINACCUR (WORD)

При обработке ВСВТ, в случае чистовой обработки, складывает запрограммированные, короткие, прямые перемещения по осям до тех пор, пока значение по какой-то оси будет больше значения, установленного параметром, затем сведенные перемещения выдаёт в одном.

Истолкование: инкремент вывода.

Если значение параметра 20 и задействовано INCRSYSTB, наименьшее перемещение 0.01 мм, которое выдаётся управлением в сторону станка.

Установленное здесь значение может влиять и на подачу, ведь чем меньше значение задаётся, тем меньше перемещение может совершить инструмент для избежания колебания подачи..

Если значение параметра 0, управлением предполагается 1.

2602 FINACCLEV (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае чистовой обработки, представляет собой процентное (override) значение, относящееся к ускорениям, для тонкой настройки слежения за траекторией.

Истолкование: %

Область значений: 1%...100%

Если значение параметра =0, или >100, тогда управлением берётся 100%-ов.

Действует на значения FINTANACC и FINNORMACC.

2611 FINTANACC подгруппа (WORD)

261n FINTANACCn (WORD) n=1..8

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае чистовой обработки, представляет собой параметр, определяющий тангенциальное (в направлении касательной) ускорение для оси 1..8.

Размерность: мм/сек².

Ускорения, определённые в группе 4701 ACC, управлением считаются за абсолютным минимумом, и если FINTANACCn>ACCn, задействует параметр ACCn.

2621 FINACCTC подгруппа (WORD)

262n FINACCTCn (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае чистовой обработки, представляет собой постоянное времени, относящегося к параметру, определяющему тангенциальное (в направлении касательной) ускорение для оси 1..8..

Размерность: мсек.

Постоянные времени, определённые в группе 4901 ACCTC управлением считаются за абсолютным минимумом, и если FINACCTCn<ACCTCn, задействует параметр ACCTCn.

2631 FINNORMACC подгруппа (WORD)**263n FINNORMACCn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае чистовой обработки, представляет собой параметр, определяющий нормальное (перпендикулярное к траектории) ускорение для оси 1..8.

Размерность: мм/сек².

Величина параметра в значительной мере влияет на величину формирующейся подачи.

Ускорения, определённые в группе 4701 ACC управлением считаются за абсолютным максимумом, и если FINNORMACCn>ACCn задействует параметр ACCn.

2641 FINFDIF подгруппа (WORD)**264n FINFDIFn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае чистовой обработки, даёт критическую разницу подач, допускаемую при углах.

Его истолкование в случае линейных осей в размерности мм/мин (в случае INCHDET=0), или в размерности дюйм/мин (в случае INCHDET=1), а в случае вращающихся осей в размерности °/мин.

Чем меньше параметр, тем острее будет угол..

2651 FINFFORW подгруппа (WORD)**265n FINFFORWn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае чистовой обработки, даёт меру предвключения скорости. Действует только тогда, если параметром 2531 FDFORWEN со значением 1 получит разрешение.

Истолкование: 0.01%

Рекомендованная область значений: 8000...9500 (80%...95%)

Его типичное значение: 8500 (85%).

2701 MEDLEVEL подгруппа (WORD)

2701 MEDACCUR (WORD)

При обработке ВСВТ, в случае получистовой обработки, складывает запрограммированные, короткие, прямые перемещения по осям до тех пор, пока значение перемещения на какой-то оси будет больше значения, установленного параметром, затем сведенные таким образом перемещение выдаёт в одном. Его истолкование: инкремент вывода.

Если значение параметра 20 и задействовано INCRSYSTB, наименьшее перемещение 0.01 мм, которое выдаётся управлением в сторону станка.

Установленное здесь значение может влиять и на подачу, ведь чем меньше значение задаётся, тем меньше перемещение может совершить инструмент для избежания колебания подачи.

Если значение параметра 0, управлением предполагается 1.

2702 MEDACCLEV (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае получистовой обработки, представляет собой процентное (override) значение, относящееся к ускорениям, для тонкой настройки слежения за траекторией.

Истолкование: %

Область значений: 1%...100%

Если значение параметра =0, или >100, тогда управлением берётся 100%-ов.

Действует на значения MEDTANACC и MEDNORMACC.

2711 MEDTANACC подгруппа (WORD)

271n MEDTANACCn (WORD) n=1..8

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае получистовой обработки, представляет собой параметр, определяющий тангенциальное (в направлении касательной) ускорение для оси 1..8.

Размерность: мм/сек².

Ускорения, определённые в группе 4701 ACC, управлением считаются за абсолютным максимумом, и если MEDTANACCn>ACCn, задействует параметр ACCn.

2721 MEDACCTC подгруппа (WORD)

272n MEDACCTCn (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае получистовой обработки, представляет собой постоянное времени, относящегося к параметру, определяющему тангенциальное (в направлении касательной) ускорение для оси 1..8.

Размерность: мсек.

Постоянные времени, определённые в группе 4901 ACCTC управлением считаются за абсолютным минимумом, и если MEDACCTCn<ACCTCn, задействует параметр ACCTCn.

2731 MEDNORMACC подгруппа (WORD)**273n MEDNORMACCn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае получистовой обработки, представляет собой параметр, определяющий нормальное (перпендикулярное к траектории) ускорение для оси 1..8.

Размерность: мм/сек².

Величина параметра в значительной мере влияет на величину формирующейся подачи.

Ускорения, определённые в группе 4701 ACC управлением считаются за абсолютным максимумом, и если MEDNORMACCn>ACCn задействует параметр ACCn.

2741 MEDFDIF подгруппа (WORD)**274n MEDFDIFn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае получистовой обработки, даёт критическую разницу подач, допускаемую при углах.

Его истолкование в случае линейных осей в размерности мм/мин (в случае INCHDET=0), или в размерности дюйм/мин (в случае INCHDET=1), а в случае вращающихся осей в размерности °/мин.

Чем меньше параметр, тем острее будет угол.

2751 MEDFFORW подгруппа (WORD)**275n MEDFFORWn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае получистовой обработки, даёт меру предвключения скорости. Действует только тогда, если параметром 2541 FDFORWEN со значением 1 получит разрешение.

Истолкование: 0.01%

Рекомендованная область значений: 8000...9500 (94%...100%)

Его типичное значение: 8500 (85%).

2801 ROULEVEL подгруппа (WORD)

2801 ROUACCUR (WORD)

При обработке ВСВТ, в случае черновой обработки, складывает запрограммированные, короткие, прямые перемещения по осям до тех пор, пока значение перемещения на какой-то оси будет больше значения, установленного параметром, затем сведенные таким образом перемещение выдаёт в одном.

Истолкование: инкремент вывода.

Если значение параметра 20 и задействовано INCRSYSTB, наименьшее перемещение 0.01 мм, которое выдаётся управлением в сторону станка.

Установленное здесь значение может влиять и на подачу, ведь чем меньше значение задаётся, тем меньше перемещение может совершить инструмент для избежания колебания подачи.

Если значение параметра 0, управлением предполагается 1.

2802 ROUACCLEV (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае черновой обработки, представляет собой процентное (override) значение, относящееся к ускорениям, для тонкой настройки слежения за траекторией.

Истолкование: %

Область значений: 1%...100%

Если значение параметра =0, или >100, тогда управлением берётся 100%-ов.

Действует на значения ROUTANACC и ROUNORMACC.

2811 ROUTANACC подгруппа (WORD)

281n ROUTANACCn (WORD) n=1..8

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае черновой обработки, представляет собой параметр, определяющий тангенциальное (в направлении касательной) ускорение для оси 1..8.

Размерность: мм/сек².

Ускорения, определённые в группе 4701 ACC, управлением считаются за абсолютным максимумом, и если ROUTANACCn>ACCn, задействует параметр ACCn..

2821 ROUACCTC подгруппа (WORD)

282n ROUACCTCn (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае черновой обработки, представляет собой постоянное времени, относящегося к параметру, определяющему тангенциальное (в направлении касательной) ускорение для оси 1..8.

Размерность: мсек.

Постоянные времени, определённые в группе 4901 ACCTC управлением считаются за абсолютным минимумом, и если ROUACCTCn<ACCTCn, задействует параметр ACCTCn.

2831 ROUNORMACC подгруппа (WORD)**283n ROUNORMACCn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае черновой обработки, представляет собой параметр, определяющий нормальное (перпендикулярное к траектории) ускорение для оси 1..8.

Размерность: мм/сек².

Величина параметра в значительной мере влияет на величину формирующейся подачи.

Ускорения, определённые в группе 4701 ACC управлением считаются за абсолютным максимумом, и если ROUNORMACCn>ACCn задействует параметр ACCn.

2841 ROUFDIF подгруппа (WORD)**284n ROUFDIFn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае черновой обработки, даёт критическую разницу подач, допускаемую при углах.

Его истолкование в случае линейных осей в размерности мм/мин (в случае INCHDET=0), или в размерности дюйм/мин (в случае INCHDET=1), а в случае вращающихся осей в размерности °/мин.

Чем меньше параметр, тем острее будет угол.

2851 ROUFFORW подгруппа (WORD)**285n ROUFFORWn** (WORD)

Этот параметр при обработке ВСВТ, в случае черновой обработки, даёт меру предвключения скорости. Действует только тогда, если параметром 2551 FDFORWEN со значением 1 получит разрешение.

Истолкование: 0.01%

Рекомендованная область значений: 8000...9500 (80%...95%)

Его типичное значение: 8500 (85%).

2861 SMOOTH подгруппа (DWORD)**2861 MAXDIST** (DWORD)

Максимальное перемещение, запрограммированное в одном кадре, для которого ещё действует сглаженная интерполяция. Если в программе запрограммирована сглаженная интерполяция командой G5.2 Q2, разглаживание выполняется для тех последующих друг за другом участков, выполняющих прямую интерполяцию, где длина прямого участка короче значения, заданного параметром MAXDIST. При нахождении участка, длинее заданного параметром значения, для него не выполняет разглаживание, а выполняет его как прямую.

8.7 Группа параметров AX.LIMIT

По оси, по которой имеется действующая референтная точка, по ней в положительном и отрицательном направлении можно задавать конечное положение программного обеспечения, далее можно выделить запрещённую область.

3001 LIMP1 подгруппа (LONGINT)

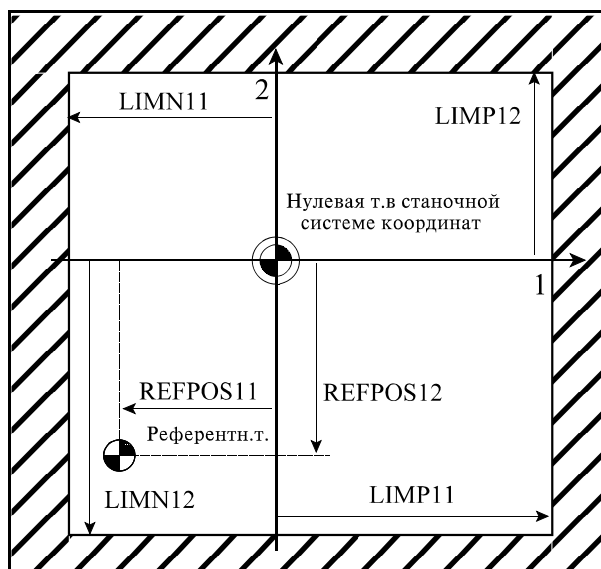
300n LIMP1n (INTEGER), n=1..8

Место конечного положения программного обеспечения по n-ной оси, в положительном направлении движения в станочной системе координат.

3021 LIMN1 подгруппа (LONGINT)

302n LIMN1n (INTEGER), n=1..8

Место конечного положения программного обеспечения по n-ной оси, в отрицательном направлении движения в станочной системе координат.



☞ **Замечание:** Если значение параметра **REFPOS1n** равно 0, начало станочной системы координат совпадает с референтной точкой. Сколько раз изменяем положение референтной точки, или изменяем параметр **REFPOS1n**, столько раз придётся снова мерить позицию конечных положений программного обеспечения. Смотри ещё параметры **LIMBIT1n**.

3041 LIMP2 подгруппа (LONGINT)

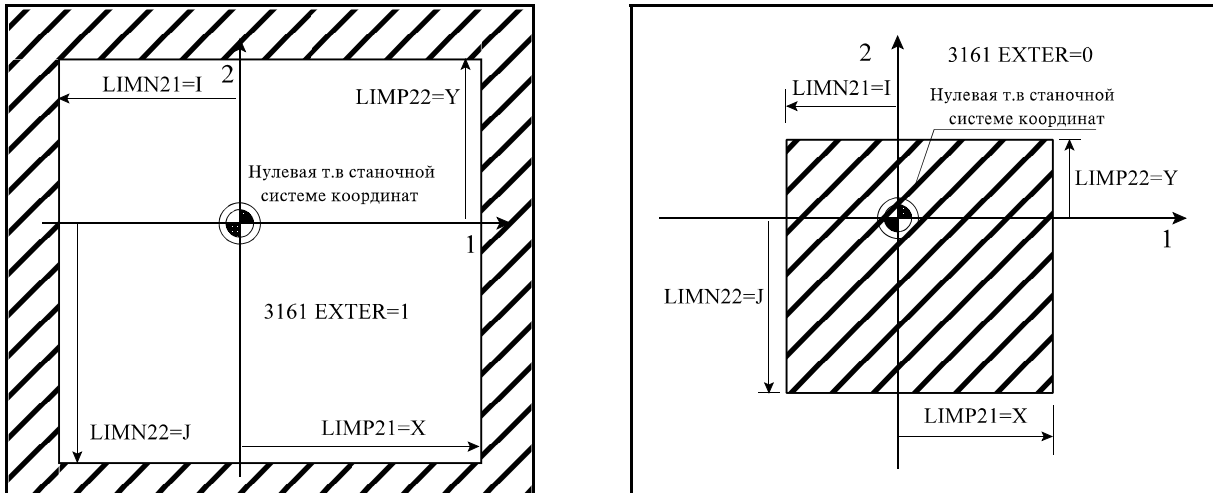
304n LIMP2n (INTEGER), n=1..8

Место запрещённой области по n-ной оси, в положительном направлении движения в станочной системе координат. В команде G22 в эти регистры запишется то, что было записано по адресу X, Y, Z.

3061 LIMN2 подгруппа (LONGINT)

306n LIMN2n (INTEGER), n=1..8

Место запрещённой области по n-ной оси, в отрицательном направлении движения в станочной системе координат. В команде G22 в эти регистры запишется то, что было записано по адресу I, J, K.



☞ **Замечание:** Запрещённая площадь, выделённая параметрами **LIMP2n**, **LIMN2n**, может быть запрещённой извне и изнутри, в зависимости от параметра **EXTER**. Если значение параметра **REFPOS1n** равно 0, начало станочной системы координат совпадает с референтной точкой. Сколько раз изменяем положение референтной точки, или изменяем параметр **REFPOS1n**, столько раз придётся снова мерить позицию запрещённой площади. Параметр **LIMP21** примет в команде **G22** значение **X**, а параметр **LIMN21** свой **I** ... и т.д. (смотри рисунок) тогда, если **X** выделена 1-ой, **Y** выделена 2-ой, ... осью (параметр **AXIS**). Смотри ещё изложенное у параметров **LIMBIT2n** и **EXTER**.

3121 LIMBIT1 подгруппа (BIT)

312n LIMBIT1n (BIT), n=1..6

Разрешение наблюдения за конечным положением программного обеспечения.
 0: по данной оси нет наблюдения за конечным положением программного обеспечения,
 1: по данной оси конечное положение программного обеспечения является активным.

☞ **Замечание:** Если разрешено наблюдение за конечным положением программного обеспечения параметрами **LIMBIT1n**, и ось имеющая разрешение для наблюдения, набегит на конечное положение, управлением выводится сообщение об ошибке 134n **КОНЕЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕt+**, при набега в положительном направлении, и выводится сообщение об ошибке 136n **КОНЕЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕt-**, - в отрицательном. Индекс "t" в сообщении об ошибке относится к названию оси (**X**, **Y**, ...).

3141 LIMBIT2 подгруппа (BIT)

314n LIMBIT2n (BIT), n=1..8

По данной оси соответствующие разрешающие биты устанавливаются адресами осей (**X**, **Y**, **Z**), имеющих в команде **G22**.
 0: по данной оси не разрешено наблюдение за запрещённой площадью,
 1: по данной оси разрешено наблюдение за запрещённой площадью.

3161 STRKCONT подгруппа (BIT)

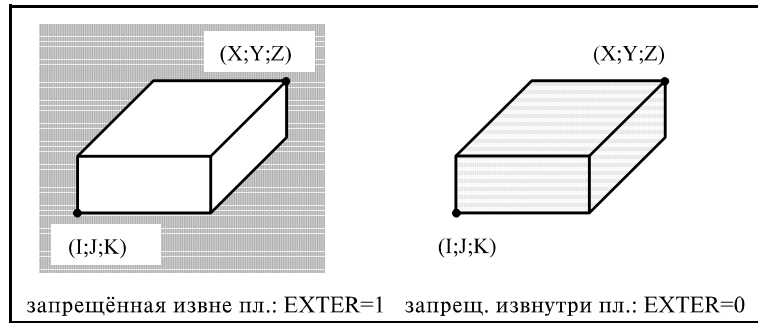
3161 EXTER (BIT)

В команде G22 X Y Z I J K E параметр примет значение адреса E. Если E=0, тогда будет EXTER=0, если E<0, или E>0, тогда будет EXTER=1 значение принять.

Если его значение =0:

тогда запрещена *внутренняя часть* выделённая параметром **LIMP2, LIMN2** пространства,

если его значение =1: тогда запрещена *внешняя часть* выделённая параметром **LIMP2, LIMN2** пространства.



3162 STRKEN (BIT)

Кодом G22 параметр запишется в 1, а кодом G23 - в 0.

Если его значение =0: не разрешено наблюдение за ограничением рабочего пространства,

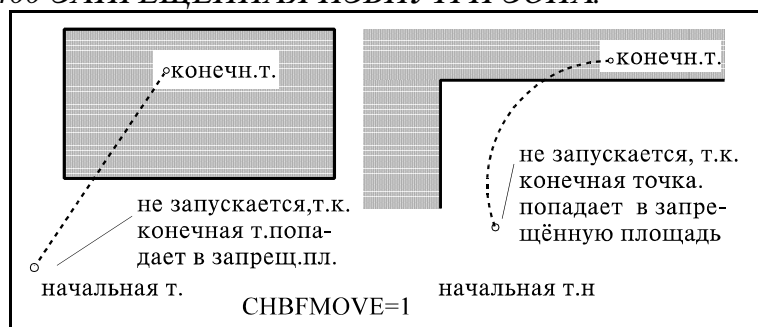
если его значение =1: разрешено наблюдение за ограничением рабочего пространства.

Замечание: Если разрешено наблюдение за запрещённой площадью параметром **STRKEN** и одна из осей, имеющих разрешение параметрами **LIMBIT2n**, достигает границу запрещённой извне площади (**EXTER=1**), управлением выводится сообщение об ошибке 130n **ЗАПРЕЩЁННАЯ ЗОНА t+**, если набег совершилось в положительном направлении, и выводится сообщение об ошибке 132n **ЗАПРЕЩЁННАЯ ЗОНА t-**, - если в отрицательном. Индекс "t" в сообщении об ошибке относится к названию оси (X, Y, ...). Если достигает границу запрещённой изнутри площади (**EXTER=0**), управлением выводится сообщение об ошибке 1400 **ЗАПРЕЩЁННАЯ ИЗВНУТРИ ЗОНА**.

3163 CNBFMOVE (BIT)

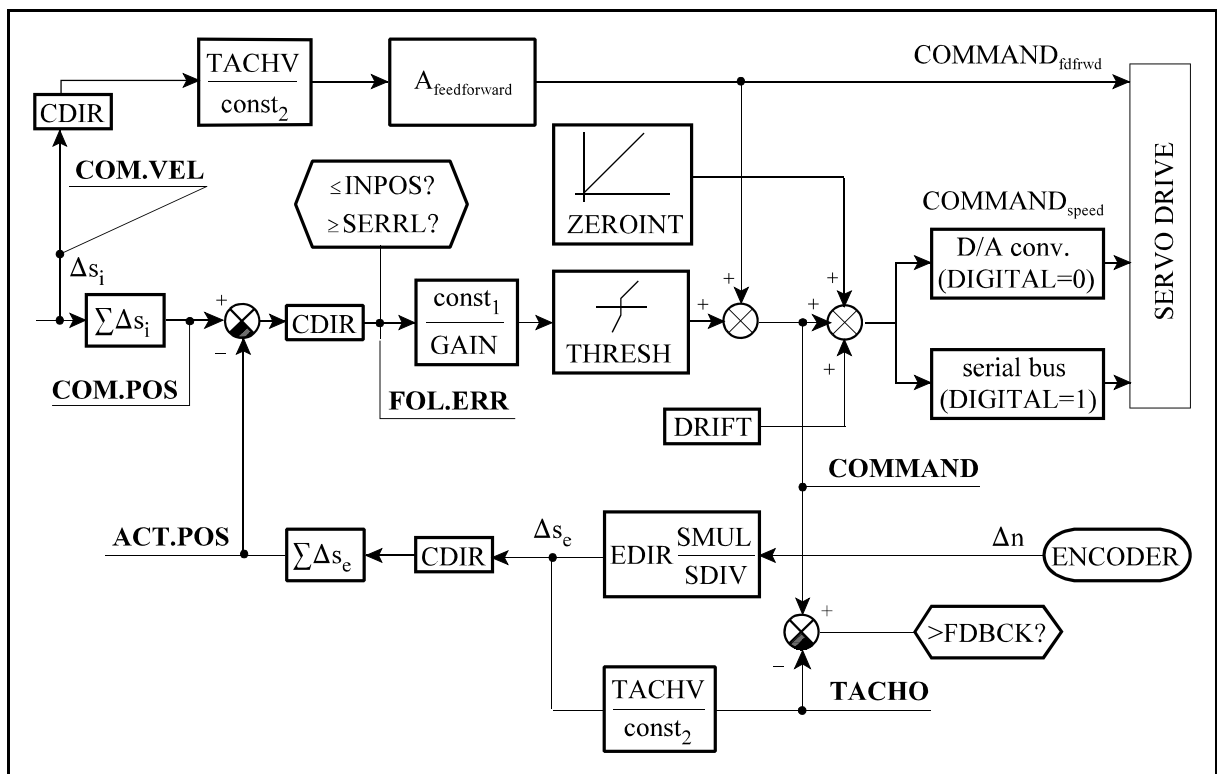
Если его значение =0: управлением не выполняется проверка конечного положения, и ограничения рабочего пространства перед пуском предложения, если его значение =1: то выполняется про-

верка для конечного положения, даже не запускается движение, а выводится сообщение об ошибке 3056 **КОНЕЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ**, если конечная точка выходит за конечного положения программного обеспечения, далее выводится сообщение об ошибке 3057 **ЗАПРЕЩЁННАЯ ЗОНА**, если конечная точка попадает в запрещённую площадь.



8.8 Группа параметров SERVO

Приводим ниже схему действия регулирующей цепи позиции управления, указывая, что в различных точках какими по названию параметрами можно вмешаться. На рисунке обозначена величина перемещения Δs_i , поступающая за единицу времени от интерполятора, а также от датчика измерителя хода Δs_e . На схеме действия указаны те точки (COMMAND, TACHO, FOLL. ERR), значение которых высвечено на изображении экрана ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ. Указаны и те точки, по которым выполняется управление анализ предельного значения, далее указаны название тех параметров, которыми можно влиять на анализ предельного значения (INPOS, SERRL, FDBCK). Образующийся основной сигнал регулирующей цепи скорости может быть выведен в аналоговой форме, после преобразования D–А, а также дигитально через последовательную шину.



4021 GAIN подгруппа (DWORD)402n **GAINn** (DWORD), n=1..8

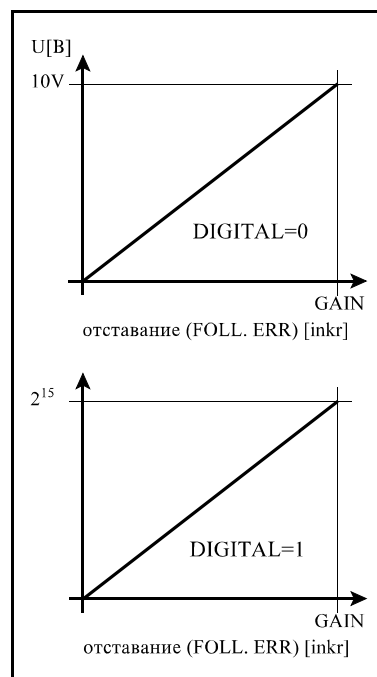
Значение калибровки аналоговых выводов. Ими определяется, что при каком отставании, измеренном в инкременте вывода, вышло 10В на аналоговый вывод. Это значение обратно пропорционально к усилению цепи регулирующей цепи позиции.

(Значения калибровки регулирующей цепи позиции шпинделя находятся в группе параметров SPINDLE.)

Рекомендованное значение установки:

$$GAIN_n = (1 \dots 2) * RAPID_n$$

где RAPID_n - это значение быстрого хода n-ой оси. При использовании дигитального вывода оно покажет, что при каком отставании должно выдаваться управлением значение 2^{15} .

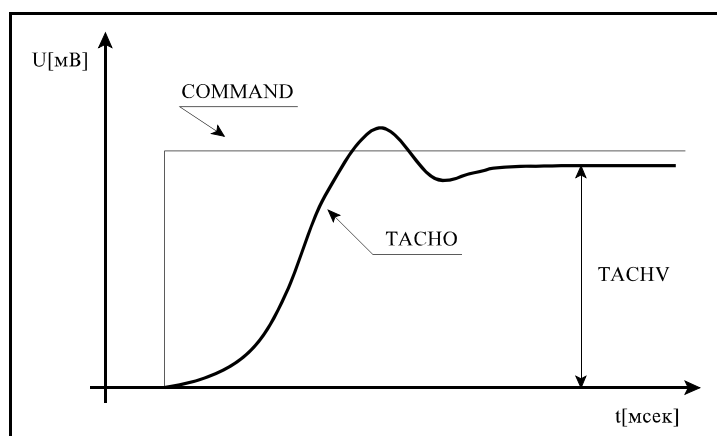
**4041 TACHV** подгруппа (WORD)404n **TACHVn** (WORD), n=1..84049 **TACHVS1** (WORD)4050 **TACHVS2** (WORD)

Значение калибровки тахосигнала, рассчитанного управлением для оси 1..8 и для шпинделя 1,2. Его калибровка необходима для установки наблюдения за ошибкой обратной связи и для установки опережающей связи скорости. Для обратной связи регулирующей цепи чисел оборотов (тахо) не используется.

Его установка производится на основании изображения экрана ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ. Устанавливаемую ось следует перемещать с постоянной скоростью. В состоянии стабилизации значение столба COMMAND таблицы TEST MES должно совпадать со значением столба TACHO. Равность двух значений устанавливается на основании параметров TACHV:

$$TACHV_n = TACHV_n * \frac{COMMAND_n}{TACHO_n}$$

где: **COMMAND_n** - значение n-ной строки таблицы изображения экрана ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ и столбы COMMAND,



TACHOn - значение n-ной строки таблицы изображения экрана ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ и столбы TACHO,

☞ *Замечание:* Смотри ещё параметры **FDBCKn**, **REPFVn**,!

4061 **SERRL** подгруппа (DWORD)

406n **SERRLn** (DWORD), n=1..8

4069 **SERRLS1** (DWORD)

4070 **SERRLS2** (DWORD)

Значение предела ошибки серво для осей 1..8 и для шпинделя 1., 2. Его размерность: инкремент вывода. Установленный предел ошибки серво должен быть меньше значения калибровки, записанного в параметр GAIN:

$$SERRL < GAIN$$

и больше отставания, относящего к быстрому ходу:

$$\text{отставание}_{\text{RAPID}} < SERRL$$

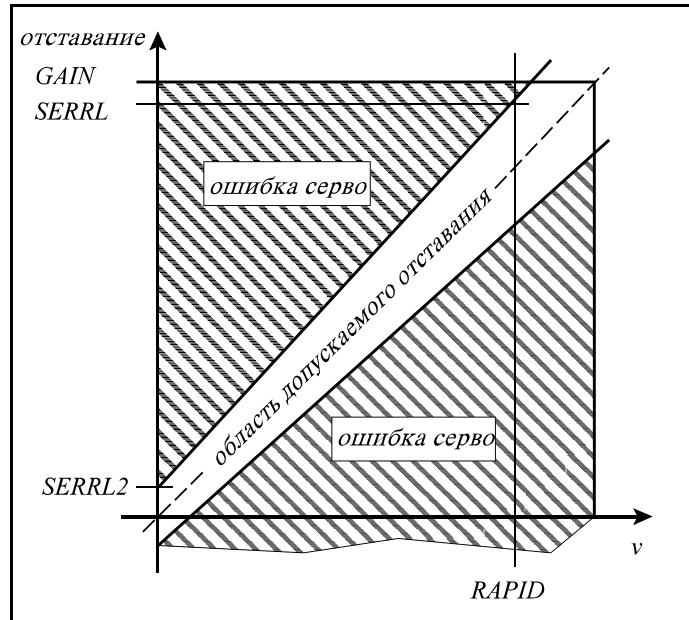
Предел ошибки серво меняется в зависимости от скорости. Значение ошибки серво, относящего к скорости 0 (SERRL2) и относящего к быстрому ходу (SERRL), соединяются управлением прямой, согласно приведенной ниже зависимости:

$$\text{servo_error_limit} = \frac{SERRL - SERRL2}{RAPID} v + SERRL2$$

Servo_error_limit: предела ошибки серво

где v - актуальная скорость, выданная интерполятором. Операторной программой серво в каждую 5, (или 2) мсек проверяется, что отставанием, относящим к скорости v, выданной интерполятором, достигнуто ли рассчитанное приведенной выше зависимостью значение. Если да, она останавливает интерполятор, и после завершения 5 (2) мсек-го цикла, количество которого задано параметром REPSLn, выводится сообщение об ошибке SERVO_n, если не срабатывает обратное регулирование, то есть если отставание не уменьшается под предел. Если обратное регулирование оси срабатывает до завершения цикла, сообщение об ошибке не выводится.

☞ *Замечание:* См. ещё параметры **REPSLn** и **SERRL2**!



4101 FDBCK подгруппа (WORD)410n **FDBCKn** (WORD), n=1..84109 **FDBCKS1** (WORD)4110 **FDBCKS2** (WORD)

Максимум разницы, допустимой между сигналом команды скорости (COMMAND), выданной управлением для привода и актуальной скоростью (TACHO), измеренной по датчику для осей 1..8 и для шпинделя 1., 2. Сигнал команды скорости, выданной управлением

для привода, виден в столбе COMMAND изображения экрана ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, а скорость, измеренную по датчику - в столбе TACHO. Оперативной программой серво по T=5мсек анализируется, что разница между сигналом команды скорости и скоростью оси не превышает ли продолжительно предел, заданный параметром:

$$FDBCK < |COMMAND - TACHO|$$

Если разница больше значения этого параметра, тогда оперативной программой серво анализируется, что это ошибка существует ли продолжительно, то есть действительно ли неравенство и через время T*REPFVn?

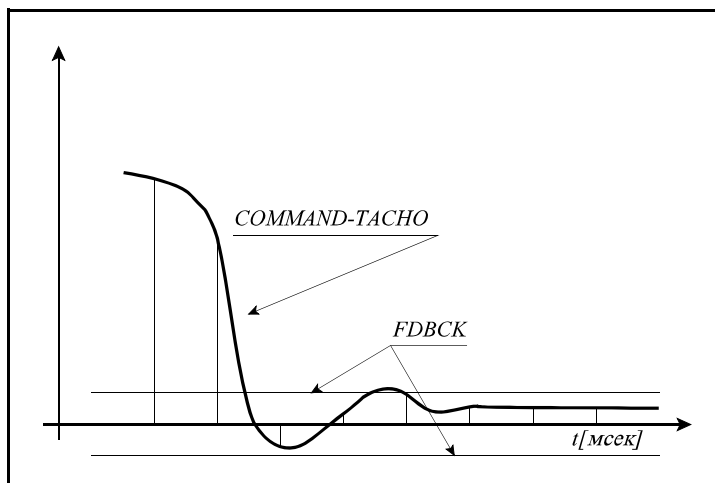
Если да, тогда;

- аналоговые выходы сбрасываются на ноль,
- выключается питающее напряжение **СТАНОК ВКЛ**,
- выводится отдельно по осям сообщение об ошибке 40..48 **ОБРАТНАЯ СВЯЗЬn**.

Для правильной работы наблюдения требуется установка, изложенная у параметра TACHV. Это наблюдение за ошибкой позволяет быстрее вмешаться, чем наблюдение за ошибкой серво и очень эффективно например при поломке муфты датчика.

Рекомендованные значения установки: 300...500.

☞ **Замечание:** Смотри ещё параметры **REPFVn**, и **TACHVn**!

**4121 DRIFT** подгруппа (INTEGER)412n **DRIFTn** (INTEGER), n=1..84129 **DRIFTS1** (INTEGER)4130 **DRIFTS2** (INTEGER)

Мера офсетной компенсации для осей 1..8 и для шпинделя 1., 2.

Если в регулирующей цепи, или в основном сигнале вывода имеется офсетная ошибка, тогда содержимое регистра отставания при стоячем состоянии оси будет не ноль, как это было бы желательно, а также при нулевом основном сигнале вывода не стоит шпиндель, а ползает. Эта офсетная ошибка прекра-

щается этим параметром. По осям с регулируемой позицией офсетную компенсацию можно сделать автоматической, пользуясь параметром ZEROINT.

4141 SMUL подгруппа (INTEGER)

414n SMULn (INTEGER), n=1..8

4149 SMULS1 (INTEGER)

4150 SMULS2 (INTEGER)

Импульсное умножение датчика осей 1..8 и шпинделя 1., 2. Задачей параметров множителя (и делителя **SDIVn**) является приспособить число импульсов, поступающих от датчика, чтобы расстояние между двумя импульсами по данной оси составило 1 инкремент вывода.

Его определение, если поворотный датчик оборудован на валу двигателя:

$$\frac{\text{шаг резьбы винта}[\text{inkr}] * \text{изменение}}{2 * \text{ENCODER}_n} = \frac{\text{SMUL}_n}{\text{SDIV}_n}$$

изменение = число оборотов винта за 1 оборот датчика

Пример: шаг винта: 2мм = 2000[μм]
число импульсов датчика: 2500
число зубьев шестерни винта: 40
число зубьев шестерни на двигателе: 18

$$\text{изменение} = \frac{18}{40} = 0.45$$

$$\frac{2000 * 0.45}{2 * 2500} = 0.18 = \frac{9}{50} = \frac{\text{SMUL}_n}{\text{SDIV}_n}$$

☞ **Замечание:** Смотри ещё параметры **SDIVn**.

4161 SDIV подгруппа (INTEGER)

416n SDIVn (INTEGER), n=1..8

4169 SDIVS1 (INTEGER)

4170 SDIVS2 (INTEGER)

Делению импульсов датчика осей 1..8 и шпинделя 1., 2 **нельзя принимать значение 0!!**

☞ **Замечание:** Смотри ещё параметры **SMULn**.

4181 REPSL подгруппа (BYTE)418n **REPSLn** (BYTE), n=1..84189 **REPSLS1** (BYTE)4190 **REPSLS2** (BYTE)

Число циклов задержки для наблюдения за ошибкой серво оси 1..8. и шпинделя 1., 2.

Операторной программой серво в каждую 5 (2) мсек проверяется, что отставанием достигнуто ли предел ошибки серво. Если да, она останавливает интерполятор, и после завершения 5 (2) мсек-го цикла, количество которого задано параметром REPSL, выводится сообщение об ошибке SERVO, если не срабатывает обратное регулирование. Если обратное регулирование оси срабатывает до завершения цикла, сообщение об ошибке не выводится.

Поскольку от остановки интерполятора до остановки осей проходит значительное время, необходимо измерить время уменьшения отставания (порядка 100 мсек) и следует его параметром установить.

Рекомендованное значение: 40 (100) (*5, или 2 мсек).

☞ *Замечание:* См. ещё параметры **SERRLn**!

4221 REPFV подгруппа (BYTE)422n **REPFVn** (BYTE), n=1..84229 **REPFVS1** (BYTE)4230 **REPFVS2** (BYTE)

Число замедляющих циклов для установки наблюдения за обратной связью. Сигнал команды скорости, выданной управлением для привода, виден в столбе COMMAND изображения экрана ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, а скорость, измеренную по датчику - в столбе ТАСНО. Оперативной программой серво по T=5мсек анализируется, что разница между скоростью интерполятора и скоростью оси не превышает ли предел, заданный параметром:

$$FDBCK < |\text{COMMAND} - \text{TACHO}|$$

Если разница больше значения этого параметра, тогда оперативная программа серво загрузит один регистр значением параметра REPFVn, затем по каждому замыканию цепи данной оси убавит регистр. Если ошибка прекратится, убавление начинается сначала. Поскольку ошибка долго существует, и регистр превратится в ноль, возникает ошибка 40...48 ОБРАТНАЯ СВЯЗЬn.

Рекомендованное значение: 5...25 (15... 75) (*5, или 2мсек)

☞ *Замечание:* Смотри ещё параметры **FDBCKn**, и **TACHVn**!

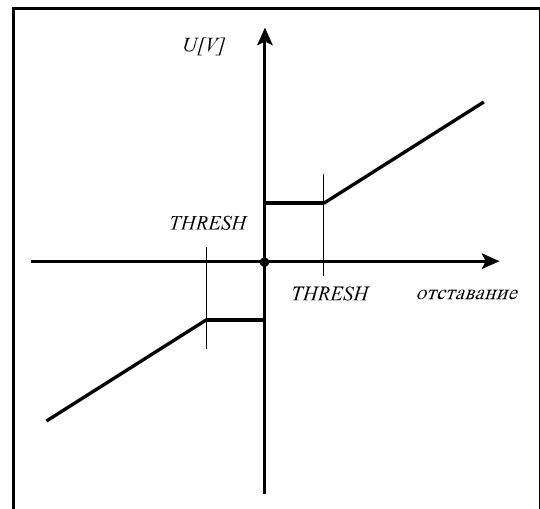
4241 THRESH подгруппа (WORD)424n **THRESHn** (WORD), n=1..84249 **THRESHS1** (WORD)4250 **THRESHS2** (WORD)

Предельное значение области нелинейности аналоговых выводов.

Если отставание ноль, тогда аналоговый сигнал вывода 0В.

Если отставание в абсолютном значении больше значения **THRESHn**, то аналоговый сигнал вывода рассчитывается согласно линейной характеристике.

Если отставание в абсолютном значении меньше значения **THRESHn**, то аналоговый сигнал вывода совпадает значением, относящимся к отставанию **THRESHn**.

**4261 INPOS** подгруппа (WORD)426n **INPOSn** (WORD), n=1..84269 **INPOSS1** (WORD)4270 **INPOSS2** (WORD)

Область допуска содержания регистров отставания в стоячем состоянии. В конце индексаций проанализируется системой, что содержание регистра отставания данной оси меньше ли значения **INPOSn**. Если оно меньше, то не принимаются меры. Если оно больше или равно, и это состояние существует и после 2.5 секунд, тогда системой выводится сигнал об ошибке 1020 ОШИБКА ПОЗИЦИИ для предупреждения. Станок этим даёт знать, что дрейф серво слышком велик и это ухудшает точность станка.

Оно должно быть определено в зависимости от термостабильности сервосистемы.

☞ **Замечание:** Смотри ещё параметр 1241 **POSCHECK**.

4281 AXIS подгруппа (BYTE)

4281 **X** (BYTE)

4282 **Y** (BYTE)

4283 **Z** (BYTE)

4284 **U** (BYTE)

4285 **V** (BYTE)

4286 **W** (BYTE)

4287 **A** (BYTE)

4288 **B** (BYTE)

4289 **C** (BYTE)

По указанным выше параметрам можно выделить к логическим осям (X, Y, ...) Номер соответствующей физической оси (1, 2, ...). При желании, например, чтобы ось Z на 1-ой карте ХМУ приняла 3-й ввод датчика и выдавала основной сигнал на 3-ем аналоговом выводе, в параметр 4283 Z записать 3. Естественно, в этом случае параметры, относящиеся к оси Z, берутся тоже с индексом 3 (GAIN3, TACHV3, и т.д.).

Нумерация параметров следующая. На 1-ой карте ХМУ ввод и вывод 1, ..., 4 соответствует параметрам с индексом 1, ..., 4, на 2-ой карте ХМУ ввод и вывод 1, ..., 4 соответствует параметрам с индексом 5, ..., 8. Например: ось работающая из ввода 1-го датчика и из вывода 1-го аналогового вывода, относятся параметры тоже с индексом 1.

4301 CDIR подгруппа (BIT)

430n **CDIRn** (BIT), n=1..8

4309 **CDIRS1** (BIT)

4310 **CDIRS2** (BIT)

Знак перемещений, вызванных из NC (ход интерполятора). Устанавливается по осям так, чтобы к положительным запрограммированным перемещениям отнеслись положительные перемещения суппорта.

0: нет смены направления,

1: перевернёт направление выдачи хода интерполятора.

☞ **Внимание!** Значение параметра разрешается изменить лишь при выключенном состоянии станка (при нажатой клавише аварийного стопа), а то суппорт отскочит!

4321 EDIR подгруппа (BIT)432n **EDIRn** (BIT), n=1..84329 **EDIRS1** (BIT)4330 **EDIRS2** (BIT)

Им задаётся направление обратной связи датчика по осям. Поскольку в регулирующей цепи позиции имеется положительная обратная связь, изменением этого бита это прекращается (как будто на датчике выполнили смену $A-\bar{A}$ или $B-\bar{B}$).

0: нет смены направления,

1: смена направления.

4401 ENCD подгруппа (BIT)440n **ENCDn** (BIT), n=1..84409 **ENCDS1** (BIT)4410 **ENCDS2** (BIT)

Запрет наблюдения за ошибкой датчика. Наблюдением за ошибкой датчика проверяется при замыкании каждой цепи позиции, что сигналы $A-\bar{A}$, $B-\bar{B}$ или $C-\bar{C}$ канала А и В датчика данной оси имеют ли противоположный такт.

Если нет, управлением выводится сигнал об ошибке ДАТЧИКn 20, ..., 28.

0: включён наблюдение за ошибкой датчика,

1: выключён наблюдение за ошибкой датчика.

4441 AXIST подгруппа (BIT)

444n **AXISTn** (BIT), n=1..8

4449 **AXISTS1** (BIT)

4450 **AXISTS2** (BIT)

Разрешение работы оперативной программой серво. При отсутствии разрешения данная ось будет предоставлена самой себе, управлением никакой надзор не выполняется. Сколько осей имеется на списке разрешения, по столько же осей выполняется замыкание цепи оперативной программой серво по T=5мсек.

Параметр AXIST1, ..., AXIST4 относится к 1-ой карте XMU к вводам и выводам 1, ..., 4, параметр AXIST5, ..., AXIST8 относится к 2-ой карте XMU к вводам и выводам 1, ..., 4.

То, что AXISTS1, AXISTS2 (шпиндель) относится к какому вводу и выводу карты XMU, решается параметрами 5025 IOSELS1, 5026 IOSELS2.

Оперативная программа серво должна иметь разрешение для осей NC, выделённые параметрами AXIS, далее и для осей PLC, выделённые на индикаторах Y63n из программы PLC.

Параметры AXISTS1, AXISTS2 требуют разрешения только тогда, если шпиндель 1., 2. оборудован датчик. Смотри ещё параметры ORIENT.

0: запрет,

1: разрешение.

4461 NOLOOP подгруппа (BIT)

446n **NOLOOPn** (BIT), n=1..8

4469 **NOLOOPS1** (BIT)

4470 **NOLOOPS2** (BIT)

Выключение замыкания цепи позиции в оперативной программой серво. Если оборудовать на ось ручного привода измеритель хода, позицию оси можно высвечивать управлением без замыкания регулирующей цепи позиции оперативной программой серво.

Параметры NOLOOPS1, NOLOOPS2 надо записать в 0, Если можно замкнуть регулирующая цепь позиции на шпинделе, то есть если шпиндель индексированный (смотри ещё параметры 5282 INDEX1, 5302 INDEX2)

0: включено регулирование позиции,

1: выключено регулирование позиции.

4481 ZEROINT подгруппа (WORD)448n **ZEROINTn** (WORD), n=1..84489 **ZEROINTS1** (WORD)4490 **ZEROINTS2** (WORD)

Слежение за нулем. Этот параметр служит для автоматической компенсации дрейфа в стоячем положении любой оси. Если в стоячем положении ошибка отставания не равно нулю (на изображении экрана ТЕСТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ значение столба FOLL.ER), тогда управлением образовывается т.н. составляющая втяжного сигнала привода, выдачей которой компенсируется действие дрейфа, и так для уравнивания дрейфа не требуется ошибка отставания противоположного направления. Втяжной сигнал привода не изменяется во время движения. Если дрейф изменяется во время движения, тогда при следующей остановке не нужно снова образовывать втяжной сигнал привода, а если изменится, втяжной сигнал привода нужно изменить только согласно изменению. Значением параметра **ZEROINT** определяется скорость втяжки.

При значении 0 нет втяжки.

Рекомендованная область определения: 20 - 50

4501 FEEDFORW подгруппа (BYTE)450n **FEEDFORWn** (BYTE), n=1..84509 **FEEDFORWS1** (BYTE)4510 **FEEDFORWS2** (BYTE)

Опережение связи перемещений, выданных интерполятором в сторону измерительной системы. Если его значение =0, нет опережения связи, если его значение 128, опережение связи является максимальной (100%).

4621 GANTRY подгруппа (BYTE)462n **GANTRYn** (BYTE), n=1..8

Любые две оси можно выделить для синхронной работы. При этом строгий совместный бег выделённых двух физических осей обеспечивается управлением путём техники регулирования. Одна из осей будет мастеросью, а вторая - подмастерьеосью. В этой группе параметров должно быть задано параметром, относящим по номеру к подмастерье-оси, что ось под каким номером является мастер-осью для подмастерье-оси. Значит, если 1-я ось является мастер-осью, а 4-я ось - подмастерье-осью, следует записать следующее:

GANTRY4=1

При желании ссылаться из программы деталей на мастер-ось, тогда для неё надо выделить название в группе параметров AXIS, например X=1. Для подмастерье-оси не надо давать название. Подмастерье-оси следит за каждым движением мастер-оси, хоть из программы ссылаться на мастер-ось, хоть перемещаем с любим из ручных перемещений. После приёма референтной точки мастер-осью, подмастерье-ось автоматически начинает приём референтной точки. Синхронность позиций между мастер-осью и подмастерье-ось устанавливается параметрами REFPOS1n.

4641 MULG подгруппа (WORD)464n **MULGn** (WORD), n=1..8

Множитель разницы позиций. Чем больше его значение, тем сильнее совместный бег двух осей, выделённых совместными осями. Слышком большое значение может вызывать колебание подмастерье-оси.

Число устанавливаемых параметров должно совпадать числом подмастерье-осей.

4661 DIFG подгруппа (WORD)466n **DIFGn** (WORD), n=1..8

Максимальная разница позиций между совместными осями. Если разница превышает это значение, управлением выводится сообщение об ошибке СИНХ-РОН и выключается станок.

Число устанавливаемых параметров должно совпадать числом подмастерье-осей.

4681 RAPID подгруппа (WORD)468n **RAPIDn** (WORD), n=1..84689 **RAPIDS1** (WORD)4690 **RAPIDS2** (WORD)

Скорость быстрого хода данной оси, с которой выполняется индексация быстрого хода G0. Её размерность для линейных осей $\frac{\text{мм}}{\text{мин}}$ (в случае INCHDET=0),

или $\frac{\text{дюйм}}{\text{мин}}$ (в случае INCHDET=1), а для вращающихся осей $\frac{\text{град}}{\text{мин}}$.

Скорость быстрого хода ручного перемещения осей и набега в референтную точку может отличаться от этой скорости быстрого хода.

В случае совместного бега нескольких осей движение совершается всегда по линейной траектории, с той же скоростью, чтобы мера скорости никакой оси не превышала значение быстрого хода, установленного для той оси.

Если шпиндель индексируемый (5282 INDEX1=1, или 5302 INDEX2=1) скорость быстрого хода индексации шпинделя (RAPIDS1, RAPIDS2) истолкуется следующим образом:

Если 5284 INDEXC_1, или 5304 INDEXC_2 равно 0, то есть индексация выполняется на функцию M:

$$RAPIDS1 = n \cdot 4 \cdot ENCODERS1 \cdot \frac{1}{10}$$

Если 5284 INDEXC_1, или 5304 INDEXC_2 равно 1, то есть индексация выполняется на значение угла, заданное по адресу C:

$$RAPIDS1 = \frac{4 \cdot ENCODERS1 \cdot 360}{720000} \cdot n$$

где n : число оборотов шпинделя при индексации быстрого хода шпинделя
в размерности $\frac{\text{об}}{\text{МИН}}$ и

ENCODERS1: разрешение датчика шпинделя

Если например шпиндель оборудован датчиком с разрешением 1024 и желаем
установить число оборотов быстрого хода 100 $\frac{\text{об}}{\text{МИН}}$ при 5284 INDEXC_1=1,

пусть будет $RAPIDS1 = (204.8 \approx) 205$.

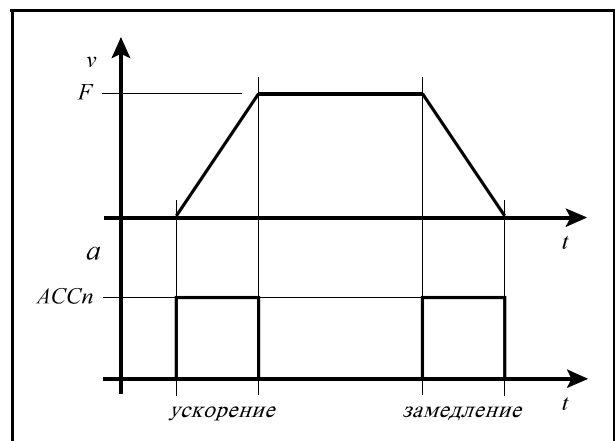
☞ **Замечания.**

- Выбор нужно делать с учётом инструментального станка и сервосистемы.
- Смотри ещё группу **JOGRAP**, и **REFRAP**.

4701 ACC подгруппа (WORD)

470n ACCn (WORD), $n=1..8$

Значение ускорения, применимы для отдельных осей. В случае линейных осей задаются в размерности мм/сек² (в случае INCHDET=0), или в размерности дюйм/сек² (в случае INCHDET=1). В случае вращающихся осей их размерность: °/сек². Управлением совершается ускорение, или замедление этим значением в начале и в конце каждого быстрого хода.



☞ **Замечание:** Выбор нужно делать с учётом инструментального станка и сервосистемы.

4741 FEEDMAX подгруппа (WORD)474n **FEEDMAXn** (WORD)4749 **FEEDMAXS1** (WORD)4750 **FEEDMAXS2** (WORD)

Значение максимальной подачи, допустимой для данной оси. В случае линейных осей задаются в размерности $\frac{\text{ММ}}{\text{МИН}}$ (в случае INCHDET=0), или $\frac{\text{ДЮЙМ}}{\text{МИН}}$

(в случае INCHDET=1), а в случае вращающихся осей в размерности $\frac{\square}{\text{МИН}}$. В

случае запрограммирования G1 значение запрограммированной результирующей подачи (F), если надо, изменяется управлением так, чтобы ни по одной оси не превышала составляющая скорости данной оси значение, установленное для той оси. В случае СУХОЙ БЕГ предложения подачи выполняются с этой скоростью, независимо от запрограммированной подачи.

Её значение следует выбрать меньше значения быстрого хода, так как для движений подачи не применяется управлением в любом случае автоматическое ускорение/замедление (G33).

Если шпиндель индексируемый (5282 INDEX1=1, или 5302 INDEX2=1) и индексация выполняется по адресу C (5284 INDEXC_1, или 5304 INDEXC_2 параметр 1), максимальная скорость подачи шпинделя (FEEDMAXS1, FEEDMAXS2) ис-
тользуется следующим образом:

$$FEEDMAXS1 = \frac{4 \cdot ENCODERS1 \cdot 360}{720000} \cdot n$$

где n: число оборотов шпинделя при максимальной подаче в размерности

$$\frac{\text{об}}{\text{МИН}}$$
 и

ENCODERS1: разрешение датчика шпинделя

Если например шпиндель оборудован датчиком с разрешением 1024 и желаем

установить число оборотов 50 $\frac{\text{об}}{\text{МИН}}$, пусть будет FEEDMAXS1=(102.4 \approx)102.

4761 COMMB подгруппа (BIT)**4761 INCH INP** (BIT)

0: данные ввода в основном истолковании метрические,

1: данные ввода в основном истолковании дюймовые.

4762 DIAM (BIT)

0: истолковании и высвечивание позиции данных координат X в радиусе,

1: истолковании и высвечивание позиции данных координат X в диаметре.

4763 INCH DET (BIT)

0: ощущение размера по продольным осям метрическое, то есть данные вывода метрические,

1: ощущение размера по продольным осям дюймовое, то есть данные вывода дюймовые.

4764 INCRSYSTA (BIT)

1: по продольным осям 1 инкремент ввода в метрическом случае: 0.01мм, в дюймовом случае: 0.001", а по вращающимся осям: 0.01°. Инкремент вывода в любом случае будет половина указанного выше значения.

4765 INCRSYSTB (BIT)

1: по продольным осям 1 инкремент ввода в метрическом случае: 0.001мм, в дюймовом случае: 0.0001", а по вращающимся осям: 0.001°. Инкремент вывода в любом случае будет половина указанного выше значения.

4766 INCRSYSTC (BIT)

1: по продольным осям 1 инкремент ввода в метрическом случае: 0.0001мм, в дюймовом случае: 0.00001", а по вращающимся осям: 0.0001°. Инкремент вывода в любом случае будет половина указанного выше значения.

4781 JOGRAP подгруппа (WORD)**478n JOGRAPn** (WORD), n=1..8

Скорость быстрого хода, действительная для некоторых осей при РУЧНОМ перемещении. Целесообразно меньше, или равно значению, записанному в параметр RAPID соответствующей оси. Её размерность истолкуется согласно изложенных у параметров RAPID.

4801 JOGFMAX подгруппа (WORD)**480n JOGFMAXn** (WORD), n=1..8

Максимальная скорость подачи, приемная при РУЧНОМ перемещении. Целесообразно меньше, или равно значению, записанному в параметр FEEDMAX соответствующей оси. Её размерность истолкуется согласно изложенных у параметров FEEDMAX.

4821 HANDWH_D подгруппа (BIT)**482n HANDWH_Dn** (BIT), n=1..8

Этим параметром можно установить по осям направление движения перемещений, запускаемых с маховичка. Если не устраивает направление движения на n-ной оси, следует изменить параметр HANDWHDn, относящийся к той оси из 0 в 1, или наоборот.

4841 REPDG подгруппа (BYTE)484n **REPDGn** (BYTE), n=1..8

Число, записанное в параметр показывает, что в пределах скольких циклов измерительной системы может существовать максимальная разница позиций между совместными осями (значение параметра DIFGn). Если разница продолжительно существует, управлением выводится сообщение об ошибке 90 ... 97 ОШИБКА СИНХРОНА n.

Число устанавливаемых параметров должно совпадать числом подмастерье-осей.

4861 DIGITAL подгруппа (BIT)486n **DIGITALn** (BIT), n=1...84869 **DIGITALS1** (BIT)4870 **DIGITALS2** (BIT)

Этим параметром можно установить отдельно по осям и по шпинделям, что желаем ли выдавать основной сигнал регулирующей цепи скорости в аналоговой форме ($DIGITALn=0$), или в цифровой форме через последовательную шину ($DIGITALn=1$).

4881 SERRL2 подгруппа (DWORD)488n **SERRL2n** (DWORD), n=1..84889 **SERRL2S1** (DWORD)4880 **SERRL2S2** (DWORD)

Значение предела ошибки серво при скорости осей 0. Его истолкование см. в описании группы параметров **4061 SERRL**. При установлении его значения целесообразно учесть отставание, полученное по офсетной ошибке аналогового сигнала, наступающее в момент включения. Его значение должно быть больше значения, написанного в параметр INPOSn.

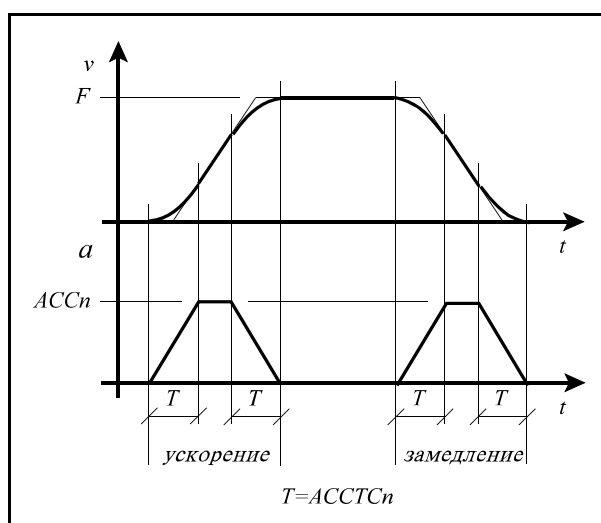
4901 ACCTC подгруппа (WORD)490n **ACCTCn** (WORD), n=1..8

Постоянная времени ускорения при ускорении второго порядка в размерности мсек. Она покажет, что за сколько миллисекунд достигается установленное параметром 470n ACCn значение ускорения.

4911 COMPEN подгруппа (BIT)4911 **BLACCEN** (BIT) (BackLash ACCeleration ENable)

=1: разрешена функция ускорения смены направления.

Использовать только в случае



применения измерительной рейки!

4912 **BLACCSP** (BIT) (BackLash ACCelaration StoP)

=1: разрешено завершение ускорения смены направления на основании пройденной пути.

4913 **SFRICMPEN** (Static FRiction CoMPensation ENable)

=1: разрешение компенсации трения сцепления.

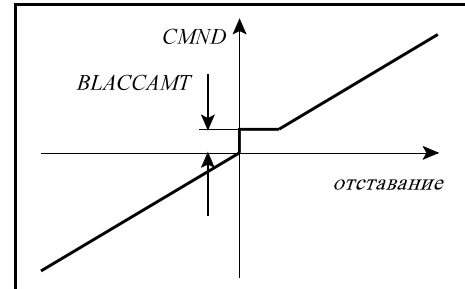
4914 **SFRICMPSP** (Static FRiction CoMPensation StoP)

=1: разрешено завершение компенсации трения сцепления на основании пройденной пути.

4921 BLACCAMT подгруппа (WORD) (BackLash ACCelaration AMount)

492n **BLACCAMTn** (WORD), n=1..8

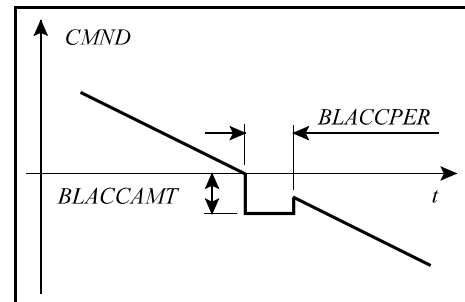
Величина ускорения смены направления, то есть величина основного сигнала скорости при введении в действие функции, по оси 1..8 независимо от значения отставания.



4931 BLACCPER подгруппа (WORD) (BackLash ACCelaration PERiod)

493n **BLACCPERn** (WORD), n=1..8

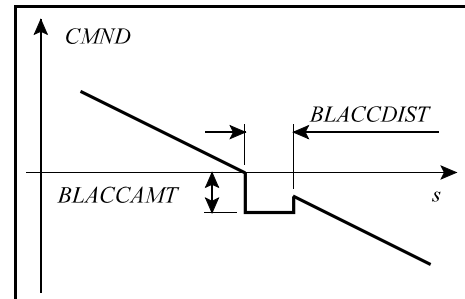
Та продолжительность в размерности мсек, пока ускорение смены направления действительна, по оси 1..8.



4941 BLACCDIST подгруппа (WORD) (BackLash ACCelaration DISTance)

494n **BLACCDISTn** (WORD), n=1..8

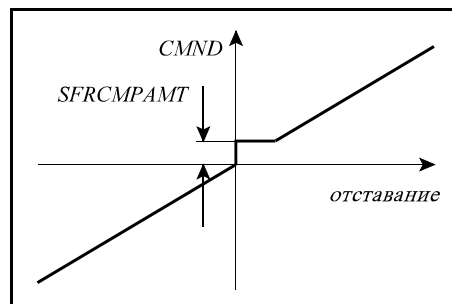
Если с положением параметра BLACCSP=1 разрешено завершение ускорения смены направления на основании пройденной пути, тогда этим параметром можно задавать пройденный путь по оси 1..8 в инкременте ввода.



Внимание! Ускорение смены направление завершается тогда, если истекло время, заданное параметром BLACCPERn, или n-ной осью отшаган ход, заданный параметром BLACCDISTn, или основной сигнал, возникающий под действием создающегося отставания больше значения параметра BLACCAMTn.

4951 SFRCMPAMT подгруппа (WORD) (Static FRiction CoMPensation AMounT)495n **SFRCMPAMTn** (WORD), n=1..8

Величина основного сигнала скорости при вступлении в действие компенсации трения сцепления, по оси 1..8 независимо от значения отставания.

**4961 SPSTPER** подгруппа (WORD) (StoP STate judgement PERiod)496n **SPSTPERn** (WORD), n=1..8

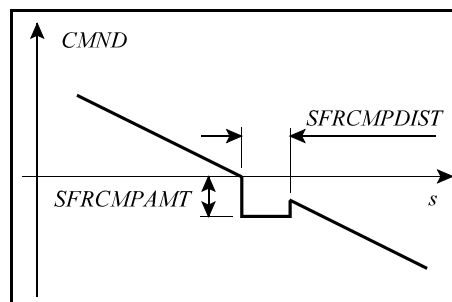
Для запуска компенсации трения сцепления надо установить, что данная ось находилась ли в стоячем состоянии. Если время, заданное параметром в размерности мсек проходит без движения по оси 1..8, то при запуске оси активизируется компенсация трения сцепления.

Внимание!

Если установить значение параметра слишком маленьким, в случае небольшой подаче может вступить в действие компенсация, что может приводить к нежелательному результату.

4971 SFRCMPDIST подгруппа (WORD) (Static FRiction CoMPensation DISTance)497n **SFRCMPDISTn** (WORD), n=1..8

Если при компенсации трения сцепления разрешено завершение на основании пройденной пути с положением параметра SFRCMPSP=1, тогда этим параметром можно задавать пройденный путь по оси 1..8 в инкременте ввода.



Внимание! Компенсация трения сцепления завершается тогда, если n-ной осью отшаган ход, заданный параметром SFRCMPDISTn, или основной сигнал скорости, возникающий под действием создающегося отставания больше значения параметра SFRCMPAMTn.

8.9 Группа параметров SPINDLE

5001 FLUCT подгруппа (WORD)

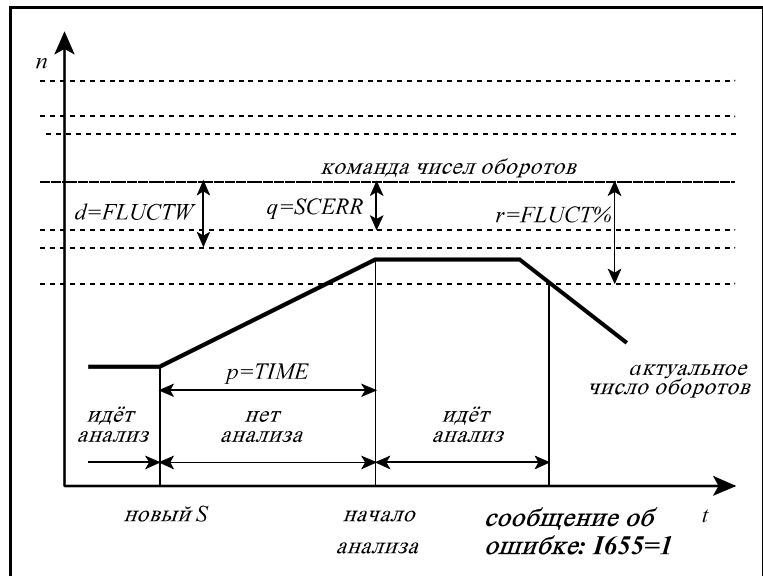
5001 TIME (WORD)

Параметр, запускающий **начало** наблюдения за колебанием чисел оборотов шпинделя на время. Действует в состоянии G26.

Размерность: 100мсек.

Параметр (значение адреса P) переписывается из программы деталей под действием команды G26 Pp Q R D.

Если разница чисел оборотов **и после** прохождения **времени TIME** больше расхождения, установленного в процентах параметром SCERR между командой чисел оборотов и фактическим числом оборотов, начинается анализ колебания.



Если разница чисел оборотов **и после** прохождения **времени TIME** больше расхождения, установленного в процентах параметром SCERR между командой чисел оборотов и фактическим числом оборотов, начинается анализ колебания.

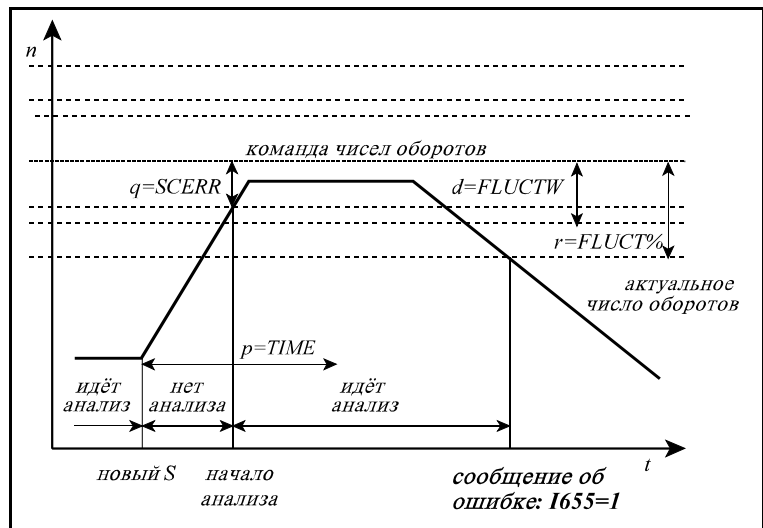
5002 SCERR (WORD)

Параметр, запускающий **начало** наблюдения за колебанием чисел оборотов шпинделя на процентное отклонение. Действует в состоянии G26.

Размерность: %.

Параметр (значение адреса Q) переписывается из программы деталей под действием команды G26 P Qq R D.

Если разница чисел оборотов ещё до истечения времени TIME меньше расхождения, установленного в процентах параметром SCERR между командой чисел оборотов и фактическим числом оборотов, начинается анализ колебания.



5003 FLUCT% (WORD)

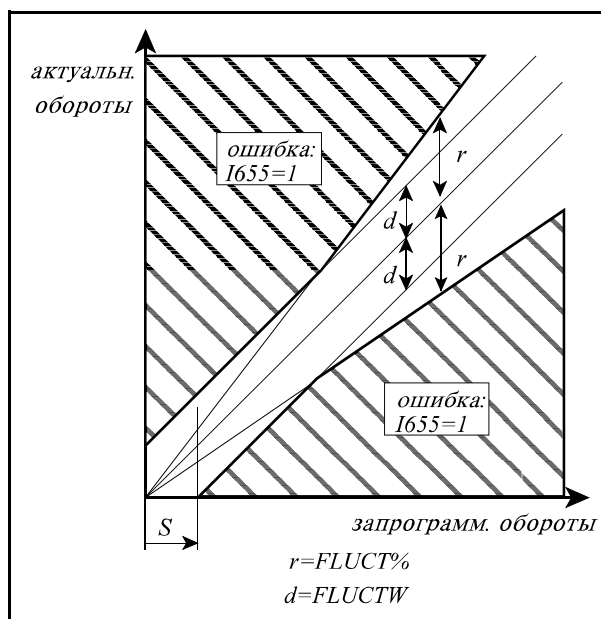
Параметр, определяющий относительную меру наблюдения за колебанием чисел оборотов шпинделя, на превышение которой выводится сообщение об ошибке. Он действует в состоянии G26.

Размерность: %.

Параметр (значение адреса R) перепишется из программы деталей под действием команды G26 P Q Rr D.

Допустимая мера колебания чисел оборотов в процентах от выданных чисел оборотов.

Если после запуска наблюдения за колебанием фактуального числа оборотов шпинделя выходит из обеих областей чисел оборотов, определенных параметром FLUCT% и FLUCTW, управлением запишется индикатор I655 в 1.



5004 FLUCTW (WORD)

Параметр, определяющий абсолютную меру наблюдения за колебанием чисел оборотов шпинделя, на превышение которой выводится сообщение об ошибке. Он действует в состоянии G26.

Размерность: об/мин.

Параметр (значение адреса D) перепишется из программы деталей под действием команды G26 P Q R Dd.

Допустимая мера колебания чисел оборотов в абсолютном значении.

Если после запуска наблюдения за колебанием фактуального числа оборотов шпинделя выходит из обеих областей чисел оборотов, определенных параметром FLUCT% и FLUCTW, управлением запишется индикатор I655 в 1.

☞ **Замечания:** Приведенные выше параметры относятся только к 1-му шпинделю, и действуют только тогда, если 1-й шпиндель активный. (При показании Y660=0 индикатора Y660 PLC.)

На рисунке видна та область чисел оборотов, по которой NC устанавливает индикатор I655. Если запрограммированное число оборотов шпинделя находится под значением "S", показанным на рисунке, то выводит NC сообщение об ошибке тогда, если фактуальное число оборотов больше времени 1 секунд 0 об/мин.

Функция наблюдения за колебанием чисел оборотов действует только тогда, если шпиндель оборудован датчиком (положение параметра ENCODERS1 > 0). Команда чисел оборотов, по отношению которой идет наблюдение за фактуальным числом оборотов, рассчитывается с учетом форсировки, пределов чисел оборотов области, и максимального числа оборотов (G92 S_), запрограммированного в состоянии расчета постоянной скорости резания G96.

Наблюдения за колебанием чисел оборотов действует только в случае G26 и при вращении шпинделя (в состоянии M3, или M4). После включения NC примет состояние G26 (I654=0). Запрограммированием G25 удаляется наблюдение за колебанием.

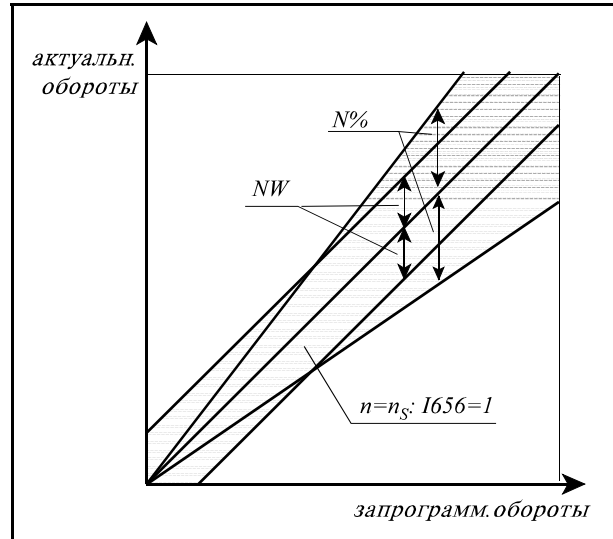
Смотри ещё главу с названием **Наблюдение за колебанием чисел оборотов шпинделя (G25, G26)** в руководстве **Описание программирования**.

5005 N% (WORD)

Число для выдачи сигнала $n=n_s$ (шпиндель набрал обороты), ограничивающее процентное отклонение фактуального числа оборотов шпинделя от запрограммированного.

Размерность: %.

Если разница между запрограммированным (S) и фактуальным числом оборотов шпинделя попадает внутрь полосы, ограниченной параметрами N% и NW, управление запишет в 1 индикатор I656 $n=n_s$.



5006 NW (WORD)

Число для выдачи сигнала $n=n_s$ (шпиндель набрал обороты), ограничивающее абсолютное отклонение фактуального числа оборотов шпинделя от запрограммированного.

Размерность: об/мин.

Если разница между запрограммированным (S) и фактуальным числом оборотов шпинделя попадает внутрь полосы, ограниченной параметрами N% и NW, управление запишет в 1 индикатор I656 $n=n_s$.

5007 N0 (WORD)

Число оборотов шпинделя для выдачи сигнала $n=0$ (шпиндель стоит).

Размерность: об/мин.

Если значение фактуального числа оборотов шпинделя попадает внутрь полосы, ограниченной параметром N0, управлением выводится сигнал $n=0$, то есть запишет индикатор I657 в 1.

Замечания: Функция $n=n_s$ и $n=0$ действует только тогда, если шпиндель оборудован датчиком (положение параметра ENCODERS1 > 0).

Команда чисел оборотов, по отношению которой идёт наблюдение за фактуальным числом оборотов, рассчитывается с учётом форсировки, пределов чисел оборотов области, и максимального числа оборотов (G92 S_), запрограммированного в состоянии расчёта постоянной скорости резания G96.

Оба сигнала $n=n_s$ и $n=0$ (I656 и I657) вместе равны 1 в стоячем состоянии шпинделя.

5021 ADJUST подгруппа (WORD)5021 **ADJUSTS1** (WORD)5022 **ADJUSTS2** (WORD)

Нормирование основного сигнала шпинделя 1., 2.

Установка: в параметр записать ноль, выдавать число оборотов, относящего к основному сигналу 10В в данной области, в этот момент измерить значение основного сигнала шпинделя. Измеренное таким образом значение напряжения записать в мВ–ах в параметр. Этот параметр должен быть больше, или равен 10000.

5023 **ENCODERS1** (WORD)5024 **ENCODERS2** (WORD)

Разрешение датчика первого и второго шпинделя. Между датчиком и шпинделем обязательно должна быть по 1-1 передачи.

Запись точного значения важно, так как на основании этого высвечивается управлением актуальное число оборотов, на основании этого ведётся калкуляция шага резьбы при сверлении и нарезании резьбы, и на основании этого параметра обращается индикаторами I655, I665, I656, I666, I657, I667 PLC.

Если шпиндель не оборудован датчиком, в параметр запишем 0. При этом на индикаторе в значение актуального числа оборотов запишется значение команды, и не создаются индикаторы I655, I656, I657 PLC.

☞ **Замечание:** При выборе разрешения датчика надо учесть, что верхняя предельная частота приёмной цепи 500кГц.

5025 **IOSELS1** (WORD)5026 **IOSELS2** (WORD)

Этим параметром выделяется, что к какому физическому вводу и выводу (ввод датчика, аналоговый вывод) подключается шпиндель 1 и 2. В параметр надо записать номер оси.

Предельное значение: 1–12.

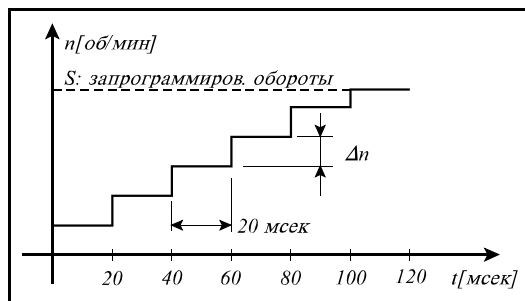
Если шпиндель подключить например к 4-му вводу, выводу первой карты XMU, в параметр записывается число 4. А если шпиндель подключить к 4-му вводу, выводу второй карты XMU в параметр записывается число 8.

5041 S1 ACCT подгруппа (WORD)504n **S1 ACCTn** (WORD), n=1..8

Параметр разбега основного сигнала n–ной области чисел оборотов первого шпинделя. Крутизна выдачи сигнала при ускорении.

Если значение параметра 0, на выводе сразу появится напряжение, соответствующее записанному в регистр RH060 значению.

Если значение параметра >0, крутизна выдачи сигнала $\Delta n[\text{об/мин}]/20\text{мсек}$, где значение Δn получим из следующей зависимости:



$$\Delta n = \frac{S1_10Vn}{const} \cdot S1_ACCTn$$

значение const при аналоговой выдаче 2^{13} , а при цифровой 2^{15} .

5061 S1 DECT подгруппа (WORD)

506n S1 DECTn (WORD), n=1..8

Параметр сбег основного сигнала **n**-ной области чисел оборотов первого шпинделя. Крутизна выдачи сигнала при замедлении.

Если значение параметра 0, на выводе сразу появится напряжение, соответствующее записанному в регистр RH060 значению.

Если значение параметра >0, крутизна выдачи сигнала Δn [об/мин]/20мсек, где значение Δn получим из следующей зависимости:

$$\Delta n = \frac{S1_10Vn}{const} \cdot S1_DECTn$$

значение const при аналоговой выдаче 2^{13} , а при цифровой 2^{15} .

5081 S2 ACCT подгруппа (WORD)

508n S2 ACCTn (WORD), n=1..8

Параметр разбега основного сигнала **n**-ной области чисел оборотов второго шпинделя. Крутизна выдачи сигнала при ускорении.

Если значение параметра 0, на выводе сразу появится напряжение, соответствующее записанному в регистр RH065 значению.

Если значение параметра >0, крутизна выдачи сигнала Δn [об/мин]/20мсек, где значение Δn получим из следующей зависимости:

$$\Delta n = \frac{S2_10Vn}{const} \cdot S2_ACCTn$$

значение const при аналоговой выдаче 2^{13} , а при цифровой 2^{15} .

5101 S2 DECT подгруппа (WORD)

510n S2 DECTn (WORD), n=1..8

Параметр сбег основного сигнала **n**-ной области чисел оборотов второго шпинделя. Крутизна выдачи сигнала при замедлении.

Если значение параметра 0, на выводе сразу появится напряжение, соответствующее записанному в регистр RH065 значению.

Если значение параметра >0, крутизна выдачи сигнала Δn [об/мин]/20мсек, где значение Δn получим из следующей зависимости:

$$\Delta n = \frac{S2_10Vn}{const} \cdot S2_DECTn$$

значение const при аналоговой выдаче 2^{13} , а при цифровой 2^{15} .

5121 S1 10V подгруппа (WORD)512n **S1 10Vn** (WORD), n=1..8

Число оборотов шпинделя, относящее к 10В в восьми областях первого шпинделя.

В отдельных областях надо задавать то число оборотов в размерности $\frac{об}{МИН}$

на которых вращался бы шпиндель, если бы на аналоговом выводе выходило максимально 10В.

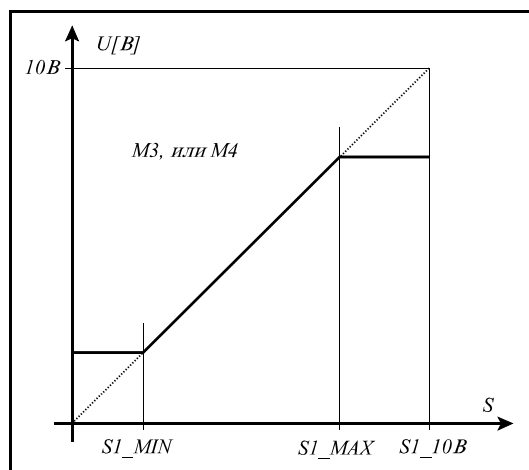
5141 S1 MIN подгруппа (WORD)514n **S1 MINn** (WORD), n=1..8

Минимальное число оборотов первого шпинделя в восьми областях.

По областям надо задавать минимальное число оборотов в размерности

$\frac{об}{МИН}$, действующее в области.

Если в данной области запрограммировано число оборотов, меньше этого, то шпинделем принимается это число оборотов.

**5161 S1 MAX** подгруппа (WORD)516n **S1 MAXn** (WORD), n=1..8

Максимальное число оборотов первого шпинделя в восьми областях.

По областям надо задавать максимальное число оборотов в размерности

$\frac{об}{МИН}$, действующее в области, но которое не может быть больше, чем **S1**

10Vn. Если в данной области запрограммировано число оборотов, больше этого, то шпинделем принимается это число оборотов.

5181 S2 10V подгруппа (WORD)518n **S2 10Vn** (WORD), n=1..8

Число оборотов шпинделя, относящее к 10В в восьми областях второго шпинделя.

В отдельных областях надо задавать то число оборотов в размерности $\frac{об}{МИН}$

на которых вращался бы шпиндель, если бы на аналоговом выводе выходило максимально 10В.

5201 S2 MIN подгруппа (WORD)520n **S2 MINn** (WORD), n=1..8

Минимальное число оборотов второго шпинделя в восьми областях.

По областям надо задавать минимальное число оборотов в размерности

$\frac{\text{об}}{\text{МИН}}$, действующее в области. Если в данной области запрограммировано

число оборотов, меньше этого, то шпинделем принимается это число оборотов.

5221 S2 MAX подгруппа (WORD)522n **S2 MAXn** (WORD), n=1..8

Максимальное число оборотов второго шпинделя в восьми областях.

По областям надо задавать максимальное число оборотов в размерности

$\frac{\text{об}}{\text{МИН}}$, действующее в области, но которое не может быть больше, чем **S2**

10Vn. Если в данной области запрограммировано число оборотов, больше этого, то шпинделем принимается это число оборотов.

5241 SINDE X1 подгруппа (WORD)5241 **M_NUMB1** (WORD)

Им задаётся то предельное число, начиная с которого можно задавать инкрементное перемещение первого шпинделя, в случае индексации шпинделя по функции M.

Например в случае M_NUMB1=100, если желаем запрограммировать перемещение 60°, надо задавать M160.

5242 **DIVS1** (WORD)

Его значение обязательно 0.

5261 SINDE X2 подгруппа (WORD)5261 **M_NUMB2** (WORD)

Им задаётся то предельное число, начиная с которого можно задавать инкрементное перемещение второго шпинделя, в случае индексации шпинделя по функции M.

5262 **DIVS2** (WORD)

Его значение обязательно 0.

5281 SORIENT1 подгруппа (BIT)

5281 ORIENT1 (BIT)

- 0: первый шпиндель не ориентируемый,
- 1: первый шпиндель ориентирует на M19.

Ориентировка может происходить механически, и также замыканием регулирующей цепи позиции. Параметр надо записать в обоих случаях в 1, так как этим параметром разрешаются сверлильные циклы (G76, G87), требующие ориентировку.

5282 INDEX1 (BIT)

- 0: первый шпиндель не индексируемый,
- 1: первый шпиндель индексируемый, то есть регулирующая цепь позиции замыкаемая. При замыкании цепи под последней осью выводится актуальная позиция по адресу **S** или **C** на основании параметра **INDEX_C1**.

5283 GRID1 (BIT)

- 0: ориентировка первого шпинделя происходит согласно приёма референтной точки (После набега на включатель поиск нулевого импульса),
- 1: ориентировка первого шпинделя происходит согласно нулевой решётке. (Поиск только нулевого импульса.)

5284 INDEX_C1 (BIT)

- 0: первый шпиндель индексирует на функцию M, выведение позиции под адресом **S**,
- 1: первый шпиндель индексирует на адрес **C**, выведение позиции под адресом **C**.

5285 S1G33OVEN (BIT)

- 0: во время нарезания резьбы на шпинделе №1 обездействован %-ный включатель, его значение всегда 100%,
- 1: во время нарезания резьбы на шпинделе №1 действует %-ный включатель.

5286 S1G33AVER2 (BIT)

5286 S1G33AVER4 (BIT)

5287 S1G33AVER8 (BIT)

Во время нарезания резьбы G33 к интерполяции шага резьбы от датчика шпинделя №1 берётся среднее от приходящих импульсов за 2 (S1G33AVER2), 4 (S1G33AVER4), 8 (S1G33AVER8) цикл измерительной системы. Или все три параметра 0, и при этом не берётся среднее, или, если какой-то параметр 1, создаётся среднее согласно этому.

5301 SORIENT2 подгруппа (BIT)**5301 ORIENT2** (BIT)

- 0: второй шпиндель не ориентируемый,
- 1: второй шпиндель ориентирует на M19.

Ориентировка может происходить механически, и также замыканием регулирующей цепи позиции. Параметр надо записать в обоих случаях в 1, так как этим параметром разрешаются сверлильные циклы (G76, G87), требующие ориентировку.

5302 INDEX2 (BIT)

- 0: второй шпиндель не индексируемый,
- 1: второй шпиндель индексируемый, то есть регулирующая цепь позиции замыкаемая. При замыкании цепи под последней осью выводится актуальная позиция по адресу S или C на основании параметра INDEX_C2.

5303 GRID2 (BIT)

- 0: ориентировка второго шпинделя происходит согласно приёма референтной точки (После набега на включатель поиск нулевого импульса),
- 1: ориентировка второго шпинделя происходит согласно нулевой решётке.

5304 INDEX_C2 (BIT)

- 0: второй шпиндель индексирует на функцию M,
- 1: второй шпиндель индексирует на адрес C. (Поиск только нулевого импульса.)

5305 S2G33OVEN (BIT)

- 0: во время нарезания резьбы на шпинделе N°2 обездействован %-ный включатель, его значение всегда 100%,
- 1: во время нарезания резьбы на шпинделе N°2 действует %-ный включатель.

5306 S2G33AVER2 (BIT)**5306 S2G33AVER4** (BIT)**5307 S2G33AVER8** (BIT)

Во время нарезания резьбы G33 к интерполяции шага резьбы от датчика шпинделя N°2 берётся среднее от приходящих импульсов за 2 (S2G33AVER2), 4 (S2G33AVER4), 8 (S2G33AVER8) цикл измерительной системы. Или все три параметра 0, и при этом не берётся среднее, или, если какой-то параметр 1, создаётся среднее согласно этому.

5321 GAIN1 подгруппа (DWORD)**532n GAIN1n** (DWORD), n=1..8

Им задаётся значение усиления цепи, относящее к различным областям шпинделя, когда регулирующая цепь позиции первого шпинделя выключена. Датчик шпинделя должен быть оборудован на валу шпинделя. Его истолкование смотри в группе параметров 4021 GAIN группы параметров CEPBO.

5341 GAIN2 подгруппа (DWORD)**534n GAIN2n** (DWORD), n=1..8

Им задаётся значение усиления цепи, относящее к различным областям шпинделя, когда регулирующая цепь позиции второго шпинделя выключена. Датчик шпинделя должен быть оборудован на валу шпинделя. Его истолкование смотри в группе параметров 4021 GAIN группы параметров CEPBO.

5361 ACC1 подгруппа (WORD)

536n **ACC1n** (WORD), n=1..8

Им задаётся значение ускорения цепи, относящее к различным областям шпинделя, когда регулирующая цепь позиции первого шпинделя включена. Его истолкование смотри в группе параметров 4701 **ACC** группы параметров CEPBO.

5381 ACC2 подгруппа (WORD)

538n **ACC2n** (WORD), n=1..8

Им задаётся значение ускорения цепи, относящее к различным областям шпинделя, когда регулирующая цепь позиции второго шпинделя включена. Его истолкование смотри в группе параметров 4701 **ACC** группы параметров CEPBO.

5401 SYNCHR1 подгруппа (INTEGER)

5401 **SYNCHR_P1** (INTEGER)

Пропорциональная постоянная регулировки синхронизации, если синхронизировать винт №1 к винту №2. Выдаёт сигнал, пропорциональный значению числа и расстоянию между двумя импульсами. Рекомендованное его значение: 20 – 50.

5402 **SPSHIFT1** (INTEGER)

Покажет, что на расстояние сколько импульсов повернуть нулевой импульс шпинделя №1 по сравнению нулевого импульса шпинделя №2. При синхронизации. Число со знаком.

5421 SYNCHR2 подгруппа (INTEGER)

5421 **SYNCHR_P2** (INTEGER)

Пропорциональная постоянная регулировки синхронизации, если синхронизировать винт №2 к винту №1. Выдаёт сигнал, пропорциональный значению числа и расстоянию между двумя импульсами. Рекомендованное его значение: 20 – 50.

5422 **SPSHIFT2** (INTEGER)

Покажет, что на расстояние сколько импульсов повернуть нулевой импульс шпинделя №2 по сравнению нулевого импульса шпинделя №1. При синхронизации. Число со знаком.

5441 **FLUCT2** подгруппа (WORD)5441 **TIME2** (WORD)

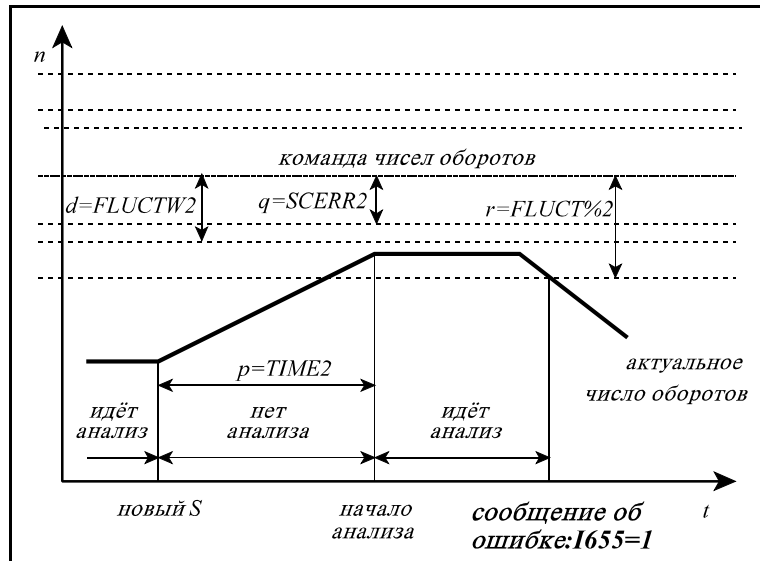
Параметр, запускающий **начало** наблюдения за колебанием чисел оборотов шпинделя на время. Действует в состоянии G26.

Размерность: 100мсек.

Параметр (значение адреса P) переписывается из программы деталей под действием команды G26 Pp Q R D.

Если разница чисел оборотов **и после** прохождения времени

TIME больше расхождения, установленного параметром SCERR между командой чисел оборотов и фактическим числом оборотов, начинается анализ колебания.

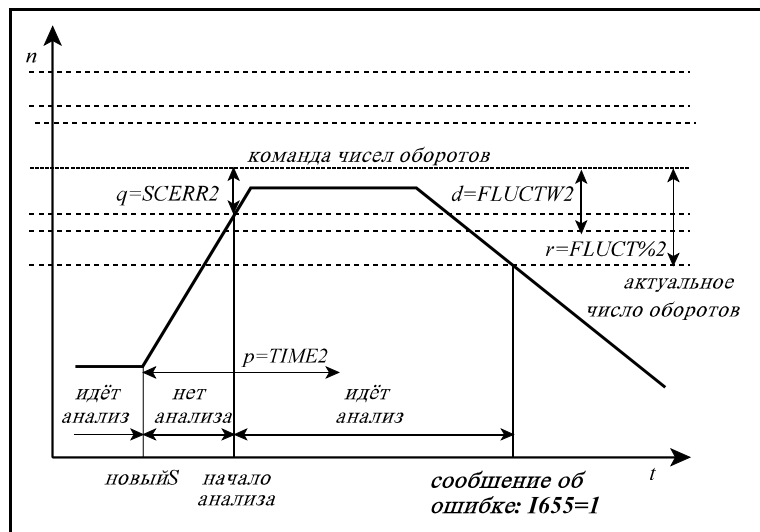
5442 **SCERR2** (WORD)

Параметр, запускающий **начало** наблюдения за колебанием чисел оборотов шпинделя на процентное отклонение. Действует в состоянии G26.

Размерность: %.

Параметр (значение адреса Q) переписывается из программы деталей под действием команды G26 P Qq R D.

Если разница чисел оборотов ещё до истечения времени TIME меньше расхождения, установленного в процентах параметром SCERR между командой чисел оборотов и фактическим числом оборотов, начинается анализ колебания.



5443 **FLUCT%2** (WORD)

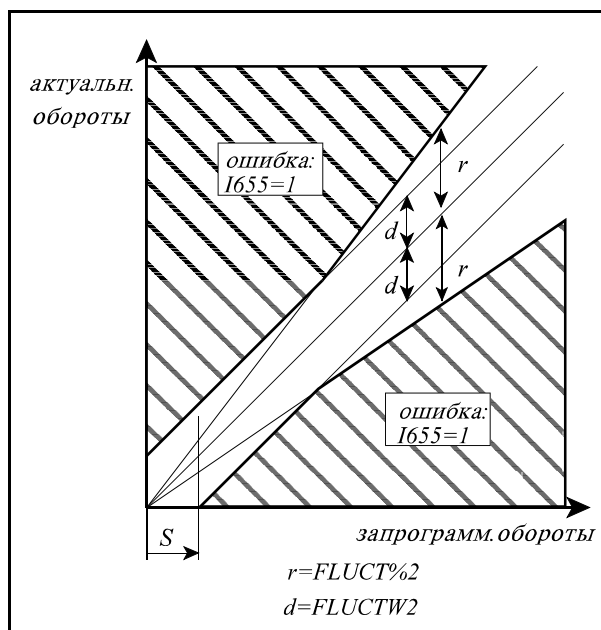
Параметр, определяющий относительную меру наблюдения за колебанием чисел оборотов шпинделя, на превышение которой выводится сообщение об ошибке. Действует в состоянии G26.

Размерность: %.

Параметр (значение адреса R) перепишется из программы деталей под действием команды **G26 P Q Rr D**.

Допустимая мера колебания чисел оборотов в процентах от выданных чисел оборотов.

Если после запуска наблюдения за колебанием фактуального числа оборотов шпинделя выходит из обеих областей чисел оборотов, определённых параметром **FLUCT%** и **FLUCTW**, управлением запишется индикатор I665 в 1.

5444 **FLUCTW2** (WORD)

Параметр, определяющий абсолютную меру наблюдения за колебанием чисел оборотов шпинделя, на превышение которой выводится сообщение об ошибке. Действует в состоянии G26.

Размерность: об/мин.

Параметр (значение адреса D) перепишется из программы деталей под действием команды **G26 P Q R Dd**.

Допустимая мера колебания чисел оборотов в абсолютном значении.

Если после запуска наблюдения за колебанием фактуального числа оборотов шпинделя выходит из обеих областей чисел оборотов, определённых параметром **FLUCT%** и **FLUCTW**, управлением запишется индикатор I665 в 1.

Замечания: На рисунке видна та область чисел оборотов, по которой NC устанавливает индикатор I665. Если запрограммированное число оборотов шпинделя находится под значением "S", показанным на рисунке, то выводит NC сообщение об ошибке тогда, если фактуальное число оборотов больше времени 1 секунд 0 об/мин.

Функция наблюдения за колебанием чисел оборотов действует только тогда, если шпиндель оборудован датчиком (положение параметра **ENCODERS2**>0). Команда чисел оборотов, по отношению которой идёт наблюдение за фактуальным числом оборотов, рассчитывается с учётом форсировки, пределов чисел оборотов области, и максимального числа оборотов (**G92 S_**), запрограммированного в состоянии расчёта постоянной скорости резания **G96**.

Наблюдение за колебанием чисел оборотов действует только в случае **G26** и при вращении шпинделя (в состоянии **M3**, или **M4**). После включения NC примет состояние **G26** (**I654=0**). Запрограммированием **G25** удаляется наблюдение за колебанием.

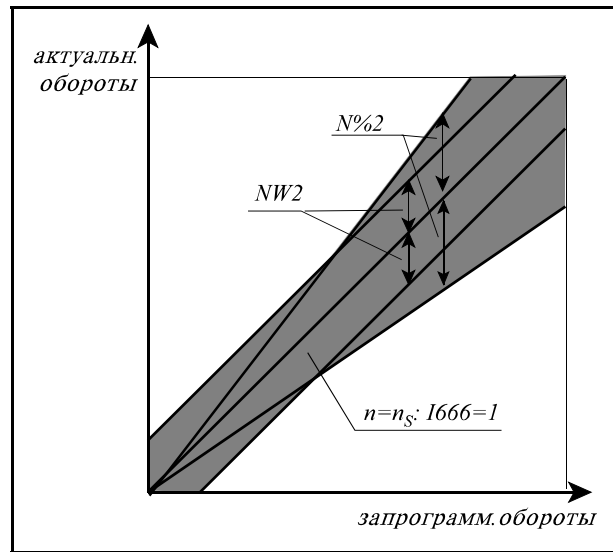
Смотри ещё главу с названием *Наблюдение за колебанием чисел оборотов шпинделя (G25, G26)* в руководстве *Описании программирования*.

5445 N%2 (WORD)

Число для выдачи сигнала $n=n_s$ (шпиндель набрал обороты), ограничивающее процентное отклонение фактуального числа оборотов шпинделя от запрограммированного.

Размерность: %.

Если разница между запрограммированным (S) и фактуальным числом оборотов шпинделя попадает внутрь полосы, ограниченной параметрами N%2 и NW2, управление запишет в 1 индикатор I666 $n=n_s$.



5446 NW2 (WORD)

Число для выдачи сигнала $n=n_s$ (шпиндель набрал обороты), ограничивающее абсолютное отклонение фактуального числа оборотов шпинделя от запрограммированного.

Размерность: об/мин.

Если разница между запрограммированным (S) и фактуальным числом оборотов шпинделя попадает внутрь полосы, ограниченной параметрами N%2 и NW2, управление запишет в 1 индикатор I666 $n=n_s$.

5447 N0 (WORD)

Число оборотов шпинделя для выдачи сигнала $n=0$ (шпиндель стоит).

Размерность: об/мин.

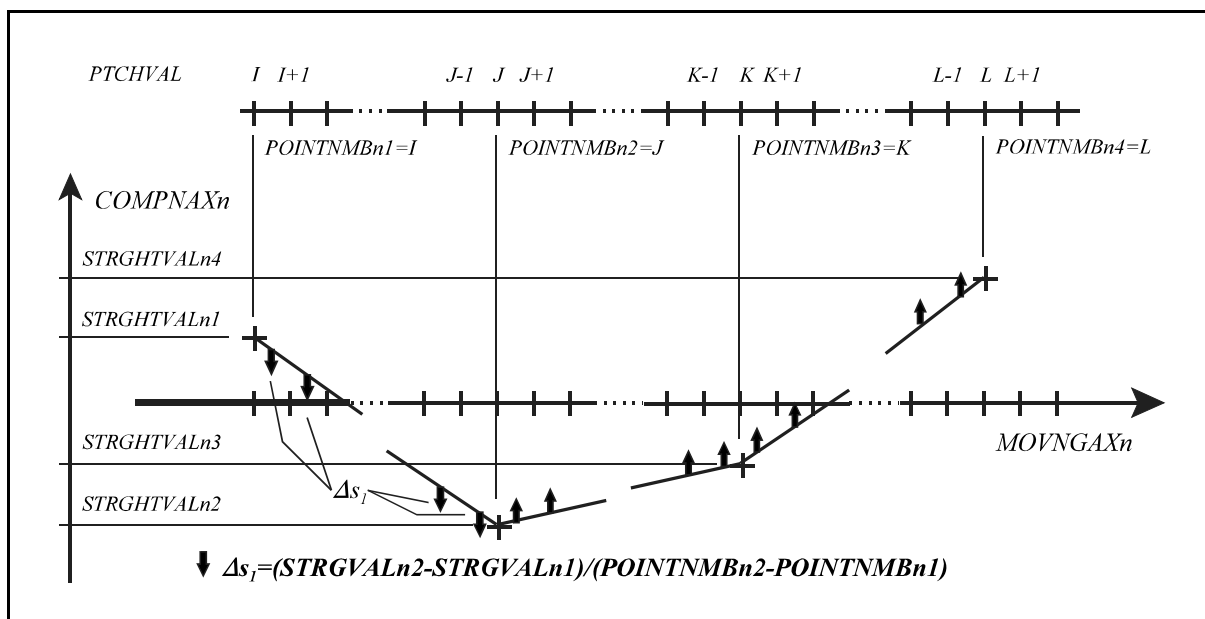
Если значение фактуального числа оборотов шпинделя попадает внутрь полосы, ограниченной параметром N0, управлением выводится сигнал $n=0$, то есть запишет индикатор I667 в 1.

Замечания: Функция $n=n_s$ и $n=0$ действует только тогда, если шпиндель оборудован датчиком (положение параметра ENCODERS2 > 0).

Команда чисел оборотов, по отношению которой идёт наблюдение за фактуальным числом оборотов, рассчитывается с учётом форсировки, пределов чисел оборотов области, и максимального числа оборотов (G92 S_), запрограммированного в состоянии расчёта постоянной скорости резания G96.

Оба сигнала $n=n_s$ и $n=0$ (I666 и I667) вместе равны 1 в стоячем состоянии шпинделя.

8.10 Группа параметров STRAIGHTNESS



5801 MOVNGAX подгруппа (BYTE)

580n MOVNGAXn (BYTE), n=1..3

На трёх параметрах можно задавать номер таких трёх движущихся осей, прямолинейность которых необходимо компенсировать. Между номерами осей, записанными на три параметра (MOVNGAX1, ..., MOVNGAX3) могут быть и идентичные. Если например ось X является осью N¹, и необходимо компенсировать прямолинейность оси X, запишем следующее: MOVNGAX1=1.

5821 COMPNAX подгруппа (BYTE)

582n COMPNAXn (BYTE), n=1..3

Параметром COMPNAXn нужно задавать номер той оси, перемещением которой хотелось бы компенсировать прямолинейность оси, выделённой параметром MOVNGAXn. Если например MOVNGAX1=1, значит, нужно компенсировать прямолинейность оси X и это надо совершить в направлении оси Y, нужно присвоить значение COMPNAX1=2, при условии, что ось X является осью N¹, далее ось Y является осью N².

Если прямолинейность оси X нужно компенсировать например и в направлении оси Z, пусть будет MOVNGAX2=1 и COMPNAX2=3, при условии, что ось Z является осью N³.

5841 POINTNMB1 подгруппа (WORD)584n **POINTNMB1n** (WORD), n=1..4

Порядковый номер 4 шт. ячеек для компенсации шага резьбы (параметр $PTCHVAL_i$ с порядковым номером i), принадлежащих к оси, определённой параметром $MOVNGAX1$, то есть те координаты в размерности номера ячейки для компенсации, к которым значения компенсации $STRGHTVAL1n$ относятся.

5861 POINTNMB2 подгруппа (WORD)586n **POINTNMB2n** (WORD), n=1..4

Порядковый номер 4 шт. ячеек для компенсации шага резьбы (параметр $PTCHVAL_j$ с порядковым номером j), принадлежащих к оси, определённой параметром $MOVNGAX2$, то есть те координаты в размерности номера ячейки для компенсации, к которым значения компенсации $STRGHTVAL2n$ относятся..

5881 POINTNMB3 подгруппа (WORD)588n **POINTNMB3n** (WORD), n=1..4

Порядковый номер 4 шт. ячеек для компенсации шага резьбы (параметр $PTCHVAL_k$ с порядковым номером k), принадлежащих к оси, определённой параметром $MOVNGAX3$, то есть те координаты в размерности номера ячейки для компенсации, к которым значения компенсации $STRGHTVAL3n$ относятся.

5901 STRGHTVAL1 подгруппа (WORD)590n **STRGHTVAL1n** (WORD), n=1..4

Четыре штук значений компенсации, принадлежащие к позициям, определённым параметрами $POINTNMB1n$ $n=1..4$, осуществляемые управлением в вдоль оси, заданной параметром $COMPNAX1$. Каждый раз, когда ось, выделённая параметром $MOVNGAX1$ проходит через границу ячейки, на ось, заданную параметром $COMPNAX1$ выходит перемещение Δs : $\Delta s = (STRGVAL12 - STRGVAL11) / (POINTNMB12 - POINTNMB11)$, при условии, что движется в области $POINTNUMB11$ и $POINTNUMB12$.

5921 STRGHTVAL2 подгруппа (WORD)592n **STRGHTVAL2n** (WORD), n=1..4

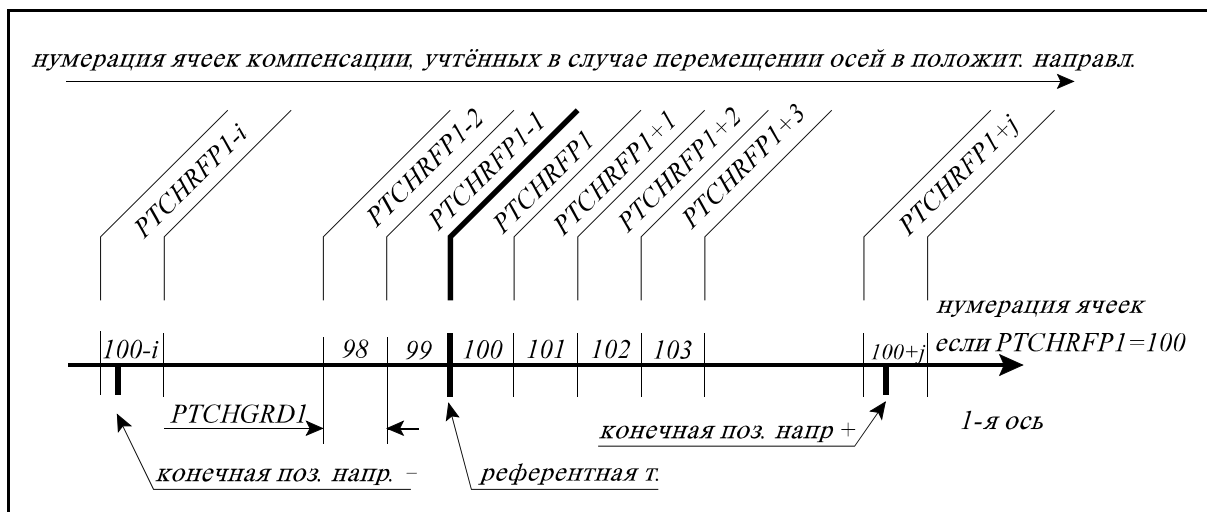
Четыре штук значений компенсации, принадлежащие к позициям, определённым параметрами $POINTNMB2n$ $n=1..4$ осуществляемые управлением в вдоль оси, заданной параметром $COMPNAX2$. Каждый раз, когда ось, выделённая параметром $MOVNGAX2$ проходит через границу ячейки, на ось, заданную параметром $COMPNAX2$ выходит перемещение Δs : $\Delta s = (STRGVAL22 - STRGVAL21) / (POINTNMB22 - POINTNMB21)$, при условии, что движется в области $POINTNUMB21$ и $POINTNUMB22$.

5941 STRGHTVAL3 подгруппа (WORD)

594n **STRGHTVAL3n** (WORD), n=1..4

Четыре штук значений компенсации, принадлежащие к позициям, определённым параметрами POINTNMB3n n=1..4 осуществляемые управлением в доль оси, заданной параметром COMPNAX3. Каждый раз, когда ось, выделённая параметром MOVNGAX3 проходит через границу ячейки, на ось, заданную параметром COMPNAX3 выходит перемещение Δs : $\Delta s = (\text{STRGVAL32} - \text{STRGVAL31}) / (\text{POINTNMB32} - \text{POINTNMB31})$, при условии, что движется в области POINTNUMB31 и POINTNUMB32.

8.11 Группа параметров PTCHCMP

6001 *PTCHRFP* подгруппа (WORD)600n *PTCHRFPn* (WORD), n=1..8

Число, записанное в параметр покажет, что в случае **движения положительного направления**, какой номер имеет первая ячейка компенсации в **положительном** направлении **от референтной точки** по данной оси, среди возможных 900 (далее по какому номеру из параметров PTCHVAL задано значение компенсации, относящееся к ячейке).

Значит, исходя из показанного на рисунке примера, и предполагая, что ось X является физической осью № 1, и

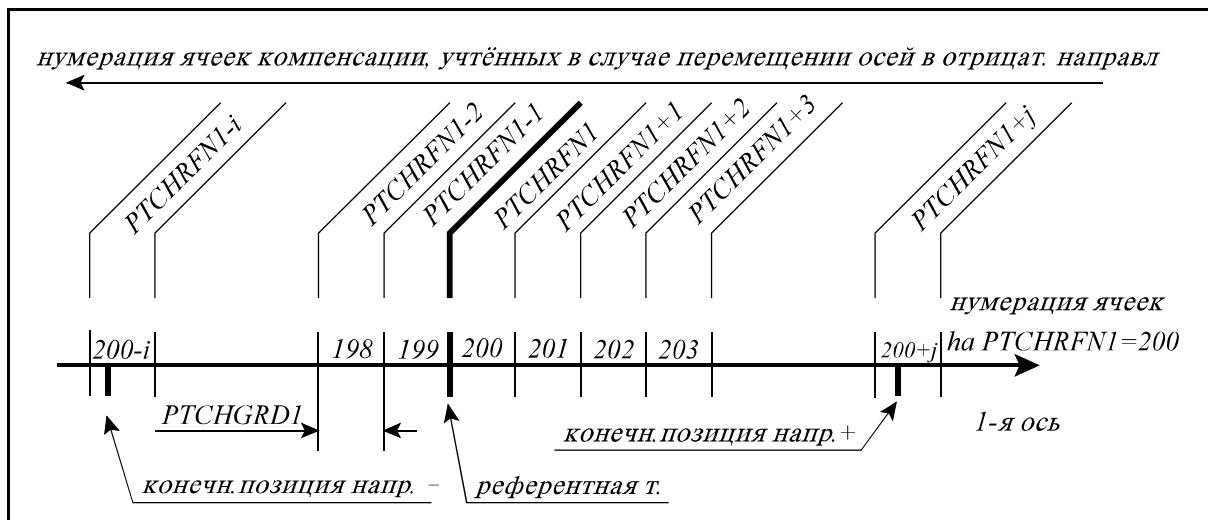
$$PTCHRFP1=100,$$

тогда, перемещаясь от конечного положения отрицательного направления в положительное конечное положение, значения компенсации берутся с параметра компенсации с номером

$$PTCHVAL[100-i], \dots, PTCHVAL98, PTCHVAL99, PTCHVAL100, PTCHVAL101, PTCHVAL102, PTCHVAL103, \dots, PTCHVAL[100+j]$$

по порядку, как перешагнуть ячейки.

Желаемое значение нужно задавать параметром по номеру физической оси.

6021 PTCHRFN подгруппа (WORD)602n **PTCHRFN_n** (WORD), n=1..8

Число, записанное в параметр покажет, что в случае **движения отрицательного направления**, какой номер имеет первая ячейка компенсации в **положительном** направлении от **референтной точки** по данной оси, среди возможных 900 (далее по какому номеру из параметров PTCHVAL задано значение компенсации, относящееся к ячейке).

Значит, исходя из показанного на рисунке примера, и предполагая, что ось X является физической осью № 1, и

$$PTCHRFN1=200,$$

тогда, перемещаясь от конечного положения положительного направления в отрицательное конечное положение, значения компенсации берутся с параметра компенсации с номером

$$PTCHVAL[200+j], \dots, PTCHVAL203, PTCHVAL202, PTCHVAL201, PTCHVAL200, PTCHVAL199, PTCHVAL198, \dots, PTCHVAL[200-i]$$

по порядку, как перешагнуть ячейки.

Желаемое значение нужно задавать параметром по номеру физической оси.

☞ **Замечание:** В случае движений положительного и отрицательного направления не требуется принимать разные значения компенсации. Если $PTCHRFN_n = PTCHRFN_n$ тогда управлением учитываются те же значения в оба направления по n-ной оси.

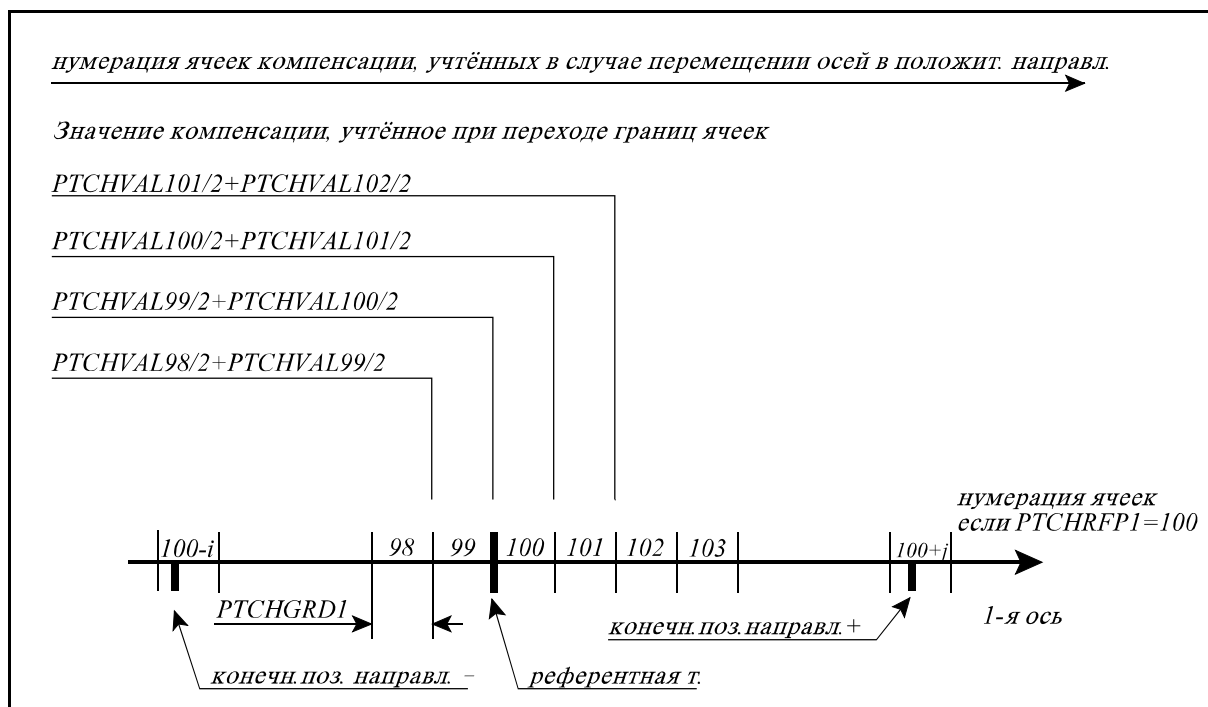
6041 PTCHGRD подгруппа (WORD)604n **PTCHGRDn** (WORD), n=1..8

Ширина ячейки компенсации, то есть перемещение оси между двумя точками компенсации в размерности **мм** или **дюйм**, в зависимости параметра **INCHDET**. Желаемое значение нужно задавать параметром по номеру физической оси. Если например $PTCHGRD1=10$, это означает, что по физической оси № 1 ширина ячейки компенсации 10 мм, при условии, что $INCHDET=0$, то есть система мер метрическая.

6061 PTCHEN подгруппа (BIT)606n **PTCHENn** (BIT), n=1..8

Разрешение компенсации по данной оси.

- 0: нет компенсации по данной оси,
- 1: есть компенсации по данной оси.

6081 PTCHVAL подгруппа (SHORTINT)6nnn **PTCHVALi** (SHORTINT), n=081..980, i=1..900

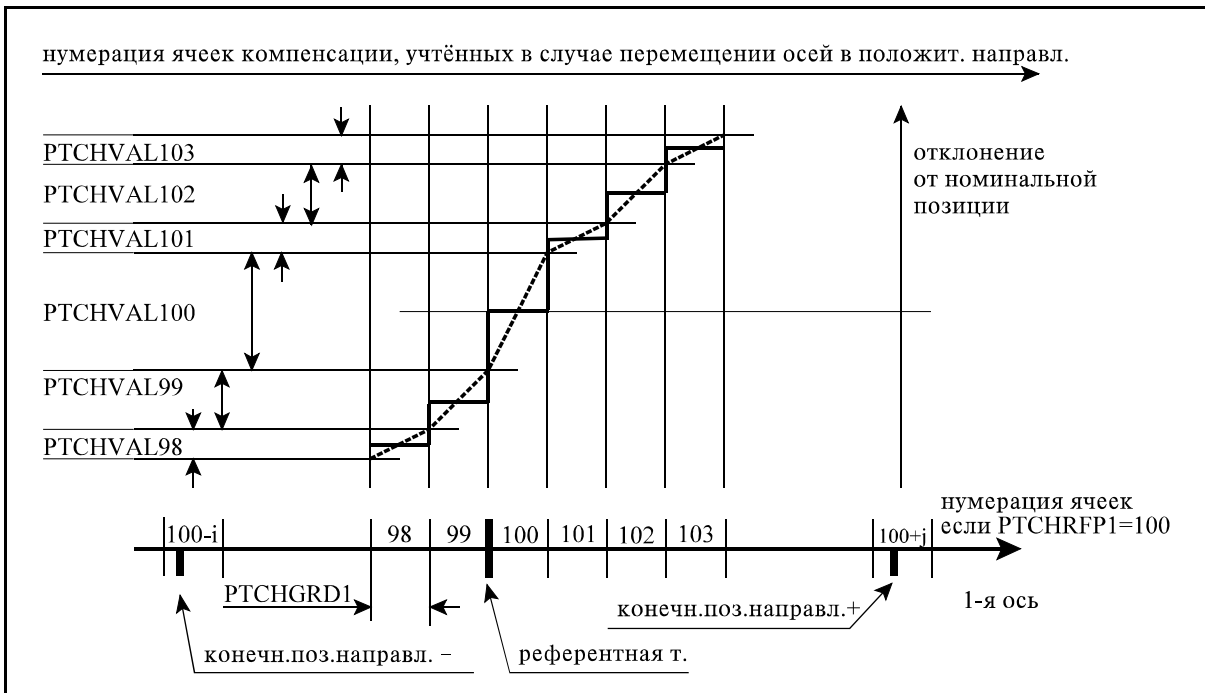
Значение компенсации, относящее к ячейке с данным номером в инкременте вывода. Параметр должен попасть в область определения $-127, \dots +127$.

По рисунку видно, что при переходе через границу двух соседних ячеек, к половине значения компенсации предыдущей ячейки прибавляется половина значения компенсации последующей ячейки.

Образованные таким образом значения компенсации алгебраически складываются отдельно по осям в оба направления. Для суммы действует следующее ограничение предельного значения:

$$-32768 \leq \sum_{n=i}^j PTCHVAL_n \leq 32767$$

Из приведенной выше зависимости видно, что по направлениям можно компенсировать максимальное расстояние приблизительно ± 16 мм, при условии, что система мер метрическая и разрешение 0.001мм.



На рисунке выше **штриховой линией** отмечено отклонение от номинальной позиции. В ячейку PTCHVAL_n пишется разница расхождения от номинального размера, измеренного в конце ячейки и в начале ячейки.

На рисунке **жирной ступенчатой линией** показано, что при переходе через границу двух соседних ячеек к половине значения компенсации предыдущей ячейки прибавится половина значения компенсации последующей ячейки. Этим способом приблизится управление к кривой погрешности.

8.12 Группа параметров REFPAR

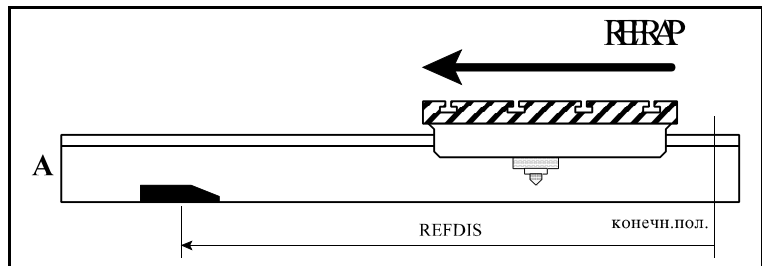
7001 REFDIS подгруппа (INTEGER)700n **REFDISn** (INTEGER), n=1..87009 **REFDISS1** (INTEGER)7010 **REFDISS2** (INTEGER)

Ход поиска референтной точки по оси 1..8 в случае приёма референтной точки станочного типа (MACHINE). Нужно задавать то расстояние правильно по знаку, на которое

максимально может быть отдалена данная ось от включателя референтной точки при запуске станочного приёма референтной точки. Управлением выполняется поиск включателя референтной точки в направлении, определённом знаком параметра, и ожидает набег на включатель в пределах расстояния, установленным параметром. Если с любой точки оси надо уметь запускать приём референтной точки, необходимо задавать длину хода оси. Поскольку сигнал включения не приходит в пределах заданного расстояния, то управлением выводится сообщение об ошибке 1100 ... 1170 **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯt1**, где t - логическое название данной оси, например: X.

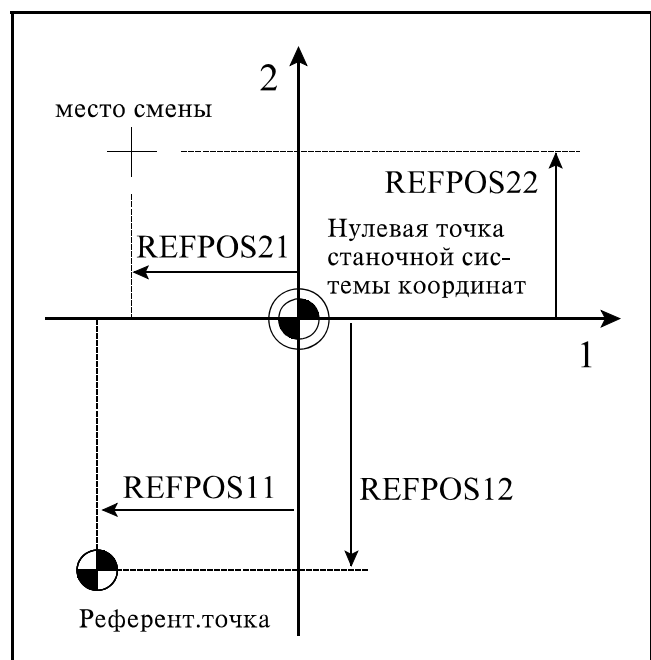
Размерность: инкремент ввода.

Парметры REFDISS1, REFDISS2 не применяются.

**7021 REFPOS1** подгруппа (LONGINT)702n **REFPOS1n** (LONGINT), n=1..87029 **REFPOS1S1** (LONGINT)7030 **REFPOS1S2** (LONGINT)

Положение референтной точки, принятой на нулевой импульс датчика в станочной системе координат (G53). В программе деталей под действием команды G28 X10 Y10 ... управление становится в эту точку.

Размерность: инкремент ввода.



7041 REFPOS2 подгруппа (LONGINT)

704n **REFPOS2n** (LONGINT), n=1..8

7049 **REFPOS2S1** (LONGINT)

7050 **REFPOS2S2** (LONGINT)

Положение второй референтной точки в станочной системе координат. Это никакого отношения не имеет к приёму референтной точки, эти неподвижно выделённые позиции на данном станке, например: место смены паллета, и т.д. В программе деталей под действием команды G30 P2 X10 Y10 ... управление становится в эту точку.

Размерность:инкремент ввода.

7061 REFPOS3 подгруппа (LONGINT)

706n **REFPOS3n** (LONGINT), n=1..8

7069 **REFPOS3S1** (LONGINT)

7070 **REFPOS3S2** (LONGINT)

Положение третьей референтной точки в станочной системе координат. Это никакого отношения не имеет к приёму референтной точки, эти неподвижно выделённые позиции на данном станке, например: место смены паллета, и т.д. В программе деталей под действием команды G30 P3 X10 Y10 ... управление становится в эту точку.

Размерность:инкремент ввода.

7081 REFPOS4 подгруппа (LONGINT)

708n **REFPOS4n** (LONGINT), n=1..8

7089 **REFPOS4S1** (LONGINT)

7090 **REFPOS4S2** (LONGINT)

Положение четвёртой референтной точки в станочной системе координат. Это никакого отношения не имеет к приёму референтной точки, эти неподвижно выделённые позиции на данном станке, например: место смены паллета, и т.д. В программе деталей под действием команды G30 P4 X10 Y10 ... управление становится в эту точку.

Размерность:инкремент ввода.

7101 REFRAP подгруппа (WORD)

710n **REFRAPn** (WORD), n=1..8

7109 **REFRAPS1** (WORD)

7110 **REFRAPS2** (WORD)

Скорость набега на включатель референтной точки в случае приёма референтной точки станочного типа(MACHINE). До приёма референтной точки обычно ещё не живут конечные положения программного обеспечения, поэтому надо учесть, что в случае неисправности суппорта без замедления совершится набег на аварийное конечное положение и перед механическим ударом должна остановиться.

Размерность: мм/мин, дюйм/мин, или °/мин.

Параметры REFRAPS1, REFRAPS2 не применяются.

7121 REFEEED подгруппа (WORD)712n **REFEEDn** (WORD), n=1..87129 **REFEEDS1** (WORD)7130 **REFEEDS2** (WORD)

Скорость спуска с включателя референтной точки и поиск нулевого импульса в случае станочного приёма референтной точки (MACHINE), и скорость приёма референтной точки в случае приёма референтной точки по сеточным точкам (GRID) и с кодировкой по расстоянию (DISCODED). Ход между сотановкой после спуска с включателя и точкой включения включателя должен быть не больше 10%—ов расстояния между двумя нулевыми импульсами (**ZERODISn**). Для достижения этого принято кулачное, что

$$REFEED_n \left[\frac{мм}{мин} \right] = \frac{ZERODIS_n}{10} [\mu м]$$

Размерность: мм/мин, дюйм/мин, или °/мин.

Параметром REFEEEDS1, REFEEEDS2 пользуется NC тогда, если параметром REF-SHIFTS1, или REF-SHIFTS2 задано смещение референтной точки. При этом записанным в соответствующий параметр REFEEEDSn числом задаётся скорость для отшагания смещения. Истолкование скорости следующее:

$$REFEEDS1 = \frac{4 \cdot ENCODERS1}{12000} \cdot n$$

где n : желаемое число оборотов шпинделя в размерности $\frac{об}{мин}$ и

ENCODERS1: разрешение датчика шпинделя

Если например шпиндель оборудован датчиком с разрешением 1024 и желаем

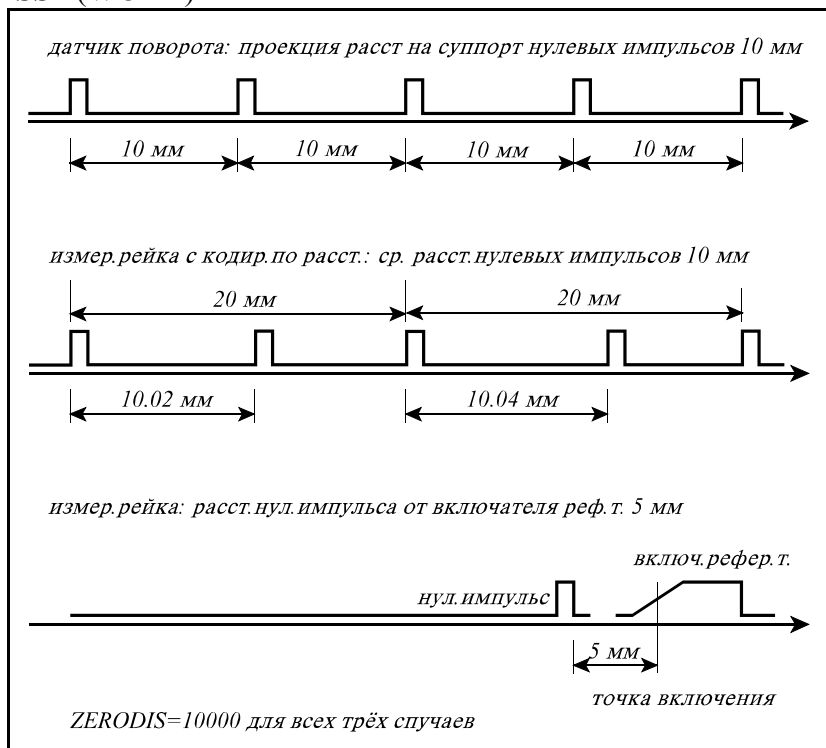
установить число оборотов $3 \frac{об}{мин}$, пусть будет REFEEEDS1=1.

7141 ZERODIS подгруппа (WORD)

714n **ZERODISn** (WORD), n=1..8

7149 **ZERODISS1** (WORD)

7150 **ZERODISS2** (WORD)



Проекция на суппорт расстояния между двумя нулевыми импульсами в случае датчика поворота.

Среднее расстояние между 2-мя нулевыми импульсами в случае измерительных реек с кодировкой по расстоянию. В случае измерительных реек без кодировкой по расстоянию, если применить станочный приём референтной точки (MACHINE), то двойное расстояние между включателем референтной точки и нулевым импульсом.

В случае шпинделя в параметр ZERODISS1, 2 надо записать значения 4*ENCODERS1(2).

Размерность: инкремент ввода.

7161 REFSHIFT подгруппа (INTEGER)

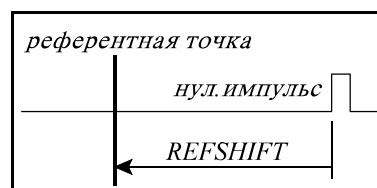
716n **REFSHIFTn** (INTEGER), n=1..8

7169 **REFSHIFTS1** (INTEGER)

7170 **REFSHIFTS2** (INTEGER)

Смещение референтной точки.

Если на станке абсолютное место станочной референтной точки точно фиксировано по какой-то причине, то эту точку можно установить с помощью этого параметра, без физического смещения нулевого импульса. Под действием этого пос-



ле нахождения нулевого импульса осью совершается ход, записанный в параметр, правильно по знаку и со скоростью REFEED.

Размерность для REFSHIFT1..8: инкремент ввода.

По шпинделю после выполнения M19 действует параметр REFSHIFTS1,2. Размерность: деление датчика, то есть к перемещению на 360°-ов относится параметр 4*ENCODERS1(2).

7181 REFDIR подгруппа (BIT)

718n **REFDIRn** (BIT), n=1..8

7189 **REFDIRS1** (BIT)

7190 **REFDIRS2** (BIT)

Направление схода с включателя в случае MACHINE_n=1, а также направление поиска нулевого импульса в случае GRID_n=1, и DISCODED_n=1.

- 0: Сход с включателя имеет отрицательное направление,
- 1: Сход с включателя имеет положительное направление.

7201 ZPULS подгруппа (BIT)

720n **ZPULSn** (BIT), n=1..8

7209 **ZPULSS1** (BIT)

7210 **ZPULSS2** (BIT)

Станочный приём референтной точки (MACHINE=1) с нулевым импульсом или без него.

- 0: Конец приёма референтной точки при детектировании схода с включателя,
- 1: Конец приёма референтной точки после схода с включателя при детектировании нулевого импульса.

7221 SWLENGTH подгруппа (DWORD)

722n **SWLENGTHn** (DWORD), n=1..8

7229 **SWLENGTHS1** (DWORD)

7230 **SWLENGTHS2** (DWORD)

Длина включателя референтной точки. Если после набега на включатель суппортом отшагается заданное здесь расстояние и сигнал включения не прекращается, управлением выводится сообщение об ошибке 1101 ... 1171 **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ** t2.

Размерность: инкремент ввода.

7241 SWSHIFT подгруппа (DWORD)

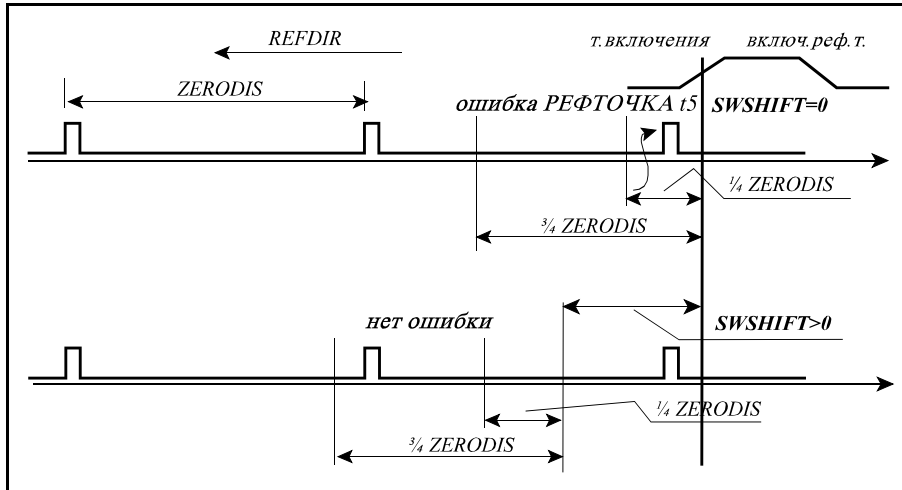
724n **SWSHIFTn** (DWORD), n=1..8

7249 **SWSHIFTS1** (DWORD)

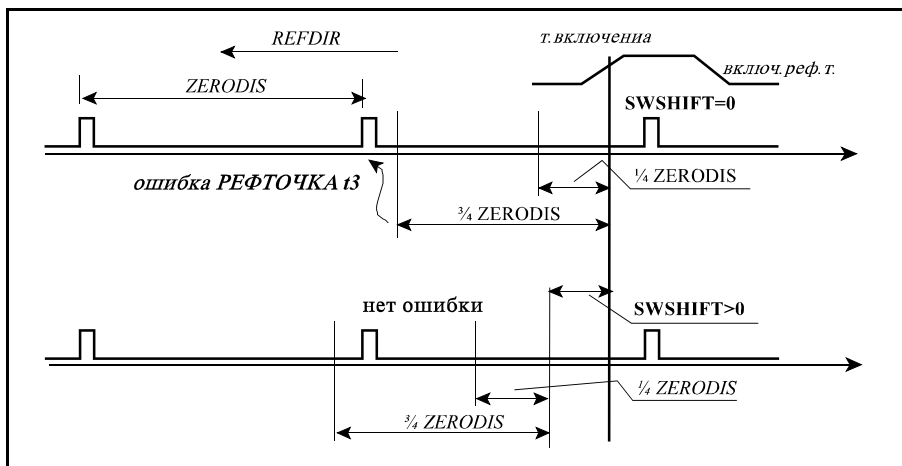
7250 **SWSHIFTS2** (DWORD)

Смещение включателя референтной точки задаётся в инкременте ввода в случае станочного приёма референтной точки (MACHINE). После совершения хода, заданного параметром, начинается поиск нулевого импульса. Это расстояние отшагается управлением со скоростью REFRAP_n.

Этот параметр требуется тогда, если нулевой импульс близко расположен к включателю референтной точки и можно опасаться, что по причине неопределённости включения учитывается то этот нулевой импульс для приёма референтной точки, то следующий. За изложенные выше автоматически следит управление.



Если после схода с включателя нулевой импульс приходит в пределах расстояния $SWSHIFTn + \frac{1}{4} ZERODISn$ управлением выводится сообщение об ошибке 1104 ... 1174 **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t5**.



Если после схода с включателя нулевой импульс приходит вне пределов расстояния $SWSHIFTn + \frac{3}{4} ZERODISn$ управлением выводится сообщение об ошибке 1102 ... 1172 **ТОЧКА ОБНУЛЕНИЯ t3**.

В случае приёма референтной точки с кодировкой по расстоянию записанное сюда число покажет, что **свыше какого перемещения**, измеренного в инкременте ввода признаётся **различными два нулевого импульса**.

7261 REFTYPE1 подгруппа (BIT)7261 **MACHINE1** (BIT)7262 **FLOAT1** (BIT)7263 **GRID1** (BIT)7264 **DISCODED1** (BIT)

Для того типа, который желаем выбрать, записать 1.

7281 REFTYPE2 подгруппа (BIT)7281 **MACHINE2** (BIT)7282 **FLOAT2** (BIT)7283 **GRID2** (BIT)7284 **DISCODED2** (BIT)

Для того типа, который желаем выбрать, записать 1.

7301 REFTYPE3 подгруппа (BIT)7301 **MACHINE3** (BIT)7302 **FLOAT3** (BIT)7303 **GRID3** (BIT)7304 **DISCODED3** (BIT)

Для того типа, который желаем выбрать, записать 1.

7321 REFTYPE4 подгруппа (BIT)7321 **MACHINE4** (BIT)7322 **FLOAT4** (BIT)7323 **GRID4** (BIT)7324 **DISCODED4** (BIT)

Для того типа, который желаем выбрать, записать 1.

7341 REFTYPE5 подгруппа (BIT)7341 **MACHINE5** (BIT)7342 **FLOAT5** (BIT)7343 **GRID5** (BIT)7344 **DISCODED5** (BIT)

Для того типа, который желаем выбрать, записать 1.

7361 REFTYPE6 подгруппа (BIT)7361 **MACHINE6** (BIT)7362 **FLOAT6** (BIT)7363 **GRID6** (BIT)7364 **DISCODED6** (BIT)

Для того типа, который желаем выбрать, записать 1

7811 REFTYPE7 подгруппа (BIT)7811 **MACHINE7** (BIT)7812 **FLOAT7** (BIT)7813 **GRID7** (BIT)7814 **DISCODED7** (BIT)

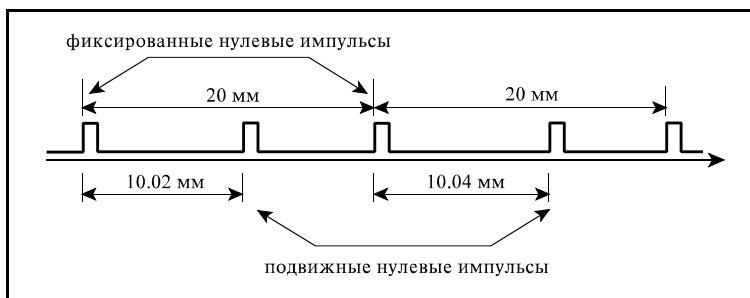
Для того типа, который желаем выбрать, записать 1.

7401 REFTYPE8 подгруппа (BIT)7401 **MACHINE8** (BIT)7402 **FLOAT8** (BIT)7403 **GRID8** (BIT)7404 **DISCODED8** (BIT)

Для того типа, который желаем выбрать, записать 1

7421 BASDIST подгруппа (WORD)724n **BASDISTn** (WORD) n=1..8

Следует задавать при измерительной рейки с кодировкой расстояния. Значение параметра: расстояние фиксированных нулевых импульсов в зависимости от периода сигнала измерительной рейки.



Тип Heidenhain	Расстояние фиксированных нулевых импульсов в мм-ах	Период сигнала измерительной рейки в мм-ах	BASDISTn
LF	20 мм	0.004 мм	20/0.004=5000
LS	20 мм	0.020 мм	20/0.020=1000
LB	80 мм	0.040 мм	80/0.040=2000

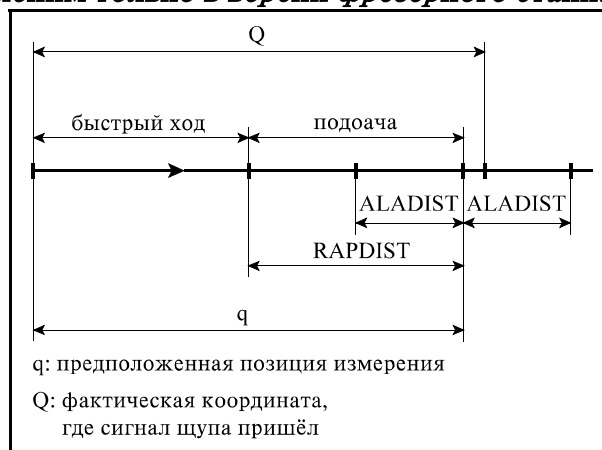
8.13 Группа параметров MEASURE

8001 MEASDIST подгруппа (LONGINT)

8001 RAPDIST (LONGINT)

В команде G37 Zq вычитается расстояние, заданное параметром из координаты конечной точки (q - RAPDIST), и осью до этого значения совершается быстрый ход. Значение истолковано в инкременте ввода.

Применим только в версии фрезерного станка



8002 ALADIST (LONGINT)

Применим только в версии фрезерного станка

Если сигнал щупа не ощущается в окружности с радиусом, заданным параметром, измеренным от конечной точки, запрограммированной в команде G37 Zq, то есть, если $|Q-q| > ALADIST$, тогда выводится сообщение об ошибке 3103 ВНЕ ПРЕДЕЛА.

8001 RAPDISTX (LONGINT)

Применим только в версии токарного станка

В команде G36 Xq вычитается расстояние, заданное параметром из координаты конечной точки (q - RAPDIST), и осью до этого значения совершается быстрый ход. Значение истолковано в инкременте ввода.

8002 ALADISTX LONGINT)

Применим только в версии токарного станка

Если сигнал щупа не ощущается в окружности с радиусом, заданным параметром, измеренным от конечной точки, запрограммированной в команде G36 Xq то есть, если $|Q-q| > ALADIST$ тогда выводится сообщение об ошибке 3103 ВНЕ ПРЕДЕЛА.

8003 RAPDISTZ (LONGINT)

Применим только в версии токарного станка

В команде G37 Zq вычитается расстояние, заданное параметром из координаты конечной точки (q - RAPDIST), и осью до этого значения совершается быстрый ход. Значение истолковано в инкременте ввода.

8004 ALADISTZ (LONGINT)

Применим только в версии токарного станка

Если сигнал щупа не ощущается в окружности с радиусом, заданным параметром, измеренным от конечной точки, запрограммированной в команде G37 Zq то есть, если $|Q-q| > ALADIST$ тогда выводится сообщение об ошибке 3103 ВНЕ ПРЕДЕЛА.

8021 MEASFD подгруппа (WORD)

8021 G31FD (WORD)

Подача, использованная при выполнении команды G31, истолкуя по всей системе измерения вывода. Если =1, это означает 1мм/мин, или 1дюйм/мин.

8022 G37FD (WORD)

Подача, использованная при выполнении команды G37 (в управлении токарным станком G36 и G37), истолкуя по всей системе измерения вывода. Если =1 это означает 1мм/мин, или 1 дюйм/мин.

Скорость суппортов при нажатии клавиш перемещения оси в управлении токарным станком, при использовании активного измерителя, во включенном состоянии функции автоматического замера длины инструмента (Y426=1).

8023 BCKDIST (WORD)

Не применяется.

8041 MEASCS подгруппа (BYTE)**8041 G31BIT (BYTE)**

Параметр покажет, что сигнал щупа, относящийся к функции G31, в какой точке разъёма P1 карты CPU приходит. Значение параметра и соответствие подключения разъёма следующее:

G31BIT=0—P1/1; P1/9

G31BIT=1—P1/2; P1/10

G31BIT=2—P1/3; P1/11

G31BIT=3—P1/4; P1/12

Этим параметром подбзудается предложение G31 только тогда, если не заполнен адрес P. Если да, значение P разметит, что с какого ввода щупа принимает сигнал, независимо от положения параметра G31BIT:

G31... P1=P1/1; P1/9

G31... P2=P1/2; P1/10

G31... P2=P1/3; P1/11

G31... P4=P1/4; P1/12

8042 G37BIT (BYTE)

Параметр покажет, что сигнал щупа, относящийся к функции G36, G37, в какой точке разъёма P1 карты CPU приходит. Значение параметра и соответствие подключения разъёма следующее:

G37BIT=0—P1/1; P1/9

G37BIT=1—P1/2; P1/10

G37BIT=2—P1/3; P1/11

G37BIT=3—P1/4; P1/12

8043 SKIPCS (BYTE)

Не применяется.

8061 MEAS подгруппа (BIT)**8061 UPG31 (BIT)**

Не применяется.

8062 UPG37 (BIT)

Не применяется.

8063 SKIPF (BIT)

Если =0, подача предложения G31 берётся из программы.

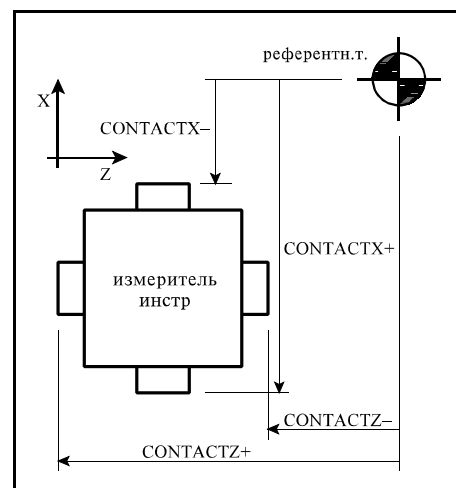
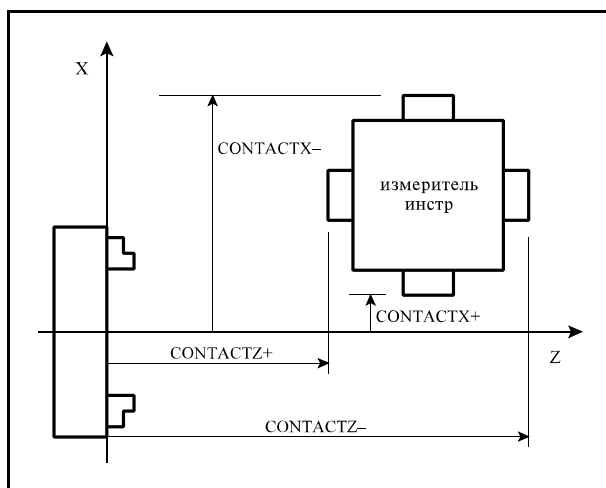
Если =1, подача предложения G31 берётся с параметра G31FD.

Если используем программы измерения и дигитализации NCT, этот параметр следует записать в 0.

8064 ADD (BIT)

Если =0, измеренное значение вычитается,

если =1, измеренное значение прибавится к актуальному значению износа в цикле G36, G37.

8081 CONTACT подгруппа (LONGINT) *Применим только в версии токарного станка***8081 CONTACTX+** (LONGINT)**8082 CONTACTX-** (LONGINT)**8083 CONTACTZ+** (LONGINT)**8084 CONTACTZ-** (LONGINT)

Параметр, задающий положение клавиш различного направления активного измерителя, при автоматическом замере длины инструмента. Расстояние клавиш можно приравнять (замерять) к системе координат, закреплённой к патрону, а также к референтной точки.

Во включенном состоянии функции автоматического замера длины инструмента (Y426=1), для определения коррекции длины соответствующего направления NC учитывает параметр, относящего к индикатору под действием индикаторов Y580, ..., Y583, поступающих от PLC. Сопряжение индикаторов и параметров:

Y580 – CONTACTX+

Y581 – CONTACTX-

Y582 – CONTACTZ+

Y583 – CONTACTZ-

8.14 Группа параметров MACRO

9001 TIMERS подгруппа (DWORD)

9001 POWERON1 (DWORD)

мсек–вая часть измерителя времени эксплуатации на 32 бита.

9002 POWERON2 (DWORD)

минутная часть измерителя времени эксплуатации на 32 бита.

☞ *Параметры POWERON1 и POWERON2 примут значение строки ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ изображения экрана СЧЁТЧИК ВРЕМЕНИ/ЗАГОТОВКИ меню функции УСТАНОВКИ.*

9003 OPERAT1 (DWORD)

мсек–вая часть счётчика времени в режиме АВТОМАТ на 32 бита.

9004 OPERAT2 (DWORD)

минутная часть счётчика времени в режиме АВТОМАТ на 32 бита.

☞ *Параметры OPERAT1 и OPERAT2 примут значение строки ВРЕМЯ АВТОМАТА изображения экрана СЧЁТЧИК ВРЕМЕНИ/ЗАГОТОВКИ меню функции УСТАНОВКИ.*

9005 CUTTING1 (DWORD)

мсек–вая часть измерителя времени точения на 32 бита.

9006 CUTTING2 (DWORD)

минутная часть измерителя времени точения на 32 бита. Можно запросить и через макропеременной #3002.

☞ *Параметры CUTTING1 и CUTTING2 примут значение строки ГЛАВНОЕ ВРЕМЯ изображения экрана СЧЁТЧИК ВРЕМЕНИ/ЗАГОТОВКИ меню функции УСТАНОВКИ.*

9007 FREEPUR1 (DWORD)

мсек–вая часть измерителя времени свободного применения на 32 бита.

9008 FREEPUR2 (DWORD)

минутная часть измерителя времени свободного применения на 32 бита.

☞ *Параметры FREEPUR1 и FREEPUR2 примут значение строки СВОБОДНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ изображения экрана СЧЁТЧИК ВРЕМЕНИ/ЗАГОТОВКИ меню функции УСТАНОВКИ.*

9021 COUNTERS подгруппа (DWORD)

9021 PRTTOTAL (DWORD)

Счётчик на 32 бита для подсчёта всех законченных заготовок. Можно запросить через макропеременной #3901. Если параметр PRTCNTM равен =0, к значению счётчика прибавит 1 каждая команда M02, или M30, если параметр PRTCNTM >0, записанное в параметр кода M увеличивает содержание счётчика.

☞ *Параметр PRTTOTAL примет значение строки ВСЕ ОБРАБОТАННЫЕ изображения экрана СЧЁТЧИК ВРЕМЕНИ/ЗАГОТОВКИ меню функции УСТАНОВКИ.*

9022 PRTCOUNT (DWORD)

Счётчик на 32 бита; количество обработанных заготовок серии. Если параметр PRTCNTM равен =0, к значению счётчика прибавит 1 каждая команда M02, или M30, если параметр PRTCNTM >0, записанное в параметр кода M увеличивает содержание счётчика.

☞ *Параметр PRTCOUNT примет значение строки ОБРАБОТАННЫЕ изображения экрана СЧЁТЧИК ВРЕМЕНИ/ЗАГОТОВКИ меню функции УСТАНОВКИ.*

9023 PRTREQRD (DWORD)

Счётчик на 32 бита; количество обрабатываемых заготовок серии. Можно запросить через макропеременной #3902.

☞ *Параметр PRTREQRD примет значение строки ОБРАБАТЫВАЕМЫЕ изображения экрана СЧЁТЧИК ВРЕМЕНИ/ЗАГОТОВКИ меню функции УСТАНОВКИ.*

9024 PRTCNTM (DWORD)

=0: к значению счётчика PRTTOTAL и PRTCOUNT (ВСЕ ОБРАБОТАННЫЕ и ОБРАБОТАННЫЕ) прибавит 1 каждая M2 и M30, не 0: тот код M, который сдвигает счётчики количества.

9041 GMACRO подгруппа (INTEGER)**9041 G(9010)**

Пользовательский код G, вызывающий макрокоманду с номером O9010.

9042 G(9011)

Пользовательский код G, вызывающий макрокоманду с номером O9011.

.

9050 G(9019)

Пользовательский код G, вызывающий макрокоманду с номером O9019. В параметр можно записать численные значения в пределах от -1000 до (+)1000 (-1000, -999, -1, 0, 1, 999, 1000). Если в параметр записано **отрицательное** число, тогда вызов выделённой на код G макрокоманды **наследственный**. То, что вызовбудет типа G66, или G66.1, решается положением параметра **MODGEQU**. Если в параметр записано **1000, или -1000**, соответствующая по номеру программа вызывается на код **G0**. Если в соответствующий папарметр записать 0, тогда ту программу не вызывает код G.

9061 MMACRO подгруппа (WORD)**9061 M(9020)**

Пользовательский код M, вызывающий макрокоманду с номером O9020.

9062 M(9021)

Пользовательский код M, вызывающий макрокоманду с номером O9021.

.

9070 M(9029)

Пользовательский код M, вызывающий макрокоманду с номером O9029. За параметром слудует трёхзначное число не более с предельным значением 1-999. Значение параметра означает: выделяет тот код M, который вызывает макрокоманду с номером, указанным в адресе параметра.

Например; если значение параметра M(9020) равно: 8, тогда команда M08 выполняет макрокоманду с номером O9020.

☞ **Замечание:** Макровывоз по выделённому таким образом коду M передаёт все адреса, имеющиеся в предложении в качестве аргумента корпусу макрокоманд через макропеременные #1, ... #33. Поэтому, если нет надобности передачи приёма аргументов, надо выделить функцию M для вызова подпрограмм, в противном случае может наступить нежданная работа. Смотри ещё параметры MSUBPRG.

9081 MSUBPRG подгруппа (WORD)

9081 M(9000)

Пользовательский код M, вызывающий подпрограмму с номером O9000.

9082 M(9001)

Пользовательский код M, вызывающий подпрограмму с номером O9001.

.

.

9090 M(9009)

Пользовательский код M, вызывающий подпрограмму с номером O9009.

За параметром слудует трёхзначное число не более с предельным значением 1-999. Значение параметра означает: выделяет тот код M, который вызывает подпрограмму с номером, указанным в адресе параметра.

Например; если значение параметра M(9000) равно: 8, тогда команда M08 выполняет подпрограмму с номером O9000.

☞ **Замечание:** Параметр MMACRO обеспечивает подобную функцию, таким отличием, что при вызове макрокоманд возможно и передача параметра вызванной программе.

9101 WRPROT подгруппа (WORD)

9101 WRPROT1 (WORD)

9102 WRPROT2 (WORD)

Макропеременные от #500 до #599 можно превратить в защищённые от записи с помощью параметров WRPROT1 и WRPROT2. В параметр WRPROT1 надо записать первый элемент защищаемого блока, а в параметр WRPROT2 - последний элемент, объявленный защищённым.

Например; если желаем превратить в защищённые от записи переменные от #530 до #540, тогда параметры надо установить в WRPROT1=530 и WRPROT2=540. Если после этого из программы желаем изменить любой из защищённых переменных, управлением выводится сообщение об ошибке 3090 # ЗАПИСЬ ЗАПРЕЩЁН.

9121 ABCST подгруппа (BIT)9121 **A(9030)** (BIT)9122 **B(9031)** (BIT)9123 **C(9032)** (BIT)9124 **S(9033)** (BIT)9125 **T(9034)** (BIT)

Если после параметра стоит 1, соответствующий адрес образует вызов подпрограммы с номером, указанным в скобках. В подпрограмму передаются и значения вызывающего адреса через следующие глобальные переменные:

A – #195

B – #196

C – #197

S – #198

T – #199

9126 **FGMAC** (BIT)

– Вызов пользовательского кода G, вызванного из пользовательского вызова M, S, T, A, B, C, а также,

– пользовательский вызов M, S, T, A, B, C, исходящий из пользовательского вызова G разрешён, независимо от положения параметра **FGMAC**.

0: не разрешён (выполняются как обычные коды M, S, ... G),

1: разрешён.

Например: пусть будет

G101 пользовательским кодом G: 9042 G(9011)=101;

M06 пользовательским кодом M и пусть вызовет подпрограмму: 9081 M(9000)=6.

Если в программе O9011 вызвать функцию M6, происходит следующее:

FGMAC=0

%O9011(G101)

...

M06 (код 06 передаёт для PLC)

...

M99

%

FGMAC=1

%O9011(G101)

...

M06 (вызывает подпрограмму O9081)

...

M99

%

9127 SMSDIS (BIT)

0: при поиске предложения **прочитывает в системные макрокоманды** в пределах от O9000 до O9034 и собираёт необходимые перемещения и функции.

1: при поиске предложения **не прочитывает в системные макрокоманды** в пределах от O9000 до O9034 и не собираёт никаких перемещений и функций.

Пример: пусть будет выделён адрес В для вызова подпрограммы: 9122 В(9031)=1.

Пусть будет подпрограмма следующая:

```
%O9031 (В)
M50 (отжать поворотный стол)
G0 В#196 (индексация стола)
M51 (закрепить сол)
M99
%
```

SMSDIS=0

```
%O0123
G0 X100 Y50
В0
M3 S100
Z20 (поиск на это предложение)
...
```

Собранные функции:

M3 S100

M50 M51

Собраны M50, M51

SMSDIS=1

```
%O0123
G0 X100 Y50
В0
M3 S100
Z20 (поиск на это предложение)
...
```

Собранные функции:

M3 S100

Не собраны M50, M51.

9141 MACROCON подгруппа (BIT)**9141 MODGEQU (BIT)**

Если параметрами 9041 G(9010), ..., 9050 G(9019) задан какой-то пользовательский код G с **отрицательным** знаком, тогда он тем самым выделён наследственным. После этого параметром MODEQU можно выбирать, чтобы

0: пользовательский наследственный вызов G был типа G66, то есть после выполнения каждой команды движения вызывается макрокоманда, или

1: пользовательский наследственный вызов G был типа G66.1, то есть каждое предложение истолкуется за выделением аргумента, и их параметрами выводится макрокоманда.

9142 CLCV (BIT)

0: не удаляются при перезагрузке глобальные переменные в пределах от #100 до #119.

1: удаляются при перезагрузке глобальные переменные в пределах от #100 до #119.

9143 PRNT (BIT)

При выполнении макрокоманды **DPRNT** (десятичная выдача данных), при выдаче данных в последовательных канал (открывает POPEN1), или в память (открывает POPEN31), если параметр

0: на месте знака + и предшествующие нули выдаётся код **пробел**, после десятичной запятой – если имеется – каждый ноль выдаётся с кодом 0.

1: знак + и предшествующие нули не выдаются, если десятичная запятая определена, последующие за ним нули выдаются, если десятичная запятая не определена, не выдаются ни десятичная запятая, ни нули.

Пример:

```
DPRNT [ X#130 [53] Y#500 [53] T#10 [2] ]
      #130=35.897421      —      35.897
      #500=-150.8        —      -150.8
      #10=214.8          —      15
```

Выдача данных при положении PRNT=0:

```
 7 6 5 4 3 2 1 0
-----
1 1 0 1 1 0 0 0 --- X
1 0 1 0 0 0 0 0 --- пробел (space)
1 0 1 0 0 0 0 0 --- пробел (space)
1 0 1 0 0 0 0 0 --- пробел (space)
1 0 1 0 0 0 0 0 --- пробел (space)
0 0 1 1 0 0 1 1 --- 3
0 0 1 1 0 1 0 1 --- 5
0 0 1 0 1 1 1 0 --- десятичная запятая (.)
1 0 1 1 1 0 0 0 --- 8
0 0 1 1 1 0 0 1 --- 9
1 0 1 1 0 1 1 1 --- 7
0 1 0 1 1 0 0 1 --- Y
0 0 1 0 1 1 0 1 --- отрицательный знак (-)
1 0 1 0 0 0 0 0 --- пробел (space)
1 0 1 0 0 0 0 0 --- пробел (space)
1 0 1 1 0 0 0 1 --- 1
0 0 1 1 0 1 0 1 --- 5
0 0 1 1 0 0 0 0 --- 0
0 0 1 0 1 1 1 0 --- десятичная запятая (.)
1 0 1 1 1 0 0 0 --- 8
0 0 1 1 0 0 0 0 --- 0
0 0 1 1 0 0 0 0 --- 0
1 1 0 1 0 1 0 0 --- T
1 0 1 0 0 0 0 0 --- пробел (space)
1 0 1 1 0 0 0 1 --- 1
0 0 1 1 0 1 0 1 --- 5
0 0 0 0 1 0 1 0 --- смена строки (LF)
```

Выдача данных при положении PRNT=1:

```
 7 6 5 4 3 2 1 0
-----
1 1 0 1 1 0 0 0 --- X
0 0 1 1 0 0 1 1 --- 3
0 0 1 1 0 1 0 1 --- 5
0 0 1 0 1 1 1 0 --- десятичная запятая (.)
1 0 1 1 1 0 0 0 --- 8
0 0 1 1 1 0 0 1 --- 9
1 0 1 1 0 1 1 1 --- 7
0 1 0 1 1 0 0 1 --- Y
0 0 1 0 1 1 0 1 --- отрицательный знак (-)
1 0 1 1 0 0 0 1 --- 1
0 0 1 1 0 1 0 1 --- 5
0 0 1 1 0 0 0 0 --- 0
0 0 1 0 1 1 1 0 --- десятичная запятая (.)
1 0 1 1 1 0 0 0 --- 8
0 0 1 1 0 0 0 0 --- 0
0 0 1 1 0 0 0 0 --- 0
1 1 0 1 0 1 0 0 --- T
1 0 1 1 0 0 0 1 --- 1
0 0 1 1 0 1 0 1 --- 5
0 0 0 0 1 0 1 0 --- смена строки (LF)
```

9161 SBDSP подгруппа (BIT)**9161 SBSTM (BIT)**

Параметр, регулирующий выполнения NC и макропредложений. Под предложением NC понимаются следующие предложения:

- команду движения, и
- предложения, содержащие функцию.

За макрокоманды считаются следующие предложения:

- предложение, содержащее команду присваивания значения: #i=#j
- предложение, содержащее условную команду, или команду для организации цикла: IF, WHILE
- предложения, содержащие команды контроля: GOTO, DO, END
- предложения, содержащие макровызовы: G65, G66, G66.1, G67, или те коды G, или M, которые запускают макровызов.
- вызов подпрограммы (M98 P, или подпрограмма с пуском на A, B, C, S, T, M)

Если параметр

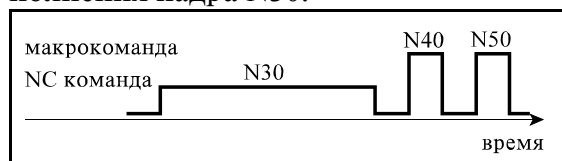
- =0: NC и макропредложения выполняются в порядке описания в программе,
- =1: во время выполнения предложения NC выполняет макрокоманды

Пример:

SBSTM=0

```
%O1000
N10 #100=50
N20 #101=100
N30 G1 X#100 Y#101
N40 #100=60 (после присваивания значения N30)
N50 #101=120 (после присваивания значения N30)
N60 G1 X#100 Y#101
```

Присваивание значения, описанное в кадрах N40 и N50 выполняет после выполнения кадра N30.



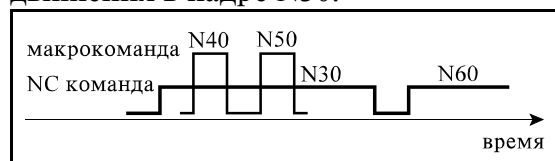
☞ *Последствия:*

- выполнение программы медленнее,
- если прервать выполнение кадра N30, затем запустить снова обработку, поскольку переменные кадра N30 ещё не переписаны предложением N40, N50, обработка можно просто продолжать.

SBSTM=1

```
%O1000
N10 #100=50
N20 #101=100
N30 G1 X#100 Y#101
N40 #100=60 (во время присваивания значения N30)
N50 #101=120 (во время присваивания значения N30)
N60 G1 X#100 Y#101
```

Присваивание значения, описанное в кадрах N40 и N50 выполняет во время движения в кадре N30.



☞ *Последствия:*

- выполнение программы быстрее,
- если прервать выполнение кадра N30, затем запустить снова обработку, поскольку переменные кадра N30 уже переписаны предложением N40, N50, обработку нельзя продолжать, лишь если пустить поиск предложения на предложение N30.

9162 MD8 (BIT)

при выполнении подпрограмм и макрокоманд, с нумерацией от 8000 до 8999, предложения подпрограмм и макрокоманд

0: не выводятся в список, и в режиме попредложениям не остановится после выполнения отдельных подпрограмм, или макропредложений,

1: выводятся в список, и в режиме попредложениям остановится после выполнения отдельных подпрограмм, или макропредложений.

9163 MD9 (BIT)

при выполнении подпрограмм и макрокоманд, с нумерацией от 9000 до 9999, предложения подпрограмм и макрокоманд

0: не выводятся в список, и в режиме попредложениям не остановится после выполнения отдельных подпрограмм, или макропредложений,

1: выводятся в список, и в режиме попредложениям остановится после выполнения отдельных подпрограмм, или макропредложений.

9181 INTERRUPT подгруппа (BIT)**9181 MIUSED (BIT)**

0: не используется макроинтеррумп прерывания,

1: используется макроинтеррумп прерывания.

9182 MSPINT (BIT)

0: интеррумп представляет собой макротип,

1: интеррумп представляет собой типа подпрограммы.

9183 TYPINT (BIT)

0: макроинтеррумп действует и во время выполнения предложения,

1: макроинтеррумп действует и после выполнения предложения.

9184 ELT (BIT)

0: пользовательское макропрерывание имеет управление уровнями,

1: пользовательское макропрерывание имеет управление краями.

9184 MCON (BIT)

0: разрешение, запрещение макропрерывания выполняет M96, M97,

1: разрешение, запрещение макропрерывания выполняет функция M, заданная параметром **MMION**, **MMIOFF**.

9201 MINTERR подгруппа (WORD)**9201 MINON (WORD)**

Код M, разрешающий макровызов прерывания.

9202 MINOFF (WORD)

Код M, запрещающий макровызов прерывания.

☞ **Замечание:** Смотри ещё параметр **MCON**.

9221 INT_IO подгруппа (BYTE)**9221 I_LINE (BYTE)**

Покажет, что макропеременные #1000...#1015, #1032 какую строку интерфейса ввода прочитают.

Сопряжения:

1-я карта	на вводы: I000...I007, I010,...I017	I_LINE=0
	на вводы: I020...I027, I030,...I037	I_LINE=2
	на вводы: I040...I047, I050,...I057	I_LINE=4

2-я карта	на вводы: I100...I107, I110,...I117	I_LINE=10
-----------	-------------------------------------	-----------

В параметр можно записать и нечётное число: I_LINE=3 означает I030,...I037, I040...I047.

9222 O_LINE (BYTE)

Покажет, что макропеременные #1100...#1115, #1132 какую строку интерфейса вывода прочитают, или запишут.

Сопряжения:

1-я карта	на выходы: O000...O007, O010,...O017	O_LINE=0
	на выходы: O020...O027, O030,...O037	O_LINE=2

2-я карта	на выходы: O100...O107, O110,...O117	O_LINE=10
-----------	--------------------------------------	-----------

В параметр можно записать и нечётное число: O_LINE=1 означает O010,...O017, O020...O027.

Алфавитный указатель

A	<u>218</u>	AREA3	<u>201</u>
A.LINEAR	<u>167</u>	AREA4	<u>201</u>
A.MISCEL	<u>167</u>	ARROW	<u>173</u>
A.ROTARY	<u>167</u>	AX.LIMIT	<u>208</u>
A(9030)	<u>263</u>	AXIS	<u>218</u>
A1 10V	<u>165</u>	AXIST	<u>220</u>
A1 ACC	<u>166</u>	AXISTn	<u>220</u>
A1 DCC	<u>166</u>	AXISTS1	<u>220</u>
A1 MAX	<u>166</u>	AXISTS2	<u>220</u>
A1 MIN	<u>165</u>	B	<u>218</u>
A2 10V	<u>166</u>	B.LINEAR	<u>167</u>
A2 ACC	<u>166</u>	B.MISCEL	<u>167</u>
A2 DCC	<u>166</u>	B.ROTARY	<u>167</u>
A2 MAX	<u>166</u>	B(9031)	<u>263</u>
A2 MIN	<u>166</u>	BASDIST	<u>256</u>
ABC	<u>167</u>	BASDISTn	<u>256</u>
ABCST	<u>263</u>	BAUD RATE	<u>196</u>
ABSHORT_A	<u>169</u>	BAUD RATEn	<u>196</u>
ABSHORT_B	<u>169</u>	BCKDIST	<u>258</u>
ABSHORT_C	<u>169</u>	BCKLSH	<u>180</u>
ABSINK	<u>177</u>	BCKLSHn	<u>180</u>
ABSPAPER	<u>174</u>	BIDIR	<u>165</u>
ACC	<u>223</u>	BKNOINT	<u>183</u>
ACC%	<u>188</u>	BLACCAMT	<u>227</u>
ACC1	<u>238</u>	BLACCAMTn	<u>227</u>
ACC1n	<u>238</u>	BLACCDIST	<u>227</u>
ACC2	<u>238</u>	BLACCDISTn	<u>227</u>
ACC2n	<u>238</u>	BLACCEN	<u>226</u>
ACCDIST	<u>179</u>	BLACCPER	<u>227</u>
ACCMAX	<u>188</u>	BLACCPERn	<u>227</u>
ACCMIN	<u>188</u>	BLACCSP	<u>227</u>
ACCn	<u>223</u>	BORDER	<u>173</u>
ACCTC	<u>226</u>	C	<u>218</u>
ACCTCn	<u>226</u>	C.LINEAR	<u>167</u>
ADD	<u>259</u>	C.MISCEL	<u>168</u>
ADDRINP	<u>188</u>	C.ROTARY	<u>167</u>
ADJUST	<u>232</u>	C(9032)	<u>263</u>
ADJUSTS1	<u>232</u>	CARINK	<u>177</u>
ADJUSTS2	<u>232</u>	CCABS	<u>185</u>
ALADIST	<u>257</u>	CDEN	<u>198</u>
ALADISTX	<u>257</u>	CDIR	<u>218</u>
ALADISTZ	<u>257</u>	CDIRn	<u>218</u>
ANALOG1	<u>165</u>	CDIRS1	<u>218</u>
ANALOG2	<u>166</u>	CDIRS2	<u>218</u>
ANG.ACRY	<u>185</u>	CHBFMOVE	<u>210</u>
ANGLAL	<u>186</u>	CHOPAX	<u>171</u>
AREA2	<u>201</u>	CHOPAXF	<u>171</u>

CHOPERR	<u>172</u>	DELTV	<u>179</u>
CHOPPOS	<u>172</u>	DIAM	<u>225</u>
CHOPRATE	<u>172</u>	DIFG	<u>222</u>
CIRCFMIN	<u>199</u>	DIFGn	<u>222</u>
CIRCOVER	<u>182</u>	DIGITAL	<u>226</u>
CLCV	<u>264</u>	DIGITALn	<u>226</u>
CLEAR	<u>185</u>	DIGITALS1	<u>226</u>
CLEG83	<u>190</u>	DIGITALS2	<u>226</u>
CNDBKBUF	<u>186</u>	DIRANGLE	<u>183</u>
CODES	<u>184</u>	DISCODED1	<u>255</u>
COLORV	<u>173</u>	DISCODED2	<u>255</u>
COLORV2	<u>177</u>	DISCODED3	<u>255</u>
COMMAND	<u>165</u>	DISCODED4	<u>255</u>
COMMAND1	<u>165</u>	DISCODED5	<u>255</u>
COMMAND2	<u>165</u>	DISCODED6	<u>255</u>
COMMB	<u>225</u>	DISCODED7	<u>256</u>
COMMINK	<u>174</u>	DISCODED8	<u>256</u>
COMMON	<u>178</u>	DISPLAY	<u>173</u>
COMMPAPER	<u>174</u>	DISTANCE	<u>179</u>
COMPCOEF	<u>172</u>	DIVS1	<u>235</u>
COMPEN	<u>226</u>	DIVS2	<u>235</u>
COMPNAX	<u>242</u>	DNC LINES	<u>176</u>
COMPNAXn	<u>242</u>	DOMCON	<u>189</u>
CONST	<u>164</u>	DPTH CUT	<u>192</u>
CONST2	<u>164</u>	DRIFT	<u>214</u>
CONSTnn	<u>164</u>	DRIFTn	<u>214</u>
CONTACT	<u>259</u>	DRIFTS1	<u>214</u>
CONTACTX+	<u>259</u>	DRIFTS2	<u>214</u>
CONTACTX-	<u>259</u>	DSP LST	<u>176</u>
CONTACTZ+	<u>259</u>	DSPX	<u>157, 176</u>
CONTACTZ-	<u>259</u>	DTP	<u>178</u>
CORNANGL	<u>182</u>	DTPX	<u>178</u>
CORNOVER	<u>182</u>	DTPZ	<u>178</u>
COUNTERS	<u>260</u>	E%MAX	<u>188</u>
COUNTFIN	<u>190</u>	EDIR	<u>219</u>
CR SPACE	<u>197</u>	EDIRn	<u>219</u>
CR1	<u>197</u>	EDIRS1	<u>219</u>
CR2	<u>197</u>	EDIRS2	<u>219</u>
CR3	<u>197</u>	EEINK	<u>174</u>
CRITFDIF	<u>199</u>	EEPAPER	<u>174</u>
CRITFDIFn	<u>199</u>	EFINK	<u>174</u>
CRITICAN	<u>199</u>	EFPAPER	<u>174</u>
CROSS DOT	<u>175</u>	EIA	<u>197</u>
CROSS ON	<u>175</u>	EIA n	<u>197</u>
CSPAXIS	<u>179</u>	EINK	<u>174</u>
CTSURFSP	<u>179</u>	ELT	<u>267</u>
CUTTING1	<u>260</u>	ENCD	<u>219</u>
CUTTING2	<u>260</u>	ENCDn	<u>219</u>
DECDIST	<u>179</u>	ENCDS1	<u>219</u>

ENCDS2	<u>219</u>	FINTANACCn	<u>202</u>
ENCODERS1	<u>232</u>	FIX	<u>165</u>
ENCODERS2	<u>232</u>	FLOAT1	<u>255</u>
ENDINK	<u>177</u>	FLOAT2	<u>255</u>
ENDPAPER	<u>174</u>	FLOAT3	<u>255</u>
ENGLISH	<u>173</u>	FLOAT4	<u>255</u>
EPAPER	<u>174</u>	FLOAT5	<u>255</u>
ESCAPE	<u>192</u>	FLOAT6	<u>255</u>
EVEN PRY	<u>196</u>	FLOAT7	<u>256</u>
EVEN PRYn	<u>196</u>	FLOAT8	<u>256</u>
EXTER	<u>210</u>	FLUCT	<u>229</u>
FDBCK	<u>214</u>	FLUCT%	<u>230</u>
FDBCKn	<u>214</u>	FLUCT%2	<u>240</u>
FDBCKS1	<u>214</u>	FLUCT2	<u>239</u>
FDBCKS2	<u>214</u>	FLUCTW	<u>230</u>
FDFORWEN	<u>200</u>	FLUCTW2	<u>240</u>
FDFORWRAP	<u>200</u>	FMULT	<u>193</u>
FEED	<u>179</u>	FRAME STEP	<u>175</u>
FEEDCORN	<u>199</u>	FREEPUR1	<u>260</u>
FEEDDIF	<u>198</u>	FREEPUR2	<u>260</u>
FEEDFORW	<u>221</u>	G(901n)	<u>261</u>
FEEDFORWn	<u>221</u>	G00 G01	<u>184</u>
FEEDFORWS1	<u>221</u>	G17 G18	<u>184</u>
FEEDFORWS2	<u>221</u>	G31BIT	<u>258</u>
FEEDHIGH	<u>201</u>	G31FD	<u>257</u>
FEEDLIM	<u>200</u>	G37BIT	<u>258</u>
FEEDLOW	<u>200</u>	G37FD	<u>258</u>
FEEDMAX	<u>224</u>	G49 G43	<u>184</u>
FEEDMAXn	<u>224</u>	G49 G44	<u>184</u>
FEEDMAXS1	<u>224</u>	G90 G91	<u>184</u>
FEEDMAXS2	<u>224</u>	G94 G95	<u>184</u>
FEW DIS.	<u>181</u>	GAIN	<u>212</u>
FGMAC	<u>263</u>	GAIN1	<u>237</u>
FI_ANAL	<u>176</u>	GAIN1n	<u>237</u>
FI_DIGIT	<u>176</u>	GAIN2	<u>237</u>
FINACCLEV	<u>202</u>	GAIN2n	<u>237</u>
FINACCTC	<u>202</u>	GAINn	<u>212</u>
FINACCTCn	<u>202</u>	GANTRY	<u>221</u>
FINACCUR	<u>202</u>	GANTRYn	<u>221</u>
FINALLW	<u>191</u>	GAP	<u>188</u>
FINFDIF	<u>203</u>	GENINK1	<u>177</u>
FINFDIFn	<u>203</u>	GENINK2	<u>177</u>
FINFFORW	<u>203</u>	GENINK3	<u>177</u>
FINFFORWn	<u>203</u>	GENINK4	<u>177</u>
FINISH	<u>201</u>	GENPAPER	<u>177</u>
FINLEVEL	<u>202</u>	GEO	<u>198</u>
FINNORMACC	<u>203</u>	GERMAN	<u>173</u>
FINNORMACCn	<u>203</u>	GMACRO	<u>261</u>
FINTANACC	<u>202</u>	GRAPHICS	<u>175</u>

GRID1	<u>236, 255</u>	JOGX-	<u>180</u>
GRID2	<u>237, 255</u>	JOGY+	<u>180</u>
GRID3	<u>255</u>	JOGY-	<u>180</u>
GRID4	<u>255</u>	JOGZ+	<u>180</u>
GRID5	<u>255</u>	JOGZ-	<u>180</u>
GRID6	<u>255</u>	JOG-	<u>180</u>
GRID7	<u>256</u>	KEYBOARD	<u>180</u>
GRID8	<u>256</u>	LANGUAGE	<u>173</u>
GROUPNUM	<u>181</u>	LANGUAGE 4	<u>173</u>
HANDWH_D	<u>225</u>	LENGTHSG	<u>193</u>
HANDWH_Dn	<u>225</u>	LIMBIT1	<u>209</u>
HARDWARE1	<u>197</u>	LIMBIT1n	<u>209</u>
HARDWARE2	<u>197</u>	LIMBIT2	<u>209</u>
HARDWARE3	<u>197</u>	LIMBIT2n	<u>209</u>
HELICALF	<u>185</u>	LIMN1	<u>208</u>
HNDLFEED	<u>195</u>	LIMN1n	<u>208</u>
HORIZONTAL	<u>177</u>	LIMN2	<u>208</u>
HSHP	<u>184</u>	LIMN2n	<u>208</u>
HSHPCONTR	<u>200</u>	LIMP1	<u>208</u>
HUNGARIAN	<u>173</u>	LIMP1n	<u>208</u>
I_LINE	<u>268</u>	LIMP2	<u>208</u>
INCH DET	<u>225</u>	LIMP2n	<u>208</u>
INCH INP	<u>225</u>	LISTINK	<u>174</u>
INCRSYSTA	<u>225</u>	LISTPAPER	<u>174</u>
INCRSYSTB	<u>225</u>	LOADOVERR	<u>201</u>
INCRSYSTC	<u>225</u>	LOWERDEAD	<u>172</u>
INDEX_C1	<u>236</u>	LUBCONST	<u>167</u>
INDEX_C2	<u>237</u>	LUBCONSTn	<u>167</u>
INDEX1	<u>236</u>	M(900n)	<u>262</u>
INDEX2	<u>237</u>	M(902n)	<u>261</u>
INK	<u>173</u>	M_NUMB1	<u>235</u>
INPOS	<u>217</u>	M_NUMB2	<u>235</u>
INPOSn	<u>217</u>	M06	<u>165</u>
INPOSS1	<u>217</u>	M11-1	<u>188</u>
INPOSS2	<u>217</u>	MACHINE1	<u>255</u>
INT_IO	<u>268</u>	MACHINE2	<u>255</u>
INTERFER	<u>186</u>	MACHINE3	<u>255</u>
INTERRUPT	<u>267</u>	MACHINE4	<u>255</u>
IOSELS1	<u>232</u>	MACHINE5	<u>255</u>
IOSELS2	<u>232</u>	MACHINE6	<u>255</u>
IPLCONST	<u>164</u>	MACHINE7	<u>256</u>
JOG+	<u>180</u>	MACHINE8	<u>256</u>
JOGFEED	<u>194</u>	MACINK	<u>177</u>
JOGFMAX	<u>225</u>	MACPAPER	<u>174</u>
JOGFMAXn	<u>225</u>	MACRO	<u>260</u>
JOGPAR	<u>225</u>	MACROCON	<u>264</u>
JOGRAP	<u>225</u>	MAGAZIN	<u>164</u>
JOGRAPn	<u>225</u>	MANUAL	<u>164</u>
JOGX+	<u>180</u>	MAXDIST	<u>207</u>

MAXRATE	<u>172</u>	NOLOOP	<u>220</u>
MCON	<u>267</u>	NOLOOPn	<u>220</u>
MD8	<u>267</u>	NOLOOPS1	<u>220</u>
MD9	<u>267</u>	NOLOOPS2	<u>220</u>
MEAS	<u>258</u>	NUMDIV	<u>193</u>
MEASCS	<u>258</u>	NW	<u>231</u>
MEASDIST	<u>257</u>	NW2	<u>241</u>
MEASFD	<u>257</u>	O_LINE	<u>268</u>
MEASURE	<u>257</u>	OFFSNL	<u>193</u>
MEDACCLEV	<u>204</u>	OPERAT1	<u>260</u>
MEDACCTC	<u>204</u>	OPERAT2	<u>260</u>
MEDACCTCn	<u>204</u>	ORIENT1	<u>236</u>
MEDACCUR	<u>204</u>	ORIENT2	<u>237</u>
MEDFDIF	<u>205</u>	OV_ANAL	<u>176</u>
MEDFDIFn	<u>205</u>	OVERRIDE	<u>182</u>
MEDFFORW	<u>205</u>	PAPER	<u>173</u>
MEDFFORWn	<u>205</u>	PLC_TAB	<u>164</u>
MEDIUM	<u>201</u>	POINTNMB1	<u>243</u>
MEDLEVEL	<u>204</u>	POINTNMB1n	<u>243</u>
MEDNORMACC	<u>205</u>	POINTNMB2	<u>243</u>
MEDNORMACCn	<u>205</u>	POINTNMB2n	<u>243</u>
MEDTANACC	<u>204</u>	POINTNMB3	<u>243</u>
MEDTANACCn	<u>204</u>	POINTNMB3n	<u>243</u>
MEMORY	<u>181</u>	POSCHECK	<u>184</u>
MINOFF	<u>267</u>	POWERON1	<u>260</u>
MINON	<u>267</u>	POWERON2	<u>260</u>
MINTERR	<u>267</u>	PRGNAME	<u>174</u>
MINTHRDP	<u>191</u>	PRNT	<u>264</u>
MIUSED	<u>267</u>	PROTOCOL	<u>197</u>
MIXED	<u>184</u>	PRTCNTM	<u>261</u>
MMACRO	<u>261</u>	PRTCOUNT	<u>261</u>
MODGEQU	<u>264</u>	PRTREQRD	<u>261</u>
MOVNGAX	<u>242</u>	PRTTOTAL	<u>260</u>
MOVNGAXn	<u>242</u>	PRTY CHECK	<u>196</u>
MSPINT	<u>267</u>	PRTY CHECKn	<u>196</u>
MSUBPRG	<u>262</u>	PTCHCMP	<u>245</u>
MSUPPR	<u>168</u>	PTCHEN	<u>247</u>
MSUPPRn	<u>168</u>	PTCHENn	<u>247</u>
MULBUF	<u>184</u>	PTCHGRD	<u>247</u>
MULG	<u>222</u>	PTCHGRDn	<u>247</u>
MULGn	<u>222</u>	PTCHRFN	<u>246</u>
N STEP	<u>176</u>	PTCHRFNn	<u>246</u>
N%	<u>231</u>	PTCHRFP	<u>245</u>
N%2	<u>241</u>	PTCHRFPn	<u>245</u>
N0	<u>231, 241</u>	PTCHVAL	<u>247</u>
NIACC	<u>188</u>	PTCHVALi	<u>247</u>
NIBBLE	<u>188</u>	RADDIF	<u>178</u>
NIENABLE	<u>188</u>	RAPDIST	<u>257</u>
NOFEEDR	<u>200</u>	RAPDISTX	<u>257</u>

RAPDISTZ	<u>257</u>	REFTYPE7	<u>256</u>
RAPID	<u>222</u>	REFTYPE8	<u>256</u>
RAPIDn	<u>222</u>	RELIEFX	<u>192</u>
RAPIDS1	<u>222</u>	RELIEFZ	<u>192</u>
RAPIDS2	<u>222</u>	RELINK	<u>177</u>
RAPOVER	<u>183</u>	RELPAPER	<u>174</u>
REFDIR	<u>253</u>	RELROUND_A	<u>170</u>
REFDIRn	<u>253</u>	RELROUND_B	<u>170</u>
REFDIRS1	<u>253</u>	RELROUND_C	<u>170</u>
REFDIRS2	<u>253</u>	REPDG	<u>226</u>
REFDIS	<u>249</u>	REPDGn	<u>226</u>
REFDISn	<u>249</u>	REPFB	<u>216</u>
REFDISS1	<u>249</u>	REPFBn	<u>216</u>
REFDISS2	<u>249</u>	REPFBs1	<u>216</u>
REFEED	<u>251</u>	REPFBs2	<u>216</u>
REFEEDn	<u>251</u>	REPINK	<u>174</u>
REFEEDS1	<u>251</u>	REPSL	<u>216</u>
REFEEDS2	<u>251</u>	REPSLn	<u>216</u>
REFPAR	<u>249</u>	REPSLS1	<u>216</u>
REFPOS1	<u>249</u>	REPSLS2	<u>216</u>
REFPOS1n	<u>249</u>	RETG73	<u>189</u>
REFPOS1S1	<u>249</u>	RETG74G75	<u>193</u>
REFPOS1S2	<u>249</u>	ROLLAMNT	<u>171</u>
REFPOS2	<u>250</u>	ROLLAMNT_A	<u>171</u>
REFPOS2n	<u>250</u>	ROLLAMNT_B	<u>171</u>
REFPOS2S1	<u>250</u>	ROLLAMNT_C	<u>171</u>
REFPOS2S2	<u>250</u>	ROLLOVEN	<u>169</u>
REFPOS3	<u>250</u>	ROLLOVEN_A	<u>169</u>
REFPOS3n	<u>250</u>	ROLLOVEN_B	<u>169</u>
REFPOS3S1	<u>250</u>	ROLLOVEN_C	<u>169</u>
REFPOS3S2	<u>250</u>	ROTATION	<u>177</u>
REFPOS4	<u>250</u>	ROUACCLEV	<u>206</u>
REFPOS4n	<u>250</u>	ROUACCTC	<u>206</u>
REFPOS4S1	<u>250</u>	ROUACCTCn	<u>206</u>
REFPOS4S2	<u>250</u>	ROUACCUR	<u>206</u>
REFRAP	<u>250</u>	ROUFDIF	<u>207</u>
REFRAPn	<u>250</u>	ROUFDIFn	<u>207</u>
REFRAPs1	<u>250</u>	ROUFFORW	<u>207</u>
REFRAPs2	<u>250</u>	ROUFFORWn	<u>207</u>
REFSHIFT	<u>252</u>	ROUGH	<u>201</u>
REFSHIFTn	<u>252</u>	ROULEVEL	<u>206</u>
REFSHIFTS1	<u>252</u>	ROUNORMACC	<u>207</u>
REFSHIFTS2	<u>252</u>	ROUNORMACCn	<u>207</u>
REFTYPE1	<u>255</u>	ROUTANACC	<u>206</u>
REFTYPE2	<u>255</u>	ROUTANACCn	<u>206</u>
REFTYPE3	<u>255</u>	RPOS	<u>172</u>
REFTYPE4	<u>255</u>	S(9033)	<u>263</u>
REFTYPE5	<u>255</u>	S1 10V	<u>234</u>
REFTYPE6	<u>255</u>	S1 10Vn	<u>234</u>

S1 ACCT	<u>232</u>	SFFRAMEA	<u>173</u>
S1 ACCTn	<u>232</u>	SFFRAMEC	<u>173</u>
S1 DECT	<u>233</u>	SFINKOFF	<u>173</u>
S1 DECTn	<u>233</u>	SFINKON	<u>173</u>
S1 MAX	<u>234</u>	SFNUMB	<u>181</u>
S1 MAXn	<u>234</u>	SFOPER	<u>173</u>
S1 MIN	<u>234</u>	SFPAPER	<u>173</u>
S1 MINn	<u>234</u>	SFRCMPAMT	<u>228</u>
S1G33AVER2	<u>236</u>	SFRCMPAMTn	<u>228</u>
S1G33AVER4	<u>236</u>	SFRCMPDIST	<u>228</u>
S1G33AVER8	<u>236</u>	SFRCMPDISTn	<u>228</u>
S1G33OVEN	<u>236</u>	SFRCMPEN	<u>227</u>
S2 10V	<u>234</u>	SFRCMPSP	<u>227</u>
S2 10Vn	<u>234</u>	SHADING	<u>176</u>
S2 ACCT	<u>233</u>	SI_ANAL	<u>176</u>
S2 ACCTn	<u>233</u>	SI_DIGIT	<u>176</u>
S2 DECT	<u>233</u>	SINDEX1	<u>235</u>
S2 DECTn	<u>233</u>	SINDEX2	<u>235</u>
S2 MAX	<u>235</u>	SKIPCS	<u>258</u>
S2 MAXn	<u>235</u>	SKIPF	<u>259</u>
S2 MIN	<u>235</u>	SMOOTH	<u>207</u>
S2 MINn	<u>235</u>	SMOOTHEN	<u>200</u>
S2G33AVER2	<u>237</u>	SMSDIS	<u>264</u>
S2G33AVER4	<u>237</u>	SMUL	<u>215</u>
S2G33AVER8	<u>237</u>	SMULn	<u>215</u>
S2G33OVEN	<u>237</u>	SMULS1	<u>215</u>
SBDSP	<u>266</u>	SMULS2	<u>215</u>
SBSTM	<u>266</u>	SOFTWARE1	<u>197</u>
SCERR	<u>229</u>	SOFTWARE2	<u>197</u>
SCERR2	<u>239</u>	SOFTWARE3	<u>197</u>
SCREEN SAVER	<u>175</u>	SORIENT1	<u>236</u>
SDIV	<u>215</u>	SORIENT2	<u>237</u>
SDIVn	<u>215</u>	SPACE1	<u>197</u>
SDIVS1	<u>215</u>	SPACE2	<u>197</u>
SDIVS2	<u>215</u>	SPACE3	<u>197</u>
SECOND	<u>185</u>	SPINDLE	<u>229</u>
SELECT	<u>201</u>	SPSHIFT1	<u>238</u>
SERIAL	<u>196</u>	SPSHIFT2	<u>238</u>
SERRL	<u>213</u>	SPSTPER	<u>228</u>
SERRL2	<u>226</u>	SPSTPERn	<u>228</u>
SERRL2n	<u>226</u>	STOP BIT	<u>196</u>
SERRL2S1	<u>226</u>	STOP BITn	<u>196</u>
SERRL2S2	<u>226</u>	STRAIGHTNESS	<u>242</u>
SERRLn	<u>213</u>	STRGHTVAL1	<u>243</u>
SERRLS1	<u>213</u>	STRGHTVAL1n	<u>243</u>
SERRLS2	<u>213</u>	STRGHTVAL2	<u>243</u>
SERVO	<u>211</u>	STRGHTVAL2n	<u>243</u>
SFFRAME1	<u>173</u>	STRGHTVAL3	<u>244</u>
SFFRAME2	<u>173</u>	STRGHTVAL3n	<u>244</u>

STRKCONT	<u>210</u>	VERTICAL	<u>177</u>
STRKEN	<u>210</u>	W	<u>218</u>
SUBINK	<u>174</u>	W.MACRO	<u>168</u>
SWLENGTH	<u>253</u>	W.PARALL	<u>168</u>
SWLENGTHn	<u>253</u>	WORD LNG	<u>196</u>
SWLENGTHS1	<u>253</u>	WORD LNGn	<u>196</u>
SWLENGTHS2	<u>253</u>	WRPROT	<u>262</u>
SWSHIFT	<u>253</u>	WRPROT1	<u>262</u>
SWSHIFTn	<u>253</u>	WRPROT2	<u>262</u>
SWSHIFTS1	<u>253</u>	X	<u>218</u>
SWSHIFTS2	<u>253</u>	Y	<u>218</u>
SYNCHR_P1	<u>238</u>	Z	<u>171, 218</u>
SYNCHR_P2	<u>238</u>	ZAXOVEN	<u>200</u>
SYNCHR1	<u>238</u>	ZERODIS	<u>252</u>
SYNCHR2	<u>238</u>	ZERODISn	<u>252</u>
T(9034)	<u>263</u>	ZERODISS1	<u>252</u>
TACHV	<u>212</u>	ZERODISS2	<u>252</u>
TACHVn	<u>212</u>	ZEROINT	<u>221</u>
TACHVS1	<u>212</u>	ZEROINTn	<u>221</u>
TACHVS2	<u>212</u>	ZEROINTS1	<u>221</u>
TAPDWELL	<u>185</u>	ZEROINTS2	<u>221</u>
TESTPAPER	<u>174</u>	ZOOMINK	<u>175</u>
THRDCHMFR	<u>190</u>	ZPULS	<u>253</u>
THRESH	<u>217</u>	ZPULSn	<u>253</u>
THRESHn	<u>217</u>	ZPULSS1	<u>253</u>
THRESHS1	<u>217</u>	ZPULSS2	<u>253</u>
THRESHS2	<u>217</u>		
TIME	<u>229</u>		
TIME2	<u>239</u>		
TIMERS	<u>260</u>		
TIPANGL	<u>191</u>		
TOOL.GR.L	<u>181</u>		
TOOL.L.N	<u>181</u>		
TOOLCHNG	<u>164</u>		
TOOLLIFE	<u>182</u>		
TOOLMEAS	<u>193</u>		
TOOLRAD	<u>193</u>		
TYPOMATIC	<u>180</u>		
TYPINT	<u>267</u>		
U	<u>218</u>		
U.MACRO	<u>168</u>		
U.PARALL	<u>168</u>		
UPG31	<u>258</u>		
UPG37	<u>258</u>		
USERCOLORE	<u>173</u>		
UVW	<u>168</u>		
V	<u>218</u>		
V.MACRO	<u>168</u>		
V.PARALL	<u>168</u>		

