

**УСТРОЙСТВО
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
NC-210, NC-220, NC-230
NC-301, NC-302
NC-310**

Руководство по эксплуатации ОСУ

**Особенности характеристики,
интерфейса PLC и ПЛ**

**Санкт-Петербург
2016 г**

АННОТАЦИЯ

В данном документе рассмотрены вопросы характеристики и интерфейса PLC УЧПУ с версией ПО (далее **SW**) «Оперативная Система Управления» (далее «**ОСУ**») **для управления горизонтальными токарными станками**.

Документ «**Руководство по эксплуатации ОСУ**» (версия В1.2) распространяется на устройства числового программного управления (УЧПУ) **NC-210, NC-220, NC-230, NC-301, NC-302, NC-310**.

Примечание. Установка **ОСУ** в модели **NC-201, NC-201M, NC-202** не выполняется из-за конструкции пульта оператора.

Этот документ необходимо использовать совместно с «**Руководством оператора ОСУ**», а также с документами по «**Характеризация системы**» и «**Программирование интерфейса PLC**».

«**ОСУ**» – это особый режим работы УЧПУ. Этот режим предоставляет оператору станка удобную среду для управления станком и разработки управляющих программ (далее УП). В режиме «**ОСУ**» на экране УЧПУ созданы графические формы ввода и вывода данных, позволяющие минимизировать время освоения работы на станке и время освоения среды программирования УП. Разработка УП выполняется непосредственно в УЧПУ.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	2
1.1. ТРЕБОВАНИЯ К СТАНКУ	2
1.2. ТРЕБОВАНИЯ К УЧПУ	2
1.3. ТРЕБОВАНИЯ К SW	2
1.3.1. Заказ SW «ОСУ» и обновление версии SW «ОСУ»	3
1.3.2. Установка SW «ОСУ»	3
2. ОСОБЕННОСТИ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ СИСТЕМЫ	4
2.1. ФАЙЛ АХСFIL	4
2.1.1. Секция 1	4
2.1.1.1. Инструкция NBP	4
2.1.1.2. Инструкция INx	4
2.1.1.3. Инструкция CAS	5
2.1.2. Секция 2	5
2.1.2.1. Инструкция TRA	5
2.1.2.2. Инструкция MAN	5
2.2. ФАЙЛА PGCFIL	6
2.2.1. Секция 4	6
2.2.1.1. Инструкция PRF	6
2.2.2. Секция 5	6
2.2.2.1. Инструкция TOF	6
2.2.2.2. Инструкция GXX	7
2.2.2.3. Инструкция CWP	7
2.2.2.1. Инструкция NPD	7
2.2.3. Секция 6	7
2.2.3.1. Инструкция MAS	7
2.3. ФАЙЛА IOCFIL	8
2.3.1. Секция 2	8
2.3.1.1. Инструкция Mxx	8
2.3.2. Секция 3	9
2.3.2.1. Инструкция ADV	9
2.4. ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРФЕЙСА PLC	11
2.4.1. Разъем 0N	11
2.4.2. Разъем 10N	11
2.4.3. Разъем 15N	12
2.4.4. Разъем 8K	12
2.4.5. Разъем 15K	13
2.4.6. Разъем 16K	13
2.5. ОСОБЕННОСТИ ПЛ	13
2.5.1. Безразмерные перемещения осей джойстиком	14
2.5.2. Фиксированные перемещения осей джойстиком	15
2.5.3. Перемещение осей штурвалами	17
2.5.4. Пример ПЛ для поддержки работы джойстика	18
2.5.5. Пример ПЛ для поддержки работы штурвалов	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А	19
КОДИРОВАНИЕ НОМЕРА ВЕРСИИ SW с ОСУ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ В	20
КАЛИБРОВКА СЕНСОРНОГО ЭКРАНА И СКОРОСТИ МЫШИ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ С	21
СОЗДАНИЕ ИКОНОК СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	21

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Требования к станку

В данное время режим «ОСУ» может быть включен только для горизонтальных токарных станков с одним суппортом, расположенным справа от оси вращения шпинделя.

Режим «ОСУ» не поддерживает свободное размещение инструментов в магазине инструментов, поэтому номер инструмента в системе всегда должен быть равен номеру позиции инструмента в резцедержке.

Общее количество позиций в резцедержке настраивается после запуска УЧПУ в режиме «ОСУ» в окне «ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ НАЛАДКА» и не может быть более 20 позиций; подробнее в «Руководстве оператора ОСУ».

1.2. Требования к УЧПУ

Версия SW «ОСУ» может быть установлена на любую модель УЧПУ серии NC с объемом ОЗУ не менее 64Мб.

Если в пульте оператора нет сенсорного экрана, то на пульте оператора УЧПУ обязательно должны быть функциональные клавиши: «F11»-«F18».

Примечание.

Для обеспечения быстрого доступа к полям ввода данных версию SW «ОСУ» рекомендуется устанавливать на УЧПУ с сенсорным экраном. Калибровка сенсорного экрана в приложении В.

Список рекомендуемых моделей УЧПУ для установки SW «ОСУ»:

- NC-210;
- NC-220;

Рекомендуемые модели имеют необходимое минимальное количество каналов:

- управления 3-мя осями (в том числе осью шпинделя);
- подключения 2-х штурвалов.
- дискретных входов (64) / выходов (48) для управления вспомогательными элементами станка.

1.3. Требования к SW

В УЧПУ должна быть установлена специальная версия программного обеспечения SW со специальным обозначением «ОСУ». В этой версии SW возможно активировать режим «ОСУ».

Особенности кодирования номера версии SW «ОСУ» рассмотрено в параграфе 0.

1.3.1. Заказ SW «ОСУ» и обновление версии SW «ОСУ»

Заказ версии SW «ОСУ» подлежит согласованию с изготовителем УЧПУ при оформлении заказа на УЧПУ.

В карте заказа УЧПУ в разделе версия программного обеспечения должно быть указано ключевое слово «ОСУ».

1.3.2. Установка SW «ОСУ»

Версия SW «ОСУ» может быть выслана пользователю в электронном виде для ее установки в УЧПУ взамен текущей версии SW (без «ОСУ»).

Полный список файлов для установки версии SW с «ОСУ»:

```
BORDER.INI
CNC.FNT
CNC.rtb
CNC.TXT
CNC.USR
CNC08_14.FNT
CNC10_20.FNT
CNC20_40.FNT
CNCD3D.PAL
CNCEdit.PAL
CNCLAD.FNT
CNCZIP.BMP
F11F18.BMP
HELP
LADHLP
OSPICT.BMP
RTTBOOT.COM
VIDMEM.EXE
```

Место положение этих файлов указано в файле AUTOEXEC.BAT, обычно, C:\CNC32\MP0.

Поскольку замена версии SW без ОСУ на версию SW «ОСУ» требует изменение части программы логики станка (ПЛ), то эту замену должна выполнять организация, имеющая квалифицированных сотрудников, выполняющих разработку ПЛ.

ВНИМАНИЕ! Наличие исходных текстов ПЛ является обязательным условием при замене в УЧПУ версии SW без «ОСУ» на версию SW с «ОСУ».

2. Особенности характеристики системы

Основным документом для составления файлов характеристики является «Руководство по характеристике». В этом разделе рассмотрены только те инструкции, которые поддерживают работу режима «ОСУ», рассмотренную в «Руководстве оператора ОСУ».

2.1. Файл АХСFIL

2.1.1. Секция 1

2.1.1.1. Инструкция NBP

NBP=proc_num,SW_extension

proc_num – если УЧПУ должно работать в режиме «ОСУ», то в системе можно определить один единственный процесс с номером 1; **proc_num=1**.

Примечание. При загрузке УЧПУ в режиме «ОСУ» система конфигурирует 2 процесса. Второй процесс является точной копией 1-ого процесса. Первый процесс обеспечивает обработку детали на станке и одновременно с этим второй процесс обеспечивает тестирование новой программы с графической прорисовкой траектории инструмента без станка. Это позволяет сократить время простоя оборудования при разработке новой программы обработки детали.

SW_extension – режим «ОСУ» может быть включен дополнительным 16-тичным кодом: **0004**.

Пример 1. Строка включения «ОСУ» в случае, если функции расширения **SW** не включены:

NBP=1,4

Пример 2. Строка включения «ОСУ» в случае, если функции расширения **SW** включены 16-тичным кодом **ECDF** (ECDF + 0004 = ECSE3):

NBP=1,ECSE3

2.1.1.2. Инструкция INx

В интерполяторе непрерывных координатных осей станка должны быть определены 3 оси с фиксированными именами: **X**, **Z** и **S**,

где:

- X** – поперечная ось станка;
- Z** – продольная ось станка;
- S** – ось шпинделя с датчиком обратной связи.

Пример

IN1=1,XZ,S,1,2

2.1.1.3. Инструкция CAS

В списке осей процесса должны быть записаны 4 оси: **X, Z, S и Q,**

где:

- X,Z,S** – оси, записанные в интерполяторе **IN1**;
- Q** – ось штурвала (пример оси в инструкции **ADV** файла **IOCFIL**).

Пример

CAS=1,XZSQ,2

2.1.2. Секция 2**2.1.2.1. Инструкция TPA**

Ось «**X**» в инструкции **TPA** должна включать дополнительный 16-теричный код: **0040** (диаметральная ось).

Пример

TPA=41,

2.1.2.2. Инструкция MAN

В режиме «**ОСУ**» в ручном режиме работы скорость **max_man_speed** будет использована для ограничения скорости ручных перемещений, заданной:

- 1) в мм/мин – при движении оси без вращения шпинделя;
- 2) в мм/об – при движении оси с вращением шпинделя.

Примечание. Если скорость ручных перемещений выполняется с подачей, заданной в мм/об, то временная замена подачи на скорость **max_man_speed** может быть выполнена на время, пока сигнал PLC «**MANFD**» (**U10N8**) будет иметь состояние логическая 1.

2.2. Файла PGCFIL

2.2.1. Секция 4

2.2.1.1. Инструкция PRF

Инструкция **PRF** для режима «ОСУ» должна определять максимальное количество профилей – **255** и максимальное количество кадров в каждом профиле – **255**.

Пример

PRF=255,255 .

2.2.2. Секция 5

2.2.2.1. Инструкция TOF

TOF=*mach_type* .

mach_type – определяет код типа управляемого оборудования (станка). Если УЧПУ должно работать в режиме «ОСУ», то значение кода обязательно должно содержать следующие коды:

02 – только токарный станок;

Дополнительные коды:

20 – дополнительный код, который инвертирует направление оси ординат. Обычно этот код дополнительно устанавливается для токарных станков, суппорт, которого расположен справа от оси вращения шпинделя и его поперечная ось в инструкции **NPD** определена в системе осью ординат.

40 – отмена сброса активного корректора инструмента после «**Общий сброс**». Таким образом координаты осей «**X**» и «**Z**» в режиме «ОСУ» всегда выводятся на экран УЧПУ относительно текущего нуля детали, координаты которого определены в корректоре активного инструмента.

Примечание. Код отмены сброса активного в процессе корректора, введенный специально для режима «ОСУ», может быть применен пользователем при работе **SW** без режима «ОСУ».

Пример

TOF=62

ВНИМАНИЕ! Назначение элементов станочной консоли пульта оператора рассмотрено в документе "**Руководство оператора ОСУ**".

2.2.2.2. Инструкция GXX

Инструкция **GXX** для режима «ОСУ» должна определить следующие G-функции, инициализируемые при включении УЧПУ.

Пример

GXX=00,29,90,71,95,97 .

2.2.2.3. Инструкция CWP

Инструкция **CWP** определяет для различных процессов используемые клавиши и корректора.

CWP=cw_console,offset .

В режиме «ОСУ» в параметре **cw_console** система анализирует только значение 15-ого бита в таблиц 5.8 «Руководства по характеристикам». Остальным кодам **cw_console** система принудительно устанавливает значение 0.

2.2.2.1. Инструкция NPD

Инструкция **NPD** в режиме «ОСУ» должна определять оси:

- Z** – ось абсцисс;
- X** – ось ординат.

Пример

NPD=Z,X

2.2.3. Секция 6

2.2.3.1. Инструкция MAS

Инструкция **MAS** в режиме «ОСУ» должна содержать 2 оси: **X** и **Z**.

Пример

MAS=XZ

2.3. Файла IOCFIL

2.3.1. Секция 2

2.3.1.1. Инструкция Mxx

Инструкция **Mxx** должна определить следующие вспомогательные функции станка:

- M00 – безусловный технологический останов.
- M03 – включение вращения шпинделя по ч.с.
- M04 – включение вращения шпинделя против ч.с.
- M06 – смена инструмента.
- M07 – включение смазывающей охлаждающей жидкости (СОЖ).
- M09 – отключение СОЖ.
- M30 – конец программы с перемоткой на 1-ый кадр программы.
- M41 – включение 1-ого диапазона скорости шпинделя.
- M42 – включение 2-ого диапазона скорости шпинделя.

Примечание. В данный момент «ОСУ» поддерживает только 2 диапазона скорости шпинделя.

Пример

M00=02,08,00
 M03=41,00,33
 M04=41,00,33
 M06=02,14,11
 M07=41,00,44
 M09=42,00,44
 M30=02,24,00
 M41=41,00,22
 M42=41,00,22

2.3.2. Секция 3**2.3.2.1. Инструкция ADV**

В режиме «ОСУ» к УЧПУ должны быть подключены 2 штурвала, поэтому в инструкции **ADV** должны быть определены 2 канала штурвалов.

ADV=axis_name_HW1,axis_name_HW2 .

где:

axis_name_HW1 - в режиме «ОСУ» для **axis_name_HW1** рекомендуется установить значение **0** (ноль). Это означает, что в 1-ом канале штурвала будет действовать штурвал, подключенный к разъему электронного штурвала;

axis_name_HW2 - в режиме «ОСУ» для **axis_name_HW2** рекомендуется установить имя оси штурвала **Q**. Это означает, что в 2-ом канале штурвала будет действовать штурвал, подключенный к разъему, номер которого записан в файле **AXCFIL** в инструкции **NTC** для оси **Q**.

Пример

Характеризация двух штурвалов:

- на 1-ом канале управления определяется штурвал, подключённый к штатному каналу электронного штурвала:
- на 2-ом канале управления определяется штурвал, подключённый к четвертому каналу энкодера. Для подключения штурвала к каналу энкодера в файле **AXCFIL** конфигурируется ось «штурвала» с именем «**Q**»;

```
;Файл АХСFIL
*1
.....
PRO=1
IN1=1,XZ,S,2,6
CAS=1,XZSQ,2
*2
PRO=1
NAS=X
TPA=41,
NTC=1,1
.....
NAS=Z
TPA=1,
NTC=2,2
.....
NAS=S
TPA=820,
NTC=3,3
.....
NAS=Q
TPA=1,
NTC=4,
PAS=400,1
POS=,
GAS=,
SRV=,,
```

(FBF=,,,) - всегда отключайте аппаратный контроль обрыва сигналов датчика штурвала, если штурвал не имеет инверсных сигналов синусов и косинусов.

```
.....
```


```
;Файл ИОСFIL:
*1
.....
*2
.....
*3
PRO=1
.....
ADV=0,Q
*4
```

2.4. Особенности интерфейса PLC

Основным документом для составления программы логики станка является «Руководство по интерфейсу PLC». В этом разделе рассмотрены только те сигналы, которые поддерживают работу режима «ОСУ», рассмотренную в «Руководстве оператора ОСУ».

2.4.1. Разъем 0N

- **I0N4** - сигнал определяет для ПЛ меню, которое активно в окнах «Автомат», «Ручной режим», «Выход в точку», «Ноль детали»:
 - = «1» - меню функциональных клавиш «F1»-«F8» установлено «ОСУ»;
 - = «0» - меню функциональных клавиш «F1»-«F8» установлено из ПЛ.

Переключение между меню «ОСУ» и меню «ПЛ» выполняет оператор клавишей  «ПРОКРУТКА».



Рекомендуется блокировать в ПЛ действия функциональных клавиш «F11»-«F18» пока на экране установлен режим «КОМАНДА» (пока сигнал **MODEC I6K22**=«0»).

- **I0N5** - сигнал определяет для ПЛ состояние режима «ОСУ»:
 - = «1» - режим «ОСУ» включен;
 - = «0» - режим «ОСУ» выключен.

Примечание. Управление режимом «ОСУ» рассмотрено в файле **AXCFIL** в инструкции **NBP** в параметре **SW_extension**

Использование сигнала **I0N5** в ПЛ может быть актуальным, если одну и ту же версию **SW** запускать в режиме «ОСУ» и без режима «ОСУ».

2.4.2. Разъем 10N

- **U10N8 (MANFD)** - сигнал временного переключения рабочей подачи оси (мм/об) в ручном режиме работы, на скорость, записанную для оси в инструкции **MAN** в файле **AXCFIL**.
 - = «0» - движение выполняется с оборотной подачей с учетом ее коррекции, заданной в окне «Ручной режим»; ()
 - = «1» - движение выполняется с максимальной скоростью ручных перемещений с учетом ее коррекции, заданной для оси в инструкции **MAN** в файле **AXCFIL**.

2.4.3. Разъем 15N

- **W15N0** выбор управляемой оси на 1-ом канале штурвала. В режиме «ОСУ» значение слова **W15N0** устанавливается в ПЛ. Значение **W15N0** может быть равно **1** или **2** и не должно быть равно значению **W15N1**.
- **W15N1** выбор управляемой оси на 2-ом канале штурвала. В режиме «ОСУ» значение слова **W15N1** устанавливается в ПЛ. Значение **W15N1** может быть равно **1** или **2** и не должно быть равно значению **W15N0**.
- **W15N2** шкала штурвалов. В режиме «ОСУ» значение шкалы для штурвалов устанавливается системой на основании выбора шкалы в меню «ОСУ».
- **U15N24** и **U15N25** - включение штурвалов. В режиме «ОСУ» включение штурвалов выполняет система на основании выбора работы со штурвалами в меню «ОСУ», поэтому **U15N24** и **U15N25** в ПЛ не устанавливаются.

2.4.4. Разъем 8K

- **W8K3** - слово, значение которого определяет активный режим работы в процессе №1.

В режиме «ОСУ» существуют два основных окна и несколько подчиненных окон.

Структура окон следующая:

Основные окна	«Автомат»	«Ручной режим»
-----	-----	-----
Подчиненные окна	-----	«Выход в точку»
	-----	«Данные
	-----	инструмента»
	-----	«Ноль детали»
	-----	«Список деталей»
	-----	«Редактор»

Выбор основных окон определяет следующие режимы работы для ПЛ:

- окно «Автомат» - W8K3=2 (I8K25=«1»)
- окно «Ручной режим» - W8K3=16 (I8K28=«1»)

ВНИМАНИЕ! Режим «RESE» (I8K31=«1») - режим подготовки процесса к процедуре «СБРОС» не зависит от активного окна режима «ОСУ». Этот режим устанавливается на все время, пока переключатель режимов работы на станочной консоли установлен в позицию **RESET**.

Другое значение режима работы в процессе №1 (**W8K3**) может устанавливаться только на время работы специальной процедуры, после выполнения которой, система устанавливает режим основного окна.

Режим «**HOME**» (I8K30=«1») может быть временно активирован из окон «**Автомат**» и «**Ручной режим**».

Режимы «**MDI**», «**MANU**», «**MANJ**» могут быть временно активированы только из окна «**Ручной режим**»:

I8K24=«1» - режим «**MDI**» активен только на время выполнения кадра процедуры «**Выход в точку**» (**A.-.B**).

I8K27=«1» - режим «**MANU**» активен, если в меню «**ОСУ**» выбран режим безразмерного перемещения оси джойстиком.

I8K28=«1» - режим «**MANJ**» активен, если в меню «**ОСУ**» выбран режим фиксированного перемещения оси джойстиком.

2.4.5. Разъем 15К

U15K0 - запрет клавиши «**ПУСК**» со станочной панели не разрешен, если в системе включен режим «**ОСУ**» (I0N5=«1»), т.к. клавиши «**ПУСК**» используется в системой.

U15K2 - запрет переключателя режимов работы не разрешен, если в системе включен режим «**ОСУ**» (I0N5=«1»), т.к. выбранный режим работы на переключателе используется в системе для вывода на экран специфичного ему окна «**Автомат**» или «**Ручной режим**».

2.4.6. Разъем 16К

W16K3 - запрос вывода на экран видеостраницы № в процессе №. Для вывода на экран данных в режиме «**ОСУ**» использована видеостраница №7, поэтому, если режим «**ОСУ**» включен (I0N5= «1»), то ПЛ должна установить в слове **W16K3** значение **07H**.

Пример

```
DOF OSU:I0N5
...
W16K3=07H
...
ENDF OSU
```

2.5. Особенности ПЛ

В окнах режима «**ОСУ**» существует возможность вывести в поля функциональных клавиш «**F1**» - «**F8**» 2 меню:

- 1) меню режима «**ОСУ**»;
- 2) меню **ПЛ**.

Выбор меню выполняется клавишей «**ПРОКРУТКА**».

Меню **ПЛ** формирует разработчик **ПЛ**, поэтому оно не представлено в этом документе.

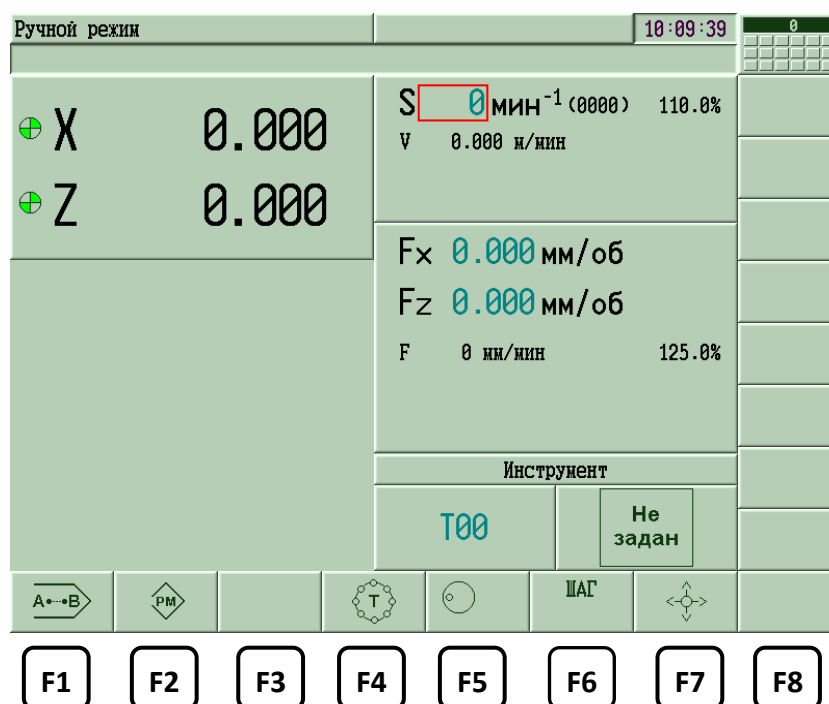
В основном окне «**Ручной режим**» и в его подчиненных окнах существуют 3 опции меню «**ОСУ**», которые требуют поддержки в **ПЛ**:

- 1) безразмерные перемещения осей **X** и **Z** джойстиком;
- 2) фиксированные перемещения осей **X** и **Z** джойстиком;
- 3) перемещения осей **X** и **Z** штурвалами.

Назначение функциональных клавиш «**F11**» – «**F18**» устанавливает разработчик **ПЛ**. Рекомендуется в окне «**Ручной режим**», если активно меню режима «**ОСУ**» функциональным клавишам «**F11**» – «**F18**» сделать в **ПЛ** следующее назначение:

- «**F11**» – включение шпинделя по ч.с.;
- «**F12**» – включение шпинделя против ч.с.;
- «**F13**» – выключение шпинделя;
- «**F14**» – выбор диапазона скорости шпинделя;
- «**F15**» – ориентация шпинделя;
- «**F16**» – выбор включения/выключения СОЖ;
- «**F17**» – включение/выключение уборщика стружки влево;
- «**F18**» – включение/выключение уборщика стружки вправо.

Топология основного окна «**Ручной режим**» с меню режима «**ОСУ**» имеет следующий вид:



2.5.1. Безразмерные перемещения осей джойстиком

Для выбора режима «**Безразмерные ручные перемещения джойстиком**» в меню «**ОСУ**» должна быть нажата функциональная клавиша «**F7**» или оконная клавиша:



ша «**F7**» или оконная клавиша:

Вид меню режима «**ОСУ**», если в системе установлен режим «**Безразмерные ручные перемещения джойстиком**» следующий:



Примечание.

Джойстик – это внешнее устройство, имеющее 4 крестообразные позиции для выбора оси и направления ее перемещения. В конструкции джойстика может существовать отдельный контакт для формирования в ПЛ запроса ускоренной подачи. Каждая из 4-х позиции джойстика и контакт ускоренной подачи должны быть подключены к индивидуальному входу на модуле I/O. Выбранная на джойстике позиция должна устанавливаться на соответствующий ей вход модуля I/O сигнал высокого уровня (+24В).

Если джойстик не подключен к УЧПУ, то его могут заменить сигналы функциональных клавиш: «F11»-«F18». В этом случае рекомендуется возле этих клавиш выводить иконки, соответствующие состоянию оси.

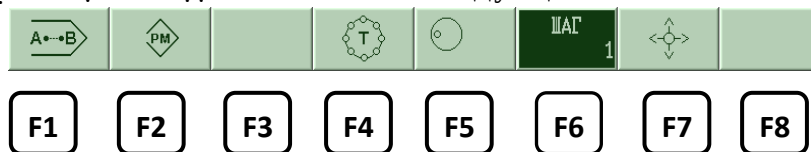
2.5.2. фиксированные перемещения осей джойстиком

Для выбора режима «**фиксированные ручные перемещения джойстиком**» в меню «ОСУ» должна быть нажата функциональная

клавиша «**F6**»:



Вид меню режима «ОСУ» после выбора режима «**фиксированные ручные перемещения джойстиком**» следующий:



Выбор шага фиксированного перемещения выполняется функциональной клавишей «**F6**» или ее оконной клавишей. При этом на оконной клавише будет выведено значение выбранного шага перемещения:



Значение шага фиксированного перемещения на оконной клавише выражено в микрометрах.

Для выбранного значения шага **SW** установит соответствующий бит в интерфейсном слове W16K2:

ШАГ 1	W16K2=1
ШАГ 10	W16K2=2
ШАГ 100	W16K2=4
ШАГ 1000	W16K2=8

ВНИМАНИЕ !

В режиме «ОСУ» выбор обработки шага полностью, установкой сигнала **U16K23** в «1», не возможно. Если режим обработки шага полностью требуется реализовать в системе, то в ПЛ необходимо обрабатывать установку сигнала CYST (U10K4) отдельно для режимов:

- «Безразмерные перемещения осей джойстиком»;
- «Фиксированные перемещения осей джойстиком» с прерыванием шага;

- «Фиксированные перемещения осей джойстиком» с отработкой шага полностью.


Отработка шага полностью обеспечивается записью сигнала CYON (I0K7) параллельно с сигналами - запросами выбора осей U15K16 и U15K17

Пример.

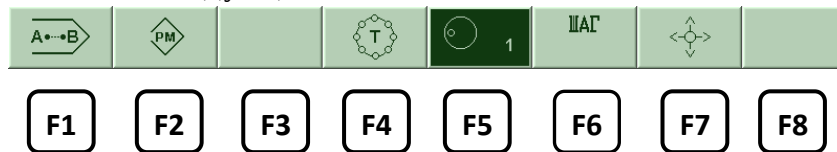
```
DOF MANU: [W16K2=0]
U10K4=U15K16+U15K17
ENDF MANU
DOE JFULL: [W16K2>0]
U10K4=U15K16+U15K17+I0K7
ENDE JFULL
```

2.5.3. Перемещение осей штурвалами

Режим «ОСУ» позволяет выполнять перемещение каждой оси от индивидуального штурвала.

Для выбора режима «перемещение осей штурвалами» в меню «ОСУ» должна быть нажата функциональная клавиша «F5»: 

Вид меню режима «ОСУ» после выбора режима «Перемещение осе штурвалами» следующий:



Выбор шкалы штурвалов выполняется функциональной клавишей «F5» или ее оконной клавишей. При этом на оконной клавише будет выведено значение выбранной шкалы штурвалов:



Значение шкалы на оконной клавише соответствует количеству мкм в одном делении каждого штурвала.

Для выбранного значения шкалы штурвалов **SW** установит соответствующее значение в интерфейсном слове W15N2:



W15N2=22H



W15N2=44H



W15N2=88H

2.5.4. Пример ПЛ для поддержки работы джойстика

```

;установка видеостраницы «ОСУ»
DOF OSU:I0N5
W16K3=07H
ENDF OSU
;НАЧАЛО=====
;Сигналы джойстика:
;I0A0 сигнал перемещения оси Z в направлении «-»
;I0A1 сигнал перемещения оси Z в направлении «+»
;I0A2 сигнал перемещения оси X в направлении «-»
;I0A3 сигнал перемещения оси X в направлении «+»
;=====
;установка процента коррекции скорости руч.перемещ.
;выполняется переключателем «JOG» с консоли;
;выбор направления выполняется джойстиком.
W15K3=W1N1*7FH
;установка запрета коррекции скорости руч.перемещ. с консоли
;в случае выбора ручных перемещений
U15K3=I8K27+I8K28
;установка разрешения выбора оси из ПЛ
U15K6=I8K27+I8K28
;установка разрешения ввода значения шага фикс.перемещения
;оси из меню режима «ОСУ»
U15K7=I8K27+I8K28
;выбор направления перемещения осей от джойстика
U15K31=I0A0+I0A2
;выбор оси X
U15K16=I0N4*(I0A2+I0A3)
;выбор оси Z
U15K17=I0N4*(I0A0+I0A1)
;запрос перемещения осей X и Z
U10K4=U15K16+U15K17

```

2.5.5. Пример ПЛ для поддержки работы штурвалов

```

;выбор 1-ой оси для управления штурвалом, имя которого
;записано в инструкции ADV в 1-ом параметре.
W15N0=1
;
;выбор 2-ой оси для управления штурвалом, имя которого
;записано в инструкции ADV во 2-ом параметре.
W15N1=2

```

Приложение А

КОДИРОВАНИЕ НОМЕРА ВЕРСИИ SW с ОСУ

SW УЧПУ может иметь специальные варианты исполнения.

Специальное исполнение версии SW обычно строится на базовой версии SW. При этом к номеру базовой версии SW добавляется специальный код.

Z (xxx) .XX [.Y] «extension»-«special_code» ,

где:

Z (xxx) – цифровой код типа УЧПУ:

- 1 – NC-100;
- 2 – NC-110;
- 3 – NC-200, NC-201, NC-201M, NC-202,
NC-210, NC-220, NC-230;
- 4 – NC-310, NC-301, NC-302

(xxx) – обозначение особенности типа УЧПУ, например: **(230E)**, которое обозначает SW, используемое для УЧПУ **NC-230** с портом SSB.

XX – порядковый номер версии SW.

Y – номер изменения версии (необязательный);

extension – буквенный код, определяющий набор встраиваемых функций:

- **P** – русифицированные версии;
- **E** – версии на английском языке;

«special_code» – алфавитно-цифровой код специальной версии ПО, построенной на базе версии SW: **Z (xxx) .XX .Y**, например:

3.87.1P-ОСУ 1.30

Калибровка сенсорного экрана и скорости мыши

Калибровка сенсорного экрана является важным элементом настройки УЧПУ, в котором установлена версия **SW «ОСУ»**.

Калибровка экрана выполняется до отправки УЧПУ заказчику. При необходимости пользователь может выполнить калибровку самостоятельно. Файл калибровки экрана имеет имя **TCCBRT.INI**. Обычно этот файл расположен в каталоге: **C:\OSU\MP0**. Если этот файл отсутствует, то после загрузки версии **SW «ОСУ»** система потребует выполнить калибровку сенсорного экрана сразу после 1-ого касания руки с любой точкой экрана.

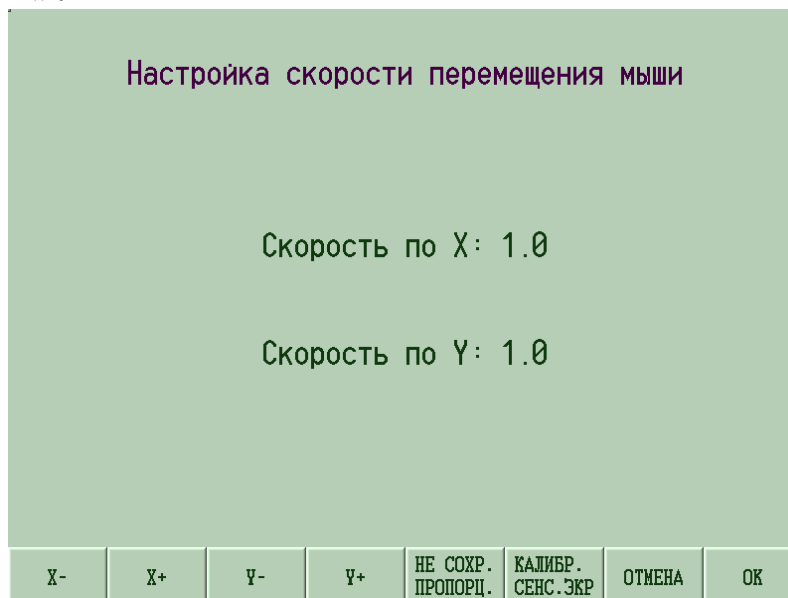
В процессе калибровки в контрольных точках экрана будет появляться перекрестие. Задача калибровщика – выполнить точное касание руки с экраном в точке вывода перекрестия.

Минимальное количество контрольных точек сенсорного экрана равно 9. Количество контрольных точек может быть увеличено системой, если сенсорный экран имеет большие погрешности, или точность касания руки в точке появления перекрестия была не высокой.

Если калибровка экрана была корректно закончена, то на экране должна появиться одна из видеостраниц **«ОСУ»**.

Примечание. Если в процессе калибровки экрана было случайное касание руки с экраном, или была допущена большая погрешность касания руки на перекрестии, то необходимо сразу перезапустить УЧПУ и повторить калибровку экрана.

Если процедура калибровки была выполнена, но работа сенсорного экрана не корректна, то для повторной калибровки требуется установить окно **«Автомат»** или **«Ручной режим»** и нажать одновременно клавиши **«Alt»** + **«M»**. Далее в окне **«Настройка скорости перемещения мыши»** в меню клавиш **«F1»** – **«F8»** выбрать клавишу **«КАЛИБР. СЕНС. ЭКР»**:



Для сохранения изменений и выхода из окна настройки скорости мыши нажмите клавишу **«ОК»**, в противном случае нажмите клавишу **«ОТМЕНА»**.

Приложение С

Создание иконок станочного пульта

Создание иконок станочного пульта рассмотрено в руководстве «Программирование интерфейса PLC».

Размер иконок 70x54 пикселей.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ДЭС (transducer)	- датчик обратной связи (датчик позиции оси);
ОЗУ (RAM)	- оперативное запоминающее устройство;
ПЛ (logica)	- программа логики станка;
Про (SW)	- программное обеспечение;
УП (program)	- управляющая программа (для обработки детали);
УЧПУ (CNC)	- устройство числового программного управления;
НВ	- штурвал (англ. handwheel)

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ

Инициализация	- установка начальных данных для функционирования SW УЧПУ в соответствии со значениями, объявленными при характеристике, и их диагностики.
ПЛ	- программа логики станка разрабатывается на языке PLC (см. документ «Программирование интерфейса PLC»).
УП	- управляющая программа, определяет технологию обработки детали.
Характеризация	- запись параметров и характеристик управляемого оборудования, а также аппаратных и программных модулей УЧПУ, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к составлению файлов FCRSYS, AXCFIL, IOCFIL и PGCFIL, описанных в данном документе.