

# Пульт станочный выносной NC110-78I

## Руководство по эксплуатации



Санкт-Петербург  
2020г



## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ .....	5
2	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	6
3	КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	7
4	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ .....	7
5	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА NC110-78I .....	8
6	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И СОСТАВ ВСП NC110-78I .....	9
7	КОНСТРУКЦИЯ ВСП NC110-78I .....	17
8	ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ВСП NC110-78I С УЧПУ .....	20
8.1	Инструкция по подключению ВСП NC110-78I к УЧПУ .....	20
8.2	КАНАЛЫ СВЯЗИ ВСП NC110-78I С УЧПУ .....	20
8.3	РАБОТА ИНДИКАТОРОВ LED1-LED3 .....	21
8.4	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КЛАВИШ .....	21
8.5	ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ ВСП NC110-78I .....	22
8.6	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВСП NC110-78I С УЧПУ .....	22
8.7	ФОРМАТ ДАННЫХ ПОЗИЦИИ ТЕКУЩЕЙ ОСИ .....	24
9	LCD-ДИСПЛЕЙ ВСП NC110-78I .....	26
10	АЛГОРИТМ ЗАПУСКА ВСП NC110-78I .....	27
11	ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСП NC110-78I .....	28
11.1	БАЗОВЫЕ СИГНАЛЫ ПАКЕТА «N» ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВСП NC110-78I .....	28
11.1.1	Разъём I07N (33N-59N-85N-111N) .....	28
11.1.2	Разъём U17N (43N-69N-95N-121N) .....	30
11.2	ТАБЛИЦА БАЗОВЫХ СИГНАЛОВ ПАКЕТА «N» .....	33
11.3	УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ЛОГИКИ ВСП NC110-78I .....	35
11.3.1	Основные файлы учебной ПЛ ВСП NC110-78I .....	35
11.3.2	Требования к компиляции ПЛ ВСП NC110-78I .....	35
11.3.3	Индикация работы ВСП NC110-78I на видеостранице #7 дисплея УЧПУ .....	35
11.3.4	Требования к включению ВСП NC110-78I .....	37
11.3.5	Свободные и базовые сигналы ПЛ NHPSI .....	37
11.4	РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА ПО РАБОТЕ С ВСП NC110-78I .....	44
11.4.1	Назначение учебной ПЛ NHPSI .....	44
11.4.2	Включение ВСП NC110-78I .....	45
11.4.3	Режимы работы ВСП NC110-78I .....	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) МИНИМАЛЬНАЯ ПЛ MTMIN .....	50
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПЛ NHPSI .....	51

## ***ВВЕДЕНИЕ***

Данное руководство по эксплуатации (версия РЭ В1.3) представляет собой объединённый эксплуатационный документ, включающий разделы паспорта и руководства по эксплуатации. Документ имеет наименование и код вышестоящего эксплуатационного документа: «Руководство по эксплуатации» (РЭ).

РЭ содержит общие сведения об изделии, его технические характеристики, гарантии изготовителя, комплект поставки изделия и сведения о приёмке, относящиеся к паспорту (ПС). А также содержит сведения о составе, конструкции, программировании и работе выносного станочного пульта ННPS-I NC110-78I совместно с УЧПУ типа NC, относящиеся к РЭ.

РЭ предназначено программистам, операторам и техническому персоналу, которые обслуживают УЧПУ типа NC и знакомы с его технической документацией, для изучения состава, методов программирования и работы выносного станочного пульта ННPS-I NC110-78I.

Обозначения, принятые в РЭ:

- |      |   |
|------|---|
| ВСП  | - выносной станочный пульт;                     |
| ПЛ   | - программа логики;                             |
| УЧПУ | - устройство числового программного управления. |

# 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

## 1.1 Пульт станочный HHPS-I NC110-78I

заводской номер	_____
предприятие-изготовитель	<u>ООО «Балт-Систем»</u>
дата изготовления	_____

- 1.2 Выносной станочный пульт HHPS-I NC110-78I самостоятельного применения не имеет. Он используется как дополнительная комплектация к любому УЧПУ типа NC, выпускаемому фирмой ООО «Балт-Систем».
- 1.3 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня отгрузки потребителю.
- 1.4 Производитель гарантирует надёжную совместную работу выносного станочного пульта HHPS-I NC110-78I с УЧПУ типа NC при соблюдении требований действующей технической документации.
- 1.5 Производитель в течение срока гарантии обеспечивает безвозмездное восстановление функциональных характеристик выносного станочного пульта HHPS-I NC110-78I, вызванных проявлением скрытых дефектов, посредством замены составных частей на территории производителя.

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |      |                             |  |
|------|-----------------------------|--|
| 2.1  | Каналы связи с УЧПУ         | - полнодуплексный канал RS485 (4 провода); канал штурвала    |
| 2.2  | Программируемая клавиатура: |  |
|      | 2.2.1 клавиши без подсветки | - 13 шт.   |
|      | 2.2.2 клавиши с подсветкой  | - 3 шт.  |
| 2.3  | Дисплей                     | - LCD: 2 строки x 18 знаков                                  |
| 2.4  | Электронный штурвал         | - ZBG-7-003-100: дифференциальные сигналы, питание +5В/120мА |
| 2.5  | Кнопка аварийного останова  | - 2 группы контактов с фиксацией: 1НЗК, 1НПК; макс. 30В/2А   |
| 2.6  | Питание                     | - +5В (от УЧПУ по каналу штурвала)                           |
| 2.7  | Преобразователь сигналов    | - RS232-RS485 (4 провода)                                    |
| 2.8  | Габаритные размеры:         | - 237x89x110 мм  |
| 2.9  | Длина пружинного кабеля     | - от 1,6 до 4,0 м, не более                                  |
| 2.10 | Вес:                        |  |
|      | 2.10.1 пульт (с кабелем)    | - 1,1 кг, не более   |
|      | 2.10.2 подставка            | - 0,1 кг, не более   |

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

#### 3.1 Комплект поставки выносного станочного пульта HHPS-I NC110-78I:

3.1.1	Пульт станочный выносной HHPS-I NC110-78I заводской номер _____	1 шт.;
3.1.2	Преобразователь интерфейсов RS232-RS485	1 шт.;
3.1.3	Подставка для пульта	1 шт.;
3.1.3.1	винт M4x20	3 шт.;
3.1.4	Руководство по эксплуатации	1 экз.

### 4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Пульт станочный выносной HHPS-I NC110-78I заводской номер \_\_\_\_\_

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Личные подписи ответственных за приёмку лиц:

\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

## 5 НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА NC110-78I

5.1 Пульт станочный выносной **HHPS-I** NC110-78I (далее ВСП NC110-78I) предназначен для регулирования позиции инструмента, управления движением осей и автоматического управления станком.

5.2 ВСП является программируемым устройством. Работой ВСП NC110-78I управляет УЧПУ типа **NC**. Для обеспечения совместной работы ВСП NC110-78I с УЧПУ разрабатывается программа логики (ПЛ). Пользователь УЧПУ должен самостоятельно разработать ПЛ ВСП NC110-78I с учётом специфики системы, в которой будет использован ВСП. ПЛ ВСП NC110-78I создаётся на базе сигналов интерфейса **PLC** УЧПУ типа **NC**. Принципы создания и отладки ПЛ изложены в разделе 11.

5.3 ВСП NC110-78I имеет 13 функциональных клавиш без индикации, три свободно программируемые клавиши с индикацией, электронный штурвал и **LCD** дисплей. Для связи с УЧПУ ВСП имеет встроенный пружинный кабель.

5.3.1 Тринадцать функциональных клавиш позволяют выбрать управляемую ось, задать режим работы и выполняемую операцию. Функции трёх свободно программируемых клавиш назначает разработчик ПЛ ВСП NC110-78I, исходя из требований управления конкретным оборудованием.

5.3.2 Электронный штурвал управляет перемещением осей в ручном режиме.

5.3.3 Дисплей ВСП NC110-78I дублирует информацию, которая выводится на дисплей УЧПУ:

- режим работы,
- выбранная ось,
- величина перемещения,
- направление перемещения,
- шаг перемещения.



## 6 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И СОСТАВ ВСП NC110-78I

6.1 Общая электрическая схема ВСП NC110-78I приведена на рисунке 6.1. В схеме приняты следующие обозначения составных частей:

**A** - плата разъемов **HHPS-I-LINK**:

- J1** - разъем подключения кабеля 1 (линейка штыревая **PLD 10-G**) для связи с платой управления **HHPS-I-CTRL**;
- J2** - разъем связи со штурвалом **HW** (две розетки **MKDS 1.5/3-5.08**);
- J3** - разъем связи с кнопкой аварийного останова **S** (две розетки **MKDS 1.5/2-5.08**);
- J4** - 16 контактных площадок для распайки проводников внешнего кабеля ВСП **HHPS-I** (кабель 3);

**B** - плата управления **HHPS-I-CTRL**:

- J1** - разъем подключения кабеля 1 (линейка штыревая **PLD 10-G**) для связи с платой разъемов **HHPS-I-LINK**;
- J4** - разъем технологический, используется при настройке ВСП NC110-78I;
- J5** - разъем подключения кабеля 2 (линейка штыревая **PLD 20-G**) для связи с платой клавиатуры **HHPS-I-KEY**;
- U5** - плата жидкокристаллического дисплея (**LCD**) **LM3037A**;

**C** - плата клавиатуры **HHPS-I-KEY**:

- J1** - разъем подключения кабеля 2 (линейка штыревая **PLD 20-G**) для связи с платой управления **HHPS-I-CTRL**;

**D** - преобразователь интерфейсов **RS232-RS485**, который состоит из преобразователя интерфейсов **232-485 D.1** и коммутатора режимов обмена **D.2**.

**D\*** - преобразователь интерфейсов **RS232→RS422/RS485 Hexin model:485**.

**D\*\*** - преобразователь интерфейсов **RS232→RS422/RS485 «V TEK» model:UT-202**. Схема **D\*\*** представлена на рисунке 6.1(а).

**D, D\*, D\*\*** - равнозначны. Наличие **D, D\* или D\*\*** определяется заказом.

**D.1: J1** - разъем (розетка **DBR F-9**) платы **D.1** для подключения к разъему канала **RS232 (COM1)** УЧПУ;

**D.2: J2** - составной разъем (состоит из двух розеток: **MKDS 1.5/2-5.08** и **MKDS 1.5/3-5.08**) платы **D.2** для подключения сигналов канала **RS485** (4 провода) ВСП **HHPS-I**;

**HW** - электронный штурвал **ZBG-003-100**;

- S** - кнопка аварийного останова (кнопка-грибок красного цвета) ;
- X1** - разъем (вилка **DB M-9**) для подключения к каналу электронного штурвала или каналу энкодера УЧПУ;
- X2** - разъем (розетка **DB9**) для подключения ВСП NC110-78I к разъему канала **RS422** (рис. 6.1(б)). Если УЧПУ имеет разъем **RS422** (9 контактов), то использовать его в первую очередь, для подключения ВСП NC110-78I. **Используется только для NC-301, NC-302.**

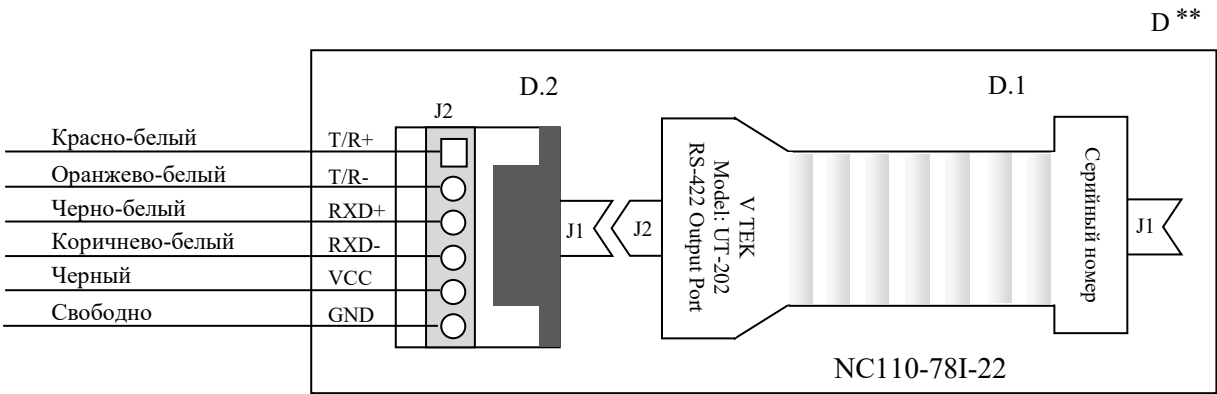


Рисунок 6.1 (а)

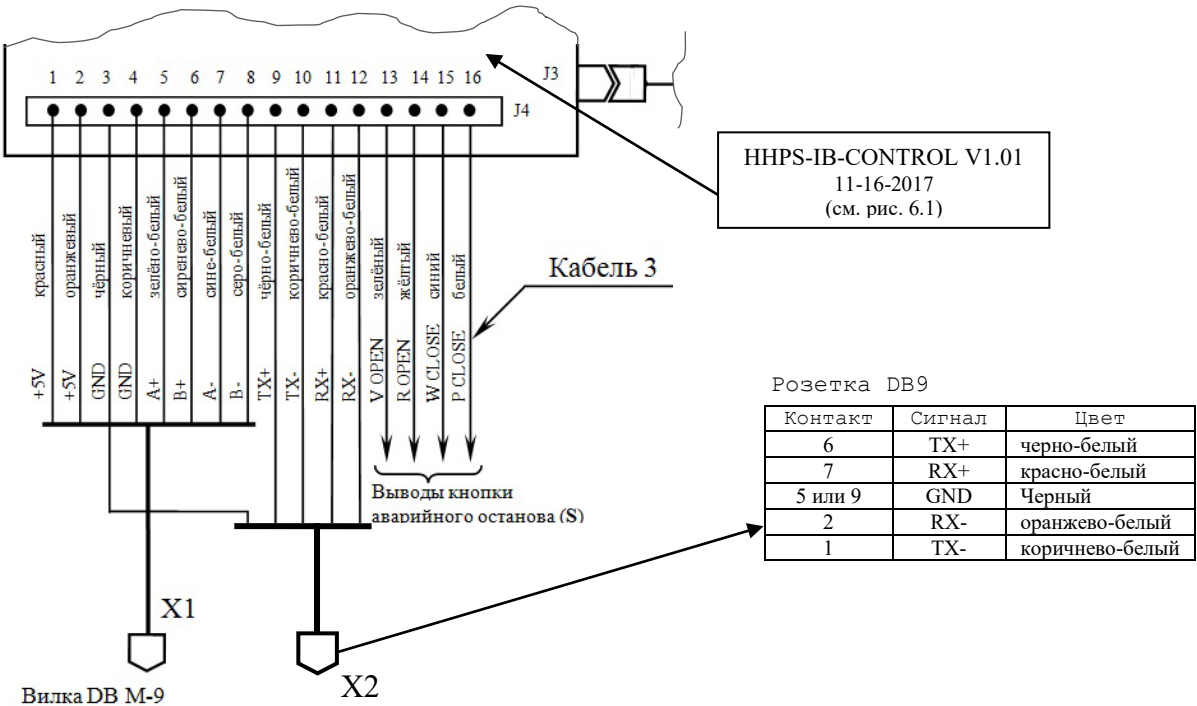


Рисунок 6.1 (б)

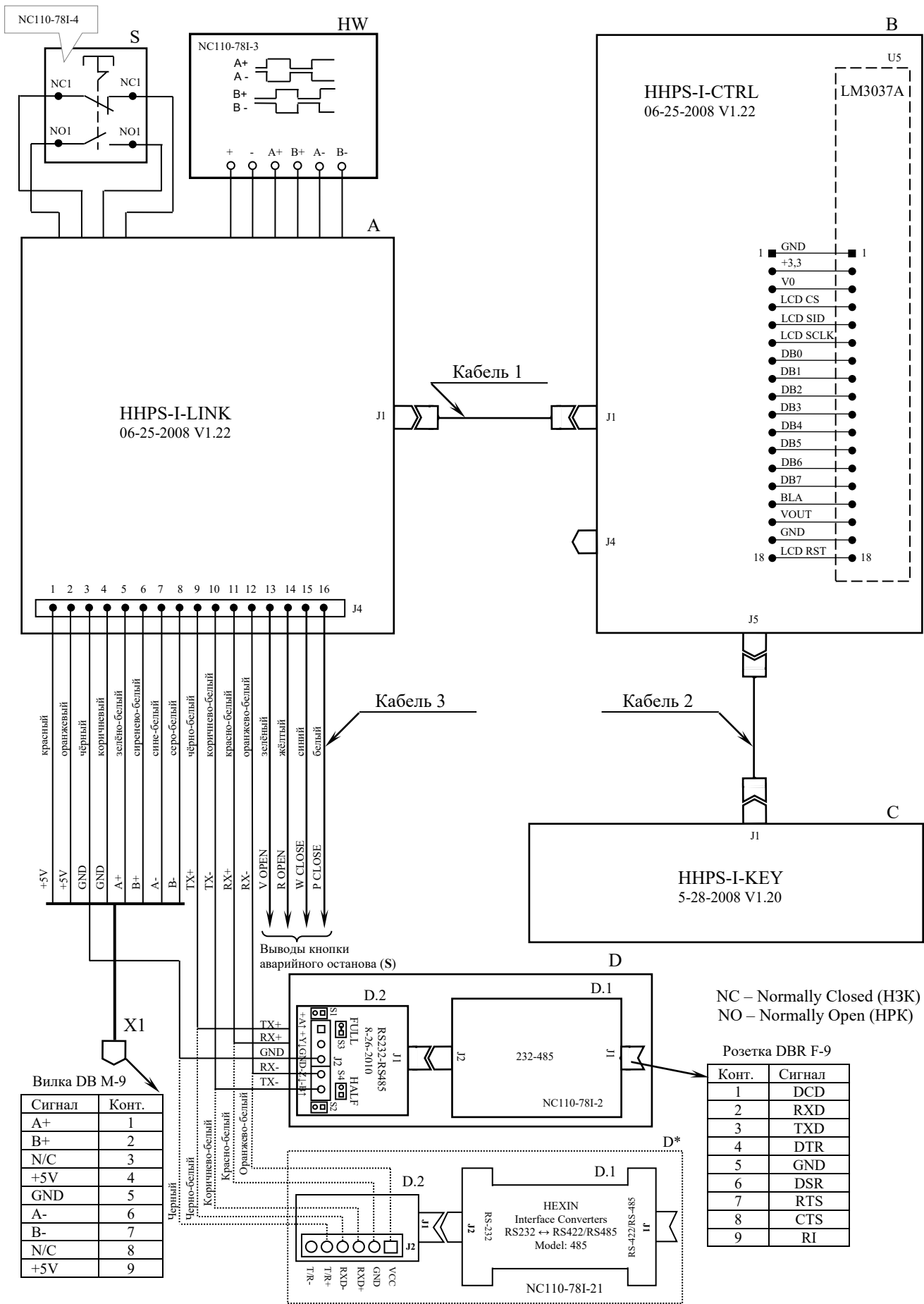


Рисунок 6.1 – Общая электрическая схема ВСП NC110-78I

**Кабель 1** – кабель канала **RS-485** для связи платы управления **HHPS-I-CTRL (J1)** с платой разъемов **HHPS-I-LINK (J1)**; плоский кабель 10 жил, длина 0,10 м. Электрическая схема кабеля 1 приведена на рисунке 6.2.

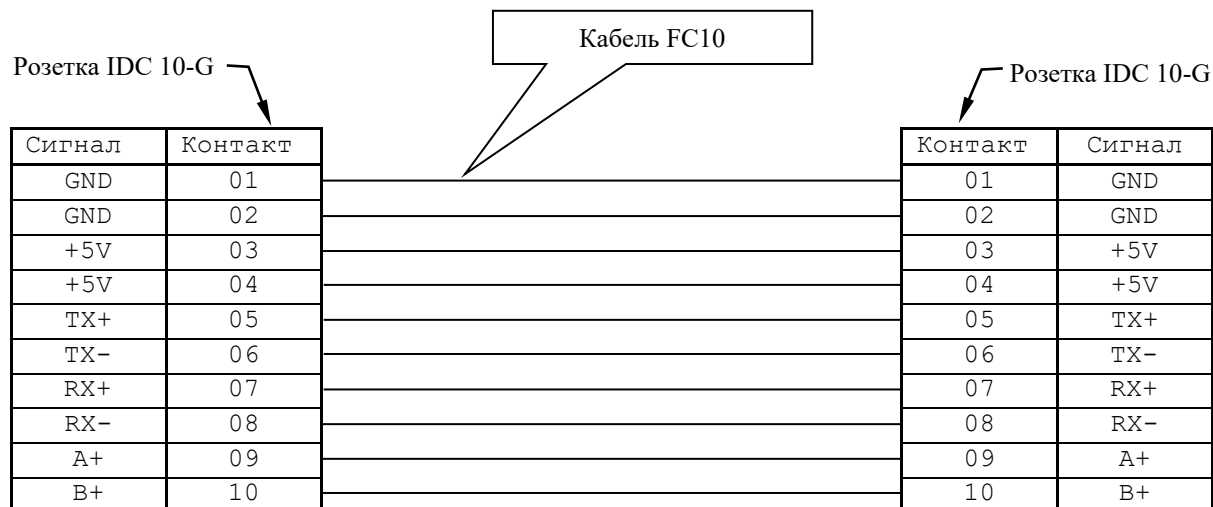


Рисунок 6.2 – Электрическая схема кабеля 1

**Кабель 2** – кабель клавиатуры для связи платы управления **HHPS-I-CTRL (J5)** с платой клавиатуры **HHPS-I-KEY**; плоский кабель 20 жил, длина 0,15 м. Электрическая схема кабеля 2 приведена на рисунке 6.3.

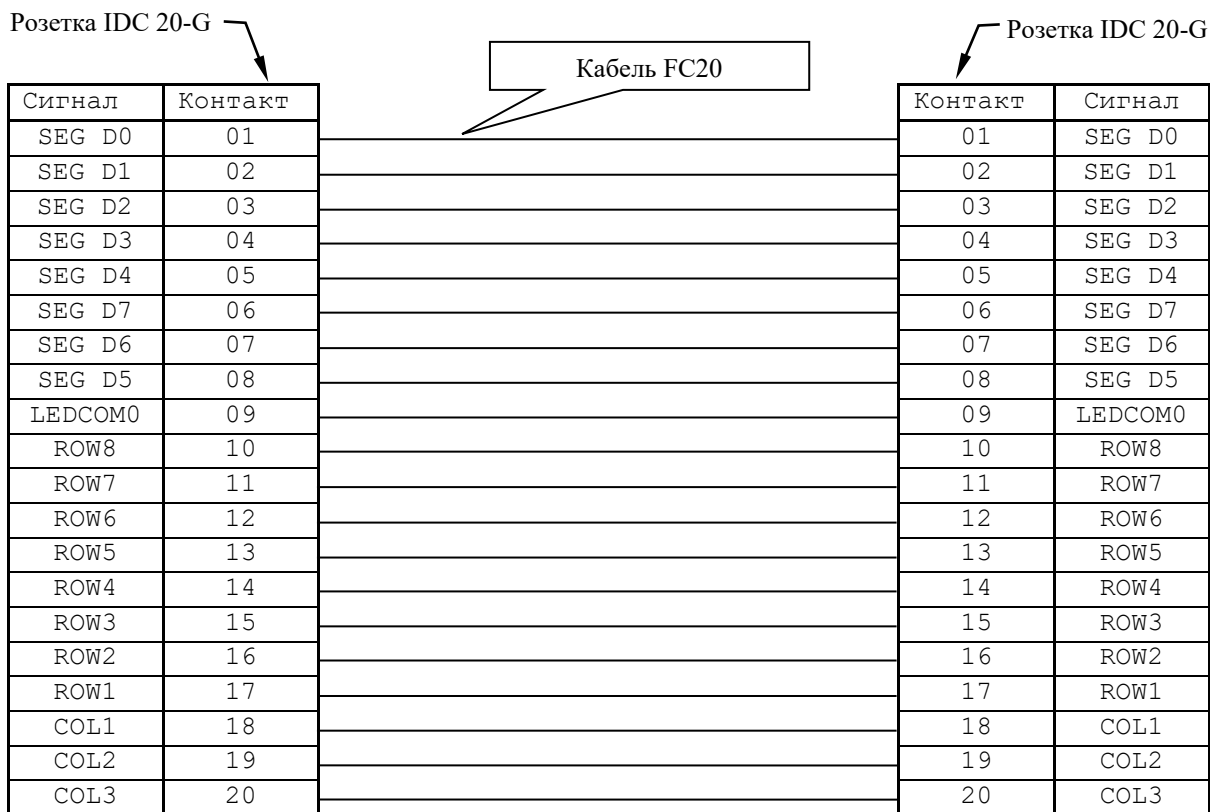


Рисунок 6.3 – Электрическая схема кабеля 2

**Кабель 3** – внешний пружинный кабель ВСП (16х0,14); длина в сжатом состоянии – 1,60 м, длина в растянутом состоянии – 4,00 м. Распайка проводов кабеля 3 производится в соответствии с таблицей 6.1.

Таблица 6.1 – Сигналы кабеля ВСП NC110-78I

Контакт ВСП	Сигнал	Цвет провода		Подключение	Связь с внешним объектом
		основной	дополнительный		
A: J4-1	+5V	красный	-	X1: 4	Канал электронного штурвала/канал энкодера УЧПУ
A: J4-2	+5V	оранжевый	-	X1: 9	
A: J4-4	GND	коричневый	-	X1: 5	
A: J4-5	A+	зелёный	белый	X1: 1	
A: J4-6	B+	сиреневый	белый	X1: 2	
A: J4-7	A-	синий	белый	X1: 6	
A: J4-8	B-	серый	белый	X1: 7	
A: J4-3	GND	чёрный	-	D.2: J2-3	D.1: J1 - разъём подключения к разъёму интерфейса RS-232 УЧПУ
A: J4-9	TX+	чёрный	белый	D.2: J2-1	
A: J4-10	TX-	коричневый	белый	D.2: J2-5	
A: J4-11	RX+	красный	белый	D.2: J2-2	
A: J4-12	RX-	оранжевый	белый	D.2: J2-4	
A: J4-13	V OPEN	зелёный	-	Выводы контактов кнопки аварийного останова (S) подключить к цепи аварийного отключения объекта управления (не более 30В/2А)	
A: J4-14	R OPEN	жёлтый	-		
A: J4-15	W CLOSE	синий	-		
A: J4-16	P CLOSE	белый	-		

6.2 Расположение элементов платы разъёмов **A (NHPS-I-LINK)** представлено на рисунке 6.4. Плата разъёмов **A** обеспечивает распределение сигналов между внешним кабелем и составными частями ВСП. К плате подводится внешний кабель ВСП NC110-78I (кабель 3). Каждый провод кабеля 3 имеет цветовую маркировку. Конец кабеля 3 на плате фиксируется металлическим хомутиком. Распайка проводов кабеля 3 производится на контактные площадки разъёма **J4** в соответствии с таблицей 6.1.

6.3 Расположение элементов платы управления **B (NHPS-I-CTRL)** представлено на рисунке 6.5. В плате **B** расположен контроллер ВСП (**U1**), который управляет работой дисплея (**U5**), работой индикаторов и клавиатуры, установленных на плате **C (U2)**, а также обеспечивает взаимодействие ВСП NC110-78I с процессором УЧПУ по последовательному полнодуплексному каналу связи **RS-485** (4-х провода) (**U3: MAX489**), обеспечивая контроль чётности передаваемой и принимаемой информации.

Микросхема **MAX489** представляет собой маломощный полнодуплексный приёмо-передатчик, который позволяет работать как с каналом **RS-422**, так и с 4-х проводным каналом **RS-485**. Для работы канала используются два дифференциальных сигнала: **+RxD**, **–RxD** – на приём, **+TxD**, **–TxD** – на передачу.

Кроме этого, в плате **B** расположен преобразователь напряжения 5В/3.3В (**U4**), разъём **J1** для подключения кабеля 1 и разъём **J5** для подключения кабеля 2.

6.4 Электрическая схема платы клавиатуры **C (NHPS-I-KEY)** представлена на рисунке 6.6. Расположение элементов платы **C** приведено на рисунке 6.7. Плата клавиатуры **C** включает в себя 16 клавиш, индикаторы подсветки **LED1-LED3** трёх свободно программируемых клавиш «**F1**»–«**F3**» и разъём **J1** для подключения кабеля 2.

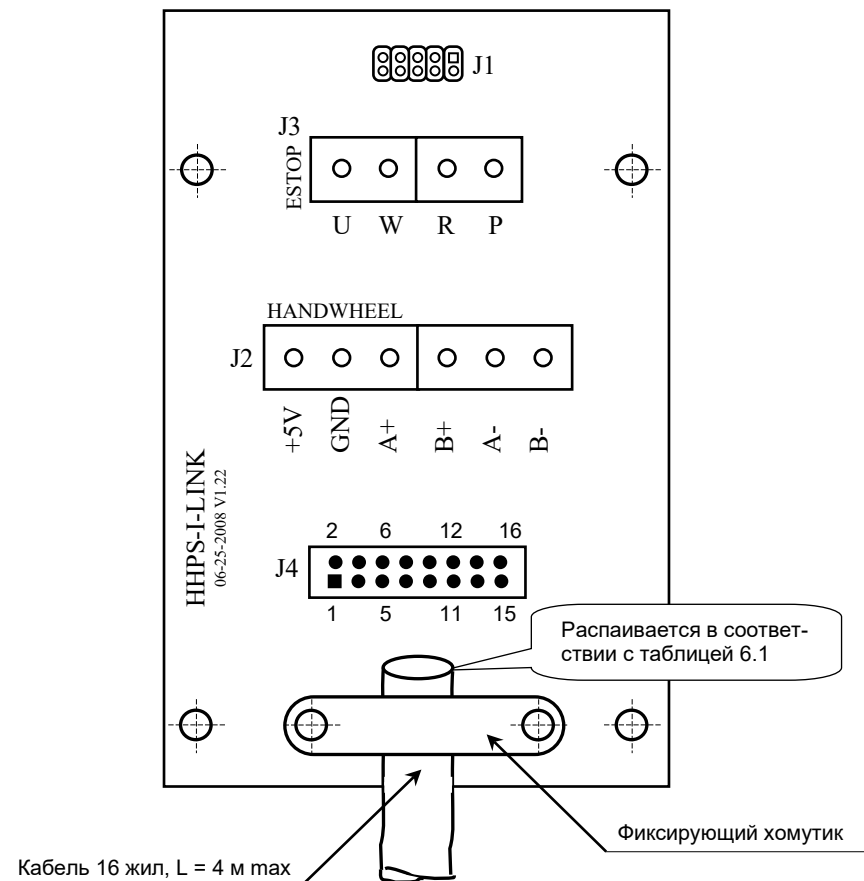
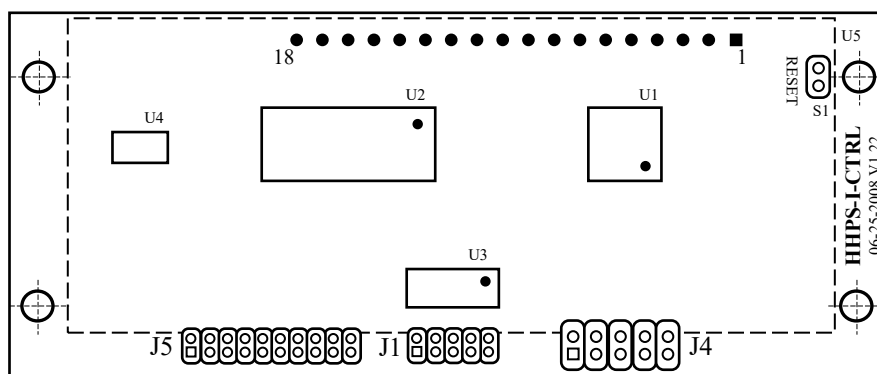


Рисунок 6.4 – Расположение элементов платы разъёмов HHPS-I-LINK



Пунктиром показано расположение платы дисплея U5 (LM3037), которая установлена с обратной стороны платы управления.

Рисунок 6.5 – Расположение элементов платы управления HHPS-I-CTRL

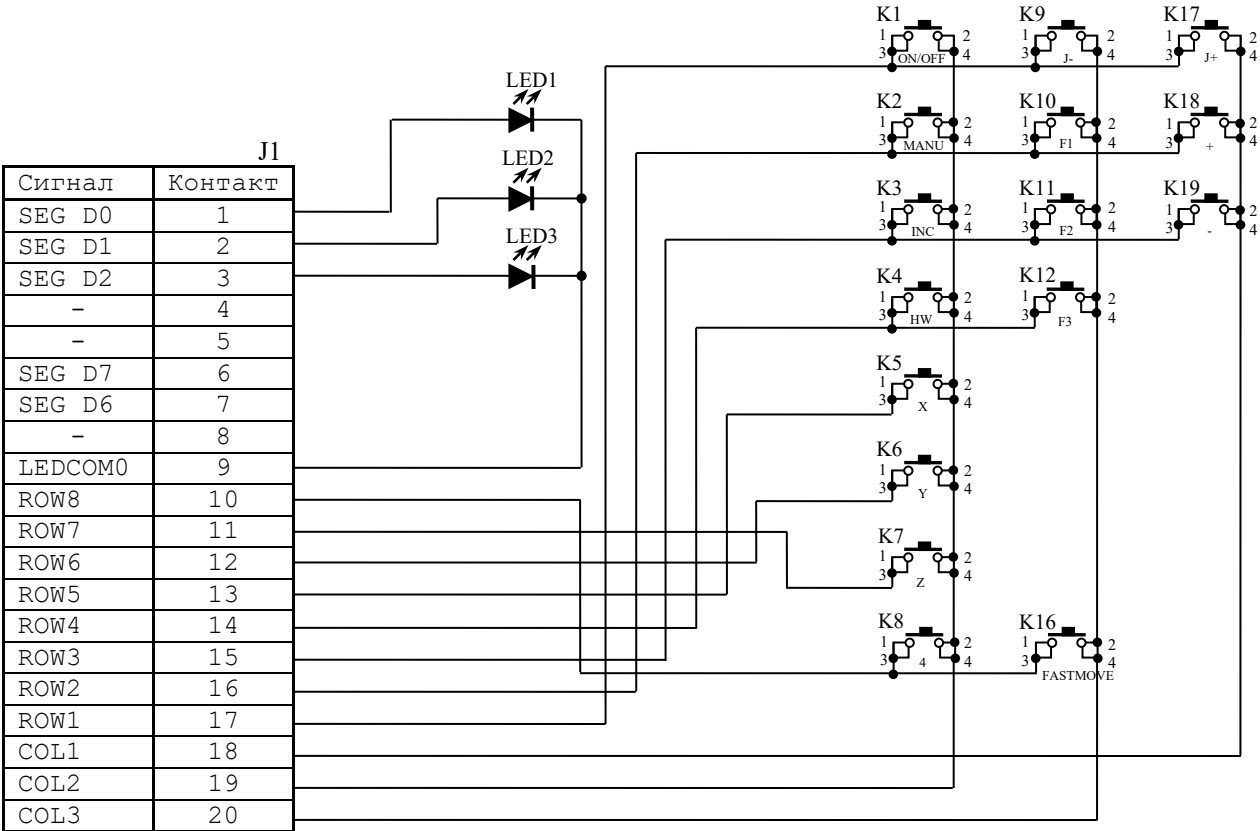
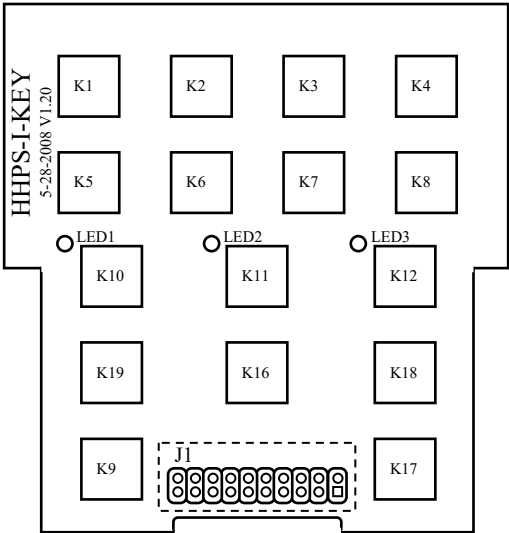


Рисунок 6.6 – Электрическая схема платы клавиатуры HHPS-I-KEY



Пунктиром показано расположение разъёма J1, который установлен с обратной стороны платы клавиатуры.

Рисунок 6.7 – Расположение элементов платы клавиатуры HHPS-I-KEY

Контакты клавиш соединяются с матрицей быстродействующих контактных контактов в контроллере ВСП NC110-78I: 8 строк (сигналы **ROW1-ROW8**) по 3 колонки (сигналы **COL1-COL3**). Из 24 возможных клавиш, которые можно подключить к матрице контактов, используются только 16: **K1-K12** и **K16-K19**. Соответствие клавиш установленным функциям показано на рисунке 6.6. Сигналы управления индикаторами **LED1-LED3** (**SEG D0-SEG D2**) также поступают от контроллера ВСП.

6.5 Преобразователь интерфейсов **RS232-RS485** (D) предназначен для взаимного электрического преобразования сигналов интерфейса **RS232** и **RS485**. Состав преобразователя D и сигналы его внешних разъемов показаны на рисунке 6.1. Преобразователь интерфейсов D состоит из двух частей: собственно преобразователя интерфейсов **232-485** (D.1) и коммутатора режимов обмена **D.2**. Коммутатор режимов обмена **D.2** позволяет выбрать режим обмена данными по каналу **RS485**:

- режим **FULL** - полнодуплексный режим обмена данными (4 провода); устанавливается переключками: **S1, S2** - разомкнуто, **S3** («**FULL**») - замкнуто, **S4** («**HALF**») - разомкнуто;
- режим **HALF** - полудуплексный режим обмена данными (2 провода); устанавливается переключками: **S1, S2** - замкнуто, **S3** («**FULL**») - разомкнуто, **S4** («**HALF**») - замкнуто.

Заводская установка переключек на плате **D.2** - режим **FULL**. Для передачи данных используется симметричная двухпроводная линия связи (дифференциальный сигнал): **TX+ (+A↑)** и **TX- (-B↑)**; для приёма данных также используется симметричная двухпроводная линия связи (дифференциальный сигнал): **RX+ (+Y↓)** и **RX- (-Z↓)**. Режим **HALF** для работы ВСП NC110-78I не используется.

Разъём **D.1: J1** предназначен для подключения к разъёму канала **RS-232** (**COM1**) УЧПУ. Разъём **D.2: J2** служит для подключения к каналу **RS-485** ВСП NC110-78I. Разъёмы **D.1: J2** и **D.2: J1** позволяют соединить преобразователь интерфейсов и коммутатор режимов между собой.

**ВНИМАНИЕ! ДОПУСКАЕТСЯ ИЗМЕНЕНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИНТЕРФЕЙСОВ RS232-RS485 (D) ПРИ АНАЛОГИЧНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ.**

6.6 Электронный штурвал **HW** управляет перемещением осей станка в ручном режиме. Он задаёт направление движения «+» (по часовой стрелке) или «-» (против часовой стрелки) и величину перемещения осей.

В ВСП NC110-78I установлен штурвал типа **ZBG-003-100**. Штурвал **ZBG-003-100** имеет два дифференциальных выходных сигнала **A+**, **A-** и **B+**, **B-**. Напряжение питания штурвала - (5±0,25)В, ток потребления - не более 120мА.

6.7 Сигналы штурвала выведены на разъём **X1** (вилка **DB M-9**) ВСП. Распайка сигналов разъёма **X1** показана на рисунке 6.1. Разъём **X1** используется для подключения к каналу электронного штурвала или каналу энкодера УЧПУ. Напряжение +5В для питания штурвала и плат ВСП NC110-78I поступает от УЧПУ по каналу штурвала/энкодера.

6.8 Кнопка аварийного останова **S** имеет две группы контактов с фиксацией: НЗК (**NC1**) и НРК (**NO1**). Коммутируемый сигнал - не более 30В/2А. Выводы контактов кнопки аварийного останова **S** следует подключить к цепи аварийного отключения объекта управления. Цвет проводов и соответствующие им сигналы указаны в таблице 6.1.



## 7 КОНСТРУКЦИЯ ВСП NC110-78I

7.1 Внешний вид и расположение элементов ВСП NC110-78I показаны на рисунке 7.1. Габаритные размеры ВСП NC110-78I: 237x110x89 мм.

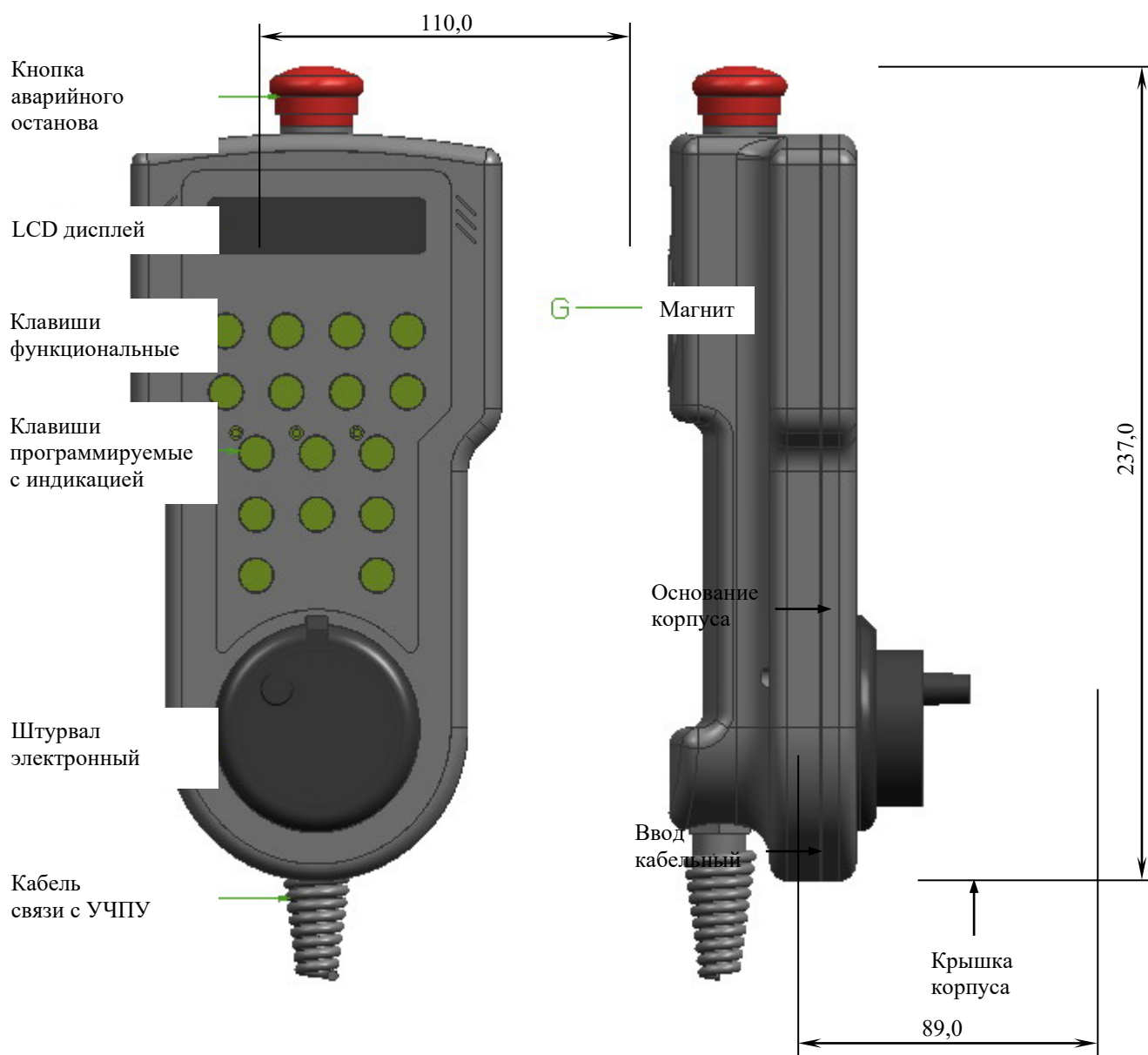


Рисунок 7.1 – Расположение элементов ВСП NC110-78I

ВСП NC110-78I имеет пластмассовый корпус. Корпус состоит из основания и крышки, которые соединяются четырьмя винтами М3х13. Крышка корпуса конструктивно является лицевой панелью ВСП. Внутри корпуса размещаются составные части ВСП. Электрические связи между составными частями ВСП осуществляются кабелями и проводами.

В комплект поставки ВСП NC110-78I входит подставка под пульт и три винта М4х20 для её установки на вертикальную поверхность.

ВСП NC110-78I имеет внешний пружинный кабель (16х0,14). Кабель имеет длину 1,6 м в скрученном состоянии, при растягивании кабеля его длина увеличивается до 4,0 м.

Вес ВСП NC110-78I с учётом кабеля (без учёта подставки) – не более 1,1 кг; полный вес ВСП с учётом подставки – 1,2 кг.

7.2 В основании корпуса расположены кнопка аварийного останова **S**, магнит, плата разъёмов **HHPS-I-LINK** и кабельный ввод.

7.2.1 Кнопка аварийного останова **S** (красного цвета) через отверстие выведена на верхнюю торцевую поверхность основания корпуса. Кнопка аварийного останова **S** имеет две группы контактов с фиксацией: НЗК (**NC1**) и НРК (**NO1**).

7.2.2 В днище основания корпуса вмонтирован магнит, который позволяет устанавливать ВСП вертикально на любую металлическую поверхность без подставки.

7.2.3 Плата разъёмов **HHPS-I-LINK** крепится к днищу основания, ниже магнита.

7.2.4 В отверстие нижней торцевой части основания корпуса установлен кабельный ввод с защитным рукавом, через который внешний пружинный кабель (16х0,14) вводится в корпус ВСП. Кабельный ввод позволяет зафиксировать положение кабеля в корпусе ВСП. Распайка проводов кабеля со стороны ВСП производится на контактные площадки разъёма **J4** платы **HHPS-I-LINK** в соответствии с таблицей 6.1. Распайка кабеля с противоположной стороны указана на рисунке 6.1.

7.3 Лицевая панель имеет две секции. На внутреннюю поверхность верхней секции лицевой панели установлены плата управления **HHPS-I-CTRL** с **LCD** дисплеем и плата клавиатуры **HHPS-I-KEY**. В нижней секции лицевой панели установлен электронный штурвал **HW**.

Верхняя секция лицевой панели ВСП имеет плёночное покрытие, обеспечивающее герметизацию **LCD** дисплея и клавиш. На плёнке нанесена маркировка клавиш, а в нижней части плёнки для электронного штурвала указаны начальная точка отсчёта и направление перемещения: «+» и «-». Размещение и маркировка клавиатуры ВСП NC110-78I соответствуют рисунку 7.2.

7.3.1 Через прорезь в крышке корпуса в первый ряд верхней секции лицевой панели ВСП устанавливается **LCD** дисплей. Для вывода информации экран дисплея делится на четыре зоны. Размещение зон выводимой информации показано на рисунке 7.2.

7.3.2 Ниже платы управления **HHPS-I-CTRL** располагается плата клавиатуры **HHPS-I-KEY**: 13 функциональных клавиш (**K1-K9**, **K16-K19**) и три программируемые клавиши с индикацией (**K10-K12**). Кнопки клавиатуры через отверстия в крышке корпуса выведены на лицевую панель ВСП. Порядок расположения клавиш и их маркировка показаны на рисунке 7.2.

7.3.3 Корпус и маховик штурвала **ZBG-003-100** выполнен из чёрной пластмассы. Шкала маховика (100 делений) отградуирована белой краской. На корпусе нанесена белая риска – начало отсчёта.

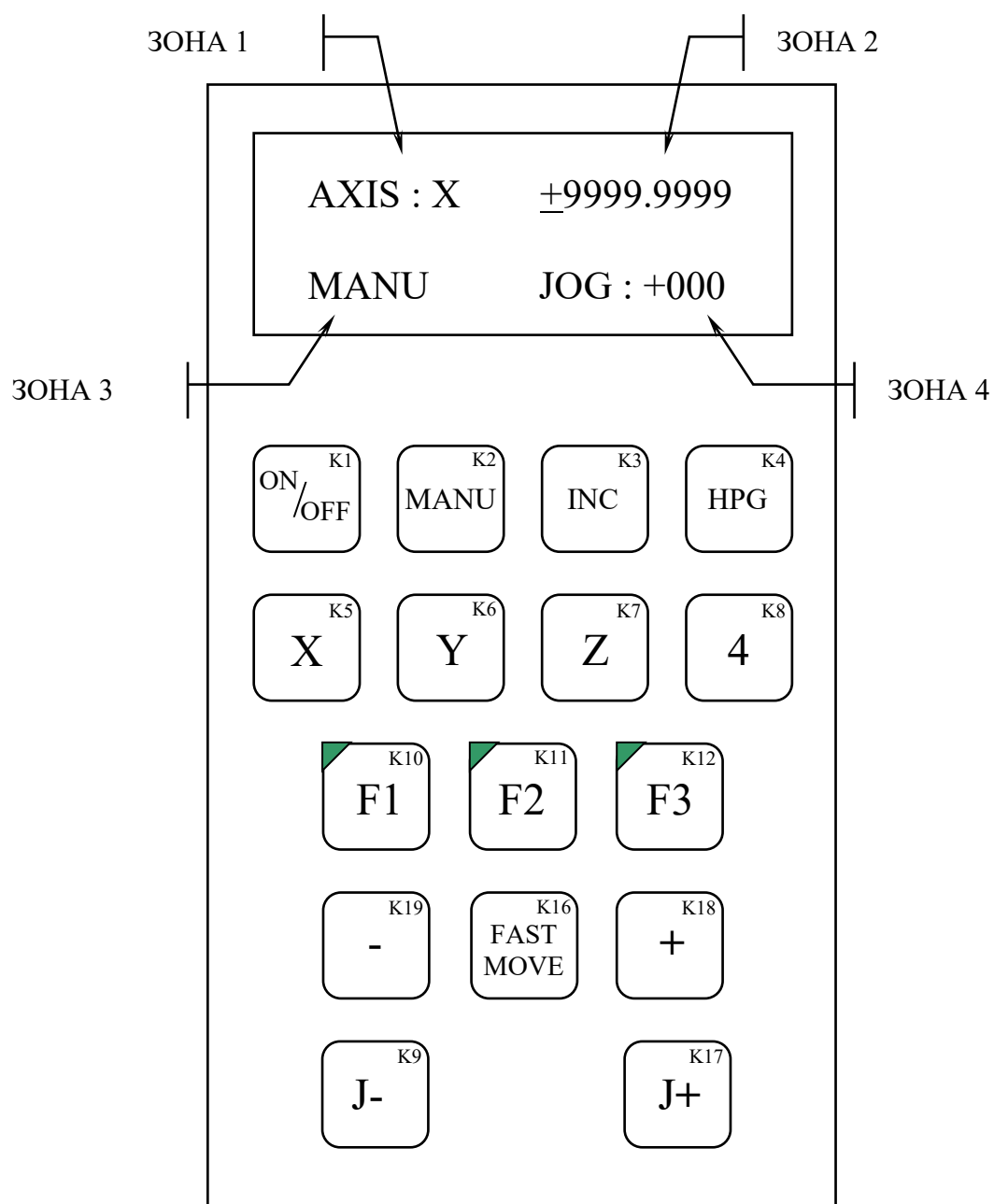


Рисунок 7.2 – Маркировка клавиш и размещение зон информации на дисплее ВСП NC110-78I

## 8 ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ВСП NC110-78I С УЧПУ

### 8.1 Инструкция по подключению ВСП NC110-78I к УЧПУ

Для организации связи ВСП NC110-78I с УЧПУ используются:

- полнодуплексный последовательный канал связи **RS-485** (4 провода) и преобразователь интерфейсов **RS232-RS485** для подключения к каналу **RS232 (COM1)** УЧПУ;
- канал электронного штурвала/энкодера УЧПУ, в составе которого есть питание +5В.

Подключать ВСП NC110-78I следует к разъёму канала **RS-232 (COM1)** УЧПУ через преобразователь интерфейсов **RS232-RS485** (4-х провода), который входит в комплект поставки ВСП NC110-78I. Преобразователь интерфейсов **RS232-RS485** (4-х провода) следует устанавливать со стороны УЧПУ.

Выводы контактов кнопки аварийного останова ВСП NC110-78I должны подключаться к цепи аварийного отключения объекта управления.

### 8.2 Каналы связи ВСП NC110-78I с УЧПУ

8.1.1 ВСП NC110-78I имеет последовательный порт на базе полнодуплексного интерфейса **RS-485** (4 провода). Подключение ВСП NC110-78I к УЧПУ типа NC производится через разъём последовательного интерфейса **RS232 (COM1)**.

Подключать канал **RS-485** (4 провода) ВСП NC110-78I к разъёму интерфейса **RS-232 (COM1)** УЧПУ следует через преобразователь интерфейсов **RS232-RS485**, как показано на рисунке 6.1. Преобразователь интерфейсов **RS232-RS485** следует устанавливать со стороны УЧПУ.

Скорость обмена информацией между УЧПУ и ВСП NC110-78I по каналу **RS-485** составляет 9600 бит/с. В ВСП NC110-78I производится контроль чётности входной/выходной информации.

Формат посылаемых ВСП NC110-78I данных - 11 бит: 1 начальный старт-бит (сигнализирует приёмнику о начале передачи), 8 бит данных, 1 программируемый бит контроля по чётности и 1 конечный стоп-бит (гарантирует паузу между посылками). Формат данных представлен на рисунке 8.1.

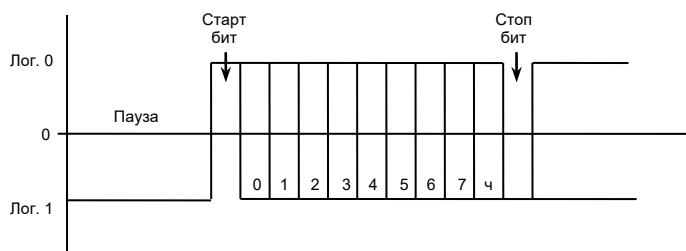


Рисунок 8.1 Формат данных

### 8.1.2 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

- через канал штурвала УЧПУ;
- через канал энкодера УЧПУ.

Канал штурвала и каждый канал энкодера УЧПУ имеют свои разъёмы. Сигналы этих разъёмов указаны в «Руководстве по эксплуатации» на УЧПУ. Сигналы штурвала ВСП NC110-78I указаны в таблице 6.1.

При выборе канала подключения обязательно обратите внимание на его характеристики, т.е. с какими входными сигналами (дифференциальные/одиночные) канал подключения может работать. Канал энкодера работает только с дифференциальными сигналами, канал штурвала может работать как с дифференциальными, так и с одиночными сигналами.

Подключение штурвала через канал штурвала УЧПУ не требует характеристики. Подключение штурвала через любой канал энкодера требует определить штурвал как ось в файлах характеристики **AXCFIL** и **IOCFIL**. Вопросы характеристики штурвала рассмотрены в документе «Руководство по характеристике», который входит в комплект поставки УЧПУ.

8.1.3 Кнопка аварийного останова **S** должна быть связана с цепью аварийного отключения объекта управления. Исходное положение – кнопка отжата. С нажатием кнопки в УЧПУ должен поступать сигнал аварийного останова. Режим аварийного останова УЧПУ снимается оператором вращением грибка по часовой стрелке, как показано стрелками на кнопке.

## 8.3 Работа индикаторов LED1-LED3

8.2.1 Индикаторы **LED1-LED3** программируемых клавиш **«F1»-«F3»** можно включать и выключать по команде от УЧПУ. Для каждого индикатора свой код команды включения/выключения: **«On LED1»/«Off LED1»**, **«On LED2»/«Off LED2»**, **«On LED3»/«Off LED3»**.


ВСП **HNPS-I** получает от УЧПУ команду включения конкретного индикатора (**«On LED»**), и соответствующий индикатор загорается. При получении команды выключения конкретного индикатора (**«Off LED»**) соответствующий индикатор гаснет.

## 8.4 Принцип действия клавиш

8.3.1 Клавиатура ВСП NC110-78I включает 16 клавиш: 13 функциональных (**K1-K9** и **K16-K19**) три свободно программируемые клавиши (**K10-K12**). Каждая функциональная клавиша имеет обозначение закреплённой за ней конкретной функции. Свободно программируемые клавиши имеют обозначение **«F1»-«F3»**. Функции этим клавишам назначает разработчик ПЛ.

8.3.2 Каждая из клавиш клавиатуры ВСП NC110-78I имеет свой конкретный код как в нажатом (рабочий код), так и в отжатом состоянии (код паузы). Перечень клавиш, их обозначение и назначение указаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Обозначение и назначение клавиатуры ВСП NC110-78I

Номер клавиши	Обозначение	Назначение
функциональная		
K1	ON/OFF	Вкл./выкл. ВСП
K2	MANU	Режим «Безразмерные ручные перемещения»
K3	INC	Режим «Фиксированные ручные перемещения»
K4	HPG (HW)	Режим «Электронный штурвал»
K5	X	Выбор текущей оси
K6	Y	
K7	Z	
K8	4	
K9	J-	Шаг и направление движения
K17	J+	
K16	 (FAST MOVE)	Быстрый ход
K18	+	Направление движения
K19	-	
программируемая		
K10	F1	Функцию назначает разработчик ПЛ
K11	F2	
K12	F3	

8.3.3 При нажатии любой клавиши последовательный порт **RS-485** ВСП **HNPS-I** посылает в УЧПУ соответствующий рабочий код этой клавиши. В отжатом состоянии порт **RS-485** ВСП NC110-78I посылает в УЧПУ соответствующий код паузы этой клавиш.

8.3.4 Обычно одновременно нажимается только одна клавиша. Только в режиме «**MANU**» можно нажимать две клавиши одновременно:

- 1) «+» и «**W**»;
- 2) «-» и «**W**».

## 8.5 Включение/выключение ВСП NC110-78I

8.4.1 Включение/выключение ВСП NC110-78I производится клавишей «**ON/OFF**» (**K1**). Для включения ВСП NC110-78I необходимо нажать клавишу «**ON/OFF**» и удерживать её в нажатом состоянии не менее двух секунд, после этого ВСП NC110-78I автоматически включается.

8.4.2 Для выключения ВСП NC110-78I следует снова нажать клавишу «**ON/OFF**» и удерживать её в нажатом состоянии не менее двух секунд, после этого ВСП NC110-78I автоматически отключается. После отключения никакие команды от УЧПУ ВСП NC110-78I не воспринимает.

8.4.3 Для повторного включения ВСП NC110-78I необходимо снова нажать клавишу «**ON/OFF**» и удерживать её в нажатом состоянии не менее двух секунд, после этого ВСП NC110-78I снова автоматически включается.

## 8.6 Взаимодействие ВСП NC110-78I с УЧПУ

8.5.1 Обмен информацией между ВСП NC110-78I и УЧПУ для всех функциональных клавиш, кроме клавиши «**ON/OFF**», производится по одному принципу. Нажатая функциональная клавиша формирует соответствующий рабочий код, который поступает в УЧПУ. После того как УЧПУ полу-

чит информацию от функциональной клавиши, УЧПУ посылает обратно в ВСП NC110-78I соответствующее подтверждение. После получения этого подтверждения ВСП NC110-78I меняет отображаемую на дисплее информацию в зоне, соответствующей данной кнопке. Размещение зон дисплея показано на рисунке 7.2.

8.5.2 Нажатие любой клавиши «**X**», «**Y**», «**Z**», «**4**», задающей текущую ось, изменяет информацию в **ЗОНЕ 1** дисплея ВСП NC110-78I после получения от УЧПУ соответствующего кода подтверждения **C5H-C8H**.

После включения ВСП NC110-78I в **ЗОНЕ 1** дисплея устанавливается текущая ось «**AXIS: X**», как показано на рисунке 10.1.

8.5.3 Информацию о положении текущей оси ВСП NC110-78I получает от УЧПУ в режиме реального времени. Информация о положении текущей оси от УЧПУ в ВСП NC110-78I имеет специальный формат (см. п.8.7).

ВСП NC110-78I, получив от УЧПУ информацию о положении заданной оси, меняет информацию в **ЗОНЕ 2** дисплея.

После переключения с одной оси на другую УЧПУ должно послать в ВСП NC110-78I информацию о позиции оси, на которую переключились, для вывода этой позиции на дисплей в **ЗОНУ 2**.

После включения ВСП NC110-78I в **ЗОНЕ 2** дисплея устанавливается информация «**0.0000**», как показано на рисунке 10.1.

8.5.4 ВСП NC110-78I имеет три режима работы:

- безразмерные ручные перемещения («**MANU**»);
- фиксированные ручные перемещения («**INC**»);
- электронный штурвал («**HPG**»).

Нажатие любой клавиши «**MANU**», «**INC**», «**HPG**», задающей текущий режим, изменяет информацию в **ЗОНЕ 3** дисплея ВСП NC110-78I после получения от УЧПУ соответствующего кода подтверждения **C2H-C4H**.

После включения ВСП NC110-78I в **ЗОНЕ 3** дисплея устанавливается режим «**MANU**», как показано на рисунке 10.1.

8.5.5 В каждом из трёх режимов работы «**MANU**», «**INC**», «**HPG**» клавишей «**J+**» или «**J-**» можно задать дискретность шага и направление перемещения выбранной оси. Нажатая клавиша «**J+**»/«**J-**» формирует код, который поступает от ВСП NC110-78I в УЧПУ. УЧПУ в соответствии с установленным режимом работы ВСП определяет величину перемещения и посылает соответствующее кодовое сообщение в ВСП NC110-78I. ВСП NC110-78I после получения от УЧПУ соответствующего кода изменит информацию в **ЗОНЕ 4** дисплея.

Выводимая на дисплей в **ЗОНУ 4** информация о перемещении для всех режимов работы ВСП NC110-78I указаны в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Величина перемещения, выводимая в ЗОНУ 4 LCD-дисплея

Режим «MANU»	Режим «INC»	Режим «HPG» (HW)
вывод на экран	вывод на экран	вывод на экран
JOG: -100	PLSR: x1	RAPD: x1
JOG: -050	PLSR: x10	RAPD: x10
JOG: -020	PLSR: x100	RAPD: x100
JOG: -005	-	-
JOG: -001	-	-
JOG: +000	-	-
JOG: +001	-	-
JOG: +005	-	-
JOG: +020	-	-
JOG: +050	-	-
JOG: +100	-	-

После включения ВСП NC110-78I в **ЗОНЕ 3** и **ЗОНЕ 4** дисплея устанавливается информация «**MANU JOG: +000**», как показано на рисунке 10.1.

8.5.6 Клавиши направления движения «+», «-» и быстрый ход «**M**», определяющие движение оси, кодов подтверждения не имеют. Нажатая клавиша «+»/«-»/«**M**» формирует код, который поступает от ВСП NC110-78I в УЧПУ. ВСП NC110-78I получает от УЧПУ информацию о положении заданной оси в режиме реального времени и меняет информацию в **ЗОНЕ 2** дисплея.

После включения ВСП NC110-78I в **ЗОНЕ 2** дисплея устанавливается информация «**0.0000**», как показано на рисунке 10.1.

Использование указанных клавиш в разных режимах работы ВСП NC110-78I приведено в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Применение клавиш «+», «-», «**M**»

Режим работы	Применение клавиш		
	разрешено	запрещено	одновременное нажатие
MANU	«+», «-», « <b>M</b> »	-	1) «+» и « <b>M</b> »; 2) «-» и « <b>M</b> »
INC	«+», «-»	« <b>M</b> »	-
HPG (HW)	-	«+», «-», « <b>M</b> »	-

8.5.7 Если в течение 30 секунд ни одна клавиша ВСП NC110-78I не нажималась, ни одна команда от УЧПУ в ВСП NC110-78I не поступала, подсветка **LCD** дисплея гаснет автоматически.

## 8.7 Формат данных позиции текущей оси

8.6.1 **ЗОНА 2 LCD** дисплея ВСП NC110-78I воспроизводит позицию текущей оси в виде десятичного числа от **0.0000** до **99999.9999**, которое поступает от УЧПУ. УЧПУ для передачи позиции оси в ВСП NC110-78I формирует по определённым правилам буфер данных, в котором положение каждого десятичного разряда строго определено. Скорость передачи данных – не более 10 буферов в секунду.

После включения ВСП NC110-78I в **ЗОНЕ 2** дисплея устанавливается значение «**0.0000**». Это значение не изменится до тех пор, пока ВСП NC110-78I не получит от УЧПУ буфер с данными о текущей позиции оси.

8.6.2 Формат буфера данных текущей позиции оси включает несколько байтов: один начальный байт (**0xE5**), несколько байтов данных ( $n \leq 5$ ) и один конечный байт (**0xEA**). Формат буфера данных текущей позиции оси представлен на рисунке 8.2.

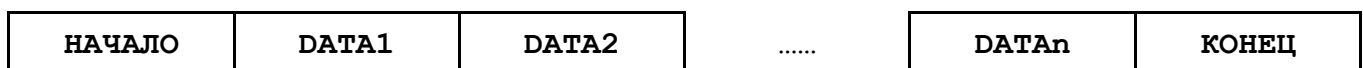


Рисунок 8.2 – Формат буфера данных текущей позиции оси

8.6.3 Расположение информации в буфере данных приведено в таблице 8.4.



Таблица 8.4 – Расположение информации в буфере данных

Данные	DATA1		DATA2		DATA3		DATA4		DATA5	
Байты	5		4		3		2		1	
	ст. 4 бита	мл. 4 бита	ст. 4 бита	мл. 4 бита	ст. 4 бита	мл. 4 бита	ст. 4 бита	мл. 4 бита	ст. 4 бита	мл. 4 бита
Код	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD	BCD
Номер разряда десятичного числа (начиная с младшего)	9 разр.	8 разр.	7 разр.	6 разр.	5 разр.	дес. точка	4 разр.	3 разр.	2 разр.	1 разр.
Пример записи числа 98765.4321	9	8	7	6	5	.	4	3	2	1
	1001	1000	0111	0110	0101	1010	0100	0011	0010	0001

Данные **DATA1-DATAn** представляют собой байты. Каждый байт делится на 4 младших и 4 старших бита. В каждые 4 бита записывается один разряд десятичного числа в коде **BCD**. Таким образом, каждый байт данных содержит два разряда десятичного числа в коде **BCD**.

Нумерация разрядов десятичного числа, определяющего позицию оси, производится справа налево (от младшего разряда к старшему). Первый байт содержит самый младший и следующий за ним более старший разряд десятичного числа позиции текущей оси. Второй байт содержит следующие по порядку два более старших разряда десятичного числа, и так до тех пор, пока не будет записан последний, самый старший десятичный разряд. В четырёх младших битах байта 3 располагается код десятичной точки. Формат записи данных представлен в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – Формат записи данных DATA1-DATAn

BCD				BCD				Код ASCII
Старшие 4 бита				Младшие 4 бита				
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	2
0	0	1	1	0	0	1	1	3
0	1	0	0	0	1	0	0	4
0	1	0	1	0	1	0	1	5
0	1	1	0	0	1	1	0	6
0	1	1	1	0	1	1	1	7
1	0	0	0	1	0	0	0	8
1	0	0	1	1	0	0	1	9
1	0	1	0	1	0	1	0	Десятичная тчк.
1	0	1	1	1	0	1	1	-
1	1	0	0	1	1	0	0	+
Любой другой код				Любой другой код				Пробел

## 9 LCD-ДИСПЛЕЙ ВСП NC110-78I

9.1 Информация на **LCD** дисплей выводится в коде **ASCII** в две строки. Каждая строка может содержать не более 18 знаков. Экран дисплея поделён на 4 зоны, как показано на рисунке 7.2:

- 1) **ЗОНА 1** – индикация текущей оси;
- 2) **ЗОНА 2** – индикация позиции текущей оси;
- 3) **ЗОНА 3** – индикация режима работы ВСП NC110-78I;
- 4) **ЗОНА 4** – индикация заданного перемещения оси, соответствующего текущему режиму.

9.2 Информация, которая может выводиться на дисплей, приведена в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Перечень выводимой на дисплей информации

Зона дисплея	Выводимая информация			
ЗОНА 1	AXIS: X	AXIS: Y	AXIS: Z	AXIS: 4
ЗОНА 2	От 0.0000 до <u>+</u> 99999.9999			
ЗОНА 3	MANU	INC	HW	
ЗОНА 4	JOG: -100	PLSR: x1	RAPD: x1	
	JOG: -050	PLSR: x10	RAPD: x10	
	JOG: -020	PLSR: x100	RAPD: x100	
	JOG: -005	-	-	
	JOG: -001	-	-	
	JOG: +000	-	-	
	JOG: +001	-	-	
	JOG: +005	-	-	
	JOG: +020	-	-	
	JOG: +050	-	-	
	JOG: +100	-	-	

## 10 АЛГОРИТМ ЗАПУСКА ВСП NC110-78I

10.1 Алгоритм запуска ВСП NC110-78I приведён на рисунке 10.1.

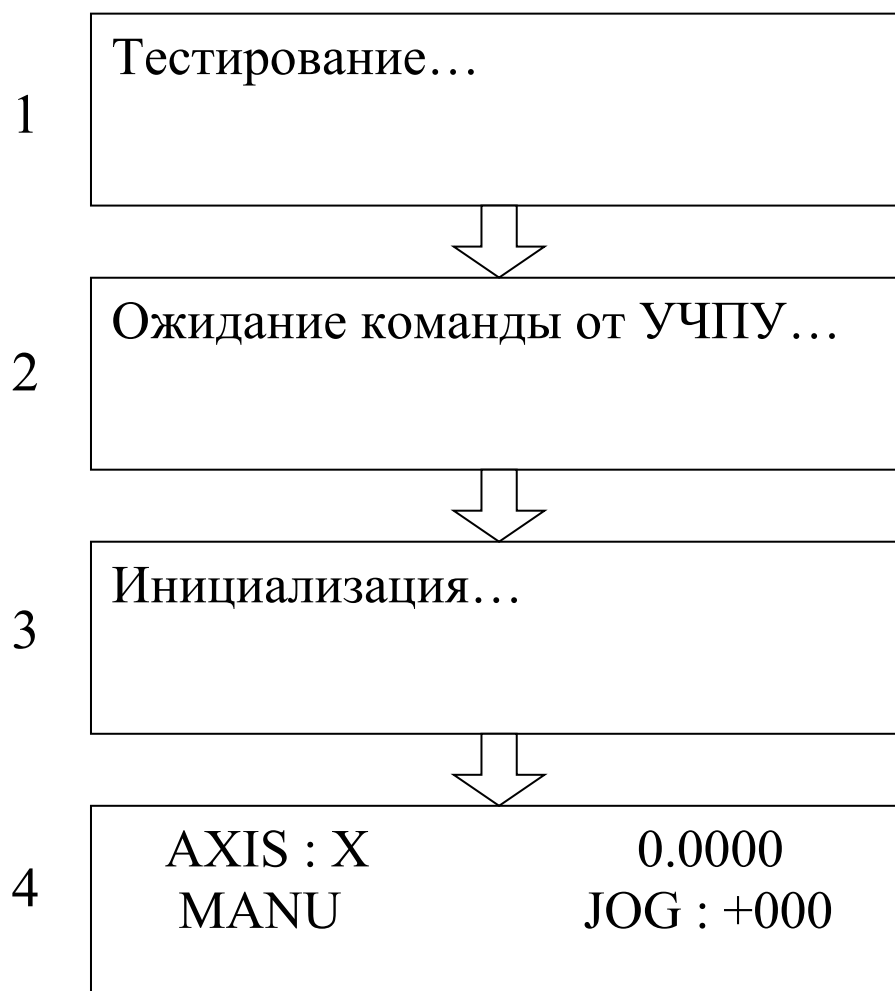


Рисунок 10.1 –Алгоритм запуска ВСП NC110-78I

10.2 Алгоритм запуска ВСП NC110-78I включает четыре этапа:

1. Нажатие клавиши «**ON/OFF**» (держат в нажатом состоянии 2 секунды) запускает этап тестирования: проверяется работа индикаторов клавиш «**F1**»-«**F3**».
2. Ожидание команды инициализации от УЧПУ.
3. По команде инициализации от УЧПУ производится установка параметров ВСП NC110-78I.
4. Параметры установленного режима выводятся на **LCD** дисплей. На рисунке 10.1 показана информация, которая устанавливается при включении ВСП NC110-78I.

## 11 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСП NC110-78I


### 11.1 Базовые сигналы пакета «N» для программирования ВСП NC110-78I

Для совместной работы ВСП NC110-78I с УЧПУ типа **NC** пользователю необходимо самостоятельно разработать для него программу логики (ПЛ). ПЛ ВСП NC110-78I создаётся на базе сигналов интерфейса **PLC** УЧПУ. Общие принципы создания и отладки ПЛ изложены в документе «Программирование интерфейса PLC» (входит в комплект поставки УЧПУ).

Для программирования ВСП NC110-78I в пакет «N» интерфейса **PLC** введены новые базовые сигналы разъёмов **I07N** и **U17N**.

#### 11.1.1 Разъём I07N (33N-59N-85N-111N)

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>I7N0 (MANU)</b> | - нажата кнопка « <b>MANU</b> » в ВСП NC110-78I. Сигнал <b>I7N0</b> рекомендуется использовать для установки запроса режима <b>MANU</b> в ВСП NC110-78I сигналами <b>MODE1 (U17N0)</b> и <b>MODE2 (U17N1)</b> .                 |
| <b>I7N1 (INC)</b>  | - нажата кнопка « <b>INC</b> » в ВСП NC110-78I. Сигнал <b>I7N1</b> рекомендуется использовать для установки запроса режима <b>INC</b> в ВСП NC110-78I сигналами <b>MODE2 (U17N0)</b> и <b>MODE2 (U17N1)</b> .                   |
| <b>I7N2 (HPG)</b>  | - нажата кнопка « <b>HGW</b> » в ВСП NC110-78I. Сигнал <b>I7N2</b> рекомендуется использовать для установки запроса режима <b>HPG</b> в ВСП NC110-78I сигналами <b>MODE1 (U17N0)</b> и <b>MODE2 (U17N1)</b> .                   |
| <b>I7N8 (X)</b>    | - нажата кнопка « <b>X</b> » в ВСП NC110-78I. Сигнал <b>I7N8</b> рекомендуется использовать для установки запроса индикации имени оси <b>X</b> в ВСП NC110-78I сигналами <b>RIAXIS1 (U17N8)</b> и <b>RIAXIS2 (U17N9)</b> .      |
| <b>I7N9 (Y)</b>    | - нажата кнопка « <b>Y</b> » в ВСП NC110-78I. Сигнал <b>I7N9</b> рекомендуется использовать для установки запроса индикации имени оси <b>Y</b> в ВСП NC110-78I сигналами <b>RIAXIS1 (U17N8)</b> и <b>RIAXIS2 (U17N9)</b> .      |
| <b>I7N10 (Z)</b>   | - нажата кнопка « <b>Z</b> » в ВСП NC110-78I. Сигнал <b>I7N10</b> рекомендуется использовать для установки запроса индикации имени оси <b>Z</b> в ВСП NC110-78I сигналами <b>RIAXIS1 (U17N8)</b> и <b>RIAXIS2 (U17N9)</b> .     |
| <b>I7N11 (4)</b>   | - нажата кнопка « <b>4</b> » в ВСП NC110-78I. Сигнал <b>I7N11</b> рекомендуется использовать для установки запроса индикации имени оси « <b>4</b> » в ВСП NC110-78I сигналами <b>RIAXIS1 (U17N8)</b> и <b>RIAXIS2 (U17N9)</b> . |

- I7N16 (+)** - нажата кнопка «+» в ВСП NC110-78I. Сигнал **I7N16** рекомендуется использовать для назначения положительного направления движения по выбранной оси с одновременным запросом выполнения цикла «ПУСК» посредством сигнала **CYST (U10K4)**.
- Примечание** - Данная кнопка автоматически блокируется в ВСП NC110-78I, если в нём установлен режим «HPG».
- I7N17 (-)** - нажата кнопка «-» в ВСП NC110-78I. Сигнал **I7N17** рекомендуется использовать для назначения отрицательного направления движения по выбранной оси с одновременным запросом выполнения цикла «ПУСК» посредством сигнала **CYST (U10K4)**.
- Примечание** - Данная кнопка автоматически блокируется в ВСП NC110-78I, если в нём установлен режим «HPG».
- I7N18 (FAST)** - нажата кнопка быстрого хода «**FAST MOVE**» в ВСП NC110-78I (в УЧПУ кнопка быстрого хода (**Б.Х.**) имеет обозначение «»). Сигнал **I7N18** рекомендуется использовать для назначения максимальной скорости ручных перемещений путём присвоения слову **W15K3** значения **228 (W15K3=228)** совместно с кнопкой «-» пульта, либо путём присвоения слову **W15K3** значения **100 (W15K3=100)** совместно с кнопкой «+» пульта.
- Примечание** - Данная кнопка автоматически блокируется в ВСП NC110-78I, если установлены режимы «INC» или «HPG».
- I7N19 (J+)** - нажата кнопка «**J+**» в ВСП NC110-78I. Сигнал **I7N19** рекомендуется использовать для прокрутки процентов скорости корректора **JOG**, шага фиксированных перемещений и шага штурвала в сторону их увеличения.
- I7N20 (J-)** - нажата кнопка «**J-**» в ВСП NC110-78I. Сигнал **I7N20** рекомендуется использовать для прокрутки процентов скорости корректора **JOG**, шага фиксированных перемещений и шага штурвала в сторону их уменьшения.
- I7N24 (F1)** - нажата кнопка «**F1**» в ВСП NC110-78I. Сигнал **I7N24** не имеет конкретного назначения в ВСП NC110-78I и назначается пользователем.
- I7N25 (F2)** - нажата кнопка «**F2**» в ВСП NC110-78I. Сигнал **I7N25** не имеет конкретного назначения в ВСП NC110-78I и назначается пользователем.
- I7N26 (F3)** - нажата кнопка «**F3**» в ВСП NC110-78I. Сигнал **I7N26** не имеет конкретного назначения в ВСП NC110-78I и назначается пользователем.
- I7N31 (ON/OFF)** - данный сигнал определяет состояние ВСП NC110-78I: «1» - включен; «0» - выключен. После компиляции ПЛ с не выключенным ВСП NC110-78I базовое Про может потерять состояние ВСП. В этом случае, не выключая ВСП,

необходимо выполнить его программный рестарт путём принудительного обнуления сигнала **ON/OFF (U7N31=0)** и последующей установки его в состояние **«1»**.

### 11.1.2 Разъём U17N (43N–69N–95N–121N)

**U17N0 (MODE1)** } - посредством этих двух битов в двоичном коде ПЛ запрашивает установку режима работы ВСП NC110-78I из  
**U17N1 (MODE2)** } следующего списка: **«MANU»**, **«INC»**, **«HPG»**, вывод названия установленного режима на **LCD**-дисплей в поле **ЗОНА3** и шкалы, соответствующей выбранному режиму, в поле **ЗОНА4**. Установка режима работы ВСП NC110-78I выполняется следующим образом:

<b>U17N0</b>	<b>U17N1</b>	
<b>1</b>	<b>0</b>	- запрашивает режим работы <b>«INC»</b> ;
<b>0</b>	<b>1</b>	- запрашивает режим работы <b>«HPG»</b> ;
<b>1</b>	<b>1</b>	- запрашивает режим работы <b>«MANU»</b> ;
<b>0</b>	<b>0</b>	- запрашивает режим работы <b>«MANU»</b> .

Активный режим работы ВСП NC110-78I определяет соответствующую топологию зон на **LCD**-дисплее.

Топология зон на **LCD**-дисплее ВСП NC110-78I в режиме **«MANU»**:

ЗОНА 1	ЗОНА 2
<b>AXIS: «Имя оси»</b>	<b>«Позиция оси»</b>
ЗОНА 3	ЗОНА 4
<b>MANU</b>	<b>JOG: «Шкала JOG»</b>

Топология зон на **LCD**-дисплее ВСП NC110-78I в режиме **«INC»**:

ЗОНА 1	ЗОНА 2
<b>AXIS: «Имя оси»</b>	<b>«Позиция оси»</b>
ЗОНА 3	ЗОНА 4
<b>INC</b>	<b>PLSR: «Шкала PLSR»</b>

Топология зон на **LCD**-дисплее ВСП NC110-78I в режиме **«HPG»**:

ЗОНА 1	ЗОНА 2
<b>AXIS: «Имя оси»</b>	<b>«Позиция оси»</b>
ЗОНА 3	ЗОНА 4
<b>HPG</b>	<b>RAPD: «Шкала RAPD»</b>

**U17N4 (RIJHW1)** } - посредством этих двух битов в двоичном коде ПЛ запрашивает вывод на **LCD**-дисплей ВСП NC110-78I в режиме  
**U17N5 (RIJHW2)** } работы **«HPG»** в поле **ЗОНА4** (**RAPD: «Шкала RAPD»**) шкалы штурвала из следующего списка: **«x1»**; **«x10»**; **«x100»**. См. топологию **LCD**-дисплея ВСП NC110-78I для режима **HPG**.

Значение «Шкала **RAPD**» устанавливается состоянием сигналов **U17N4** и **U17N5** по следующей схеме:

**U17N4    U17N5**

0	0	- устанавливает вывод шкалы « <b>x1</b> »;
1	0	- устанавливает вывод шкалы « <b>x10</b> »;
0	1	- устанавливает вывод шкалы « <b>x100</b> ».

**U17N8 (RIAXIS1)**  
**U17N9 (RIAXIS2)** } - посредством этих двух битов в двоичном коде ПЛ запрашивает вывод на **LCD**-дисплей ВСП NC110-78I в поле **ЗОНА1 (AXIS: «Имя оси»)**, названия оси из следующего списка: «**X**»; «**Y**»; «**Z**»; «**4**».

Значение «Имя оси» устанавливается состоянием сигналов **U17N8** и **U17N9** по следующей схеме:

**U17N8    U17N10**

0	0	- устанавливает вывод имени оси « <b>X</b> »;
1	0	- устанавливает вывод имени оси « <b>Y</b> »;
0	1	- устанавливает вывод имени оси « <b>Z</b> »;
1	1	- устанавливает вывод имени оси « <b>4</b> ».

**U17N12 (MAS1)**  
**U17N13 (MAS2)**  
**U17N14 (MAS4)**  
**U17N15 (MAS8)** } - посредством этих четырёх битов в двоичном коде ПЛ определяет порядковый номер названия оси в инструкции **MAS** (секция 6 файла **PGCFIL**) для вывода её позиции на **LCD**-дисплей ВСП NC110-78I.

Значение «Позиция оси» по выбранной оси соответствует значению её позиции на экране УЧПУ, с учётом установленного значения переменной **UCV** (см. описание видеостраницы **#1** в документе «Руководство оператора» для УЧПУ).

**U17N16 (RIJOG1)**  
**U17N17 (RIJOG2)**  
**U17N18 (RIJOG2)** } - посредством этих трёх битов в двоичном коде ПЛ запрашивает вывод значения коррекции **JOG** на **LCD**-дисплей ВСП **HHPS-I** в поле **ЗОНА4 (JOG: «знак»«шкала JOG»)** в режимах работы «**MANU**» и «**INC**».

Значение «шкала **JOG**» устанавливается состоянием сигналов **U17N16**, **U17N17** и **U17N18** по следующей схеме:

**U17N16    U17N17    U17N18    (Код)**

0	0	0	= (0)	- устанавливает на экран значение коррекции « <b>0%</b> »;
1	0	0	= (1)	- устанавливает на экран значение коррекции « <b>1%</b> »;
0	1	0	= (2)	- устанавливает на экран значение коррекции « <b>5%</b> »;
1	1	0	= (3)	- устанавливает на экран значение коррекции « <b>20%</b> »;
0	0	1	= (4)	- устанавливает на экран значение коррекции « <b>50%</b> »;
1	0	1	= (5)	- устанавливает на экран значение коррекции « <b>100%</b> ».

**U17N19 (RISIGN)** - посредством этого бита ПЛ запрашивает вывод знака «-» на **LCD**-дисплей ВСП NC110-78I в поле **ЗОНА4 (JOG: «знак»«шкала JOG»)** при выборе отрицательного направления движения оси корректором «JOG».

**U17N20 (RIJOGJ1)**  
**U17N21 (RIJOGJ2)** } - посредством этих двух битов в двоичном коде ПЛ запрашивает вывод на **LCD**-дисплей ВСП NC110-78I в режиме «**INC**» в поле **ЗОНА4 (PLSR: «Шкала PLSR»)** шкалы фиксированных перемещений из следующего списка: «**x1**»; «**x10**»; «**x100**». См. топологию **LCD**-дисплея ВСП NC110-78I для режима «**INC**».

Значение «**Шкала PLSR**» устанавливается состоянием сигналов **U17N21** и **U17N22** по следующей схеме:

**U17N21    U17N22**

<b>0</b>	<b>0</b>	- устанавливает вывод шкалы « <b>x1</b> »;
<b>1</b>	<b>0</b>	- устанавливает вывод шкалы « <b>x10</b> »;
<b>0</b>	<b>1</b>	- устанавливает вывод шкалы « <b>x100</b> ».



## 11.2 Таблица базовых сигналов пакета «N»

11.2.1 В таблице 11.1 представлены базовые сигналы пакета «N» интерфейса **PLC** для программирования ВСП NC110-78I.

Таблица 11.1 - Базовые сигналы пакета «N» интерфейса PLC

<b>Разъём: I07N (33N-59N-85N-111N) Сигналы ПрО -&gt; PLC</b>			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	MANU	Нажата кнопка «MANU» на ВСП NC110-78I
	1	INC	Нажата кнопка «INC» на ВСП NC110-78I
	2	HPG	Нажата кнопка «HPG» на ВСП NC110-78I
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
1	8	X	Нажата кнопка «X» на ВСП NC110-78I
	9	Y	Нажата кнопка «Y» на ВСП NC110-78I
	10	Z	Нажата кнопка «Z» на ВСП NC110-78I
	11	4	Нажата кнопка «4» на ВСП NC110-78I
	12		
	13		
	14		
	15		
2	16	+	Нажата кнопка «+» на ВСП NC110-78I
	17	-	Нажата кнопка «-» на ВСП NC110-78I
	18		Нажата кнопка «быстрый ход» на ВСП NC110-78I
	19	J-	Нажата кнопка «J-» на ВСП NC110-78I
	20	J+	Нажата кнопка «J+» на ВСП NC110-78I
	21		
	22		
	23		
3	24	F1	
	25	F2	
	26	F3	
	27		
	28		
	29		
	30		
	31	ON/OFF	состояние ВСП HHPS-I: (=1 - включен; =0 - выключен)

Продолжение таблицы 11.1

Разъём: U17N (43N-69N-95N-121N) Сигналы PLC -> Про			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	MODE1	Двоичный код для установки режима работы ВСП NC110-78I («MANU», «INC», «HPG»), а также вывода названия режима работы на его LCD-дисплей.
	1	MODE2	
	2		
	3		
	4	RIJHW1	Двоичный код номера шкалы штурвала в режиме «HPG» («x1», «x10», «x100») для вывода ее значения на LCD-дисплей ВСП NC110-78I.
	5	RIJHW2	
	6		
	7		
1	8	RIAXIS1	Двоичный код имени оси для его вывода на LCD-дисплей ВСП NC110-78I: (0 - «X»; 1 - «Y»; 2 - «Z»; 3 - «4»)
	9	RIAXIS2	
	10		
	11		
	12	NMAS1	Двоичный код, определяющий порядковый номер оси в инструкции MAS файла PGCFIL: 1 - 1-ая ось; 2 - 2-ая ось; 3 - 3-ья ось; ... 8 - 8-ая ось
	13	NMAS2	
	14	NMAS4	
	15	NMAS8	
2	16	RIJOG1	Двоичный код для вывода на LCD-дисплей ВСП NC110-78I шкалы значений процентов корректора JOG: Код 0 - «0%»; 1 - «1%»; 2 - «5%»; 3 - «20%»; 4 - «50%»; 5 - «100%»
	17	RIJOG2	
	18	RIJOG4	
	19	RISIGN	Знак направления движения оси для его вывода на LCD-дисплей ВСП NC110-78I в значение шкалы <b>JOG</b>
	20	RIJOG1	Двоичный код номера шкалы INC («x1», «x10», «x100») для вывода ее значения на LCD-дисплей ВСП NC110-78I.
	21	RIJOG2	
	22		
	23		
3	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

## 11.3 Учебная программа логики ВСП NC110-78I

### 11.3.1 Основные файлы учебной ПЛ ВСП NC110-78I

11.3.1.1 Программа логики ВСП NC110-78I разрабатывается пользователем. Основные функции пульта предопределены назначением сигналов разъёма **U17N** интерфейса **PLC**.

Учебная ПЛ ВСП NC110-78I, которая может быть встроена в ПЛ станка без изменений или может являться основой для разработки ПЛ ВСП NC110-78I пользователя, представлена в приложениях **A** и **B**.

11.3.1.2 Учебная ПЛ ВСП NC110-78I состоит из трёх частей:

1) файл минимальной ПЛ станка под именем **MTMIN**, обеспечивающий:

- включение станка,
- включение осей,
- разрешение начала движения осей,
- разрешение передачи **M**, **S**, **T** функций из кадра УП в ПЛ.

**Примечание** - ПЛ **MTMIN** может быть заменена пользователем на ПЛ реального станка.

2) файл **HNPSY** для присвоения сигналам ПЛ символьных имён, под которыми они будут использоваться в данной ПЛ ВСП NC110-78I;

3) файл ПЛ **HNPSI** для ВСП NC110-78I.

### 11.3.2 Требования к компиляции ПЛ ВСП NC110-78I

11.3.2.1 Для обеспечения работы ВСП NC110-78I его ПЛ, разработанная пользователем, или учебная ПЛ, приведённая в данном разделе, должна быть скомпилирована в системе совместно с основной частью ПЛ станка (здесь ПЛ **MTMIN**).

Файл присвоений сигналам ПЛ символьных имён позволяет легко встроить ПЛ ВСП NC110-78I в уже разработанную пользователем ПЛ станка. Для этого в файле присвоений **HNPSY** достаточно заменить сигналы, уже используемые в ПЛ станка для своих циклов, на другие сигналы, которые в ней ещё не были использованы.

Следует помнить, что файл присвоений **HNPSY** должен быть скомпилирован первым при совместной его компиляции с ПЛ станка и с ПЛ ВСП NC110-78I. Для этого в среде компиляции имя файла присвоений должно быть записано до имени ПЛ станка и имени ПЛ ВСП NC110-78I.

### 11.3.3 Индикация работы ВСП NC110-78I на видеостранице #7 дисплея УЧПУ

11.3.3.1 Иконки, предназначенные для вывода в поля функциональных кнопок «**F11**»-«**F18**» станочного пульта видеостраницы **#7** при работе с ВСП NC110-78I, записаны в файле иконок станочного пульта **CNC.USR**.

Иконки, используемые в учебной ПЛ **HHPSI**, расположены в стандартном файле иконок станочного пульта **CNC.USR**, их исходные файлы можно найти на дискете **COPYFLASH №0** в архиве **BMP32.RAR** каталога **BMP32** (дискета входит в комплект поставки УЧПУ).

11.3.3.2 Имена иконок, используемых в учебной ПЛ, и их назначения:

- **поле кн. F11.** Рабочий заголовок для группы окон «F12»-«F18» (иконки выводятся циклически):

180.bmp	«РУЧНОЙ ПУЛЬТ \»
181.bmp	«РУЧНОЙ ПУЛЬТ  »
182.bmp	«РУЧНОЙ ПУЛЬТ /»

- **поле кн. F12.** Режим работы ВСП NC110-78I:

183.bmp	«MANU»
184.bmp	«INC»
185.bmp	«HPG»

- **поле кн. F13.** Значение скорости оси в мм/мин, соответствующее значению процента корректора «JOG»:

134.bmp	2000 мм/мин
135.bmp	1000 мм/мин
136.bmp	400 мм/мин
137.bmp	100 мм/мин
138.bmp	20 мм/мин
139.bmp	0 мм/мин

- **поле кн. F14.** Имя оси **X** и её состояние:

33.bmp	ось <b>X</b> не выбрана
34.bmp	ось <b>X</b> выбрана и находится в покое
23.bmp	ось <b>X</b> выполняет перемещение в положительном направлении
24.bmp	ось <b>X</b> выполняет перемещение в отрицательном направлении

- **поле кн. F15.** Имя оси **Y** и её состояние:

35.bmp	ось <b>Y</b> не выбрана
36.bmp	ось <b>Y</b> выбрана и находится в покое
27.bmp	ось <b>Y</b> выполняет перемещение в положительном направлении
28.bmp	ось <b>Y</b> выполняет перемещение в отрицательном направлении

- **поле кн. F16.** Имя оси **Z** и её состояние:

37.bmp	ось <b>Z</b> не выбрана
38.bmp	ось <b>Z</b> выбрана и находится в покое
31.bmp	ось <b>Z</b> выполняет перемещение в положительном направлении
32.bmp	ось <b>Z</b> выполняет перемещение в отрицательном направлении

- **поле кн. F17.** Имя оси **4** и её состояние:

188.bmp	ось <b>B</b> не выбрана
189.bmp	ось <b>B</b> выбрана и находится в покое

178.bmp ось В выполняет перемещение в положительном направлении  
 179.bmp ось В выполняет перемещение в отрицательном направлении

- **поле кн. F18.** Значение фиксированного перемещения в режиме «INC», установленного в ВСП NC110-78I:

140.bmp 0.001 мм  
 141.bmp 0.01 мм  
 142.bmp 0.1 мм

- **поле кн. F18.** Шкала штурвала в режиме «HPG», установленного в ВСП NC110-78I:

190.bmp 0.1 мм/1об.штурвала  
 191.bmp 1 мм/1об.штурвала  
 192.bmp 10 мм/1об.штурвала

### 11.3.4 Требования к включению ВСП NC110-78I

11.3.4.1 По программе **HNPSI** до включения ВСП NC110-78I кнопкой «F18» должен быть включён станок. После этого для включения ВСП NC110-78I в программе используется кнопка «F17».

В программу **HNPSI** введена переменная **NUMAX** типа **СЛОВО**, позволяющая установить управление с ВСП NC110-78I тремя осями (**X, Y, Z**), если ей присвоить число 3, или четырьмя осями (**X, Y, Z, 4**), если ей присвоить число 4.

### 11.3.5 Свободные и базовые сигналы ПЛ HNPSI

11.3.5.1 При разработке ПЛ **HNPSI** были использованы сигналы одновибраторов, счётчиков, таймеров, свободные сигналы пакета «К», а также интерфейсные сигналы пакетов «К» и «N».

Назначение свободных и базовых сигналов, используемых в ПЛ **HNPSI**, приведены в таблицах 11.2-11.8.

Таблица 11.2 - Свободные сигналы ПЛ **HNPSI**

Одновибраторы			
Одновибраторы	Сигнал/Слово	Имя	Назначение
<b>P30</b>		PULSOF	Одновибратор выключения ВСП NC110-78I
<b>P31</b>		PULSON	Одновибратор включения ВСП NC110-78I
Таймеры			
Таймер	Сигнал/Слово	Имя	Назначение
<b>T32</b> (1 секунда)			<b>Первый таймер триггера1</b>
	T32I	BLC1TI	Входной сигнал таймера
	T32D	BLC1TD	Сигнал времени работы таймера
<b>T33</b> (1 секунда)			<b>Второй таймер триггера1</b>
	T33I	BLC2TI	Входной сигнал таймера
	T33D	BLC2TD	Выходной прямой сигнал времени работы таймера

Продолжение таблицы 11.2

Счётчики			
Счётчик	Сигнал/ Слово	Имя	Назначение
<b>T34</b> (1 секунда)			<b>Таймер инициализации ВСП HHPS-I</b>
	T34I	INICTI	Входной сигнал таймера
	T34D	INICTD	Выходной прямой сигнал времени работы таймера
	T34U	INICTU	Выходной инверсный сигнал времени работы таймера
<b>C30 (3)</b>			<b>Счётчик назначения шкалы PLSR фиксированного перемещения в режиме INC</b>
	C30I	JOGJI	Входной сигнал счётчика
	C30W	JOGJW	Слово состояния счетчика: =0 - выбор шкалы PLSR: X1; =1 - выбор шкалы PLSR: X10; =2 - выбор шкалы PLSR: X100.
	C30A	JOGJA	Сигнал обратного счёта счётчика
<b>C31 (6)</b>			<b>Счётчик выбора процента для корректора JOG в режиме MANU</b>
	C31I	JOGI	Входной сигнал счётчика
	C31W	JOGW	Слово состояния счётчика: =0 - выбор шкалы JOG: 000; =1 - выбор шкалы JOG: 001; =2 - выбор шкалы JOG: 005; =3 - выбор шкалы JOG: 020; =4 - выбор шкалы JOG: 050; =5 - выбор шкалы JOG: 100.
	C31Z	JOGZ	Сигнал сброса счётчика
	C31A	JOGA	Сигнал обратного счёта счётчика
<b>C32 (2)</b>			<b>Счётчик для вкл./выкл. ВСП NC110-78I со станочного пульта видеостраницы #7 УЧПУ</b>
	C32I	VKLCI	Входной сигнал счётчика
	C32W	VKLCW	Слово состояния счётчика: =0 - ВСП HHPS-I выключен, =1 - ВСП HHPS-I включен.
<b>C33 (3)</b>			<b>Счётчик вывода иконок в поле кн. F11</b>
	C33I	F11CI	Входной сигнал счётчика
	C33W	F11CW	Слово состояния счётчика: =0 - вывод иконки с номером 180; =1 - вывод иконки с номером 181; =2 - вывод иконки с номером 182.
<b>C34 (3)</b>			<b>Счётчик назначения шкалы RAPD штурвала HPG</b>
	C34I	JOGHWC	Входной сигнал счётчика
	C34W	JOGHWW	Слово состояния счетчика: =0 - выбор шкалы RAPD: X1; =1 - выбор шкалы RAPD: X10; =2 - выбор шкалы RAPD: X100.
	C34A	JOGHWA	Сигнал обратного счёта счётчика

Продолжение таблицы 11.2

Разъём: U105K Свободные сигналы пакета «К» в ПЛ ННPSI			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	HNPSON	Признак ВСП ННPS-I включен
	1	HNPSOF	Признак ВСП ННPS-I выключен
	2	RHPG	Признак ВСП ННPS-I в режиме HPG
	3	RMANU	Признак ВСП ННPS-I в режиме MANU
	4	RINC	Признак ВСП ННPS-I в режиме INC
	5		
	6		
	7		
1	8	MOVXP	Признак движения оси «X» в положительном направлении
	9	MOVXN	Признак движения оси «X» в отрицательном направлении
	10	MOVYP	Признак движения оси «Y» в положительном направлении
	11	MOVYN	Признак движения оси «Y» в отрицательном направлении
	12	MOVZP	Признак движения оси «Z» в положительном направлении
	13	MOVZN	Признак движения оси «Z» в отрицательном направлении
	14	MOV4P	Признак движения оси «4» в положительном направлении
	15	MOV4N	Признак движения оси «4» в отрицательном направлении
2	16	183	Признак вывода иконки 183
	17	184	Признак вывода иконки 184
	18	185	Признак вывода иконки 185
	19		
	20		
	21		
	22	0	Значение сигнала низкого уровня «0»
	23	1	Значение сигнала высокого уровня «1»
3	24	NUMAX	Количество осей, управляемых от ВСП NC110-78I. Количество осей устанавливается пользователем и может быть числом 3 для X, Y, Z или 4 для X, Y, Z, 4.
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

Таблица 11.3 - Входные базовые сигналы пакета «N» в ПЛ ННPSI

<b>Разъём: I07N Сигналы Про -&gt; PLC</b>			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	SMANU	Нажата кнопка «MANU» на ВСП NC110-78I
	1	SINC	Нажата кнопка «INC» на ВСП NC110-78I
	2	SHPG	Нажата кнопка «HPG» на ВСП NC110-78I
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
1	8	AX	Нажата кнопка «X» на ВСП NC110-78I
	9	AY	Нажата кнопка «Y» на ВСП NC110-78I
	10	AZ	Нажата кнопка «Z» на ВСП NC110-78I
	11	A4	Нажата кнопка «4» на ВСП NC110-78I
	12		
	13		
	14		
	15		
2	16	SCYONP	Нажата кнопка «+» на ВСП NC110-78I
	17	SCYONN	Нажата кнопка «-» на ВСП NC110-78I
	18	100	Нажата кнопка «быстрый ход» на ВСП NC110-78I
	19	JN	Нажата кнопка «J-» на ВСП NC110-78I
	20	JP	Нажата кнопка «J+» на ВСП NC110-78I
	21		
	22		
	23		
3	24	F1HHPS	Не используется
	25	F2HHPS	Не используется
	26	F3HHPS	Не используется
	27		
	28		
	29		
	30		
	31	HHPSST	состояние ВСП NC110-78I: (=1 - включен; =0 - выключен)



Таблица 11.4 - Выходные базовые сигналы пакета «N» в ПЛ NHPST

Разъём: U15N Сигналы PLC -> Про			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	HWAXIS	Выбор первой оси
	1		Выбор второй оси
	2		Выбор третьей оси
	3		Выбор четвертой оси
	4		
	5		
	6		
	7	HWADEL	Ось для штурвала на первом канале управления не выбрана
1	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
2	16	HWX0	
	17	HWX1	Выбор шкалы штурвала 0.1 мм/1об.штурвала
	18	HWX10	Выбор шкалы штурвала 1.0 мм/1об.штурвала
	19	HWX100	Выбор шкалы штурвала 10.0 мм/1об.штурвала
	20		
	21		
	22		
	23		
3	24	HWRABS	Включение штурвала на первом канале управления
	25	HWRAB	
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

Таблица 11.5 - Выходные базовые сигналы пакета «N» в ПЛ ННPSI

<b>Разъём: U17N Сигналы PLC -&gt; Про</b>			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	MODE1	Двоичный код для установки режима работы ВСП NC110-78I («MANU», «INC», «HPG»), а также вывода названия режима работы на его LCD-дисплей.
	1	MODE2	
	2		
	3		
	4	RJHW1	Двоичный код номера шкалы штурвала в режиме «HPG» («x1», «x10», «x100») для вывода её значения на LCD-дисплей ВСП NC110-78I.
	5	RJHW2	
	6		
	7		
1	8	RAXES	Двоичный код имени оси для его вывода на LCD-дисплей ВСП NC110-78I: 0 - «X»; 1 - «Y»; 2 - «Z»; 3 - «4».
	9		
	10		
	11		
	12		Двоичный код, определяющий порядковый номер оси в инструкции MAS файла PGCFIL: 1 - 1-ая ось; 2 - 2-ая ось; 3 - 3-ья ось; ....., 8 - 8-ая ось.
	13		
	14		
	15		
2	16	RJOG1	Двоичный код для вывода на LCD-дисплей ВСП NC110-78I шкалы значений процентов корректора «JOG»: 0 - «0%»; 1 - «1%»; 2 - «5%»; 3 - «20%»; 4 - «50%»; 5 - «100%»
	17	RJOG2	
	18	RJOG4	
	19	RJOGD	Знак направления движения оси для его вывода на LCD-дисплей ВСП NC110-78I в значение шкалы JOG
	20	RJGJ1	Двоичный код номера шкалы INC («x1», «x10», «x100») для вывода её значения на LCD-дисплей ВСП NC110-78I.
	21	RJGJ2	
	22		
	23		
3	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

Таблица 11.6 - Входные базовые сигналы пакета «К» в ПЛ ННPSI

Разъём: I0K Сигналы ПрО -> PLC			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0			
	2	CONP1	Процесс 1 готов к обслуживанию осей
	4	STABY	Оси в состоянии покоя
2			
	16	MOVXST	Ось X в движении
	17	MOVYST	Ось Y в движении
	18	MOVZST	Ось Z в движении
	19	MOV4ST	Ось 4 в движении

Таблица 11.7 - Выходные базовые сигналы пакета «К» в ПЛ ННPSI

Разъём: U10K Сигналы PLC -> ПрО			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0			
	4	CYST	Пуск цикла
1	8	RABIX	Запрос включения оси X
	9	RABYY	Запрос включения оси Y
	10	RABYZ	Запрос включения оси Z
	11	RABY4	Запрос включения оси 4
3	24	COMU	Разрешение начала движения
	25	CEFA	Разрешение передачи MST-функций начала и конца перемещения

Таблица 11.8 - Выходные базовые сигналы пакета «К» в ПЛ ННPSI

Разъём: U15K Сигналы PLC -> ПрО			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	CONSOFF	Запрет кн. «ПУСК» на станочной консоли
	1		
	2		Запрет переключателя режимов работы на станочной консоли
	3		Запрет переключателя JOG на станочной консоли
	4		
	5		
	6		Запрет выбора оси на станочной консоли
	7		Запрет выбора фиксированного перемещения на станочной консоли
1		SETMOD	
	11		MANU
	12		MANJ
2			
	16	SELCTX	Выбор оси X
	17	SELCTY	Выбор оси Y
	18	SELCTZ	Выбор оси Z
	19	SELCT4	Выбор оси 4
3			
	24	SPEEDJ	1%
	25		2%
	26		4%
	27		8%
	28		16%
	29		32%
	30		64%
	31	JOGLDN	Запрос отрицательного направления ручных перемещений

## 11.4 Руководство оператора по работе с ВСП NC110-78I

### 11.4.1 Назначение учебной ПЛ HHPSI

11.4.1.1 Данное руководство оператора по работе с ВСП NC110-78I в том виде, как оно изложено в данном разделе, применимо только к учебной ПЛ **HHPSI**, приведённой в приложениях **A** и **B**. В случае внесения изменений в ПЛ ВСП NC110-78I эти изменения необходимо внести в данное руководство.

ПЛ **HHPSI** рекомендуется использовать для УЧПУ NC-210, NC-220 или NC-230, управляющих тремя или четырьмя координатными осями.

11.4.1.2 ВСП NC110-78I позволяет назначить режимы работы **«MANU»**, **«MANJ»** и выполнять операции в этих режимах для первых четырёх осей, записанных в инструкции **MAS** файла **PGCFIL** в следующем порядке: **«X»**; **«Y»**; **«Z»**; **«4»**, где имени **«4»** должна соответствовать четвёртая ось станка, определённая в системе любым именем.

11.4.1.3 Иконки, используемые в учебной ПЛ **HHPSI**, расположены в стандартном файле иконок станочного пульта **CNC.USR**, их исходные файлы можно найти на дискете **COPYFLASH №0** в архиве **BMP32.RAR** каталога **BMP32** (дискета входит в комплект поставки УЧПУ).

Если в файле иконок станочного пульта **CNC.USR** будут записаны иконки, предназначенные для работы с ВСП NC110-78I, они будут выведены в поля функциональных кнопок станочного пульта **«F11»–«F18»** видеостраницы **#7**.

Имена иконок, используемые в учебной ПЛ **HHPSI**, и их назначение:

- **поле кн. F11**. Рабочий заголовок для группы окон **«F12»–«F18»** (иконки выводятся циклически):

180.bmp	«РУЧНОЙ ПУЛЬТ \»
181.bmp	«РУЧНОЙ ПУЛЬТ  »
182.bmp	«РУЧНОЙ ПУЛЬТ /»

- **поле кн. F12**. Режим работы ВСП NC110-78I:

183.bmp	«MANU»
184.bmp	«INC»
185.bmp	«HPG»

- **поле кн. F13**. Значение скорости оси в мм/мин, соответствующее значению процента корректора **«JOG»**:

134.bmp	2000 мм/мин
135.bmp	1000 мм/мин
136.bmp	400 мм/мин
137.bmp	100 мм/мин
138.bmp	20 мм/мин
139.bmp	0 мм/мин

- **поле кн. F14**. Имя оси **X** и ее состояние:

33.bmp	ось X не выбрана
34.bmp	ось X выбрана и находится в покое

23.bmp ось X выполняет перемещение в положительном направлении  
 24.bmp ось X выполняет перемещение в отрицательном направлении

- поле кн. F15. Имя оси Y и ее состояние:

35.bmp ось Y не выбрана  
 36.bmp ось Y выбрана и находится в покое  
 27.bmp ось Y выполняет перемещение в положительном направлении  
 28.bmp ось Y выполняет перемещение в отрицательном направлении

- поле кн. F16. Имя оси Z и ее состояние:

37.bmp ось Z не выбрана  
 38.bmp ось Z выбрана и находится в покое  
 31.bmp ось Z выполняет перемещение в положительном направлении  
 32.bmp ось Z выполняет перемещение в отрицательном направлении

- поле кн. F17. Имя оси 4 и её состояние:

188.bmp ось В не выбрана  
 189.bmp ось В выбрана и находится в покое  
 178.bmp ось В выполняет перемещение в положительном направлении  
 179.bmp ось В выполняет перемещение в отрицательном направлении

- поле кн. F18. Значение фиксированного перемещения в режиме «INC»:

140.bmp 0.001 мм  
 141.bmp 0.01 мм  
 142.bmp 0.1 мм

- поле кн. F18. Шкала штурвала в режиме «HPG»:

190.bmp 0.1 мм/1об.штурвала  
 191.bmp 1 мм/1об.штурвала  
 192.bmp 10 мм/1об.штурвала

## 11.4.2 Включение ВСП NC110-78I

### 11.4.2.1 Первое включение

Подключение ВСП NC110-78I к УЧПУ и его первое включение необходимо выполнить в следующем порядке:

1. выключить УЧПУ;
2. подсоединить разъёмы ВСП NC110-78I к УЧПУ в соответствии с таблицей 6.1;
3. включить УЧПУ; при включении УЧПУ на ВСП NC110-78I автоматически подаётся питание, которое запускает операцию тестирования. В этот момент времени на LCD-дисплей ВСП NC110-78I выводится сообщение «Testing ...», и начинают мигать светодиоды кнопок «F1», «F2» и «F3»;

4. наблюдать на **LCD**-дисплее ВСП NC110-78I появление сообщения **«Waiting for CNC ...»**; это сообщение появляется после окончания тестирования ВСП NC110-78I, когда он переходит в фазу ожидания завершения загрузки УЧПУ; после загрузки УЧПУ произойдёт начальная установка параметров ВСП NC110-78I;
5. наблюдать на **LCD**-дисплее появление параметров начальной установки ВСП NC110-78I:

ЗОНА1:     **AXIS: X**  
ЗОНА2:     **0.0000**  
ЗОНА3:     **MANU**  
ЗОНА4:     **JOG:+000**

В данном состоянии ВСП NC110-78I готов к загрузке ПЛ **HHPSI** и работе по этой ПЛ совместно с УЧПУ.

#### 11.4.2.2     **Включение с активной ПЛ HHPSI**

Включение ВСП с активной ПЛ **HHPSI** необходимо выполнить в следующем порядке:

1. Включить УЧПУ с активной ПЛ **HHPSI**. При включении УЧПУ в ВСП NC110-78I выполняются две стандартные фазы:
  - тестирование;
  - ожидание загрузки УЧПУ.

При тестировании ВСП NC110-78I на его **LCD**-дисплей выводится сообщение **«Testing ...»**. В фазе ожидания загрузки УЧПУ на **LCD**-дисплей ВСП NC110-78I выводится сообщение **«Waiting for CNC ...»**. После загрузки УЧПУ на **LCD**-дисплей выводятся параметры начальной установки ВСП NC110-78I:

ЗОНА1:     **AXIS: X**  
ЗОНА2:     **0.0000**  
ЗОНА3:     **MANU**  
ЗОНА4:     **JOG:+000**

2. Включить станок со станочного пульта видеостраницы **#7** УЧПУ нажатием кнопки **«F18»**;
3. Включить ВСП NC110-78I со станочного пульта видеостраницы **#7** УЧПУ нажатием кнопки **«F17»**; при этом ПЛ **HHPSI** выполнит его начальную инициализацию и установит в УЧПУ и в ВСП NC110-78I данные в соответствии с таблицей 11.9.

Таблица 11.9 – Состояние УЧПУ и ВСП NC110-78I после включения ВСП

Параметр	УЧПУ	ВСП HHPS-I	
Имя оси	X	ЗОНА1:	AXIS: X
Позиция оси	Значение X	ЗОНА2:	Значение X
Режим работы	MANU	ЗОНА3:	MANU
Значение корректора JOG	0	ЗОНА4:	JOG:+000

Если ВСП NC110-78I был включён со станочного пульта видеостраницы **#7** УЧПУ кнопкой **«F17»**, а затем был выключен своей кнопкой **«ON/OFF»**, то все выполненные в нём установки сохраняются. После повторного включения ВСП кнопкой **«ON/OFF»** эти установки восстанавливаются.

4. Выключить ВСП NC110-78I со станочного пульта видеостраницы **#7** УЧПУ повторным нажатием кнопки **«F17»**. В случае выключения ВСП NC110-78I кнопкой **«F17»**, установки, выполненные в нём до его выключения и последующего его включения кнопкой **«F17»**, не восстанавливаются.

### 11.4.3 Режимы работы ВСП NC110-78I

ВСП NC110-78I позволяет устанавливать 3 режима работы: **«MANU»**, **«INC»** и **«HPG»**. В каждом режиме работы ВСП NC110-78I одни и те же кнопки могут иметь различное назначение.

#### 11.4.3.1 Режим «MANU»

Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме **«MANU»** указано в таблице 11.10.

Таблица 11.10 – Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме «MANU»

Кнопка	УЧПУ	ВСП HHPS-I	Зона LCD-дисплея
X	Выбирает ось X	AXIS: «X»	ЗОНА1
Y	Выбирает ось Y	AXIS: «Y»	
Z	Выбирает ось Z	AXIS: «Z»	
4	Выбирает ось 4	AXIS: «4»	
-	Выполняет безразмерное движение оси отрицательном направлении	Значение позиции оси	ЗОНА2
+	Выполняет безразмерное движение оси в положительном направлении		
J+	Выполняет прокрутку значений корректора JOG вправо. JOG = 0; =1; =5; =20; =50; =100 (%)	JOG: 0; 1; 5; 20; 50; 100	ЗОНА4
J-	Выполняет прокрутку значений корректора JOG влево. JOG = 0; =1; =5; =20; =50; =100 (%)		
Б.Х.	Выполняет временную установку JOG = 100%	JOG:100	ЗОНА4
F1	-	Не используется	-
F2	-	Не используется	-
F3	-	Не используется	-

Для установки режима **«MANU»** в ВСП NC110-78I необходимо на его лицевой панели нажать кнопку **«MANU»**, при этом в УЧПУ и в ВСП устанавливаются данные, приведённые в таблице 11.11.

Таблица 11.11 - Состояние УЧПУ и ВСП NC110-78I в режиме «MANU»

Параметр	УЧПУ	ВСП NC110-78I	
Имя оси	Имя выбранной оси	ЗОНА1:	AXIS: «имя выбранной оси»
Позиция оси	Значение позиции по выбранной оси	ЗОНА2:	Значение позиции по выбранной оси
Режим работы	MANU	ЗОНА3:	MANU
Значение корректора JOG	Значение корректора JOG	ЗОНА4:	JOG: значение корректора JOG

#### 11.4.3.2 Режим «INC»

Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме «**INC**» указано в таблице 11.12.

Таблица 11.12 - Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме «INC»

Кнопка	УЧПУ	ВСП NC110-78I	Зона LCD-дисплея
X	Выбирает ось X	AXIS: «X»	ЗОНА1
Y	Выбирает ось Y	AXIS: «Y»	
Z	Выбирает ось Z	AXIS: «Z»	
4	Выбирает ось 4	AXIS: «4»	
-	Выполняет движение оси по шагу JOG в отрицательном направлении	Значение позиции оси	ЗОНА2
+	Выполняет движение оси по шагу JOG в положительном направлении		
J+	Выполняет прокрутку значений шага вправо. JOG = 0.001; =0.01; =0.1 (мм)	PLSR: X1; X10; X100	ЗОНА4
J-	Выполняет прокрутку значений шага влево. JOG = 0.001; =0.01; =0.1 (мм)		
Б.Х.	-	Заблокирована аппаратно	-
F1	-	Не используется	-
F2	-	Не используется	-
F3	-	Не используется	-

Для установки режима «**INC**» на ВСП NC110-78I необходимо на его лицевой панели нажать кнопку «**INC**», при этом в УЧПУ и в ВСП NC110-78I устанавливаются данные, приведённые в таблице 11.13.

Таблица 11.13 - Состояние УЧПУ и ВСП NC110-78I в режиме «INC»

Параметр	УЧПУ	ВСП NC110-78I	
Имя оси	Имя выбранной оси	ЗОНА1:	AXIS: «имя выбранной оси»
Позиция оси	Значение позиции по выбранной оси	ЗОНА2:	Значение позиции по выбранной оси
Режим работы	MANJ	ЗОНА3:	INC
Значение фиксированного перемещения	JOG= Значение фиксированного перемещения	ЗОНА4:	PLSR: Код значения фиксированного перемещения JOG

#### 11.4.3.3 Режим «HPG»

Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме «**HPG**» указано в таблице 11.14.



Таблица 11.14 - Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме «HPG»

Кнопка	учПУ	ВСП NC110-78I	Зона LCD-дисплея
X	Выбирает ось X	AXIS: «X»	ЗОНА1
Y	Выбирает ось Y	AXIS: «Y»	
Z	Выбирает ось Z	AXIS: «Z»	
4	Выбирает ось 4	AXIS: «4»	
-	Выполняет движение оси по шагу JOG в отрицательном направлении	Значение позиции оси	ЗОНА2
+	Выполняет движение оси по шагу JOG в положительном направлении		
J+	Выполняет прокрутку значений шага вправо. JOG = 0.001; =0.01; =0.1 (мм)	PLSR: X1; X10; X100	ЗОНА4
J-	Выполняет прокрутку значений шага влево. JOG = 0.001; =0.01; =0.1 (мм)		
Б.Х.	-	Заблокирована аппаратно	-
F1	-	Не используется	-
F2	-	Не используется	-
F3	-	Не используется	-

Для установки режима «HPG» на ВСП NC110-78I необходимо на его лицевой панели нажать кнопку «HPG», при этом в учПУ и в ВСП NC110-78I устанавливаются данные, приведённые в таблице 11.15.

Таблица 11.15 - Состояние учПУ и ВСП NC110-78I в режиме «HPG»

Параметр	учПУ	ВСП NC110-78I	
Имя оси	Имя выбранной оси	ЗОНА1:	AXIS: «имя выбранной оси»
Позиция оси	Значение позиции по выбранной оси	ЗОНА2:	Значение позиции по выбранной оси
Режим работы	MANU	ЗОНА3:	HPG
Значение шкалы штурвала	Значение шкалы устанавливает ПЛ ВСП в слове W15N2	ЗОНА4:	RAPD: код значения шкалы штурвала

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### МИНИМАЛЬНАЯ ПЛ МТМІN

А.1 В этом приложении приведён пример минимальной программы логики станка **МТМІN**, реализующей включение станка, включение осей, установку разрешения начала движения осей, разрешение передачи **М**, **S**, **Т** функций из кадра УП в ПЛ станка, а также подготовку для включения ВСП NC110-78I.

```
;Начало МТМІN
;Включение станка кн. F18
;          счётчик включения станка по кн. F18 (сигнал !VKLMT)
C0I(2)=!VKLMT
C0Z=!RSPEPN
;          ASPEPN - сигнал включения реле SPEPN
!ASPEPN=[C0W=1]
;          MUSPE - сигнал состояния станка
!MUSPE=!ASPEPN

;Включение осей станка:
;          RABIX – включение оси X
!RABIX=!CONP1
;          RABIY – включение оси Y
!RABIY=!CONP1
;          RABIZ – включение оси Z
!RABIZ=!CONP1
;          RABI4 – включение оси 4
!RABI4=!CONP1

;          COMU - разрешение начала движения осей
!COMU=!CONP1
;          CEFA - разрешение передачи M,S,T – функций из УП в ПЛ
!CEFA=!CONP1
;Конец МТМІN
```

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### (обязательное)

### ПЛ ННPSI

Б.1 В этом приложении приведён пример файла присвоений сигналам ПЛ символьных имён **ННPSY** для ПЛ **ННPSI** и пример ПЛ **ННPSI**, реализующей основные функции ВСП NC110-78I.

\*

```

0  =U105K22
1  =U105K23
100 =I7N18
183 =U105K16
184 =U105K17
185 =U105K18
A4  =I7N11
ASPEPN=U10K20
AX  =I7N8
AY  =I7N9
AZ  =I7N10
BLC1TD=T32D
BLC1TI=T32I
BLC2TD=T33D
BLC2TI=T33I
CEFA =U10K25
COMU =U10K24
CONP1 =I0K2
CONSOF=W15K0
CYST =U10K4
F11CI =C33I
F11CW =C33W
F11WIN=W13N0
F12WIN=W13N1
F13WIN=W13N2
F14WIN=W13N3
F15WIN=W14N0
F16WIN=W14N1
F17WIN=W14N2
F18WIN=W14N3
F1HHPS=I7N24
F2HHPS=I7N25
F3HHPS=I7N26
HHPSOF=U105K1
HHPSON=U105K0
HHPST=U7N31
HWADEL=U15N7
HWAX1 =U15N0
HWAX2 =U15N1
HWAX3 =U15N2
HWAX4 =U15N3

```

HWAXIS=W15N0  
HWRAB =W15N3  
HWRABS=U15N24  
HWX0 =U15N16  
HWX1 =U15N17  
HWX10 =U15N18  
HWX100=U15N19  
INICTD=T34D  
INICTI=T34I  
INICTU=T34U  
JN =I7N19  
JOG =W16K2  
JOGA =C31A  
JOGDN =U15K31  
JOGHWA=C34A  
JOGHWC=C34I  
JOGHWW=C34W  
JOGI =C31I  
JOGJA =C30A  
JOGJI =C30I  
JOGJW =C30W  
JOGW =C31W  
JOGZ =C31Z  
JP =I7N20  
JX1 =U16K16  
JX10 =U16K17  
JX100 =U16K18  
MANUC =I8K27  
MANUJ =I8K28  
MODE1 =U17N0  
MODE2 =U17N1  
MOV4N =U105K15  
MOV4P =U105K14  
MOV4ST=I0K19  
MOVXN =U105K9  
MOVXP =U105K8  
MOVXST=I0K16  
MOVYN =U105K11  
MOVYP =U105K10  
MOVYST=I0K17  
MOVZN =U105K13  
MOVZP =U105K12  
MOVZST=I0K18  
MUSPE =U10K0  
NUMAX =W105K3  
PULSOF=P31  
PULSON=P30  
RABI4 =U10K11  
RABIX =U10K8  
RABIY =U10K9  
RABIZ =U10K10  
RAXES =W17N1  
RHPG =U105K2  
RINC =U105K4

RJGJ1 =U17N20  
RJGJ2 =U17N21  
RJHW1 =U17N4  
RJHW2 =U17N5  
RJOG1 =U17N16  
RJOG2 =U17N17  
RJOG4 =U17N18  
RJOGD =U17N19  
RMANU =U105K3  
RSPEPN=I6K21  
SCYONN=I7N17  
SCYONP=I7N16  
SELCT4=U15K19  
SELCTX=U15K16  
SELCTY=U15K17  
SELCTZ=U15K18  
SETMOD=W15K1  
SHPG =I7N2  
SINC =I7N1  
SMANU =I7N0  
SPEEDJ=W15K3  
STABY =I0K4  
VKHHPS=I2N14  
VKLCI =C32I  
VKLCW =C32W  
VKLMT =I2N15

## Пример ПЛ **ННPSI**, реализующей основные функции ВСП **ННPS-I**

```
;===== НАЧАЛО ННPS-I =====
;!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
;! Учебная программа логики для поддержки работы ННPS-I по каналу RS232.  !
;! Питание на пульт ННPS-I подается автоматически при включении УЧПУ  !
;! Пульт физически включается/выключается кн. 'ON/OFF'  !
;! Для работы с пультом ННPS-I необходимо назначить внешнюю кнопку, сигнал!
;! которой в файле присвоений ННPSY необходимо привязать к символному  !
;! имени VKННPS.  !
;! Первое нажатие на кн. VKННPS выполнит включение работы с пультом  !
;! ННPS-I, а второе нажатие на нее выполнит его выключение.  !
;!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

;Назначение используемых сигналов

;ОДНОВИБРАТОРЫ
;PULSON - импульс включения ННPS-I
;PULSOF - импульс выключения ННPS-I
;ТАЙМЕРЫ
;INICTI - таймер инициализации ННPS-I (вход таймера)
;INICTD - таймер инициализации ННPS-I (время работы таймера)
;BLC1TD - таймер1 триггера (время работы таймера)
;BLC1TI - таймер1 триггера (вход таймера)
;BLC2TD - таймер2 триггера (время работы таймера)
;BLC2TI - таймер2 триггера (вход таймера)
```

### ;СЧЁТЧИКИ

;VKLCI - счётчик для вкл./выкл. ручного пульта ННPS-I с пульта оператора УЧПУ

;VKLCW - байт состояния счётчика для вкл./выкл. ручного пульта ННPS-I с пульта оператора УЧПУ

;JOGA - направление счёта счётчика назначения процента скорости корректора JOG

;JOGI - входной сигнал счётчика назначения процента скорости корректора JOG

;JOGW - байт состояния счётчика назначения процента скорости корректора JOG

;JOGZ - сигнал сброса счётчика назначения процента скорости корректора JOG

;JOGHWC - входной сигнал счётчика назначения шкалы штурвала

;JOGHWW - байт состояния счётчика назначения шкалы штурвала

;JOGHWA - сигнал обратного отсчёта для счётчика назначения шкалы штурвала

;JOGJI - входной сигнал счётчика назначения величины фиксированного перемещения  
MANJ

;JOGJW - байт состояния счётчика назначения величины фиксированного перемещения  
MANJ

;JOGJA - сигнал обратного счёта назначения величины фиксированного перемещения  
MANJ

;F11CI - входной сигнал счётчика для вывода иконок в окне кн. F11

;F11CW - байт состояния счётчика для вывода иконок в окне кн. F11

**;ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ВХОДНЫЕ СИГНАЛЫ**

- ;CONP1 - I0K2 - готовность процесса 1 к включению осей
- ;MANUC - I8K27 - процесс1 в режиме MANU "Безразмерные ручные перемещения"
- ;MANUJ - I8K28 - процесс1 в режиме MANJ "Фиксированные ручные перемещения"
- ;VKHHPS - I2N14 - сигнал включения/выключения пульта со станочной панели
- ;HHPSST - I7N31 - состояние HHPS-I (=1-вкл; =0-выкл)
- ;SMANU - I7N0 - установка режима MANU (MANU)
- ;SINC - I7N1 - установка режима INC (MANJ)
- ;SHPG - I7N2 - установка режима HPG (работа со штурвалом)
- ;AX - I7N8 - выбор оси X
- ;AY - I7N9 - выбор оси Y
- ;AZ - I7N10 - выбор оси Z
- ;A4 - I7N11 - выбор оси 4
- ;SCYONP - I7N16 - пуск движения в положительном направлении
- ;SCYONN - I7N17 - пуск движения в отрицательном направлении
- ;FAST - I7N18 - JOG = 100 процентов
- ;JN - I7N19 - прокрутка процентов скорости корректора JOG и шкалы штурвала в сторону их уменьшения
- ;JP - I7N20 - прокрутка процентов скорости корректора JOG и шкалы штурвала в сторону их увеличения
- ;F1HHPS - I7N24 - кн.F1 - не используется
- ;F2HHPS - I7N25 - кн.F2 - не используется
- ;F3HHPS - I7N26 - кн.F3 - выбор шага в режиме INC прокруткой



**;ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ**

;запрос установки индикации режима работы в HHPS: MANU; INC; HPG  
 ;MODE1 - U17N0 =0 ; =1 ; =0  
 ;MODE2 - U17N1 =0 ; =0 ; =1  
 ;запрос индикации шкалы штурвала x1; x10; x100  
 ;RJHW1 - U17N4 =0; =1; =0  
 ;RJHW2 - U17N5 =0; =0; =1  
 ;RAXES - W17N1 запрос индикации имени оси и ее позиции  
 ;запрос индикации процента скорости ручных перемещений JOG:  
 ; 0; 1; 5; 20; 50; 100  
 ;RJOG1 - U17N16! =0; =1; =0; =1; =0; =1  
 ;RJOG2 - U17N17! =0; =0; =1; =1; =0; =0  
 ;RJOG4 - U17N18! =0; =0; =0; =0; =1; =1  
 ;F11WIN -W13N0 окно кн.F11  
 ;F12WIN -W13N1 окно кн.F12  
 ;F13WIN -W13N2 окно кн.F13  
 ;F14WIN -W13N3 окно кн.F14  
 ;F15WIN -W14N0 окно кн.F15  
 ;F16WIN -W14N1 окно кн.F16  
 ;F17WIN -W14N2 окно кн.F17  
 ;F18WIN -W14N3 окно кн.F18  
 ;CYST - U10K4 запрос ПУСК ЦИКЛА  
 ;RABIX - U10K8 запрос включения оси X  
 ;RABIY - U10K9 запрос включения оси Y  
 ;RABIZ - U10K10 запрос включения оси Z  
 ;RABI4 - U10K11 запрос включения оси 4  
 ;ASPEPN - U10K20 запрос включения реле SPEPN  
 ;COMU - U10K24 разрешение начала движения  
 ;CEFA - U10K25 разрешение передачи в ПЛ MST-функций  
 ;SELCTX - U15K16 признак X выбрана  
 ;SELCTY - U15K17 признак Y выбрана  
 ;SELCTZ - U15K18 признак Z выбрана  
 ;SELCT4 - U15K19 признак 4 выбрана  
 ;SPEEDJ - [W15K3-U15K31] - процент скорости ручных перемещений  
 ;CONSOFF - W15K0 запрет элементов станочной консоли  
 ;JOGDN - U15K31 запрос отрицательного направления ручного движения  
 ;JX1 - U16K16 запрос JOG=0.001 мм

;JX10 - U16K17 запрос JOG=0.01 мм  
;JX100 - U16K18 запрос JOG=0.1 мм  
;HWAXIS - W15N0 выбор оси на первом канале штурвала  
;HWAX1 - U15N0 выбор первой оси на первом канале штурвала  
;HWAX2 - U15N1 выбор второй оси на первом канале штурвала  
;HWAX3 - U15N2 выбор третьей оси на первом канале штурвала  
;HWAX4 - U15N3 выбор четвертой оси на первом канале штурвала  
;HWADEL - U15N7 на первом канале штурвала ось не выбрана  
;HWX1 - U15N17 запрос шкалы штурвала = 0.1 мм  
;HWX10 - U15N18 запрос шкалы штурвала = 1.0 мм  
;HWX100 - U15N19 запрос шкалы штурвала = 10.0 мм  
;HWRABS - U15N24 запрос включения штурвала на первом канале управления  
;HWRAB - W15N3 запрос отключения штурвала на первом канале управления

```

;                СВОБОДНЫЕ СИГНАЛЫ ЛОГИКИ
;0   - U105K22 не назначаемый сигнал всегда низкого уровня
;1   - U105K23 сигнал всегда высокого уровня
;RHPG - U105K2 запрос установки индикации HPG
;RMANU - U105K3 запрос установки индикации MANU
;RINC  - U105K4 запрос установки индикации INC
;MOVXP - U105K8 признак движения оси X в положительном направлении
;MOVXN - U105K9 признак движения оси X в отрицательном направлении
;MOVYP - U105K11 признак движения оси Y в положительном направлении
;MOVYN - U105K12 признак движения оси Y в отрицательном направлении
;MOVZP - U105K14 признак движения оси Z в положительном направлении
;MOVZN - U105K15 признак движения оси Z в отрицательном направлении
;MOV4P - U105K17 признак движения оси 4 в положительном направлении
;MOV4N - U105K18 признак движения оси 4 в отрицательном направлении
;183  - U105K16 запрос вывода иконки 183.bmp в окно F12
;184  - U105K17 запрос вывода иконки 184.bmp в окно F12
;185  - U105K18 запрос вывода иконки 185.bmp в окно F12
;NUMAX - W105K3 количество осей системы, управляемых от HHPS-I (3 ИЛИ 4)

$                ;МЕДЛЕННАЯ ЧАСТЬ ЛОГИКИ
                ;ввод количества осей, управляемых от пульта HHPS-I
                ;допустимые значения: 3 (X,Y,Z) или 4 (X,Y,Z,4)
!NUMAX= 4
                ; назначение 'нуля' для символьной переменной !0
                ; при включении HHPS
!0= U105K22
                ; назначение 'единицы' для символьной переменной !1
                ; при включении HHPS
!1= /U105K22

                ;Триггер 0,6с
                ;таймер BLC1T используется только для работы триггера
                ;сигнал BLC2TD используется для вывода картинок в окне кнопки F11
!BLC1TI(10)=!/BLC2TD
!BLC2TI(10)=!/BLC1TD

```

```

;Включение пульта HHPS может быть выполнено при условии,
;что станок включен CONP1 = '1'
!VKLCI(2)= !VKHHPS
!HHPST= [!VKLCW=1]
!HHPSON= !HHPST * !CONP1
!HHPSON= /!HHPST

;!PULSON - импульс включения HHPS-I
;!PULSOF - импульс выключения HHPS-I
!PULSON= !HHPSON
!PULSOF= !HHPSON

;инициализация станочного пульта при включении
!INICTI(10)= !PULSON + !INICTD
DOF: !PULSON

;Очистка полей иконок станочного пульта (F11-F18)
;при входе в HHPS
!F11WIN=0
!F12WIN=0
!F13WIN=0
!F14WIN=0
!F15WIN=0
!F16WIN=0
!F17WIN=0
!F18WIN=0

!CONSOF=255

ENDF

;Выход из режима ручного пульта
DOF: !PULSOF

;Очистка полей иконок станочного пульта (F11-F18)
;при выходе из HHPS
!F11WIN=0
!F12WIN=0
!F13WIN=0
!F14WIN=0
!F15WIN=0
!F16WIN=0
!F17WIN=0
!F18WIN=0

!CONSOF=0
!HWRAB= 0
ENDF

;Цикл работы с HHPS-I
DOF HHPSON: !HHPSON + !INICTD + !INICTU

;Установки в HHPS-I и системе:

;инициализация режима работы HHPS-I

```

```

DOF INI: !INICTD
        !MODE1= !1
        !MODE2= !0
ENDF INI
DOE INI: !INICTU
        !MODE1= !0
        !MODE2= !0
        !RMANU= !1
        !RINC= !0
        !RHPG= !0
        !SETMOD=MUX(8),(U15K2)
ENDE INI
                                ;установка режима - MANU
DOE RMANU: !SMANU
        !MODE1= !0
        !MODE2= !0
        !RMANU= !1
        !RINC= !0
        !RHPG= !0
        !SETMOD=MUX(8),(U15K2)
ENDE RMANU
                                ;установка режима - INC
DOE RINC: !SINC
        !MODE1= !1
        !MODE2= !0
        !RMANU= !0
        !RINC= !1
        !RHPG= !0
        !SETMOD=MUX(16),(U15K2)
ENDE RINC
                                ;установка режима - HPG
DOE RHPG: !SHPG
        !MODE1= !0
        !MODE2= !1
        !RMANU= !0
        !RINC= !0
        !RHPG= !1
        !SETMOD=MUX(8),(U15K2)
ENDE RHPG

                                ;Выбор процента скорости ручных перемещений JOG только
                                ;в MANU
!JOGA= !JN * !RMANU
!JOGI(6)= (!JN + !JP) * !RMANU
!JOGZ= !INICTD

                                ;инициализация индикации корректора JOG
DOF INI: !INICTD
        !RJOG1= !1
        !RJOG2= !0
        !RJOG4= !0
ENDF INI
DOE INI: !INICTU
        !RJOG1= !0

```

```

!RJOG2= !0
!RJOG4= !0
ENDE INI

;Запрос установки 0 процентов от макс.скорости MAN(ACXFIL)
DOE 0: [!JOGW=0] * /!100
!SPEEDJ= 0
!RJOG1= !0
!RJOG2= !0
!RJOG4= !0
ENDE 0

; запрос установки 1 процента от макс.скорости MAN(ACXFIL)
DOE 1: [!JOGW=1] * /!100
!SPEEDJ= 1
!RJOG1= !1
!RJOG2= !0
!RJOG4= !0
ENDE 1

; запрос установки 5 процентов от макс.скорости MAN(ACXFIL)
DOE 5: [!JOGW=2] * /!100
!SPEEDJ= 5
!RJOG1= !0
!RJOG2= !1
!RJOG4= !0
ENDE 5

; запрос установки 20 процентов от макс.скорости MAN(ACXFIL)
DOE 20: [!JOGW=3] * /!100
!SPEEDJ= 20
!RJOG1= !1
!RJOG2= !1
!RJOG4= !0
ENDE 20

; запрос установки 50 процентов от макс.скорости MAN(ACXFIL)
DOE 50: [!JOGW=4] * /!100
!SPEEDJ= 50
!RJOG1= !0
!RJOG2= !0
!RJOG4= !1
ENDE 50

; запрос установки 100 процентов от макс.скорости MAN(ACXFIL)
DOF 100: [!JOGW=5] + !100
!SPEEDJ= 100
!RJOG1= !1
!RJOG2= !0
!RJOG4= !1
ENDF 100

; Выбор шага в режиме INC с HHPS-I
!JOGJA= !JN * !RINC
!JOGJI(3)= (!JN + !JP) * !RINC

;инициализация индикации шага JOG
DOF INI: !INICTD
!RJGI1= !1

```

```

      !RJGJ2= !0
ENDF INI
DOE INI: !INICTU
      !RJGJ1= !0
      !RJGJ2= !0
ENDE INI

      ; запрос установки значения шага 0.001 мм в режиме (INC)
DOE:   [!JOGJW= 0] * !RHPG
      !JOG= 1
      !RJGJ1= !0
      !RJGJ2= !0
ENDE

      ; запрос установки значения шага 0.01 мм в режиме (INC)
DOE:   [!JOGJW= 1] * !RHPG
      !JOG= 2
      !RJGJ1= !1
      !RJGJ2= !0
ENDE

      ; запрос установки значения шага 0.1 мм в режиме (INC)
DOE:   [!JOGJW= 2] * !RHPG
      !JOG= 4
      !RJGJ1= !0
      !RJGJ2= !1
ENDE

      ; Выбор шага штурвала
!JOGHWA= !JN * !RHPG
!JOGHWC(3)= (!JP+!JN) * !RHPG
      ;инициализация индикации шага JOG
DOF INI: !INICTD
      !RJHW1= !1
      !RJHW2= !0
ENDF INI
DOE INI: !INICTU
      !RJHW1= !0
      !RJHW2= !0
ENDE INI

      ; запрос установки значения шкалы штурвала 1об=0.1 мм
DOE:[!JOGHWW= 0]
      !HWX0= !0
      !HWX1= !1
      !HWX10= !0
      !HWX100=!0
      !RJHW1= !0
      !RJHW2= !0
ENDE

      ; запрос установки значения шкалы штурвала 1об=1.0 мм
DOE:[!JOGHWW=1]
      !HWX0= !0
      !HWX1= !0
      !HWX10= !1
      !HWX100=!0
      !RJHW1= !1

```

```

!RJHW2= !0
ENDE
; запрос установки значения шкалы штурвала 1об=10.0 мм
DOE:[!JOGHWW=2]
!HWX0= !0
!HWX1= !0
!HWX10= !0
!HWX100=!1
!RJHW1= !0
!RJHW2= !1
ENDE
;Ось движения от штурвала не выбрана
!HWADEL= !HWAX1 * !HWAX2 * !HWAX3 * !HWAX4
;Запрос включения штурвала
!HWRABS= !RHPG * [!CONSOFF>0] * (!HWX0 + !HWX1 + !HWX10 + !HWX100)

;Выбор оси X
DOF:[!NUMAX=4]
!SELCTX= !AX + !INICTU + !SELCTX * !AY * !AZ * !A4
ENDF
DOE:
!SELCTX= !AX + !INICTU + !SELCTX * !AY * !AZ
ENDE
!RAXES= MUX(12H),(!INICTD)
DOF X: !SELCTX*!INICTD
!RAXES= 10H
!HWAXIS= 1
ENDF X

;Выбор оси Y
DOF:[!NUMAX=4]
!SELCTY= !AY + !SELCTY * !AX * !AZ * !A4 * !INICTD
ENDF
DOE:
!SELCTY= !AY + !SELCTY * !AX * !AZ * !INICTD
ENDE
DOF Y: !SELCTY
!RAXES= 21H
!HWAXIS= 2
ENDF Y

;Выбор оси Z
DOF:[!NUMAX=4]
!SELCTZ= !AZ + !SELCTZ * !AX * !AY * !A4 * !INICTD
ENDF
DOE:
!SELCTZ= !AZ + !SELCTZ * !AX * !AY * !INICTD
ENDE
DOF Z: !SELCTZ
!RAXES= 32H
!HWAXIS= 4
ENDF Z

;Выбор оси 4
DOF: [!NUMAX=4]
!SELCT4= !A4 + !SELCT4 * !AX * !AY * !AZ * !INICTD

```



```

DOF 4: !SELECT4
      !RAXES= 43H
      !HWAXIS=8
ENDF 4
ENDF

;Выбор направления движения оси X,Y,Z,4
!JOGDN= !SCYONN
!RJOGD= !JOGDN

;Запрос пуска
!CYST= (!SELCTX + !SELCTY + !SELCTZ + !SELECT4) * (!SCYONN + !SCYONP)

;признак X+
!MOVXP= !MOVXST * !JOGDN * !RHPG
;признак X-
!MOVXN= !MOVXST * !JOGDN * !RHPG
;признак – ось X выбрана
; !READYX= !SELCTX * !STABY

;признак Y+
!MOVYP= !MOVYST * !JOGDN * !RHPG
;признак Y-
!MOVYN= !MOVYST * !JOGDN * !RHPG
;признак – ось Y выбрана
; !READYY= !SELCTY * !STABY

;признак Z+
!MOVZP= !MOVZST * !JOGDN * !RHPG
;признак Z-
!MOVZN= !MOVZST * !JOGDN * !RHPG
;признак – ось Z выбрана
; !READYZ= !SELCTZ * !STABY

DOF:[!NUMAX=4]
      ;признак 4+
      !MOV4P= !MOV4ST * !JOGDN * !RHPG
      ;признак 4-
      !MOV4N= !MOV4ST * !JOGDN * !RHPG
      ;признак – ось 4 выбрана
; !READY4= !SELECT4 * !STABY
ENDF

;иконки F11 (1-ого поля) "активность пульта"
DOF:!HHPSON
!F11CI(3)= !BLC2TD
!F11WIN= [!F11CW+180]
ENDF

;иконки F12 (2-ого поля) "режим пульта"
!183= !RMANU
!184= !RINC
!185= !RHPG

!F12WIN= MUX(183,184,185),(!183,!184,!185)

;иконки F13 (3-ого поля) "Скорость JOG в мм/мин"

```

```
DOF: /!RHPG * /!100
      !F13WIN= [139-!JOGW]
ENDF
DOE: /!RHPG * !100
      !F13WIN= 134
ENDE
DOE:
      !F13WIN= 0
ENDE
```

;иконки выбора и состояния осей в режиме MANU

```
DOF: !RMANU
      !F14WIN= MUX(23,24,34,33),(!MOVXP,!MOVXN,!SELCTX,!STABY)
      !F15WIN= MUX(27,28,36,35),(!MOVYP,!MOVYN,!SELCTY,!STABY)
      !F16WIN= MUX(31,32,38,37),(!MOVZP,!MOVZN,!SELCTZ,!STABY)
      DOF:[!NUMAX=4]
          !F17WIN= MUX(178,179,189,188),(!MOV4P,!MOV4N,!SELCT4,!STABY)
      ENDF
      !F18WIN= 0
ENDF
```

;иконки выбора и состояния осей в режиме INC

```
DOF: !RINC
      !F14WIN= MUX(23,24,34,33),(!MOVXP,!MOVXN,!SELCTX,!STABY)
      !F15WIN= MUX(27,28,36,35),(!MOVYP,!MOVYN,!SELCTY,!STABY)
      !F16WIN= MUX(31,32,38,37),(!MOVZP,!MOVZN,!SELCTZ,!STABY)
      DOF:[!NUMAX=4]
          !F17WIN= MUX(178,179,189,188),(!MOV4P,!MOV4N,!SELCT4,!STABY)
      ENDF
      !F18WIN= MUX(140,141,142),(!JX1,!JX10,!JX100)
ENDF
```

;иконки выбора и состояния осей в режиме HPG

```
DOF: !RHPG
      !F14WIN= MUX(23,24,34,33),(!MOVXP,!MOVXN,!SELCTX,!STABY)
      !F15WIN= MUX(27,28,36,35),(!MOVYP,!MOVYN,!SELCTY,!STABY)
      !F16WIN= MUX(31,32,38,37),(!MOVZP,!MOVZN,!SELCTZ,!STABY)
      DOF:[!NUMAX=4]
          !F17WIN= MUX(178,179,189,188),(!MOV4P,!MOV4N,!SELCT4,!STABY)
      ENDF
      !F18WIN= MUX(190,191,192),(!HWX1,!HWX10,!HWX100)
ENDF
ENDF HHPSON
```

;E=====КОНЕЦ HHPS-I=====

