



Выносной станочный пульт NC110-78I

Руководство по эксплуатации



2025г

СОДЕРЖАНИЕ

1	<u>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u>	5
2	<u>НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА NC110-78I</u>	6
3	<u>ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И СОСТАВ ВСП NC110-78I</u>	7
4	<u>КОНСТРУКЦИЯ ВСП NC110-78I</u>	15
5	<u>ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ВСП NC110-78I С УЧПУ</u>	18
5.1	<u>Инструкция по подключению ВСП NC110-78I к УЧПУ</u>	18
5.2	<u>Каналы связи ВСП NC110-78I с УЧПУ</u>	18
5.3	<u>Работа индикаторов LED1-LED3</u>	19
5.4	<u>Принцип действия клавиш</u>	19
5.5	<u>Включение/выключение ВСП NC110-78I</u>	20
5.6	<u>Взаимодействие ВСП NC110-78I с УЧПУ</u>	20
5.7	<u>Формат данных позиции текущей оси</u>	22
6	<u>LCD-дисплей ВСП NC110-78I</u>	24
7	<u>АЛГОРИТМ ЗАПУСКА ВСП NC110-78I</u>	25
8	<u>ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСП NC110-78I</u>	26
8.1	<u>БАЗОВЫЕ СИГНАЛЫ ПАКЕТА «N» ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВСП NC110-78I</u>	26
8.1.1	<u>Разъём I07N (33N-59N-85N-111N)</u>	26
8.1.2	<u>Разъём U17N (43N-69N-95N-121N)</u>	28
	<u>U17N26 (F3LED3) – УПРАВЛЕНИЕ СВЕТОДИОДОМ КЛАВИШИ «F3»</u>	30
8.2	<u>ТАБЛИЦА БАЗОВЫХ СИГНАЛОВ ПАКЕТА «N»</u>	31
8.3	<u>УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ЛОГИКИ ВСП NC110-78I</u>	33
8.3.1	<u>Основные файлы учебной ПЛ ВСП NC110-78I</u>	33
8.3.2	<u>Требования к компиляции ПЛ ВСП NC110-78I</u>	33
8.3.3	<u>Индикация работы ВСП NC110-78I на #7 дисплея УЧПУ</u>	33
8.3.4	<u>Требования к включению ВСП NC110-78I</u>	35
8.3.5	<u>Свободные и базовые сигналы ПЛ HHPSI</u>	35
8.4	<u>РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА ПО РАБОТЕ С ВСП NC110-78I</u>	42
8.4.1	<u>Назначение учебной ПЛ HHPSI</u>	42
8.4.2	<u>Включение ВСП NC110-78I</u>	43
8.4.3	<u>Режимы работы ВСП NC110-78I</u>	45
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) МИНИМАЛЬНАЯ ПЛ MTMIN</u>	48
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ПЛ HHPSI</u>	49

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации (версия РЭ В1.4) содержит общие сведения об изделии, его технические характеристики, сведения о составе, конструкции, программировании и работе выносного станочного пульта 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 NC110-78I.

Обозначения, принятые в РЭ:

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

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | | |
|------|-----------------------------|--|
| 1.1 | Каналы связи с УЧПУ | - полнодуплексный канал RS485 (4 провода); канал штурвала |
| 1.2 | Программируемая клавиатура: | |
| | 1.2.1 клавиши без подсветки | - 13 шт. |
| | 1.2.2 клавиши с подсветкой | - 3 шт. |
| 1.3 | Дисплей | - LCD: 2 строки x 18 знаков |
| 1.4 | Электронный штурвал | - ZBG-7-003-100: дифференциальные сигналы, питание +5В/120мА |
| 1.5 | Кнопка аварийного останова | - 2 группы контактов с фиксацией: 1НЗК, 1НПК; макс. 30В/2А |
| 1.6 | Питание | - +5В (от УЧПУ по каналу штурвала) |
| 1.7 | Преобразователь сигналов | - RS232-RS485 (4 провода) |
| 1.8 | Габаритные размеры: | - 237x89x110 мм |
| 1.9 | Длина пружинного кабеля | - от 1,6 до 4,0 м, не более |
| 1.10 | Вес: | |
| | 1.10.1 пульт (с кабелем) | - 1,1 кг, не более |
| | 1.10.2 подставка | - 0,1 кг, не более |

2 НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА NC110-78I

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

2.2 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 8.

2.3 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.

2.3.1 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.

2.3.2 Электронный штурвал управляет перемещением осей в ручном режиме.

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

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

3 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И СОСТАВ ВСП NC110-78I

3.1 Общая электрическая схема ВСП NC110-78I приведена на рисунке 3.1. В схеме приняты следующие обозначения составных частей:

A - плата разъёмов **HHPS-I-LINK**:

- J1** - разъём подключения кабеля 1 (линейка штыревая **PLD 10-G**) для связи с платой управления **HHPS-I-CTRL**;
- J2** - разъём связи со штурвалом **HW** (две розетки **MKDS 1.5/3-5.08**);
- J3** - разъём 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** - разъём подключения кабеля 1 (линейка штыревая **PLD 10-G**) для связи с платой разъёмов **HHPS-I-LINK**;
- J4** - разъём технологический, используется при настройке ВСП NC110-78I;
- J5** - разъём 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** - разъём 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 - разъём (розетка **DBR F-9**) платы **D.1** для подключения к разъёму канала **RS232 (COM1)** УЧПУ;

D.2: J2 - составной разъём (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. 3.1(б)). Если УЧПУ имеет разъем **RS422** (9 контактов), то использовать его в первую очередь, для подключения ВСП NC110-78I. Для NC-201(UEFI) и NC-202(UEFI) разъем **RS422** имеет 15 контактов (розетка **DB15**) .

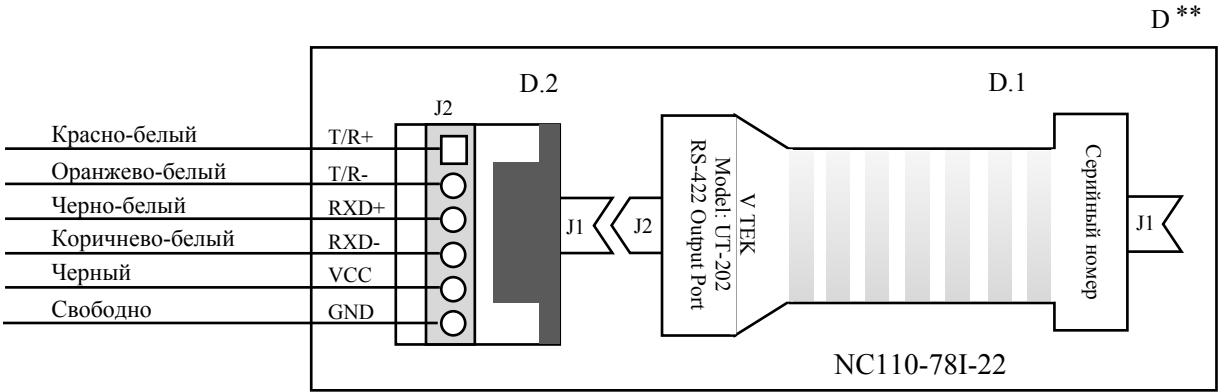


Рисунок 3.1 (а)

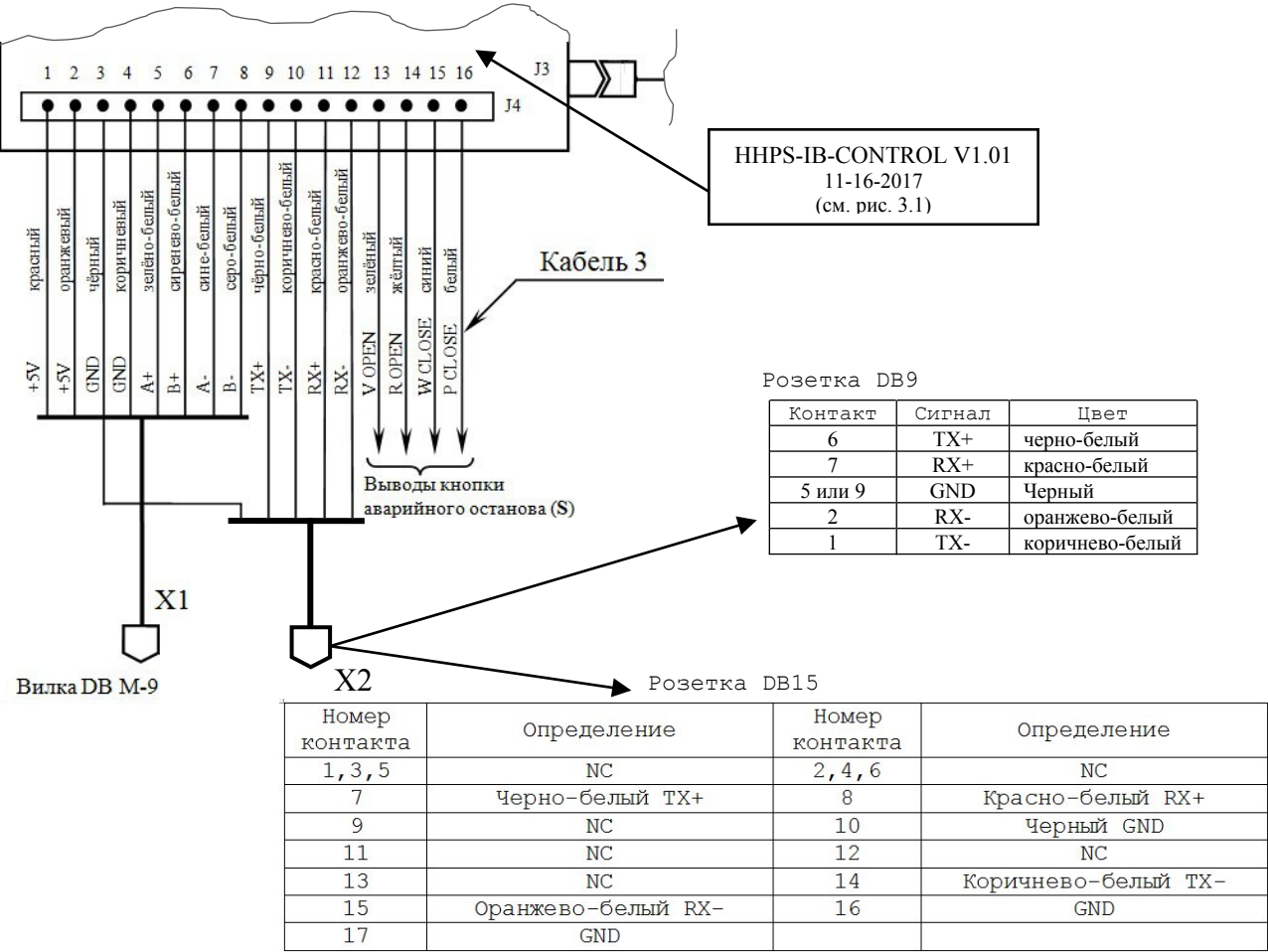


Рисунок 3.1 (б)

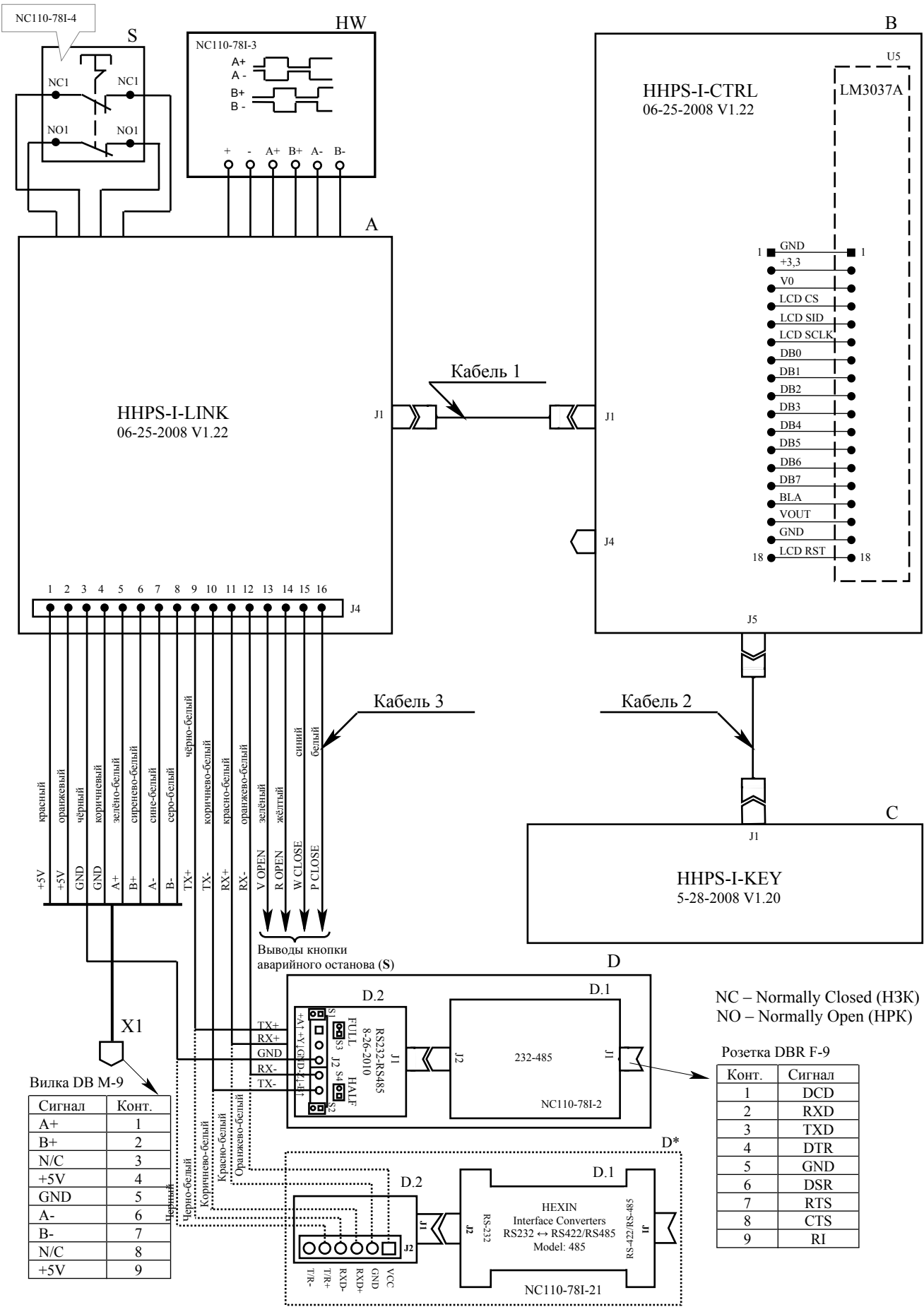


Рисунок 3.1 – Общая электрическая схема ВСП NC110-78I

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 3.2.

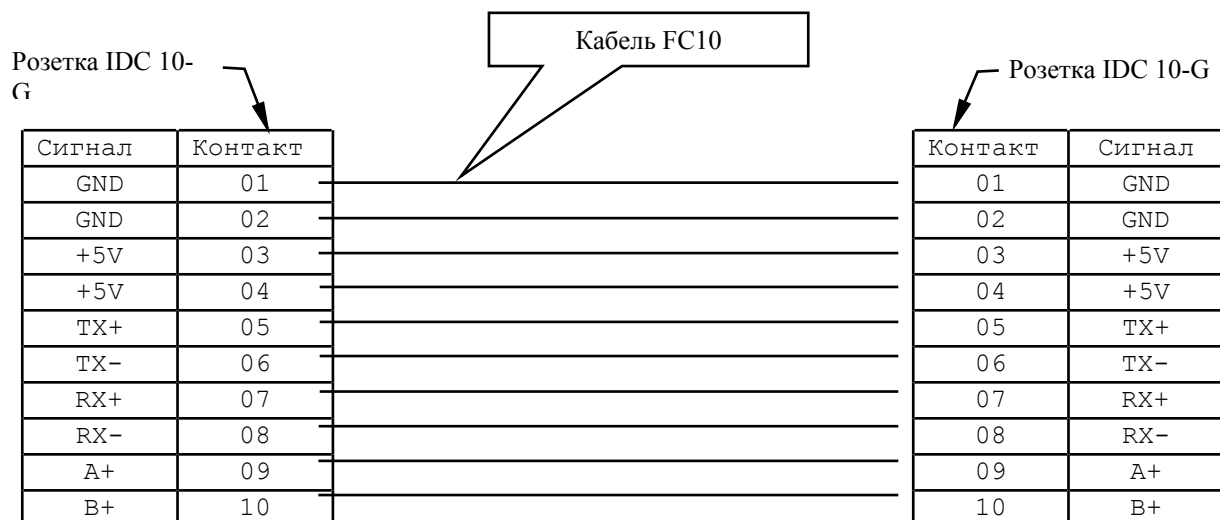


Рисунок 3.2 – Электрическая схема кабеля 1

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 3.3.

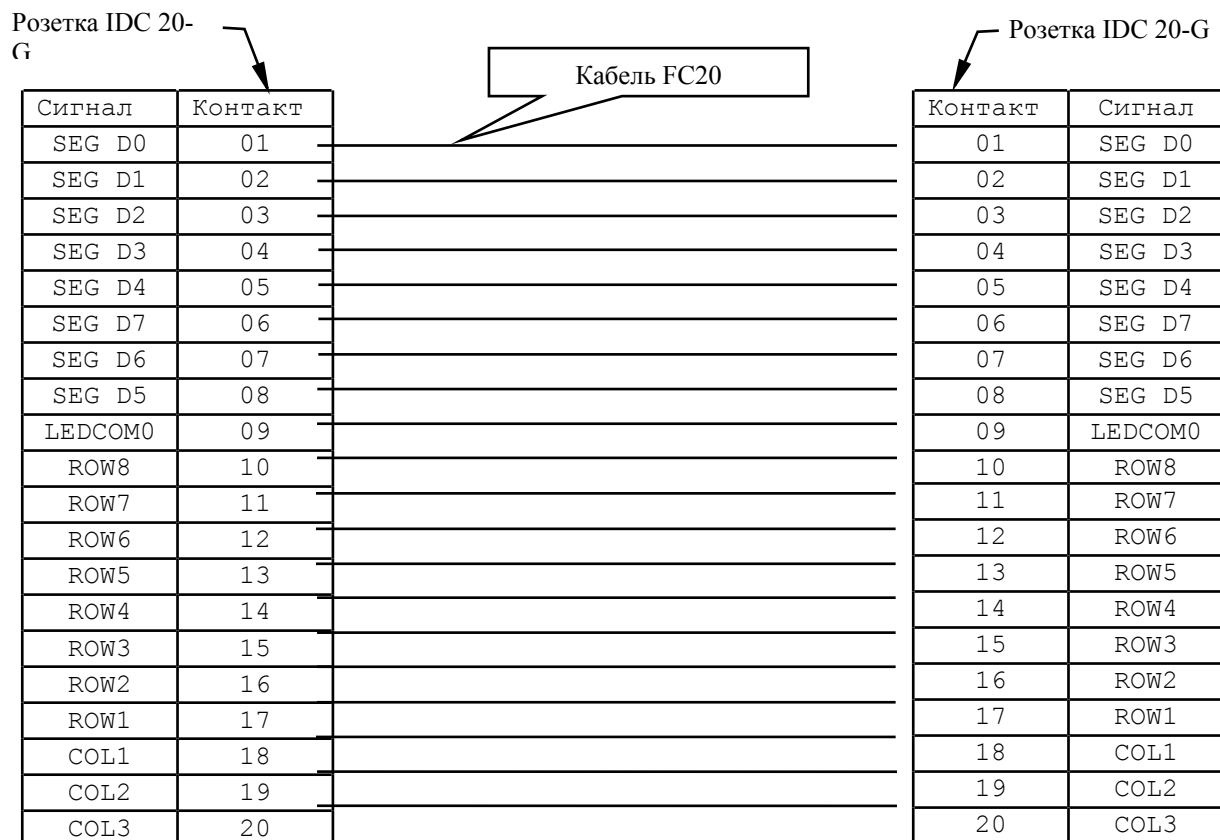


Рисунок 3.3 – Электрическая схема кабеля 2

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 3.1.

Таблица 3.1 – 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 CLOSE	синий	–	Выводы контактов кнопки аварийного останова (S) подключить к цепи аварийного отключения объекта управления (не более 30В/2А)	
A: J4-14	R CLOSE	белый	–		
A: J4-15	W CLOSE	жёлтый	–		
A: J4-16	P CLOSE	зелёный	–		

3.2 Расположение элементов платы разъёмов **A (HHPS-I-LINK)** представлено на рисунке 3.4. 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 3.1.

3.3 Расположение элементов платы управления **B (HHPS-I-CTRL)** представлено на рисунке 3.5. 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.

3.4 Электрическая схема платы клавиатуры **C (HHPS-I-KEY)** представлена на рисунке 3.6. Расположение элементов платы **C** приведено на рисунке 3.7. 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.

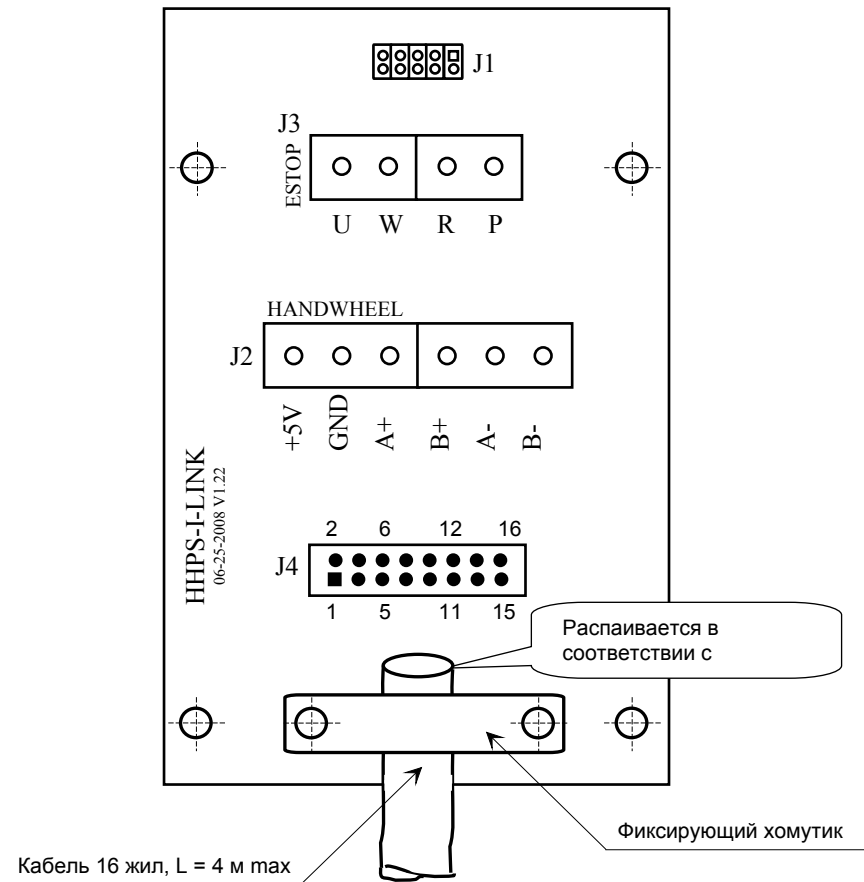
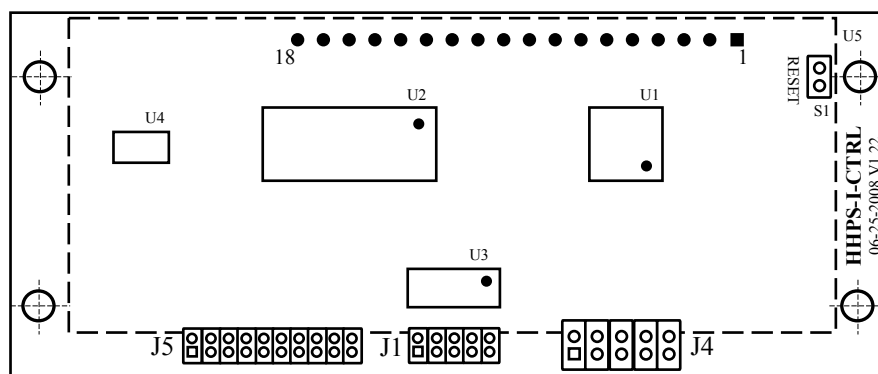


Рисунок 3.4 – Расположение элементов платы разъёмов HHPS-I-LINK



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

Рисунок 3.5 – Расположение элементов платы управления HHPS-I-CTRL

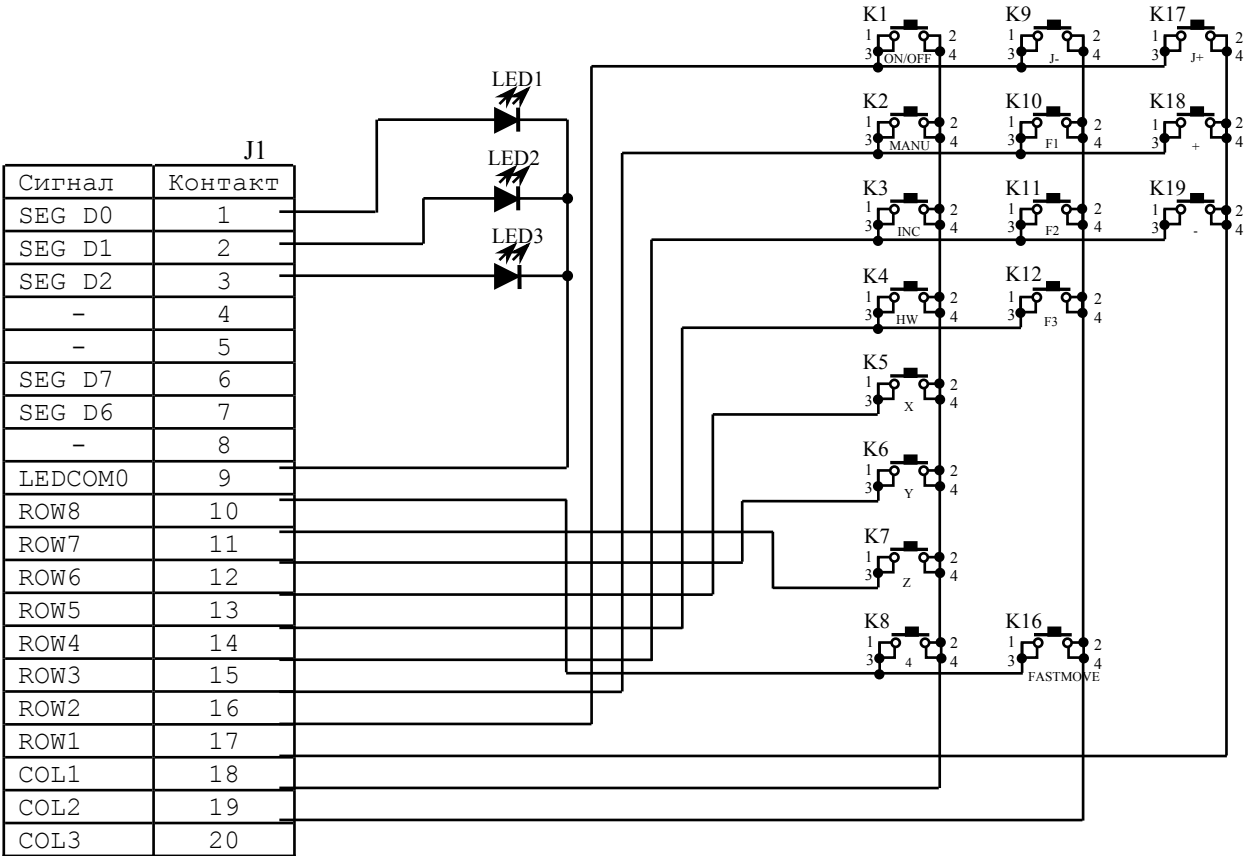
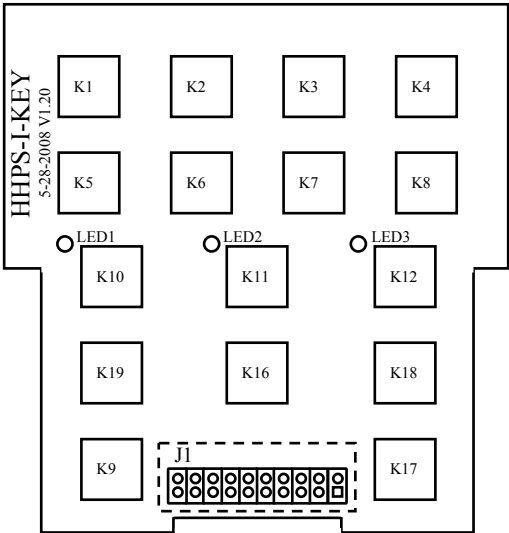


Рисунок 3.6 – Электрическая схема платы клавиатуры HHPS-I-KEY



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

Рисунок 3.7 – Расположение элементов платы клавиатуры HHPS-I-KEY

Контакты клавиш соединяются с матрицей быстродействующих кнопочных 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 3.6. Сигналы управления индикаторами **LED1-LED3** (**SEG D0-SEG D2**) также поступают от контроллера ВСП.

3.5 Преобразователь интерфейсов **RS232-RS485** (D) предназначен для взаимного электрического преобразования сигналов интерфейса **RS232** и **RS485**. Состав преобразователя D и сигналы его внешних разъёмов показаны на рисунке 3.1. 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.

3.6 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 - $(5 \pm 0,25)$ В, ток потребления - не более 120мА.

3.7 Сигналы штурвала выведены на разъём **X1** (вилка **DB M-9**) ВСП. Распайка сигналов разъёма **X1** показана на рисунке 3.1. 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.

3.8 Кнопка аварийного останова **S** имеет две группы контактов с фиксацией: НЗК (**NC1**) и НЗК (**NC1**). 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 3.1.

4 КОНСТРУКЦИЯ ВСП NC110-78I

4.1 Внешний вид и расположение элементов ВСП NC110-78I показаны на рисунке 4.1. Габаритные размеры ВСП NC110-78I: 237x110x89 мм.

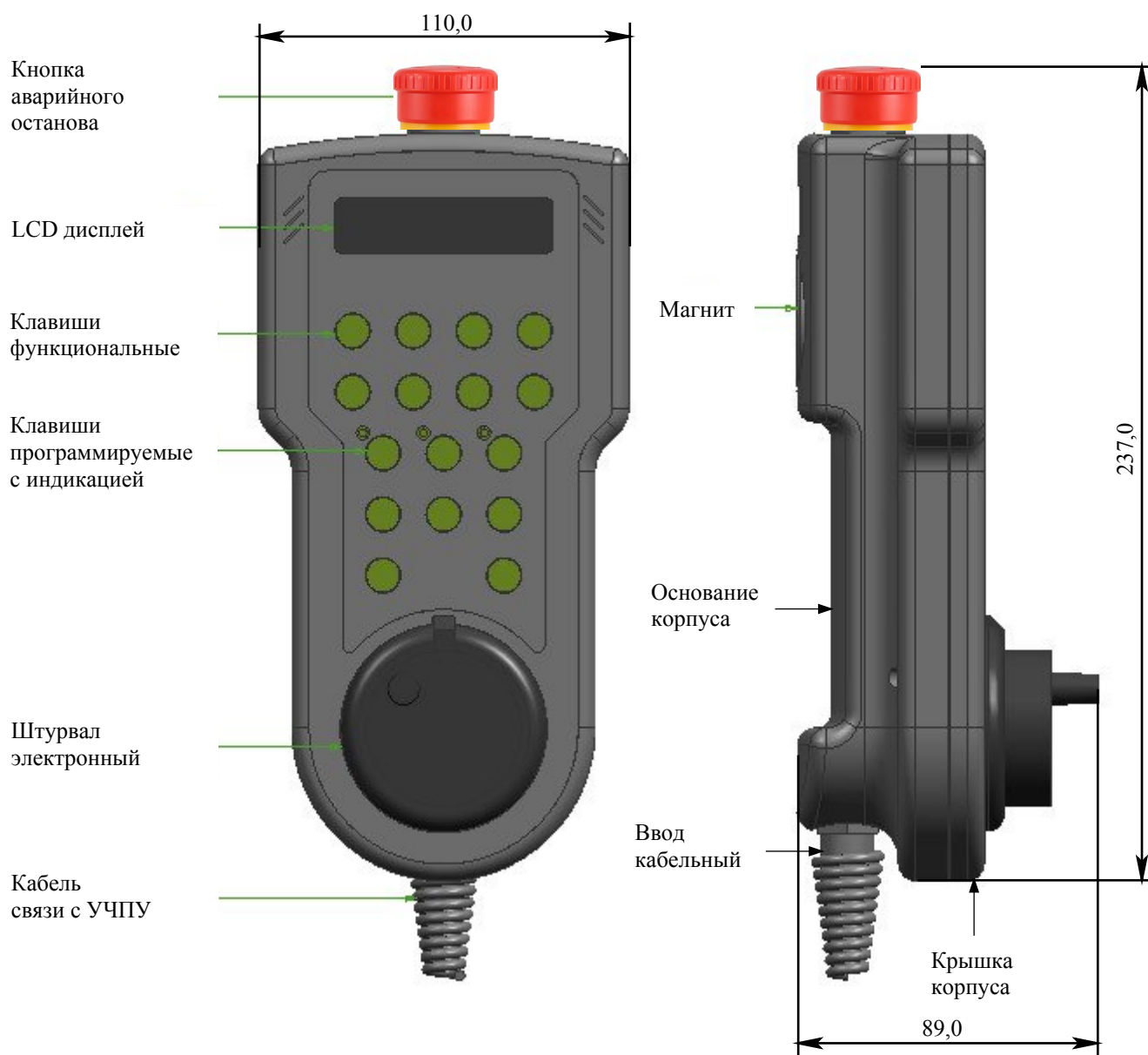


Рисунок 4.1 - Расположение элементов ВСП NC110-78I

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.

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

4.2.1 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 НЗК (**NC1**).

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

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

4.2.4 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 3.1. Распайка кабеля с противоположной стороны указана на рисунке 3.1.

4.3 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 4.2.

4.3.1 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 4.2.

4.3.2 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 4.2.

4.3.3 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.

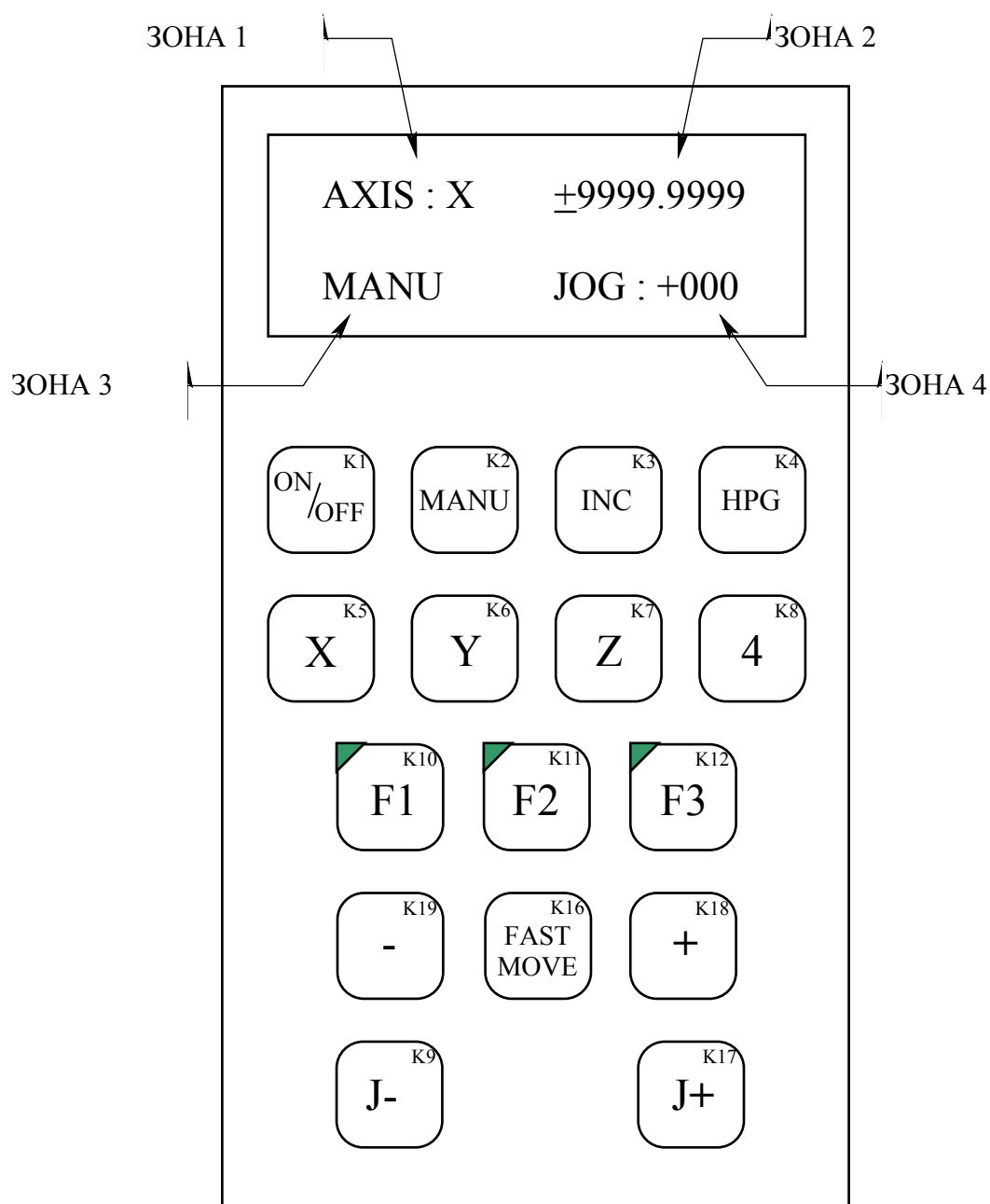


Рисунок 4.2 - Маркировка клавиш и размещение зон информации на дисплее ВСП NC110-78I

5 ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ВСП NC110-78I С УЧПУ

5.1 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.

5.2 Каналы связи ВСП NC110-78I с УЧПУ

5.2.1 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 3.1. 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 5.1.

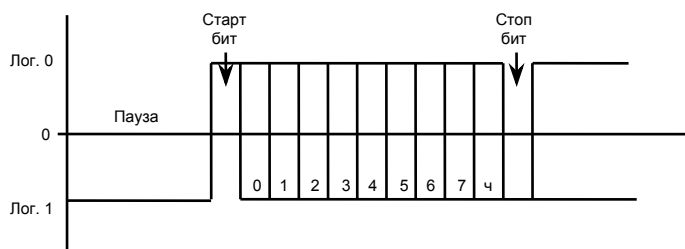


Рисунок 5.1 Формат данных

5.2.2 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 3.1.

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.

5.2.3 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.

5.3 Работа индикаторов LED1-LED3

5.3.1 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 **HHPS-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.

5.4 Принцип действия клавиш

5.4.1 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.

5.4.2 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 5.1.

Таблица 5.1 – 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	

5.4.3 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.

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

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

5.5 Включение/выключение ВСП NC110-78I

5.5.1 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.

5.5.2 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.

5.5.3 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.

5.6 Взаимодействие ВСП NC110-78I с УЧПУ

5.6.1 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 получит 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 4.2.

5.6.2 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 7.1.

5.6.3 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.5.7).

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 7.1.

5.6.4 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 7.1.

5.6.5 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 5.2.

Таблица 5.2 – 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 7.1.

5.6.6 Клавиши направления движения **«+»**, **«-»** и быстрый ход **«W»**, определяющие движение оси, кодов подтверждения не имеют. Нажатая клавиша **«+»/«-»/«W»** 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 7.1.

Использование указанных клавиш в разных режимах работы ВСП NC110-78I приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Применение клавиш **«+»**, **«-»**, **«W»**

Режим работы	Применение клавиш		
	разрешено	запрещено	одновременное нажатие
MANU	«+» , «-» , «W»	-	1) «+» и «W» ; 2) «-» и «W»
INC	«+» , «-»	«W»	-
HPG (HW)	-	«+» , «-» , «W»	-

5.6.7 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.

5.7 Формат данных позиции текущей оси

5.7.1 **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.

5.7.2 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 5.2.



Рисунок 5.2 – Формат буфера данных текущей позиции оси

5.7.3 Расположение информации в буфере данных приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – 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 разря-да десятич-ного 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 запи-си 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 5.5.

Таблица 5.5 –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

6 LCD-ДИСПЛЕЙ ВСП NC110-78I

6.1 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 4.2:

- 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.

6.2 Информация, которая может выводиться на дисплей, приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – 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 ± 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	-	-	

7 АЛГОРИТМ ЗАПУСКА ВСП NC110-78I

7.1 Алгоритм запуска ВСП NC110-78I приведён на рисунке 7.1.

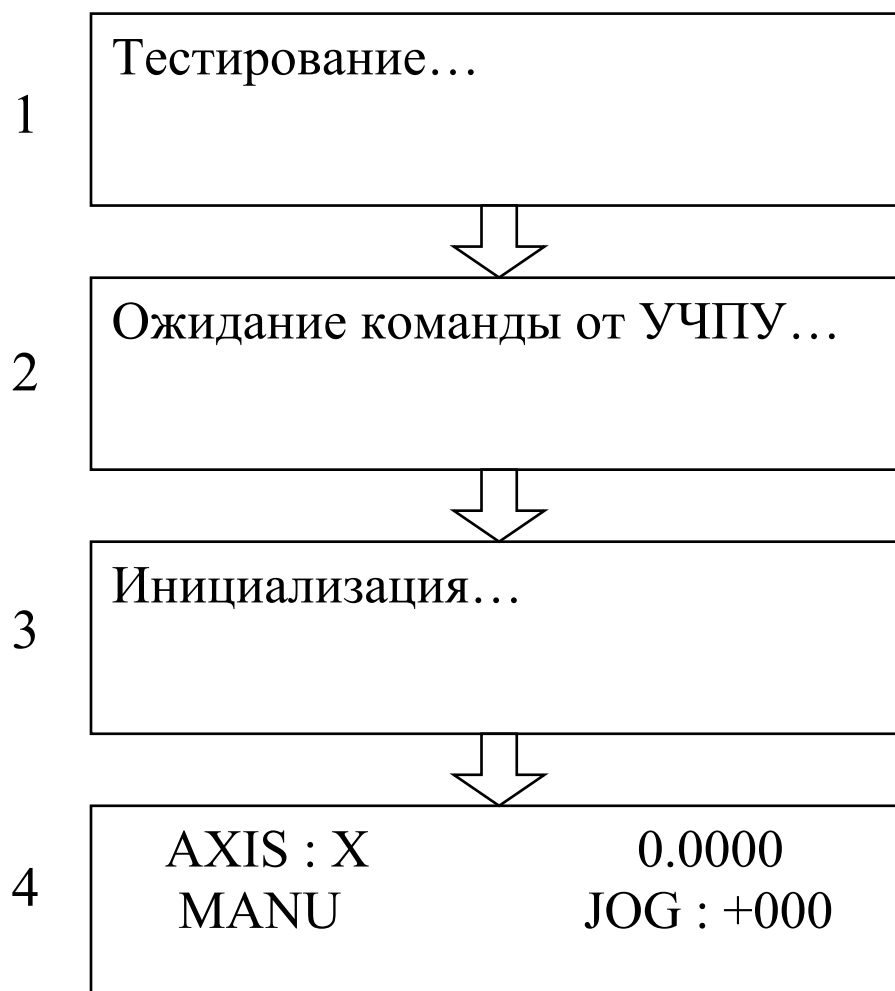


Рисунок 7.1 –Алгоритм запуска ВСП NC110-78I

7.2 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 7.1 показана информация, которая устанавливается при включении ВСП NC110-78I.

8 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСП NC110-78I

8.1 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 разъемов **I07N** и **U17N**.

8.1.1 Разъём I07N (33N-59N-85N-111N)

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

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: «0» - включен; «1» - выключен.

8.1.2 Разъём U17N (43N–69N–95N–121N)

U17N0 (MODE1) }
U17N1 (MODE2) } - посредством этих двух битов в двоичном коде ПЛ запрашивает установку режима работы ВСП NC110-78I из 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:

U17N0 U17N1

1	0	- запрашивает режим работы « INC »;
0	1	- запрашивает режим работы « HPG »;
1	1	- запрашивает режим работы « MANU »;
0	0	- запрашивает режим работы « MANU ».

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
AXIS: «Имя оси»	«Позиция оси»
ЗОНА 3	ЗОНА 4
MANU	JOG: «Шкала JOG»

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

ЗОНА 1	ЗОНА 2
AXIS: «Имя оси»	«Позиция оси»
ЗОНА 3	ЗОНА 4
INC	PLSR: «Шкала PLSR»

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

ЗОНА 1	ЗОНА 2
AXIS: «Имя оси»	«Позиция оси»
ЗОНА 3	ЗОНА 4
HPG	RAPD: «Шкала RAPD»

U17N4 (RIJHW1) }
U17N5 (RIJHW2) } - посредством этих двух битов в двоичном коде ПЛ запрашивает вывод на **LCD**-дисплей ВСП NC110-78I в режиме 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 « x1 »;
----------	----------	--

1	0	- устанавливает вывод шкалы «x10»;
0	1	- устанавливает вывод шкалы «x100».

U17N8 (RIAXIS1) } - 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 «X»;
1	0	- устанавливает вывод имени оси «Y»;
0	1	- устанавливает вывод имени оси «Z»;
1	1	- устанавливает вывод имени оси «4».

U17N12 (MAS1) } - 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) } - 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 «0%»;
1	0	0	= (1)	- устанавливает на экран значение коррекции «1%»;
0	1	0	= (2)	- устанавливает на экран значение коррекции «5%»;
1	1	0	= (3)	- устанавливает на экран значение коррекции «20%»;
0	0	1	= (4)	- устанавливает на экран значение коррекции «50%»;
1	0	1	= (5)	- устанавливает на экран значение коррекции «100%».

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) } - посредством этих двух битов в двоичном коде ПЛ

U17N21 (RIJOGJ2) 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

0	0	- устанавливает вывод шкалы « x1 »;
1	0	- устанавливает вывод шкалы « x10 »;
0	1	- устанавливает вывод шкалы « x100 ».

U17N24 (F1LED1) - управление светодиодом клавиши «**F1**».

U17N25 (F2LED2) - управление светодиодом клавиши «**F2**».

U17N26 (F3LED3) - управление светодиодом клавиши «**F3**».

8.2 Таблица базовых сигналов пакета «N»

8.2.1 В таблице 8.1 представлены базовые сигналы пакета «N» интерфейса **PLC** для программирования ВСП NC110-78I.

Таблица 8.1 – Базовые сигналы пакета «N» интерфейса PLC

Разъём: I07N (33N-59N-85N-111N) Сигналы ПрО -> PLC			
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: (=0 – включен; =1 – выключен)

Продолжение таблицы 8.1

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 JOG
	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	F1LED1	светодиод клавиши «F1»
	25	F2LED2	светодиод клавиши «F2»
	26	F3LED3	светодиод клавиши «F3»
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

8.3 Учебная программа логики ВСП NC110-78I

8.3.1 Основные файлы учебной ПЛ ВСП NC110-78I

8.3.1.1 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**.

8.3.1.2 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.

8.3.2 Требования к компиляции ПЛ ВСП NC110-78I

8.3.2.1 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.

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

8.3.3.1 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).

8.3.3.2 Имена иконок, используемых в учебной ПЛ, 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 её 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 её 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 её 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 B не выбрана
189.bmp	ось 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

8.3.4 Требования к включению ВСП NC110-78I

8.3.4.1 По программе **HNPSI** до включения ВСП NC110-78I кнопкой «F1» должен быть включён станок. После этого для включения ВСП NC110-78I в программе используется кнопка «F2».

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. Значение переменной **NUMAX** должно быть задано до компиляции ПЛ **HNPSI**.

8.3.5 Свободные и базовые сигналы ПЛ HNPSI

8.3.5.1 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 8.2-8.8.

Таблица 8.2 - Свободные сигналы ПЛ **HNPSI**

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

Продолжение таблицы 8.2

Счётчики			
Счётчик	Сигнал/ Слово	Имя	Назначение
T34 (1 секунда)			Таймер инициализации ВСП HHPS-I
	T34I	INICTI	Входной сигнал таймера
	T34D	INICTD	Выходной прямой сигнал времени работы таймера
	T34U	INICTU	Выходной инверсный сигнал времени работы таймера
C30 (3)			Счётчик назначения шкалы PLSR фиксированного перемещения в режиме INC
	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
C31 (6)			Счётчик выбора процента для корректора JOG в режиме MANU
	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
C32 (2)			Счётчик для вкл./выкл. ВСП NC110-78I со станочного пульта видеостраницы #7 УЧПУ
	C32I	VKLCI	Входной сигнал счётчика
	C32W	VKLCW	Слово состояния счётчика: =0 - ВСП HHPS-I выключен, =1 - ВСП HHPS-I включен.
C33 (3)			Счётчик вывода иконок в поле кн. F11
	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.
C34 (3)			Счётчик назначения шкалы RAPD штурвала HPG
	C34I	JOHWC	Входной сигнал счётчика
	C34W	JOHWW	Слово состояния счетчика: =0 - выбор шкалы RAPD: X1; =1 - выбор шкалы RAPD: X10; =2 - выбор шкалы RAPD: X100.
	C34A	JOHWA	Сигнал обратного счёта счётчика

Продолжение таблицы 8.2

Разъём: U105K Свободные сигналы пакета «К» в ПЛ ННPSI			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	ННPSON	Признак ВСП ННPS-I включен
	1	ННPSOF	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 8.3 – Входные базовые сигналы пакета «N» в ПЛ ННPSI

Разъём: I07N Сигналы ПрО -> PLC			
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 8.4 – Выходные базовые сигналы пакета «N» в ПЛ ННPSI

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 8.5 – Выходные базовые сигналы пакета «N» в ПЛ ННPSI

Разъём: U17N 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	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	F1LED	Запрос включения светодиода, встроенного в клавишу F1
	25	F2LED	Запрос включения светодиода, встроенного в клавишу F2
	26	F3LED	Запрос включения светодиода, встроенного в клавишу F3
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

Таблица 8.6 – 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
2	4	STABY	Оси в состоянии покоя
	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 8.7 – 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 8.8 – Выходные базовые сигналы пакета «К» в ПЛ ННPSI

Разъём: U15K Сигналы PLC -> Про			
Слово	Бит	Сигнал	Назначение
0	0	CONSOFT	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		SPEEDJ	
	24		1%
	25		2%
	26		4%
	27		8%
	28		16%
	29		32%
	30		64%

	31	JOGDN	Запрос отрицательного направления ручных перемещений
--	----	-------	--

8.4 Руководство оператора по работе с ВСП NC110-78I

8.4.1 Назначение учебной ПЛ HHPSI

8.4.1.1 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 **А** и **Б**. 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.

8.4.1.2 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.

8.4.1.3 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 B не выбрана
 189.bmp ось B выбрана и находится в покое
 178.bmp ось B выполняет перемещение в положительном направлении
 179.bmp ось B 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

8.4.2 Включение ВСП NC110-78I

8.4.2.1 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»**;

- 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;
- 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.

8.4.2.2 Включение с активной ПЛ HHPSI

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

- 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**

- Включить станок со станочного пульта видеостраницы **#7** УЧПУ нажатием кнопки **«F18»**;
- 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 8.9.

Таблица 8.9 – 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.

8.4.3 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.

8.4.3.1 Режим «MANU»

Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме **«MANU»** указано в таблице 8.10.

Таблица 8.10 – 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 8.11.

Таблица 8.11 - 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

8.4.3.2 Режим «INC»

Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме «**INC**» указано в таблице 8.12.

Таблица 8.12 - 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 8.13.

Таблица 8.13 - 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

8.4.3.3 Режим «HPG»

Назначение кнопок ВСП NC110-78I в режиме «**HPG**» указано в таблице 8.14.

Таблица 8.14 - 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 8.15.

Таблица 8.15 - 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 МТMIN

А.1 В этом приложении приведён пример минимальной программы логики станка **MTMIN**, 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 MТMIN
;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
;
;      "Поле клавиши F1"- Включение/Выключение станка
DOF: U10K0*!BLC1TD
      W11N0=0
ENDF
DOE: U10K0
      W11N0=5
ENDE
DOE:
      W11N0=25
ENDE

;
;      "Поле клавиши F2"- Включение/Выключение пульта
DOF: !/HHPSON
      W11N1=1
ENDF
DOE:
      W11N1=21
ENDE;Конец MТMIN
```


ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ПЛ ННПСІ

Б.1 В этом приложении приведён пример файла присвоений сигналам ПЛ символьных имён **ННПСY** для ПЛ **ННПСІ** и пример ПЛ **ННПСІ**, 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
- ;HHPST - I7N31 - состояние HHPST-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
- ;F1HHPST - I7N24 - кн.F1 - не используется
- ;F2HHPST - I7N25 - кн.F2 - не используется
- ;F3HHPST - 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
!HHPSST= [!VKLCW=1]
!HHPSON= /!HHPSST * !CONP1*[!VKLCW=1]
!HHPSOF= !HHPSST + !CONP1*[!VKLCW=0]

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

;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
    !JOGJ1(3)= (!JN + !JP) * !RINC

        ;инициализация индикации шага JOG
    DOF INI: !INICTD
        !RJGJ1= !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=====

