

Пульт станочный выносной NC310-78

Руководство по эксплуатации



Санкт-Петербург
2019г

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 NC310-78.....	8
6	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И СОСТАВ ВСП NC310-78.....	9
7	КОНСТРУКЦИЯ ВСП NC310-78.....	17
8	ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ВСП NC310-78 С УЧПУ	20
8.1	Инструкция по подключению ВСП NC310-78 к УЧПУ	20
8.2	КАНАЛЫ СВЯЗИ ВСП NC310-78 с УЧПУ	20
8.3	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КЛАВИШ	21
8.4	ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ ВСП NC310-78	23
8.5	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВСП NC310-78 с УЧПУ	23
8.6	ФОРМАТ ДАННЫХ ПОЗИЦИИ ТЕКУЩЕЙ ОСИ	24
9	LCD-ДИСПЛЕЙ ВСП NC310-78	26
10	АЛГОРИТМ ЗАПУСКА ВСП NC310-78	27

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации (версия РЭ В1.0) содержит общие сведения об изделии, его технические характеристики, гарантии изготовителя, комплект поставки изделия и сведения о приёмке, относящиеся к паспорту (ПС).

РЭ предназначено техническому персоналу, обслуживающему УЧПУ типа NC. Кроме РЭ, обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с документами, входящими в комплект эксплуатационной документации, поставляемой с устройством.

Обозначения, принятые в РЭ:

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

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

1.1 Пульт станочный NC310-78

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

- 1.2 Выносной станочный пульт NC310-78 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 NC310-78 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 NC310-78, 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 | - 5 шт. |
| | 2.2.2 клавиши с подсветкой | - 24 шт. |
| 2.3 | Дисплей | - LCD: 4 строки x 16 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, 1НРК; макс. 30В/2А |
| 2.6 | Питание | - +5В (от УЧПУ по каналу штурвала) |
| 2.7 | Преобразователь сигналов | - RS232-RS485 (4 провода) |
| 2.8 | Габаритные размеры: | - 360x89x110 мм |
| 2.9 | Длина пружинного кабеля | - от 1,6 до 4,0 м, не более |
| 2.10 | Вес: | |
| | 2.10.1 пульт (с кабелем) | - 1,3 кг, не более |
| | 2.10.2 подставка | - 0,1 кг, не более |

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки выносного станочного пульта NC310-78 :

3.1.1	Пульт станочный выносной NC310-78 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.;
3.1.5	Руководство по характеристике и интерфейсу PLC	1 экз.

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Пульт станочный выносной NC310-78 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 NC310-78

5.1 Пульт станочный выносной **NC310-78** (далее ВСП NC310-78) предназначен для регулирования позиции инструмента, управления движением осей и автоматического управления станком.

5.2 ВСП является программируемым устройством. Работой ВСП NC310-78 управляет УЧПУ типа **NC**. Для обеспечения совместной работы ВСП NC310-78 с УЧПУ разрабатывается программа логики (ПЛ). Пользователь УЧПУ должен самостоятельно разработать ПЛ ВСП NC310-78 с учётом специфики системы, в которой будет использован ВСП. ПЛ ВСП NC310-78 создаётся на базе сигналов интерфейса **PLC** УЧПУ типа **NC**. Принципы создания и отладки ПЛ изложены в документе «Руководство по характеристизации и интерфейсу PLC».

5.3 ВСП NC310-78 имеет 25 функциональных клавиш, четыре свободно программируемые клавиши, электронный штурвал, корректор скорости вращения шпинделя «**S**», корректор ручных подач «**F**» 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 четырёх свободно программируемых клавиш назначает разработчик ПЛ ВСП NC310-78, исходя из требований управления конкретным оборудованием.

5.3.2 Электронный штурвал управляет перемещением осей в ручном режиме.

5.3.3 Дисплей ВСП NC310-78 дублирует информацию, которая выводится на дисплей УЧПУ:

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

6 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И СОСТАВ ВСП NC310-78

6.1 Общая электрическая схема ВСП NC310-78 приведена на рисунке 6.1. В схеме приняты следующие обозначения составных частей:

- A** - плата управления **HHPS-IB-CONTROL** (рис. 6.4):
- J1** - разъём технологический, используется при настройке ВСП NC310-78;
 - J2** - разъём подключения кабеля для связи с корректором ручных подач «F», на плате клавиатуры **HHPS-IB-KEY2 (J3)**;
 - J3** - разъём подключения кабеля (линейка штыревая **PLD 20-G**) для связи с платой клавиатуры **HHPS-IB-KEY2 (J4)**;
 - J4** - 16 контактных площадок для распайки проводников внешнего кабеля ВСП **HHPS-IB** (кабель 3);
 - J5** - разъём подключения кабеля для связи с корректором скорости вращения шпинделя «S», на плате клавиатуры **HHPS-IB-KEY1 (J1)**;
 - J6** - разъём подключения кабеля (линейка штыревая **PLD 20-G**) для связи с платой клавиатуры **HHPS-IB-KEY1 (J2)**;
 - J7** - разъём подключения кабеля для связи с платой жидкокристаллического дисплея (**LCD**) **LM3033CDW**;
 - J8** - разъём связи со штурвалом **HW** (две розетки **MKDS 1.5/3-5.08**);
 - J9** - разъём связи с кнопкой аварийного останова **S** (две розетки **MKDS 1.5/2-5.08**);
- B1** - плата клавиатуры **HHPS-IB-KEY1** (рис. 6.7):
- J1** - разъём подключения корректора скорости вращения шпинделя «S» с платой клавиатуры **HHPS-IB-KEY1 (J5)**;
 - J2** - разъём подключения кабеля (линейка штыревая **PLD 20-G**) для связи с платой управления **HHPS-IB-CONTROL (J6)**;
- B2** - плата клавиатуры **HHPS-IB-KEY2** (рис. 6.8):
- J3** - разъём подключения корректора ручных подач «F» с платой клавиатуры **HHPS-IB-KEY2 (J2)**;
 - J4** - разъём подключения кабеля (линейка штыревая **PLD 20-G**) для связи с платой управления **HHPS-IB-CONTROL (J3)**;
- C** - плата жидкокристаллического дисплея (**LCD**) **LM3033CDW** (рис. 6.5);
- D** - преобразователь интерфейсов **RS232-RS485**, который состоит из преобразователя интерфейсов **232-485 D.1** и коммутатора режимов обмена **D.2** (рис. 6.1);
- D*** - преобразователь интерфейсов **RS232-RS422/RS485 Hexin model:485** (рис. 6.1);

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 разъёму 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-IB**;

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 NC310-78 к разъёму канала **RS422** (рис. 6.1 (б)). Если УЧПУ имеет разъем **RS422** (9 контактов), то использовать его в первую очередь, для подключения ВСП NC310-78.

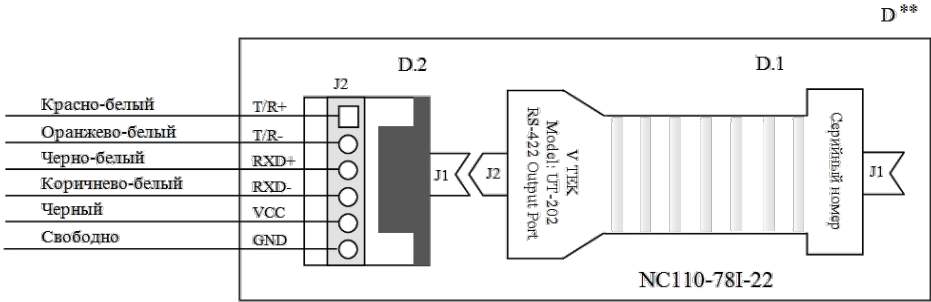


Рисунок 6.1 (а)

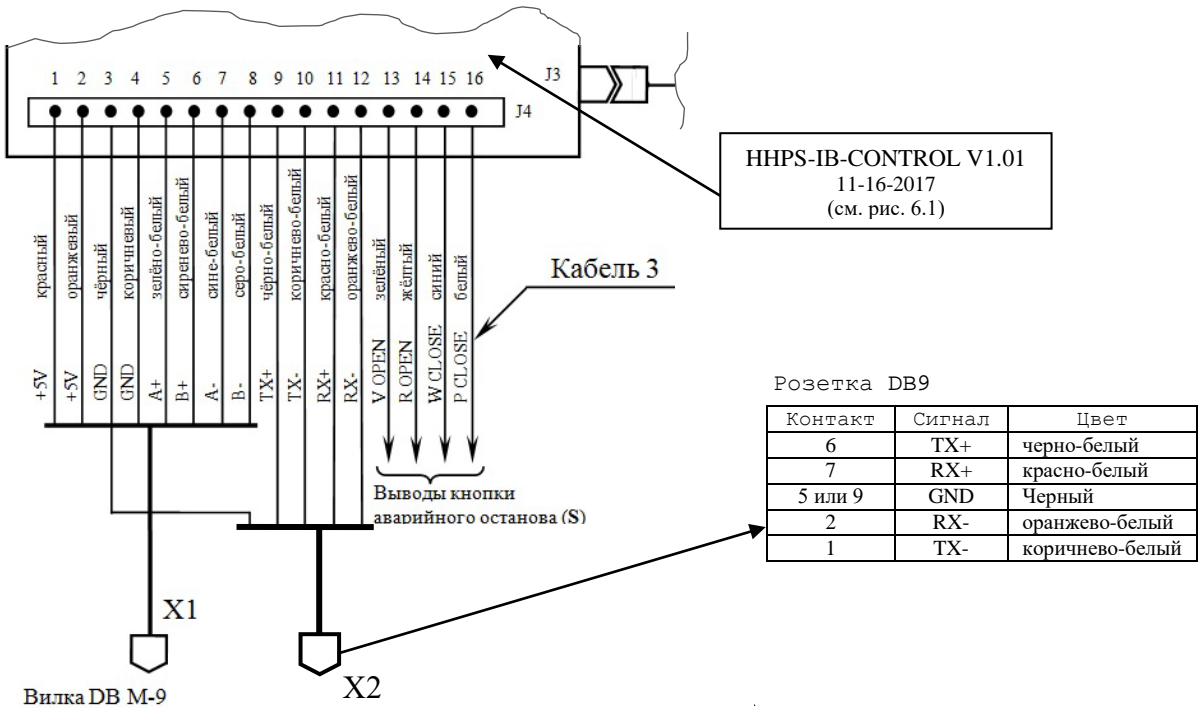


Рисунок 6.1 (б)

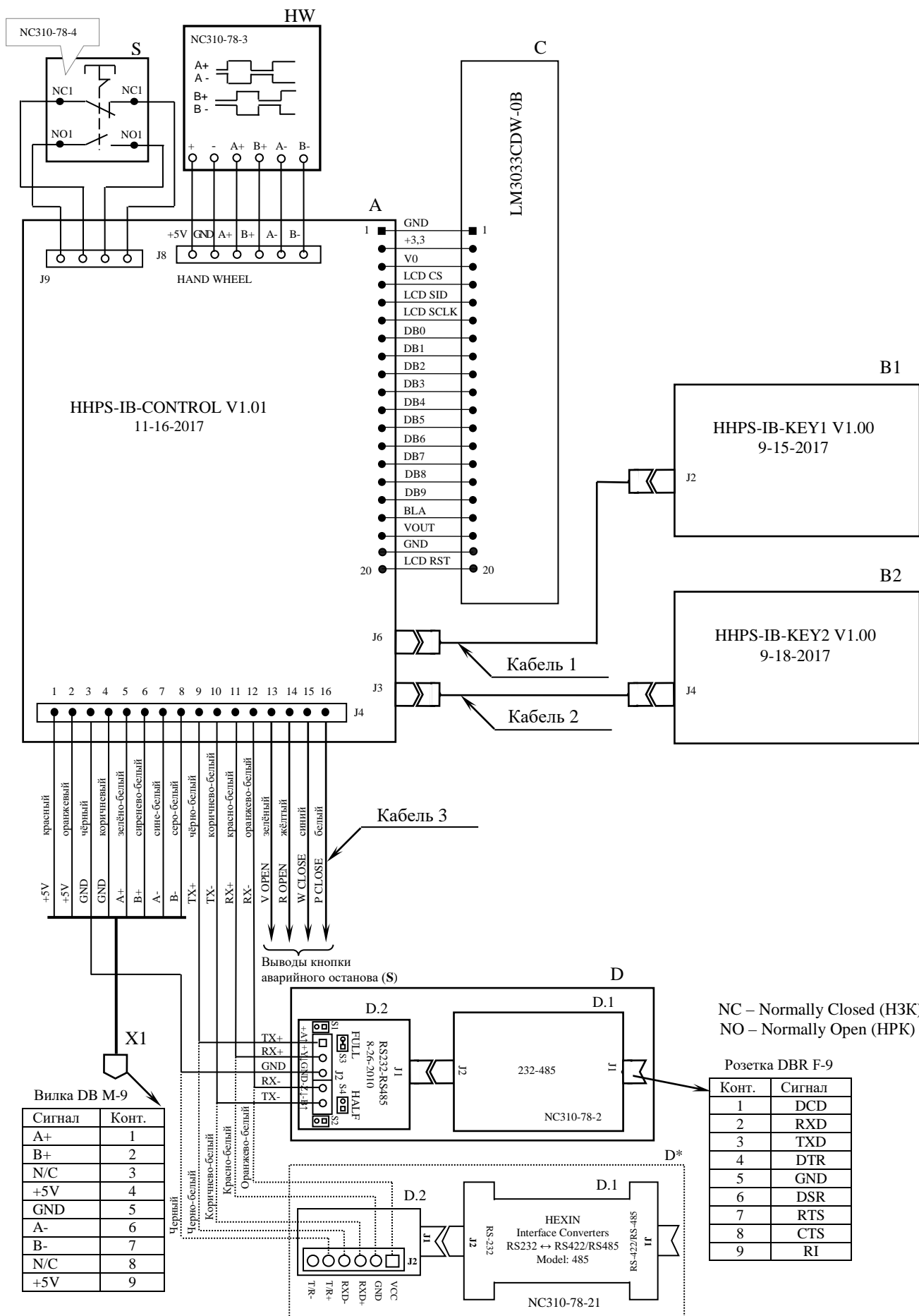


Рисунок 6.1 – Общая электрическая схема ВСП NC310-78

Кабель 1 и 2 – кабели клавиатур для связи платы управления **HHPS-IB-CONTROL (J6, J3)** с платой клавиатуры **HHPS-IB-KEY1 (J2)** и **HHPS-IB-KEY2 (J4)**; плоский кабель 20 жил, длина 0,15 м. Электрическая схема кабеля 1 и 2 приведена на рисунке 6.3.

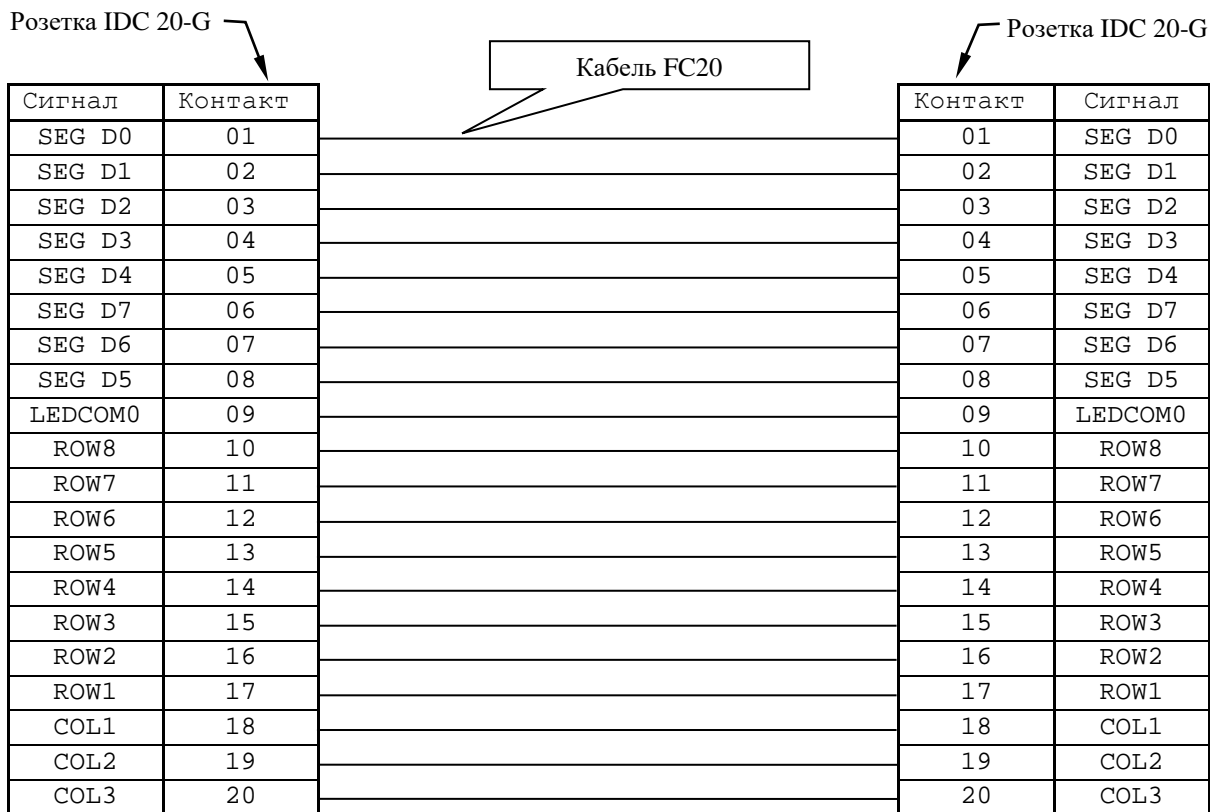


Рисунок 6.3 – Электрическая схема кабеля 1 и 2

Кабель 3 – внешний пружинный кабель ВСП (16x0,14); 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 NC310-78

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 разъемов **A** (**HHPS-IB-CONTROL**) представлено на рисунке 6.4. Плата разъемов **A** обеспечивает распределение сигналов между внешним кабелем и составными частями ВСП. К плате подводится внешний кабель ВСП NC310-78 (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 разъема **J4** в соответствии с таблицей 6.1. В плате **A** расположен разъем **J6** для подключения кабеля 1 и разъем **J3** для подключения кабеля 2.

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

Заводская установка перемычек 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 NC310-78 не используется.

Разъем **D.1: J1** предназначен для подключения к разъёму канала **RS-232** (**COM1**) УЧПУ. Разъем **D.2: J2** служит для подключения к каналу **RS-485** ВСП NC310-78. Разъемы **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.

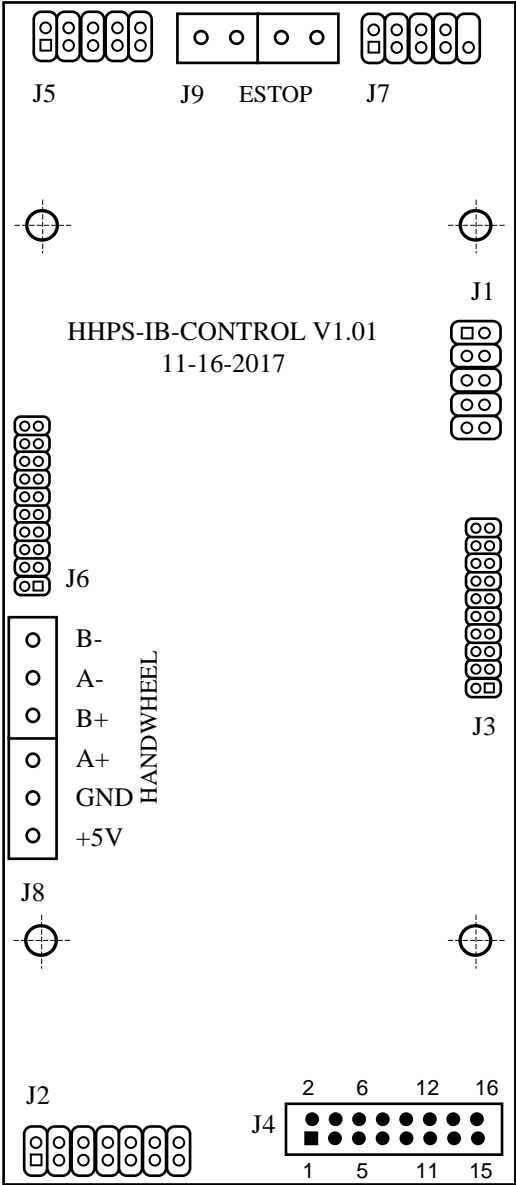


Рисунок 6.4 – Расположение элементов платы управления HHPS-IB-CONTROL

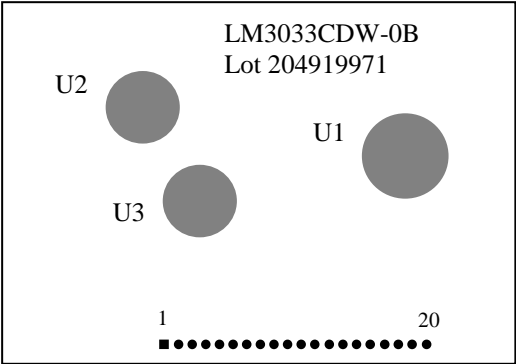
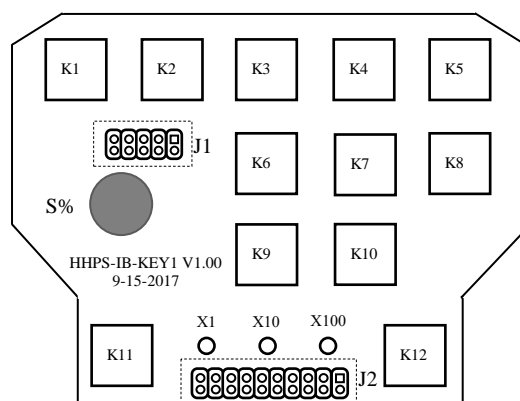
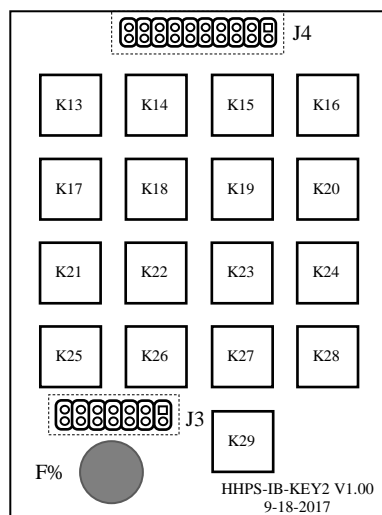


Рисунок 6.5 – Расположение элементов платы жидкокристаллического дисплея (LCD) LM3033CDW



Пунктиром показано расположение разъёма J1 и J2, которые установлены с обратной стороны платы клавиатуры.

Рисунок 6.7 – Расположение элементов платы клавиатуры HHPS-IB-KEY1



Пунктиром показано расположение разъёма J3 и J4, которые установлены с обратной стороны платы клавиатуры.

Рисунок 6.8 – Расположение элементов платы клавиатуры HHPS-IB-KEY2

6.5 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 NC310-78 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 120 мА.

6.6 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 NC310-78 поступает от УЧПУ по каналу штурвала/энкодера.

6.7 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 NC310-78

7.1 Внешний вид и расположение элементов ВСП NC310-78 показаны на рисунке 7.1. Габаритные размеры ВСП NC310-78: 360x110x89 мм.

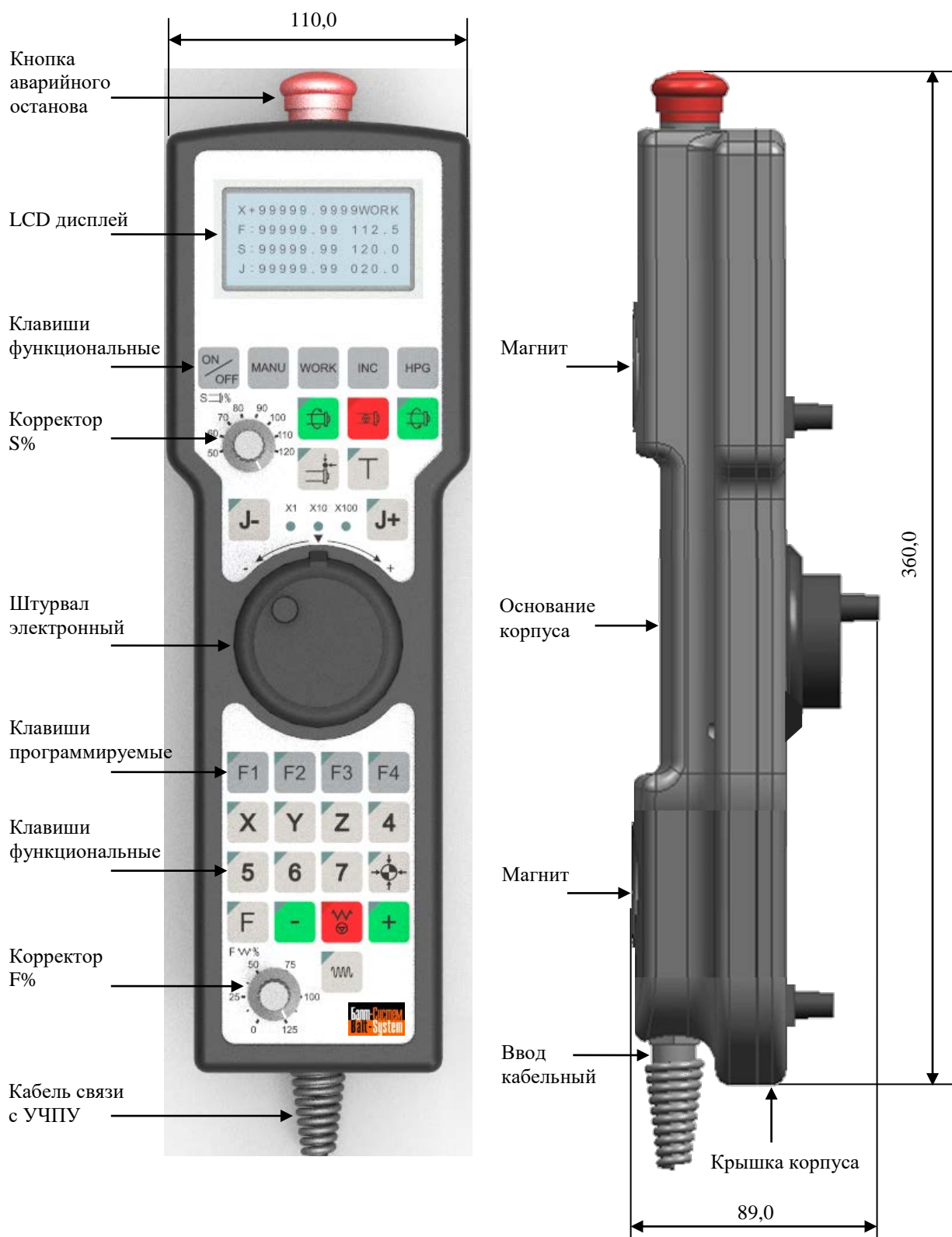


Рисунок 7.1 – Расположение элементов ВСП NC310-78

ВСП NC310-78 имеет пластмассовый корпус. Корпус состоит из основания и крышки, которые соединяются шестью 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 NC310-78 входит подставка под пульт и три винта М4х20 для её установки на вертикальную поверхность.

ВСП NC310-78 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 NC310-78 с учётом кабеля (без учёта подставки) – не более 1,3 кг; полный вес ВСП с учётом подставки – 1,5 кг.

7.2 В основании корпуса расположены кнопка аварийного останова **S**, магнит, плата разъёмов **HNPS-IB-CONTROL** 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 вмонтированы два магнита, которые позволяют устанавливать ВСП вертикально на любую металлическую поверхность без подставки.

7.2.3 Плата разъёмов **HNPS-IB-CONTROL** крепится к днищу основания, между магнитами.

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 **HNPS-IB-CONTROL** в соответствии с таблицей 6.1. Распайка кабеля с противоположной стороны указана на рисунке 6.1.

7.3 Лицевая панель имеет три секции. На внутреннюю поверхность верхней секции лицевой панели установлены плата **LCD** дисплея и плата клавиатуры **HNPS-IB-KEY1**, включая корректор скорости вращения шпинделя «**S**». В средней секции лицевой панели установлен электронный штурвал **HW**. В нижней секции лицевой панели установлена плата клавиатуры **HNPS-IB-KEY2**, включая корректор ручных подач «**F**».

7.3.1 Плата клавиатуры **HNPS-IB-KEY1** имеет: 12 функциональных клавиш, три индикатора выбора значения инкремента **x1**, **x10**, **x100** и корректор «**S**». Пять клавиш **K1-K5** без подсветки и пять клавиш **K6-K12** с подсветкой. Порядок расположения клавиш, корректора и их маркировка показаны на рисунке 7.2.

7.3.2 Плата клавиатуры **HNPS-IB-KEY2** имеет: 13 функциональных клавиш (**K17-K29**), 4 свободно программируемых клавиши (**K13-K16**) и корректор «**F**». Все клавиши имеют подсветку. Порядок расположения клавиш, корректора 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.

7.3.4 **LCD** дисплей имеет разрешение 128х64 пикселя. Символы на экране отображаются в 4 строки по 16 символов в каждой. Экран поделен на 12 информационных зон: зоны 1, 4, 7, 10 – по одному символу, зоны 2, 5, 8, 11 – по одиннадцать символов, зоны 3, 6, 9, 12 – по четыре символа (рис. 7.2). Подробное описание информационных зон дано в пункте 9.

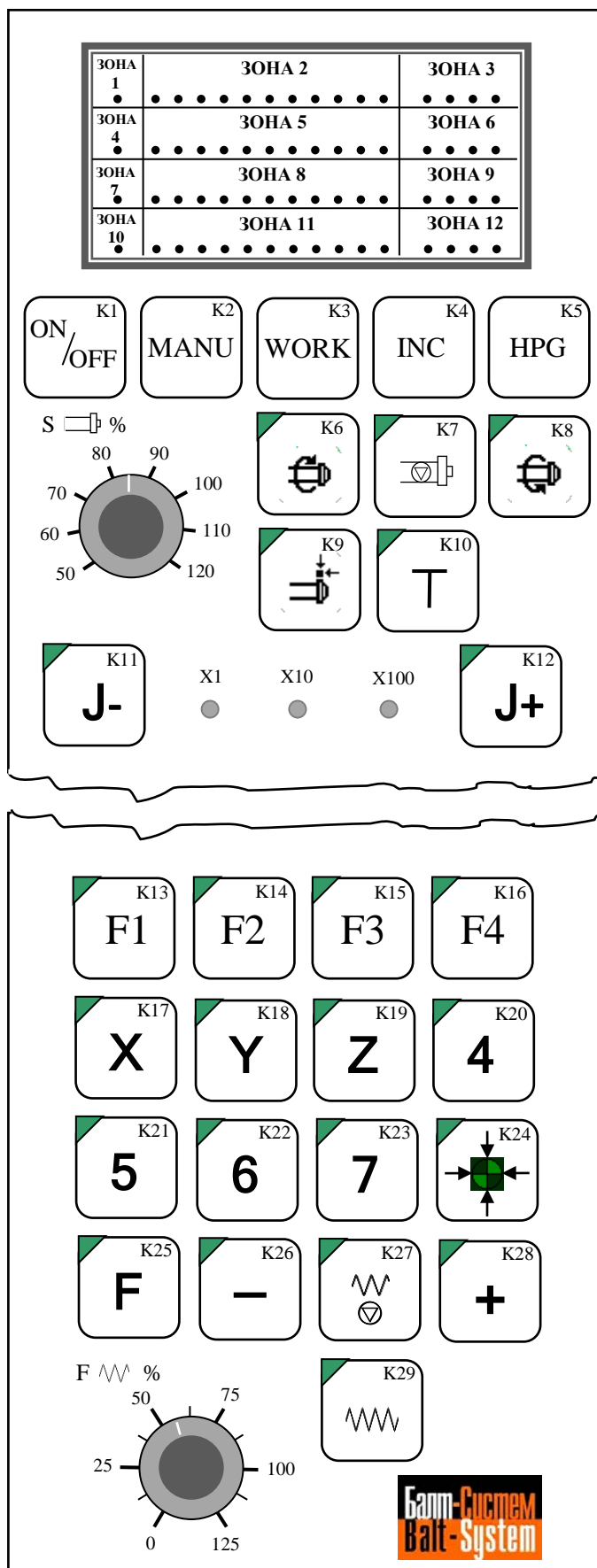


Рисунок 7.2 – Маркировка клавиш, корректоров «S» и «F», и размещение зон информации на дисплее ВСП NC310-78

8 ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ВСП NC310-78 С УЧПУ

8.1 Инструкция по подключению ВСП NC310-78 к УЧПУ

Для организации связи ВСП NC310-78 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 NC310-78 следует к разъёму канала **RS-232 (COM1)** УЧПУ через преобразователь интерфейсов **RS232-RS485** (4-х провода), который входит в комплект поставки ВСП NC310-78. Преобразователь интерфейсов **RS232-RS485** (4-х провода) следует устанавливать со стороны УЧПУ.

Выводы контактов кнопки аварийного останова ВСП NC310-78 должны подключаться к цепи аварийного отключения объекта управления.

8.2 Каналы связи ВСП NC310-78 с УЧПУ

8.2.1 ВСП NC310-78 имеет последовательный порт на базе полнодуплексного интерфейса **RS-485** (4 провода). Подключение ВСП NC310-78 к УЧПУ типа NC производится через разъём последовательного интерфейса **RS232 (COM1)**.

Подключать канал **RS-485** (4 провода) ВСП NC310-78 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 NC310-78 по каналу **RS-485** составляет 9600 бит/с. В ВСП NC310-78 производится контроль чётности входной/выходной информации.

Формат посылаемых ВСП NC310-78 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.

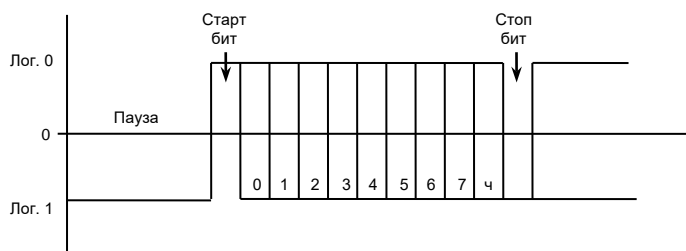


Рисунок 8.1 Формат данных

8.2.2 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 NC310-78 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 **IOSFIL**. Вопросы характеристики штурвала рассмотрены в документе «Руководство по характеристике и интерфейсу PLC», который входит в комплект поставки УЧПУ.








8.2.3 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.

8.3 Принцип действия клавиш

8.3.1 Клавиатура ВСП NC310-78 включает 29 клавиш: 25 функциональных (**K1-K12** и **K17-K29**) и четыре свободно программируемые клавиши (**K13-K16**). Каждая функциональная клавиша имеет обозначение закреплённой за ней конкретной функции. Свободно программируемые клавиши имеют обозначение «**F1**»-«**F4**». Функции этим клавишам назначает разработчик ПЛ.



8.3.2 Каждая из клавиш клавиатуры ВСП NC310-78 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 NC310-78

Номер клавиши	Обозначение	Назначение
функциональная		
K1	ON/OFF	Вкл./выкл. ВСП
K2	MANU	Режим «Безразмерные ручные перемещения»
K3	WORK	Режим программирования
K4	INC	Режим «Фиксированные ручные перемещения»
K5	HPG (HW)	Режим «Электронный штурвал»
K6		Вращение шпинделя против часовой стрелки
K7		Стоп шпинделя
K8		Вращение шпинделя по часовой стрелке
K9		Ориентация шпинделя
K10	T	Принудительное вращение шпинделя
K11	J-	Выбор шага
K12	J+	
K17	X	
K18	Y	
K19	Z	
K20	4	
K21	5	
K22	6	Выбор текущей оси
K23	7	
K24		
K25	F	Вход/выход в режим программирования подачи и скорости вращения шпинделя
K26	-	Направление движения
K27		Останов подачи
K28	+	Направление движения
K29	 (FAST MOVE)	Быстрый ход
программируемая		
K13	F1	Функцию назначает разработчик ПЛ
K14	F2	
K15	F3	
K16	F4	

8.3.3 При нажатии любой клавиши последовательный порт **RS-485** ВСП **HNPS-IB** посылает в УЧПУ соответствующий рабочий код этой клавиши. В отжатом состоянии порт **RS-485** ВСП NC310-78 посылает в УЧПУ соответствующий код паузы этой клавиши.

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

- 1) «+» и «»;
- 2) «-» и «».

8.4 Включение/выключение ВСП NC310-78

8.4.1 Включение/выключение ВСП NC310-78 производится клавишей «ON/OFF» (**K1**). Для включения ВСП NC310-78 необходимо нажать клавишу «ON/OFF» и удерживать её в нажатом состоянии не менее двух секунд, после этого ВСП NC310-78 автоматически включается.

8.4.2 Для выключения ВСП NC310-78 следует снова нажать клавишу «ON/OFF» и удерживать её в нажатом состоянии не менее двух секунд, после этого ВСП NC310-78 автоматически отключается. После отключения никакие команды от УЧПУ ВСП NC310-78 не воспринимает.

8.4.3 Для повторного включения ВСП NC310-78 необходимо снова нажать клавишу «ON/OFF» и удерживать её в нажатом состоянии не менее двух секунд, после этого ВСП NC310-78 снова автоматически включается.

8.5 Взаимодействие ВСП NC310-78 с УЧПУ

8.5.1 Обмен информацией между ВСП NC310-78 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 NC310-78 соответствующее подтверждение. После получения этого подтверждения ВСП NC310-78 меняет отображаемую на дисплее информацию в зоне, соответствующей данной кнопке. Расположение зон дисплея показано на рисунке 7.2.

8.5.2 Нажатие любой клавиши «X», «Y», «Z», «4», «5», «6», «7», задающей текущую ось, изменяет информацию в **ЗОНЕ 1** дисплея ВСП NC310-78 после получения от УЧПУ соответствующего кода подтверждения **C5H-C8H**.

После включения ВСП NC310-78 в **ЗОНЕ 1** дисплея устанавливается текущая ось «X», как показано на рисунке 10.1.

8.5.3 Информацию о положении текущей оси ВСП NC310-78 получает от УЧПУ в режиме реального времени. Информация о положении текущей оси от УЧПУ в ВСП NC310-78 имеет специальный формат (см. п.8.6).

ВСП NC310-78, 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 NC310-78 информацию о позиции оси, на которую переключились, для вывода этой позиции на дисплей в **ЗОНУ 2**.

После включения ВСП NC310-78 в **ЗОНЕ 2** дисплея устанавливается информация «0.0000», как показано на рисунке 10.1.

8.5.4 ВСП NC310-78 имеет четыре режима работы:

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

Нажатие любой клавиши «**MANU**», «**INC**», «**WORK**», «**HPG**», задающей текущий режим, изменяет информацию в **ЗОНЕ 3** дисплея ВСП NC310-78 после получения от УЧПУ соответствующего кода подтверждения **C2H-C4H**.

После включения ВСП NC310-78 в **ЗОНЕ 3** дисплея устанавливается режим **«MANU»**, как показано на рисунке 10.1.

Информация, выводимая в **ЗОНЫ 1-12**, зависит от программы логики, написанной разработчиком ПЛ ВСП NC310-78, исходя из требований управления конкретным оборудованием.

8.5.5 Клавиши направления движения **«+»**, **«-»** и быстрый ход **«M»**, определяющие движение оси, кодов подтверждения не имеют. Нажатая клавиша **«+»/«-»/«M»** формирует код, который поступает от ВСП NC310-78 в УЧПУ. ВСП NC310-78 получает от УЧПУ информацию о положении заданной оси в режиме реального времени и меняет информацию в **ЗОНАХ 2, 5, 8, 11** дисплея.

Использование указанных клавиш в разных режимах работы ВСП NC310-78 приведено в таблице 8.3.

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

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

8.5.6 Если в течение 30 секунд ни одна клавиша ВСП NC310-78 не нажималась, ни одна команда от УЧПУ в ВСП NC310-78 не поступала, подсветка **LCD** дисплея гаснет автоматически.

8.6 Формат данных позиции текущей оси

8.6.1 **ЗОНА 2 LCD** дисплея ВСП NC310-78 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 NC310-78 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 NC310-78 в **ЗОНЕ 2** дисплея устанавливается значение **«0.0000»**. Это значение не изменится до тех пор, пока ВСП NC310-78 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.

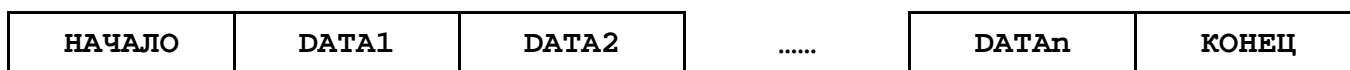


Рисунок 8.2 – Формат буфера данных текущей позиции оси

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 NC310-78

9.1 Информация на **LCD** дисплей выводится в коде **ASCII** в четыре строки. Каждая строка может содержать не более 16 знаков. Экран дисплея поделён на 12 зон, как показано на рисунке 7.2:

- 1) **ЗОНА 1** - индикация текущей оси;
- 2) **ЗОНА 2** - индикация позиции текущей подачи;
- 3) **ЗОНА 3** - индикация режима работы ВСП NC310-78;
- 4) **ЗОНА 4** - индикация символа подачи;
- 5) **ЗОНА 5** - индикация значения текущей подачи;
- 6) **ЗОНА 6** - значение % изменения подачи;
- 7) **ЗОНА 7** - индикация символа скорости вращения шпинделя;
- 8) **ЗОНА 8** - текущая скорость вращения шпинделя;
- 9) **ЗОНА 9** - % изменения скорости вращения шпинделя;
- 10) **ЗОНА 10** - символ системной переменной JOG;
- 11) **ЗОНА 11** - значение фиксированного перемещения;
- 12) **ЗОНА 12** - % изменения значения фиксированного перемещения.

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	X	Y	Z	4	5	6	7	8
ЗОНА 2	От 0.0000 до +99999.9999							
ЗОНА 3	MANU		INC		HW		WORK	
ЗОНА 4	индикация символа подачи							
ЗОНА 5	От 0.0000 до +99999.9999							
ЗОНА 6	От 0% до 125%							
ЗОНА 7	символ скорости вращения шпинделя							
ЗОНА 8	От 0.0000 до +99999.9999							
ЗОНА 9	От 50% до 120%							
ЗОНА 10	JOG: -100		PLSR: x1		RAPD: x1		WORK:	
	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		-		-			
ЗОНА 11	значение фиксированного перемещения							
ЗОНА 12	% изменения значения фиксированного перемещения							

10 АЛГОРИТМ ЗАПУСКА ВСП NC310-78

10.1 Алгоритм запуска ВСП NC310-78 приведён на рисунке 10.1.



Рисунок 10.1 – Алгоритм запуска ВСП NC310-78

10.2 Алгоритм запуска ВСП NC310-78 включает четыре этапа:

1. Нажатие клавиши «**ON/OFF**» (держат в нажатом состоянии 2 секунды) запускает этап тестирования: проверяется работа индикаторов клавиш «**F1**»-«**F4**».
2. Ожидание команды инициализации от УЧПУ.
3. По команде инициализации от УЧПУ производится установка параметров ВСП NC310-78.
4. Параметры установленного режима выводятся на **LCD** дисплей. На рисунке 10.1 отображены данные, без привязки к программе логики станка, которую пишет разработчик ПЛ.

