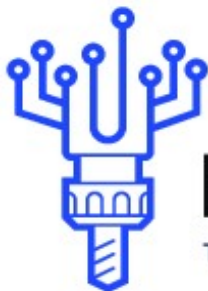


**«Модуль программного  
управления МС-2109»**

---

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

---



**РЕМСТАНМАШ**  
ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

**ООО «РемСтанМаш»**

Адрес: г. Смоленск, улица Верхне-Сенная улица, дом 4, офис № 409.

Телефон: 8-800-511-02-67

Телефон: +7-919-0-46-48-46

Е-mail: [info@cnchelp.ru](mailto:info@cnchelp.ru)

Сайт: [www.cnchelp.ru](http://www.cnchelp.ru)

Настоящий документ содержит сведения по работе с Модулем программного управления НЦ-31 (для версий программного обеспечения начиная с 4.45).

05/09/2016

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание Модуля программного управления МС-2109	5
1.1. Назначение	5
1.2. Технические характеристики	5
1.3. Комплект поставки Модуля	6
2. Устройство и принцип работы	7
2.1. Устройство Модуля	7
2.2. Процедура включения питания Модуля	10
2.3. Обеспечение энергонезависимости ОЗУ Модуля	10
2.4. Работа с ОЗУ-ВП	11
2.5. Использование прошивок ПЗУ БЗВ	11
2.6. Использование измерительных преобразователей КИП с питанием +15В и +5В	11
3. Установка и настройка Модуля	12
3.1. Процедура установки Модуля	12
3.2. Режим конфигурации Модуля	12
3.2.1. Вход в режим конфигурации	12
3.2.2. Выбор версии математического обеспечения УЧПУ МС-2109	13
3.2.3. Выбор прошивок ПЗУ АМТ для расширенной версии	13
3.2.4. Выбор содержимого кассеты ОЗУ-ВП	13
3.2.5. Выбор режима инверсии клавиш (на панели оператора) движения по оси X	14
3.2.6. Выбор режима сохранения / восстановления содержимого ОЗУ	14
3.2.7. Сетевой адрес Модуля	14
3.2.8. Скорость обмена по сети	14
3.2.9. Выбор режима определения выключения питания	14
3.2.9. Выход из режима конфигурации	15
3.3. Сброс ОЗУ	15
3.4. Обновление версии программного обеспечения Модуля	15
3.4.1. Обновление программного обеспечения при помощи СМП	15
3.4.2. Обновление программного обеспечения с ПК через USB	15
3.4.3. Режим загрузчика	16
3.5. Сохранение и восстановление ОЗУ	17
3.6. Запись и считывание образа ОЗУ на СМП	17
4. Работа Модуля в сети	17
4.1. Подключение Модуля к информационной сети	17
4.2. Организация информационного обмена по сети	18
5. Запись и считывание технологических программ	19
5.1. Организация архивов технологических программ	19
5.2. Запись и считывание технологических программ с внешних носителей	20
6. Работа с программой «МЕНЕДЖЕР МОДУЛЕЙ ПАМЯТИ»	21
6.1. Назначение программы	21
6.2. Редактирование технологических программ на компьютере	21
7. Работа с программой «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109»	23
7.1. Назначение и системные требования	23

7.2.	Установка программы	23
7.3.	Функции программы	23
7.3.1.	Внешний вид и элементы управления программы «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109»	23
7.3.2.	Конфигурация Модуля с персонального компьютера	24
7.3.3.	Загрузка дополнительного математического обеспечения УЧПУ	25
7.3.4.	Загрузка дополнительных прошивок микросхем ПЗУ на плате АМТ	25
7.3.5.	Загрузка дополнительных прошивок микросхем ПЗУ КВПП	26
7.3.6.	Создание резервной копии образа ОЗУ Модуля на персональном компьютере и восстановления ОЗУ Модуля	27
7.3.7.	Просмотр и изменение содержимого регистров БФОС	28
7.3.8.	Просмотр и изменение содержимого регистров БОС	28
7.3.9.	Просмотр и изменение содержимого регистров ЦАП	29
7.3.10.	Перезапуск Модуля	29
7.3.11.	Обновление версии программного обеспечения Модуля	29
8.	Режим самодиагностики Модуля	30
8.1.	Тесты режима самодиагностики	32
8.1.1.	Тест энергонезависимой памяти	32
8.1.2.	Тест СМП	32
8.1.3.	Тест дискретных входов – выходов БФОС	32
8.1.4.	Тест входов и логики работы БОС	32
8.1.5.	Тест БОС на приход 0-меток с установленной маской прерываний	32
8.1.6.	Тест сигнала АИП.	33
8.1.7.	Тест монитора питания +5В	33
8.1.8.	Тест ЦАП	33
8.2.	Режим генерации последовательностей импульсов по дискретным выходам БФОС	33
8.3.	Режим генерации пилообразного напряжения по выходам ЦАП	33
8.4.	Режим просмотра сигналов электроавтоматики станка	34
8.5.	Режим диагностики датчиков КИП	35
8.5.1.	Режим просмотра счета датчиков КИП	35
8.5.2.	Режим просмотра сигналов от датчиков КИП	35
9.	Гарантии изготовителя	36
10.	Свидетельство об упаковывании	36
11.	Сведения о рекламациях	37
12.	Сведения о содержании драгоценных металлов	37
	Приложение А – Таблица распайки разъема питания Модуля	38
	Приложение Б – Подключение Модуля к электроавтоматике токарного станка	38
	Приложение В – Таблицы распайки диагностических кабелей	43
	Приложение Г – Подключение Модуля программного управления НЦ-31 к информационной сети	46

# 1. Описание Модуля программного управления МС-2109

## 1.1. Назначение

Модуль программного управления МС-2109 (Модуль) предназначен для полной замены УЧПУ «Электроника МС-2109».

Модуль полностью повторяет работу плат процессора, БЗВ, БОС, БФОС. Модуль предназначен для исполнения программного математического обеспечения заменяемой УЧПУ.

Модуль предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях при следующих условиях (таблица 1.1).

Таблица 1.1. Условия эксплуатации Модуля программного управления МС-2109

Температура окружающего воздуха	от 5 до 50 °С
Относительная влажность воздуха	не более 80% при 35 °С и ниже
Атмосферное давление	от 86 до 106,7 кПа

## 1.2. Технические характеристики

Модуль обеспечивает полную замену УЧПУ «Электроника МС-2109» с сохранением всех электрических и механических параметров.

Параметры Модуля:

- Напряжение питания Модуля: 24 В.
  - Потребляемый ток: не более 0,1 А.
  - Емкость энергонезависимого ОЗУ: 16 Кбайт.
  - Емкость ПЗУ для хранения математического обеспечения УЧПУ: 16 x 5 Кбайт (5 вариантов).
    - Емкость ПЗУ для хранения прошивок АМТ: 8 x 4 Кбайт (4 варианта).
    - Емкость ПЗУ для хранения прошивок КВПП: 16 x 3 Кбайт (3 варианта).
    - Емкость сменного модуля памяти (СМП): 100 зон хранения управляющих программ.
    - Максимальный размер зоны 1100 кадров.
    - Гальваноразвязанный сетевой интерфейс RS-485.
    - Количество дискретных входов 32.
    - Количество дискретных выходов 64.
    - Количество каналов измерительных фотоимпульсных преобразователей 4.
    - Количество аналоговых выходов цифроаналогового преобразователя 4.
    - Средний срок службы – не менее 8 лет при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.
- Дополнительные возможности предоставляемые Модулем:

- Хранение содержимого ОЗУ при отключении напряжения питания в течение 10 лет.
- Выбор версии математического обеспечения (2, 3, 4).
- Заменяет кассету внешней памяти (КВП) или устройство 3700 (КВПП) с набором тестовых программ для облегчения ремонта УЧПУ.
- Для ввода/вывода в/из УЧПУ технологических программ на Модуле имеется интерфейс подключения сменных модулей памяти (СМП) (не входят в базовый комплект поставки).
- Считывание и запись технологических программ возможны на персональном компьютере (ПК) при помощи программатора СМП (не входит в базовый комплект поставки).
- Возможность записи/считывания всего содержимого ОЗУ (привязки, параметры, технологические программы) в резервный банк энергонезависимой памяти для быстрого восстановления работоспособности УЧПУ после программного сбоя.
- Возможность загружать дополнительные прошивки версий математического обеспечения, прошивок ПЗУ на плате АМТ, прошивок ПЗУ КВПП.
- Возможность подключения к персональному компьютеру по USB для настройки и диагностики.
- Возможность объединения в сеть.

### **1.3. Комплект поставки Модуля**

Модуль поставляется в комплекте, указанном в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Комплект поставки Модуля

Наименование	Количество, шт.
Модуль программного управления МС-2109	1
Кабель СМП	1
Пластиковая стяжка	10
Съемная перемычка	12
Руководство по эксплуатации	1
Разъем DB-9 с кожухом	1
Блок самотестирования (поставляется отдельно)	
Программатор СМП (поставляется отдельно)	
Сменные модули памяти (СМП) (поставляются отдельно)	

## 2. Устройство и принцип работы

### 2.1. Устройство Модуля

Внешний вид Модуля на рисунках 2.1, 2.2.

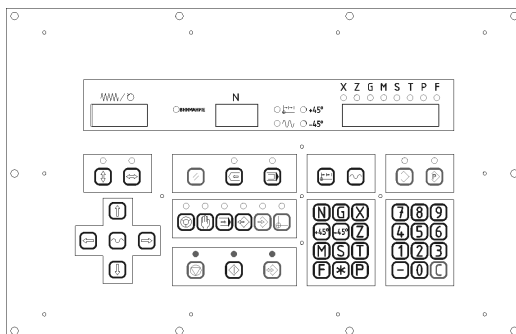


Рисунок 2.1 – Модуль, вид сверху на панель оператора

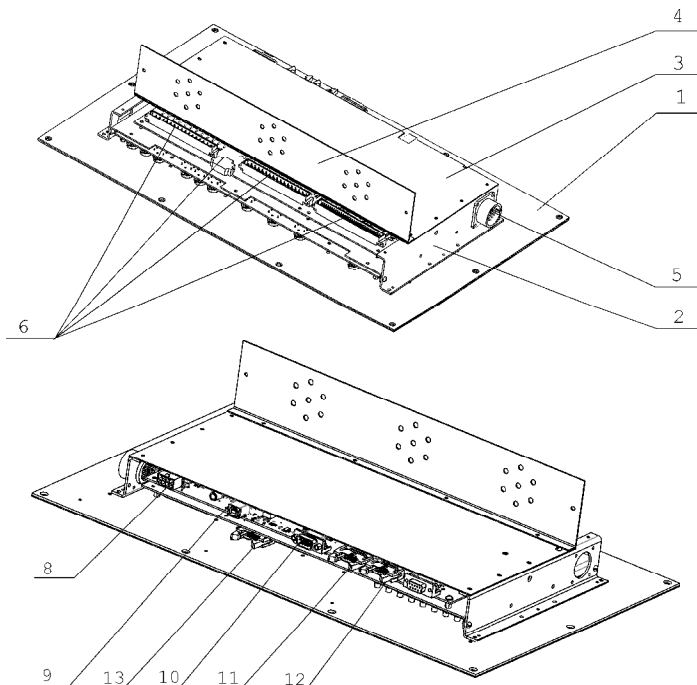


Рисунок 2.2 – Модуль в сборе

Модуль программного управления МС-2109 состоит из панели оператора 1 и установленной на ней платы электроники в металлическом

корпусе 2. Для крепления Модуля в панели оператора предусмотрены десять отверстий.

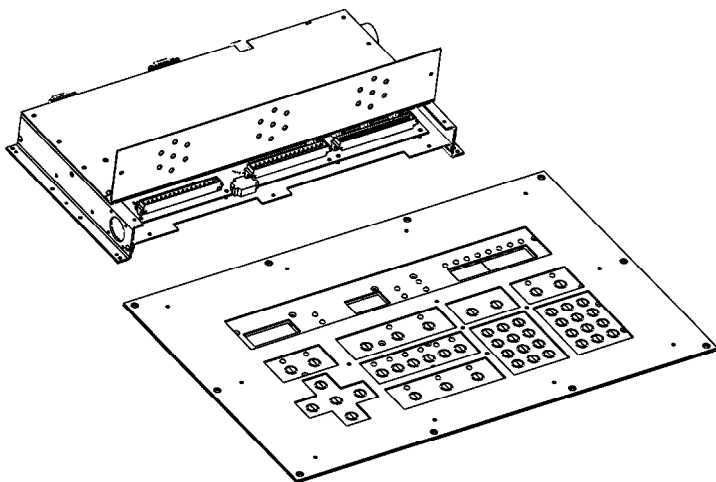
Корпус платы электроники сверху закрывается крышкой 3. К крышке крепится пластина 4 для крепления пластиковыми хомутами жгутов подключения к станку. Для подключения кабеля питания от первичного блока питания используется разъем 5 типа 2РМ. Распайка разъема аналогична распайке штатного разъема питания УЧПУ «Электроника МС-2109».

На плате электроники установлены разъемы для подключения к станку типа СНП и СНО(6), распайка которых аналогична УЧПУ «Электроника МС-2109».

Так же на плате электроники расположены разъемы подключения кабеля питания 8, подключения к персональному компьютеру (ПК) по интерфейсу USB 9, подключения кабеля СМП 10, подключения интерфейсного кабеля пульта оператора 11, подключения внешних устройств расширения 12.

На плате пульта оператора расположен разъем для подключения интерфейсного кабеля 13.

Панель оператора может устанавливаться отдельно от платы электроники. В этом случае корпус платы электроники отвинчивается от панели оператора (рисунок 2.3). Панель оператора подсоединяется к плате электроники при помощи интерфейсного кабеля (входит в комплект поставки).



*Рисунок 2.3 – Модуль. Панель оператора и корпус разнесены*

Внешний вид платы электроники показан на рисунке 2.4.

На плате электроники расположены следующие основные элементы:

DD17 – центральный микроконтроллер;

DD3 – микросхема энергонезависимой памяти;

DA2 – вторичный источник питания 5В;



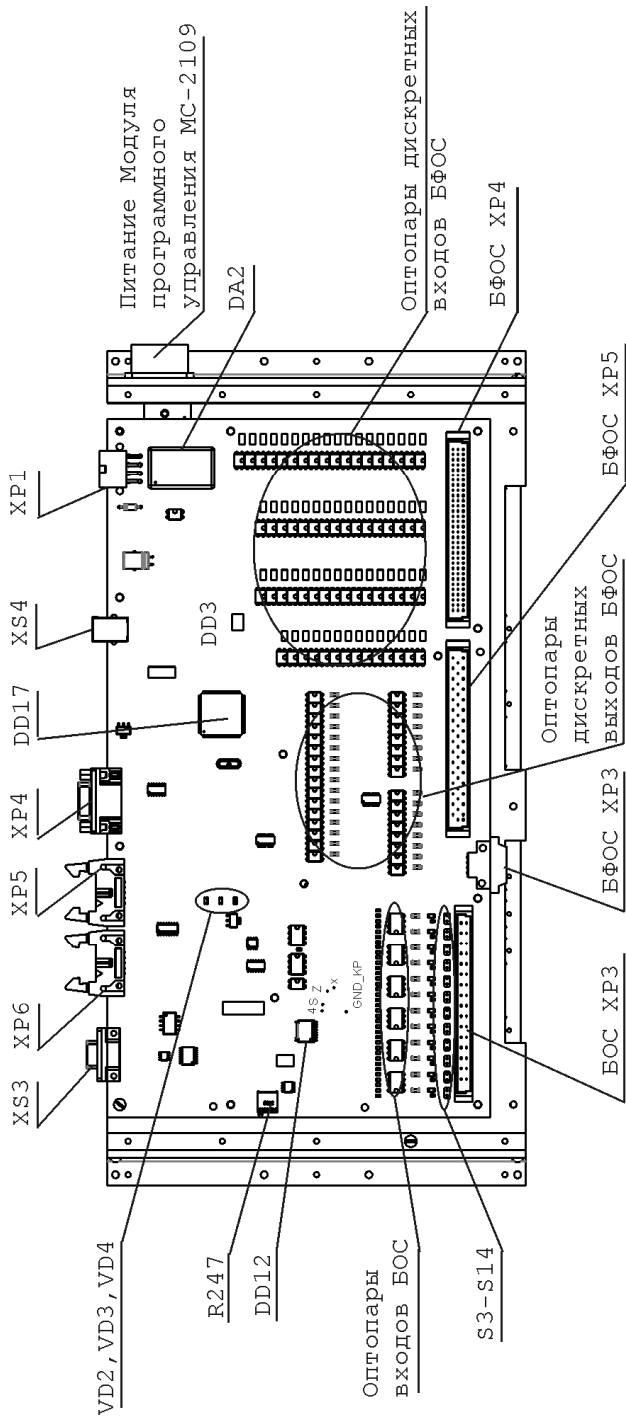


Рисунок 2.4 - Модуль. Вид платы электроники в корпусе со снятой крышкой  
 (панель оператора не показана)

DD12 – микросхема ЦАП;  
оптопары дискретных входов БФОС;  
оптопары дискретных выходов БФОС;  
оптопары входов БОС;  
VD2, VD3, VD4 – диагностические светодиоды;  
XP1 – разъем подключения кабеля питания;  
XS4 – разъем подключения к ПК по интерфейсу USB;  
XP4 – подключения кабеля СМП;  
XS3 – подключение к сети;  
XP5 – разъем подключения интерфейсного кабеля пульта оператора;  
XP6 – разъем подключения внешних устройств расширения.

Переключки S3-S14 используются для подключения измерительных преобразователей с разным уровнем питания.

При подключении измерительных преобразователей с питанием +15В переключки S3-S14 должны быть разомкнуты (см. 2.6).

При подключении измерительных преобразователей с питанием +5В переключки S3-S14 должны быть замкнуты (см. 2.6).

Резистор R247 служит для регулировки уровня 0В по выходам ЦАП. Для контроля уровней на плате размещены контрольные точки «X», «Z», «S» и «GND КП».

## **2.2. Процедура включения питания Модуля**

После включения питания Модуля, выполняется проверка целостности программного обеспечения. Если проверка прошла корректно, то запускается основное программное обеспечение Модуля. В противном случае запускается программное обеспечение загрузчика (см. 3.4.3).

После запуска основного программного обеспечения Модуля выполняется проверка корректности параметров Модуля. Если обнаружена ошибка в блоке параметров, то он заполняется константами по умолчанию (см. 3.2).

Далее проводится инициализация и Модуль входит в цикл ожидания достаточного уровня питания. Наличие питания определяется по наличию переменного напряжения 12 В с первичного блока питания, сигналу +24В «Питание включено» или по срабатыванию монитора питания +5В на плате электроники (см. 3.2.8).

В это время на пульт оператора на крайних правых индикаторах выводится номер версии программного обеспечения Модуля и мигает диагностический светодиод VD4.

После того, как появился достаточный уровень питания, Модуль переходит к выполнению математического обеспечения УЧПУ «Электроника МС-2109».



После пропадания сигнала нормального питания Модуль отображает на индикаторах параметров номер версии программного обеспечения и входит в бесконечный цикл ожидания полного отключения питания.

## **2.3. Обеспечение энергонезависимости ОЗУ Модуля**

Модуль содержит энергонезависимую память емкостью 32 Кб, разделенную на два банка по 16 Кб – основной и резервный. В момент исчезновения сетевого питания все привязки, настройки и 13 зон

памяти технологических программ (содержимое ОЗУ) записываются в основной банк. Содержимое ОЗУ записывается в резервный банк путем ввода оператором кодовой последовательности во время работы со станком (см. 3.5)

В момент включения Модуля ОЗУ восстанавливается содержимым основного или резервного банков в зависимости от выбранного режима сохранения/восстановления ОЗУ (см. 3.2.6) Резервный банк может быть использован для быстрого восстановления работоспособности УЧПУ после программного сбоя.

Если по какой-либо причине содержимое ОЗУ при включении было восстановлено некорректно, то на индикаторе значения параметров загорается код «241» и начинают мигать светодиоды «Внимание», «+45», «-45», «~», «» и светодиоды параметров. Для продолжения работы необходимо нажать клавишу сброса «».

## **2.4. Работа с ОЗУ-ВП**

Модуль использует адресное пространство выделенное для устройства ОЗУ-ВП и подставляет на его место свой банк ОЗУ либо прошивки ПЗУ кассет КВПП (см. 3.2.4).

## **2.5. Использование прошивок ПЗУ БЗВ**

Модуль может использовать адресное пространство выделенное для микросхем ПЗУ расположенных на плате БЗВ и подставляет прошивки ПЗУ БЗВ (см. 3.2.3).

## **2.6. Использование измерительных преобразователей КИП с питанием +15В и +5В**

Модуль может работать с импульсными измерительными преобразователями с питанием +15В и +5В. Входные каскады блока КИП на Модуле настроены на использование датчиков с напряжением +15В. При использовании датчиков с питанием +5В необходимо подключить дополнительные съемные перемычки S3-S14 в соответствии с рисунком 2.5.

На рисунке использованы следующие обозначения:

X-перемычки для канала КИП 1 (датчик оси X);

Z-перемычки для канала КИП 2 (датчик оси Z);

S-перемычки для канала КИП 3 (датчик скорости вращения шпинделя);

M-перемычки для канала КИП 4 (датчик маховика).

При использовании датчиков с питанием +15В съемные перемычки необходимо снять.

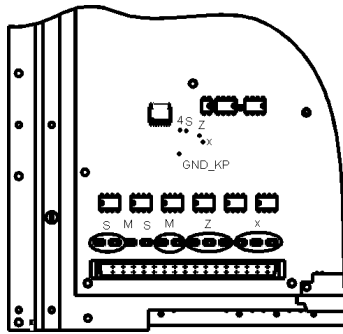


Рисунок 2.5 – Установка съёмных перемычек для подключения импульсных датчиков с питанием +5В

### 3. Установка и настройка Модуля

#### 3.1. Процедура установки Модуля

1. Для установки Модуля выключите УЧПУ, извлеките старую панель оператора и корзину УЧПУ, отключите устройство ОЗУ-ВП, отключите кабели от плат УЧПУ МС-2109.
2. Установите Модуль в сборе на место панели оператора или замените оригинальную панель оператора панелью оператора Модуля и установите плату электроники в корпусе на место оригинальной корзины.
2. При необходимости подключите перемычки S3-S14 (см. 2.6).
3. Подключите кабель СМП (см. рис. 2.2).
4. Подключите Модуль к кабелю от первичного блока питания (см. рис. 2.2).
5. Если планируется использование штатных разъемов кабелей УЧПУ МС-2109, подключите их согласно маркировке на плате (рисунок 2.4).
6. Выполните процедуру конфигурации Модуля (см. 3.2).
7. После выхода из режима конфигурации, Модуль перезапустится и войдет в режим РПТ. Дальнейшая работа оператора производится в соответствии с руководством по эксплуатации модернизируемой УЧПУ.

#### 3.2. Режим конфигурации Модуля

##### 3.2.1. Вход в режим конфигурации

Для входа в режим конфигурации Модуля отключите привода станка и сразу после включения УЧПУ последовательно нажмите «N G -45 S \* ».

В режиме конфигурации на индикаторе величины подачи отображаются символы «1234», на индикаторе номера кадра – версия программного обеспечения Модуля по нумерации разработчика. На индикаторе значений параметров отображаются настроечные параметры Модуля, переключаемые нажатием соответствующей клавиши групп параметров УЧПУ МС-2109.

Для ввода нового значения параметра необходимо набрать его значения на клавиатуре. Для сброса набранного значения необходимо нажать клавишу «Сброс» («С») на цифровой клавиатуре. Диапазон допустимых значений ввода – 0...255. Для каждого параметра накладываются свои ограничения на значения вводимых параметров.

### **3.2.2. Выбор версии математического обеспечения УЧПУ MC-2109**

Параметр «X» – выбор версии математического обеспечения.

Значения:

- 2 – вторая версия для УЧПУ НЦ-31 (прошивки 099,100);
- 3 – третья версия для УЧПУ НЦ-31 (прошивки 234,235);
- 4 – четвертая версия для УЧПУ НЦ-31 (прошивки 0369, 0370);
- 5 – версия 9202 для MC-2109;
- 6 – дополнительное математическое обеспечение для УЧПУ НЦ-31, записанное пользователем (см. 7.3.3);
- 7 – дополнительное математическое обеспечение для УЧПУ MC-2109, записанное пользователем (см. 7.3.3).

По умолчанию установлена версия 9202 для MC-2109.

Требуемый номер прошивки для УЧПУ MC-2109 можно определить по номеру, отображаемому на индикаторах подач (левый индикатор) при включении УЧПУ.

Требуемый номер прошивки для УЧПУ НЦ-31 можно определить по надписям на микросхемах K596PE1, расположенных на плате ОЗУ 3500. При переключении с четвертой версии на вторую возникает ошибка 621. Для сброса ошибки необходимо очистить ОЗУ (см. 3.3).

В область дополнительного математического обеспечения по умолчанию записано математическое обеспечение для УЧПУ MC-2109 версия 9207.

### **3.2.3. Выбор прошивок ПЗУ АМТ для расширенной версии**

Параметр «Z» – выбор прошивок ПЗУ АМТ для УЧПУ НЦ-31 для расширенной версии или на плате БЗВ для УЧПУ MC-2109.

Значения:

- 1 – для станков 16A20T УЧПУ НЦ-31;
- 2 – для станков 1B340 УЧПУ НЦ-31;
- 3 – для станков с УЧПУ MC-2109 версии 9202;
- 4 – дополнительные прошивки ПЗУ. Изготовителем записана прошивка АМТ для версии 9207 для MC-2109. Эта область доступна для записи пользователем (см. 7.3.4).

По умолчанию выбраны прошивки ПЗУ для УЧПУ MC-2109 версии 9202.

В область дополнительных прошивок ПЗУ по умолчанию записаны прошивки для УЧПУ MC-2109 версии 9207--2.

### **3.2.4. Выбор содержимого кассеты ОЗУ-ВП**

Параметр «G» – содержимое кассеты ОЗУ-ВП.

Значения:

- 1 – кассета внешней памяти (дополнительные 8 зон для управляющих программ);
- 2 – тестовая кассета 3700;
- 3 – резерв;
- 4 – прошивки ПЗУ, записанные пользователем (см. 5.3.5).

По умолчанию выбрана кассета внешней памяти.

### **3.2.5. Выбор режима инверсии клавиш (на панели оператора) движения по оси X**

Параметр «М» – инверсия клавиш (на панели оператора) движения по оси X.

Значения:

0 – выключено;

1 – включено.

По умолчанию инверсия кнопок отключена.

### **3.2.6. Выбор режима сохранения / восстановления содержимого ОЗУ**

Параметр «S» – режим сохранения / восстановления содержимого ОЗУ.

Значения:

1 – автоматический (используется основной банк энергонезависимой памяти);

2 – ручной (используется резервный банк энергонезависимой памяти);

3 – восстановление из СМП содержимого ОЗУ при включении Модуля.

Во 2 и 3 режиме сохранения ОЗУ запись в основной банк энергонезависимой памяти при выключении Модуля не производится.

По умолчанию выбран автоматический режим сохранения.

### **3.2.7. Сетевой адрес Модуля**

Параметр «Т» – сетевой адрес Модуля.

Значения: 1 – 248.

По умолчанию выбран сетевой адрес 1.

### **3.2.8. Скорость обмена по сети**

Параметр «Р» – скорость обмена по сети RS-485.

Значения:

1 – 2400 бод.

2 – 4800 бод.

3 – 9600 бод.

4 – 19200 бод.

5 – 38400 бод.

6 – 57600 бод.

7 – 115200 бод.

8 – 230400 бод.

9 – 460800 бод.

10 – 1000200 бод.

По умолчанию выбрана скорость 57600 бод (P=6).

### **3.2.9. Выбор режима определения выключения питания**

Параметр «F» – режим определения выключения питания.

Значения:

0 – по исчезновению переменного напряжения 12В (при использовании оригинального первичного блока питания);

1 – по снятию постоянного напряжения 24В (при использовании блока питания с постоянным напряжением 24В, используется выход блока питания DC ОК);

2, 3, 4 – использование монитора питания +5В на Модуле:

2 – 4,65 В выключение; 4,70 В включение;


3 – 4,70 В выключение; 4,75 В включение;


4 – 4,75 В выключение; 4,80 В включение.

Напряжение +5В генерируется вторичным источником питания, установленном на Модуле.

По умолчанию включен режим определения выключения питания по исчезновению переменного напряжения 12В.

### **3.2.9. Выход из режима конфигурации**

Для сохранения измененной конфигурации нажмите .

Для отмены изменений нажмите .

При нажатии одной из этих кнопок УЧПУ переходит в режим РПТ.

## **3.3. Сброс ОЗУ**

Для сброса ОЗУ сразу после запуска УЧПУ последовательно нажмите «N X F P C». При этом сбросятся все привязки, параметры и управляющие программы. Сброс ОЗУ необходим после первого включения Модуля, после смены конфигурации Модуля, либо программного сбоя УЧПУ (возникновения ошибки 241).

## **3.4. Обновление версии программного обеспечения Модуля**


Версия программного обеспечения Модуля может быть обновлена двумя путями: при помощи СМП и через интерфейс USB с ПК.

### **3.4.1. Обновление программного обеспечения при помощи СМП**

Для обновления версии программного обеспечения Модуля с помощью СМП, выполните следующие действия:

1. Подключите полученный от изготовителя СМП с новой версией программного обеспечения к разъему СМП.

2. Войдите в режим конфигурации, нажав сразу после включения питания УЧПУ клавиши «N G -45 S \*».

3. Из режима конфигурации нажмите клавишу .

4. Модуль переходит в режим загрузчика и выполняет обновление программного обеспечения.

5. Через 15-20 секунд УЧПУ перезагрузится с новой версией программного обеспечения.

### **3.4.2. Обновление программного обеспечения с ПК через USB**

Для обновления версии программного обеспечения с ПК через интерфейс USB, выполните следующие действия:

1. Подключите Модуль к ПК при помощи интерфейсного кабеля USB типа АВ (не входит в комплект поставки).

2. Включите питание Модуля.

3. Запустите программу «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» (см. 5.).

На правой информационной панели отображается статус Модуля (не подключен к ПК, подключен, находится в режиме загрузчика), текущая версия прошивки программного обеспечения, текущая версия загрузчика, доступная версия обновления прошивки.

4. Нажмите кнопку «Обновить» в окне программы.

5. Модуль переходит в режим загрузчика и выполняет обновление программного обеспечения.

6. Через 15-20 секунд УЧПУ перезагрузится с новой версией программного обеспечения.

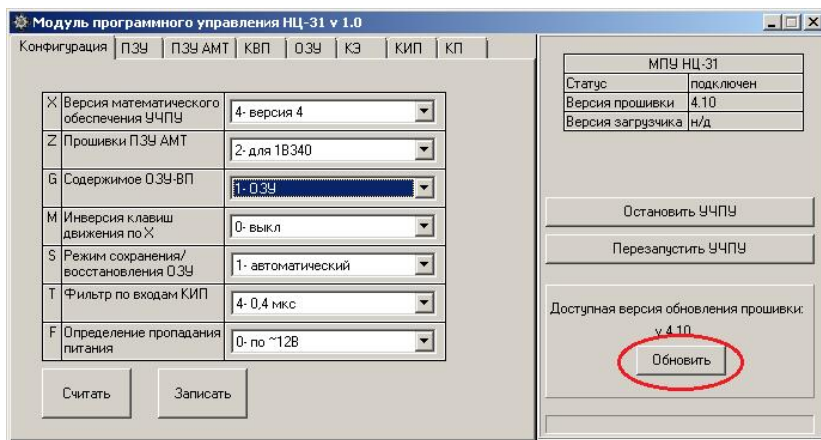


Рисунок 3.1. Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109»

### 3.4.3. Режим загрузчика

В режиме загрузчика на индикаторах величины подачи отображается текущая версия прошивки загрузчика. На индикаторах номера кадра отображается текущая версия программного обеспечения. Так же загорятся светодиоды параметров, «+45», «-45», «~», «Авария».

При загрузке обновления с СМП на крайних правых индикаторах отображается код ошибки:

0 - отсутствие ошибки;

1 - отсутствие СМП в разъеме Модуля;

2 - ошибка обновления (неисправен СМП, ошибка в файле обновления).

В режиме загрузчика задействованы диагностические светодиоды:

VD2 мигает - Модуль работает в режиме загрузчика;

VD4 мигает - идет обновление программного обеспечения;

VD3 горит постоянно - ошибка при обновлении.



### **3.5. Сохранение и восстановление ОЗУ**

Модуль обеспечивает два режима сохранения содержимого ОЗУ - автоматический и ручной. Выбор режима сохранения производится согласно п. 3.2.6.

В автоматическом режиме содержимое ОЗУ переписывается в основной банк в момент выключения Модуля.

В ручном режиме сохранения ОЗУ его содержимое записывается в резервный банк. Для этого необходимо остановить работу технологической программы, обесточить привода, и ввести кодовую последовательность «N 8 5 2 0». При этом кратковременно мигнут все светодиоды индикатора параметров, индицируя окончание переноса содержимого ОЗУ в резервный банк. Рекомендуется сохранять содержимое ОЗУ в резервный банк после полной настройки станка, ввода всех привязок и технологических программ для возможности быстрого восстановления работоспособности УЧПУ в случае программного сбоя.

При включении Модуля происходит перенос содержимого ОЗУ из энергонезависимой памяти в ОЗУ Модуля. Если выбран автоматический режим сохранения, то содержимое ОЗУ восстанавливается из основного банка, если ручной, то из резервного.

Для восстановления содержимого ОЗУ из резервного банка при выбранном автоматическом режиме необходимо при включении Модуля в режиме РПТ ввести кодовую последовательность «N 7 8 9 0». Содержимое резервного банка перенесется в ОЗУ и Модуль перезагрузится. Этот режим используется для восстановления работоспособности УЧПУ после программного сбоя.

### **3.6. Запись и считывание образа ОЗУ на СМП**

В Модуле реализована возможность сохранения всего ОЗУ, включая привязки, параметры и управляющие программы, на СМП. Для этого необходимо остановить работу технологической программы, обесточить привода, и ввести кодовую последовательность «N 9 6 3 0». При этом на несколько секунд загорятся все светодиоды индикатора параметров.

Для ручного восстановления ОЗУ с СМП необходимо сразу после включения УЧПУ ввести кодовую последовательность «N 4 5 6 0».

Для автоматического восстановления ОЗУ с СМП при включении Модуля, необходимо выполнить соответствующую настройку (см. 3.2.6.)

## **4. Работа Модуля в сети**

### **4.1. Подключение Модуля к информационной сети**

Модули могут объединяться в информационную сеть при помощи устройства «Сетевой концентратор СК-1» (далее СК-1). СК-1 не входит в комплект поставки Модуля. Схема сети приведена на рисунке 4.1.

Модули подключаются к общей шине интерфейса RS-485 через разъем XS3 (рисунок 2.4). Распайка ответной части разъема приведена в приложении (таблица Г.1).

При прокладке сети необходимо руководствоваться общими положениями стандарта ЕІА/ТІА-485.

При использовании информационной сети необходимо на каждом Модуле настроить уникальный сетевой адрес и одинаковую скорость обмена по сети (см. 3.2.7-3.2.8).

Центральным устройством в сети является СК-1. Настройка СК-1 и соответствующего программного обеспечения описана в «Сетевой концентратор СК-1. Руководство по эксплуатации».

## **4.2. Организация информационного обмена по сети**

Информационный обмен по сети может быть инициирован как оператором Модуля, так и с персонального компьютера при помощи программного обеспечения «СК-1». Работа с программным обеспечением «СК-1» описана в «Сетевой концентратор СК-1. Руководство по эксплуатации».

Оператор Модуля может скопировать технологической программы из сетевых ресурсов в зону ОЗУ модуля и обратно.

В качестве сетевых ресурсов доступны:

- архив на SD-карте, подключенной к СК-1, индивидуальный для каждого Модуля в сети;
- архив на SD-карте, подключенной к СК-1, общий для всех Модулей в сети;
- архив на персональном компьютере, подключенном к СК-1, индивидуальный для каждого Модуля в сети;
- архив на персональном компьютере, подключенном к СК-1, общий для всех Модулей в сети;
- СМП, подключенный к СК-1;
- временный архив (ОЗУ СК-1).

Временный архив на СК-1 при отключении питания СК-1 не сохраняется и служит для оперативного обмена технологическими программами между МПУ НЦ-31.

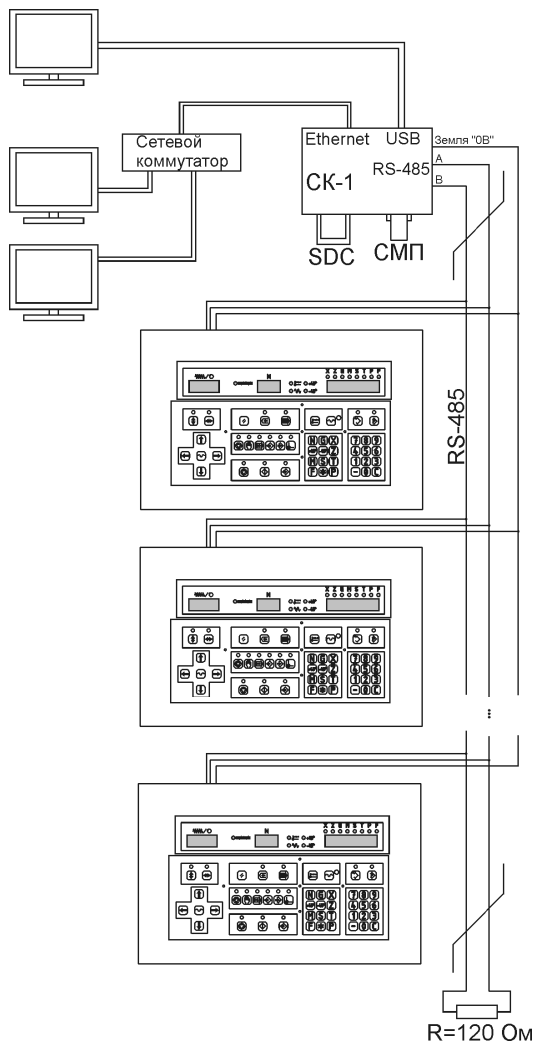


Рисунок 4.1. Схема сети Модулей

## 5. Запись и считывание технологических программ

### 5.1. Организация архивов технологических программ

В памяти Модуля может одновременно находиться несколько технологических программ (ТП). Память разделена на зоны. Размер зоны по умолчанию равен 250 кадрам. Таких зон в памяти Модуля находится 13 (0...12). Количество зон и количество кадров в зоне может быть настроено параметрами НЦ-31. Каждая из этих зон может быть выбрана в качестве рабочей.

Архивы ТП для хранения, переноса и т.д. организуются на внешних носителях. В качестве внешних носителей выступают сменные модули памяти (СМП) и ресурсы, доступные по сети.

Архивы ТП на внешних носителях всегда настроены на хранение зон максимального размера (1100 кадров). Количество и нумерация зон приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Нумерация зон на внешних носителях


Название ресурса	Количество зон по 1100 кадров максимум	Номера зон
СМП-500	100	13...112
СМП-2000	400	13...412
СМП-8000	987	13...999
Архив на SD-карте	1000	1000...1999
Общий архив на SD-карте	1000	5000...5999
Архив на ПК	1000	3000...3999
Общий архив на ПК	1000	6000...6999
СМП на СК-1	100, 400, 987 (в зависимости от типа СМП)	2000...2987
Временный архив на СК-1	5	4000...4004

## **5.2. Запись и считывание технологических программ с внешних носителей**

Все операции с внешними носителями осуществляются через ввод кодовых последовательностей.

Внимание!!!

Работа с внешними носителями должна производиться при отключенном приводе станка!

Для входа в режим операций с внешними носителями последовательно нажмите  N 1 9 8 7». При успешном вводе мигнут все светодиоды индикатора параметров.

Для копирования технологических программ наберите «X номер зоны источника, Z номер зоны приемника, P».


При верном вводе загорятся все светодиоды индикатора параметров и, через несколько секунд, на крайних правых индикаторах отобразится код результата операции:

- 0 - операция прошла успешно;
- 1 - неверный номер зоны;
- 2 - не установлен СМП;
- 3 - неисправен СМП;
- 4 - испорчена УП в СМП;
- 10 - ошибка сети;
- 11- СМП занят операцией по сети;
- 12 - таймаут при работе по сети.

Время выполнения операции по сети зависит от выбранной скорости обмена и от количества подключенных к сети Модулей.


Пример записи технологической программы из УЧПУ на SD-карту на СК-1.

Необходимо записать технологической программы из зоны 3 (память станка) на SD-карту в зону 1005.

Нажимаем  N 1 9 8 7 X 3 Z 1005 P

Пример считывания технологической программы с СМП.

Необходимо записать технологической программы с СМП зоны 15 в зону 0 УЧПУ.

Нажимаем  N 1 9 8 7 X 15 Z 0 P

При неправильном вводе хотя бы одного символа, ввод следует начинать с самого начала.

## **6. Работа с программой «МЕНЕДЖЕР МОДУЛЕЙ ПАМЯТИ»**

### **6.1. Назначение программы**

Программа «Менеджер модулей памяти» (далее программа) предназначена для работы с модулями памяти на персональном компьютере через устройство «Программатор сменных модулей памяти».

Программа позволяет записывать на модули памяти и считывать с модулей памяти в компьютер технологические программы, предназначенные для исполнения на ЧПУ НЦ-31, МС-2109, 2С42, 2Р22, 2У22 и др., записывать и считывать двоичные файлы, обслуживать модули памяти.

Полное описание функций программы дано в документе «Программа «Менеджер модулей памяти». Описание».

### **6.2. Редактирование технологических программ на компьютере**

Ввод и редактирование технологических программ в программе «Менеджер модулей памяти» для проектов типа «НЦ-31, МС-2109» осуществляется по определенным правилам.

Используемые символы сведены в таблицу 6.1.

При обработке строки, начинающиеся с символов «%» и «;», игнорируются.



Строки, заключенные в круглые скобки, игнорируются.

Первое предложение управляющей программы должно начинаться с номера кадра. В предложениях, следующих за первым, номер кадра может быть опущен. В таких случаях предложения будут вводиться как последовательные кадры.

%0

N0 M12  
 T1  
 S600  
 F50  
 N6 #X-11590 #Z-500  
 N8 M11

Таблица 6.1.

Символ	Изображение	Назначение символа
%		Начало программы
N		Номер кадра
пробел	*	Разделитель кадров в предложении
0-9	0-9	Цифры
M	M	Вспомогательная функция
P	P	Адрес переменного назначения
S	S	Функция главного движения
F	F	Функция подачи
G	G	Вспомогательная функция
X	X	Абсолютное перемещение по X
U	X	Относительное перемещение по X
Z	Z	Абсолютное перемещение по Z
W	Z	Относительное перемещение по Z
T	T	Функция инструмента
Ввод		Конец предложения
-	-	Минус
<	-45°	Фаска
>	+45°	Фаска
#		Признак быстрого хода
"		Признак относительной системы
(		Начало комментария
)		Конец комментария
;		Однострочный комментарий

Предложение может состоять из последовательных кадров, разделенных пробелами или из отдельных фрагментов, размещенных в разных строках, оканчивающихся символом «\*».

N23 G77 X750 Z-695 F800 P150

или

N23 G77\*  
 N24 X750\*  
 N25 Z-695\*  
 N26 F800\*  
 N27 P150

## **7. Работа с программой «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109»**

### **7.1. Назначение и системные требования**

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» предназначена для работы совместно с Модулем и обладает расширенными возможностями настройки и диагностики Модуля.

Программа позволяет:

1. Производить конфигурацию Модуля с персонального компьютера.
2. Записывать в ППЗУ Модуля дополнительные прошивки математического обеспечения, микросхем ПЗУ на плате АМТ и микросхем ПЗУ на КВПП.
3. Делать резервные копии на персональном компьютере и восстанавливать ОЗУ Модуля.
4. Просматривать содержимое регистров КЭ, КП и КИП и изменять его для диагностических целей.

Программа работает на компьютере с установленной операционной системой не ниже Windows XP.

### **7.2. Установка программы**

Программа не требует проведения процедуры установки. Исполняемый файл программы `truNC31_MS2109.exe` может быть запущен с любого носителя. Для удобства использования рекомендуется сделать ярлык для запуска файла `truNC31_MS2109.exe` на рабочем столе.

Для работы программы с Модулем, необходимо подключить его к персональному компьютеру по интерфейсу USB при помощи кабеля типа АВ (не входит в комплект поставки) и включить питание.

### **7.3. Функции программы**

#### **7.3.1. Внешний вид и элементы управления программы «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109»**

Внешний вид рабочего окна программы приведен на рисунке 7.1.

В основном окне расположена панель с закладками:

- «Конфигурация» - для конфигурации Модуля с персонального компьютера;
- «ПЗУ» - для загрузки дополнительного математического обеспечения УЧПУ;
- «ПЗУ АМТ» - для загрузки дополнительных прошивок микросхем ПЗУ на плате АМТ;
- «КВПП» - для загрузки дополнительных прошивок микросхем ПЗУ КВПП;
- «ОЗУ» - для создания резервной копии образа ОЗУ Модуля на персональном компьютере и восстановления ОЗУ Модуля

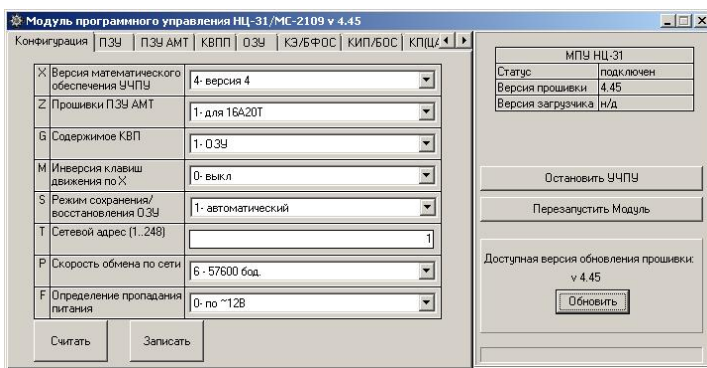


Рисунок 7.1. Внешний вид программы «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109»

- «КЭ» - для просмотра и изменения содержимого регистров КЭ с персонального компьютера;
- «КИП» - для просмотра и изменения содержимого регистров КИП с персонального компьютера;
- «КП» - для просмотра и изменения содержимого регистров КП с персонального компьютера.

В правой части окна находится информационная панель, на которой отображается статус подключения Модуля (не подключен, подключен, работает в режиме загрузчика), версия прошивки программного обеспечения Модуля, версия загрузчика. Здесь же находятся кнопки для управления работой УЧПУ и перезапуска Модуля. Ниже расположена панель обновления программного обеспечения Модуля.

### 7.3.2. Конфигурация Модуля с персонального компьютера

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» позволяет настраивать конфигурацию Модуля с персонального компьютера.

Эта функция доступна из закладки «Конфигурация» основного окна программы (рисунок 7.1).

Для считывания конфигурационных настроек с Модуля необходимо нажать кнопку «Считать».

Для записи измененных параметров в Модуль необходимо нажать кнопку «Записать».

На закладке доступны следующие параметры:

- версия математического обеспечения УЧПУ (см. 3.2.2.);
- прошивки ПЗУ АМТ (см. 3.2.3.);
- содержимое ОЗУ-ВП (см. 3.2.4.);
- инверсия клавиш движения по X (см. 3.2.5.);
- режим сохранения/восстановления ОЗУ (см. 3.2.6.);
- сетевой адрес (см. 3.2.7.);
- скорость обмена по сети (см. 3.2.8.);
- определение пропадания питания (см. 3.2.9.).



### 7.3.3. Загрузка дополнительного математического обеспечения учпу

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» позволяет загружать дополнительное математическое обеспечение УЧПУ с персонального компьютера.

Эта функция доступна из закладки «ПЗУ» основного окна программы (рисунок 7.2).

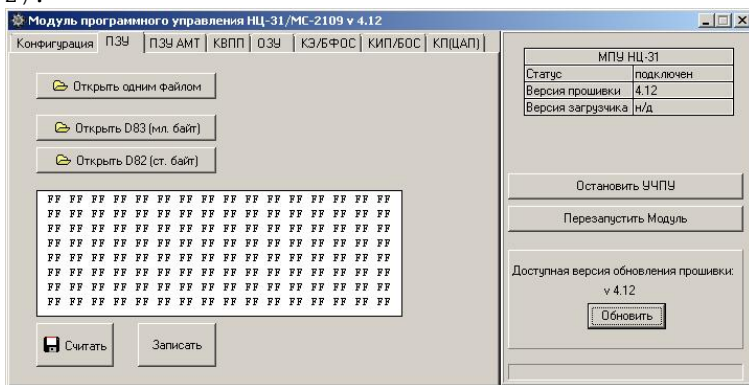


Рисунок 7.2. Загрузка дополнительного математического обеспечения УЧПУ

Для считывания данных области дополнительного математического обеспечения с Модуля и сохранения его в файле на персональном компьютере необходимо нажать кнопку «Считать».

Чтобы загрузить прошивку математического обеспечения в программу необходимо нажать либо кнопку «Открыть одним файлом», либо кнопки «Открыть D83(мл. байт)» и «Открыть D82(ст. байт)».

В первом случае необходимо указать на бинарный файл прошивки, содержащий 16 кбайт, 16-и разрядные слова, первый байт младший.

Во втором случае необходимо указать на бинарные файлы, содержащие отдельно младшие и старшие байты прошивки по микросхемам по 8 кбайт.

На закладке отображаются первые 128 байт прошивки.

Для записи дополнительного математического обеспечения УЧПУ в Модуль необходимо нажать кнопку «Записать».

Выбор математического обеспечения УЧПУ производится в соответствии с 3.2.2.

### 7.3.4. Загрузка дополнительных прошивок микросхем ПЗУ на плате АМТ

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» позволяет загружать дополнительные прошивки ПЗУ АМТ с персонального компьютера.

Эта функция доступна из закладки «ПЗУ АМТ» основного окна программы (рисунок 7.4).

Для считывания данных области дополнительных прошивок ПЗУ на плате АМТ с Модуля и сохранения его в файле на персональном компьютере необходимо нажать кнопку «Считать».

Чтобы загрузить прошивки ПЗУ АМТ в программу необходимо нажать либо кнопку «Открыть одним файлом», либо кнопки «Открыть D76(70 мл. байт)», «Открыть D77(70 ст. байт)», «Открыть D74(74 мл. байт)», «Открыть D75(74 ст. байт)».

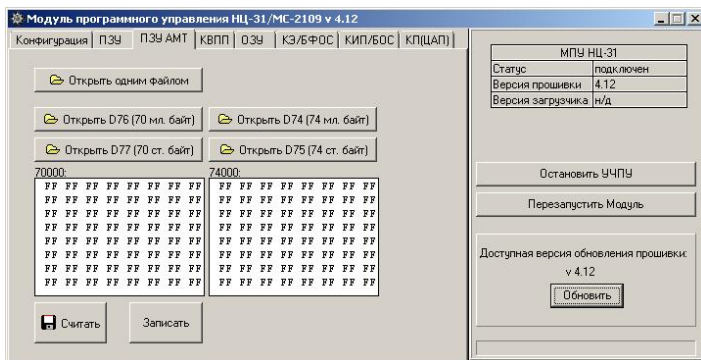


Рисунок 7.4. Загрузка дополнительных прошивок микросхем ПЗУ на плате АМТ

В первом случае необходимо указать на бинарный файл прошивки, содержащий до 8 кбайт, 16-и разрядные слова, первый байт младший.

Во втором случае необходимо указать на бинарные файлы, содержащие отдельно младшие и старшие байты прошивки по микросхемам по 2 кбайта.

На закладке отображаются первые 64 байта прошивки от адреса 070000 и первые 64 байта прошивки от адреса 074000.

Для записи дополнительных прошивок ПЗУ АМТ в Модуль необходимо нажать кнопку «Записать».

Выбор прошивок ПЗУ АМТ производится в соответствии с 3.2.3.

### 7.3.5. Загрузка дополнительных прошивок микросхем ПЗУ КВПП

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» позволяет загружать дополнительные прошивки ПЗУ КВПП с персонального компьютера.

Эта функция доступна из закладки «КВПП» основного окна программы (рисунок 5.6).

Для считывания данных области дополнительных прошивок микросхем ПЗУ КВПП с Модуля и сохранения его в файле на персональном компьютере необходимо нажать кнопку «Считать».

Чтобы загрузить прошивку ПЗУ КВПП необходимо нажать кнопку «Открыть одним файлом». Необходимо указать на бинарный файл прошивки, содержащий до 16 кбайт, 16-и разрядные слова, первый байт младший.

На закладке отображаются первые 128 байт прошивки.

Для записи дополнительных прошивок ПЗУ КВПП в Модуль необходимо нажать кнопку «Записать».

### 7.3.6. Создание резервной копии образа ОЗУ Модуля на персональном компьютере и восстановления ОЗУ Модуля

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» позволяет создавать резервные копии образа ОЗУ Модуля на персональном компьютере и восстанавливать ОЗУ Модуля.

Эта функция доступна из закладки «ОЗУ» основного окна программы (рисунок 7.7).

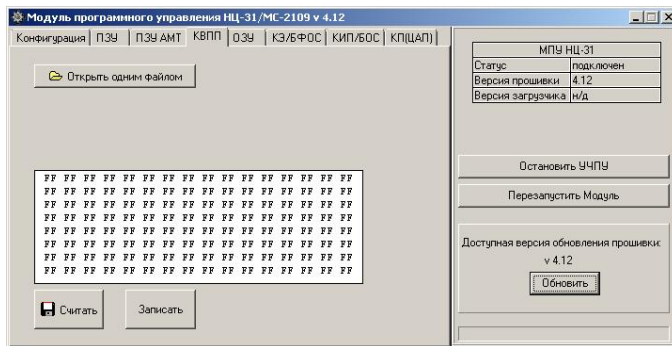


Рисунок 7.6. Загрузка дополнительных прошивок микросхем ПЗУ КВПП

Выбор прошивок ПЗУ КВПП производится в соответствии с 3.2.4.

Для считывания ОЗУ Модуля и сохранения его в файле на персональном компьютере необходимо нажать кнопку «Считать».

Чтобы загрузить сохраненное ОЗУ необходимо нажать кнопку «Открыть файл». Необходимо указать на ранее сохраненный бинарный файл ОЗУ размером до 16 кбайт.

На закладке отображаются первые 128 байт ОЗУ.

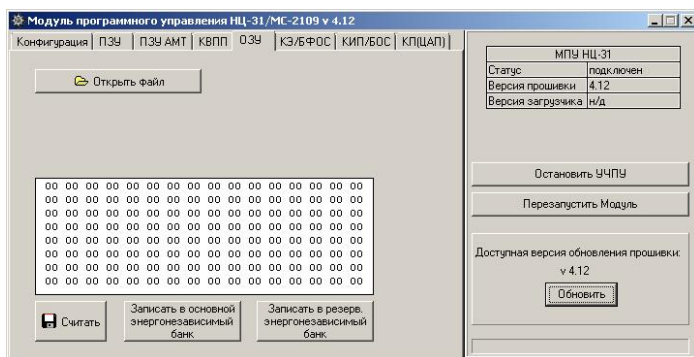


Рисунок 7.7. Работа с ОЗУ Модуля

Для восстановления ОЗУ Модуля необходимо нажать кнопку «Записать в основной энергонезависимый банк» или «Записать в резервный энергонезависимый банк». В обоих случаях ОЗУ модуля восстанавливается с персонального компьютера. Кроме того содержимое

ОЗУ записывается в энергонезависимую память в первом случае в основной банк, во втором случае – в резервный (2.3).

### 7.3.7. Просмотр и изменение содержимого регистров ВФОС

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» позволяет просматривать и изменять содержимое регистров ВФОС Модуля на персональном компьютере.

Эта функция доступна из закладки «КЭ/ВФОС» основного окна программы (рисунок 7.8).

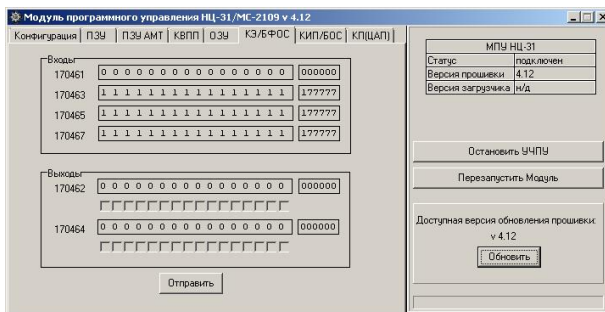


Рисунок 7.8. Работа с ВФОС Модуля

В этом режиме отображается содержимое входных и выходных регистров ВФОС в двоичном виде и в виде восьмеричных слов.

Если остановить работу математического обеспечения УЧПУ, нажав кнопку «Остановить УЧПУ», можно выставлять разряды выходных регистров ВФОС и записывать эту информацию в Модуль при помощи кнопки «Отправить».

### 7.3.8. Просмотр и изменение содержимого регистров БОС

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» позволяет просматривать и изменять содержимое регистров БОС Модуля на персональном компьютере.

Эта функция доступна из закладки «КИП/БОС» основного окна программы (рисунок 7.9).

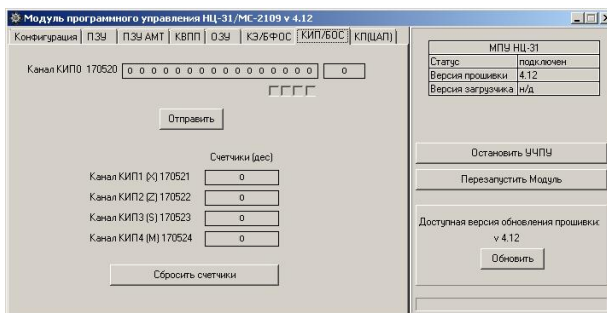


Рисунок 7.9. Работа с БОС Модуля

В этом режиме отображается содержимое регистра БОС 0 в двоичном виде и в виде восьмеричного слова.

Если остановить работу математического обеспечения УЧПУ, нажав кнопку «Остановить УЧПУ», можно выставлять разряды маски прерываний БОС 0 записывать эту информацию в Модуль при помощи кнопки «Отправить».

Так же, если УЧПУ остановлено, выполняется накапливаемый счет импульсов по каналам БОС 1, БОС 2, БОС 3, БОС 4. Счетчики можно обнулить, нажав кнопку «Сбросить счетчик».

### 7.3.9. Просмотр и изменение содержимого регистров ЦАП

Программа «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109» позволяет просматривать и изменять содержимое регистров КП Модуля на персональном компьютере.

Эта функция доступна из закладки «КП/ЦАП» основного окна программы (рисунок 7.10).

В этом режиме отображается содержимое регистров ЦАП1 – ЦАП4 в виде восьмеричных слов и в виде примерных значений напряжений на выходах ЦАП.

Если остановить работу математического обеспечения УЧПУ, нажав кнопку «Остановить УЧПУ», можно выставить значения регистров каналов ЦАП и записать эту информацию в Модуль при помощи кнопки «Отправить».

### 7.3.10 Перезапуск Модуля

После изменения конфигурации Модуля, добавления прошивок математического обеспечения, ПЗУ АМТ, ПЗУ КВПП, необходимо перезапустить модуль. Это можно сделать при помощи программы «Модуль программного управления НЦ-31/МС-2109», нажав кнопку «Перезапустить Модуль» на правой панели.

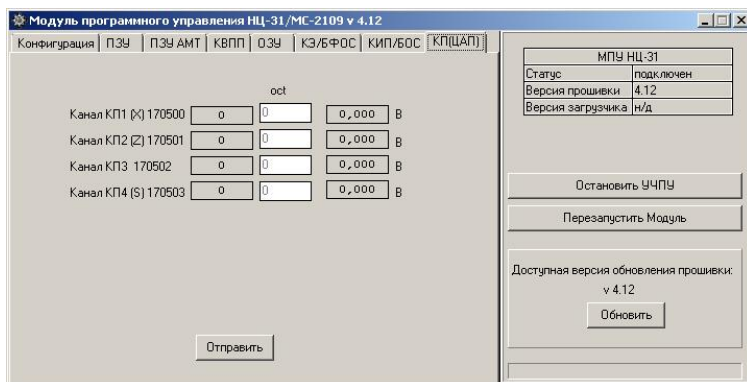


Рисунок 7.10. Работа с ЦАП Модуля

### 7.3.11 Обновление версии программного обеспечения Модуля

Для обновления версии программного обеспечения Модуля необходимо нажать кнопку обновить на панели обновления на правой

панели программы (см. 3.4.2). На этой же панели указана доступная версия программного обеспечения Модуля.


## 8. Режим самодиагностики Модуля

Модуль обладает развитыми средствами самодиагностики. В режиме самодиагностики выполняются проверки энергонезависимой памяти, цепей входов-выходов БФОС, цепей входов и логики работы БОС, выходных цепей ЦАП, цепей мониторинга питающих напряжений.


**ВНИМАНИЕ!!!**


Перед проведением самодиагностики Модуль необходимо отключить от станка!

Вход в режим самодиагностики осуществляется при включении Модуля в случае установленного тестового СМП. Для переделки стандартного СМП в тестовый необходимо разобрать СМП и закоротить в нем ножки 2 и 8.

Так же в режим самодиагностики можно войти из режима РПТ, нажав последовательно «N  8 0».

В режиме самодиагностики используется следующая индикация:

- загораются светодиоды ;
- светодиоды параметров загораются при прохождении соответствующего теста;
- на индикаторе подачи отображаются в старших двух разрядах номер теста(1,2,...), в младших – номер прохода(0,1,...).
- на индикаторе номера кадра отображается количество ошибок в текущем тесте;
- на индикаторе параметров выводится служебная информация по текущему тесту.

Для выхода из режима самодиагностики необходимо нажать клавишу сброс «».

Для проведения самодиагностики входов/выходов КЭ, входов КИП, выходов КП необходимо использовать два специализированных блока самотестирования(рисунок 8.1).

На блоке самотестирования расположены разъемы типа DB для подключения к Модулю:

- 1 – подключение входов 4 каналов БОС DB25M;
- 2 – подключение выходов 4 каналов ЦАП БФОС DB9F;
- 3 – подключение 16 дискретных выходов БФОС DB37M;
- 4 – подключение 16 дискретных входов БФОС DB25F.

Для визуальной проверки на плате блока расположены светодиоды 5 – индикация работы каналов ЦАП, 6 – индикация разрядов выходов БФОС.

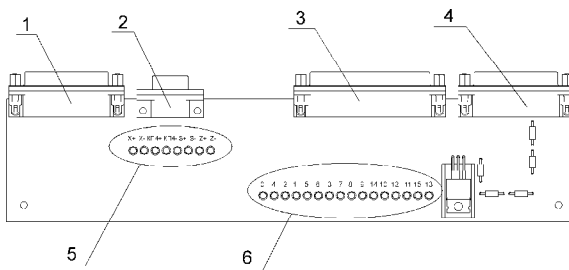


Рисунок 8.1. – Внешний вид платы блока самотестирования

Для проведения самодиагностики Модуля используются два блока самотестирования, подключаемые к разъемам при помощи специальных диагностических кабелей, распайка которых приведена в приложении В (рисунок 8.2). На рисунке показаны: 1 – первый блок самотестирования, 2 – второй блок самотестирования, 3 – разъем для тестирования первых 16 дискретных выходов БФОС, 4 – разъем для тестирования первых шестнадцати 32 дискретных входов БФОС, 5 – разъем для тестирования вторых 16 дискретных выходов БФОС, 6 – разъем для тестирования вторых 32 дискретных входов БФОС, 7 – разъем БФОС ХР4, 8 – разъем БФОС ХР5, 9 – разъем для тестирования ЦАП БФОС, 10 – разъем для тестирования БОС, 11 – разъем БФОС ХР3, 12 – разъем БОС ХР3.

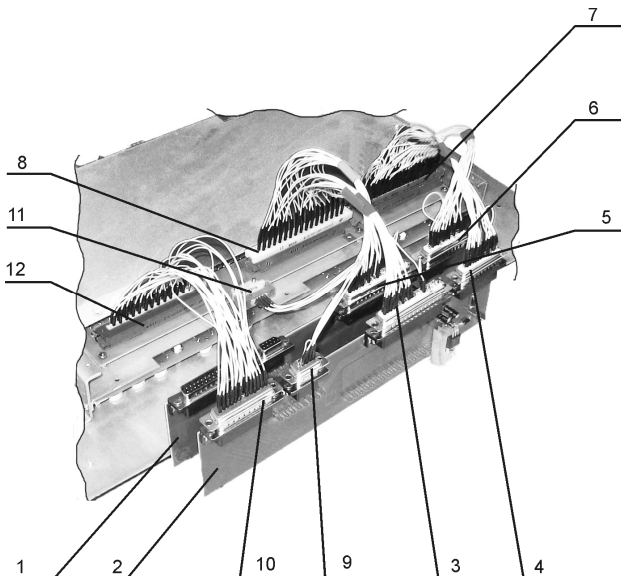


Рисунок 8.2. – Внешний вид Модуля МПУ MS-2109 с подключенными блоками самотестирования (фрагмент)

Первый блок используется для диагностики 16 первых разрядов дискретных выходов и 32 первых разрядов дискретных входов БФОС, 4 каналов ЦАП БФОС и 4 каналов БОС. Второй блок используется для диагностики дискретных выходов 16-31 и дискретных входов 32-63 БФОС.

## **8.1. Тесты режима самодиагностики**

### **8.1.1. Тест энергонезависимой памяти**

Светодиод параметра «Х».

Количество проходов – 1.

**ВНИМАНИЕ!!!** При прохождении теста содержимое энергонезависимой памяти (основной и резервный банки) обнуляется!!!

### **8.1.2. Тест СМП**

Для прохождения теста к Модулю необходимо подключить СМП!

Светодиод параметра «Z».

Количество проходов – 1.

**ВНИМАНИЕ!!!** При прохождении теста содержимое 100-й зоны на СМП затирается!!!

### **8.1.3. Тест дискретных входов – выходов ВФОС**

Для выполнения теста необходимо использовать специализированный блок самотестирования.

Светодиод параметра «G».

Количество проходов – неограничено.

При выполнении теста на выходы выставляются различные комбинации сигналов, которые считываются по входам и сравниваются с эталонными значениями. В случае возникновения ошибки в области служебной информации отображается номер сбойного сигнала (0...63) дискретного входа ВФОС.

### **8.1.4. Тест входов и логики работы БОС**

Для выполнения теста необходимо использовать специализированный блок самотестирования.

Светодиод параметра «M».

Количество проходов – неограничено.

При выполнении теста проверяются счетные входы.

В случае возникновения ошибки в области служебной информации отображаются номера каналов, по которым произошла ошибка. Например, сбой по всем четырем каналам: «4321».

«1» – канал 1 (X), «2» – канал 2 (Z), «3» – канал 3 (шпиндель), «4» – канал 4 (маховик).

### **8.1.5. Тест БОС на приход 0-меток с установленной маской прерываний**

Для выполнения теста необходимо использовать специализированный блок самотестирования.

Светодиод параметра «M».

Количество проходов – неограничено.

При выполнении теста проверяются счетные входы и входы 0-меток.

В области служебной информации отображаются номера каналов, по которым произошла ошибка. Оцениваются и флаги прерывания в регистре состояния БОС, Например, сбой по всем четырем каналам: «4321». Сбой в регистре и по всем четырем каналам: «54321».



### **8.1.6. Тест сигнала АИП.**

Светодиод параметра «S».

Количество проходов – неограничено.

При выполнении теста индицируется частота сигнала по входу АИП.

При успешном прохождении теста частота должна быть  $50 \pm 5$  Гц.

### **8.1.7. Тест монитора питания +5В**

Светодиод параметра «Т».

Количество проходов – неограничено.

При выполнении теста индицируется уровень напряжения 5В на плате. При успешном прохождении теста напряжение должно быть  $5,00 \pm 0,10$  В. Десятичная запятая на индикацию не выводится.

### **8.1.8. Тест ЦАП**

Для выполнения теста необходимо использовать специализированный блок самотестирования.

Светодиод параметра «Р».

Количество проходов – неограничено.

При выполнении теста на каждый канал КП дается плавно изменяющееся напряжение сначала в «+», потом в «-». Оценивается визуально по светодиодам на специализированном тестовом устройстве.

## **8.2. Режим генерации последовательностей импульсов по дискретным выходам БФОС**

Для поиска неисправностей по дискретным входам-выходам БФОС удобно использовать режим генерации последовательностей импульсов по выходам.

Переход в режим – длительное нажатие клавиши «1» в основном режиме самодиагностики.

При этом на выходах БФОС появляются последовательности импульсов, сдвинутые по фазе.

На всех индикаторах загораются символы «1».

Возврат в основной режим – клавиша «0».

## **8.3. Режим генерации пилообразного напряжения по выходам ЦАП**

Переход в режим – длительное нажатие клавиши «2» в основном режиме самодиагностики.

При этом на выходах каналов КП появляется сигнал следующей формы, сдвинутый по фазе для каждого канала (рисунок 8.4).

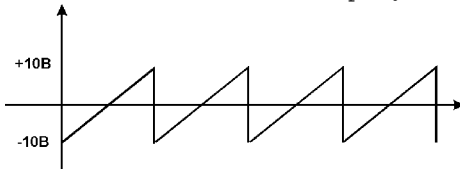


Рисунок 8.4 – Вид сигнала по выходам КП

На всех индикаторах загораются символы «2».  
Возврат в основной режим – клавиша «0»

## **8.4. Режим просмотра сигналов электроавтоматики станка**

Модуль позволяет просматривать сигналы электроавтоматики станка в рабочем режиме ЧПУ.

Для входа в режим просмотра сигналов необходимо последовательно нажать «N M S T \*».

В этом режиме перекрывается штатная индикация Модуля (рисунок 8.5).

На индикаторах подач отображается «1» для входных сигналов или «0» для выходных сигналов и номер регистра. На индикаторах параметров отображается адрес регистра. Для входных сигналов:

«I 0» – адрес «170461»;

«I 1» – адрес «170463»;

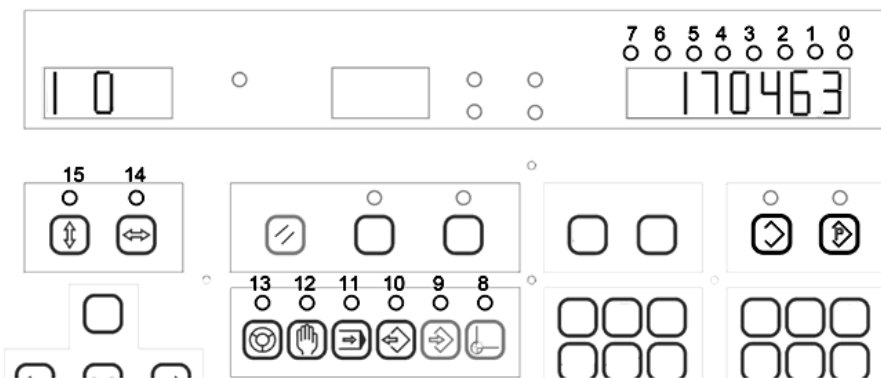
«I 2» – адрес «170465»;

«I 3» – адрес «170467».

Для выходных сигналов:


«O 0» – адрес «170462»;

«O 1» – адрес «170464».



*Рисунок 8.5 – Вид панели управления Модуля в режиме просмотра сигналов электроавтоматики*

Состояние входных сигналов без учета маски и выходного регистра Модуля отображается на светодиодах панели управления. Наличие активного уровня сигнала (соответствующая оптопара открыта) обозначается зажженным светодиодом. Соответствие светодиодов номерам разрядов показано на рисунке 8.5.

Переключение между регистрами осуществляется клавишей «». Регистры переключаются по кольцу: входные 0, 1, 2, 3, выходные 0, 1.



Для выхода из режима используется клавиша «».


Остальные клавиши и светодиод «Внимание» в этом режиме не перехватываются!

## **8.5. Режим диагностики датчиков КИП**

Модуль позволяет проводить диагностику входных цепей, счетчиков и датчиков КИП.



### **8.5.1 Режим просмотра счета датчиков КИП**


Для входа в режим просмотра счета по датчикам необходимо, находясь в режиме РПТ, последовательно нажать «N   \*».

В этом режиме перекрывается штатная индикация Модуля. Засвечивается светодиод параметра, соответствующий просматриваемому каналу КИП (X, Z, M, S). На индикаторы значений параметров выводится информация о счете в десятичном виде от -999999 до 999999. При появлении сигнала «0»-метки, кратковременно загорается светодиод «».

Для переключения между каналами КИП необходимо использовать клавиши «X», «Z», «M», «S».

### **8.5.2 Режим просмотра сигналов от датчиков КИП**

Для входа в режим просмотра сигналов от датчиков необходимо, находясь в режиме РПТ, последовательно нажать «N   -45°».

В этом режиме перекрывается штатная индикация Модуля. Засвечивается светодиод параметра, соответствующий просматриваемому каналу КИП (X, Z, M, S). При появлении сигнала «ОСН» от датчика загорается светодиод «+45°». При появлении сигнала «СМ» от датчика загорается светодиод «-45°». При появлении сигнала «0»-метки, кратковременно загорается светодиод «».

Для переключения между каналами КИП необходимо использовать клавиши «X», «Z», «M», «S».

## 9. Гарантии изготовителя

1. Гарантийный срок эксплуатации Модуля при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения – 12 месяцев со дня продажи.

2. Гарантийный срок хранения Модуля– 12 месяцев со дня изготовления.

3. Все условия гарантии действуют в рамках законодательства о защите прав потребителей и регулируются законодательством страны, на территории которой предоставлена гарантия.

4. Изделие снимается с гарантии в следующих случаях:

4.1. При нарушении правил и условий эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

4.2. При наличии на изделии следов несанкционированного ремонта, механических повреждений и иных признаков внешнего воздействия.

4.3. При повреждениях вызванных стихией, пожаром, бытовыми факторами, а также несчастными случаями.

4.4. В случае выхода из строя при зафиксированных бросках напряжения в электрических сетях и несоответствии стандартам кабельных коммуникаций.

5. Гарантийный ремонт производится в уполномоченных сервисных центрах расположенных по адресу:

220036, г. Минск, Бетонный проезд, б. ОДО «Станкосервис».

т/факс: +375-17-213-60-60.

212030 г. Могилев, ул. Ленинская 63, оф. 205,

т/факс: +375-222-29-99-81

## 10. Свидетельство об упаковке

Модуль программного управления МС-2109 заводской номер \_\_\_\_\_ упаковано согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

Изделие после упаковки принял \_\_\_\_\_  
(подпись)

## 11. Сведения о рекламациях

В случае неработоспособности Модуля в период действия на него гарантийных обязательств, а также обнаружения его некомплектности при первичной приемке, владелец устройства должен направить в адрес предприятия-изготовителя, осуществляющего гарантийное обслуживание, следующие документы:

а) заявку на ремонт (замену) и номер телефона контактного лица со своей стороны;

б) дефектную ведомость;

в) гарантийный талон.

Все представленные рекламации регистрируются потребителем в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Дата от-каза	Срок работы устройства до возникновения отказа	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

## 12. Сведения о содержании драгоценных металлов

Сведения о содержании драгоценных металлов представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1- Сведения о содержании драгоценных металлов

Обозначение элемента	Кол-во	Золото , г.		Серебро , г.	
		на 1000 элементов	Всего в изделии	на 1000 элементов	Всего в изделии
IN74HC74AD	1	0,2948	0,000295	1,0695	0,00107
IN74HC125AD	1	0,2993	0,000299	1,0695	0,00107
СНП59-96/94x11В-21-2	1	-	-	21,5	0,0215
СНП59-48/94x11В-21-2	1	-	-	10,8	0,0108
СНП58-32/94*9В-21-2-В	1	-	-	7,1	0,0071
СНО53-8/28x9В-23-В	1	-	-	4,8	0,0048

Всего, г.

0,00059

0,04634

## Приложение А - Таблица распайки разъема питания Модуля

Таблица А.1. Распайка разъема питания Модуля

Разъем питания Модуля	Контакт	ХР1	Контакт	Цепи
2		4		-27В КЭ
3		8		+27В КЭ
14		1		~12В/-DC ОК
15		2		-24В
17		5		~12В/+DC ОК
19		7		+24В

Распайка разъема питания Модуля аналогична распайке разъема питания УЧПУ «Электроника МС-2109».

## Приложение Б - Подключение Модуля к электроавтоматике токарного станка

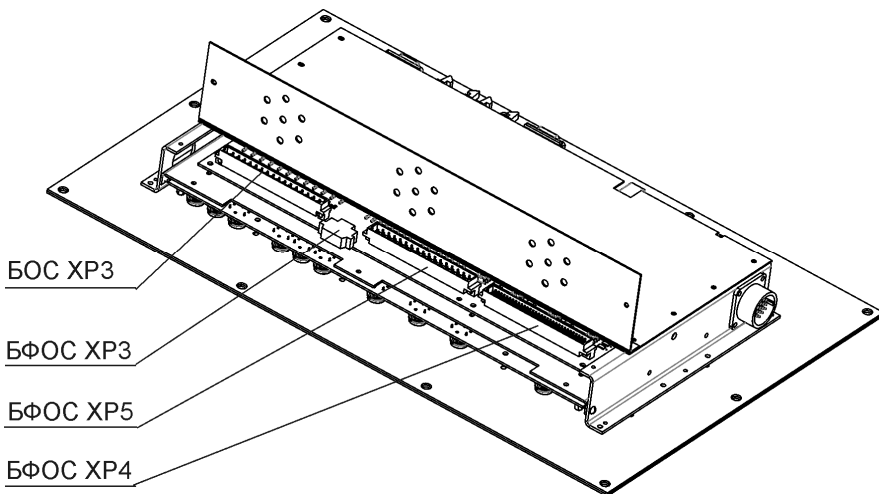


Рисунок Б.1 - Расположение разъемов на МПУ МС-2109

При монтаже использовать следующие ответные разъемы для подключения к МПУ МС-2109:

- БФОС ХР3 - СНО53-8/30х9Р-2
- БОС ХР3 - СНО63-32/95х9Р-24-2
- БФОС ХР4 - СНО64-96/95х11Р-24-2
- БФОС ХР5 - СНО64-48/95х11Р-24-2

Таблица Б.1 - Подключение управления приводами

БФОС ХРЗ	Назначение
1	Вых. ЦАП ось X
2	Общий
3	Вых. ЦАП ось Z
4	Общий
7	Вых. ЦАП Шпиндель
8	Общий

Таблица Б.2 - Подключение фотоимпульсных датчиков

БОС ХРЗ	Назначение сигнала
V16	Вход ОСН-1 ось X
A16	/Вход ОСН-1 ось X
V14	Вход СМ-1 ось X
A14	/Вход СМ-1 ось X
V18	Вход НО-1 ось X
A18	/Вход НО-1 ось X
V22	Вход ОСН-2 ось Z
A22	/Вход ОСН-2 ось Z
V20	Вход СМ-2 ось Z
A20	/Вход СМ-2 ось Z
V24	Вход НО-2 ось Z
A24	/Вход НО-2 ось Z
V4	Вход ОСН-4 Шпиндель
A4	/Вход ОСН-4 Шпиндель
V2	Вход СМ-4 Шпиндель
A2	/ Вход СМ-4 Шпиндель
V6	Вход НО-4 Шпиндель
A6	/ Вход НО-4 Шпиндель
V10	Вход ОСН-3 Маховик
A10	/ВходОСН-3 Маховик
V8	Вход СМ-3 Маховик
A8	/Вход СМ-3 Маховик
V6	Вход НО-3 Маховик
A6	/ Вход НО-3 Маховик

Таблица Б.3 – Подключение входных сигналов

БФОС ХР4	Разряд	Входные сигналы
Контакт		Сигнал
V28	0_0	Ограничение +X
V27	0_1	Ограничение -X
V25	0_2	Ограничение +Z
V26	0_3	Ограничение -Z
V20	0_4	«0» X
V19	0_5	«0» Z
V17	0_6	Стоп подачи
V18	0_7	Готовность привода подач
V12	0_8	Ограждение закрыто
V11	0_9	
V9	0_10	
V10	0_11	Стоп шпинделя
V4	0_12	
V3	0_13	Контр. давл. в гидросистеме
V1	0_14	Контроль смазки направл.
V2	0_15	Блок ПО
V32	1_0	Охлаждение ручное
V31	1_1	Охлаждение автомат
V29	1_2	Патрон - кулачки от центра
V30	1_3	Патрон - кулачки к центру
V24	1_4	Пинопль отвести
V23	1_5	Пинопль подвести
V21	1_6	Толчок смазки направляющих
V22	1_7	Наладка/автомат
V16	1_8	Перегрузка транспортера
V15	1_9	Транспортер включен
V13	1_10	Патрон - контроль зажима
V14	1_11	Контроль давл. см. шпинд.
V8	1_12	Пинопль - контроль зажима
V7	1_13	Главный привод готов
V5	1_14	Закрыть ограждение
V6	1_15	Открыть ограждение
C28	2_0	Резцедержка позиция 1
C27	2-1	Резцедержка позиция 2
C25	2-2	Резцедержка позиция 3
C26	2_3	Резцедержка позиция 4
C20	2_4	Резцедержка позиция 5
C19	2_5	Резцедержка позиция 6
C17	2_6	Резцедержка позиция 7
C18	2_7	Резцедержка позиция 8



Продолжение таблицы Б.3

ВФОС ХР4	Разряд	Входные сигналы
<i>Контакт</i>		<i>Сигнал</i>
С9	2_10	Резцедержка позиция 11
С10	2_11	Резцедержка позиция 12
С4	2_12	Контроль охл. инструмента
С3	2_13	Ограждение медленно
С1	2_14	Резцедержка ответ по зажиму
С2	2_15	Ограждение открыто
С32	3_0	Диапазон скоростей №1
С31	3_1	Диапазон скоростей №2
С29	3_2	+24 В от станка
С30	3_3	Признак АПД
С21	3_6	Контроль разжима
С22	3_7	Огранич. движ. кулачков к центру
С16	3_8	Огранич. движ. кулачков от центра
С15	3_9	Контроль гидроразжима патрона
С13	3_10	Ограничение пиноли к детали
С14	3_11	Ограничение пиноли от детали
С8	3_12	Измеритель в рабочем положении
С7	3_13	Измеритель выведен из раб. пол.
С5	3_14	Авария
С6	3_15	Контакт
A17-A32		-24 В

Таблица Б.4 - Подключение выходных сигналов

ВФОС ХР5	Разряд	ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ
<i>Контакт</i>		<i>Сигнал</i>
С8	0_0	Охлаждение
С6	0_1	Ограждение медленно
С4	0_2	Патрон - кулачки от центра
С2	0_3	Патрон - кулачки к центру
С16	0_4	Пиноль - отвести
С14	0_5	Пиноль - подвести
С12	0_6	Ограждение закрыть
С10	0_7	Ограждение открыть
С24	0_8	Резцедержка - поворот
С22	0_9	Включить главный привод
С20	0_10	Смазка шпинделя
С18	0_11	Гидроцилиндр
С32	0_12	Тормоз

Продолжение таблицы Б.4

БФОС ХР5	Разряд	ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ
Контакт		Сигнал
C30	0_13	Резцедержка - зажим
C28	0_14	Готовность ЧПУ
C26	0_15	Смазка направляющих
V7	1_0	Диапазон скоростей №1
V5	1_1	Диапазон скоростей №2
V3	1_2	Диапазон скоростей №3
V13	1_5	
V11	1_6	Блок. смазки направл.
V9	1_7	Выв. измер. в раб. пол.
V23	1_8	Измеритель в раб. пол.
V21	1_9	Индикация диапазона 1
V19	1_10	Индикация диапазона 2
V17	1_11	Индикация диапазона 3
V31	1_12	Включить транспортер
V29	1_13	
V27	1_14	
V25	1_15	
A2, A4, A6, A8, A10, A12, A14, A16		+ 24 В станка
A18, A20, A22, A24, A26, A28, A30, A32		-24 В станка

## Приложение В - Таблицы распайки диагностических кабелей

Таблица В.1. - Распайка диагностического кабеля на разъем БФОС ХР4

Номер проверки	Разряды входных регистров КЭ		СНО 64-96 Розетка	Разъем №1 DB25M (Вилка)
0	0	16	B32, B28	16
1	1	17	B31, B27	2
2	2	18	B29, B25	17
3	3	19	B30, B26	6
4	4	20	B24, B20	19
5	5	21	B23, B19	20
6	6	22	B21, B17	24
7	7	23	B22, B18	12
8	8	24	B16, B12	4
9	9	25	B15, B11	15
10	10	26	B13, B9	3
11	11	27	B14, B10	7
12	12	28	B8, B4	8
13	13	29	B7, B3	21
14	14	30	B5, B1	13
15	15	31	B6, B2	25
	+27 В		A1-A12	10,22
	GND		A17-A32	5,18
				Разъем №2 DB25M (Вилка)
0	32	48	C32, C28	16
1	33	49	C31, C27	2
2	34	50	C29, C25	17
3	35	51	C30, C26	6
4	36	52	C24, C20	19
5	37	53	C23, C19	20
6	38	54	C21, C17	24
7	39	55	C22, C18	12
8	40	56	C16, C12	4
9	41	57	C15, C11	15
10	42	58	C13, C9	3
11	43	59	C14, C10	7
12	44	60	C8, C4	8
13	45	61	C7, C3	21
14	46	62	C5, C1	13
15	47	63	C6, C2	25
	+27 В		A1-A12	10,22
	GND		A17-A32	5,18

Таблица В.2. - Распайка диагностического кабеля на разъем БФОС ХР5

Номер проверки	Разряды выходных регистров КЭ	СНО 64-48 Розетка	Разъем №1 DB37F (Розетка)
	GND	A18-A32	6, 24
0	0	C8	19
1	1	C6	36
2	2	C4	18
3	3	C2	16
4	4	C16	37
5	5	C14	17
6	6	C12	35
7	7	C10	34
8	8	C24	15
9	9	C22	33
10	10	C20	31
11	11	C18	29
12	12	C32	11
13	13	C30	28
14	14	C28	13
15	15	C26	10
			Разъем №2 DB37F (Розетка)
	GND	A18-A32	6, 24
0	16	B7	19
1	17	B5	36
2	18	B3	18
3	19	B1	16
4	20	B15	37
5	21	B13	17
6	22	B11	35
7	23	B9	34
8	24	B23	15
9	25	B21	33
10	26	B19	31
11	27	B17	29
12	28	B31	11
13	29	B29	28
14	30	B27	13
15	31	B25	10

Таблица В.3. - Распайка диагностического кабеля на разъем БФОС ХРЗ

Цепь	СНО53-8/30х9Р Розетка	ДВ-9М (Вилка)
Вых1 (X)	1	2
Вых2 (Z)	3	5
Вых3	5	3
Вых4 (S)	7	4
0В	2, 4, 6, 8	6,7,8,9

Таблица В.5. - Распайка диагностического кабеля на разъем БОС ХРЗ

Цепь	СНО63-32 Розетка	ДВ-25F (Розетка)
/СМ-3 (Шпиндель)	А2	24
СМ-3	В2	25
/ОСН-3	А4	23
ОСН-3	В4	11
/НО-3	А6	12
НО-3	В6	13
/СМ-4 (Маховик)	А8	10
СМ-4	В8	20
/ОСН-4	А10	22
ОСН-4	В10	21
/НО-4	А12	9
НО-4	В12	8
/СМ-1 (Ось X)	А14	19
СМ-1	В14	5
/ОСН-1	А16	4
ОСН-1	В16	6
/НО-1	А18	17
НО-1	В18	18
/СМ-2 (Ось Z)	А20	2
СМ-2	В20	1
/ОСН-2	А22	3
ОСН-2	В22	14
/НО-2	А24	16
НО-2	В24	15

## Приложение Г – Подключение Модуля программного управления НЦ-31 к информационной сети

Таблица Г.1. Распайка ответной части разъема XS3 подключения к сети

Контакт разъема DB-9M	Назначение
2	RS-485 А
6	RS-485 В
7	Земля «0В»