

**ООО «ЭЛГЕС»**

**Электроэрозионный прошивочный станок ДГТ  
ЭП (серии 02/03)**

**Инструкция по эксплуатации**



**2014**

<b>ВНИМАНИЕ!</b>	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1 ОПИСАНИЕ ВХОДНОГО ЯЗЫКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ</b>	<b>4</b>
ПОДГОТОВКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ	4
СТРУКТУРА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	4
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ (G – ФУНКЦИИ)	5
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ (G00)	5
ЛИНЕЙНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ (G01)	5
ЗАДАНИЕ ТИПА ПЕРЕМЕЩЕНИЙ (G90, G91)	6
ЗАДАНИЕ РАЗМЕРНОСТИ КООРДИНАТ (G20, G21, G22)	6
УСТАНОВКА НАЧАЛЬНОЙ ТОЧКИ ПРОГРАММЫ (G92)	6
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ (M - ФУНКЦИИ)	7
МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ОБРАБОТКИ (F)	8
ЗАДАНИЕ РЕЖИМА ГЕНЕРАТОРА (GREG)	8
КОММЕНТАРИИ	8
ПРИМЕРЫ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ	9
<b>ГЛАВА 2 ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СТАНКА</b>	<b>12</b>
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ	12
ПРОГРАММНЫЙ РЕЖИМ	13
ДОСТУПНЫЕ КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО РЕЖИМА	14
РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ (F2)	15
РЕЖИМ ЗАГРУЗКИ ПРОГРАММЫ (F3)	15
ОТОБРАЖЕНИЕ ПАНЕЛИ СОСТОЯНИЯ (F4)	15
ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОМ ИМПУЛЬСОВ (F10)	16
УПРОЩЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС (F6)	18
<b>ГЛАВА 3 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СТАНКА ДГТ ЭП</b>	<b>19</b>
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	19
ПОРЯДОК СБОРКИ СТАНКА ДГТ ЭП (СЕРИИ 02/03)	20
УСТАНОВКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ ДГТ ЭП	23
УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА ВИРТУАЛЬНОГО СОМ-ПОРТА	24
УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА VCP ДЛЯ WINDOWS XP	24
УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА VCP ДЛЯ WINDOWS 7	26
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ЗАПИСЬ СТАТИСТИКИ ОБРАБОТКИ</b>	<b>29</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ ГЕНЕРАТОРА</b>	<b>31</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ РЕЖИМА ГЕНЕРАТОРА</b>	<b>32</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ</b>	<b>33</b>

## Внимание!

При обработке детали рабочая жидкость (вода) нагревается и, чем интенсивней идет обработка, тем выше поднимается температура (до 60-80 °С).

Тонкие электроды (<1мм) могут сильно нагреваться при работе.

Генератор необходимо заземлить.

Силовой выход генератора работает через импульсный трансформатор. Это позволяет работать в водопроводной воде, а деталь и электрод не подвергаются электролизу (электрохимии).

Выход генератора «электрически» не опасен для оператора, допустимо касаться электродов в процессе работы. Электроды заземлены.

## ГЛАВА 1 Описание входного языка системы управления

### Подготовка управляющих программ

Управляющие программы для станка ДГТ ЭП представляют собой текстовые файлы с расширением \*.txt, составленные в соответствии с правилами написания управляющих программ.

Подготовить такую программу можно в любом текстовом редакторе, например, в стандартном редакторе Windows «Блокнот».

Для того чтобы запустить «Блокнот», необходимо:

1. Нажать клавишу «Пуск» (на клавиатуре это клавиша с флажком Windows)
2. Выбрать в появившемся меню «Все программы -> Стандартные -> Блокнот»
3. Ввести текст УП в соответствии с правилами, описанными далее в этой главе.
4. Сохранить УП в специальную папку для хранения управляющих программ C:\DGTEP\PRG\.

### Структура управляющей программы

Управляющая программа для станка ДГТ ЭП должна состоять из последовательности кадров, определяющих процесс и технологию обработки.

Каждый кадр УП должен начинаться командой, определяющей порядковый номер кадра (N). Далее должны следовать подготовительные команды (G), команды, содержащие сведения о координатах (Z), вспомогательные функции, команды управления станком и др. Полный список допустимых команд и функций станка приведен ниже.

Каждая команда состоит из двух частей: собственно команда (оператор) и операнд. Команды задаются буквами латинского алфавита, а операнды – дробными или целыми десятичными числами (как положительными, так и отрицательными).

Например: N 16, где N – команда, 16 – операнд,

Z -521, где Z – команда, -521 – операнд.

**Таблица 1. Полный перечень команд и функций системы**

Команда	Наименование	Назначение
N	Номер кадра	Задание номера кадра
G	Подготовительная функция	Задание вида операции
Z	Координата	Задание координат
M	Управление станком	Управление автоматикой станка
F	Скорость	Задание скорости перемещений

//	Комментарий	Задание комментария
GREG	Задание режима генератора	Задание номера режима генератора

## **Подготовительные функции (G – функции)**

Подготовительные функции задаются латинской буквой G и целым положительным десятичным числом и определяют геометрию контура, а также режимы его обработки.

Ниже приведен полный список допустимых G – функций с кратким описанием.

**Таблица 2. Список G – функций**

<b>Код</b>	<b>Функция</b>	<b>Назначение</b>
G00	Позиционирование	Переход в заданную точку с максимальной скоростью
G01	Линейные перемещения	Перемещение по прямой в заданную точку с текущей скоростью
G20	Задание координат в микронах	Все координаты, встречающиеся после G20, считаются заданными в микронах
G21	Задание координат в миллиметрах	Все координаты, встречающиеся после G21, считаются заданными в миллиметрах
G22	Задание координат в дюймах	Все координаты, встречающиеся после G22, считаются заданными в дюймах
G90	Абсолютная система	Все дальнейшие перемещения задаются относительно точки (0,0)
G91	Относительная система	Все дальнейшие перемещения задаются относительно предыдущей точки
G92	Установка координат	Установка начальной точки программы

### **Позиционирование (G00)**

Функция G00 имеют следующий формат: G00 Z zzz, где zzz – координаты конечной точки перемещения по оси Z. Перемещение осуществляется с максимально возможной скоростью.

**Пример:** N05 G00 Z-5000.

В системе управления станком ДГТ ЭП приняты следующие направления перемещений: движение координат в минус обозначает спуск головки к поверхности детали, в плюс – подъем головки.

### **Линейные перемещения (G01)**

Функция G01 имеют следующий формат: G01 Z zzz, где zzz – координаты конечной точки перемещения по оси Z. Перемещение осуществляется с текущей скоростью.

**Пример:** N05 G01 Z-5000.

### **Задание типа перемещений (G90, G91)**

Функции G90 и G91 не требуют наличия операндов и обычно указываются в начале УП. В случае задания функции G90, все перемещения считаются заданными относительно точки начала координат, если задана функция G91, то все перемещения рассчитываются относительно предыдущей точки (т.е. считаются заданными в приращениях).

**Пример:** (обе приведенные программы описывают один и тот же контур)

N01 G90	N01 G91
N02 G01 Z-1000	N02 G01 Z-1000
N03 G01 Z-2000	N03 G01 Z-1000

В случае если не указана ни одна из этих функций, **заданной по умолчанию считается функция G90 (т.е. абсолютная система).**

### **Задание размерности координат (G20, G21, G22)**

Команды G20, G21 и G22 задаются без операндов. G20 обозначает, что все последующие координаты указаны в микронах, G21 - в миллиметрах, а G22 – в дюймах. Функции G20, G21 и G22 отменяют одна другую. **По умолчанию устанавливается режим работы в микронах (G20).**

### **Установка начальной точки программы (G92)**

Данная функция позволяет установить точку, координаты которой будут являться координатами начала программы. При использовании функции G92 физических перемещений не происходит – точка, в которой стоит станок, принимает указанные координаты.

В относительной системе координат все дальнейшие координаты будут отсчитываться от указанной точки.

**Формат функции:**

**G92 Zzzz**, где zzz – координата нужной точки.

Внимание! Указание в тексте программы функции G92 без параметров является ошибкой.

## **Вспомогательные функции (M - функции)**

В системе управления станком ДГТ ЭП используются следующие вспомогательные функции:

- M00 – безусловная остановка программы.
- M02 – конец управляющей программы.
- M08 – команда касания поверхности детали
- M10 – включение генератора в выбранном режиме
- M11 - выключение генератора
- M29 / M30 – включение / выключение системы промывки
- M37 / M38 – включение / выключение следящей системы

**M00.** Эта функция может задаваться в любом кадре УП. Если в кадре УП встречается M00, то система отработает этот кадр, по его окончании остановится, и будет ожидать сигнала о продолжении программы (клавиша Пробел)

**M02.** Эта функция должна задаваться в последнем кадре УП. Значение функции – окончание УП.

**M08.** Эта функция должна задаваться в кадре, содержащем подход к обрабатываемой поверхности. Если Вы используете в УП функцию M08, программирование перемещений должно осуществляться в абсолютной системе (G90).

При появлении в кадре УП функции M08 система выполнит следующие действия:

- Включит режим касания и выдаст перемещения, задающие подход к поверхности детали (в минус по координате Z).
- Когда инструмент коснется обрабатываемой поверхности, система обнулит координаты и остановит движение.

Кроме того, в кадре, содержащем функцию M8 не должно быть функций включения / выключения (M10 / M11), а также смены режимов (GREG0..19) генератора.

**M10.** Эта функция может задаваться в любом кадре УП. Когда система встретит кадр с функцией M10, произойдет включение генератора, а затем будут выполняться перемещения, заданные в кадре.

**M11.** Эта функция может задаваться в любом кадре УП. Функция выключит генератор, а затем продолжится выполнение программы.

**M29/M30, M37/M38.** Эти функции включают/выключают систему промывки и систему слежения. Как и функции M10/M11, они выполняются в начале кадра, т.е. перед перемещениями, заданными в кадре.

В одном кадре может указываться несколько M-функций (Исключение – M8).

## **Максимальная скорость обработки (F)**

Задание максимальной скорости обработки производится с помощью буквы F:  
**F fff**, где fff – скорость рабочих перемещений в микронах в секунду.

Скорость может задаваться в любом кадре программы и начинает действовать с того кадра, в котором была задана.

### **Пример:**

**N2 G1 Z-1000 F 1.25** – Максимальная скорость установится в размере 1.25 мкм/сек.

Следует принять во внимание, что при задании максимальной скорости реальная рабочая скорость перемещений будет меньше заданной (если включена система слежения). Это происходит из-за того, что система автоматически подбирает скорость обработки, чтобы соответствовать заданным параметрам слежения.

## **Задание режима генератора (GREG)**

В дополнение к функциям M10/M11 (Включение/выключение генератора) в системе реализована возможность задавать режимы работы генератора из управляющей программы. Задание режима генератора имеет следующий формат:

**GREG xxx**, где xxx – номер режима генератора от 0 до 19.

Заданный режим включается перед перемещениями, указанными в кадре. После изменения режима командой GREG генератор сохраняет свое состояние (вкл/ выкл).

## **Комментарии**

Для удобства пользователей система управления станком ДГТ ЭП допускает использование в тексте программы комментарии. Комментарий обозначается символами // (две косые черты) и может быть вставлен в любом месте программы. В этом случае текст, стоящий в текущей строке после знака комментария, программой рассматриваться не будет.

### **Пример:**

**N1 G01 Z-1000 // M10 M37**

Выделена выполняемая часть строки.



## **Примеры управляющих программ**

### **Программа prim1.txt**

```
N01 G90  
N02 G1 Z-1500 F10  
N03 G1 Z 0 F30  
N04 M2
```

*Самый простой вариант управляющей программы для прошивки отверстия. Перед началом выполнения программы Вам будет нужно выставить режим генератора (клавиша F10) и включить генератор (клавиша F12).*

В кадре N1 производятся следующие действия:

- Включается абсолютная система перемещений (G90)

В кадре N2 выполняется следующая последовательность команд:

- Задается скорость обработки 10 мкм/сек (F10).
- Перемещение в точку Z-1500 (G1 Z-1500), т.е. осуществляется прошивка отверстия на глубину 1500 мкм

Кадр 3:

- Перемещение в точку Z0 (G1 Z0), т.е. подъем электрода в начальную точку со скоростью 30 мкм/сек (F30).

Кадр 4:

- Конец программы (M02)

### **Программа prim2.txt**

```
N01 G90 M10  
N02 G1 Z-1500 F10 GREG1  
N03 G1 Z0 F30 GREG2  
N04 M11 M2
```

*Вариант управляющей программы для прошивки отверстия с программным управлением генератором.*

В кадре N1 производятся следующие действия:

- Включается абсолютная система перемещений (G90)
- Включается генератор (M10)

В кадре N2 выполняется следующая последовательность команд:

- Задается скорость обработки 10 мкм/сек (F10)
- Включается режим генератора №1 (GREG1)
- Перемещение в точку Z-1500 (G1 Z-1500), т.е. осуществляется прошивка отверстия на глубину 1500 мкм

Кадр 3:

- Задается скорость обработки 30 мкм/сек (F30)
- Включается режим генератора №2 (GREG2)

- Перемещение в точку Z0 (G1 Z0), т.е. подъем электрода в начальную точку.

Кадр 4:

- Выключение генератора (M11)
- Конец программы (M02)

### **Программа prim3.txt**

N01 G90 M10 GREG0 F50

N02 M8

N03 G1 Z-1500 F10 GREG1

N04 G1 Z0 F30 GREG2

N05 M11 M2

*Вариант управляющей программы для прошивки отверстия с программным управлением генератором и автоматическим подходом к детали.*

В кадре N1 производятся следующие действия:

- Включается абсолютная система перемещений (G90)
- Включается генератор (M10)
- Включается режим генератора №0 - Касание (GREG0). Обратите внимание, что в режиме Касание должна быть отключена вибрация (см. Руководство по генератору)
- Задается скорость перемещений – 50 мкм/сек (F50).

Кадр 2:

- Осуществляется автоматический подход к детали (M8): Система включит режим касания и осуществит подход к детали. Как только произойдет касание, движение остановится, а координата Z обнулится.

Кадр 3:

- Задается скорость обработки 10 мкм/сек (F10)
- Включается режим генератора №1 (GREG1)
- Перемещение в точку Z-1500 (G1 Z-1500), т.е. осуществляется прошивка отверстия на глубину 1500 мкм

Кадр 4:

- Задается скорость обработки 30 мкм/сек (F30)
- Включается режим генератора №2 (GREG2)
- Перемещение в точку Z0 (G1 Z0), т.е. подъем электрода в начальную точку.

Кадр 5:

- Выключение генератора (M11)
- Конец программы (M02)

### **Программа ПРИМЕР КАСАНИЕ.txt**

После запуска включает генератор в режиме 0 и опускает инструмент до касания с изделием, после чего поднимает его на 100мкм.

При повторном запуске программы, процесс повторится и в окне выведется «ИЗНОС» = 100мкм+/-5. Эта информация полезна для юстировки изделия по плоскости XY.

### **Программа primG1 1MM.txt**

После запуска включает генератор в режиме 0 и опускает инструмент до касания с изделием, после чего включает генератор в режиме 1, обнуляет координату и проходит вниз по Z (прошивает изделие) на 1000мкм, затем вновь поднимает инструмент на 1000мкм.

Если сдвинуть инструмент в сторону и еще раз запустить программу, то пле «ИЗНОС» покажет реальный износ инструмента.

### **Программа primG9 06MM.txt**

После запуска включает генератор в режиме 0 и опускает инструмент до касания с изделием, после чего включает генератор в режиме 9, обнуляет координату и проходит вниз по Z (прошивает изделие) на 600мкм, затем вновь поднимает инструмент на 600мкм.

## **ГЛАВА 2 Описание режимов работы станка**

### ***Основные положения***

Система управления станком ДГТ ЭП обеспечивает реальный многозадачный режим работы. То есть во время обработки детали Вы можете создавать и корректировать программы, изменять параметры системы и даже работать в других приложениях Windows и (или) управлять двумя станками одновременно.

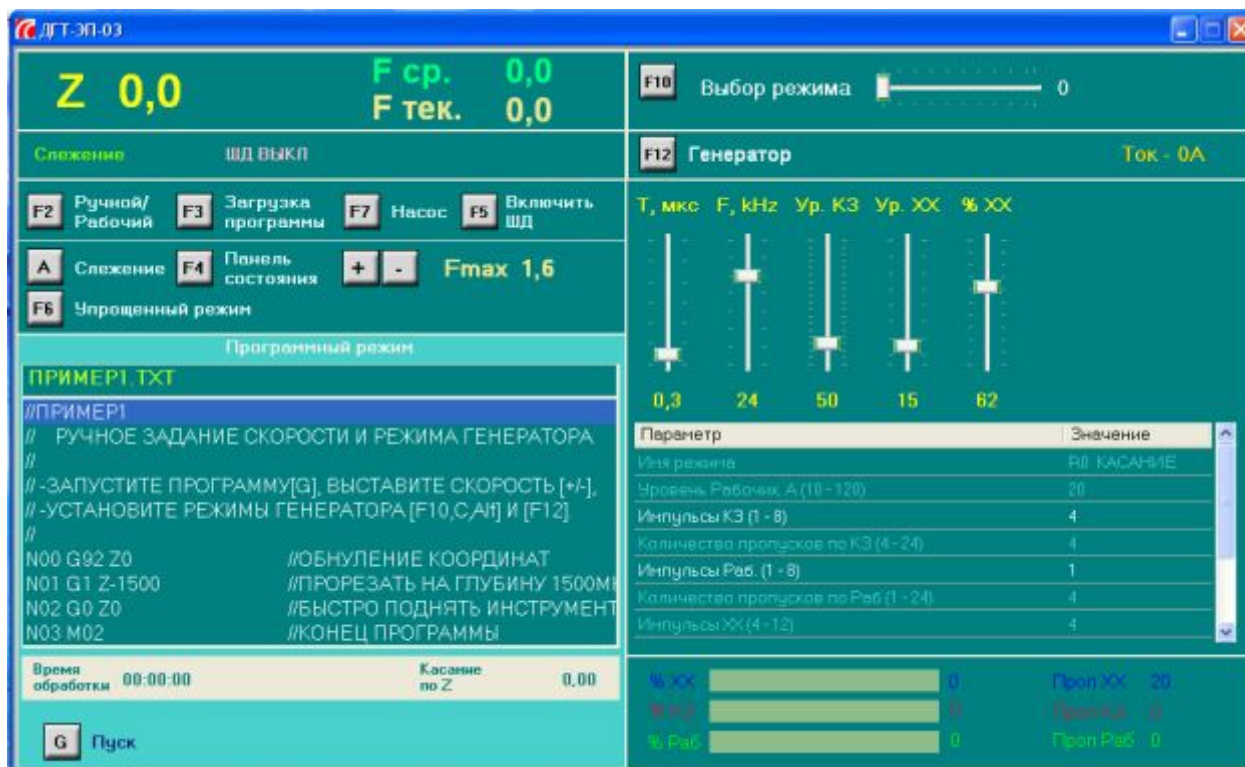
Выбор нужных функций системы осуществляется либо нажатием на соответствующую кнопку на клавиатуре, либо кликом по кнопке, изображенной на экране.

## Программный режим

При запуске программы управления станком ДГТ ЭП появляется окно упрощенного интерфейса. Более подробно он описан в соответствующем пункте данной главы. Для перехода в стандартный интерфейс, описанный ниже, нажмите клавишу **F6**.

Вверху, в левой части экрана стандартного интерфейса, расположена «панель координат», где отображаются текущая координата Z и скорость (средняя и текущая) перемещений (в мкм/сек).

Под панелью координат расположена «панель индикаторов», на которой отображены следующие показатели работы системы: **Слежение** (отображается, если включена система слежения), **Откат** (отображается, если система в данный момент откатывается назад после короткого замыкания) **ШД ВЫКЛ** (отображается, если двигатель выключен), **АВАРИЯ** (отображается, если произошел наезд на один из концевых выключателей), **НАСОС** (отображается, если включена система промывки), **Хол.Ход** (если перемещения в данный момент происходят на холостом ходу).



Ниже панели индикаторов находится «панель управления» на которой расположены кнопки включения/выключения функций системы управления станком:

- **F2** – Переключение между рабочим и ручным режимами (доступно только после окончания выполнения программы или сброса)
- **F3** – Загрузка новой управляющей программы (доступно только после окончания выполнения программы или сброса)

- **F7** – Включение / выключение системы промывки
- **F5** – Включение двигателя
- **A** – включение / выключение системы слежения
- **F4** – отображение панели состояния системы управления
- **F6** – переход к упрощенному интерфейсу
- +/- - регулирование максимальной скорости перемещения (Fmax)

Под панелью управления находится собственно «панель программного режима». Здесь отображаются кнопки пуска программы (**G**), останова / продолжения программы (**Пробел**) и сброса программы (**S**). Также здесь отображено имя файла текущей управляющей программы и ее текст. Выполняемый в данный момент кадр программы подсвечивается синим цветом.

В нижней части панели программного режима отображается время обработки и координаты касания детали.

## **Доступные Клавиши управления программного режима**

Все клавиши управления рабочего режима можно разделить на 3 группы:

### **1 Группа. Клавиши управления обработкой**

- **G** – Пуск программы. Выполняется после окончания обработки программы или загрузки новой.
- **Пробел** – Останов/Продолжение выполнения программы.
- **S** – Сброс текущей программы. Выполняется из режима останова программы.
- +/- - Регулирование максимальной скорости перемещения.

### **2 Группа. Клавиши сервисных функций**

- **A** – включение/выключение системы слежения
- **F12** – включение / выключение генератора
- **F7** - включение/выключение системы промывки
- **F5** – включение двигателя

### **3 Группа. Клавиши вызова других режимов**

- **F2** – Переход в ручной режим (доступно только после окончания обработки программы)
- **F3** – Загрузка новой УП (доступно только после окончания обработки программы)
- **F4** – Вызов экрана состояния системы
- **F6** – Переход к упрощенному интерфейсу
- **F10** – Переход к экрану управления генератором

## ***Режим ручного управления (F2)***

Этот режим позволяет производить произвольные перемещения. Перемещения осуществляются в ручном режиме, то есть независимо от текущей загруженной программы. Вход в этот режим (F2) разрешен только после окончания обработки программы или сброса.

Экран ручного режима появляется на месте экрана рабочего режима.

В левой части экрана расположены кнопки сервисных функций:

- **F8** – выключение двигателя
- **S** – Полный сброс системы управления
- **D** – Переход в координату Z0

Справа находятся кнопки управления перемещениями. Нажимая на кнопки <вверх>/<вниз> на клавиатуре, вы можете осуществлять перемещения с текущей скоростью (регулируется клавишами +/-). Перемещение будет осуществляться до тех пор, пока вы удерживаете кнопку нажатой. По отжатию кнопки произойдет остановка.

По нажатию кнопки D (выход в ноль), система на холостом ходу переместится в точку с координатой Z0. Если вы хотите прервать это перемещение, выйдите из ручного режима (кнопка F2 или Esc).

## ***Режим загрузки программы (F3)***

Этот режим вызывается нажатием клавиши F3. Он служит для загрузки в память системы ЧПУ новых программ обработки деталей. Вход в этот режим осуществляется только после завершения выполнения текущей программы или сброса системы. Отказ от ввода программы – ESC.

По умолчанию загрузка (и запись) УП в память системы ЧПУ производится из директории **C:\DGTEP\PRG**.

Допустимое расширение для файлов управляющих программ - \*.txt.

## ***Отображение панели состояния (F4)***

При нажатии на клавишу F4 в нижней части экрана появится панель информации о состоянии системы. Здесь отображается состояние связи с системой управления, информация о концевых выключателях, фазе и т.д.

## Панель управления генератором импульсов (F10)

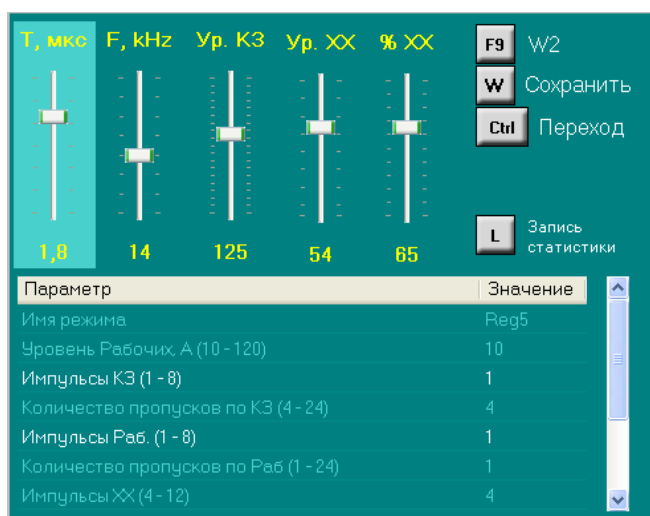
Эта панель занимает правую половину основного экрана. Перейти к управлению генератором можно, нажав клавишу **F10**.

Панель управления генератором состоит из трех частей. В верхней части находится панель режимов обработки, где, с помощью ползунка «**Выбор режима**» вы можете загрузить нужный режим. Всего доступно 20 режимов генератора (номера от 0 до 19). Нажав на клавишу **C**, вы можете перейти к изменению параметров выбранного режима.

Под панелью выбора режима расположена панель индикаторов, на которой отображается информация о состоянии генератора (текущий ток, индикаторы короткого замыкания, режима повышенной мощности W2 и др.). Также здесь находится кнопка включения/выключения генератора - **F12**.

В нижней части экрана находится панель статистики генератора, где графически отображаются проценты холостых импульсов, импульсов короткого замыкания и рабочих импульсов в общем количестве генерируемых импульсов за определенный период времени.

В центре экрана расположена панель настройки выбранного режима, активировать которую можно, нажав клавишу **C** (Изменить) в панели выбора режима.



Здесь расположены пять ползунков настройки параметров и таблица прочих параметров. Переход между ползунками осуществляется мышью либо клавишей **Ctrl**. Записать измененный режим можно клавишей **W**.

С помощью клавиши **L** Вы можете произвести запись текущей статистики обработки (см. **Приложение 1**).

Ниже кратко описаны основные

изменяемые параметры генератора:

- Ползунок **T, мкс** служит для изменения длительности импульсов (0,1 – 2,0 мкс),
- Ползунок **F, kHz** регулирует частоту импульсов (5 – 88 кГц),
- Ползунок **Ур. КЗ** задает уровень импульсов короткого замыкания, т.е. значение, выше которого все импульсы будут считаться импульсами КЗ.
- Ползунок **Ур. ХХ** задает уровень холостых импульсов (ниже заданного значения все импульсы считаются холостыми).



- С помощью ползунка % XX (процент импульсов холостого хода) вы можете регулировать работу системы слежения. Чем выше процент XX, тем более деликатной (и более медленной) будет обработка.

Клавиша **F9** служит для включения / выключения режима повышенной мощности - W2.

Под ползунками настройки расположена таблица прочих параметров режима. Здесь можно ввести имя режима, а также произвести более тонкую настройку. Войти в таблицу и выйти из нее можно с помощью мыши.

Параметр	Диапазон	Назначение
Имя режима		Любое имя по Вашему выбору
Уровень рабочих	10 - 120	Служит для задания уровня, выше которого (но ниже Уровня КЗ) все импульсы будут считаться рабочими.
<b>Параметры пропусков</b>		
Пропуски позволяют защитить генератор от перегрузки и улучшить процесс обработки		
Импульсы КЗ	1 – 8 (X)	После (x) подряд импульсов КЗ пропускается (y) импульсов.
Кол-во пропусков по КЗ	4 – 24 (Y)	
Импульсы Раб.	1 – 8 (X)	После (x) подряд рабочих импульсов пропускается (y) импульсов.
Кол-во пропусков по Раб	1 – 24 (Y)	
Импульсы XX	4 – 12 (X)	После (x) подряд холостых импульсов пропускается (y) импульсов.
Кол-во пропусков по XX	1 – 24 (Y)	
<b>Параметры вибрации</b>		
Вибрация позволяет улучшить процесс обработки в «тонких» режимах		
Частота вибрации	0; 10 – 100	0 – вибрация выключена 10 – 100 – Частота вибрации в герцах
Кэфф. заполнения вибрации	10 - 90	Задание коэффициента заполнения импульсов при вибрации в процентах

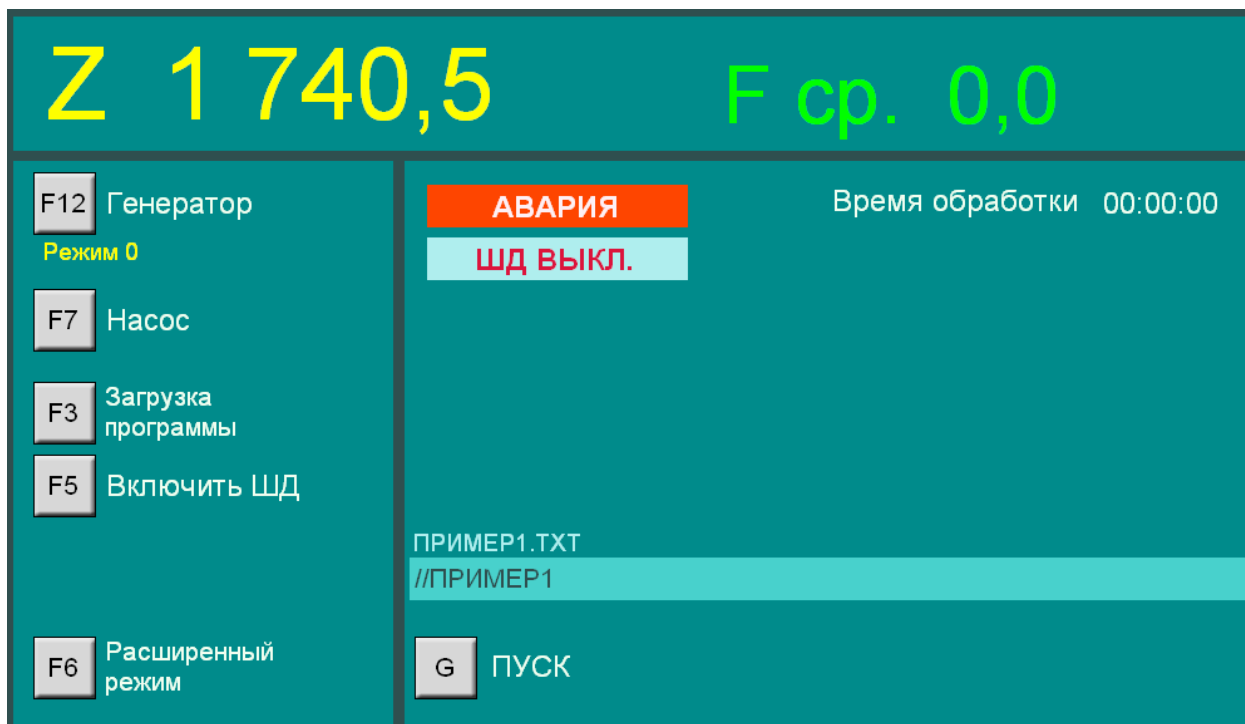
В режиме «Касание» (команда M8) вибрация должна быть выключена (частота вибрации = 0).

Подача инструмента возможна, если фактический процент импульсов холостого хода выше процента, заданного ползунком. В противном случае подача останавливается, и, если растет процент импульсов КЗ, происходит откат по предыдущей траектории.

## Упрощенный интерфейс (F6)

Упрощенный интерфейс управления станком предназначен для выполнения однотипных / автоматических операций прошивки, при которых не требуется менять параметры обработки.

Переход к упрощенному интерфейсу и обратно осуществляется с помощью клавиши F6 из панели программного режима.



В верхней части окна отображаются текущая координата Z и средняя скорость прошивки (в мкм/сек). Справа расположены доступные в данный момент клавиши управления, функциональность которых аналогична соответствующим клавишам стандартного интерфейса. Слева - индикаторы состояния станка, а также кнопки управления движением (Пуск / Стоп / Продолжить). Над кнопками управления движением отображаются название загруженной программы и выполняемый в данный момент кадр.

Список функций, доступных из упрощенного интерфейса:

- **F12** – Включение / выключение генератора
- **F7** – Включение / выключение системы промывки (насоса)
- **F3** – Загрузка управляющей программы
- **F5** – Включение шагового двигателя
- Функции управления движением (**G** – пуск, **пробел** – стоп/продолжить, **S** – останов программы).

Переходить от упрощенного интерфейса к стандартному можно в любой момент, в том числе и во время обработки детали.

## Глава 3 Установка и подключение станка ДГТ ЭП

### **Комплект поставки**

В комплект поставки станка ДГТ ЭП входят следующие компоненты:

- Станочный модуль – 1 шт. в составе:
  - Основание станка с прикрепленными к нему ножками и координатным столиком
  - Вертикальная штанга для крепления прошивочной головки
  - Г-образный держатель детали
  - Прошивочная головка
  - Держатель инструмента (закреплен на валу прошивочной головки)
- Комплект крепежа и ключей в составе:
  - Ключ 10x13
  - Ключ торцевой шестигранный 3 мм
  - Набор запасных шестигранных винтов и гаек (М4 х 8 конусный – 1 шт, М4 х 12 – 4 шт, М4 х 16 – 1 шт, гайка М4 – 2 шт)
- Система управления, совмещенная с генератором технологического тока – 1 шт.
- Съёмная ванна – 1 шт.
- Кабель подключения шагового двигателя, концевиков и насоса – 1 шт.
- Кабель связи компьютер – система управления – 1 шт.
- Сетевой кабель 1 – шт.
- Провод заземления системы управления – 1 шт.
- Комплект документации – 1 шт, в составе:
  - Инструкция по эксплуатации станка
  - Краткое руководство по началу работы
  - Технический паспорт станка
  - Установочный CD-диск

## Порядок сборки станка ДГТ ЭП (серии 02/03)

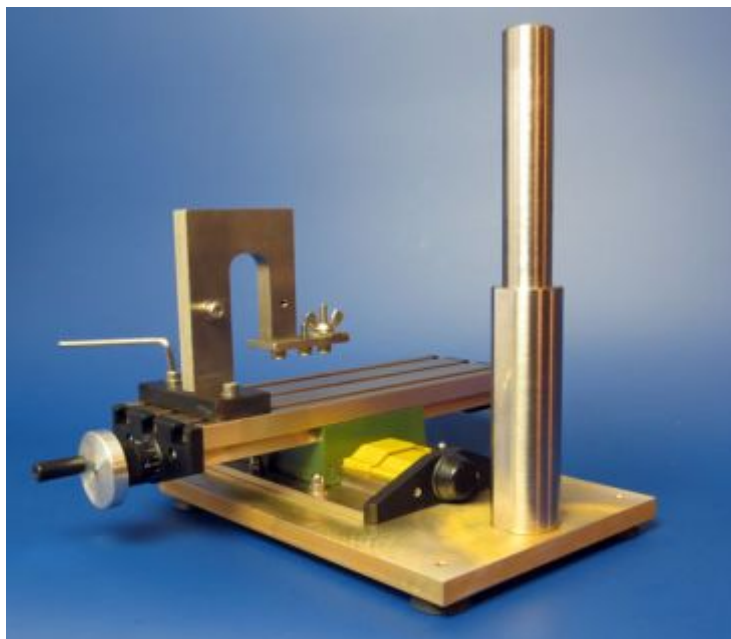
**Внимание!** Внешний вид станка и (или) его отдельных деталей может отличаться от приведенных на фотографиях.

**Внимание!** Все необходимые при сборке винты, болты, шайбы и гайки уже закреплены в соответствующих отверстиях.

1. Установите основание станка на ровную поверхность.
2. С помощью болта М8 и гровера, прикрепите к основанию станка вертикальную штангу.



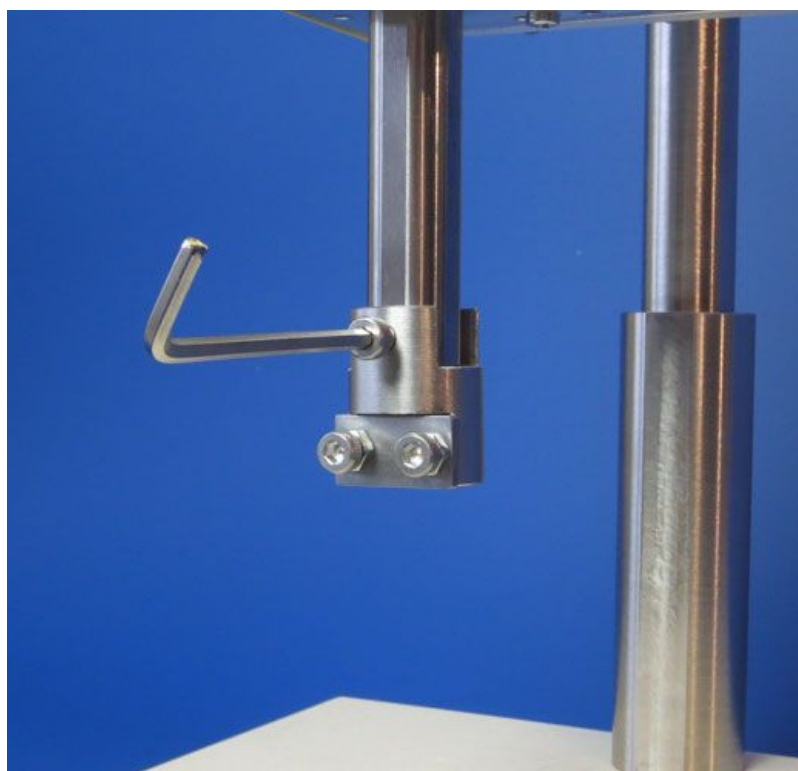
3. Укрепите на координатном столе Г-образный держатель детали с помощью двух шестигранных винтов М4.



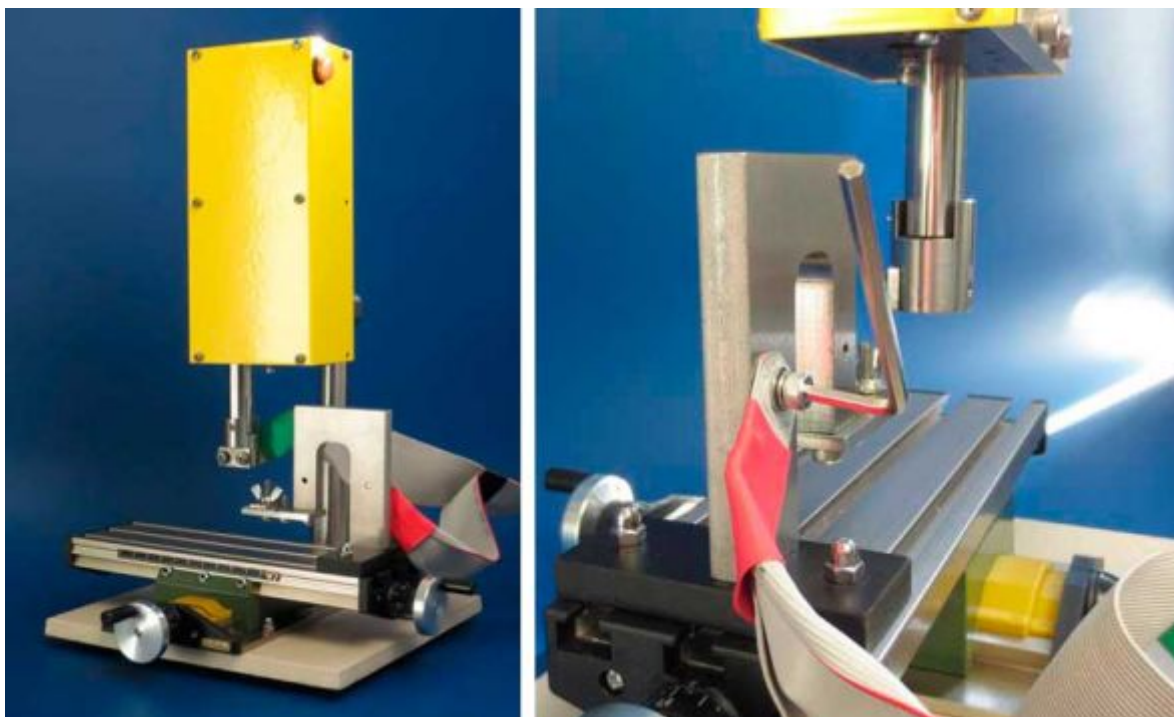
- Используя болт М6 закрепите прошивочную головку на вертикальной штанге станка, удалите стягивающую вал проволоку для транспортировки.



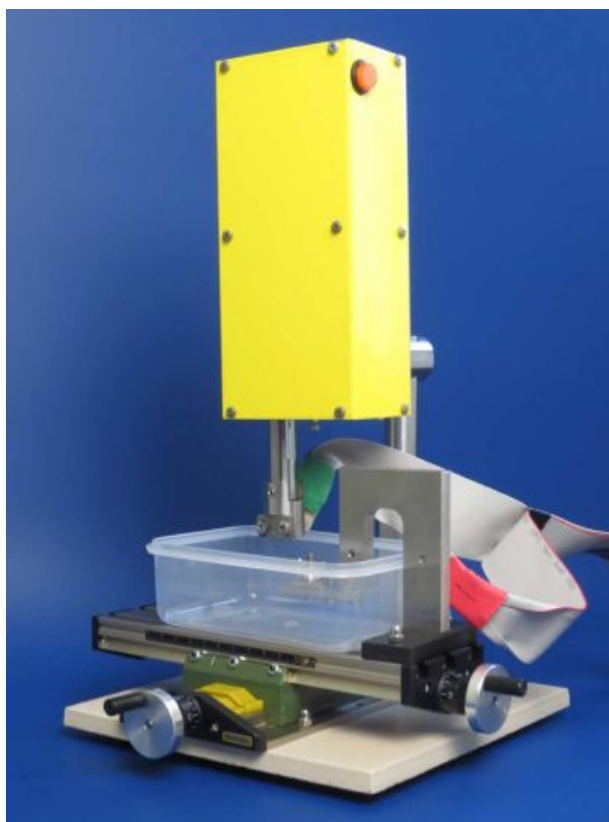
- В зависимости от типа упаковки, Вам может потребоваться закрепить держатель инструмента на валу прошивочной головки. Сделать это можно с помощью шестигранного ключа и конусного винта М4.



6. Подсоедините токоподводящие шлейфы генератора к держателю детали и держателю инструмента шестигранными винтами с шайбами М4.



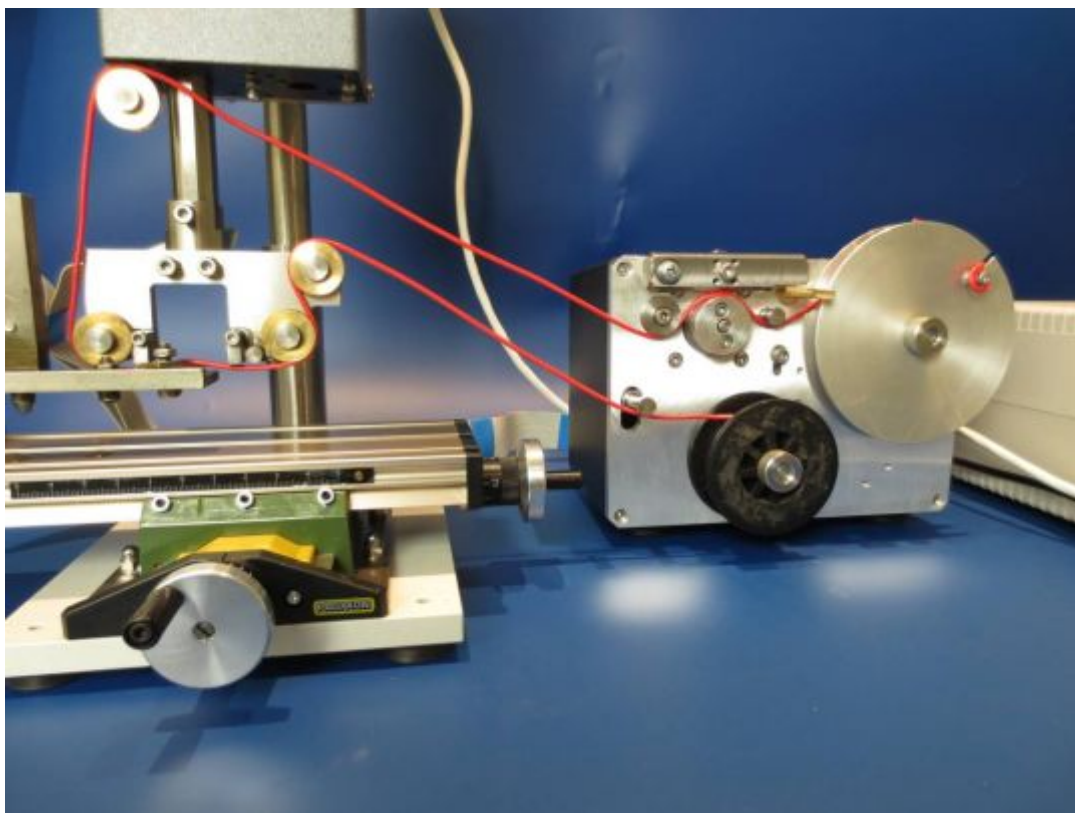
7. Установите ванну на координатный стол.



8. **ЗАЗЕМЛИТЕ** блок системы управления
9. Подключите станок к системе управления с помощью 15-контактного кабеля.
10. Подключите кабель связи ПК – система управления

11. Установите программное обеспечение и драйвер VCP на ПК (см. далее в данной главе). Если ПК (ноутбук) входит в комплект поставки Вашего станка, программное обеспечение на него устанавливать не нужно.
12. Подключите кабель питания к системе управления.
13. Закрепите деталь и электрод в соответствующих держателях.
14. Приподнимите ванну на 10-15мм. при помощи любой подставки.
15. Залейте воду так, чтобы деталь была ниже ее уровня на 5-10мм.

Если Ваш станок оснащен оборудованием для резки проволокой, заправьте проволоку как показано на рисунке.



Станок готов к работе.

### **Установка системы управления станком ДГТ ЭП**

Система управления станком ДГТ ЭП предназначена для работы в среде Windows XP-Vista-7 32 bit. В ОС Windows XP/Vista/7 64 bit работа системы **не гарантируется**.

Для инсталляции системы Вам необходимо произвести следующие действия:

1. Вставьте инсталляционный диск в CD-привод. Произойдет автозапуск диска и на экране появится страница с перечнем доступных версий программ. (Если автозапуск CD не произойдет, откройте каталог диска вручную и запустите файл program.htm).

2. Выберите нужную версию и нажмите на значок «Скачать».
3. Если Вы хотите установить систему на другой компьютер, в появившемся окне выберите пункт «Сохранить» и укажите съемный диск, на который вы хотите переписать инсталляционный архив для переноса на другой компьютер. В противном случае выберите пункт «Выполнить».
4. Запустится мастер установки, который задаст вам несколько вопросов.
5. В процессе установки Вам будет задан вопрос о необходимости установки .Net Framework 2.0. Если на Вашем компьютере уже установлена эта или более поздняя версия .Net, Вы можете отказаться от ее установки.

После установки рекомендуем Вам отключить переход компьютера в спящий режим, выключение дисков и дисплея.

Система управления будет запускаться автоматически при включении компьютера, также ее можно будет запустить, выполнив Пуск → Программы → СУ ДГТ-ЭП-03 → ДГТ-ЭП-03.

### ***Установка драйвера виртуального com-порта***

Если в комплект поставки Вашего станка входит кабель связи с USB-интерфейсом, Вам потребуется установить драйвер виртуального последовательного порта (VCP). Для этого:

Скопируйте самораспаковывающийся архив драйвера с установочного CD на жесткий диск Вашего компьютера.

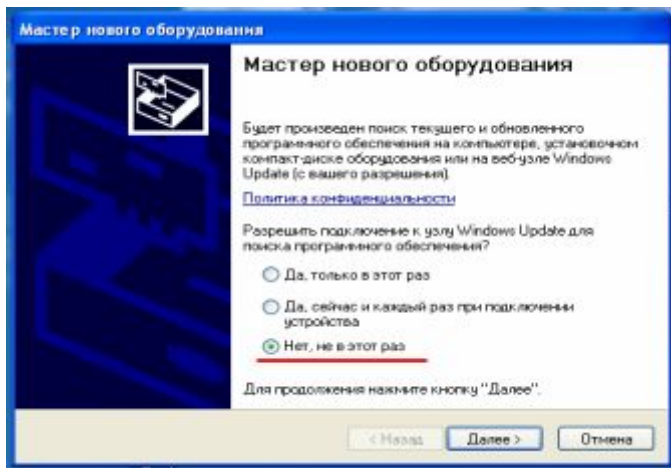
Разархивируйте файл (для этого просто щелкните по иконке файла CDMxxxx.exe и укажите папку, в которую Вы хотите разархивировать драйвер).

Далее описан порядок установки драйвера VCP для Windows XP и Windows 7.

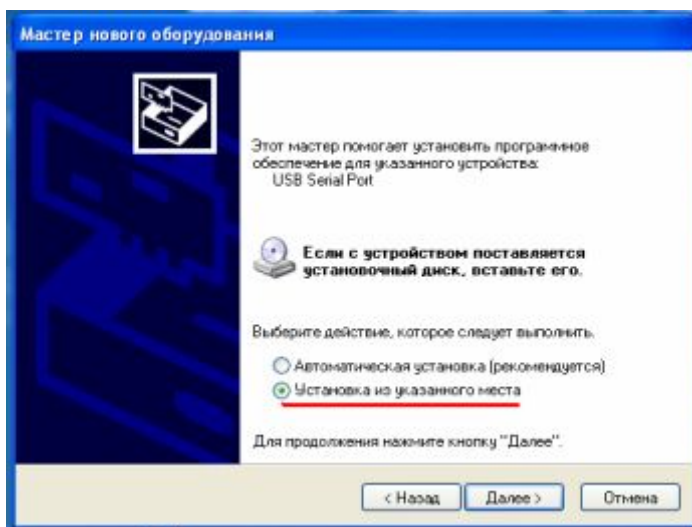
### **Установка драйвера VCP для Windows XP**

- 1) Подключите кабель связи к USB-порту Вашего компьютера.
- 2) На экране появится следующее окно:

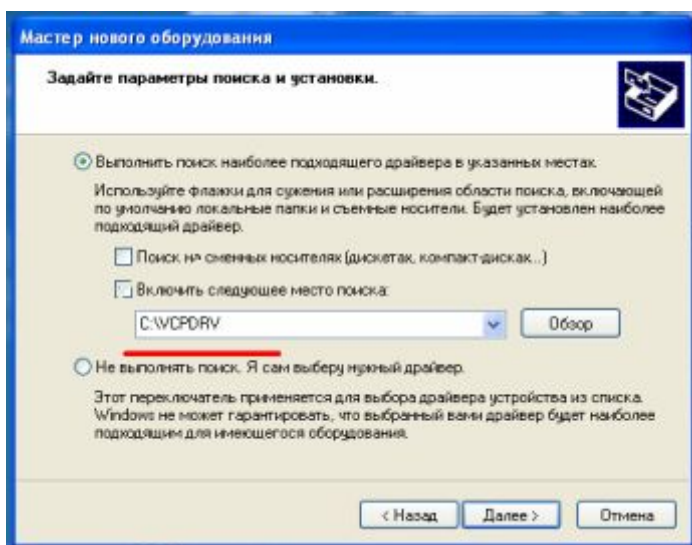




- 3) Выберите пункт «Нет, не в этот раз» и нажмите кнопку «Далее»
- 4) В следующем окне выберите пункт «Установка из указанного места»



- 5) Далее с помощью кнопки «Обзор» выберите папку, в которой находятся разархивированные файлы драйвера и нажмите «Далее».



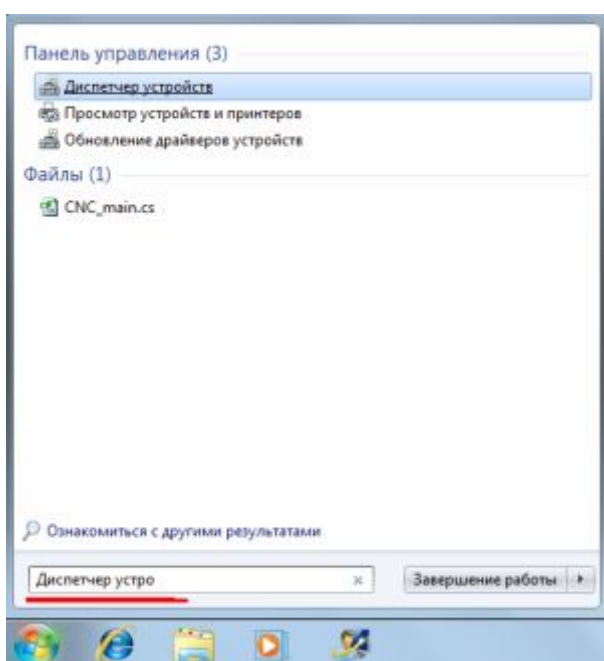
- 6) После этого система установит драйвер устройства «USB Serial Converter».

По окончании установки драйвера для «USB Serial Converter» Вам потребуется выполнить шаги 4 – 6 для установки драйвера «USB Serial Port».

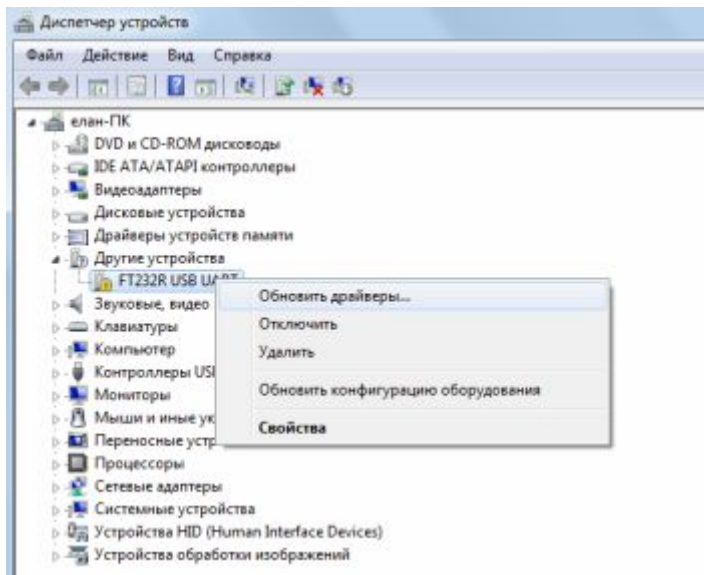
После установки драйверов появится окно, сообщающее об успешном завершении установки.

## Установка драйвера VCP для Windows 7

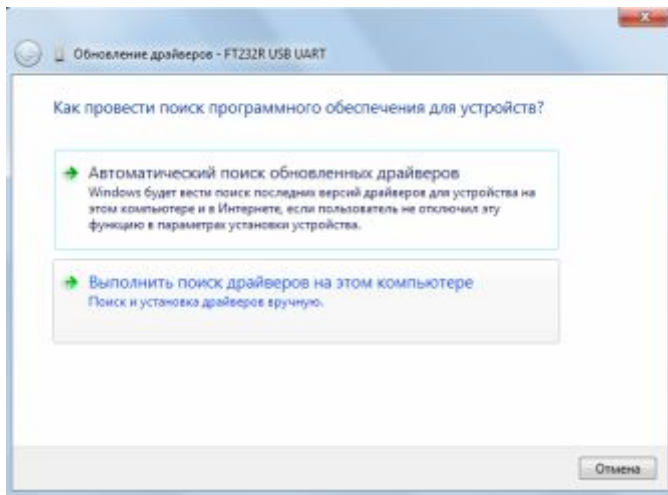
- 1) Подключите кабель связи USB-ЧПУ к USB-порту Вашего компьютера.
- 2) В правом нижнем углу экрана появится надпись, сообщающая о том, что драйвер для устройства «FT232R USB UART» не найден.
- 3) Нажмите кнопку «Пуск» и в текстовом поле внизу окна введите «Диспетчер устройств». В верхней части окна откройте «Диспетчер устройств».



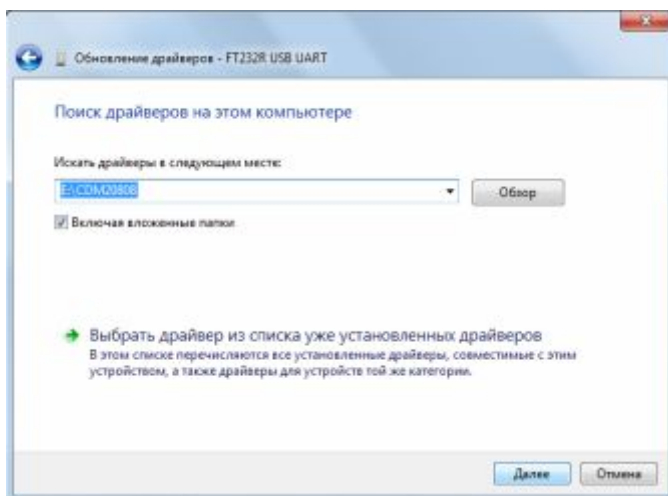
- 4) В окне «Диспетчера устройств» в группе «Другие устройства» найдите FT232R USB UART и щелкните по нему правой кнопкой мыши. В появившемся меню выберите пункт «Обновить драйверы».



5) В следующем окне выберите пункт «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере»



6) Далее с помощью кнопки «Обзор» выберите папку, в которой находятся разархивированные файлы драйвера и нажмите «Далее».



7) После этого система установит драйвер устройства «USB Serial Converter».

По окончании установки драйвера для «USB Serial Converter» система сообщит Вам, что драйвер для устройства «USB Serial Port» не установлен. Снова войдите в Диспетчер устройств, в группе «Другие устройства» найдите «USB Serial Port» и повторите для этого устройства шаги 4 - 6.

После установки драйверов появится окно, сообщающее об успешном завершении установки.

По завершении установки драйверов (для Windows XP и Windows 7) Вам потребуется выполнить следующие действия:

- 1) Запустите «Диспетчер устройств». В появившемся списке устройств раскройте группу «Порты (COM и LPT)».
- 2) Выберите установленный Вами порт, нажмите на нем правую кнопку мыши и выберите пункт меню «Свойства».
- 3) Далее, на вкладке «Параметры порта» нажмите кнопку «Дополнительно...».

В появившемся окне найдите раскрывающийся список с доступными именами портов, выберите в нем имя COM3 и нажмите ОК.

После этого перезагрузите компьютер.

## Приложение 1 Запись статистики обработки

Произвести запись статистики обработки можно из панели изменения режима генератора. Для этого последовательно нажмите клавиши F10 (выбор режима генератора), С (изменение режима генератора) и L (запись статистики).

В результате в папке, в которую вы установили программу управления станком (по умолчанию это папка C:\DGTEP\), появится файл genStat.txt. В этом файле будет содержаться текущая статистика и параметры обработки.

В следующей таблице представлен порядок следования показателей статистики и параметров обработки в файле genStat.txt.

Дата
Время
<пустая строка>
Износ
Время (длительность) обработки
<пустая строка>
Номер режима
Длительность импульса
Частота импульсов
Пропуски после (x) импульсов ХХ
Количество пропусков по ХХ
Пропуски после (x) импульсов КЗ
Количество пропусков по КЗ
Пропуски после (x) импульсов Раб.
Количество пропусков по Раб.
Уровень ХХ
Уровень КЗ
Уровень Раб
Процент импульсов ХХ для шага
Частота вибрации
Коэффициент заполнения вибрации
Порог ШИМа

Данную статистику можно скопировать (Ctrl+C) и вставить в столбец какой-либо электронной таблицы, например MS Excel. Также в файле электронной таблицы можно организовать небольшое хранилище данных с показателями обработки:

	A	B	C	D	E
1					
2	Дата	05.03.2013	05.03.2013	05.03.2013	05.03.2013
3	Время	9:10	9:20	9:27	9:40
4					
5	Износ	-7	-4	-5	-8
6	Время обработки	0	0	0	0
7					
8	№ Режима	0	0	0	0
9	Длительность	3	3	3	3
10	Частота	5	5	5	5
11	Пропуски после (x) импульсов XX	4	4	4	4
12	Кол-во пропусков по XX	1	1	1	1
13	Пропуски после (x) импульсов K3	4	4	4	4
14	Кол-во пропусков по K3	4	4	4	4
15	Пропуски после (x) импульсов Раб	1	1	1	1
16	Кол-во пропусков по Раб	4	4	4	4
17	Уровень XX	15	15	15	15
18	Уровень K3	50	50	50	50
19	Уровень Раб	20	20	20	20
20	Процент XX для шага	62	62	62	62
21	Частота вибрации	0	0	0	0
22	Козфф. заполнения вибрации	10	10	10	10
23	Порог ШИМа	31	31	31	31

## Приложение 2 Рекомендуемые режимы генератора

Ниже приведены рекомендуемые режимы генератора в порядке нарастания мощности.

	Режим 0 Касание	Режим 1	Режим 2	Режим 3	Режим 4	Режим 5	Режим 6	Режим 7	Режим 8	Режим 9
Длительность, мкс	0.3	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1,50	2.0	2.0	0.1
Частота, кГц	18	88	88	88	88	88	44	24	24	88
Пропуски после (х) импульсов ХХ	8	5	6	8	4	4	8	4	4	4
Кол-во пропусков по ХХ	1	11	12	2	4	4	16	8	4	1
Пропуски после (х) импульсов КЗ	4	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Кол-во пропусков по КЗ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Пропуски после (х) импульсов Раб	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Кол-во пропусков по Раб	1	4	4	4	2	4	4	4	4	2
Уровень ХХ	10	13	15	15	20	20	20	20	20	8
Уровень КЗ	34	59	70	85	85	85	85	80	140	37
Уровень Рабочих	44	30	30	40	40	40	40	40	80	10
Процент ХХ для слежения (шаг)	40	63	60	60	60	60	60	40	30	60
Частота вибрации	0	50	50	50	50	50	0	0	0	100
Коэфф. заполнения вибрации	0	80	60	50	50	50	60	50	50	80
Порог ШИМа	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Система слежения увеличивает / уменьшает скорость обработки, стараясь поддерживать заданный процент холостых импульсов (% ХХ).

### **Приложение 3 Рекомендации по выбору режима генератора**

Режимы генератора 0-8 расположены по нарастанию мощности импульса. 9-й режим (экспериментальный) - самый слабый, но он обеспечивает меньший износ инструмента.

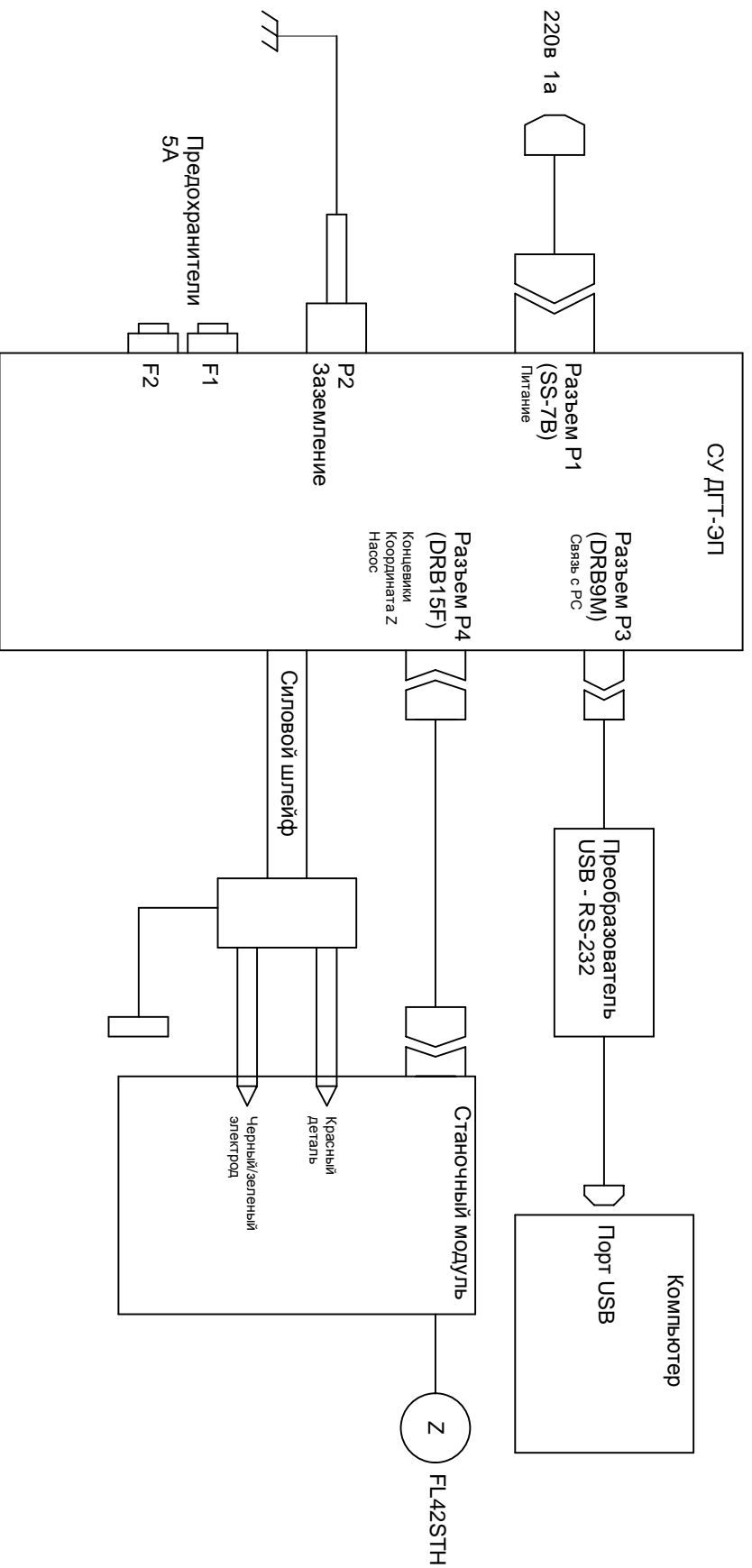
Для прошивки тонкой (меньше 0.2 мм) фольгой, ее вылет должен быть не более 1мм. Также желательно крепить ее дугой для повышения жесткости.



## **Приложение 4 Электрические схемы соединений**

Ниже приведены принципиальная схема соединений модулей станка ДГТ ЭП серии 02/03 и схемы распайки соединительных кабелей.

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ

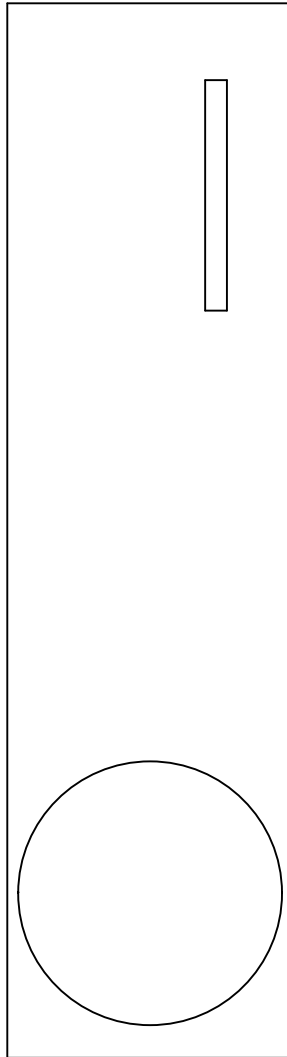


БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Наименование		Станок ДГТ-ЭП	
Станок ДГТ-ЭП		Схемы устройства	
Размер	Номер	Rev	
A4	DGT-EP03	1.00	
Дата	29/01/2013	Автор	ДГТ
Имя файла	sch.sch	Лист	1 из 4

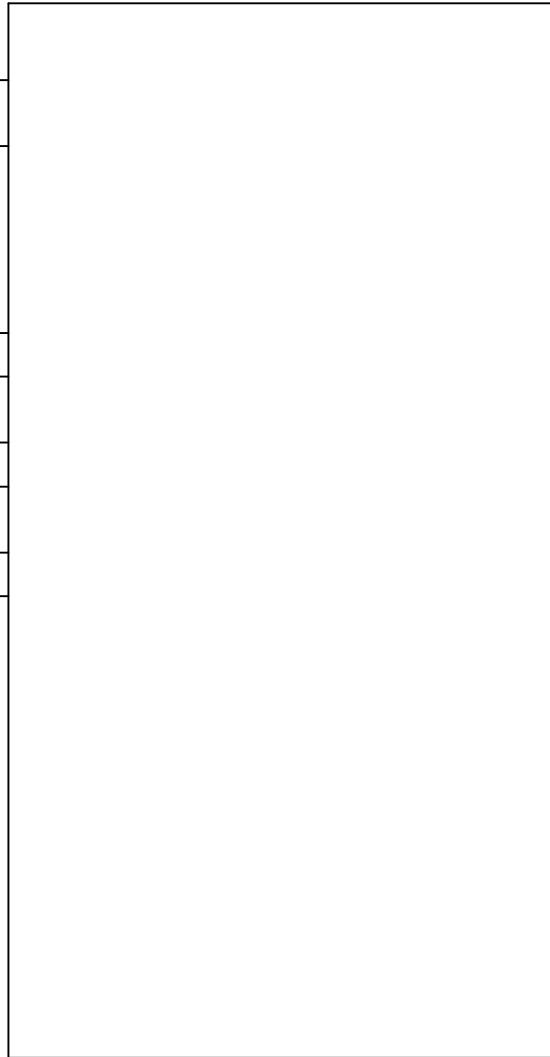
# РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ СУ ДГТ-ЭП

Задняя панель

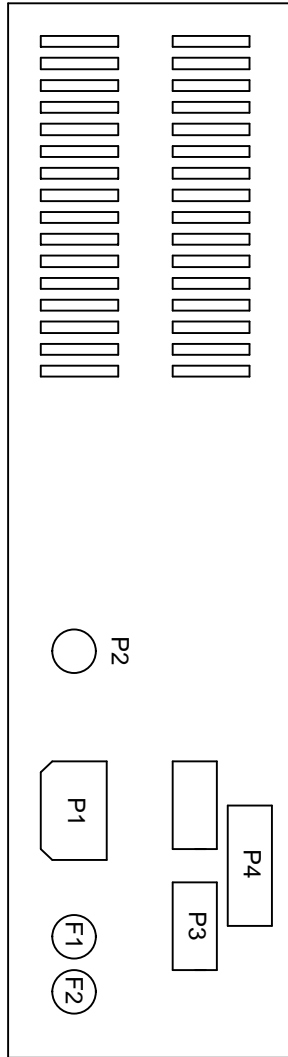


Габариты Ш x В x Г - 260 x 110 x 185

Вид сверху

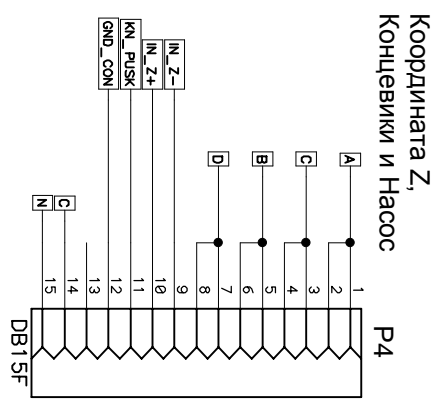
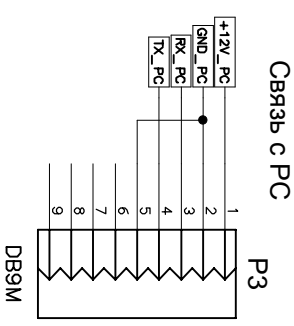
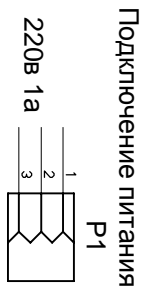


Передняя панель



110

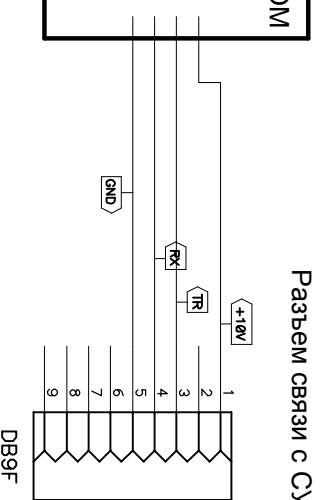
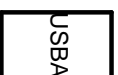
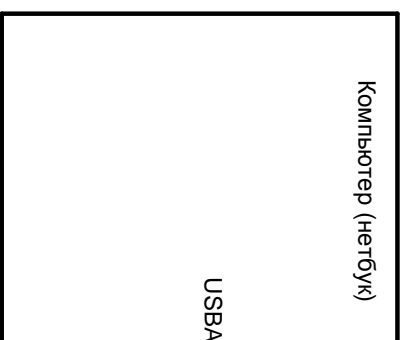
185



Наименование		Станок ДГТ-ЭП Схемы устройства	
Размер	Номер	DGT-EP03	Rev 1.00
Дата 29/01/2013		Автор ДГТ	
Имя файла sch.sch		Лист 2 из 4	

# КАБЕЛЬ СВЯЗИ С РС

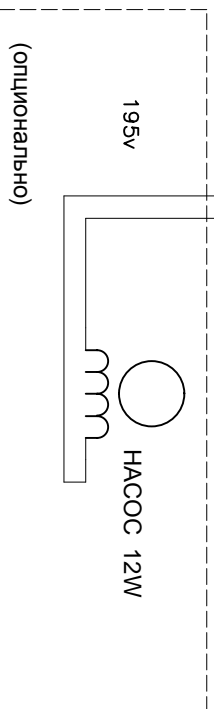
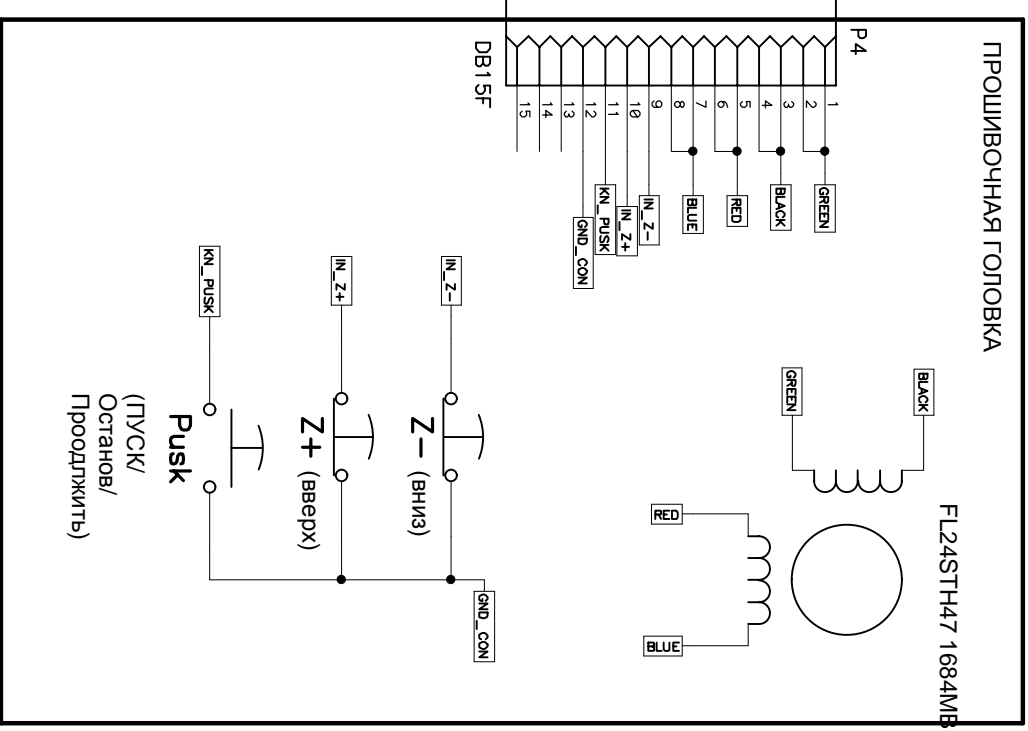
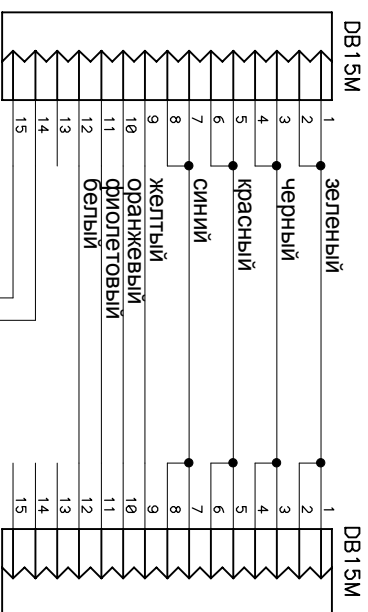
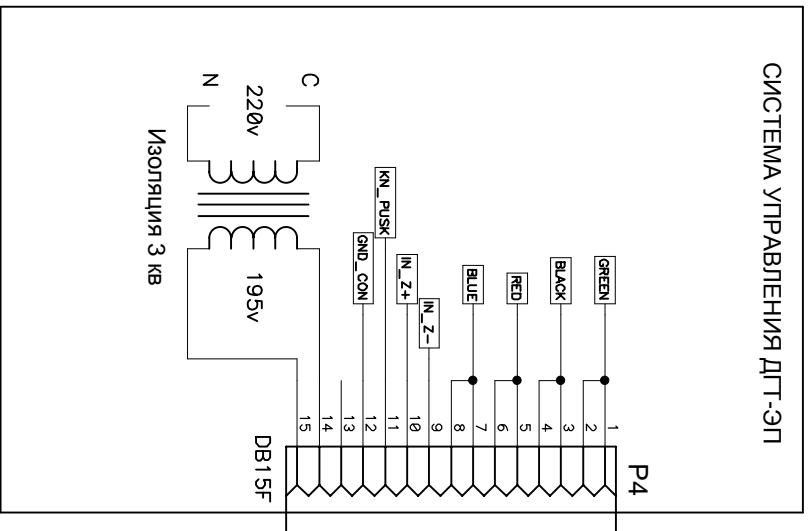
Таблица цветов жил кабеля USB-RS232	
+10V	RED
TR	ORANGE (YELLOW)
RX	BROWN (BLUE)
GND	BLACK



Наименование		Станок ДЛТ-ЭП Схемы устройства	
Размер	Номер	DGT-EP03	
A4		Rev 1.00	
Дата	29/01/2013	Автор	ДЛТ
Имя файла sch.sch		Лист	3 из 4

# КАБЕЛЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ, КОНЦЕВИКОВ И НАСОСА

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДПТ-ЭП



Наименование		Станок ДПТ-ЭП	
Наименование		Схемы устройства	
Размер	Номер	Rev	
A4	DGT-EP03	1.00	
Дата	29/01/2013	Автор	ДПТ
Имя файла	sch.sch	Лист	4 из 4