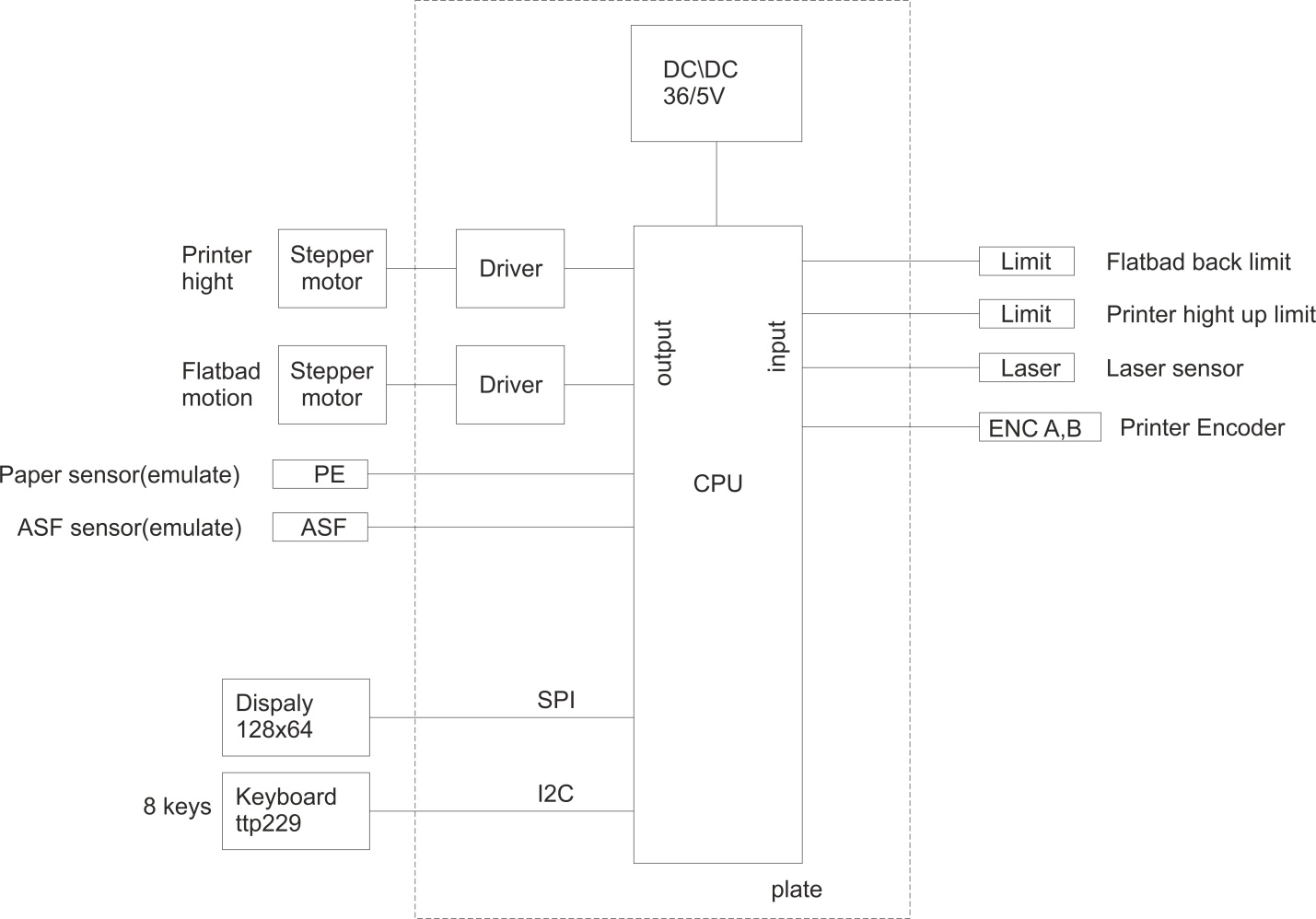
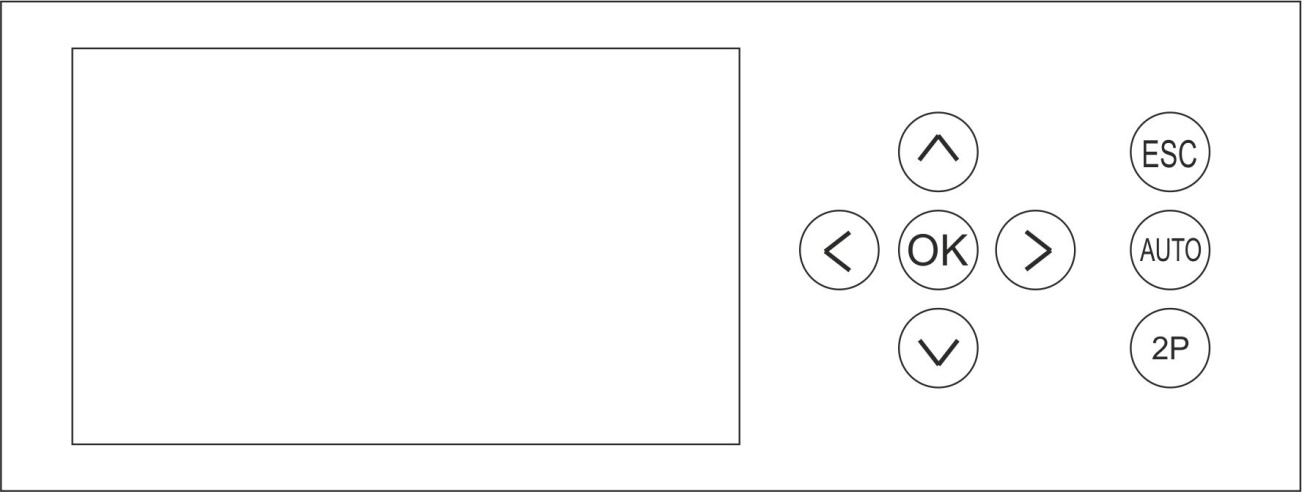
**Техническое задание**



Блок-схема



Панель управления

Для разработки макета и программы потребуются

- экран <https://ru.aliexpress.com/item/1420941126.html?spm=a2g0v.search0104.3.23.5f7a14f42ZL68M&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_3_10065_10068_319_317_10696_453_10084_454_10083_10618_10307_10301_537_536_10059_10884_10887_321_322_10915_10103_10914_10911_10910%2Csearchweb201603_52%2CppcSwitch_0&algo_expid=e5f991a1-52e3-4474-a581-a03314b34acc-3&algo_pvid=e5f991a1-52e3-4474-a581-a03314b34acc&transAbTest=ae803_4>

- клавиатура <https://ru.aliexpress.com/item/1976997323.html?spm=a2g0v.search0104.3.23.2eaa1b0aS37Jv9&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_3_10065_10068_319_317_10696_453_10084_454_10083_10618_10307_10301_537_536_10059_10884_10887_321_322_10915_10103_10914_10911_10910%2Csearchweb201603_52%2CppcSwitch_0&algo_expid=3f377e79-19fc-4c81-b6a2-8a627572d548-3&algo_pvid=3f377e79-19fc-4c81-b6a2-8a627572d548&transAbTest=ae803_4>

- драйвера <https://ru.aliexpress.com/item/33010878323.html?spm=a2g0v.search0104.3.1.436c7f5b3qaGAD&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_3_10065_10068_319_317_10696_453_10084_454_10083_10618_10307_10301_537_536_10059_10884_10887_321_322_10915_10103_10914_10911_10910%2Csearchweb201603_52%2CppcSwitch_0&algo_expid=47f4bbe0-9396-4685-b971-657512f0fe06-0&algo_pvid=47f4bbe0-9396-4685-b971-657512f0fe06&transAbTest=ae803_4>

- концевики <https://ru.aliexpress.com/item/32991630016.html?spm=a2g0v.search0104.3.1.7bf97cfa4W9djr&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_3_10065_10068_319_317_10696_453_10084_454_10083_10618_10307_10301_537_536_10059_10884_10887_321_322_10915_10103_10914_10911_10910%2Csearchweb201603_52%2CppcSwitch_0&algo_expid=643d67d0-c1b1-4fd8-926a-40f70e74b827-0&algo_pvid=643d67d0-c1b1-4fd8-926a-40f70e74b827&transAbTest=ae803_4>

- шаговые двигатели самые простые на 4провода 2-х фазные

- процессор на выбор

- энкодер можно взять простой для эмуляции работы принтера

Что-нибудь такое <https://ru.aliexpress.com/item/32872023811.html?spm=a2g0v.search0104.3.1.6441524cq3iKaa&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_3_10065_10068_319_317_10696_453_10084_454_10083_10618_10307_10301_537_536_10059_10884_10887_321_322_10915_10103_10914_10911_10910%2Csearchweb201603_52%2CppcSwitch_0&algo_expid=5e974d74-63f0-408c-8d73-7b5c4209d13f-0&algo_pvid=5e974d74-63f0-408c-8d73-7b5c4209d13f&transAbTest=ae803_4>

**Описание панели управления**

Экран 128х64 графический.

Кнопки вверх-вниз – перемещение принтера вверх-вниз либо перемещение по меню.

Кнопка вправо – загрузка платформы для печати либо перемещение по меню.

Кнопка влево – выгрузка платформы, либо перемещение по меню.

ESC - прерывание режимов работы, выход из меню

AUTO – включение режима автоматического подбора высоты принтера по заготовке

2P – включение режима печати за два прохода (далее 2PASS)

OK – вход в меню, подтверждение ввода уставок.

**Система**

По сути контроллер должен включать в себя две системы:

- система управления платформой (FBCS далее)

- система контроля высоты принтера (PHCS далее)

Взаимодействие между ними должно происходить посредством управляющих сигналов.

**Уставки**

**Все уставки должны храниться в энергонезависимой памяти (у STM по моему ее нет)**

Общие

asfInterval - период обновления сигнала ASF, этот сигнал тикает все время выполнения программы с этим интервалом

peSignalInv – инвертирование PE

Для FBCS

stepperFB – количество шагов двигателя платформы на мм

loadingDelayFB – задержка ожидания загрузки платформы, мс

bootSpeedFB – скорость загрузки платформы в момент инициализации, мм\сек

loadSpeedFB - скорость движения платформы в момент загрузки заготовки, мм\сек

alignSpeedFB – скорость отъезда от концевика, мм\сек

alignLengthFB – дистанция отъезда от концевика, мм

lengthFB – длина рабочего поля платформы

limitSwitchFBInv – инвертирование концевика платформы

holdingFBDelay – задержка движения платформы

encStartPrint – стартовое значение счетчика энкодера для печати

stepperFactor – коэффициент пересчета тиков энкодера на шаг двигателя

peEncoder – количество тиков энкодера для выставления сигнала PE

platenEdgeEncoderPosition – длина области печати в тиках энкодера

Для PHCS

stepperPH – количество шагов двигателя подъема на мм

loadingDelayPH – задержка ожидания загрузки подъема принтера, мс

bootSpeedPH – скорость подъема в момент инициализации принтера, мм\сек

alignSpeedPH – скорость отъезда от концевика, мм\сек

speedPH1 – скорость1

speedPH2 – скорость2

speedPH3 – скорость3

autoSpeedPH – скорость движения в автоматическом режиме

alignLengthPH – дистанция отъезда от концевика, мм

heigthPH – максимальная рабочая высота подъема (опускания) принтера, мм

limitSwitchPHInv – инвертирование концевика подема принтера

**Режимы работы**

**Включение – загрузка**. Сигнал “PE” устанавливается в 1 и остается таким до момента печати. “ASF” начинает переключаться с частотой уставки asfInterval, переключается все время вне зависимости от режимов работы. На экран выводится сообщение “Initialize”. В момент инициализации все кнопки управления не активны, кроме ESC для прерывания процесса инициализации. Возобновление процесса кнопкой OK. Выполняется инициализация систем.

**Режимы работы FBCS**

1. **Инициализация FBCS**

В момент включения платформа двигается назад до концевого выключателя со скоростью bootSpeedFB, запускается таймер loadingDelayFB. При наезде на концевик платформа останавливается и двигается вперед до пропадания сигнала с концевика и далее на расстояние alignLengthFB со скоростью alignSpeedFB. Если по истечении loadingDelayFB наезда на концевик не произошло, контроллер останавливает выполнение программы, на экран выводится сообщение “ Initialize FBCS Error”. После перемещения платформы на alignLengthFB (счетчики шагов сбрасываются – начало координат) платформа продолжает движение со скоростью bootSpeedFB вперед на расстояние lengthFB, после чего останавливается и переходит в **«режим ожидания загрузки заготовки»**, шаговый двигатель платформы выключается (сигнал Enable у драйвера).

1. **Режим наезда на концевик.**

Вход:

- Сброс и запрет режима **“AUTO” в PHCS**

Включается всегда при наезде на концевик, даже при выключенном двигателе. Платформа останавливается и двигается вперед до пропадания сигнала с концевика и далее на расстояние alignLengthFB со скоростью alignSpeedFB. Переход в **«режим ожидания печати».**

Выход:

**-** Счетчики двигателя и энкодера сбрасываются – начало координат

1. **Режим ожидания загрузки заготовки**.

Вход:

- **“AUTO”** в PHCS разрешено

- **“2PASS”** разрешено

- кнопка **«Влево»** запрещена

- кнопка **«Вправо»** разрешена

- **“ESC”** –не активен

- вход в меню настроек разрешен (только в этом режиме).

Шаговый двигатель привода платформы отключен. Сообщение на экране – «Waiting for upload». Выход только в **«режим загрузки заготовки»**

1. **Режим загрузки заготовки**.

Вход:

- **“AUTO”** в PHCS разрешено

- **“2PASS”** разрешено

Вход в режим только из **«режима ожидания загрузки заготовки»**. Вход выполняется нажатием кнопки –«вправо». Платформа двигается назад до концевого выключателя со скоростью loadSpeedFB. Движение возможно только при наличии разрешения от PHCS. При появлении запрета от PHCS платформа останавливается, на экран выводится сообщение “Holding”. После снятия запрета движение продолжается только после выдержки holdingFBDelay. На экран выводится сообщение “Uploading”. Нажатие кнопки “ESC” – переход в **«режим ожидания загрузки заготовки»**, нажатие кнопки “Влево” – переход в  **«режим выгрузки заготовки».**

1. **Режим ожидания печати**

Вход:

-**“AUTO”** в PHCS запрещен

-**“2PASS”** разрешено

- кнопка **«Влево»** разрешена

- Разрешается обработка прерываний от энкодера

- **“ESC”** –не активен

Вывод на экран “Waiting for printing”. При достижении счетчика энкодера значения уставки encStartPrint FBCS переходит в **«режим печати».**

Нажатие **«Влево»** выход в **«режим выгрузки заготовки»,** запрет обработки прерываний от энкодера.

1. **Режим печати**

Вход:

- **“AUTO”** в PHCS запрещен

- **“2PASS”** запрещен

- кнопка **«Влево»** разрешена

Сообщение на экране – “Printing”. **“ESC”** – выход в **«режим ожидания загрузки заготовки»,** запрет обработки прерываний от энкодера, сброс счетчика проходов печати.

*При активированном флаге* ***“2PASS”,*** *печать происходит за два прохода, т.е. напечатан один слой, сразу же следует загрузка для печати второго слоя. Номер прохода необходимо отобразить на экране.*

Сигнал PE выставляется (и убирается) при достижении значения счетчика энкодера уставки peEncoder.

Печать происходит следующим образом, шаговый двигатель повторяет движения энкодера принтера, для чего необходим пересчет

На данный момент выполнено так

if(EpsonEncoder::hasMoved())

targetPosition = EpsonEncoder::position() / Settings::stepperFactor;

if(targetPosition != StepperMotor::position())

{

//EpsonEncoder has moved CW

if (targetPosition > StepperMotor::position())

StepperMotor::takeStepForward();

//EpsonEncoder has movedd CCW

if (targetPosition < StepperMotor::position())

StepperMotor::takeStepReverse();

}

Т.к. stepperFactor дробное число, чтобы не терять шаги приходится брать общее число тиков энкодера и переводить в шаги. (тонкий момент).

При достижении значения счетчика энкодера равного platenEdgeEncoderPosition либо конец рабочего поля (превысило lengthFB):

- если активирован **“2PASS”** и это первый проход следует переход в **«режим загрузки заготовки»**

- если **“2PASS”** не активирован или это второй проход – переход в **«режим выгрузки заготовки»**

Выход:

- сбрасывается сигнал PE

- запрещаются прерывания от энкодера.

1. **Режим выгрузки заготовки**

Вход:

- **“AUTO”** в PHCS запрещен

- **“2PASS”** запрещен

- **“ESC”** выход в **«режим ожидания загрузки заготовки»**

- кнопка **«Вправо»** запрещена

Сообщение на экране “Unloading”

Платформа выдвигается до lengthFB, по достижении выход в **«режим ожидания загрузки заготовки»**.

**Режимы работы PHCS**

1. **Инициализация PHCS**

Выполняется одновременно с инициализацией FBCS. Принтер двигается вверх до концевого выключателя со скоростью bootSpeedPH, запускается таймер loadingDelayPH. При наезде на концевик переход в **«ручной режим».** Если по истечении loadingDelayPH наезда на концевик не произошло, контроллер останавливает выполнение программы, на экран выводится сообщение “ Initialize PHCS Error”. Шаговый двигатель PHCS остается включенным постоянно (сигнал “Enable” драйвера).

1. **Ручной режим**

Движение вверх\вниз возможно в пределах от 0мм до heigthPH. При нажатии на кнопку и удержании изменяется скорость каждые 2 сек. Градаций скорости 3 (speedPH1 - speedPH3).

Ручной режим работает во всех режимах работы кроме режима **“AUTO”**

1. **Режим наезда на концевик.**

Включается всегда при наезде на концевик. Принтер останавливается и двигается вниз до пропадания сигнала с концевика и далее на расстояние alignLengthPH со скоростью alignSpeedPH. Переход в **«ручной режим».**

Выход:

**-** Счетчик двигателя сбрасывается – начало координат

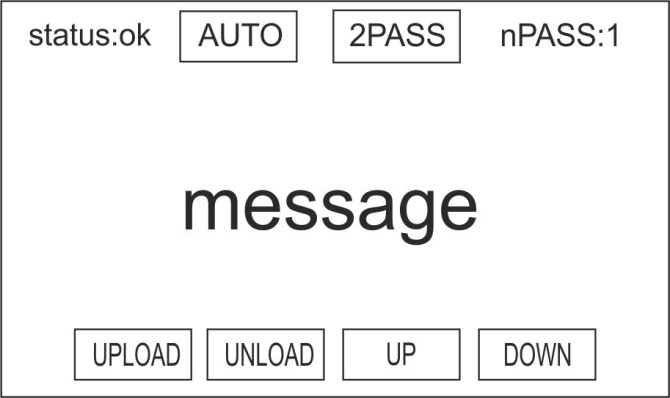
1. **Режим AUTO**

Активируется при нажатии кнопки “AUTO” при наличии разрешения от FBCS и сбрасывается при его отсутствии.

При активации PHCS выдает запрет на движение платформы. Принтер опускается вниз со скоростью autoSpeedPH до срабатывания датчика либо до heigthPH. Если сработал датчик, принтер поднимается до его отпускания и снимает запрет на движение платформы. Если принтер дошел до heigthPH то запрет тоже снимается. Дальнейшее движение возможно только вверх. Кждый раз при срабатывании датчика ставится запрет и снимается после отпускания датчика. Можно предусмотреть небольшой подскок (выставляемый уставкой) после срабатывания датчика для того чтобы убрать дребезг.

Если принтер дошел до 0мм ставится запрет.

**Меню**

****

Главный экран

Главный экран я думаю понятен из рисунка.

Вход в меню осуществляется кнопкой “OK”, выход кнопкой “ESC”.

Меню должно состоять из трех пунктов:

- статус устройства. Выводится информация о положении осей, срабатывании концевиков, состояние выходных сигналов, вкл\выкл двигатель, круто было бы еще напряжение питания платы и двигателей.

- настройки пользовательские. Выбор модели принтера, скорости перемещения и прочие уставки, которые не могут сломать устройство. Возврат к заводским настройкам

- инженерное меню. Вход только по паролю. Там все настройки включая и пользовательские.