



# МикроКОР

[www.microkor.biz](http://www.microkor.biz)

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "МикроКОР"

Головенко В.Б.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2000 г.

**Микропроцессорное устройство  
для системы управления двигателем моталки**

*Руководство по эксплуатации*

г.Санкт-Петербург

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>5</b>
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>	<b>5</b>
1.1. Технические характеристики	5
1.2. Описание устройства управления приводом моталки	7
1.3. Описание устройства блока управления	8
1.4. Описание программы управления	11
1.5. Описание работы составных частей блока управления	12
1.6. Описание работы силового блока	16
<b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	<b>17</b>
2.1. Эксплуатационные ограничения	17
2.2. Подготовка блоков к использованию	17
2.3. Работа в режиме намотки	17
2.4. Работа в режиме настройки	18
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ</b>	<b>19</b>
<b>4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>20</b>
<b>5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b>	<b>20</b>

### ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Габаритные чертежи
2. Схема электрическая подключений
3. Список настроечных параметров

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для использования в качестве руководящего материала при изучении **микропроцессорного программного устройства для системы управления двигателем моталки** (в дальнейшем "устройства") и содержит сведения о технических данных, принципе работы устройства, излагает основные правила, которыми должен руководствоваться обслуживающий персонал при эксплуатации, монтаже, транспортировании и хранении устройства.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Технические характеристики

Микропроцессорное устройство для системы управления двигателем моталки предназначено для поддержания заданного натяжения полосы ткани.

Устройство обеспечивает рост момента на валу двигателя пропорционально росту диаметра рулона в процессе намотки, с учетом задаваемого максимального момента (тока якоря). Необходимое натяжение задается непосредственно перед началом намотки очередного рулона в зависимости от ширины ткани.

Устройство состоит из двух блоков: блока управления и силового блока.

1.1.1 Силовой блок предназначен для подачи мощности на двигатель моталки в соответствии с сигналами, поступающими из блока управления, передачу в блок управления сигналов обратной связи от датчиков двигателя, защиту обмоток двигателя от перегрузок и индикацию тока якоря с помощью стрелочного амперметра.

1.1.2. Блок управления предназначен для формирования сигналов управления силовым блоком, анализа сигналов обратной связи, поступающих от двигателя, задания режимов работы моталки, индикации рабочих и настроечных параметров моталки.

1.1.3. Питание блоков осуществляется от источника питания напряжением  $220\text{В} \pm 10\%$  и трехфазным напряжением  $380\text{В} \pm 10\%$ .

1.1.4. Защита по току обмотки двигателя моталки осуществляется:

- обмотка якоря – 20 А автомат;
- обмотка возбуждения – 1 А плавкий предохранитель;

1.1.5. Сопротивление изоляции блока управления и силового блока относительно корпуса не менее 1 МОм.

1.1.6. По стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам блоки соответствуют требованиям, предъявляемым к общепромышленным устройствам.

Блоки обеспечивает работу с заданными характеристиками при следующих видах внешних воздействий:

- температура окружающего воздуха, град.С 0... + 40,
- относительная влажность до 98% при температуре +25 град.С,
- атмосферное давление 600...800 мм рт.ст.

1.1.7. Конструктивно блок управления и силовой блок помещены в стальные корпуса фирмы SHROFF. Защищенность исполнения IP24.

Габариты корпуса блока управления: 200 x 200 x 120 мм.

Габариты корпуса силового блока: 300 x 300 x 120 мм.

Подвод кабелей осуществляется через разъемы типа 2РМ или 2 РМД.

Клемма заземления установлена на силовом блоке.

Конструкция обеспечивает возможность установки и крепления силового блока и блока управления к плоскости любой ориентации.

Компоновка органов управления на лицевой панели блока управления обеспечивает удобство работы оператора. Органы управления легко доступны, а отображаемая информация четко различима и обеспечивает однозначность восприятия.

Конструкция блока управления и силового блока обеспечивает безопасность при выполнении работ при полном отключении питания:

- чистку, обтирку и замену составных частей ;
- измерение сопротивления изоляции;
- монтаж и демонтаж.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры указаны в габаритных чертежах (Приложение 2).

1.1.8. Блоки обеспечивают непрерывную работу в течение 16 часов при условии правильного монтажа, выполнения требований руководства по эксплуатации и соблюдения условий хранения.

Трудоемкость технического обслуживания не превышает 10 мин.

## 1.2. Описание устройства управления приводом моталки

1.2.1. Принцип работы устройства управления приводом моталки состоит в контроле и логической обработке состояния входов, а также команд, поступающих от органов управления, расположенных на лицевой панели блока управления, формирования управляющих сигналов на двигатель моталки в соответствии с заданным алгоритмом.

Структурная схема устройства управления приводом моталки приведена на рисунке 1.

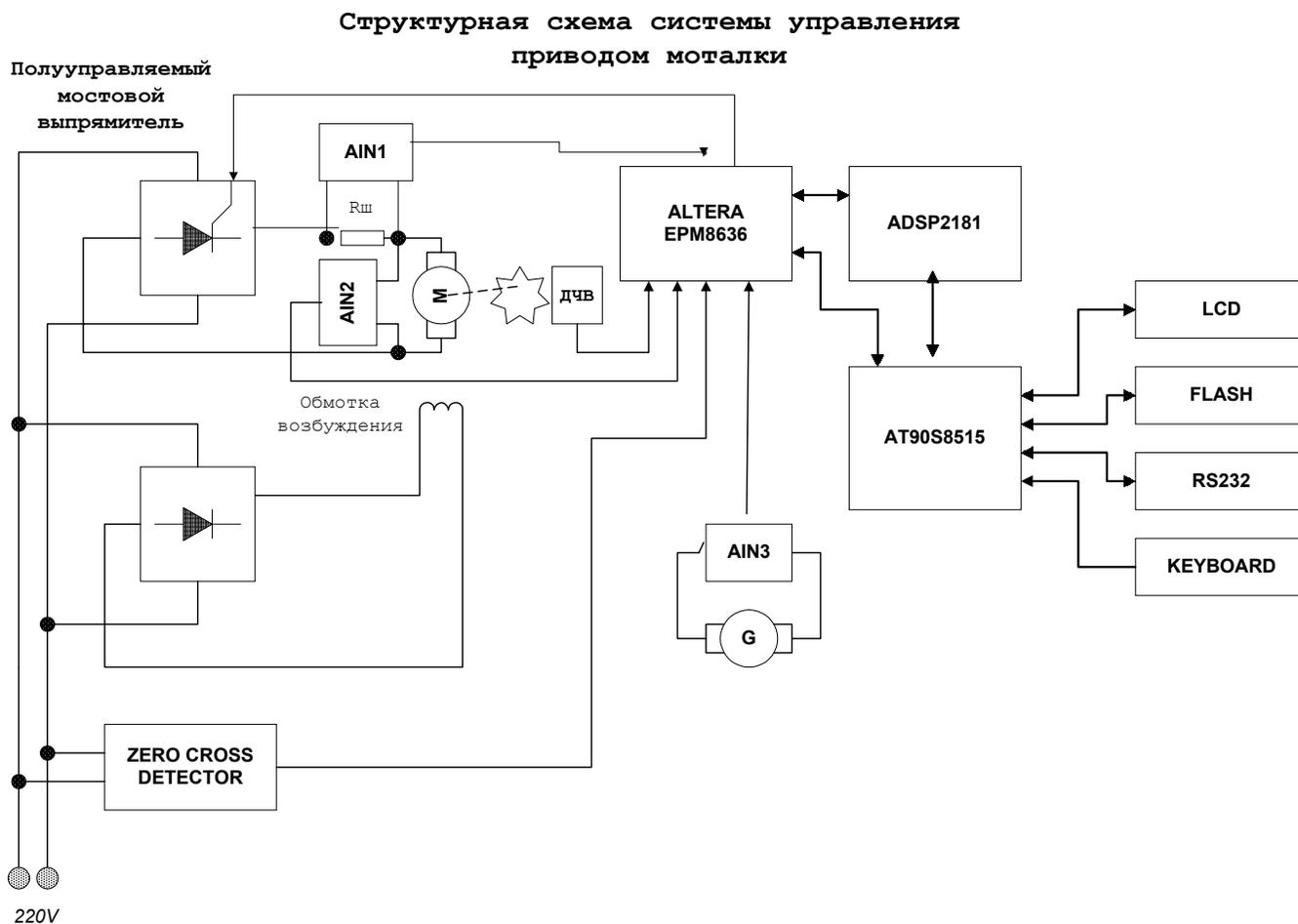


Рис.1

1.2.2. Система обеспечивает управление двигателем М через полууправляемый мостовой выпрямитель. При этом в систему управления поступают сигналы параметров состояния двигателя: Ain1 – ток в обмотке якоря; Ain2 – напряжение на обмотке якоря; частота вращения – ДЧВ; На обмотку возбуждения подается постоянное напряжение 200В.

Принцип управления двигателем основан на регулировании времени открытия полууправляемого мостового выпрямителя относительно момента прохождения напряжения сети через нуль (рис.2). Это позволяет менять среднее значение напряжения на двигателе и соответственно управлять двигателем.

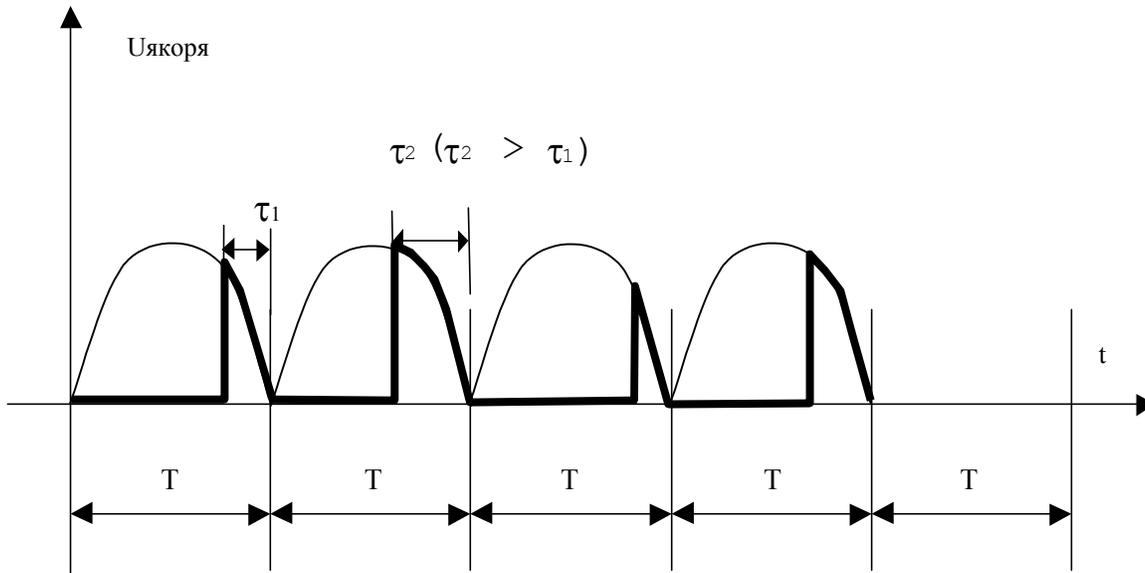


Рис.2

Этот принцип управления является одной из разновидностей ШИМ управления.

$$w = 255 \tau / T$$

Здесь:

$w$  - заданный параметр ШИМ. Параметр ШИМ может лежать в диапазоне 0...255

$T$  - период выпрямленного напряжения сети;

$\tau$  - время открытого состояния тиристоров в цепи питания якоря.

Сигналы прохождения напряжения сети через нуль вырабатываются с помощью Zero cross detector и поступают в микросхему программируемой логики ALTERA EPM8636 которая в свою очередь осуществляет выдачу управляющих сигналов на полууправляемый мостовой выпрямитель, а также производит предварительное нормирование сигналов от датчиков обратной связи двигателя Д. В микросхему ALTERA также поступает информация от тахогенератора G, установленного на валу сушильного агрегата.

Цифровой сигнальный процессор ADSP2181 осуществляет алгоритм управления двигателем Д на основе информации, полученной от датчиков обратной связи, и параметров управления, полученных от сервисного микроконтроллера AT90S8515.

Сервисный микроконтроллер осуществляет ввод параметров управления от кнопок и выводит информацию о режиме работы на жидкокристаллический дисплей.

### 1.3. Описание устройства блока управления

1.3.1. Лицевая панель блока управления включает в себя:

- кнопку ПУСК, предназначенную сброса счетчика длины ткани;
- кнопку СТОП, позволяющую сбросить интеграторы ПИ-регуляторов;
- кнопку +, позволяющую увеличивать значение силы натяжения;
- кнопку -, позволяющую уменьшать значение силы натяжения;
- жидкокристаллический экран;
- тумблер включения питания системы.

1.3.2. Система управления двигателем моталки может функционировать в двух режимах:

- режим регулировки натяжения ткани – во время намотки рулона; в этом режиме осуществляется регулирование тока якоря по заданному начальному натяжению и вычисленному диаметру рулона;
- режим регулировки частоты вращения вала – перед началом намотки рулона; в этом режиме осуществляется регулирование частоты вращения вала по измеряемой величине напряжения тахогенератора – скорости подачи ткани.

Переключение между режимами, при задании соответствующих настроечных параметров, осуществляется автоматически.

На дисплее могут отображаться экраны, содержащие измеренные или вычисленные величины и настроечные параметры. При закрытой крышке блока доступен только основной рабочий экран.

1.3.3. В рабочем, закрытом состоянии блока управления для оператора доступно лишь управление натяжением ткани.

Нажимая на кнопки  $+$  или  $-$  на лицевой панели блока управления, оператор может изменять начальное значение натяжения; текущее значение натяжения автоматически определяется пропорционально начальному с учетом вычисленного диаметра рулона

1.3.4. Под крышкой программного блока на плате установлены микрокнопки настройки параметров:

- кнопка **ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ**, предназначенная для переключения между двумя сериями экранов: индикации значений и настроечных параметров;
- кнопка **ВЫБОР**, предназначенная для выбора экрана в серии;
- кнопка  $+$ , позволяющая увеличивать значение настраиваемого параметра;
- кнопка  $-$ , позволяющая уменьшать значение настраиваемого параметра;
- кнопка **ЗАПИСЬ** для записи нового значения параметра в энергонезависимую память блока.

**ВНИМАНИЕ !!! К изменению параметров настройки может быть допущен только высококвалифицированный персонал, специально обученный фирмой-изготовителем блока управления.**

По окончании настройки нажатие на кнопку **ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ** приводит к переводу блока в режим индикации значений.

### Основной рабочий экран

Основной рабочий экран отображается в исходном состоянии блока. Он содержит значения:

- **НАТЯЖЕНИЕ**: заданное начальное натяжение – оно, а также пропорциональное ему текущее натяжение, могут быть подстроены во время работы с помощью кнопок  $+$  и  $-$ ;
- в конце верхней строки – знак, показывающий режим регулирования:  
знак  $+$ : регулирование натяжения, знак  $-$ : регулирование частоты вращения вала;
- **УПР**: вычисленный параметр ШИМ  $w$ ;

- ДЛ: счетчик длины ткани; он обнуляется по нажатию на кнопку **ПУСК**.

### Дополнительные экраны наблюдения

Эти экраны доступны при открытом блоке с помощью последовательных нажатий на кнопку **ВЫБОР**. Отображаемые значения обозначены следующим образом:

- n: счетчик количества оборотов в процессе намотки; при свободном вращении вала равен  $-1$ ;
- r: вычисленный радиус рулона (усл. ед.); вычисляется по формуле  $r = v * T / 1024$ ;
- ww: квадрат значения ШИМ w;
- I: ток в обмотке якоря в кодах АЦП;
- It: значение интегратора ПИ-регулятора; сбрасывается при нажатии на кнопку **СТОП**;
- T: период вращения вала: период импульсов крыльчатки в периодах частоты 10880 Гц;
- v: напряжение тахогенератора в кодах АЦП – скорость подачи ткани;
- f: частота вращения вала (усл. ед.).

### Экраны настройки

Эти экраны доступны при открытом блоке с помощью нажатия на кнопку **ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ** и последовательных нажатий на кнопку **ВЫБОР**. Отображаемые значения обозначены следующим образом:

- ДОПОЛН f: добавка к частоте вращения вала в режиме регулирования частоты вращения, в единицах параметра f.
- НАЧАЛЬНОЕ НАТЯЖ: натяжение ткани при начальном диаметре рулона, в единицах параметра ww;
- ЗАДЕРЖ РЕГУЛ f: количество импульсов датчика частоты вращения для перехода в режим регулирования частоты при свободном вращении вала;
- КОМПЕНС РАДИУСА: коэффициент увеличения момента на валу для компенсации роста радиуса; момент вычисляется по следующей формуле:  
момент = (начальный момент)\*(r0 + (r – r0)\*( КОМПЕНС РАДИУСА)/1024)/r0,  
где r0 – начальный радиус, r – вычисленный текущий радиус;
- МАКС I: ограничение сверху для тока I (в кодах АЦП);
- МАКС УПР: ограничение сверху для параметра управления w;
- ПОРОГ r: пороговое (начальное) значение вычисленного радиуса r: при меньших значениях осуществляется переход к регулированию f, при больших – к регулированию натяжения;
- K: параметр зарезервирован, не используется;
- f\_KP, f\_KI, I\_KP, I\_KI: параметры ПИ-регуляторов частоты и натяжения; коэффициенты KP/1024 задают пропорциональную составляющую для величины ww, а коэффициенты KI/65536 задают коэффициент интегратора при цикле регулирования 170 Гц;
- f\_v: коэффициент для расчета заданной частоты вращения в режиме регулирования частоты; в этом режиме заданная частота вращения рассчитывается по формуле:  
 $f = v * f_v + (\text{ДОПОЛН } f)$ ;
- ИМП НА ОБОРОТ: количество импульсов крыльчатки на 32 оборота вала с рулоном;

- МАКС Т: максимальная величина для периода Т, при этой величине  $f$  устанавливается в 0;
- $f \exp$ : показатель степени 2 при расчете  $f$ ;
- КОЭФ ДЛИНЫ: коэффициент для расчета длины ткани;
- ИЗМЕН  $ww$ : коэффициент изменения параметра  $ww$ : скорость изменения обратно пропорциональна коэффициенту изменения; замедленное изменение параметра управления используется для поддержания большого значения при отрезании ткани и необходимости разгона вала до более высокой начальной частоты вращения;
- КОМПЕНС  $I_f$ : коэффициент компенсации изменения тока при изменении частоты вращения вала при том же значении параметра управления;
- ИЗМЕН  $I_f$ : коэффициент изменения параметра компенсации тока от частоты;
- КОМПЕНС  $I_{max}$ : коэффициент изменения параметра  $ww$  при превышении током максимального значения;
- ЗАДЕРЖКА: задержка (в периодах частоты 170 Гц – частота цикла регуляторов) на время реакции системы для осуществления следующей компенсации превышения максимального значения тока;

Экраны ошибок (при нажатии на кнопку **ЗАПИСЬ** значения обнуляются):

- СБОИ EEPROM: Wr, Rd: количество сбоев при записи, чтении настроечных параметров в энергонезависимой памяти;
- СБОИ ADSP: Wr, Rd: количество сбоев при обмене с управляющим процессором;
- СБОИ ЗАГР. Fl, ADSP, Altr: коды ошибок при загрузке.

### Настройка значения параметра

Изменение значения настроечного параметра на 1 осуществляется кнопками **+** и **-**. При удержании нажатой кнопки **+** или **-** нажатие на кнопку **ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ** приводит к изменению значения на 100. Удержание кнопки или комбинации кнопок более 1 с приводит к автоматическому повторению операции с частотой 10 Гц. При нажатии на кнопку **ЗАПИСЬ** текущее значение параметра фиксируется в энергонезависимой памяти блока управления.

## 1.4. Описание программы управления

Программа управления предназначена для реализации управления моталкой по следующим принципам:

1. В режиме регулировки натяжения должно удерживаться постоянное натяжение ткани, с учетом увеличения диаметра рулона;
2. Должно осуществляться ограничение тока по заданному максимальному уровню;
3. При отрезании ткани должно быть осуществлено увеличение частоты вращения вала для намотки начального участка ткани без провисаний и регулирование натяжения в соответствии с изменившимся диаметром рулона;
4. При свободном вращении вала частота вращения должна соответствовать скорости подачи ткани и быть достаточной для намотки начального участка ткани без провисаний;
5. После намотки начального участка ткани и замедлении частоты вращения вала должен быть осуществлен переход в режим регулировки натяжения;
6. После окончания ткани и свободном вращении вала должен быть осуществлен переход в режим регулировки частоты вращения;
7. При включении питания система находится в режиме регулирования частоты вращения.

## Принципы управления объектом

Для управления объектом используется ПИ-регулятор. Задатчиком служит величина регулирования - ток либо частота вращения вала. С помощью коэффициента КР определяется пропорциональная составляющая управления. Разность между заданным и измеренным значением управляемой величины с коэффициентом КІ поступает на интегратор, выход которого дает интегральную составляющую управления.

### 1.5. Описание работы составных частей блока управления.

1.5.1. Конструктивно блок управления включает в себя три платы:

- плата блока управления , на которой расположены основные элементы схемы;
- переходная плата, предназначенная для размещения разъемов. На ней также расположен источник питания дисплея;
- Дополнительная плата, предназначенная для определения момента прохождения напряжения сети через нуль, а также драйверы сигналов управления, поступающих в силовой блок.

Принципиальные электрические схемы плат приведены в Приложении 4.

Функциональная схема платы блока управления приведена на Рис. 5.

Плата блока управления состоит из следующих узлов:

- узел сервисного микроконтроллера - DD1;
- узел постоянного запоминающего устройства DD8 на основе Flash памяти на котором организована файловая система;
- узел супервизора по питанию – DD2;
- узел цифрового сигнального процессора - DD4;
- микросхема программируемой логики - DD5;
- регистры DD12-DD15 для работы с жидкокристаллическим дисплеем, клавиатурой и дополнительными сигналами управления;
- интерфейсная микросхема DD6 для работы RS232;
- два канала управления тиристорами, находящимися в силовом блоке;
- интерфейсная микросхема DD11 для работы с датчиком частоты вращения двигателя;
- submodule, устанавливаемые в разъемы X17-X20, для аналогово-цифрового преобразования сигналов обратной связи от двигателя;
- узел источника питания.

**Функциональная схема платы блока управления**

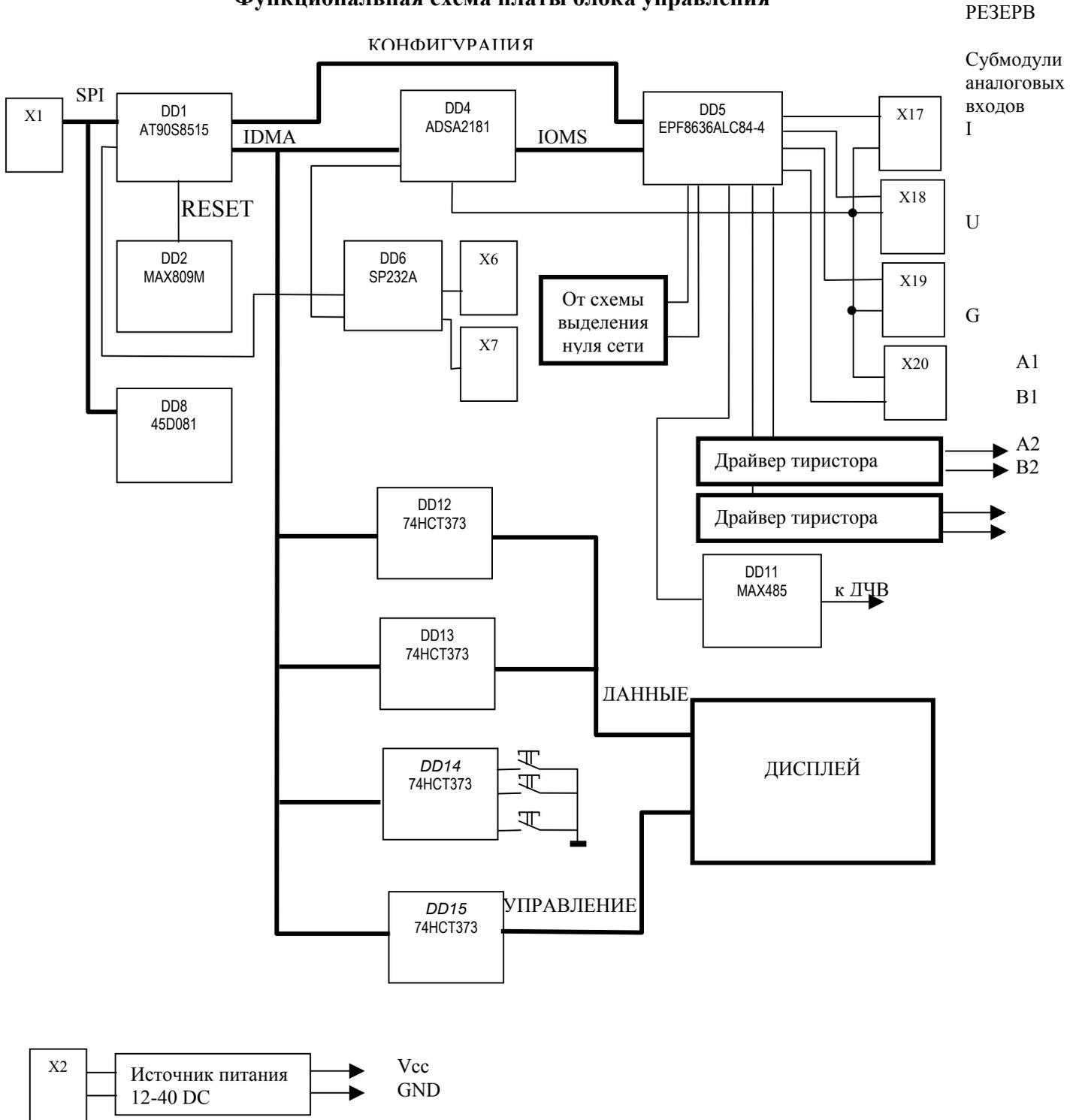


Рис.5

### 1.5.2. Функционирование сервисного микроконтроллера.

После включения тумблера «Питание» на лицевой панели блока управления на источник питания подается 12 В переменного тока. По достижении напряжения на конденсаторе С4 порядка 8 В происходит запуск микросхемы DD3 - интегрального импульсного стабилизатора. Когда напряжение с выхода DD3 достигнет 4.45 В, микросхема DD2 установит сигнал RESET со своего выхода в высокое состояние, разрешая тем самым работу блока управления в целом. В результате этого начинается выполнение программы в сервисном микроконтроллере DD1.

Выполняется программа из внутренней Flash памяти программ, которая была заранее загружена через разъем для программирования X1. Программа сервисного микроконтроллера состоит из двух блоков: режима начальной инициализации блока управления и режима ввода/индикации параметров работы моталки.

В режиме начальной инициализации микроконтроллер DD1 производит чтение из Flash – памяти (DD8) файла для конфигурации микросхемы программируемой логики и загружает его в DD5. Микросхема DD5 выполнена на основе статической памяти и ее необходимо конфигурировать каждый раз после подачи напряжения питания. После конфигурации DD5 сервисный микроконтроллер производит загрузку параметров из своей внутренней энергонезависимой EEPROM памяти и загрузку программы из Flash – памяти DD8 в цифровой сигнальный процессор DD4 и запускает его.

После этих процедур сервисный микроконтроллер переходит в режим ввода / индикации параметров работы моталки.

Если в результате каких-либо причин сервисному микроконтроллеру не удалось произвести необходимые операции с любой из микросхем (DD8, DD5, DD4) в течение пяти попыток, то работа блока управления завершается и на экран выводится сообщение об ошибках. Продолжение работы в этом случае невозможно.

При ошибках чтения внутренней EEPROM памяти выводится сообщение об ошибках; продолжение работы возможно после нажатия на любую клавишу, но требуется проверка и запись всех настроечных параметров.

Сервисный микроконтроллер связан с микросхемами DD8, DD5, DD4 разными шинами управления.

Связь DD1 с DD8 осуществляется по шине SPI (MOSI, MISO, SCK) и сигналом выбора кристалла CS\_f.

Связь DD1 с DD5 осуществляется по конфигурационной шине (NSTAT, NCONF, DCLK, CONF\_D, IAD0).

Связь DD1 с DD4 осуществляется по шине IDMA (IAD15-IAD0, IACK, IAL, IS, IWR, IRD). По шине IDMA DD1 не только загружает программу в DD4, но и производит обмен данными, необходимыми для настройки/индикации параметров управления моталкой. Связь DD1 с экраном осуществляется также по линиям шины IDMA через регистры DD12, DD13, DD15.

При этом микросхема DD4 отключается от шины IDMA путем перевода линии IS из активного состояния в неактивное, а регистры DD12, DD13, DD15 подключаются к шине сигналом Cseg путем перевода из неактивного состояния в активное.

Регистры DD12, DD13 являются буферами для шины данных дисплея (DB7-DB0): DD12- для записи данных в дисплей, DD13- для чтения данных из дисплея.

В регистре DD15 формируются сигналы управления дисплеем (RSS, R\_W, E).

Регистр DD14 служит для опроса клавиатуры.

### 1.5.3. Функционирование микросхемы программируемой логики.

Микросхема программируемой логики служит связующим звеном между сигналами контроля и управления двигателем моталки и цифровым сигнальным процессором DD4. После окончания процедуры конфигурации микросхема DD5 переходит в рабочий режим. В рабочем режиме она осуществляет связь с субмодулями аналоговых входов, подсчитывает частоту вращения двигателя моталки, определяет момент прохождения сети через нуль и вырабатывает сигналы управления тиристорами в силовом блоке.

Приципиальная схема конфигурации микросхемы DD5 приведена в приложении 1. Она состоит из:

1. strob2- схема выделения момента прохождения сети через нуль;
2. drive – схема отсчета времени от момента прохождения сети через нуль;
3. adc - схема опроса субмодулей аналоговых входов;
4. period - схема подсчета частоты вращения двигателя моталки;

Со схемы выделения нуля сети (VE2A, VE2B, DD7A, DD7B) сигналы P1 и P2 поступают в микросхему DD5 на схему выделения момента прохождения сети через нуль (strob2) которая, в свою очередь, формирует короткий импульс синхронизации в момент прохождения сети через нуль.

Импульс синхронизации переводит схему drive в начальное состояние. Из микросхемы DD4 в схему drive записывается число, определяющее количество отсчетов от момента синхронизации до момента включения тиристора. Сигнал включения тиристора модулируется сигналами P1 и P2. В зависимости от полярности фазы сети активным становится сигнал либо TIR1 либо TIR2. Сигналы TIR1 и TIR2 управляют микросхемами драйверов тиристоров DD16 и DD17 соответственно.

Схема опроса субмодулей аналоговых входов содержит четыре двенадцатиразрядных сдвиговых регистра с последовательным вводом и параллельным выводом информации. Субмодули аналоговых входов подключаются через разъемы X17-X20 следующим образом:

1. X17 - зарезервирован для использования в будущем;
2. X18 - субмодуль для измерения тока в цепи якоря двигателя (измеряется падения напряжения на шунте, включенном в разрыв цепи якоря) ;
3. X19 - субмодуль для измерения напряжения на обмотке якоря;
4. X20 - субмодуль для измерения скорости движения полотна.

Связь микросхемы DD5 с субмодулями - по последовательному каналу, причем сигналы CONVA и SCLKA являются общими для всех субмодулей, а сигналы SINAx – индивидуальными.

На схему подсчета частоты вращения двигателя моталки поступает сигнал FIN с микросхемы DD11. Схема представляет собой шестнадцатиразрядный счетчик импульсов от крыльчатки.

Связь микросхемы программируемой логики DD5 с цифровым сигнальным процессором осуществляется по шине IOMS (D23-D8, A10, A9, A3-A0, IOMS, RD, WR).

#### 1.5.4. Функционирование цифрового сигнального процессора.

Цифровой сигнальный процессор осуществляет алгоритм управления двигателем моталки и цифровую фильтрацию аналоговых сигналов. После загрузки программы DD4 производит инициализацию схемы drive микросхемы DD5 и находится в режиме ожидания команды на пуск двигателя. После пуска двигателя программа в DD4 отслеживает его параметры и переходит либо в режим регулирования натяжения полотна, либо в режим стабилизации частоты вращения двигателя.

### 1.6. Описание работы силового блока

Силовой блок состоит из следующих узлов и частей:

- трехфазный контактор К1;
- автоматический предохранитель F2;
- трехфазный автомат защиты двигателя охлаждения;
- мост VD4 - VD7 управления током якоря двигателя моталки VD4 - VD7;
- мостовой выпрямитель питания обмотки возбуждения двигателя моталки VD3;
- шунт для измерения тока якоря R3;
- вентиляторы охлаждения моста M1, M2.
- Плата драйверов сигналов управления поступающих из блока управления.
- 

Схема принципиальная электрическая силового блока приведена в Приложении 5.

На лицевой панели силового блока расположен стрелочный амперметр, показывающий текущее значение тока якоря двигателя моталки.

Включение силового блока происходит одновременно с включением блока управления. При замыкании тумблера ПИТАНИЕ SA1 блока управления происходит замыкание цепей контактов 1 и 2 разъема X2, подавая тем самым напряжение питания на контактор К1 и вентиляторы охлаждения M1 и M2.

Контактор К1 подает три фазы сети на двигатель охлаждения привода, одновременно через автоматический предохранитель F2 напряжение 220 В переменного тока поступает на мост управления током якоря VD4 - VD7 и мост питания обмотки возбуждения VD3, формируя на ней постоянное напряжение управления двигателем моталки. Мост управления током якоря состоит из двух тиристоров VD4, VD6 и двух диодов VD5, VD7. В зависимости от полярности напряжения фазы сети работают либо VD4 и VD7, либо VD5, VD6. Тиристоры управляются сигналами включения, поступающими от блока управления.

Включение осуществляется только на часть полупериода напряжения сети (см. Рис.2), обеспечивая возможность поддержания заданного тока, протекающего через якорь двигателя моталки.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

К эксплуатации устройства может быть допущен только специально подготовленный обслуживающий персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

#### **ВНИМАНИЕ !!!**

**К изменению параметров настройки может быть допущен только высококвалифицированный персонал, специально обученный фирмой-изготовителем устройства.**

Обслуживающий персонал в период подготовки должен приобрести практические навыки работы с устройством.

Блоки должны обслуживаться в соответствии с требованиями общих мер безопасности.

Чистку и обтирку блоков, замену модулей следует производить только при выключенном напряжении питания.

### 2.2. Подготовка блоков к использованию

Подключение блоков необходимо производить в соответствии со схемой подключений (Приложение 3).

Подготовка блоков к работе должна производиться одновременно с подготовкой к работе моталки.

Перед подачей питания (до включения тумблера ПИТ.) выполните следующее:

- произведите внешний осмотр блоков и убедитесь в отсутствии механических повреждений, пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверьте надежность присоединения кабелей к разъемам;
- проверьте исправность крышек блоков, крышки должны быть надежно закрыты.

Сопrotивление изоляции блоков относительно корпуса должно быть не менее 1,0 МОм.

При обнаружении пониженного сопротивления изоляции отсоедините внешние цепи и снова произведите замер.

Если сопротивление изоляции блоков удовлетворяет норме, следует отыскать неисправность во внешнем монтаже.

### 2.3. Работа в режиме намотки

#### Порядок работы намотчицы с системой

После включения питания системы моталка начинает вращаться с начальной скоростью, согласованной со скоростью сушильной машины.

С помощью кнопок + и – на лицевой панели блока управления установить подходящее значение начального натяжения полотна (оно отображается на рабочем экране в верхней строке).

После закрепления ткани и намотки свободно висящей ткани частота вращения уменьшится и система перейдет в режим регулирования натяжения в соответствии с диаметром рулона; на дисплее в конце верхней строки отобразится знак +.

После отрезания ткани и закрепления следующего полотна процесс повторяется.

Корректировка текущего натяжения полотна производится с помощью изменения начального натяжения полотна (кнопки + и –).

После отрезания ткани без закрепления новой ткани и увеличения частоты вращения вала система перейдет в режим регулирования частоты вращения; на дисплее в конце верхней строки отобразится знак -.

## 2.4. Работа в режиме настройки

**ВНИМАНИЕ !!! К изменению параметров настройки может быть допущен только высококвалифицированный персонал, специально обученный фирмой-изготовителем блока управления.**

2.4.1. Открыть крышку блока управления.

2.4.2. Нажать на кнопку **ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ**.

2.4.3. Нажимая на кнопку **ВЫБОР**, просмотреть по показаниям жидкокристаллического индикатора значения параметров, записанных в памяти блока.

2.4.4. Нажимая на кнопку **ВЫБОР**, вывести на ЖКИ название изменяемого параметра.

Изменить величину параметра, контролируя ее по показаниям жидкокристаллического индикатора. Нажатие на кнопки + или – увеличивает или уменьшает значение параметра на 1. Если при удержании кнопки + или – нажать на кнопку **ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ**, то значение параметра изменится на 100. Удержание кнопки или комбинации кнопок приводит к непрерывному изменению значения параметра.

2.4.5. После установки требуемого значения нажать на кнопку **ЗАПИСЬ**. При успешной записи в нижней строке экрана появится знак +. Появление знака – означает сбой при записи, в этом случае операцию требуется повторить.

### Настройка компенсации натяжения

За настройку компенсации натяжения с ростом диаметра рулона отвечает параметр КОМПЕНС РАДИУСА. Его значение, равное 1024, соответствует регулированию момента на валу пропорционально росту диаметра, в этом случае натяжение остается постоянным в процессе намотки.

### Настройка срабатывания на отрезание ткани

Настройка срабатывания на отрезание ткани осуществляется параметром ИЗМЕН ww. Небольшие значения параметра соответствуют медленному изменению управления и позволяют сохранить высокие значения управления для раскрутки вала до более высокой частоты в начальный момент.

### Настройка срабатывания на переход к регулированию натяжения

Настройка срабатывания на закрепление ткани осуществляется параметром ПОРОГ r. При закреплении ткани падает частота вращения вала и вычисленное значение параметра r соответствует начальному диаметру рулона; пороговое значение должно быть задано несколько меньшим начального.

2.4.6. По окончании настройки закрыть крышку блока.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

При возникновении нештатных ситуаций прежде всего необходимо проверить надежность кабельных соединений.

Примерный перечень возможных неисправностей приведен в табл.1.

Таблица 1

Неисправность	Вероятные причины	Методы устранения
1. При включении питания не светится жидкокристаллический индикатор на лицевой панели блока управления.	Нет напряжения 220 В	Проверить наличие напряжения на входах в блоки
2. Нет отработки на двигателе	Неисправен предохранитель F1 в блоке силового управления.  Сбой настроек	Заменить предохранитель F1  Проверить и при необходимости восстановить значения настроек.
3. Система не обеспечивает заданное натяжение ткани или корректную работу при смене рулона	Сбой настроек	Выключить питание и включить его снова. При повторном сбое перезаписать значения настроек

Для проверки работы программы предусмотрены три сообщения, доступные с помощью кнопки **ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ** при работе с открытой крышкой блока:

#### **СБОИ EEPROM , СБОИ ADSP, СБОИ ЗАГРУЗКИ.**

При появлении в этих сообщениях ненулевых значений, что говорит о несостоявшейся загрузке программы в память блока , необходимо выключить питание блока управления и включить его снова.

При невозможности самостоятельно восстановить работу системы вышеописанными методами, обратиться к разработчикам аппаратуры.

#### **4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Блоки должны обслуживаться по регламенту обслуживания моталки до и после рабочего периода.

При проведении осмотра:

- убедитесь в отсутствии механических повреждений наружных частей блоков;
- удалите с наружных частей блоков пыль, масло, влагу и посторонние предметы;
- убедитесь в надежности присоединения кабелей;
- убедитесь в полном закрытии крышек блоков;
- проверьте исправность блоков в соответствии с п.2.2.

Все проверки и работы по техническому обслуживанию производить при отключенном питании и при неработающей моталке.

Трудоемкость технического обслуживания не превышает 10 мин.

#### **5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

При необходимости хранения аппаратуры на складе она должна храниться в таре до момента потребности в ней.

Хранение аппаратуры осуществляется в закрытом помещении при температуре + 50 град.С (верхнее значение), 0 град.С (нижнее значение) с дополнительной упаковкой в таре потребителя.

При необходимости хранения исправной, но бездействующей аппаратуры до 3-х месяцев, последняя периодически осматривается.

Транспортирование законсервированной и упакованной аппаратуры производится методом самовывоза и допускается любым видом транспорта.

Ответственность за сохранность аппаратуры при транспортировании и хранении несет потребитель.

## Приложение 1

## Список настроечных параметров

- ДОПОЛН  $f$
- НАЧАЛЬНОЕ НАТЯЖ
- ЗАДЕРЖ РЕГУЛ  $f$
- КОМПЕНС РАДИУСА
- МАКС  $I$
- МАКС УПР
- ПОРОГ  $r$
- $K$
- $f_{KP}$
- $f_{KI}$
- $I_{KP}$
- $I_{KI}$
- $f_v$
- ИМП НА ОБОРОТ
- МАКС  $T$
- $f_{exp}$
- КОЭФ ДЛИНЫ
- ИЗМЕН  $ww$
- КОМПЕНС  $I_f$
- ИЗМЕН  $I_f$
- КОМПЕНС  $I_{max}$
- ЗАДЕРЖКА

Приложение 2

**Габаритные чертежи**

