



www.microkor.biz

---

# МикроКОР

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "МикроКОР"

Головенко В.Б.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 1998 г.

**Микропроцессорная система управления  
автоматической линии по изготовлению фильтровальных  
элементов  
для ФОВ**

*Руководство по эксплуатации*

*г. Санкт-Петербург*





<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>		
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>	<b>4</b>		
1.1. Технические характеристики		4	
1.2. Описание работы системы		5	
1.3. Описание и работа составных частей системы			9
<b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	<b>10</b>		
2.1. Эксплуатационные ограничения		10	
2.2. Подготовка системы к использованию		10	
2.3. Работа в режиме ручного управления		11	
2.4. Работа в автоматическом режиме		14	
2.5. Работа после срабатывания защит	14		
2.6. Перечень неисправностей и рекомендации по их устранению		14	
<b>3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>15</b>		
<b>4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b>	<b>15</b>		
 <b>Приложения:</b>			
1. Рабочий цикл управления автоматической линии		16	
2. Таблицы входов - выходов		17	
3. Габаритные чертежи	22		
4. Схема электрическая подключений		24	

Настоящая инструкция по эксплуатации предназначена для использования в качестве руководящего материала при изучении микропроцессорной системы управления автоматической линии по изготовлению фильтровальных элементов для ФОВ (в дальнейшем "системы") и содержит сведения о технических данных, принципе работы и устройстве системы, излагает основные правила, которыми должен руководствоваться обслуживающий персонал при эксплуатации, монтаже, транспортировании и хранении системы.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Технические характеристики

Микропроцессорная система управления автоматической линии по изготовлению фильтровальных элементов для ФОВ предназначена для реализации заданного алгоритма управления исполнительными механизмами автоматической линии в автоматическом и ручном режимах.

В состав системы входят:

- пульт управления;
- блок силового управления.

Пульт управления обеспечивает возможность выбора режима работы, формирования управляющих сигналов от кнопок, контроля и индикации прохождения технологического цикла с выводом соответствующих сообщений на светодиодную панель, а также индикацию временных параметров работы системы на цифровом ЖКИ:

- полное время работы системы;
- время работы в автоматическом режиме;
- количество циклов работы.

Кроме того на экран ЖКИ выводятся необходимые подсказки при настройке автоматической линии.

Блок силового управления обеспечивает обработку входных сигналов от датчиков и конечных выключателей системы:

- сигналы от конечных выключателей - 30 шт.;
- сигналы от аварийных датчиков - 2 шт.,
- сигнал об аварийном прерывании работы системы.

Блок силового управления обеспечивает управление внешними устройствами:

- 4 сигнала управления регуляторами тока электродвигателей (100 Вт, 24 В, 0...4 А);
- сигнал инверсии направления вращения электродвигателя;
- 11 сигналов на управление пневмоклапанами (24 В, 1 А);
- включение звукового сигнала (24 В, 1 А).

1.1.1. Питание системы осуществляется от источника питания напряжением 220В ± 10%.

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

1.1.2. По стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам блок силового управления и пульт 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.

1.1.3. Конструктивно блок управления и пульт помещены в корпуса из АМг-6М. Защищенность исполнения IP24.

Габариты корпуса блока управления: 400 x 396 x 140 мм.

Габариты корпуса пульта: 400 x 336 x 54 мм.

Подвод кабелей осуществляется через разъемы типа ШР.

Конструкция обеспечивает возможность установки и крепления блока силового управления и пульта к плоскости любой ориентации на шасси автоматической линии.

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

Конструкция блока силового управления и пульта 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 3).

1.1.4. Система обеспечивает 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 работы системы

Принцип работы системы состоит в контроле и логической обработке состояния входов (датчиков и конечных выключателей) автоматической линии, а также команд, поступающих от органов управления, расположенных на лицевой панели пульта, формирования управляющих сигналов на исполнительные механизмы автоматической линии в соответствии с заданным алгоритмом.

Функциональная схема системы представлена на рис. 1.

Циклограмма работы системы приведена в Приложении 1.

Система может функционировать в двух режимах:

режим автоматического управления;

режим ручного управления;

Выбор режима работы осуществляется тумблером на лицевой панели пульта.

Предусмотрена возможность внесения переменных параметров цикла в память блока с ПЭВМ в диалоговом режиме. Минимальная конфигурация ПЭВМ предусматривает наличие ОЗУ емкостью не менее 16 Мбайт, наличие двух СОМ портов и наличие среды Windows 95.

Оператору при настройке системы доступно изменение следующих параметров:

по двигателям планшайбы, гофрировки и импрегнации

$V_{max}$  ;

$U$  прижима;

$S$  (путь) разгона каретки;

$S$  (путь) торможения каретки;

$S$  движения - общий путь каретки до прижима;

по двигателю загрузки

$t$  разгона;

$t$  работы;

$t$  торможения;

$t$  прижима;

коэффициент задания параметров ШИМ.

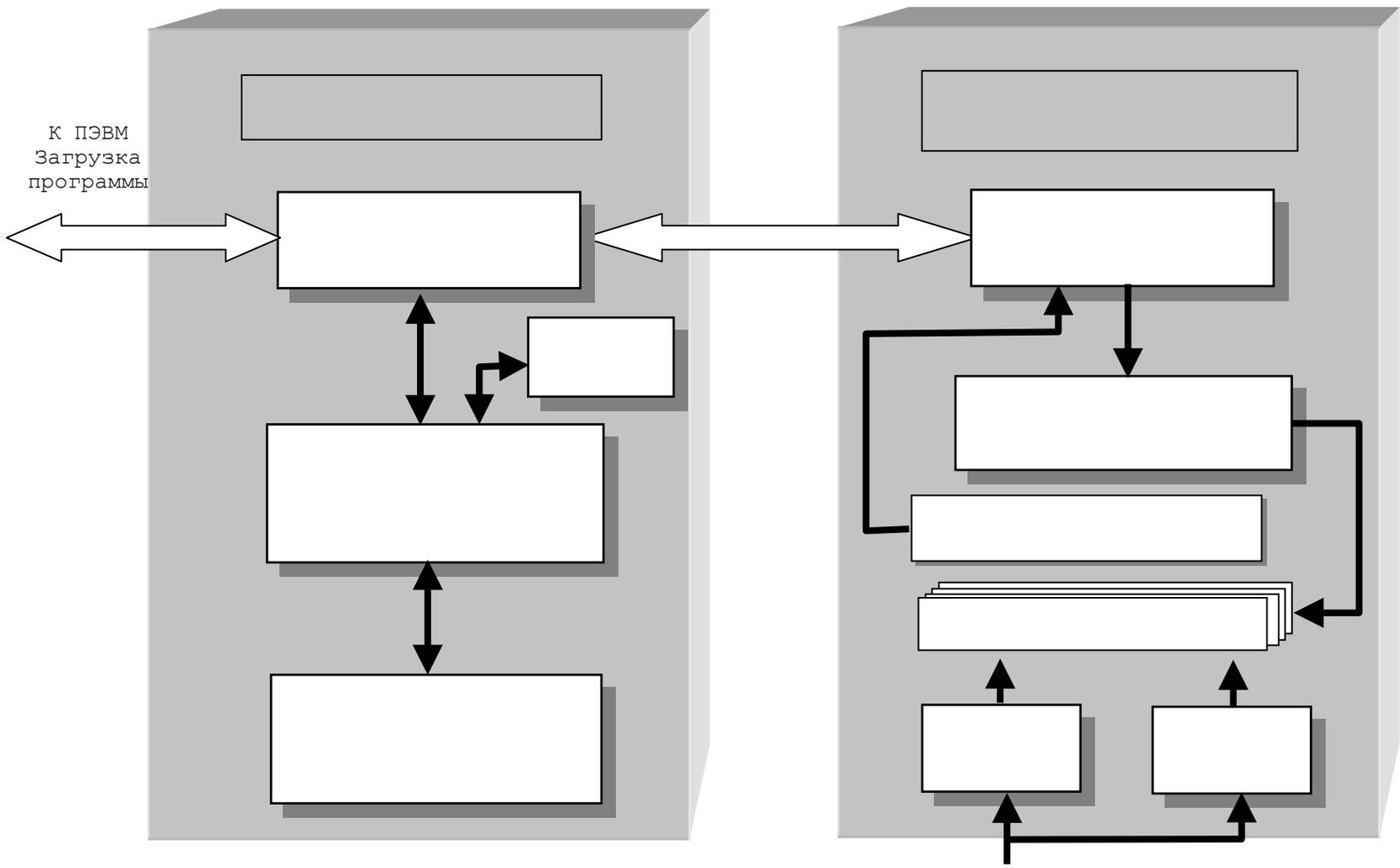
*В режиме автоматического управления (тумблер в положении АВТ) система осуществляет автоматическое управление в соответствии с циклограммой работы, а также непрерывный контроль параметров работы для осуществления срабатывания защит и остановки работы. Система обеспечивает аварийный останов с выводом расшифровывающего сигнала о характере аварии на лицевую панель пульта. Задержка на прерывание технологического цикла при наличии неисправности - 0...2с.*

*В режиме ручного управления (тумблер в положении РУЧН) система осуществляет переход на ручное управление пуском и остановом всех исполнительных механизмов от кнопок управления на лицевой панели пульта.*

*Осуществляется контроль параметров и защита автоматической линии.*

*Режим используется при настройке автоматической линии и проведении регламентных работ. При работе в ручном режиме блок управления обеспечивает проведение проверки и настройки системы с обеспечением необходимых блокировок:*

- запрет работы в автоматическом и ручном режимах при отсутствии давления сжатого воздуха в системе и нагрева;*
- блокировку одновременного нажатия двух кнопок, управляющих одним и тем же механизмом.*







### 1.3. Описание и работа составных частей системы.

1.3.1. Конструктивно электронная часть пульта управления состоит из контроллера управления на базе RISC-микроконтроллера AT90S8515 фирмы ATMEL (США), схемы сопряжения с объектом ALTERA и узлом сопряжения с лицевой панелью.

Модуль сопряжения с объектом обеспечивает обработку сигналов от панели управления пульта (кнопок и тумблеров) и формирование управляющих сигналов на светодиоды и экран ЖКИ.

Микроконтроллер обеспечивает выполнение общего алгоритма функционирования. Написание программы на языке псевдорелейной логики позволяет оперативно менять алгоритм управления и его настройки.

**Панель управления пульта содержит:**

- ❖ тумблер включения питания;
- ❖ тумблер переключения с ручного режима работы на автоматический;
- ❖ кнопку ПУСК;
- ❖ кнопку СТОП;
- ❖ кнопку отключения ЗВУКА;
- ❖ кнопку СБРОС;
- ❖ кнопку ЭКРАН для вызова подсказок на экран при настройке блока;
- ❖ кнопки ручного управления исполнительными механизмами автомата;
- ❖ светодиоды исполнительной сигнализации о срабатывании конечных выключателей исполнительных механизмов;
- ❖ светодиоды расшифровывающей аварийной индикации;
- ❖ жидкокристаллический экран.

1.3.2. Электронная часть блока силового управления состоит из контроллера управления на базе RISC-микроконтроллера AT90S8515 фирмы ATMEL (США), трех схем сопряжения с объектом ALTERA, модуля дискретных входов-выходов и четырех модулей управления двигателями.

Микроконтроллер обеспечивает обработку сигналов, поступающих от пульта управления, и выполнение алгоритма функционирования двигателей.

Модуль сопряжения с объектом обеспечивает обработку дискретных входов и выходов от объекта и сигналов на управления электродвигателями.

Модули питания преобразуют напряжение сети 220В в напряжение питания силовой части 24В и в необходимые для функционирования системы напряжения.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

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

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

Система должна обслуживаться в соответствии с требованиями общих мер безопасности.

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

### 2.2. Подготовка системы к использованию

Подключение системы необходимо производить в соответствии со схемой подключений (Приложение 4).

Подготовка системы к работе должна производиться одновременно с подготовкой к работе автоматической линии.

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

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

Сопротивление изоляции блока и пульта относительно корпуса должно быть не менее 1,0 МОм.

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

Если сопротивление изоляции блока и пульта удовлетворяет норме, следует отыскать неисправность во внешнем монтаже.

### 2.3. Работа в режиме ручного управления

При включении питания на лицевой панели пульта загорятся светодиоды, соответствующие действительному положению конечных выключателей автоматической линии. Одновременно включается счетчик рабочего времени автоматической линии.

На экране ЖКИ появляется первая подсказка:

**УСТАНОВИТЬ ДАВЛЕНИЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА И НАЖАТЬ НА КНОПКУ "ЭКРАН".**

После выполнения указаний подсказки необходимо, нажимая на кнопку ЭКРАН, вызывать следующие подсказки и выполнять их указания:

- **ПОДКЛЮЧИТЬ ВАКУУМ-НАСОС И НАЖАТЬ НА КНОПКУ "ЭКРАН".**
- **ПРОВЕРИТЬ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ КАМЕРЫ СУШКИ И НАЖАТЬ НА КНОПКУ "ЭКРАН".**
- **УСТАНОВИТЬ УРОВЕНЬ ЛАТЕКСА НА ЗАДАННОЙ ОТМЕТКЕ И НАЖАТЬ НА КНОПКУ "ЭКРАН".**
- **ЗАПРАВИТЬ СТЕКЛОБУМАГУ И НАЖАТЬ НА КНОПКУ "ЭКРАН".**

Затем на экране появится окно с отображением значения времени работы, времени работы в автоматическом режиме и числа циклов.

Для перехода в режим отображения подсказок необходимо выключить и снова включить систему.

Автоматическая линия может находиться в любом из двух исходных положений, в соответствии с полуциклом, с которого начнется работа, при этом горят соответствующие светодиоды желтого цвета.

В случае несоответствия положения механизмов автоматической линии одному из исходных состояний (горит соответствующий светодиод красного цвета) оператор, нажимая на соответствующие кнопки на лицевой панели пульта, должен установить механизмы автоматической линии в положение, соответствующее одному из исходных состояний любого полуцикла, контролируя их положение по загоранию желтых светодиодов.

Ручной режим работы блокируется сигналами НЕТ НАГРЕВА и НЕТ ВОЗДУХА (горят соответствующие светодиоды красного цвета), включена аварийная звуковая сигнализация, отключение которой производится нажатием на кнопку ЗВУК. После ликвидации аварийной ситуации и нажатия на кнопку СБРОС красные светодиоды гаснут, блокировка снимается.

Управление электродвигателями в ручном режиме осуществляется от кнопок на лицевой панели пульта, при этом обеспечивается подача напряжения величиной, равной 0,25 Uном.

При замыкании соответствующего концевого выключателя подается напряжение, равное величине Uприжима.

В ручном режиме заблокировано одновременное нажатие двух кнопок, управляющих одним и тем же механизмом.

При срабатывании защиты по нагреву и воздуху в период прохождения технологических операций загорается соответствующий красный светодиод, включается звуковой сигнал, механизмы консервируются в том положении, в котором находились.

#### 2.4. Работа блока управления в автоматическом режиме

При включении питания на лицевой панели блока управления загорятся светодиоды желтого цвета, соответствующие положению конечных выключателей автоматической линии.

Для перехода в автоматический режим работы тумблер АВТ \ РУЧН необходимо установить в положение АВТ.

В случае несоответствия положения механизмов автоматической линии одному из исходных состояний на лицевой панели пульта загорятся соответствующие светодиоды красного цвета, работа в автоматическом режиме будет заблокирована.

Для устранения нештатной ситуации оператор должен перейти в ручной режим работы и, нажимая на соответствующие кнопки на лицевой панели пульта, установить механизмы в положение, соответствующее одному из исходных состояний любого полуцикла, контролируя их положение по загоранию желтых светодиодов.

Автоматический режим работы блокируется сигналами НЕТ НАГРЕВА и НЕТ ВОЗДУХА (горят соответствующие светодиоды красного цвета), включена аварийная звуковая сигнализация, отключение которой производится нажатием на кнопку ЗВУК. После ликвидации аварийной ситуации и нажатия на кнопку СБРОС красные светодиоды гаснут, блокировка снимается.

После приведения автоматической линии в исходное состояние и включения тумблера АВТ \ РУЧН в положении АВТ можно нажать кнопку ПУСК для начала первого цикла работы.

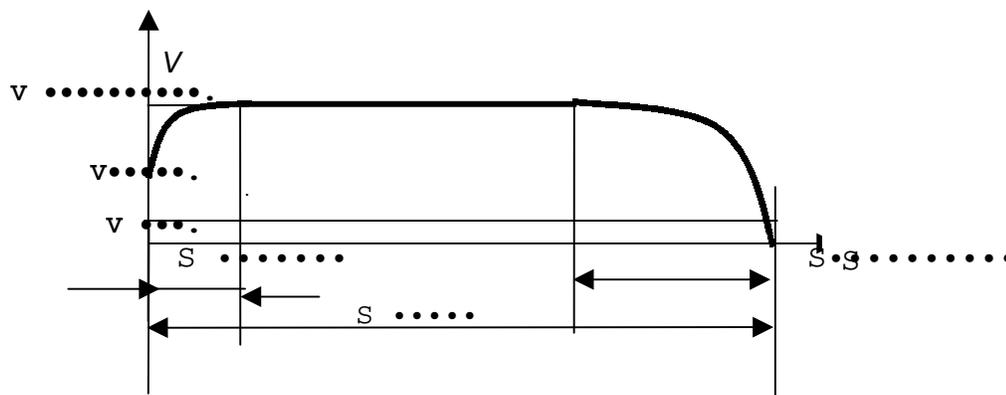
Одновременно включается счетчик рабочего времени в автоматическом режиме и счетчик циклов с отображением значений времени и количества циклов на ЖКИ.

Работа в автоматическом режиме контролируется по загоранию желтых светодиодов одновременно с изменением положений конечных выключателей в соответствии с циклограммой.

Кнопка СТОП позволяет остановить работу автоматической линии.

### 2.4.1. Управление электродвигателями планшайбы, гофрировки и импрегнации.

Управление электродвигателями планшайбы, гофрировки и импрегнации в автоматическом режиме осуществляется в соответствии с диаграммой.



Скорость разгона и торможения с соответствующим темпом изменения напряжения двигателя задается программно таким образом, чтобы обеспечить оптимальную скорость выхода двигателя в номинальный режим и одновременно устранить опасность удара каретки об упор.

Оператору при настройке системы доступно изменение следующих параметров (запись в соответствующие регистры необходимых значений).

№ двигателя	S разг.	S общ.	S торм.	N оконч. прижима	V фин.	V стар т.	V устано- вивш.	Kp × 1000	Ki × 1000	Kd × 1000
	Регистры памяти блока управления									
0- двигатель гофрировки	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31
1-двигатель импрегнации	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41
2-двигатель планшайбы	R42	R43	R44	R45	R46	R47	R48	R49	R50	R51

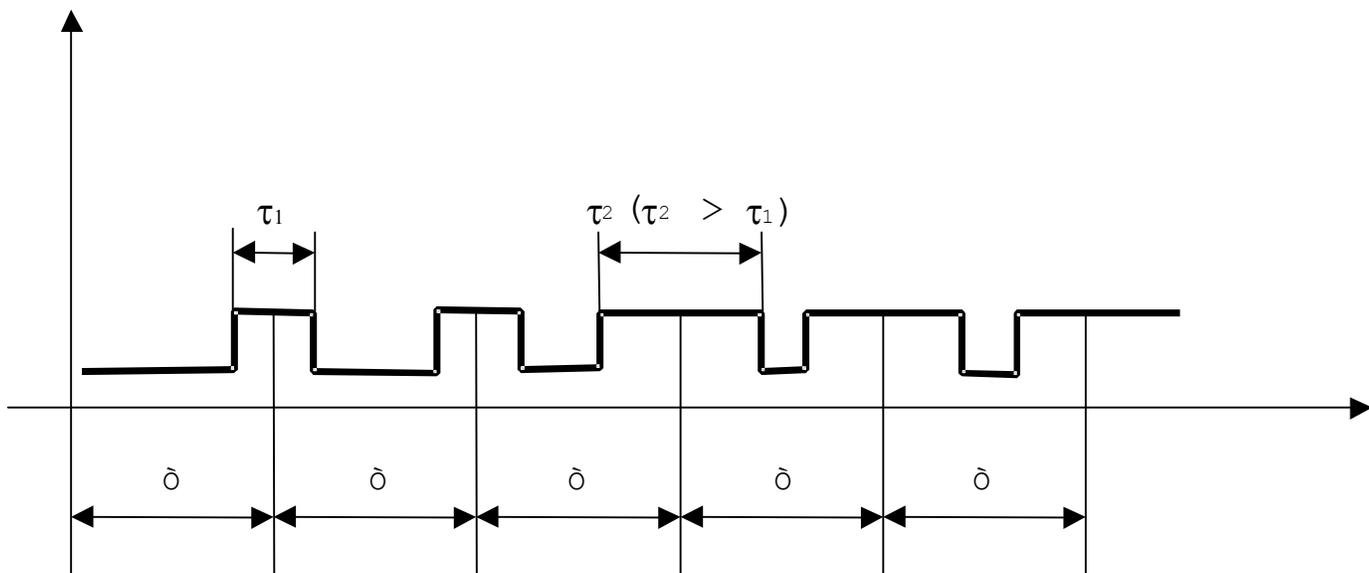
- S разг. – путь разгона;
  - S общ. – общий путь движения;
  - S торм. – путь торможения.
- В регистры R22 (32,42).... R24(34,44) могут быть занесены числа от 0 до 32767;

- $N$  оконч. приж. – параметр ШИМ после окончания движения ( сила прижима) - в регистр R 25 (35, 45) может быть занесено число от 0 до 127;

$N$  - параметр ШИМ:

$$N = \tau / T \times 127$$

здесь  $T$  - период ШИМ (постоянный промежуток времени между “центрами” импульсов) ;  $\tau$  - длительность импульсов  
(Если  $N < 0$  , импульсы меняют полярность на отрицательную.)



- $V_{фин.}$  - значение скорости конце движения;
  - $V_{старт.}$  - значение скорости начале движения;
  - $V_{установивш.}$  - значение скорости на участке равномерного движения.
- Измерение скорости производится в импульсах , приходящих от датчика перемещения за 4,4 мс.

В регистры R26(36,46).... R28(38,48) могут быть занесены числа от 0 до 127;

- $K_p$  – коэффициент при пропорциональном члене ПИД
- $K_i$  – коэффициент при интегральном члене ПИД
- $K_d$  – коэффициент при дифференциальном члене ПИД

закон ПИД выражается формулой:

$$N(t) = K_p \cdot \varepsilon(t) + K_i \cdot \int_0^t \varepsilon(t') dt' + K_d \frac{d\varepsilon(t)}{dt}$$

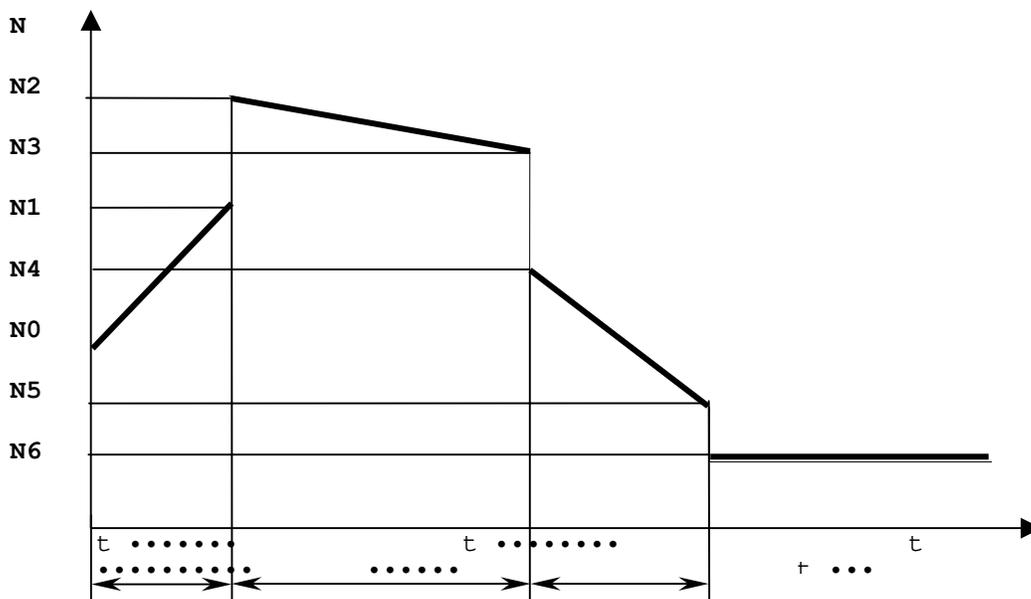
$\varepsilon = V_{зад.} - V_{изм.}$

В регистры R29 (39,49).... R31(41,51) могут быть занесены числа от -32767 до + 32767, соответствующие значениям коэффициентов, умноженным на 1000.



### 2.4.2. Управление электродвигателем загрузки.

Управление электродвигателями загрузки в автоматическом режиме осуществляется по времени в соответствии с диаграммой.



Скорость разгона и торможения с соответствующим темпом изменения напряжения двигателя задается программно таким образом, чтобы обеспечить оптимальную скорость выхода двигателя в номинальный режим и одновременно устранить опасность удара каретки об упор.

Оператору при настройке системы доступно изменение следующих параметров (запись в соответствующие регистры :необходимых значений).

№ двигателя	$t$ разгона	$t$ движ	$t$ тор м	N0	N1	N2	N3	N4	N5	N6
	Регистры памяти блока управления									
3- двигатель загрузки	R52	R53	R54	R55	R56	R57	R58	R59	R60	R61

- $t$  разгона - в регистр R52 может быть занесено число от 0 до 127;
- $t$  движения – от окончания разгона до начала торможения - в регистр R53 может быть занесено число от 0 до 127;
- $t$  торможения - в регистр R54 может быть занесено число от 0 до 127;
- N0 - начальный параметр ШИМ участка разгона;
- N1 - параметр ШИМ в конце участка разгона;
- N2 – начальный параметр ШИМ участка от окончания разгона до начала торможения ;
- N3 - параметр ШИМ перед началом торможения;
- N4 - начальный параметр ШИМ участка торможения;
- N5 - параметр ШИМ в конце участка торможения
- N6 - параметр ШИМ после окончания торможения (прижим)

*В регистры R55...R61 могут быть занесены числа от -127 до 127 (Для обратного двояжения соответствующие N выбираются отрицательными);*

*В случае сбоя в работе автоматической линии и неисполнения команды на перемещение исполнительного механизма в соответствии с программой (задержка на исполнение составляет 0...2с) загорается соответствующий красный светодиод, включается звуковая сигнализация, отключаются счетчик рабочего времени в автоматическом режиме и счетчик циклов, работа в автоматическом режиме прерывается.*

*Для устранения нештатной ситуации оператор должен перейти в ручной режим работы и, нажимая на соответствующие кнопки на лицевой панели пульта, установить механизмы в положение, соответствующее одному из исходных состояний любого полуцикла, контролируя их положение по загоранию желтых светодиодов.*

## **2.6. Перечень неисправностей и рекомендации по их устранению**

*Построение блока практически обеспечивает возможность надежного функционирования при непрерывной работе агрегата.*

*При возникновении нештатных ситуаций прежде всего необходимо проверить надежность кабельных соединений и исправность блока питания.*

*Примерный перечень возможных неисправностей блока приведен в табл.2.*

*Таблица 2*

<i>Неисправность</i>	<i>Вероятные причины</i>	<i>Методы устранения</i>
<i>1. При включении системы не горит индикация на лицевой панели пульта. 2. Нет отработки на исполнительных механизмах</i>	<i>Нет напряжения 220 В  Неисправен предохранитель F1 в блоке силового управления.</i>	<i>Проверить наличие напряжения на входе в блок (разъем X7) Заменить предохранитель F1</i>
<i>3. Произошел сбой в алгоритме работы системы.</i>	<i>Некорректная работа программы управления</i>	<i>Перезагрузить программу управления</i>

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

*Система должна обслуживаться по регламенту обслуживания автоматической линии до и после рабочего периода.*

*При проведении осмотра:*

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

*Все проверки и работы по техническому обслуживанию производить при отключенном питании и при неработающей автоматической линии.*

*Трудоемкость технического обслуживания не превышает 10 мин.*

### 4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

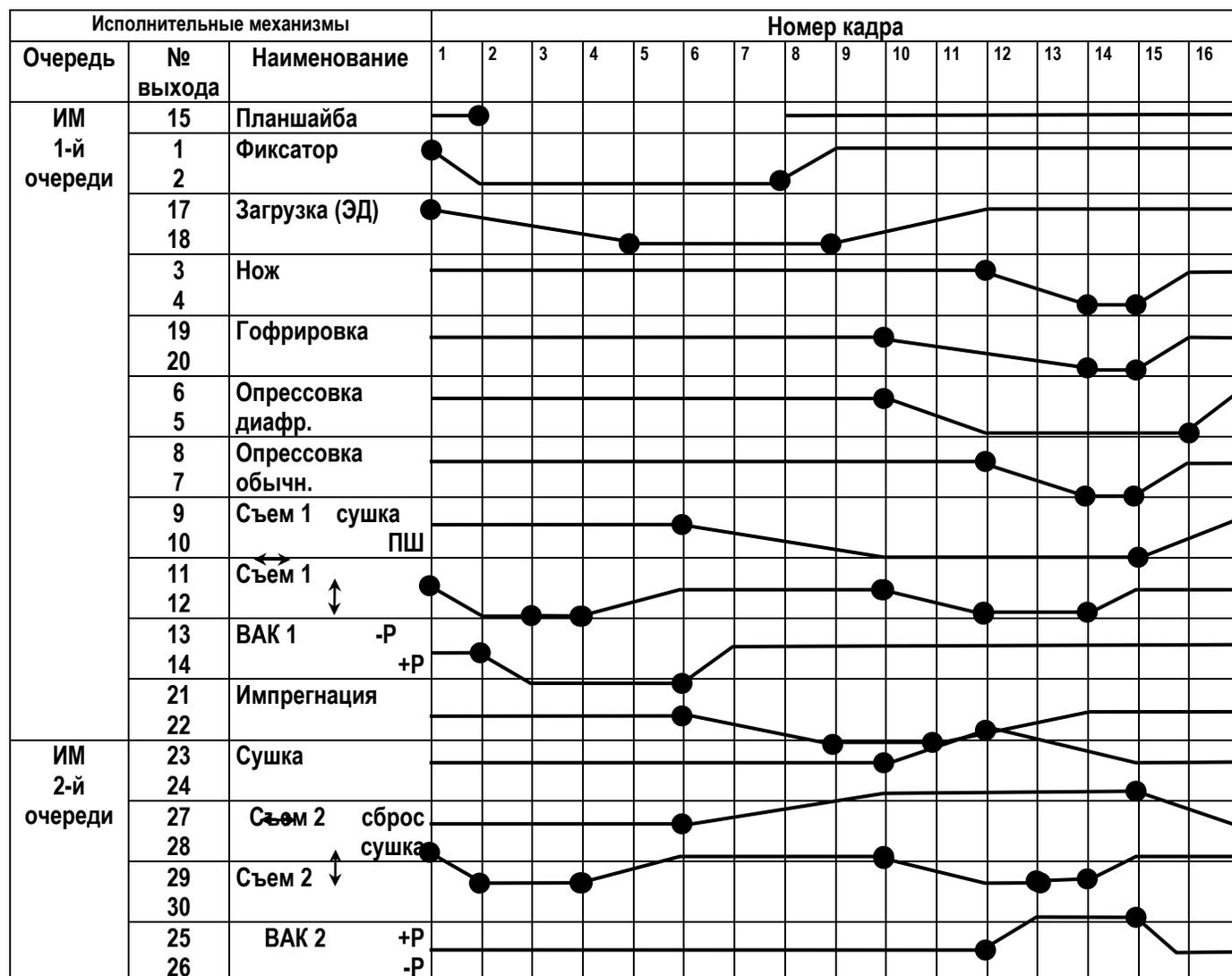
*Хранение аппаратуры осуществляется в закрытом помещении при температуре + 50 град.С (верхнее значение), 0 град.С (нижнее значение) с дополнительной упаковкой в таре изготовителя автомата сборки ФОВ;*

*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  
Циклограмма работы автоматической линии



Таблицы входов-выходов блока управления  
Таблица входов от датчиков и концевых выключателей

№ п/п	№ входа	Наименование	Характеристика	Прим.
	0			
1	1	Концевой выключатель фиксатора «Фиксация»	+5В	
2	2	Концевой выключатель фиксатора «Расфиксация»	+5В	
3	3	Концевой выключатель ножа «Верхнее положение»	+5В	
4	4	Концевой выключатель ножа «Нижнее положение»	+5В	
5	5	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ диафрагм.) «Нижнее положение» (опрессовка)	+5В	
6	6	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ диафрагм.) «Верхнее положение» (нет опрессовки)	+5В	
7	7	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ поступ.) «Нижнее положение» (опрессовка)	+5В	
8	8	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ поступ.) «Верхнее положение» (нет опрессовки)	+5В	
9	9	Концевой выключатель съемника №1 «Съемник у сушки» (исходное)	+5В	
10	10	Концевой выключатель съемника №1 «Съемник у планшайбы»	+5В	
11	11	Концевой выключатель съемника №1 «Верхнее положение»	+5В	
12	12	Концевой выключатель съемника №1 «Нижнее положение»	+5В	
13	13	Концевой выключатель вакуумного переключателя №1 «- Р» (исходное)	+5В	
14	14	Концевой выключатель вакуумного переключателя №1 «+ Р»	+5В	
15	15	Концевой выключатель планшайбы	+5В	
16	16	резерв	+5В	
17	17	Концевой выключатель э.д. «Исходное положение – каретка у двигателя»	+5В	
18	18	Концевой выключатель э.д. «Каретка у ножа»	+5В	
19	19	Концевой выключатель гофрировки «Гофрировальный инструмент поднят»	+5В	
20	20	Концевой выключатель гофрировки «Гофрировальный инструмент опущен»	+5В	
21	21	Концевой выключатель импрегнации «Сетки разведены»	+5В	
22	22	Концевой выключатель импрегнации «Сетки сведены»	+5В	
23	23	Концевой выключатель кривошипа сушки «Правое положение» (исходное)	+5В	
24	24	Концевой выключатель кривошипа сушки «Левое положение»	+5В	
25	25	Концевой выключатель вакуумного переключателя №2 «- Р» (исходное)	+5В	
26	26	Концевой выключатель вакуумного переключателя №2 «+ Р»	+5В	
27	27	Концевой выключатель съемника №2 «Правое	+5В	

		<i>положение» (исходное)</i>		
28	28	Концевой выключатель съемника №2 «Левое положение»	+5В	
29	29	Концевой выключатель съемника №2 «Верхнее положение»	+5В	
30	30	Концевой выключатель съемника №2 «Нижнее положение»	+5В	
31	31	резерв	+5В	
32	32	Резерв	+5В	
33	33	Резерв	+5В	
34	34	резерв	+5В	
35	35	резерв	+5В	
36	36	резерв	+5В	
37	37	резерв	+5В	
38	38	резерв	+5В	
39	39	резерв	+5В	
40	40	резерв	+5В	
41	41	резерв	+5В	
42	42	резерв	+5В	
43	43	Датчик «Нет воздуха»	+5В	
44	44	Датчик «Резерв»	+5В	

Таблица ••••• от органов управления пульта

№ п/п	№ входа	Наименование	Характеристика	Прим.
1	48	Тумблер АВТРУЧН	+5В	
2	49	Кнопка ПУСК	+5В	
3	50	Кнопка СТОП	+5В	
4	51	Кнопка ЗВУК	+5В	
5	52	Кнопка СБРОС	+5В	
6	53	Кнопка ЭКРАН	+5В	
7	54	Планшайба – поворот	+5В	
8	55	Планшайба – фиксация	+5В	
9	56	Планшайба – расфиксация	+5В	
10	57	Загрузка – каретка от двигателя к ножу	+5В	
11	58	Загрузка – каретка от ножа к двигателю	+5В	
12	59	Загрузка – нож вниз	+5В	
13	60	Загрузка – нож вверх	+5В	
14	61	Гофрировка – пластины вниз	+5В	
15	62	Гофрировка – пластины вверх	+5В	
16	63	Опрессовка (диафрагменная) - вниз	+5В	
17	64	Опрессовка (диафрагменная) - вверх	+5В	
18	65	Опрессовка ( ПЦ поступательный) - вниз	+5В	
19	66	Опрессовка (ПЦ поступательный) - вверх	+5В	
20	67	Съемник №1 – « -Р »	+5В	
21	68	Съемник №1 – « +Р »	+5В	
22	69	Съемник №1 – «вправо»	+5В	
23	70	Съемник №1 – «влево»	+5В	
24	71	Съемник №1 – «вниз»	+5В	
25	72	Съемник №1 – «вверх»	+5В	
26	73	Импрегнация – сведение сеток	+5В	
27	74	Импрегнация – разведение сеток	+5В	
28	75	Сушка – кривошип вправо	+5В	

29	76	Сушка – кривошип влево	+5В	
30	77	Съемник №2 – « -Р »	+5В	
31	78	Съемник №2 – « +Р »	+5В	
32	79	Съемник №2 – «вправо»	+5В	
33	80	Съемник №2 – «влево»	+5В	
34	81	Съемник №2 – «вниз»	+5В	
35	82	Съемник №2 – «вверх»	+5В	
36	83	резерв	+5В	
37	84	резерв	+5В	
38	85	резерв	+5В	
39	86	резерв	+5В	
40	87	резерв	+5В	

Таблица ●●●●●● на исполнительные механизмы

№ п/п	№ выхода	Наименование	Характеристика	Прим.
	0			
1	1	Фиксатор – фиксация	24В, 0,3А	
2	2	Фиксатор – расфиксация	24В, 0,3А	
3	3	Нож – отрезка (вниз)	24В, 0,3А	
4	4	Нож – вверх	24В, 0,3А	
5	5	Диафрагменный ПЦ вверх	24В, 0,3А	
6	6	Поступательный ПЦ - нет опрессовки	24В, 0,3А	
7	7	Съемник 1 в сторону сушки	24В, 0,3А	
8	8	Съемник 1 в сторону планшайбы	24В, 0,3А	
9	9	Съемник 1 вниз	24В, 0,3А	
10	10	Съемник 1 вверх	24В, 0,3А	
11	11	Вакуумный 1 «+Р»	24В, 0,3А	
12	12	Вакуумный 1 «-Р»	24В, 0,3А	
13	13		24В, 0,3А	
14	14		24В, 0,3А	
15	15	Сушка – прямой ход	24В, 0,3А	
16	16	Сушка – обратный ход	24В, 0,3А	
17	17	Вакуумный 2 « +Р »	24В, 0,3А	
18	18	Вакуумный 2 « -Р »	24В, 0,3А	
19	19	Съемник 2 вправо	24В, 0,3А	
20	20	Съемник 2 влево	24В, 0,3А	
21	21	Съемник 2 вниз	24В, 0,3А	
22	22	Съемник 2 вверх	24В, 0,3А	
23	23	резерв	24В, 0,3А	
24	24	резерв	24В, 0,3А	
25	25	резерв	24В, 0,3А	
26	26	резерв	24В, 0,3А	

Таблица •••••• на светодиоды желтого цвета

№ п/п	№ выхода	Наименование	Прим.
1	32	Концевой выключатель планшайбы.	
2	33	резерв	
3	34	Концевой выключатель э.д. «Исходное положение – каретка у двигателя»	
4	35	Концевой выключатель э.д. «Каретка у ножа»	
5	36	Концевой выключатель гофрировки «Гофрировальный инструмент поднят»	
6	37	Концевой выключатель гофрировки «Гофрировальный инструмент опущен»	
7	38	Концевой выключатель импрегнации «Сетки разведены»	
8	39	Концевой выключатель импрегнации «Сетки сведены»	
9	40	Концевой выключатель фиксатора «Фиксация»	
10	41	Концевой выключатель фиксатора «Расфиксация»	
11	42	Концевой выключатель ножа «Верхнее положение»	
12	43	Концевой выключатель ножа «Нижнее положение»	
13	44	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ диафрагм.) «Верхнее положение»	
14	45	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ диафрагм.) «Нижнее положение»	
15	46	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ поступ.) «Верхнее положение»	
16	47	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ поступ.) «Нижнее положение»	
17	48	Концевой выключатель вакуумного переключателя №1 « - P »	
18	49	Концевой выключатель вакуумного переключателя №1 « + P »	
19	50	Концевой выключатель съемника №1 «Правое положение»	
20	51	Концевой выключатель съемника №1 «Левое положение»	
21	52	Концевой выключатель съемника №1 «Верхнее положение»	
22	53	Концевой выключатель съемника №1 «Нижнее положение»	
23	54	Концевой выключатель кривошипа сушки «Правое положение»	
24	55	Концевой выключатель кривошипа сушки «Левое положение»	
25	56	Концевой выключатель вакуумного переключателя №2 « - P »	
26	57	Концевой выключатель вакуумного переключателя №2 « + P »	
27	58	Концевой выключатель съемника №2 «Правое положение»	
28	59	Концевой выключатель съемника №2 «Левое положение»	
29	60	Концевой выключатель съемника №2 «Верхнее положение»	
30	61	Концевой выключатель съемника №2 «Нижнее положение»	
31	62	резерв	
32	63	резерв	

Таблица ●●●●●● на светодиоды красного цвета

№ п\п	№ выхода	Наименование	Прим.
1	64	Концевой выключатель планшайбы.	
2	65	резерв	
3	66	Концевой выключатель э.д. «Исходное положение – каретка у двигателя»	
4	67	Концевой выключатель э.д. «Каретка у ножа»	
5	68	Концевой выключатель гофрировки «Гофрировальный инструмент поднят»	
6	69	Концевой выключатель гофрировки «Гофрировальный инструмент опущен»	
7	70	Концевой выключатель импрегнации «Сетки разведены»	
8	71	Концевой выключатель импрегнации «Сетки сведены»	
9	72	Концевой выключатель фиксатора «Фиксация»	
10	73	Концевой выключатель фиксатора «Расфиксация»	
11	74	Концевой выключатель ножа «Верхнее положение»	
12	75	Концевой выключатель ножа «Нижнее положение»	
13	76	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ диафрагм.) «Верхнее положение»	
14	77	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ диафрагм.) «Нижнее положение»	
15	78	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ поступ.) «Верхнее положение»	
16	79	Концевой выключатель опрессовки (ПЦ поступ.) «Нижнее положение»	
17	80	Концевой выключатель вакуумного переключателя №1 «- Р»	
18	81	Концевой выключатель вакуумного переключателя №1 «+ Р»	
19	82	Концевой выключатель съемника №1 «Правое положение»	
20	83	Концевой выключатель съемника №1 «Левое положение»	
21	84	Концевой выключатель съемника №1 «Верхнее положение»	
22	85	Концевой выключатель съемника №1 «Нижнее положение»	
23	86	Концевой выключатель кривошипа сушки «Правое положение»	
24	87	Концевой выключатель кривошипа сушки «Левое положение»	
25	88	Концевой выключатель вакуумного переключателя №2 «- Р»	
26	89	Концевой выключатель вакуумного переключателя №2 «+ Р»	
27	90	Концевой выключатель съемника №2 «Правое положение»	
28	91	Концевой выключатель съемника №2 «Левое положение»	
29	92	Концевой выключатель съемника №2 «Верхнее положение»	
30	93	Концевой выключатель съемника №2 «Нижнее положение»	
31	94	Датчик «Нет воздуха»	
32	95	Датчик «Нет нагрева»	
33	96	Резерв	

Приложение 4

