

**Блок управления установкой  
совмещения и экспонирования  
«АМК-2104.16»  
фирмы «*veb Elektrumat*»**

Техническое описание и  
инструкция по эксплуатации

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Система управления (далее «СУ») предназначена для выполнения алгоритмов:

- ✦ Калибровки полупроводниковой пластины относительно плоскости фотошаблона.
- ✦ совмещения изображений на фотошаблоне и полупроводниковой пластине.
- ✦ экспонирования, перенос изображения с фотошаблона на пластину экспонированием фоторезистивного слоя пластины при фотолитографических процессах изготовления интегральных микросхем и полупроводниковых приборов.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- ✦ Принцип управления – микропрограммный.
- ✦ Отображение информации – жидкокристаллический дисплей, 4 строки по 20 символов в строке. Основные кнопки пульта управления оснащены встроенными светодиодами. Они не только отображают состояние «Вкл./Выкл.», но и в дополнение к комментариям на ЖКИ индицируют прохождение того или иного процесса.
- ✦ Количество выходов для управления клапанами 24VDC – 12 выходов.
- ✦ Выход управления затвором/осветителем – 1 выход.
- ✦ Датчики – до 3 штук.
- ✦ Питание – 220В, 50Гц.

## 3. СОСТАВ

Система управления состоит из:

- ✦ Блок управления (СОРЭНЖ.0053.001.01)
- ✦ Пульт управления (СОРЭНЖ.0053.002.01)

## 4. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

### 4.1. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ



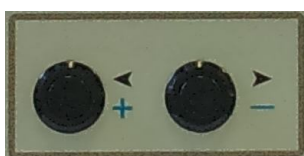
На передней панели блока управления располагаются:



✦ Выключатель питания – в левом верхнем углу.



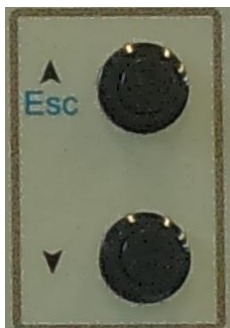
✦ Ручки регулировки осветителя левого и правого микроскопа.



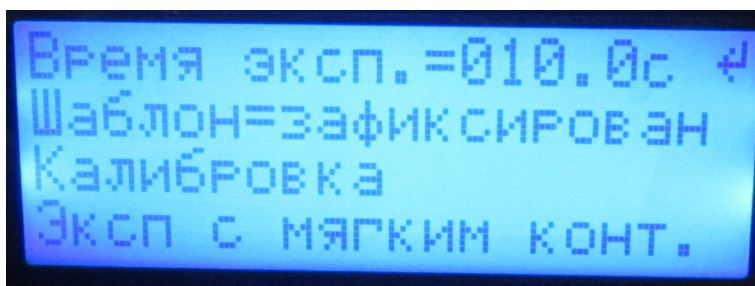
✦ Кнопки перемещения по экрану «**влево**» и «**вправо**». Однако в некоторых режимах у этих кнопок есть второе назначение – «увеличение» и «уменьшение» редактируемого параметра соответственно. Дополнительные функции отмечены синим цветом.



✦ Кнопка «**ввод**» («выбор») – вход в подменю или выбор параметра.



✦ Кнопки перемещения по экрану «**вверх**» и «**вниз**». У кнопки «**вверх**» есть второе назначение – «**Esc**» - выход в меню верхнего уровня.



✦ LCD – дисплей.

В верхней строке отображается заданное время экспонирования.

Во второй строке отображается текущее

состояние шаблона и шаблонодержателя. Возможные надписи:

«**Шаблон=зафиксирован**» - подан вакуум под шаблон.

«**Держат=зафиксирован**» - подан вакуум под шаблонодержатель.

«**Шаблон и держ=зафикс**» - подан вакуум под шаблон и под шаблонодержатель.

« » - пустая строка означает что вакуум и под шаблоном и под шаблонодержателем снят.

В третьей строке отображается текущий этап технологического процесса.

Возможные надписи:

«Калибровка» - начало процесса калибровки,  
«Калибровка . », «Калибровка . . », «Калибровка . . . » - происходит процесс калибровки.

«Калибровка = Ок » - Калибровка произведена.

«Совмещение» - начало процесса совмещения.

«Совмещение . » - происходит процесс совмещения.

«Совмещение = Ок » - Установка вышла на режим совмещения. Можно совмещать изображения фотошаблона с пластиной.

«Экспонир.» - Установка находится в режиме ожидания экспонирования. После поворота блока освещения в позицию экспонирования, сработает микропереключатель и с некоторой задержкой (на успокоение и фиксацию блока освещения) откроется затвор. После открытия затвора в этой строке идет отсчет времени экспозиции.

В четвертой строке отображаются параметры режимов экспонирования («Зазор»/«Контакт» / «Жесткий контакт»). Возможные надписи:

«Эксп. на зазоре» - После совмещения установка остается на зазоре и экспонирование происходит на текущем или вновь выбранном зазоре.

«Эксп. на контакте» - После совмещения установка переходит на контакт подложки с шаблоном. Усилие контакта определяется пружиной.

«Эксп с жестким конт.» - После совмещения установка переходит на контакт подложки с шаблон. Усилие контакта определяется как пружиной, так и силой давления механизма вертикального перемещения.

## 4.2. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ



*Группа «ШАБЛОН»:*

✦ Кнопка «**ШАБЛОН**» - однократное нажатие включает подачу вакуума под шаблон. Повторное – снимает вакуум.

✦ Кнопка «**ШАБЛОНОДЕРЖ.**» - однократное нажатие включает подачу вакуума под шаблонодержатель. Повторное – снимает вакуум.

*Группа «РАБОЧИЙ ЦИКЛ»:*

✦ Кнопка «**КАЛИБРОВКА**» - однократное нажатие инициирует алгоритм калибровки подложки (калибровки механизма вертикального перемещения под конкретную подложку). Подложка прижимается к шаблону, тем самым выбирая толщину и клин подложки.

✦ Кнопка «**СОВМЕЩЕНИЕ**» - однократное нажатие инициирует алгоритм совмещения. Подложка отходит от шаблона на величину зазора. Величина зазора выбирается ручкой микроскопического винта справа стороны установки. На этом этапе происходит совмещение фотошаблона с подложкой.

✦ Кнопка «**ЭКСПОНИР.**» - однократное нажатие инициирует алгоритм экспонирования подложки в зависимости от выбранного режима («Зазор»/«Контакт» /

«Жесткий контакт»). После поворота блока освещения в позицию экспонирования, сработает микропереключатель и с некоторой задержкой (на успокоение и фиксацию блока освещения) откроется затвор. По истечении времени экспонирования затвор автоматически закрывается.

✦ Кнопка «СБРОС» - однократное нажатие возвращает все механизмы в исходное состояние.

✦ Кнопка «ПРИЖИМ ПЛ.» - однократное нажатие включает подачу вакуума под подложку. Повторное – снимает вакуум.

#### *Группа «РЕЖИМ»:*

Возможен один из вариантов работы:

✦ На зазоре. Это когда после совмещения, подложка остается на зазоре и экспонирование происходит на текущем или вновь выбранном зазоре.

Однократное нажатие кнопки «ЗАЗОР» включает режим экспонирования на зазоре.

✦ В контакте. Это когда после совмещения, подложка переходит в контакт с шаблоном. Усилие контакта определяется пружиной. Однократное нажатие кнопки «КОНТАКТ» включает режим экспонирования в контакте.

✦ В «жестком» контакте. Это когда после совмещения, подложка переходит в контакт с шаблоном. Усилие контакта определяется как пружиной, так и силой давления механизма вертикального перемещения. Однократное нажатие кнопки «ЖЕСТК. КОНТАКТ» включает режим экспонирования в «жестком» контакте.

## **5. РАБОТА УСТАНОВКИ.**

5.1. Работа установки заключается в перенесении изображений фотошаблона на полупроводниковую пластину методами контактного экспонирования без зазора и контактного экспонирования с зазором.

На фотошаблоне имеются прозрачные и непрозрачные элементы, которые по специальным знакам совмещаются с соответствующими элементами на полупроводниковой пластине.

На пластине нанесен слой фоторезиста, который при экспонировании через фотошаблон меняет свои химические свойства под прозрачными и непрозрачными элементами фотошаблона и благодаря этому обеспечивает проведение дальнейших технологических операций.

5.2. Фотошаблон устанавливается по трём жёстким упорам на плиту шаблондержателя, фиксируется вакуумом и ориентируется при помощи манипулятора шаблондержателя таким образом, чтобы знаки совмещения на фотошаблоне находились в поле зрения объектов микроскопа совмещения.

5.3. Полупроводниковая пластина укладывается на столик и удерживается вакуумом.

5.4. Рабочий столик вместе с полупроводниковой пластиной поднимается вверх механизмом вертикальных перемещений до упора пластиной в фотошаблон, при этом происходит выравнивание полупроводниковой пластины в плоскости, параллельной рабочей плоскости фотошаблона.

5.5. Затем рабочий столик с полупроводниковой пластиной опускается вниз и останавливается на определённом расстоянии от фотошаблона, установленному, микроскопическим винтом.



5.6. Совмещение рисунков фотошаблона и полупроводниковой пластины производится манипулятором совмещения, наблюдение за процессом совмещения производится микроскопом.

5.7. По окончании совмещения производится экспонирование полупроводниковой пластины.

5.8. После окончания экспонирования столик с полупроводниковой пластиной опускается в исходное положение, полупроводниковая пластина отпускается от столика.

## 6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 6.1. Включение установки.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ВКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВКИ БЕЗ  
НАЛИЧИЯ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ !**

6.1.1. Подайте на установку вакуум.

6.1.2. При работе со ртутной лампой, подайте на установку охлаждающую воду. Если используется осветитель с УФ светодиодом «СОРЭНЖ.0059.023.01», то водяное охлаждение не требуется.

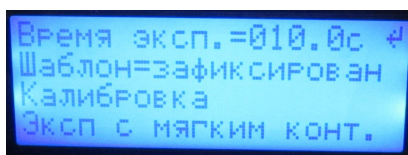
6.1.3. Подключите установку к питающей сети с помощью сетевого кабеля.

6.1.4. При работе со ртутной лампой - нажмите выключатель «**ВКЛ.**» на блоке питания лампы. Нажмите кнопку «**ПОДЖИГ**». Следите за показаниями приборов на панели блока.

Если используется осветитель с УФ светодиодом «СОРЭНЖ.0059.023.01», то включите блок управления осветителем, выключателем «**ВКЛ.**», на лицевой панели блока.

6.1.5. Нажмите кнопку «**ВКЛ.**» на блоке управления. При появлении питания, на несколько секунд, на дисплее высвечивается серийный номер, год изготовления и версия микропрограммного управления. Все механизмы переходят в исходное состояние.

### 6.2. Установите необходимое время экспозиции.



При необходимости изменить время экспозиции надо нажать на кнопку «**ввод**». При этом на дисплее появится надпись «Время экспозиции ---.- сек». Кнопками «+» или «-» установить требуемое время. При этом однократное нажатие изменяет время экспозиции на 0.1 сек. Если нажать на кнопку «+» или «-» и удерживать более одной секунды, то изменение времени экспозиции будет происходить с большой скоростью.

### 6.3. Установите фотошаблон.

6.3.1. Установите фотошаблон на плиту шаблондержателя и зафиксируйте вакуумом нажатием кнопки «**ШАБЛОН**» на пульте управления (ПУ).

6.3.2. Установите объективы на определенном расстоянии друг от друга, наведите микроскоп на резкость.

6.3.3. При помощи рукояток шаблондержателя установите плиту шаблондержателя таким образом, чтобы специальные знаки совмещения на фотошаблоне были в центре поля зрения микроскопа;

6.4. Установите подложку.

6.4.1. Поднимите плиту шаблонодержателя и установите подложку по центру столика.

6.4.2. Зафиксируйте подложку нажатием кнопки **«ПРИЖИМ ПЛ.»** ПУ. Если необходимо переустановить подложку, то повторно нажмите на кнопку **«ПРИЖИМ ПЛ.»**. При этом выключится клапан подающий вакуум под подложку.

6.4.3. Опустите плиту шаблонодержателя и зафиксируйте ее нажатием кнопки **«ШАБЛОНОДЕРЖАТЕЛЬ»** ПУ.

6.5. В зависимости от метода экспонирования (с зазором, в контакте или в жестком контакте) выберите необходимый режим соответствующими кнопками.

6.6. Нажмите кнопку **«КАЛИБРОВКА»**. Механизм вертикального перемещения прижмет подложку к фотошаблону. При этом происходит выравнивание подложки в плоскости, параллельной рабочей плоскости фотошаблона. После завершения калибровки на дисплее загорится надпись **«Калибровка = Ок»** - означающая конец процедуры калибровки. Если в этот момент, поднять шаблон, то механизм вертикального перемещения, благодаря вакуумному клину останется в том же положении, также как и наклон рабочего столика.

6.7. Совмещение.

6.7.1. Нажмите на кнопку **«СОВМЕЩЕНИЕ»**. Рабочий столик, вместе с подложкой опустится от фотошаблона на величину определённую микроскопическим винтом. При этом выключается клапан, фиксирующий рамку совмещения с установленным на ней шаблоном.

6.7.2. С помощью манипулятора совмещения, производите совмещение рисунков фотошаблона и полупроводниковой пластины. Нажатие кнопки на манипуляторе отключает электромагнит, а отпускание кнопки – фиксирует манипулятор.

6.7.3. Для включения осветителя правого или левого микроскопа пользуйтесь соответствующей педалью, расположенной внизу установки. Яркость осветителя регулируется ручками на **БУ** (см. п.4.1)

6.8. Экспонирование.

6.8.1. Нажмите на кнопку **«ЭКСПОНИР.»**. В зависимости от выбранного режима, столик с подложкой останется на зазоре или перейдет на контакт подложки и фотошаблона.

6.8.2. Проверьте совмещение рисунков фотошаблона и подложки. Проверьте установленное время экспозиции.

6.8.3. Поверните блок осветителя в положение «экспонирования». Через несколько секунд откроется затвор и пойдет обратный отсчет времени экспонирования.

6.9. Нажмите на кнопку **«СБРОС»**. Все механизмы перейдут в исходное состояние. Расфиксируйте шаблонодержатель повторным нажатием кнопки **«ШАБЛОНОДЕРЖАТЕЛЬ»** ПУ. Поднимите шаблонодержатель и выньте подложку.

6.10. Повторите процедуры для требуемого количества подложек.

## 6.11. Выключение установки.

6.11.1. Переведите выключатель БУ в положение «ВЫКЛ».

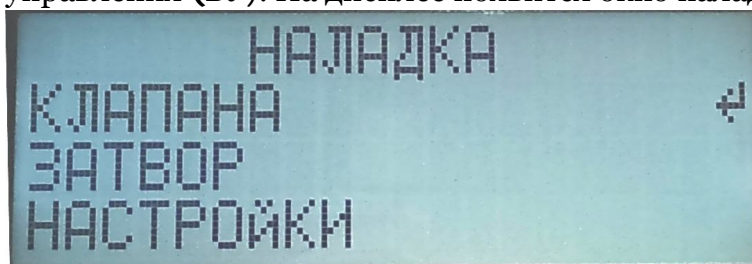
6.11.2. Нажмите кнопку «ВЫКЛ» на блоке питания лампы или при использовании осветителя с УФ светодиодом «СОРЭНЖ.0059.023.01» - выключатель на блоке управления осветителем.

6.11.3. Отсоедините вилку кабеля питания установки от сети.

6.11.4. Закройте подачу вакуума и при использовании ртутной лампы - охлаждающей воды.

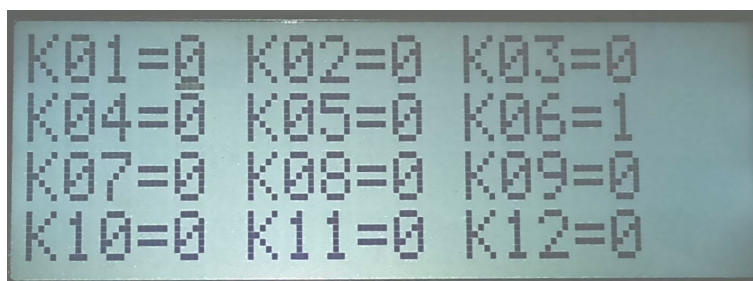
## 7. НАЛАДОЧНЫЙ РЕЖИМ

Для перехода в наладочный режим нажмите кнопку «вниз» на блоке управления (БУ). На дисплее появится окно наладочного режима:



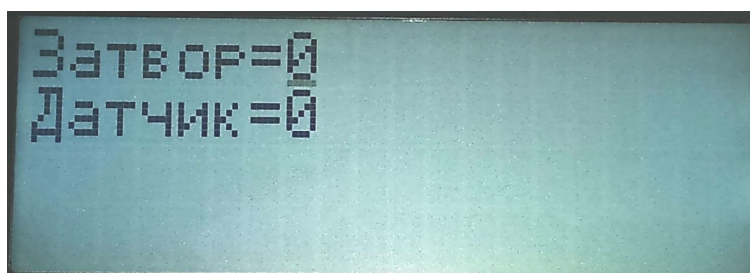
Кнопками «вверх», «вниз» выберете соответствующее меню.

1. Если передвинуть маркер к строке «Клапаны» и нажать «ввод», то Вы перейдете в меню «клапанов», где можно включить или выключить любой клапан.



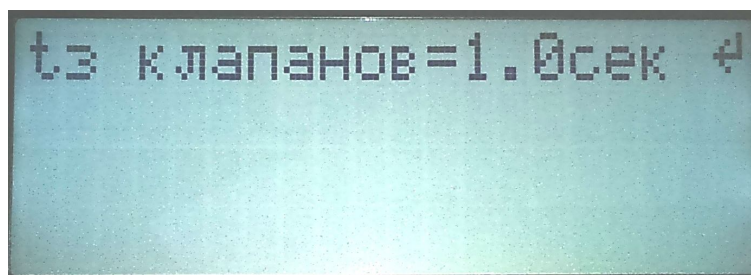
Перемещение курсора по экрану осуществляется кнопками «влево» и «вправо», «вверх» и «вниз». Включение/выключение кнопкой «ввод», а выход в вышестоящее меню кнопкой «Esc».

2. Если передвинуть маркер к строке «Затвор» и нажать «ввод», то Вы перейдете в меню управления затвором (или осветителем на основе УФ светодиода), где используя кнопку «ввод», можно открыть или закрыть затвор (включить или выключить осветитель).



Строкой ниже отображается состояние датчика, фиксирующего поворот блока осветителя в положение «экспонирование». Выход в вышестоящее меню осуществляется кнопкой «Esc».

3. Если передвинуть маркер к строке «Настройки» и нажать «ввод», то Вы попадете в меню настроек, где можно задать время на отработку клапанов (т.к. клапан это





инертный механизм и у разных клапанов – разное время срабатывания). При необходимости изменить время надо нажать на кнопку «**ввод**». При этом на дисплее появится надпись «Время задержки на отработку клапана [0 ... 9.9] сек». Кнопками «+» или «-» установите требуемое время. Повторно нажмите кнопку «**ввод**». Выход в вышестоящее меню осуществляется кнопкой «**Esc**».

## **8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

8.1. При испытаниях, монтаже, эксплуатации установки могут возникнуть следующие виды опасности:

- Электроопасность.
- Взрывоопасность (при использовании ртутной лампы).
- Опасность термических ожогов.
- Опасность облучения жесткими ультрафиолетовыми лучами.

8.2. Источником электроопасности являются блок питания дуговой лампы, блок управления.

Для защиты от поражения электрическим током на блоке управления, блоке питания лампы (блоке управления осветителем на основе УФ светодиоде), блоке экспонирования и контроля совмещения установлены болты защитного заземления.

8.3. При использовании дуговой ртутной лампы: источником взрывоопасности, термических ожогов и облучения жесткими ультрафиолетовыми лучами является лампа, источником термических ожогов являются, кроме того, стенки осветителя лампы.

Для защиты обслуживающего персонала от указанных источников опасности лампа расположена внутри охлаждаемого водой корпуса, стенки которого предохраняют как от поражения осколками в случае взрыва лампы, так и от влияния жесткого ультрафиолетового излучения дуговой лампы.

При использовании осветителя на основе УФ светодиоде: источником облучения жесткими ультрафиолетовыми лучами является светодиод, источника термических ожогов и взрывоопасности как таковых нет.

Для защиты обслуживающего персонала от указанных источников опасности светодиод расположен внутри корпуса, стенки которого предохраняют от влияния жесткого ультрафиолетового излучения.

***Разработчики оставляют за собой право вносить изменения без предварительного уведомления.***

***По все вопросам Вы можете обращаться в ООО «Сорэнж»  
Тел.:(812)934-4796      [www.soreng.ru](http://www.soreng.ru)      E-mail: [mail@soreng.ru](mailto:mail@soreng.ru)***