



# МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ «ФОТОН»

## ООО "СОРЭНЖ" - ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

### РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ:

- Оборудования для фотолитографических процессов
- Оборудования дисковой резки и скрайбирования
- Зондового оборудования
- Комплексных систем управления – аппаратных средств и программного обеспечения.
- Блоков, модулей и шкафов управления технологическим оборудованием.

### ПОСТАВКА ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ СОВЕТСКОГО И ИНОСТРАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

### РЕМОНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### АРЕНДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ООО «СОРЭНЖ»  
г. Санкт-Петербург  
+7 (812) 988-0002  
+7 (994) 419-6173

E-mail: [mail@soreng.ru](mailto:mail@soreng.ru)

[www.soreng.ru](http://www.soreng.ru)  
[www.copэнж.рф](http://www.copэнж.рф)

ООО «СОРЭНЖ» производит модернизацию установок «ФОТОН» (выращивания монокристаллов по методу Чохральского)

Модернизация заключается в замене система управления установки.

Новая система управления состоит из стойки управления с установленным в ней блоками, персональным компьютером с программным обеспечением и отдельно стоящих блоков управления резистивными нагревателями.

### **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ:**

#### **1. Блоки управления двумя резистивными нагревателями 50Вх1000А и 30Вх1000А**

Блоки управления резистивными нагревателями работают под управлением персонального компьютера и обеспечивают:

- Включение и выключение силовых пускателей системы нагрева.
- Фазовое управление силовыми тиристорами в диапазоне 5...95%
- Диапазон открытия силовых тиристорov 0...65535 условных единиц.
- Сбор данных с модуля ввода сигналов терморпар осуществляется посредством промышленного интерфейса RS-485.
- Аварийное отключение питания нагревателя при превышении уставки по току и/или температуре.
- Аварийное отключение питания нагревателя при коротком замыкании на корпус.
- Аварийное отключение питания нагревателя при обрыве связи с управляющим компьютером верхнего уровня.
- Аварийное отключение питания нагревателя при срабатывании датчиков наличия водяного охлаждения.
- Режим управления по мощности или по температуре. Управление по мощности и температуре осуществляется в двух режимах — ручном и автоматическом. В ручном режиме задаётся исходная мощность (температура) и скорость её изменения в относительных единицах (градусах в час). В автоматическом режиме мощность (температура) задаются таблично в виде кусочно-линейных графиков от времени (не менее 50 сегментов). Переход от управления по мощности на температуру (и обратно) осуществляется безударно по заданию в таблице. Суммарная длительность заданных по таблице графиков – до 720 часов.

#### В режиме управления по мощности:

- Дискретность задания по мощности – 1 Вт.
- Диапазон управления – 50...50000 Вт.
- Диапазон заданных скоростей изменения мощности —  $\pm(5...3000000)$  Вт/час
- Источники сигналов для управления по мощности: Датчики тока — шунт.



Диапазон измерения тока в пределах 0...1000А. Датчики напряжения — напряжение на токовводах камеры. Диапазон измерения напряжения в пределах 0...50В. Диапазон измерения мощности в пределах 0...50`000Вт

- Точность стабилизации мощности —  $\pm 10$  Вт

#### В режиме управления по температуре:

- Дискретность задания по температуре — 0.1 гр.Ц.
- Диапазон измерения — в зависимости от выбранного типа термопар (200...1600) гр.Ц.
- Диапазон заданных скоростей изменения температуры —  $\pm(0.1...2000)$  К/час
- Источники сигналов для управления по мощности — стандартные термопары типа ХК, ХА, ПП, ПР, ВР
- Дискретность измерения температуры — 0.1 гр.Ц. с последующей математической обработкой до 0.01 гр.Ц.
- Среднеквадратическое отклонение температуры в точке измерения в диапазоне температур (200 – 1600) °С не хуже — 0,2 гр.Ц
- Коэффициенты закона управления температурой доступны технологу. Предусмотрена возможность задания коэффициентов закона управления в зависимости от знака отклонения температуры от заданной и для каждого временного интервала.

Для настройки коэффициентов закона управления предусмотрена возможность визуализации реальной и заданной температуры во времени с подстройкой масштаба изображения по осям Т и t.

## 2. Стойка управления

Система управления располагается в новой 19” стойке. В стойке располагаются:

### ▪ **Персональный компьютер с монитором и клавиатурой.**

Программное обеспечение позволяет проводить технологический процесс в ручном и автоматическом режимах. При этом в ручном режиме задание всех текущих технологических параметров производится оператором в реальном времени в соответствующих окнах страницы на дисплее. В автоматическом режиме все значения управляемых параметров задаются таблично в виде кусочно-линейных графиков от времени. Предусматривается возможность перехода с ручного режима на автоматический (и обратно). При переходе с режима на режим последние реальные значения должны становиться исходными для последующего режима. Остальные параметры вносятся оператором. Таблица параметров в автоматическом режиме должна быть заполнена заранее. Программное обеспечение позволяет вести архив заданных и фактических параметров технологического процесса, событий системы управления и реакций оператора. Связь персонального компьютера с блоками системы управления происходит посредством промышленного интерфейса RS-485.

### ▪ **Блоки управления приводами верхнего и нижнего**

**штоков.** Управление приводами осуществляется в двух режимах — ручном и автоматическом.

В ручном режиме задаётся исходная скорость в относительных единицах. В автоматическом режиме скорость задается таблично в виде кусочно-линейных графиков от времени (не менее 50 сегментов).

Рабочее перемещение (шаговый двигатель ШД-4М-У3):

- тактовая частота 600 Гц соответствует скорости 50 мм/час
- скорость перемещения 0,1 – 50 мм/час
- дискретность задания скорости — 0,1 мм/час
- реверс перемещения, концевые выключатели, электромагнитная муфта.

Ускоренное перемещение (двигатель АОЛ-012-4):

- скорость перемещения — 50 мм/мин.
- реверс перемещения, концевые выключатели, электромагнитная муфта.

Вращение штоков (двигатель АИР 56 В4 У3):

- диапазон скоростей вращения (1 – 40) об/мин,
- точность стабилизации вращения  $\pm 2\%$ ,
- дискретность задания скорости вращения — 0.1 об/мин,
- реверс вращения.

- **Блок управления процессом:** Обеспечивает ввод данных с 16-ти датчиков протока воды, отображение основных элементов прохождения технологического процесса.



**Возможно изготовление любых подобных систем по техническому заданию заказчика**  
**Более подробно можно посмотреть на нашем сайте: [www.soreng.ru](http://www.soreng.ru)**