

Документация, содержащая информацию, необходимую  
для эксплуатации экземпляра программного обеспечения  
«Программы управления промышленной лиофильной  
сушилкой»

на 11 листах

Казань, 2022г.

## Содержание

<b>1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>3</b>
1.1 Общие сведения об программном обеспечении LYOCNTR0L.....	3
1.2 Информация, необходимая для установки и настройки .....	3
1.3 Описание структуры программы .....	3
<b>2 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
2.1 Назначение Системы .....	4
2.2 Условия применения.....	4
2.2.1 Аппаратные требования .....	4
2.2.2 Программные требования .....	4
<b>3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>4 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1 Установка и настройка ПО .....	6
4.2 Установка обновлений .....	6
4.3 Штатное функционирование.....	6
<b>5 Аварийные ситуации</b> .....	<b>7</b>
<b>6 Эксплуатация системы</b> .....	<b>8</b>
6.1 Подготовка к работе.....	8
6.2 Завершение работы .....	11

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1 Общие сведения об программном обеспечении

Программное обеспечение для автоматизированной лиофильной сушилки, представляет из себя комплекс из контроллера и ПО, которое поставляется вместе, или заказчик предоставляет контроллер, который прошивается на территории ООО «Субтех». Данный аппаратно-программный комплекс обеспечивает автоматизированную и бесперебойную работу лиофильной сушилки, которая в свою очередь управляет холодильным оборудованием, вакуумным насосом, нагревательными элементами.

## 1.2 Информация, необходимая для установки и настройки

Данное ПО устанавливается на программируемый логический контроллер компании ОВЕН (ОВЕН ПЛК 110). Программное обеспечение поставляется совместно с контроллером, либо заказчик сам предоставляет контроллер для его прошивки.

Заказчик не должен вмешиваться в процесс установки, настройки или сопровождения программного обеспечения, так как эти операции требуют специальных технических знаний о функционировании.

## 1.3 Описание структуры программы

Система состоит из следующих компонентов:

1. Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК 110, где исполняется вся логика управления лиофильной сушилкой.
2. Модули расширения аналоговых сигналов для обработки датчиков температуры, давления.
3. Панель оператора, для визуализации процесса сушки.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

### 2.1 Назначение Системы

Программа по управлению лиофильной сушилкой предназначена для автоматизации процесса сушки. Управление происходит через человеко-машинный интерфейс, панель оператора, где задаются параметры сушки, и показываются параметры важнейших узлов оборудования, вакуума, температуры холодильной системы, температуры нагревательных элементов.

### 2.2 Условия применения

#### 2.2.1 Аппаратные требования

Контроллер ОВЕН ПЛК 110

Процессор 400 МГц

ОЗУ 128 кБайт+3 МБ (размер heap варьируется)

FLASH-диск ПЛК 6 МБ

#### 2.2.2 Программные требования

ПК на базе Windows (10,11)

Процессор 2 ядра 1.5 МГц

ОЗУ 2 Гб

Накопитель 128 Гб

Среда программирования Codesys 2.3

### 3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Действия по настройке и установке ПО, Заказчику выполнять не требуется, поскольку жизненный цикл системы предполагает однократную установку и настройку системы, а дальнейшую поддержку работы системы в режиме выполняется силами Исполнителя, либо по запросу Заказчика, либо с выходом обновлений безопасности.

## 4 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

### 4.1 Установка и настройка ПО

Производится сотрудником Исполнителя с правами доступа к исходному коду ПО. Установка Заказчиком самостоятельно невозможна, так как требуется доступ к исходному коду, и загрузка в ПЛК происходит на уровне кода.

### 4.2 Установка обновлений

Производится сотрудником Исполнителя, выполняется силами Исполнителя, либо по запросу Заказчика, либо с выходом обновлений безопасности, по средствам удаленного доступа или выезда специалиста на объект Заказчика, по предварительному согласованию или отправка контроллера к Исполнителю.

### 4.3 Штатное функционирование

Пользовательский интерфейс используется сотрудниками Заказчика в своей повседневной работе с лиофильной сушилкой. Функции сушилки активируются с помощью визуальных «кнопок», встроенных в интерфейс панели оператора.

## 5 Аварийные ситуации

Информацию об аварийных ситуациях Исполнитель узнает через:

- Жалобы Заказчика (применение и настройка производится по договоренности с Заказчиком, силами персонала Исполнителя)

При ошибках в работе аппаратных средств или смежных систем, восстановление функций ПО возлагается на персонал Заказчика.

## 6 Эксплуатация системы

### 6.1 Подготовка к работе

Заказчик после получения своего ПЛК, после прошивки в него программы, должен интегрировать его в свое оборудование, подключить всю внешнюю аппаратуру согласно электрическим схемам.

### 6.2 Использование ИС по назначению

Интерфейс сотрудника организации Заказчика, может быть реализован на любой платформе. Данный проект реализован на панели оператора Weintek, как это показано на рисунке 1. Возможны и другие способы интеграции, которые реализуются отдельно, по договоренности с Заказчиком.



Рисунок 1 – Главный экран сублимационной установки

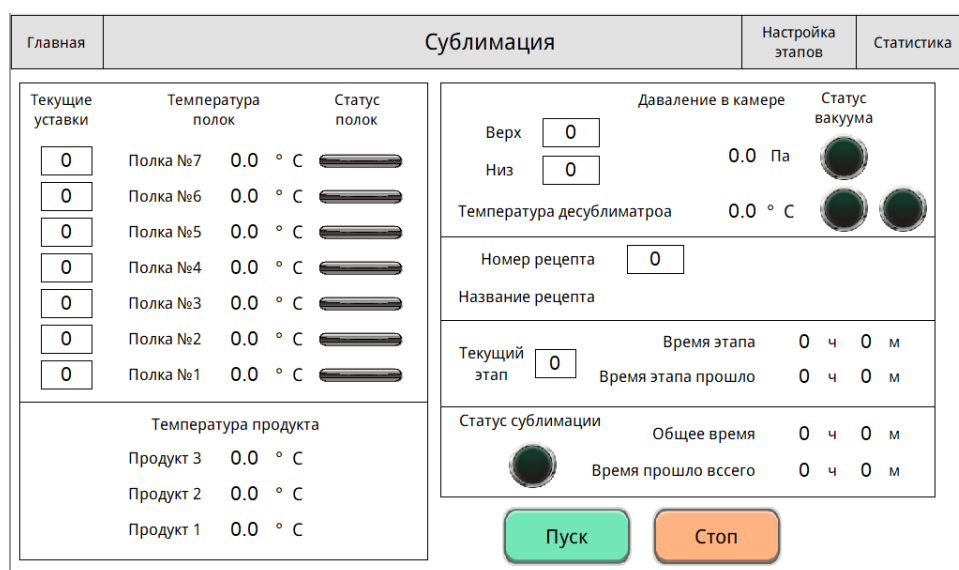




Рисунок 2 – Экран сублимации

На данном экране пользователь запускает и останавливает сублимацию, а также наблюдает за текущими параметрами сушки.

Назад	Настройка этапов						Выбор рецепта	
	Этап 1	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4	Этап 5	Этап 6	
Час	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Номер рецепта <input type="text" value="0"/>
Мин	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Название рецепта
Вакуум								Общее время <input type="text" value="0"/> ч <input type="text" value="0"/> м
Верхний предел	н/д	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="button" value="Сохранить удерж. 3 сек"/>
Нижний предел	н/д	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	
Полка 7	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Полка 6	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Полка 5	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Полка 4	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Полка 3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Полка 2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Полка 1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
	<input type="button" value="Применить ко всем"/>	<input type="button" value="Применить ко всем"/>	<input type="button" value="Применить ко всем"/>	<input type="button" value="Применить ко всем"/>	<input type="button" value="Применить ко всем"/>	<input type="button" value="Применить ко всем"/>	<input type="button" value="Применить ко всем"/>	

Рисунок 3 – Настройка этапов

Пользователь может настраивать этапы сушки, выставлять различный пределы давления и температуру нагревательных элементов.

Главная	Разморозка			Температура полок	Статус полок
Температура десублиматора	<input type="text" value="0.0"/>	° C	<input type="range" value="0.0"/>		
Длительность разморозки	<input type="text" value="0"/>	Мин.		Полка №7	<input type="text" value="0.0"/> ° C <input type="range" value="0.0"/>
Время прошло	<input type="text" value="0"/>	Мин.		Полка №6	<input type="text" value="0.0"/> ° C <input type="range" value="0.0"/>
<input type="button" value="Пуск"/>	<input type="button" value="Стоп"/>		<input type="range" value="0.0"/>	Полка №5	<input type="text" value="0.0"/> ° C <input type="range" value="0.0"/>
Использовать полки при разморозке <input type="checkbox"/>				Полка №4	<input type="text" value="0.0"/> ° C <input type="range" value="0.0"/>
				Полка №3	<input type="text" value="0.0"/> ° C <input type="range" value="0.0"/>
				Полка №2	<input type="text" value="0.0"/> ° C <input type="range" value="0.0"/>
				Полка №1	<input type="text" value="0.0"/> ° C <input type="range" value="0.0"/>

Рисунок 4 – Экран разморозки



## 6.2 Завершение работы

По завершения работы над подключением контроллера с систему управления лиофильной сушилкой, произвести пробный запуск оборудования.