

ООО «Промышленное программирование»

**Руководство по эксплуатации ЩУ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА**

Москва 2019 г.

## Оглавление

Общие сведения об АСУ АТП. ....	3
1. Элементы автоматики АТП. ....	3
2. Логика работы программы. ....	3
2.1. Регулирование температуры. ....	3
2.2. Циркуляционные насосы. ....	4
2.3. 3-х ходовой клапан. ....	4
2.4. Формирование аварий. ....	4
3. Работа с панелью Оператора. ....	5
4. Карта адресов контроллера. ....	7
5. Внешний вид и назначение элементов контроллера ОВЕН ПЛК160. ....	8

## **Общие сведения об АСУ АТП.**

Автоматизированная система управления (АСУ) автоматизированного теплового пункта (АТП) относится ко второму уровню системы АСУТП и включает себя щиты управления АСУ, оснащенные контроллерами, а также совокупность датчиков, предназначенных для сбора данных АТП, и приводов для управления АТП. АСУ АТП позволяет производить полноценное управление АТП с панели контроллера. Также предусмотрена возможность управления АТП с помощью SCADA системы.

### **1. Элементы автоматики АТП.**

Система автоматического управления состоит из следующих элементов:

- щит управления;
- датчики: температуры наружного воздуха Pt100 с ТПУ-0304, температуры воды на подаче, давления на входе насоса 1, давления на выходе насоса 1, давления на входе насоса 2, давления на выходе насоса 2;
- исполнительные механизмы: 3-х ходовый клапан с приводом IMI TA-MS100/24;
- циркуляционные насосы Wilo TOP-S 25/1.

### **2. Логика работы программы.**

Регулировка температуры воды в АТП производится посредством 3-х ходового клапана автоматически по температуре воды на подаче, в соответствии с графиком температур.

Для запуска системы необходимо, чтобы все циркуляционные насосы были в режиме работы «АВТО». Пуск осуществляется автоматически при переводе обоих насосов в режим «АВТО». Управление трехходовым клапаном также осуществляется автоматически при условии работы одного из насосов.

#### **2.1. Регулирование температуры.**

В автоматическом режиме поддержание температуры воды производится по температурному графику, в зависимости от температуры наружного воздуха. Программой контроллера реализован температурный график для прямого теплоносителя, в зависимости от температуры наружного воздуха. В меню настройки контроллера предусмотрена возможность корректировки температурной кривой зависимости температуры подачи воды от температуры наружного воздуха.

Помимо графика температур предусмотрена возможность корректировки параметров ПИД-регулятора клапана запорно-регулирующего (КЗР) такие как:

- пропорциональный коэффициент (КР);
- время интегрирование (ТИ);
- время дифференцирования (ТД).

#### **Пример:**

При уличной температуре -10 градусов по графику температур воды на подаче должно быть 71,4 градуса, что достигается открытием 3-х ходового клапана на 60%. При температуре подачи ниже заданной в графике температур программа начнет приоткрывать клапан с временной задержкой, т. е. к фактически открытому на 60% клапану будет прибавлено значение от 0 до 10, пока не будет поднята температура в помещении до заданной. При

невозможности достичь заданной уставки с корректировкой необходимо изменить график температур на подаче.

## **2.2. Циркуляционные насосы.**

Порядок пуска насосов при запуске системы:

Перевести переключатель насоса №1 в режим «АВТО», перевести переключатель насоса №2 в режим «АВТО». Включится насос, у которого наработка часов меньше. Если при работе насоса не обеспечивается перепад давления 0,2 кгс/см<sup>2</sup>, то выполняется переход на другой насос с формированием аварийного сигнала неисправности первого насоса. Если при включении резервного насоса также не обеспечивается перепад давления 0,2 кгс/см<sup>2</sup>, то формируется аварийный сигнал неисправности второго насоса и авария перепада давления. Насосы больше не включатся. Для квитирования данных аварий необходимо устранить причины их формирования, после чего перевести оба переключателя управления насосами в положение «РУЧ.», а затем снова в «АВТО».

## **2.3. 3-х ходовой клапан.**

3-х ходовой клапан по умолчанию открыт на 100%. Через 60 секунд после пуска насоса начинает работу ПИД регулятор. Настройки ПИД регулятора (КР – пропорциональный, ТI – интегральный, ТD – дифференциальный коэффициент), а также уставки температуры подачи, доступны для редактирования из окна «Настройки» панели Оператора. При появлении аварийного сигнала 3-х ходовой клапан полностью открывается. При недостижении заданной температуры в течение часа, выпадает аварийный сигнал, и клапан полностью открывается.

## **2.4. Формирование аварий.**

При срабатывании автоматического выключателя каждого из насосов выпадает сигнал «Авария насоса №1 (№2)».

При отсутствии перепада давления на работающем насосе в течение 20 секунд срабатывает авария по давлению на насосной группе.

При недостижении заданной температуры подачи воды в течение часа, выпадает аварийный сигнал «Авария насоса №1», «Авария насоса №2», 3-х ходовой клапан полностью открывается для избежания переохлаждения системы.

### 3. Работа с панелью Оператора

На основном экране панели Оператора изображена функциональная схема узла смешения с отображением показаний датчиков температура наружного воздуха и на подаче теплоносителя, а так же давления до и после насосов, задание процента открытия клапана запорно-регулирующего и его текущее положение, наработки насосов в часах.

Сверху над насосами отображается статус переключателя работы «РУЧН», или «АВТО». Справа от насосов отображено по два аварийных индикатора: верхний аварийный индикатор – отсутствие электропитание насоса, нижний аварийный индикатор – неисправность насоса по давлению.

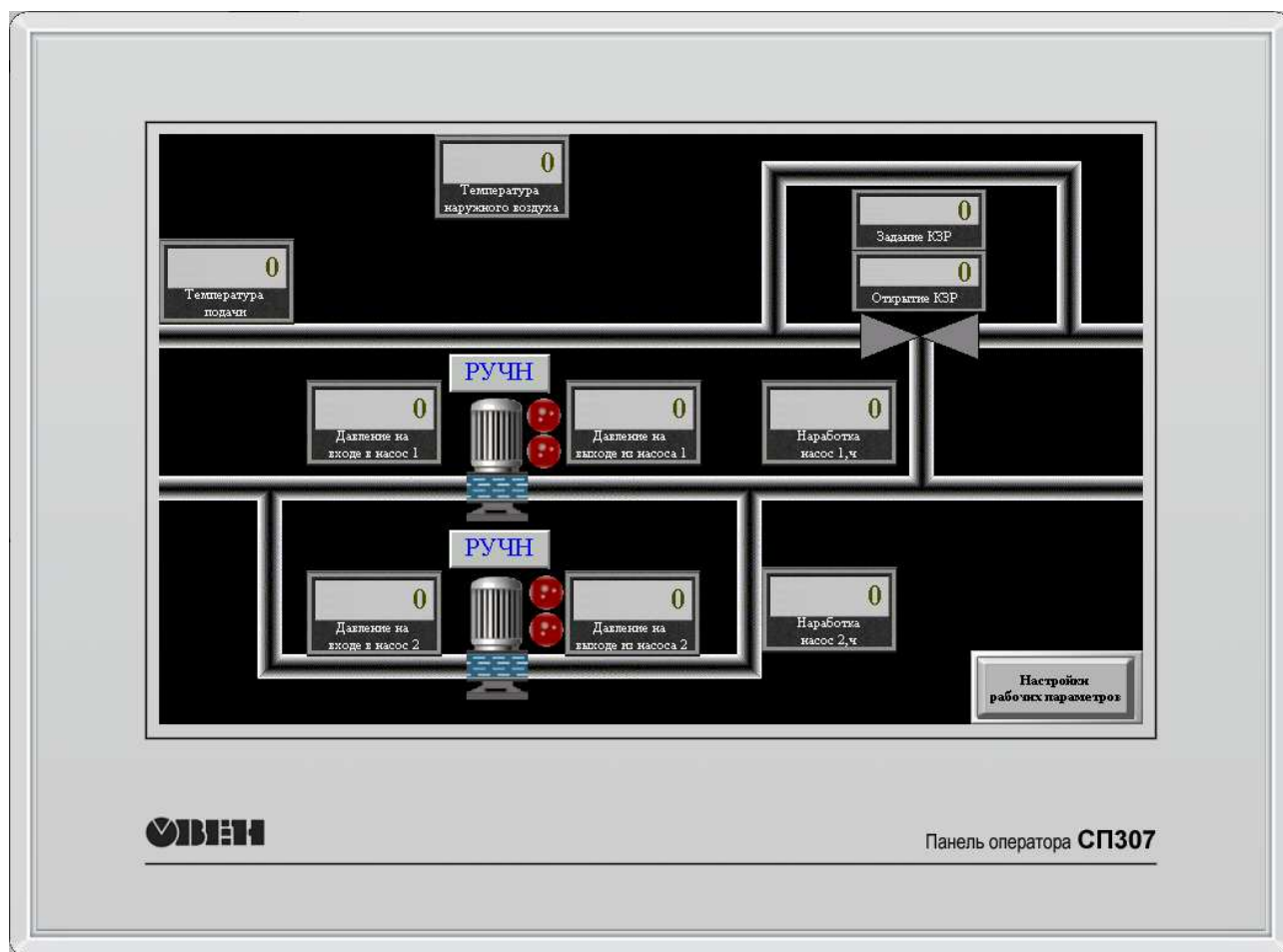


Рисунок 1. Основной экран панели Оператора

Для перехода к настройкам графика температур необходимо в нижнем правом углу нажать на кнопку «Настройка рабочих параметров». После чего появится окно настроек – Рисунок 2.

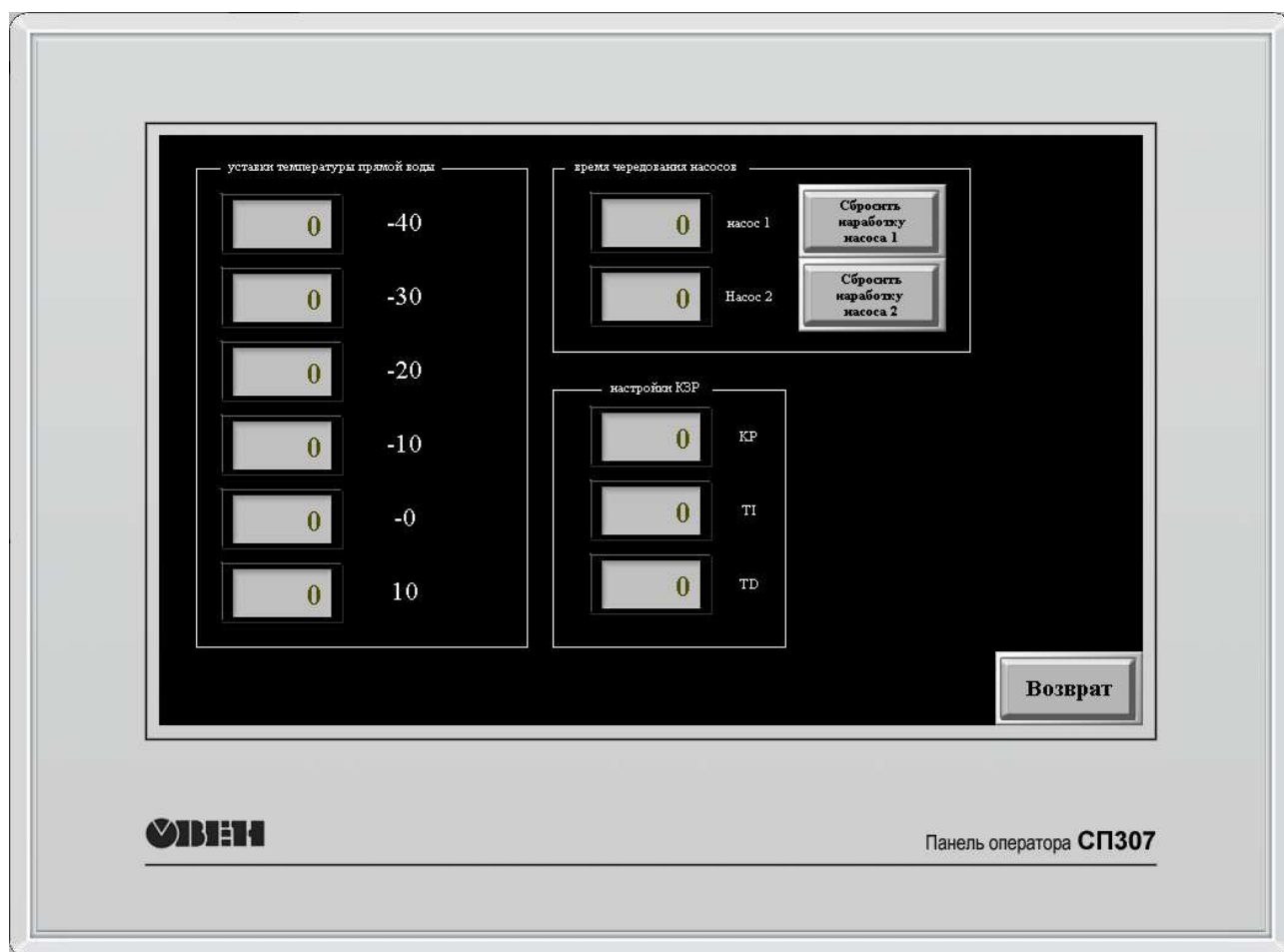


Рисунок 2. Окно настройки рабочих параметров

В левой части экрана производится настройка графика температур с заданием температуры подачи относительно температуры наружного воздуха.

В правой части экрана отображается наработка насосов в часах. Для сброса наработок необходимо нажать соответствующую кнопку справа от наработки насоса.

Ниже расположены настройки клапана запорно-регулирующего, где необходимо задать время полного хода клапана, люфт и минимальную длительность импульса.

#### 4. Карта адресов контроллера

Таблица 1. Сетевые переменные

Номер регистра	Тип	Наименование
0	DWORD	Слово состояния 1
	BIT1	Насос №1 работа
	BIT2	Насос №2 работа
	BIT3	Насос №1 неисправность
	BIT4	Насос №2 неисправность
	BIT5	Насос №1 автоматический режим
	BIT6	Насос №2 автоматический режим
	BIT7	РЕЗЕРВ
2	DWORD	Слово состояния 2
	BIT1	Насос №1 авария по давлению
	BIT2	Насос №2 авария по давлению
4	REAL	Давление на входе насоса №1
6	REAL	Давление на входе насоса №2
8	REAL	Давление на выходе насоса №1
10	REAL	Давление на выходе насоса №2
12	REAL	Температура наружного воздуха
14	REAL	Температура подачи
16	REAL	Положение КЗР
18	REAL	Требуемое положение КЗР

## 5. Внешний вид и назначение элементов контроллера ОВЕН ПЛК160

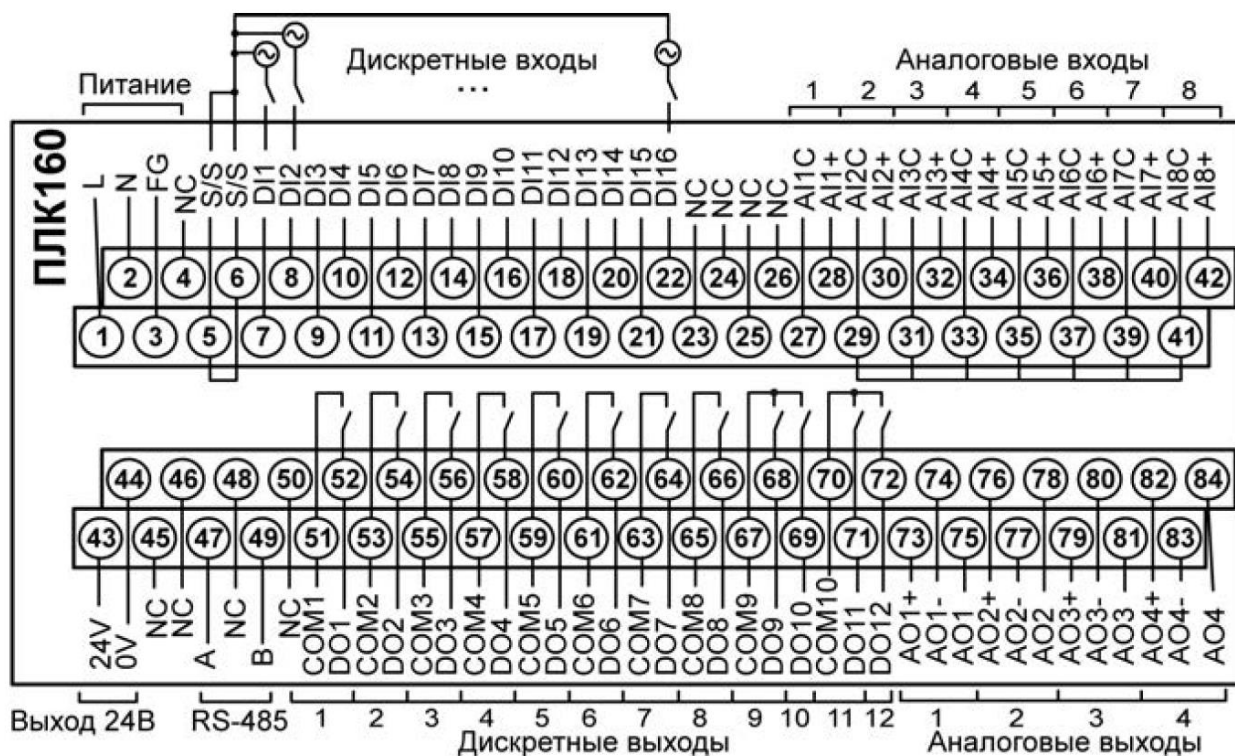


Рисунок 3. Внешний вид и назначение элементов контроллера ОВЕН ПЛК160

По умолчанию IP адрес контроллера ПЛК160 10.0.6.10, его можно изменить с помощью утилиты Easy Work PLC, которую можно скачать с официального сайта ОВЕН, или с помощью встроенного инструмента PLC-Browser, встроенного в CoDeSys. Инструкция PLC-Browser OWEN находится в разделе документации.