

## Программно-аппаратный комплекс «IS-Monitoring»



Программируемый логический контроллер

**ISS.PLC-Op.XX**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Редакция 2.0

г.Екатеринбург

2018

## СОДЕРЖАНИЕ

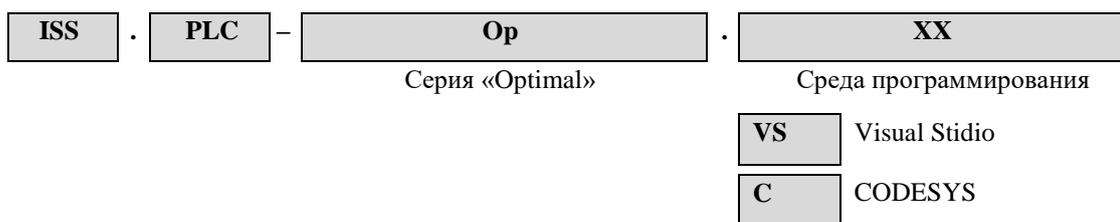
1.	Описание и работа.....	3
1.1.	Описание и работа ПЛК.....	3
1.1.1.	Назначение ПЛК.....	3
1.1.2.	Технические характеристики ПЛК.....	6
1.1.3.	Состав ПЛК.....	9
1.1.4.	Устройство и работа ПЛК.....	10
1.1.5.	Маркировка и пломбирование.....	15
1.1.6.	Упаковка.....	16
2.	Использование по назначению.....	17
2.1.	Эксплуатационные ограничения.....	17
2.2.	Подготовка изделия к использованию.....	17
2.2.1.	Меры безопасности.....	17
2.2.2.	Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.....	17
2.2.3.	Указания по монтажу, включению и опробованию ПЛК.....	17
2.2.4.	Перечень возможных неисправностей ПЛК в процессе его подготовки к использованию и рекомендации по их устранению.	19
2.3.	Использование изделия.....	19
2.3.1.	Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения ПЛК.....	19
2.3.2.	Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении.....	26
3.	Техническое обслуживание.....	27
3.1.	Техническое обслуживание ПЛК.....	27
3.1.1.	Общие указания.....	27
3.1.2.	Порядок технического обслуживания изделия.....	27
4.	Транспортирование и хранение.....	27
5.	Гарантии изготовителя.....	28
6.	Утилизация.....	29
	Контактные данные.....	30

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – «РЭ») предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с техническими характеристиками, правилами эксплуатации и принципами работы программируемого логического контроллера ISS.PLC-Op.XX серии «Optimal» (далее по тексту – «ПЛК»).

К работе с ПЛК допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие местный инструктаж по безопасности труда. ПЛК может обслуживать лицо, имеющее квалификационную группу по технике безопасности не ниже 3.

Настоящее РЭ распространяется на ПЛК серии «Optimal».

ПЛК серии «Optimal» имеют несколько модификаций. На рисунке ниже приведена расшифровка наименования (артикула) ПЛК.



## 1. Описание и работа

### 1.1. Описание и работа ПЛК

#### 1.1.1. Назначение ПЛК

ПЛК серии Optimal всех модификаций предназначены для создания систем автоматизированного управления инженерными системами, технологическими процессами и оборудованием в энергетике, на транспорте, в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

ПЛК позволяет создавать локальные системы автоматизированного управления с элементами индикации и поддержкой вывода информации на верхний уровень.

ПЛК предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения или шкафы электрооборудования без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от 0 до +55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: 95 % при +35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений).

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации ПЛК соответствует группе исполнения В4 в соответствии с ГОСТ Р 52931.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления при эксплуатации ПЛК соответствует группе исполнения Р1 в соответствии с ГОСТ Р 52931

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ПЛК соответствует группе исполнения V2 в соответствии с ГОСТ Р 52931.

По устойчивости к воспламенению и распространению пламени материал корпуса ПЛК соответствует FV1 по п.6.4 ГОСТ Р 51841.

Внешний вид ПЛК показан на рис.2, виды сверху, спереди и снизу показаны на рис.2... 5 соответственно, габаритные размеры – на рис.6.

**Рисунок 1** Внешний вид ПЛК серии «Optimal»



Рисунок 2 ПЛК серии «Optimal», вид сверху

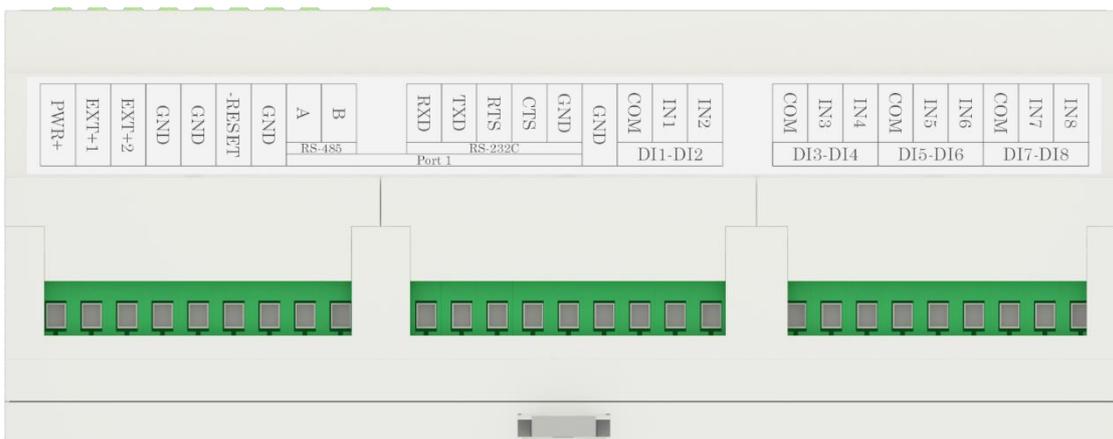


Рисунок 3 ПЛК серии «Optimal», вид спереди

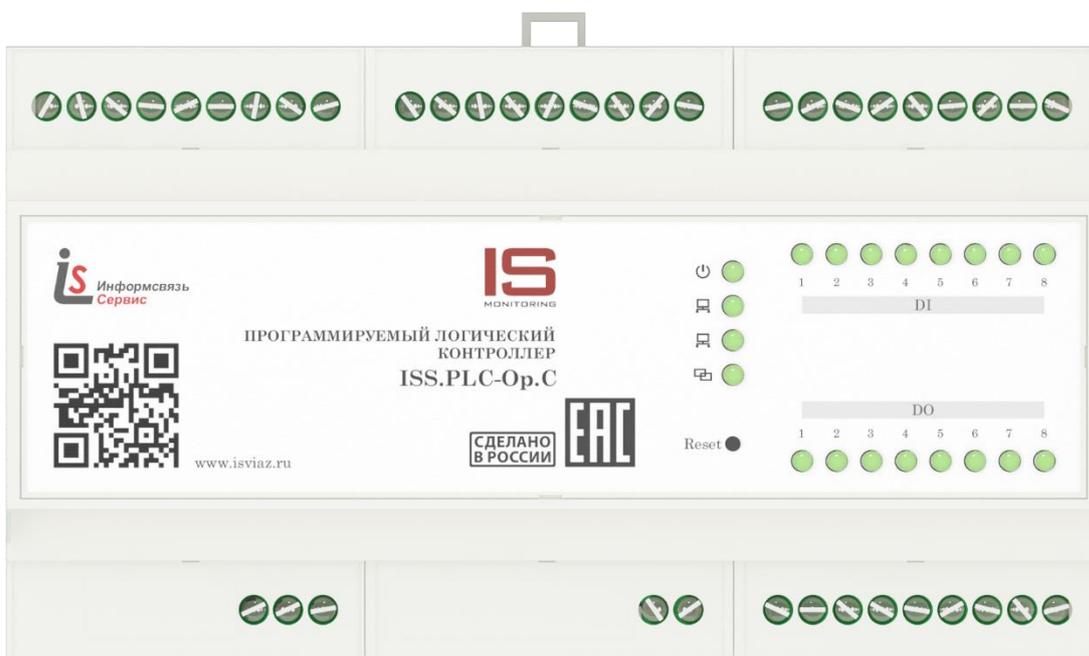


Рисунок 4 ПЛК серии «Optimal», вид снизу

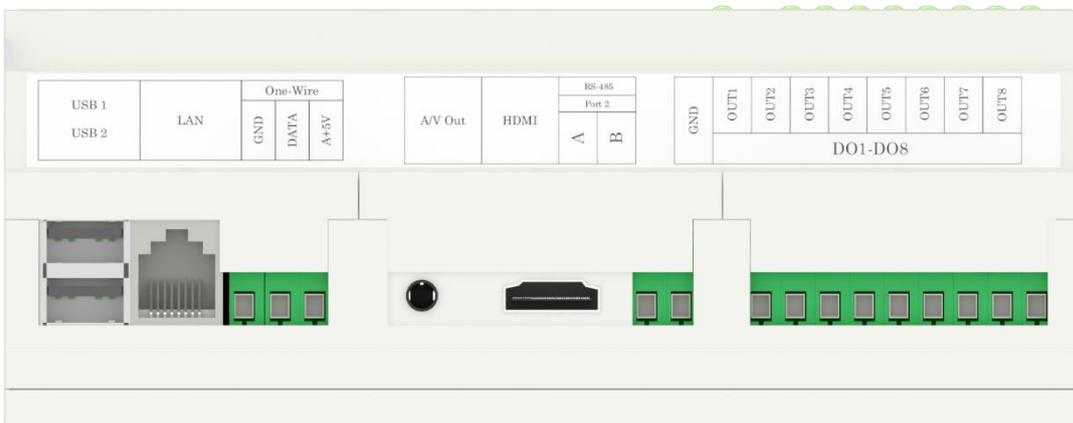
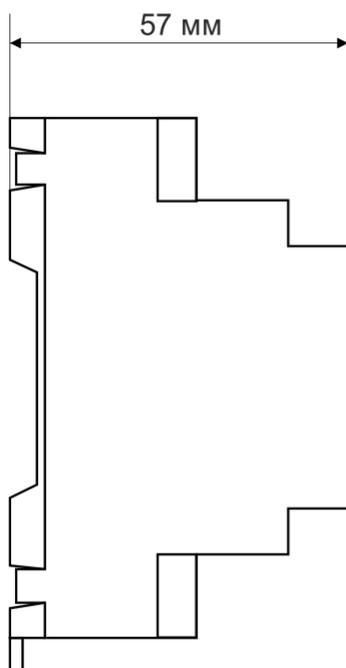
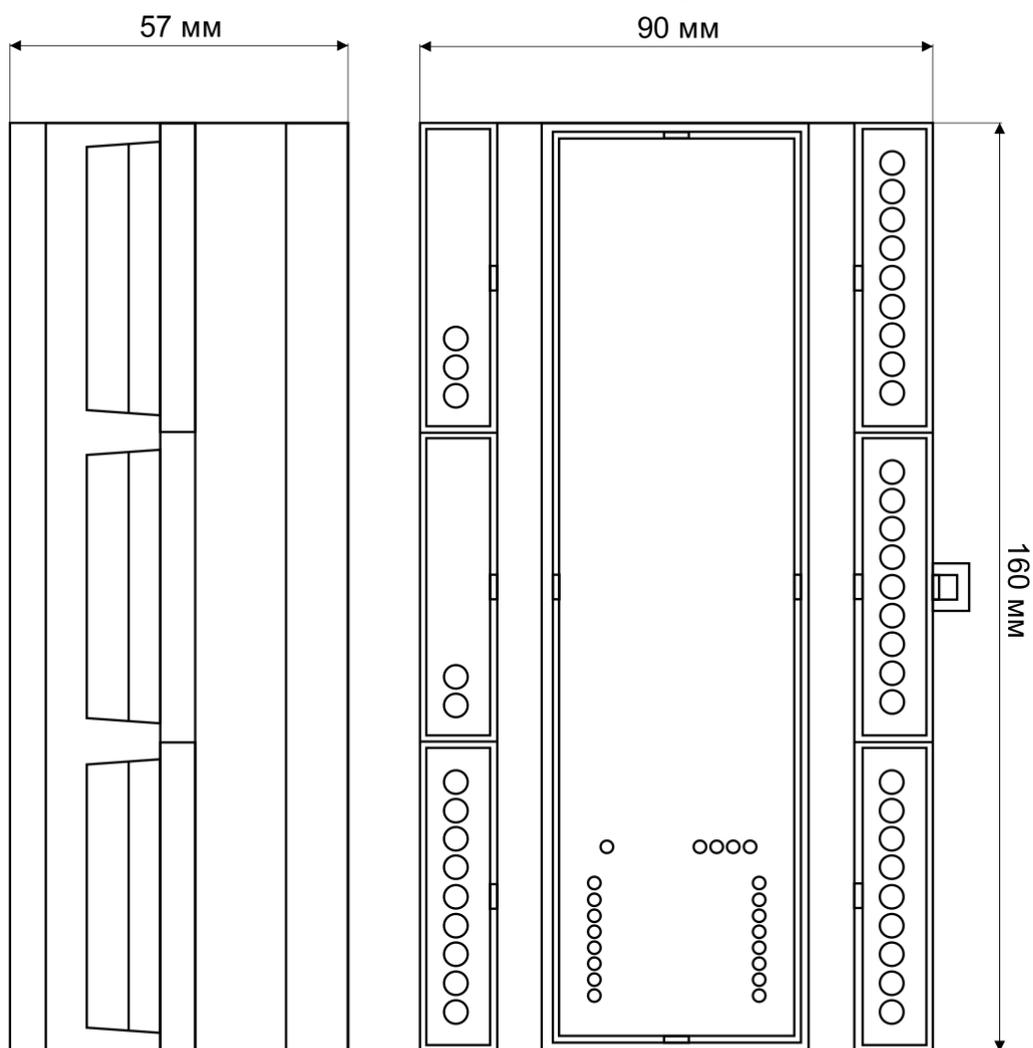


Рисунок 5 Габаритные размеры ПЛК серии «Optimal»



### 1.1.2. Технические характеристики ПЛК

Основные технические характеристики ПЛК приведены в таблице 1.

Таблица 1

Серия ПЛК	Optimal	
Артикул	ISS.PLC-Op.VS	ISS.PLC-Op.C
<b>Системное ПО</b>		
Операционная система	Linux	
Среда программирования	VisualStudio	CODESYS ver.3
Языки программирования	C/C++/C#	LAD, FBD, SCL, STL
Интерфейс для программирования и отладки	Ethernet	
<b>Характеристики процессорного модуля</b>		
Процессор	ARM Cortex-A53 4 ядра 1400 МГц	
Рабочая память, Мбайт SDRAM	ОЗУ 1 Гб	
Энергонезависимая память FLASH	MicroSD 16 Гб	
Объем памяти ввода-вывода, Мб	1	
Время хранения 1000 тегов в архивной памяти, мес, не менее	6	
Время цикла, мс	1	
Сохранение данных при сбоях в питании	Внутренние переменные, определяется при программировании	
Время цикла опроса сигналов ИО с модулей минимальное, мс	12,5	
Резервная батарея	литиевая незаменяемая	
Часы реального времени	есть	
Уникальный аппаратный номер	есть	
Сторожевой таймер	есть	
<b>Интерфейсы, протоколы</b>		
RS-232	1/MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, DCON, OVEN, пользовательский протокол	
RS-485	1/MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, DCON, OVEN, пользовательский протокол	
1-Wire	1	
Ethernet	1/TCP, UDP, DHCP, HTTP, NTP, пользовательский протокол	
Wi-Fi	1/TCP, UDP, DHCP, HTTP, NTP, пользовательский протокол	
Bluetooth	1/TCP, UDP, DHCP, HTTP, NTP, пользовательский протокол	
HDMI	1	

Продолжение таблицы 1

USB		2
<b>Дискретные входы DI</b>		
Количество		8
Тип входного сигнала		источник напряжения, сухой контакт
Длительное допустимое напряжение входного сигнала, В постоянного тока, не более		30
Ток входного сигнала, мА, не более		25
Напряжение «логической единицы», В постоянного тока, не менее		10
Напряжение «логического нуля», В постоянного тока, не более		5
Сопротивление сухого контакта, Ом, не более		100
Фильтрация входного сигнала		программная 3мс
Функция счетчика импульсов		есть
Ширина импульсов, мс, не менее		0,5
Частота импульсов, кГц, не более		1
Разрядность счетчика импульсов, бит		32
Эквивалентное сопротивление дискретного входа, кОм		1,8
Гальваническая развязка		групповая по 2 оптическая
Электрическая прочность изоляции, В	вход/система	1000
	вход/вход	500
Максимальное сечение проводника, кв.мм		2,5
<b>Дискретные выходы DO</b>		
Количество		8
Тип выходного сигнала		открытый сток
Напряжение разомкнутого контакта, В постоянного тока, не более		36
Коммутируемый ток, А, не более		2
Время переключения транзисторного выхода из состояния «лог.1» в состояние «лог.0», мс, не более		0,5
Гальваническая развязка выходов		нет
Электрическая прочность изоляции, В, вход/система		1000
Максимальное сечение проводника, кв.мм		2,5
<b>Возможность расширения</b>		
Возможность расширения (да/нет)		да
Наличие внутренней шины		нет
Максимальное количество присоединяемых модулей, шт, на один интерфейс RS-485		128

## Окончание таблицы 1

Максимальное количество дискретных входов/выходов с учетом присоединяемых модулей	1024
Максимальное количество аналоговых входов/выходов с учетом присоединяемых модулей	1024
<b>Элементы индикации и управления</b>	
Общее количество индикаторов	20
Количество кнопок управления	1
<b>Электрические параметры</b>	
Номинальное напряжение питания, В, постоянного тока	24
Диапазон рабочего напряжения, В, постоянного тока	от 10 до 30
Минимальный потребляемый ток, А	0,2
Минимальная потребляемая мощность, Вт	4,8
Максимальный потребляемый ток, А	2
Максимальная потребляемая мощность, Вт	48
Встроенный предохранитель (самовосстанавливающийся)	есть
<b>Конструктивное исполнение</b>	
Размеры ВхШхД, мм	90x160x57
Степень защиты	IP20
Способ крепления	на DIN-рейку
Масса, кг, не более	0,4

Назначение портов связи и используемые протоколы приведены в таблице 2

**Таблица 2** Интерфейсы связи

Интерфейс	Поддерживаемые протоколы	Назначение
RS-232	MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, DCON, OBEH, пользовательский протокол	Универсальный порт без гальванической развязки. Подключение: <ul style="list-style-type: none"> <li>• модема для выделенной или коммутируемой телефонной линии;</li> <li>• GSM модема в режиме GPRS;</li> <li>• SCADA систем с протоколом ModbusMaster RTU; ASCII</li> </ul>
RS-485	MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII, DCON, OBEH, пользовательский протокол	Порты для <ul style="list-style-type: none"> <li>• интеграции в SCADA системы,</li> <li>• подключения интеллектуальных датчиков</li> <li>• подключения расширителей входов/выходов.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Возможно объединение через эти порты нескольких ПЛК для работы на одну радиостанцию в сети телемеханики.</p>

## Окончание таблицы 2

1-Wire	1-Wire	Подключение: • датчиков-измерителей внешней среды
USB		Подключение: • монитора и/или компьютерной мыши • USB-накопителей для копирования и хранения данных • преобразователей интерфейсов • видео камер и т.д.
Ethernet	TCP, UDP, MODBUS-TCP, DHCP, HTTP, NTP, пользовательский протокол	• связь ПЛК с персональным компьютером (ПК) для программирования • подключение ПЛК к локальной сети • программирование параметров конфигурации ПЛК, мониторинг текущего состояния входов ПЛК • подключение SCADA систем
Интерфейс	Поддерживаемые протоколы	Назначение
Wi-Fi	Аналогично Ethernet	Аналогично Ethernet
Bluetooth	Аналогично Ethernet	Аналогично Ethernet
HDMI		Передача видео сигнала на панель оператора

*1.1.3. Состав ПЛК*

ПЛК поставляется в виде моноблочного изделия без комплекта ЗИП.

ПЛК выпускаются в двух модификациях: ISS.PLC-Op.VS и ISS.PLC-Op.C. Модификации отличаются друг от друга средой программирования (см. Таблицу 1).

На лицевой панели ПЛК размещены светодиодные индикаторы работы ПЛК и кнопка Reset, нажатие на которую вызывает перезагрузку ПЛК. На боковых сторонах ПЛК размещены разъемы и клеммы для подключения питания, внешних модулей, датчиков и исполнительных устройств.

ПЛК выпускаются в конструктивном исполнении для крепления на DIN-рейку.

Комплект поставки ПЛК показан в таблице 3.

**Таблица 3** Комплект поставки ПЛК

Наименование	Количество, шт
Контроллер (исполнение в соответствии с заказом)	1
Паспорт, гарантийный талон	1
Руководство по эксплуатации	1
Упаковка	1

### 1.1.4. Устройство и работа ПЛК

ПЛК представляет собой вычислительную систему, снабженную дискретными входами для получения сигналов от автоматизируемого объекта, дискретными выходами для выдачи управляющих воздействий на автоматизируемый объект, а также интерфейсами связи для подключения модулей расширения дискретных и аналоговых входов/выходов, датчиков для измерения параметров внешней среды и прочих устройств, входящих в автоматизированную систему управления, построенную на базе ПЛК.

ПЛК выполняет следующие функции:

- сбор информации от устройств ввода, подключенных по внутриобъектовым сетям RS-485, Ethernet, 1-Wire;
- сбор информации от датчиков, подключенных к встроенным каналам ввода ПЛК;
- управление внешними устройствами по заданной программе посредством встроенных каналов вывода ПЛК и устройств вывода, подключенных по внутриобъектовым сетям RS-485, Ethernet, 1-Wire;
- передачу данных на верхний уровень системы автоматизации;
- передачу оперативной и архивной информации на верхний уровень системы автоматизации.
- вывод графической информации на внешний монитор.

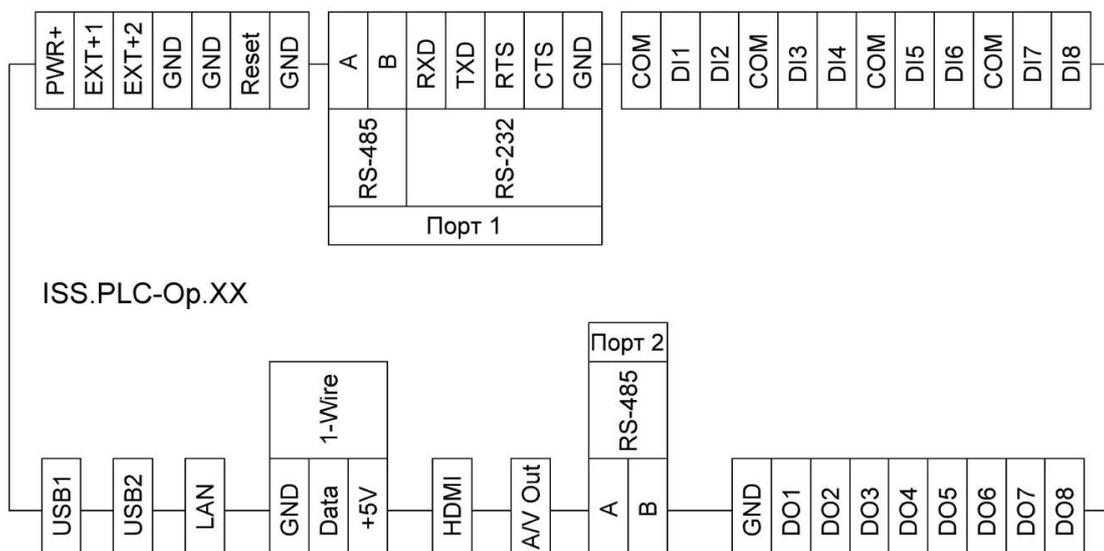
На передней панели ПЛК размещены светодиодные индикаторы работы ПЛК, назначение и режимы индикаторов приведены в таблице 4.

**Таблица 4** Назначение и режимы индикаторов

Индикатор	Назначение	Режим
	Контроль состояния электропитания	<b>Горит зеленым цветом:</b> Питание включено <b>Не горит:</b> Питание отключено
	Контроль обмена данными по порту RS-485 (порт1)	<b>Мигает зеленым цветом:</b> Идет обмен данными <b>Не горит:</b> Обмен данными не ведется
	Контроль обмена данными по порту RS-485 (порт2)	<b>Мигает зеленым цветом:</b> Идет обмен данными <b>Не горит:</b> Обмен данными не ведется
	Контроль состояния связи с верхним уровнем	<b>Горит зеленым цветом:</b> Связь установлена <b>Горит оранжевым цветом:</b> Связь устанавливается <b>Горит красным цветом:</b> Сбой связи
<b>1-8 Входы (DI)</b>	Контроль состояния дискретных входов	<b>Горит красным цветом:</b> наличие активного уровня соответствующего входного сигнала <b>Не горит:</b> соответствующий входной сигнал не активен
<b>1-8 Выходы (DO)</b>	Контроль состояния дискретных выходов	<b>Горит красным цветом:</b> наличие активного уровня соответствующего выходного сигнала <b>Не горит:</b> соответствующий выходной сигнал не активен

Разъемы и клеммы ПЛК маркированы в соответствии с их назначением. На рис.7 показана маркировка разъемов и клемм, в таблице 5 приведено их назначение.

**Рисунок 6** Маркировка разъемов и клемм ПЛК



**Таблица 5** Назначение разъемов и клемм

Маркировка	Назначение	
Верхний ряд клемм (слева направо)		
PWR+	+ 24 В питания ПЛК (12-24В постоянного тока)	
EXT+ 1	Выход на питание внешних устройств (+). Каждый контакт защищен самовосстанавливающимся предохранителем 0,5А	
EXT+ 2	Выход на питание внешних устройств (+). Каждый контакт защищен самовосстанавливающимся предохранителем 0,5А	
GND	Общий провод питания ПЛК	
GND	Общий провод питания внешних устройств (-).	
-RESET	Внешний сигнал перезагрузки ПЛК	
GND		
RS-485	A	Порт 1 RS-485, провод А
	B	Порт 1 RS-485, провод В
RS-232	RXD	Порт 1 RS-232С, Линия Rx (прием данных с порта RS-232)
	TXD	Порт 1 RS-232С, Линия Tx (передача данных в порт RS-232)
	RTS	Порт 1 RS-232С, Линия RTS (запрос на передачу от порта RS-232)
	CTS	Порт 1 RS-232С, Линия CTS (запрет передачи данных)
	GND	Порт 1 RS-232С, общий провод
DI1-DI2	COM	Общий провод каналов дискретного ввода DI1, DI2
	DI1	Канал дискретного ввода DI1
	DI2	Канал дискретного ввода DI2
DI3-DI4	COM	Общий провод каналов дискретного ввода DI3, DI4

Окончание таблицы 5

	DI3	Канал дискретного ввода DI3
	DI4	Канал дискретного ввода DI4
DI5-DI6	COM	Общий провод каналов дискретного ввода DI5, DI6
	DI5	Канал дискретного ввода DI5
	DI6	Канал дискретного ввода DI6
DI7-DI8	COM	Общий провод каналов дискретного ввода DI7, DI8
	DI7	Канал дискретного ввода DI7
	DI8	Канал дискретного ввода DI8
Нижний ряд клемм (слева направо)		
USB1		USB порт
USB2		USB порт
LAN		Порт Ethernet
1-Wire	GND	Общий провод
	DATA	Провод данных
	+5V	Провод питания
HDMI		Порт HDMI для подключения монитора
A/V Out		Композитный выход для подключения монитора
RS-485	A	Порт 2 RS-485, провод A
	B	Порт 2 RS-485, провод B
Верхний ряд клемм (слева направо)		
DO1-DO8	GND	Общий провод каналов дискретного вывода DO1-DO8
	DO1	Канал дискретного вывода DO1
	DO2	Канал дискретного вывода DO2
	DO3	Канал дискретного вывода DO3
	DO4	Канал дискретного вывода DO4
	DO5	Канал дискретного вывода DO5
	DO6	Канал дискретного вывода DO6
	DO7	Канал дискретного вывода DO7
	DO8	Канал дискретного вывода DO8

Общая схема подключения к ПЛК вспомогательного оборудования приведена на рис. 8. Порты RS-485 позволяют подключать к ПЛК различные модули расширения портов ввода-вывода, внешние устройства сбора данных, а также устройства управления исполнительными устройствами. Структура сети, состоящей из подключенных к порту RS-485 устройств, показана на рисунке 9.

Для подключения устройств в сети RS-485 используется экранированный кабель типа «Витая пара» (например, «FTP Cat5»). Экран кабеля подключается к линии «GND».

Кабель интерфейса прокладывается по топологии «Шина». Максимальная длина ответвления от шины составляет 1м. На концах шины устанавливаются согласующие резисторы 120 Ом.

Рисунок 7 Общая схема подключения вспомогательного оборудования к ПЛК

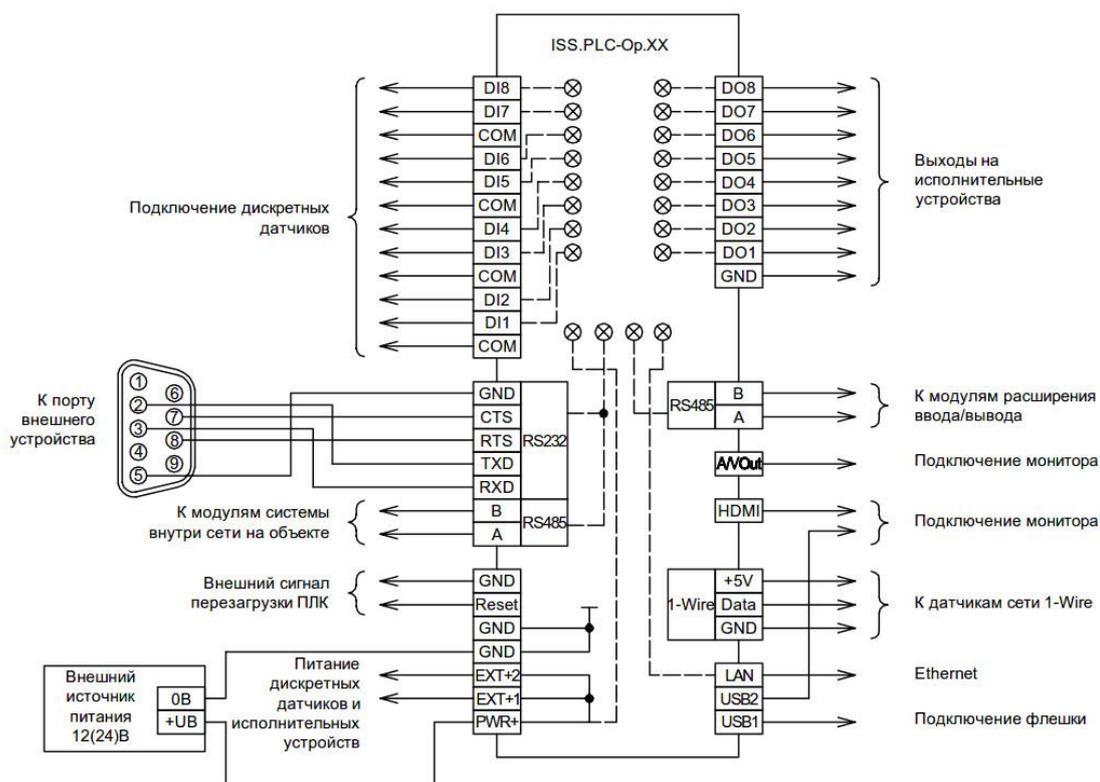
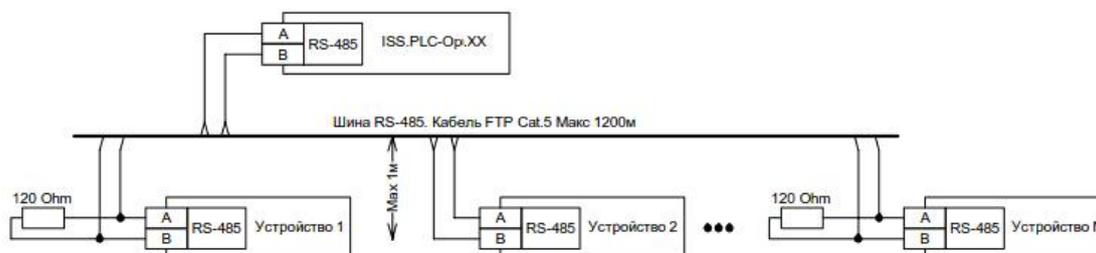


Рисунок 8 Структура сети RS-485



Подключение к каналам ввода ПЛК дискретных датчиков осуществляется в соответствии с рис.10. Подключение к каналам вывода ПЛК исполнительных устройств осуществляется в соответствии с рис.11.

Логика работы ПЛК определяется пользователем в процессе программирования контроллера. Программирование осуществляется в зависимости от версии ПЛК с помощью программного обеспечения:

- a. CODESYS вер.3. При этом поддерживаются все языки программирования, указанные в МЭК 61131-3. При включении (перезапуске) ПЛК, автоматически запускается программный модуль Runtime CODESYS. Загрузка управляющей программы выполняется с помощью среды разработки CODESYS.
- b. VisualStudio. Поддерживаются языки программирования C/C++/C#. При включении (перезапуске) ПЛК, выполняется одна или несколько команд,

указанных при конфигурировании ПЛК, например, команда запуска управляющей программы. Загрузка исполняемых файлов программ (а также любых других файлов) в ПЛК, осуществляется посредством WEB-интерфейса ПЛК.

**Рисунок 9** Подключение дискретных датчиков к каналам ввода ПЛК

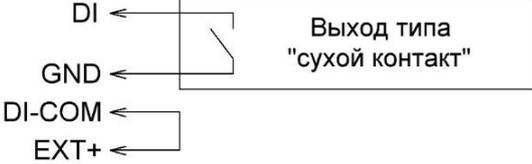
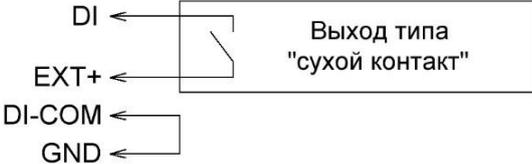
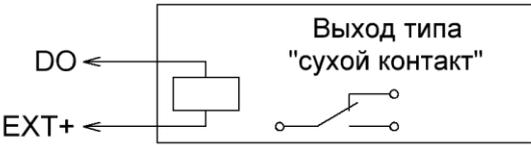
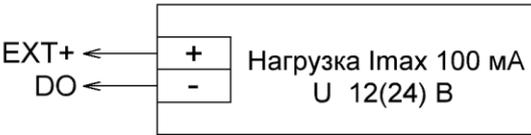
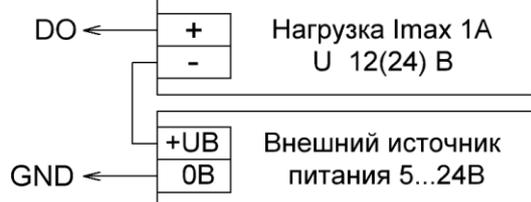
 <p>Выход типа "сухой контакт"</p>	<p>Подключение датчика с выходом типа "сухой контакт". В качестве источника питания используется контакт "EXT+" ПЛК</p>
 <p>Выход типа "сухой контакт"</p>	
 <p>Выход типа "открытый коллектор"</p>	<p>Подключение датчика с выходом типа "открытый коллектор". В качестве источника питания используется контакт "EXT+" ПЛК</p>
 <p>Выход типа "сухой контакт"</p> <p>Внешний источник питания 5...24В</p>	<p>Подключение датчика с выходом типа "сухой контакт". В качестве источника питания используется внешний источник питания</p>
 <p>Выход типа "сухой контакт"</p> <p>Внешний источник питания 5...24В</p>	
 <p>Внешнее устройство 5...24В</p>	<p>Контроль наличия напряжения на линии</p>

Рисунок 10 Подключение исполнительных устройств к каналам вывода ПЛК

	<p>Подключение мощной нагрузки через внешнее реле с напряжением обмотки 12(24) В постоянного тока</p>
	<p>Подключение мало-мощной нагрузки с током потребления не более 100 мА и напряжением питания 12(24) В постоянного тока</p>
	<p>Подключение нагрузки с током потребления не более 1 А и напряжением питания до 30 В. В качестве источника питания используется внешний источник</p>

Контроллер может быть использован как:

- специализированное устройство управления выделенным локализованным объектом;
- устройство мониторинга локализованного объекта в составе комплексной информационной сети;
- специализированное устройство управления и мониторинга группой локализованных объектов в составе комплексной информационной сети.

ПЛК оснащен встроенными часами реального времени, питание которых осуществляется от батареи на плате контроллера (батарея используется только для питания часов реального времени при отсутствии основного питания ПЛК). Энергии полностью заряженной батареи хватает на непрерывную работу часов реального времени в течение 5 лет.

Питание ПЛК рекомендуется осуществлять от локального источника питания с функциями UPS (от 12 до 30В постоянного тока), установленного совместно с контроллером в шкафу электрооборудования. При питании от распределенной сети рекомендуется устанавливать перед контроллером сетевой фильтр, подавляющий микросекундные импульсные помехи.

### 1.1.5. Маркировка и пломбирование

Маркировка ПЛК включает в себя артикул, который наносится на лицевую сторону и технические характеристики, которые наносятся на боковую сторону

Маркировка ПЛК (в части технических характеристик) должна содержать:

- наименование изготовителя;
- обозначение или наименование ПЛК;
- знак утверждения типа средства измерения;
- месяц и год выпуска;
- версию аппаратного обеспечения;
- заводской номер ПЛК.

ПЛК маркируются путем нанесения наклеек с текстом маркировки на лицевую и боковую стороны.

#### *1.1.6. Упаковка*

ПЛК упаковывается в картонную коробку, изготовленную в соответствии с конструкторской документацией на упаковку.

## 2. Использование по назначению

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация ПЛК в условиях, отличающихся от указанных в п.1.1.1 настоящего РЭ, может привести к сокращению срока службы ПЛК или выходу его из строя.

Превышение допустимой величины питающего напряжения может привести к выходу ПЛК из строя.

Длительная эксплуатация либо хранение ПЛК при температурах, близких к граничным рабочим температурам, могут привести к уменьшению срока службы батареи, питающей встроенные часы реального времени.

### 2.2. Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1. Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током ПЛК относится к классу III по ГОСТ Р МЭК 60730-1-2002.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Любые подключения к контроллеру и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании контроллера и подключенных к нему исполнительных механизмов.

Не допускается попадание влаги или инородных предметов внутрь корпуса ПЛК, а также расположение ПЛК вблизи источников теплового излучения.

Подключение, регулировка и техническое обслуживание ПЛК должны производиться только квалифицированными специалистами, имеющими профессиональную подготовку, соответствующую характеру работ, прошедшими инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В, а также изучившими настоящее РЭ.

#### 2.2.2. Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

При внешнем осмотре ПЛК необходимо обратить внимание на целостность корпуса (отсутствие трещин, сколов), наличие маркировки и целостность пломб, а также на визуальную исправность разъемов и клемм.

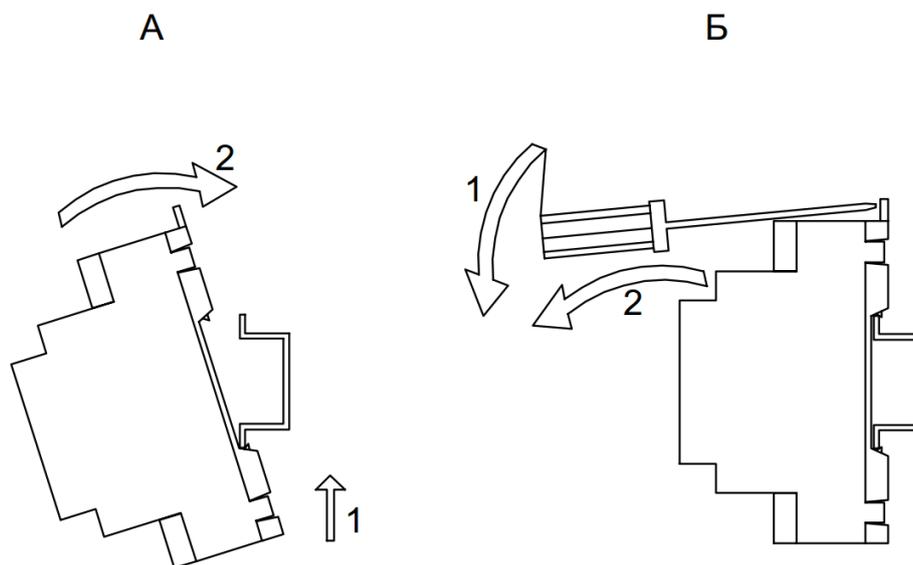
#### 2.2.3. Указания по монтажу, включению и опробованию ПЛК

Извлечь ПЛК из упаковки, произвести внешний осмотр. В случае длительного нахождения ПЛК в условиях отрицательных температур необходимо выдержать его при комнатной температуре в течение 2 часов.

Подготовить для ПЛК место на DIN-рейке, вывести к этому месту все провода и кабели, подключаемые к ПЛК.

Установить ПЛК на DIN-рейку в соответствии с рис. 11.а и прижать к ней до щелчка, свидетельствующего о фиксации защелки. У случае необходимости демонтажа ПЛК с DIN-рейки необходимо вставить в проушину защелки острое отвертки, отжать защелку вверх и отвести ПЛК от DIN-рейки в соответствии с рис.11.б.

**Рисунок 11** Монтаж и демонтаж ПЛК на DIN-рейку



Осуществить монтаж внешних цепей по следующей последовательности, соблюдая общие требования к монтажным проводам (рекомендованное сечение проводов до 1,0 мм<sup>2</sup>, максимальное – 2,5 мм<sup>2</sup>):

1. Подключить источники сигналов к дискретным входам, а исполнительные механизмы к дискретным выходам согласно проекту (электрической схеме), не противоречащему подразделу 1.1.4 настоящего РЭ.

2. Подключить монитор (если это необходимо по проекту). Монитор подключается к ПЛК двумя кабелями (не входят в комплект ПЛК): HDMI (видео сигнал) и USB (если экран сенсорный). Питание монитора осуществляется согласно его инструкции.

3. Подключить ПЛК к необходимым интерфейсам:

- к интерфейсу RS-232 шестипроводным кабелем типа «витая пара» согласно таблице 4 настоящего РЭ. Длина кабеля не должна превышать трех метров;

- к интерфейсу RS-485 по двухпроводной схеме витой парой проводов с соблюдением полярности. Монтаж следует производить при отключенном напряжении питания всех устройств сети RS-485. Длина линии связи должна быть не более 1200 метров. Обозначение контактов интерфейса RS-485 в приборах производства других фирм может быть следующим: контакту А соответствует обозначение «Data+», контакту В – «Data-»;

- к интерфейсу Ethernet восьмипроводным кабелем «витая пара» категории не ниже 5. На кабель устанавливаются оконечные соединители без экрана. Ответная часть кабеля подключается к Ethernet-концентратору, к сетевой плате ПК или к иному оборудованию. При подключении к концентратору используется

стандартный (прямой) кабель, согласно EIA/TIA-568A, при подключении к сетевой плате или к иному оборудованию используется кабель Up-Link (кабель с перекрестным монтажом первой и второй пар);

- к интерфейсу One-Wire четырехпроводным кабелем типа «витая пара» согласно таблице 4 настоящего РЭ.

4. Подключить источник питания согласно таблице 4 настоящего РЭ. Рекомендуется использовать источники бесперебойного питания.

5. Включить питание ПЛК. По состоянию светодиодных индикаторов убедиться, что на устройство поступает питание (индикатор контроля состояния электропитания горит зеленым) и, если необходимо, связь с системой верхнего уровня установлена (индикатор состояния связи с верхним уровнем горит зеленым).

6. Дальнейшая диагностика и настройка ПЛК производится в программной среде CODESYS или VisualStudio (в зависимости от модификации ПЛК) при подключении ПК оператора к устройству.

#### *2.2.4. Перечень возможных неисправностей ПЛК в процессе его подготовки к использованию и рекомендации по их устранению*

1. После включения питания индикатор контроля состояния электропитания не горит. Необходимо проверить наличие напряжения на выходе источника питания и правильность подключения источника питания к ПЛК.

2. Индикатор «Контроль состояния связи с верхним уровнем» горит красным светом. Необходимо проверить правильность подключения кабеля, соединяющего ПЛК с оборудованием «верхнего уровня» и его целостность, а также работоспособность коммутатора или сервера.

3. Отсутствует обмен данными по одному или нескольким портам связи (RS-232, RS-485, 1-Wire). Проверить затяжку клемм, к которым подключены провода кабеля связи, работоспособность подключенных к порту устройств, а также целостность кабеля связи.

### 2.3.Использование изделия

#### *2.3.1. Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения ПЛК*

Перед использованием ПЛК необходимо настроить параметры контроллера, создать и загрузить пользовательскую программу в соответствии с Руководством программиста.

После загрузки пользовательская программа сохраняется в энергонезависимой Flash-памяти контроллера и запускается на выполнение после включения питания или перезагрузки.

2.3.1.1. Подключение персонального компьютера (далее по тексту – «ПК») к ПЛК осуществляется по интерфейсу Ethernet.

ПЛК может быть подключен непосредственно к ПК, либо через коммутатор или маршрутизатор. В таблице 6 приведены сетевые реквизиты ПЛК, установленные производителем при изготовлении.

**Таблица 6** Сетевые реквизиты ПЛК

Наименование параметра	Значение
Сетевое имя	ISS.PLC
IP адрес	192.168.10.10
Маска подсети	255.255.255.0
Шлюз	Не задан
DNS1	Не задан
DNS2	Не задан

При подключении убедиться, что ПК находится в той же подсети, что и ПЛК. Например, если IP-адрес ПЛК 192.168.10.10, компьютер должен иметь IP-адрес 192.168.10.N, где N – число от 1 до 255, за исключением 10.

#### 2.3.1.2. Настройка системных параметров

К системным параметрам относятся:

- Сетевые реквизиты интерфейса Ethernet;
- Имя хоста;
- Дата и время встроенных часов/календаря;
- Пароль администратора.

Системные параметры настраиваются посредством встроенного в ПЛК ВЕБ-интерфейса.

#### 2.3.1.3. Настройка ВЕБ-интерфейса ПЛК

Конфигурирование и диагностика ПЛК осуществляется через ВЕБ-интерфейс.

Для входа в ВЕБ-интерфейс ПЛК, запустить на ПК интернет-браузер, и ввести в адресной строке ВЕБ-интерфейса адрес ПЛК.

Например, если IP-адрес ПЛК 192.168.10.10, то адрес ВЕБ-интерфейса будет иметь вид: <http://192.168.0.10:8080>

На рис.12 показан внешний вид ВЕБ-интерфейса.

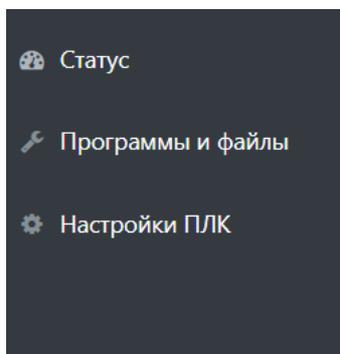
**Рисунок 12** Внешний вид ВЕБ-интерфейса ПЛК



В верхней части ВЕБ-интерфейса находится информационная строка, в которой отображаются дата и время встроенных часов ПЛК, IP-адреса сетевых интерфейсов, кнопка входа в режим администрирования.

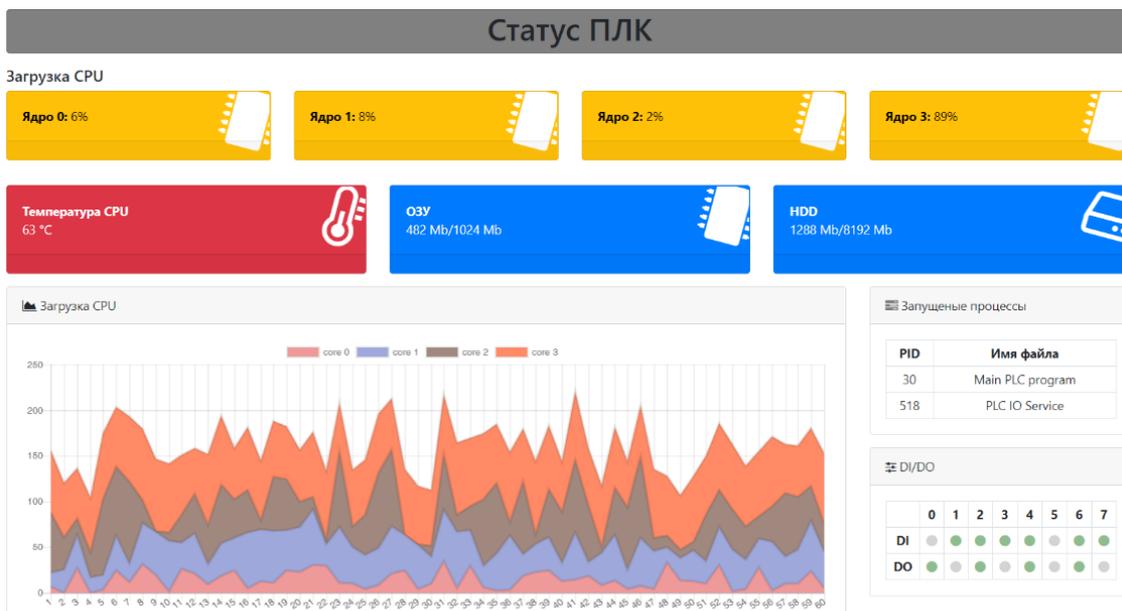
В левой части ВЕБ-интерфейса расположено боковое меню, показанное на рисунке 13. Боковое меню содержит пункты меню «Статус», «Программы и файлы» и «Настройки ПЛК».

**Рисунок 13** Боковое меню ВЕБ-интерфейса



Выбор пункта «Статус» бокового меню, показанного на рис.13, открывает вкладку «Статус», показанную на рис.14.

**Рисунок 14** Вкладка «Статус» ВЕБ-интерфейса



На вкладке «Статус» отображается текущее состояние ПЛК:

- Загрузка процессора (по ядрам) – в % и на графике
- Температура системной платы ПЛК
- Загрузка ОЗУ
- Свободное место на встроенном Flash-накопителе
- Запущенные приложения
- Состояние встроенных каналов ввода-вывода ПЛК.

Выбор пункта «Программы и файлы» бокового меню, показанного на рис.13, открывает вкладку «Программы и файлы», показанную на рис.15.

**Рисунок 15** Вкладка «Программы и файлы» ВЕБ-интерфейса

Имя файла

№	Выбрать	Имя файла
0	<input type="checkbox"/>	main_app.exe
1	<input type="checkbox"/>	plc_io_service.exe
2	<input type="checkbox"/>	main_app.exe.bak
3	<input type="checkbox"/>	comments.txt

Управление файлами в ПЛК

Программы

PID	Имя программы	команда запуска	Пуск/Стоп	Автостарт
39	Main PLC program	applications/main_app.exe	●	<input checked="" type="checkbox"/>
117	PLC IO Service	applications/plc_io_service.exe	●	<input checked="" type="checkbox"/>
0	App Test	user_files/app_test.exe	●	<input type="checkbox"/>

Управление программами ПЛК

Вкладка «Программы и файлы» разделена на 2 области – управление файлами и управление программами.

В верхней области доступен просмотр списка файлов и папок, после ввода пароля - загрузка/удаление файлов и папок, создание папок.

В нижней, после ввода пароля - управление запуском программ (ввод команд на исполнение, запуск, остановка, управление автозапуском).

В версии ПЛК со средой Codesys, исполняемый модуль Codesys работает в фоновом режиме. В списке программ он не отображается.

Выбор пункта «Настройки ПЛК» бокового меню, показанного на рис.13, открывает окно «Настройки ПЛК», в котором доступен просмотр, а после ввода пароля – изменение сетевых реквизитов ПЛК (для каждого сетевого интерфейса), имени ПЛК в сети, изменение пароля администратора.

Окно «Настройки ПЛК» имеет вкладки «LAN», «Wi-Fi», «Имя ПЛК» и «Дата/Время», показанные на рисунках 16 ...19.

Рисунок 17 Вкладка LAN окна «Настройки ПЛК» WEB-интерфейса

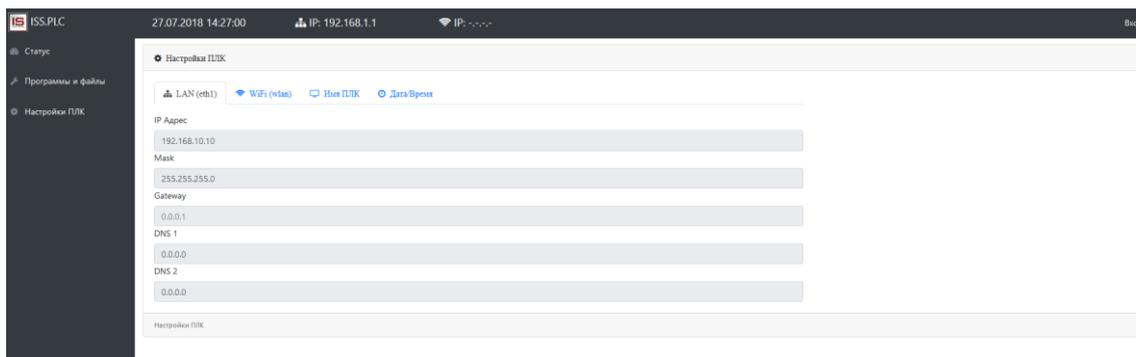


Рисунок 16 Вкладка Wi-Fi окна «Настройки ПЛК» WEB-интерфейса

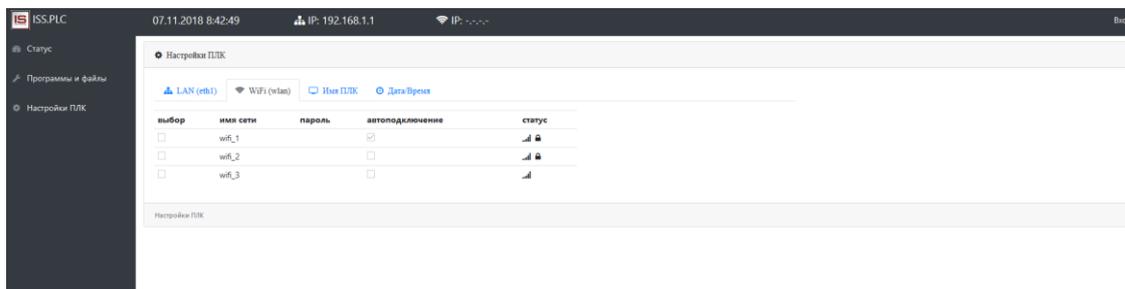


Рисунок 18 Вкладка Wi-Fi окна «Настройки ПЛК» WEB-интерфейса



Рисунок 19 Вкладка Дата/Время окна «Настройки ПЛК» WEB-интерфейса



#### 2.3.1.4. Создание, загрузка и выполнение управляющей программы

##### а. Версия со средой выполнения Codesys

В версии ПЛК со встроенной средой исполнения Codesys, разработка, отладка и выполнение осуществляются в среде разработки CodesysV3.5.

Для разработки управляющей программы ПЛК к среде разработки Codesys, необходимо создать проект, подключить target-файл (скачивается посредством web-интерфейса ПЛК из папки ПЛК во внутренней памяти контроллера), указать IP-адрес ПЛК. Дальнейшие действия по разработке, загрузке, отладке управляющей программы выполняются в соответствии с руководством пользователя среды CodesysV3.5.

##### б. Версия с программированием на Visual Studio

В свободно программируемой версии ПЛК, исполняемый файл управляющей программы (программ), загружается, запускается, назначается авто запускаемым, посредством встроенного в ПЛК ВЕБ-интерфейса (см. выше).

В составе операционной системы ПЛК включен модуль mono. Это позволяет запускать программы, скомпилированные для исполнения в среде .NET.Framework версии до 4.0.

Доступ к встроенным входам/выходам, последовательным портам, устройствам на шине 1-Wire, системным переменным, осуществляется посредством чтения/записи специальных файлов, расположенных в каталоге «IO», структура которого показана в таблице 7.

Таблица 7 Структура каталога «IO»

Имя файла	Описание	Значения	Доступ
<b>Дискретные входы ПЛК</b>			
DI1	Состояние дискретного входа 1	0 = активен, 1 = неактивен	Чтение
...			
DI8	Состояние дискретного входа 8	0 = активен, 1 = неактивен	Чтение
<b>Дискретные выходы ПЛК</b>			
DO1	Состояние дискретного выхода 1	0 = активен, 1 = неактивен	Чтение/запись
...			
DO8	Состояние дискретного выхода 8	0 = активен, 1 = неактивен	Чтение/запись
<b>Последовательные порты</b>			
Serial/COM1	Последовательный порт №1	поток	Чтение/запись
Serial/COM2	Последовательный порт №2	поток	Чтение/запись
<b>Устройства на шине 1-Wire</b>			
Каталог OneWire/NNN-NNNNNNNN/ Где «NNN-NNNNNNNN» - серийный номер устройства.	Каталог создается автоматически, при обнаружении устройства на шине 1-Wire. Поиск устройств на шине осуществляется автоматически. Период поиска 5 секунд.	Серийный номер устройства	Чтение

## Окончание таблицы 7

OneWire/NNN-NNNNNNNN/value Где «NNN-NNNNNNNN» - серийный номер устройства.	Показания температуры для устройств типа DS18B20	Показания температуры	Чтение
<b>Системные переменные</b>			
System/temp	Температура процессора	Температура *1000	Чтение
System/load	Загрузка процессора	%	Чтение
System/memory	Загрузка ОЗУ	Мб_занято/ Мб_всего	Чтение
System/storage	Загрузка ПЗУ	Мб_занято/ Мб_всего	Чтение

Для хранения временных переменных рекомендуется использовать виртуальный каталог «/RAMDisk».

После загрузки отлаженной программы в энергонезависимую память контроллера, ПЛК будет работать согласно заложенного в программу алгоритма.

В зависимости от заложенной программы, ПЛК может быть, как часть системы автоматизации (отвечать за сбор и передачу данных в систему верхнего уровня, где будут приниматься решения), так и основным контроллером самостоятельной системы локальной автоматизации (работать без систем верхнего уровня, алгоритм принятия решений прописан непосредственно в программе ПЛК).

### *2.3.2. Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении.*

Перечень неисправностей, возникающих в процессе использования ПЛК, аналогичен перечню неисправностей, приведенных в п.2.2.4 настоящего РЭ.

### 3. Техническое обслуживание

#### 3.1. Техническое обслуживание ПЛК

##### 3.1.1. Общие указания

Техническое обслуживание ПЛК должно осуществляться специалистами обслуживающей организации по регламенту.

##### 3.1.2. Порядок технического обслуживания изделия

Регламент технического обслуживания предусматривает ежеквартальное (ТО-1) и ежегодное (ТО-2) обслуживание. Список работ указан в Таблице 8.

**Таблица 8**

Наименование работ	ТО-1	ТО-2
Внешний осмотр состояния: целостности корпуса, сохранности пломб, целостности кабелей внешних линий, антенн	+	+
Проверка надежности крепления	+	+
Проверка питающего напряжения на соответствие допустимым параметрам	+	+
Удаление грязи и пыли с поверхности корпуса	+	+
Проверка наличия связи с сервером, проверка поступления данных	+	+
Протяжка клемм		+
Проверка работы каналов ввода путем подключения на входы образцовых датчиков и контроля поступления данных на сервер Комплекса и их достоверности.		+
Проверка работы каналов вывода путем подачи команд управления с АРМ Администратора и контроля поступления команд на выходы ПЛК		+

### 4. Транспортирование и хранение

После загрузки отлаженной программы в энергонезависимую память контроллера, ПЛК будет работать согласно заложенного в программу алгоритма.

В зависимости от заложенной программы, ПЛК может быть, как часть системы автоматизации (отвечать за сбор и передачу данных в систему верхнего уровня, где будут приниматься решения), так и основным контроллером самостоятельной системы локальной автоматизации (работать без систем верхнего уровня, алгоритм принятия решений прописан непосредственно в программе ПЛК).

## 5. Гарантии изготовителя

1. Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

2. Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 36 месяцев. Начальным моментом исчисления гарантийного срока эксплуатации считают день (дату) отгрузки потребителю.

3. Срок службы составляет 10 лет при условии, что изделие используется в строгом соответствии с руководством по эксплуатации. При этом по истечении гарантийного срока ремонт и обслуживание производятся за счет потребителя.

4. Предприятие – изготовитель в течение гарантийного срока обеспечивает за свой счет гарантийное обслуживание или ремонт некачественного или вышедшего из строя изделия, а также устраняет скрытые дефекты и недостатки, происшедшие по его вине.

5. Доставка оборудования, подлежащего гарантийному ремонту, в сервисную службу осуществляется клиентом самостоятельно и за свой счет, если иное не оговорено в дополнительных письменных соглашениях.

6. Гарантийные обязательства не распространяются на материалы и детали, считающиеся расходуемыми в процессе эксплуатации.

7. Предприятие – изготовитель не несет гарантийных обязательств, если вскрытые недостатки возникли не по его вине, а по причинам, возникшим по вине потребителя вследствие небрежного обращения, хранения и (или) транспортирования, применения изделия не по назначению, нарушения условий и правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации, в том числе вследствие недопустимых электрических воздействий (например, подачи на вход изделия напряжения, превышающего допустимые пределы), высоких или низких температур, высокой влажности или запыленности воздуха, вредных химических воздействий, попадания внутрь корпуса жидкости, насекомых и других посторонних веществ, существ и предметов, повреждения корпуса, а также вследствие произведенных потребителем изменений в конструкции или программном обеспечении.

8. При отсутствии паспорта изделия, предъявленной рекламации, а так же при незаполненном разделе «Дата отгрузки», изделие в гарантийный ремонт не принимается.

9. Время в пределах действия гарантийных обязательств, в течение которого изделие не может быть использовано потребителем по назначению в связи с выходом из строя из-за наличия дефектов, в гарантийный срок не засчитывается.

10. После устранения дефектов гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до выдачи изделия потребителю.

11. Ремонт изделия за счёт владельца производится по истечении срока гарантии на данное изделие, а также в период гарантийного срока при эксплуатации изделия не в соответствии с руководством по эксплуатации.

12. Гарантийное обслуживание изделия производится предприятием-изготовителем.

13. Послегарантийный ремонт изделия производится по отдельному договору.

14. Предприятие – изготовитель не несет ответственности перед потребителем за прямые или косвенные убытки, упущенную выгоду или иной ущерб, возникший в результате выхода из строя приобретенного оборудования.

## **6. Утилизация**

Утилизация ПЛК (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ от 22 августа 2004 г. № 122 ФЗ "Об охране атмосферного воздуха", от 10 января 2003 г. № 15-ФЗ "Об отходах производства и потребления", а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

## Контактные данные

По вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания обращаться по адресу:

ООО «Информсвязь Сервис»

620017, г. Екатеринбург, проспект Космонавтов, д. 15, литер Ж

Тел. +7 (343) 288-28-28

e-mail: [support@isviaz.ru](mailto:support@isviaz.ru)

Skype: support-isviaz

### Отдел продаж и продвижения

Тычкин Владимир Владимирович

Заместитель начальника отдела продаж и продвижения

e-mail: [TychkinVV@isviaz.ru](mailto:TychkinVV@isviaz.ru)

### Технический отдел

Борнуков Евгений Михайлович

Начальник отдела

e-mail: [Bornukov-E@isviaz.ru](mailto:Bornukov-E@isviaz.ru)