

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

\_\_\_\_\_ А.Г. Костерин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Шкаф контроля и управления  
электротермическим оборудованием**

**ШКУ ЭТО-100/0**

Паспорт  
ПИМФ.344247.005 ПС

Согласовано:

Технический директор

\_\_\_\_\_ Д.В.Громов

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Содержание

1	Обозначение при заказе .....	2
2	Назначение.....	3
3	Технические характеристики .....	4
4	Устройство и работа ШКУ .....	6
5	Размещение и подключение ШКУ.....	11
6	Подготовка к работе.....	12
7	Порядок работы .....	13
8	Комплектность.....	13
9	Техническое обслуживание ШКУ.....	13
10	Указание мер безопасности .....	13
11	Правила транспортирования и хранения .....	14
12	Гарантийные обязательства.....	14
13	Свидетельство о приемке .....	15

					ПИМФ.344247.005 ПС						
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<b>Шкаф контроля и управления ШКУ ЭТО-100/0</b>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Разраб.</i>	<i>Александров</i>								2	17	
<i>Согл.</i>	<i>Громов</i>							<b>КонтрАвт</b>			
<i>Утвер.</i>	<i>Костерин</i>										

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с характеристиками, принципами функционирования и порядком работы со Шкафом контроля и управления ШКУ ЭТО-100/0 (далее ШКУ).

## 1 Обозначение при заказе

**ШКУ ЭТО-100/0-Х1-Х2-Х3-Х4-Х5-МХ**

### Модификация ШКУ:

**М0** – стандартная модификация;  
**МХ** – нестандартные модификации, в т.ч. по требованиям Заказчика.

### Конструктивное исполнение:

**1** – напольное;  
**2** – навесное.

**Количество точек дополнительного контроля:** от **0** до **6**

**Наличие независимой защиты оборудования от перегрева:**

**0** – нет;  
**1** – есть.

**Максимальная мощность нагревателя одной зоны регулирования:**

**30** – 30 кВт;  
**60** – 60 кВт;  
**75** – 75 кВт;  
**110** – 110 кВт;

**Число зон регулирования:** от **1** до **3**

### Тип ШКУ:

**100/0** – ШКУ электродвигателями сопротивления со следующими классификационными признаками:

- непрерывное поддержание температуры на постоянном уровне;
- двухпозиционный алгоритм регулирования;
- контактная коммутация нагревателей с помощью контакторов;
- отсчет времени термообработки отсутствует;
- регистрация параметров отсутствует;
- возможность передачи данных по интерфейсу RS-485.

										Лист
										2
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.344247.005 ПС					

### Пример заказа:

ШКУ ЭТО-100/0-1-60-0-0-1-M0 – Шкаф контроля и управления электротермическим оборудованием с непрерывным поддержанием температуры на постоянном уровне, с двухпозиционным алгоритмом регулирования, с контактной коммутацией нагревателей с помощью контакторов, без отсчета времени термообработки, регистрация параметров отсутствует; 1 зона регулирования температуры с управлением трехфазным нагревателем мощностью до 60 кВт; ШКУ не имеет независимой системы защиты от перегрева; точек дополнительного контроля нет; напольное исполнение; стандартная модификация.

## 2 Назначение

ШКУ предназначен для управления температурными режимами термообработки в печах сопротивления.

Классификационные признаки печей для применения ШКУ ЭТО-100/0:

- Шахтные, камерные, колпаковые, муфельные печи непрерывного действия с числом зон от 1 до 3 без циркуляции среды в рабочем объеме (возможна реализация циркуляции в нестандартной модификации);
- Высокие требования к точности измерения;
- Необходимость технологической (по уровню температуры) и аварийной сигнализации;
- Необходимость работы в системах сбора данных.

ШКУ обеспечивает:

- Измерение и индикацию измеренного значения температуры и уставки в зонах регулирования;
- Двухпозиционное регулирование с контактной коммутацией нагревателей;
- Измерение и индикация температуры в дополнительных точках контроля (для X4≠0);
- Блокировку нагрева при открывании дверцы печи;
- Независимую защиту от перегрева (для X3=1);
- Технологическую (по уровню температуры) и аварийную сигнализацию с возможностью подключения звукового оповещения;
- Информационный обмен по сети RS-485 и протоколу Modbus RTU с верхним уровнем системы управления.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. Модификация ШКУ с независимой системой защиты от перегрева (X3=1) имеет в своем составе наряду с блокировкой, реализуемой регуляторами, еще и полностью независимый канал контроля температуры с функцией отключения нагрева. Таким образом, обеспечивается максимально надежная защита оборудования от перегрева.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Дополнительные точки контроля могут размещаться в садке (в загрузке), в самой холодной точке, в самой горячей точке в рабочем объеме печи, в сопутствующем оборудовании (закалочные баки и др.) и т.п.

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 3 Технические характеристики

#### 3.1 Датчики температуры, метрологические характеристики

Типы датчиков, которые можно подключать к приборам ШКУ, диапазоны и погрешность измерения приборов ШКУ приведены в таблице 1. Погрешность измерения, приведенная в таблице 1, указана без учета погрешности датчиков температуры.

Таблица 1.

Типы датчиков	Диапазоны измерения	Погрешность измерения
Хромель-алюмель ХА(К)	(-100...+1300) °С	± 0,1 %
Хромель-копель ХК(L)	(-100...+750) °С	± 0,1 %
Нихросил-нисил НН(N)	(-50...+1300) °С	± 0,1 %
Железо-константан ЖК(J)	(-100...+900) °С	± 0,1 %
Платина-10 % Родий/Платина ПП(S)	(0...+1600) °С	± 0,25 %
Платина-13 % Родий/Платина ПП(R)	(0...+1600) °С	± 0,25 %
Платина-30 % Родий/Платина-6 % Родий ПР(B)	(300...+1700) °С	± 0,25 %
Медь/константан МК(T)	(-220...+400) °С (-270...+220) °С	± 0,1 % ± 0,5 %
Хромель/константан ХКн(E)	(-220...+1000) °С (-270...-220) °С	± 0,1 % ± 0,5 %
Вольфрам-рений ВР(A-1)	(0...+2200) °С	± 0,25 %
Вольфрам-рений ВР(A-2)	(0...+1800) °С	± 0,25 %
Вольфрам-рений ВР(A-3)	(0...+1800) °С	± 0,25 %
Термопреобразователь сопротивления 100М	(-180...+200) °С	± 0,1 %
Термопреобразователь сопротивления 50М	(-180...+200) °С	± 0,1 %
Термопреобразователь сопротивления 100П	(-200...+850) °С	± 0,1 %
Термопреобразователь сопротивления 50П	(-200...+850) °С	± 0,1 %
Термопреобразователь сопротивления Pt100	(-200...+850) °С	± 0,1 %
Пирометр РК-15	(400...+1500) °С	± 0,15 %
Пирометр РС-20	(900...+2000) °С	± 0,1 %
Датчик с токовым выходом	0...5 мА	± 0,1 %
Датчик с токовым выходом	0...20 мА	± 0,1 %
Датчик с токовым выходом	4...20 мА	± 0,1 %
Датчик с выходом	0...50 мВ	± 0,1 %
Датчик с выходом	0...1000 мВ	± 0,1 %

#### 3.2 Межповерочный интервал средств измерений, входящих в состав ШКУ, составляет 2 года

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

### 3.3 Характеристики питания ШКУ

Характеристики питания ШКУ приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Характеристика	Возможные значения
Напряжение питания схемы управления	~200 В (+10%/-15%), 50±0,5 Гц
Потребляемая мощность схемы управления, не более	50 ВА на зону
Номинальное напряжение на концевых выключателях в разомкнутом состоянии	220В
Номинальный ток через концевой выключатель в замкнутом состоянии, не более	0,5А
Коммутируемая мощность на одну зону регулирования, не более	В соответствии с системой обозначений (X2)

### 3.4 Характеристики интерфейса связи

ШКУ обеспечивает двунаправленную передачу данных в системы верхнего уровня по интерфейсу RS-485. Это позволяет создавать на основе ШКУ ЭТО-100/0 централизованные системы мониторинга и диспетчерского управления электротермическим оборудованием на уровне участка, цеха, а также использовать данные в MES и ERP-системах.

Характеристики интерфейса связи приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Характеристика	Возможные значения
Тип интерфейса	RS-485
Тип линии связи	Экранированная витая пара
Структура сети	Общая шина
Максимальная скорость обмена	115200 бит/с
Протокол	Modbus RTU (8N2)
Адресация	Программируется

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

### 3.5 Условия эксплуатации

ШКУ рассчитан на установку в закрытых взрывобезопасных помещениях без агрессивных паров и газов.

Условия эксплуатации ШКУ приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Характеристика	Возможные значения
Температура	(0...+50) °С
Влажность	80% при 35 °С (без конденсации влаги)
Атмосферное давление	(84...106) кПа

### 3.6 Габаритные характеристики

Габаритные характеристики ШКУ (ВхШхГ) приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Кол-во зон	Исполнение	Максимальная мощность нагревателя одной зоны (X2), кВт			
		30	60	75	110
1	напольные	1900x600x400			
	навесное	1000x600x250			
2	напольные	1900x600x400			
	навесное	1000x600x250		нет	
3	напольные	1900x800x400			
	навесное	1200x800x300		нет	

## 4 Устройство и работа ШКУ

Конструктивно ШКУ состоит из металлической оболочки, на лицевой и внутренней монтажной панелях которой смонтировано электротехническое, контрольно-измерительное оборудование и средства автоматизации, монтажные кабельные каналы, присоединительные клеммы для подключения внешнего электротехнического оборудования. Контрольно-измерительное оборудование, средства автоматизации и электротехническое оборудование ШКУ связаны между собой жгутами, уложенными в кабельные каналы.

Расположение органов управления и индикации представлено на рисунке 1, а их назначение указано в таблице 6.

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6



Рисунок 1 – Внешний вид панели управления шкафа.

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7



Таблица 6.

№ поз.	Описание (название)	Назначение
1.	Индикатор <b>ПЕЧЬ ОТКРЫТА</b>	Индикация открытой дверцы/крышки печи
2.	Индикатор <b>СЕТЬ</b>	Индикация подачи сетевого трехфазного питающего напряжения на ШКУ
3.	Индикатор <b>НАГРЕВ</b>	Индикация подачи напряжения на нагреватели
4.	Индикатор <b>НОРМА</b>	Информирование о допустимом значении температуры (температура в пределах технологического допуска)
5.	Индикатор <b>АВАРИЯ</b>	Индикация неисправности регулятора или обрыва датчика температуры.
6.	Индикатор <b>ПЕРЕГРЕВ</b>	Индикация аварийного перегрева (критичного для печи)
7.	Регулятор <b>МЕТАКОН</b>	Измерение, отображение и регулирование температуры в зоне электропечи
8.	Переключатель <b>ВКЛ/ВЫКЛ</b>	Включение-выключение схемы управления
9.	Кнопка <b>ПУСК</b>	Запуск процесса разогрева электропечи
10.	Индикатор <b>АВАРИЯ</b> независимой системы защиты от перегрева (для X3=1)	Индикация неисправности измерителя-сигнализатора или обрыва датчика независимой системы защиты от перегрева
11.	Измеритель-сигнализатор независимой системы защиты от перегрева (для X3=1)	Измерение температуры и блокировка нагрева при аварийном перегреве
12.	Индикатор <b>ПЕРЕГРЕВ</b> независимой системы защиты от перегрева (для X3=1)	Индикация аварийного перегрева, зафиксированного независимой системой защиты от перегрева
13.	Кнопка <b>ЗАКРЫТЬ</b>	Закрывание дверцы/закатывание подины
14.	Кнопка <b>ОТКРЫТЬ</b>	Открывание дверцы/выкатывание подины
15.	Кнопка <b>СНЯТИЕ ЗВУКА</b>	Снятие звука при срабатывании звуковой сигнализации
16.	Кнопка <b>СТОП</b>	Останов процесса разогрева

Органы управления и индикации приборов и их назначение приведены в Паспортах приборов.

Временные диаграммы работы шкафа представлены на рисунке 2.

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
						8
Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата		

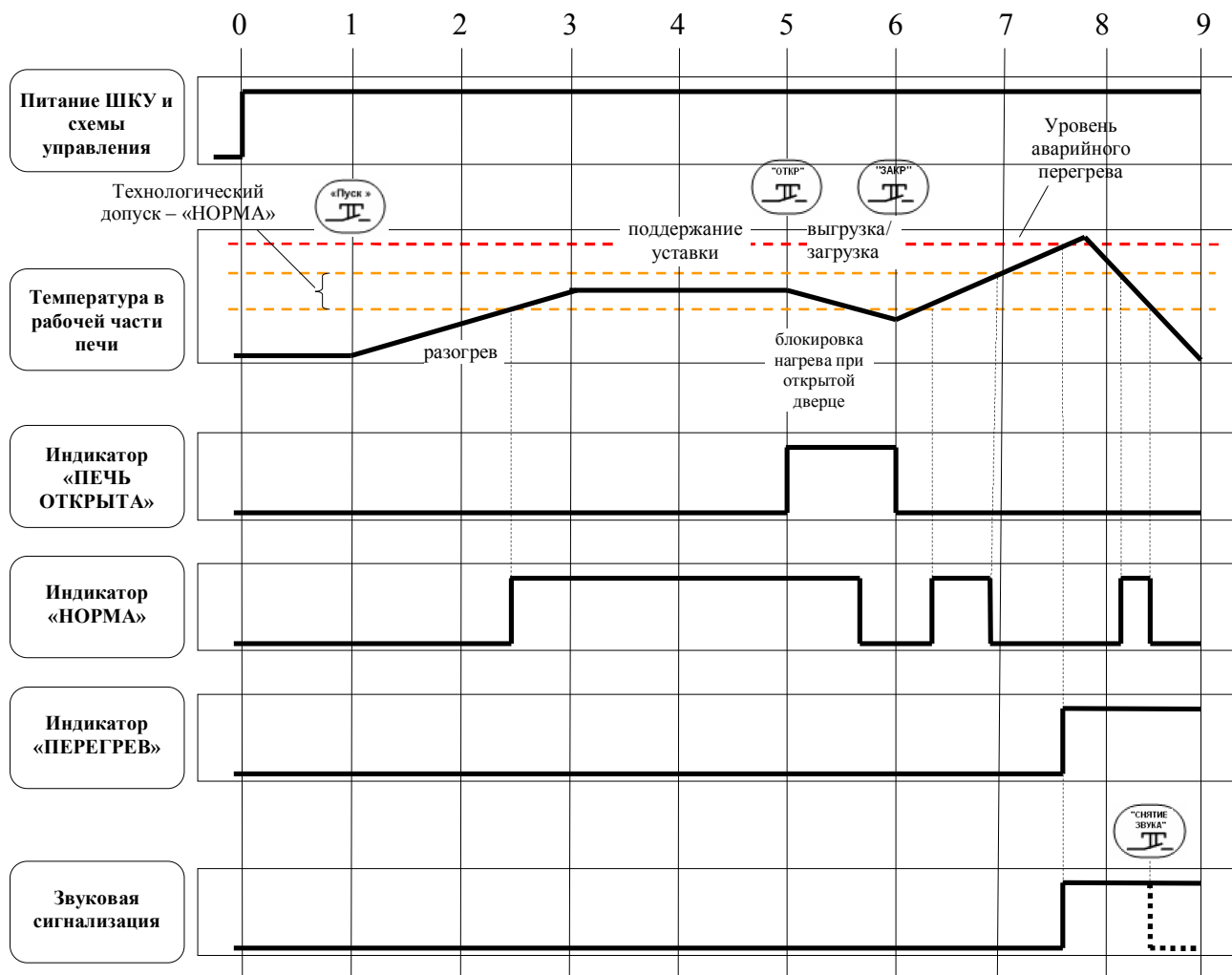


Рисунок 2 – Временные диаграммы работы шкафа.

### Работа ШКУ

При подключении шкафа к питающей сети переменное напряжение 380В, 50 Гц подается на силовые цепи ШКУ. При этом индикатор **СЕТЬ** горит, сигнализируя о том, что на шкаф подано напряжение. При включении переключателя **ВКЛ/ВЫКЛ** подается напряжение на схему управления, загораются индикаторы приборов, что свидетельствует об их включении.

После прохождения режимов самотестирования регуляторы **МЕТАКОН** переходят в режим нормальной работы.

Регуляторы **МЕТАКОН** на своем индикаторном табло показывают текущее измеренное значение температуры.

Автоматика управления находится *в исходном состоянии*.

При нажатии кнопки **ПУСК** начинается разогрев печи до заданного значения. Когда температура зоны оказывается в диапазоне технологического допуска, загорается индикатор **НОРМА**. Технологический допуск для температуры задается при настройке регуляторов.

Для температуры устанавливается аварийный уровень, при котором возникает опасность повреждения оборудования. При достижении аварийного уровня температуры срабатывает блокировка нагрева, загораются индикаторы **ПЕРЕГРЕВ** и **ПЕРЕГРЕВ** независимой системы защиты от перегрева (для X3=1), подается напряжение ~220В на клеммы, предназначенные для подключения звуковой сигнализации. Работу звуковой сигнализации

										Лист
										9
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.344247.005 ПС					

ции можно прервать до следующего срабатывания нажатием кнопки **СНЯТИЕ ЗВУКА**. Аварийный уровень температуры задается при настройке регуляторов.

При открытии дверцы печи срабатывает блокировка нагрева.

Процесс термообработки может быть прекращен в любое время путем нажатия кнопки **СТОП**, после чего снимается напряжение с нагревателей и схема управления переходит в *исходное состояние*.

### **Режимы регулирования**

Регуляторы МЕТАКОН совместно с контакторами реализуют двухпозиционный алгоритм регулирования.

### **Аварийные ситуации регулятора**

Регулятор обнаруживает и индицирует следующие аварийные ситуации:

- аварийный перегрев в каждой зоне;
- обрыв линии подключения датчика;
- сбой в работе регулятора.

При аварийном перегреве загорается индикатор **ПЕРЕГРЕВ**, при других аварийных ситуациях загорается индикатор **АВАРИЯ**. При любой аварийной ситуации регулятор блокирует подачу напряжения на нагреватели.

После устранения причин аварийной ситуации запустить работу ШКУ кнопкой **ПУСК**.

В ШКУ предусмотрена блокировка нагрева по сигналу концевого выключателя на двери оборудования. При открытой двери нагрев отключен.

### **Независимая система защиты от перегрева**

Для повышения надежности защиты от разрушения оборудования от перегрева, в ШКУ с независимой системой защиты от перегрева ( $X3=1$ ) присутствует независимый канал контроля температуры в каждой зоне нагрева, который дополняет защиту от перегрева, реализованную на регуляторах каждой зоны. Уровень температуры, при котором срабатывает защита от аварийного перегрева, определяется допустимыми температурными режимами ЭТО и задается пользователем. При аварийном перегреве система защиты блокирует подачу напряжения на нагреватели. При этом загорается индикатор **ПЕРЕГРЕВ**.

После устранения причин перегрева запустить работу ШКУ кнопкой **ПУСК**.

### **Дополнительные точки контроля**

Если есть потребность контролировать температуру в дополнительных точках (например, в садке (в загрузке), в самых холодных и самых горячих точках электропечи, во вспомогательном технологическом оборудовании (например, в закалочных ваннах), то нужно использовать модификации ШКУ с дополнительными точками контроля температуры с соответствующим числом точек ( $X4=1,2, \dots, 6$ ).

### **Задание параметров регуляторов**

Выполняемые функции и режимы работы регуляторов МЕТАКОН (а значит и ШКУ) определяются конфигурационными и оперативными параметрами.

Просмотр и изменение параметров производится в соответствии с указаниями, приведенными в Паспортах приборов.

Все конфигурационные и оперативные параметры разделены на три группы.

В группу 1 входят параметры, которые определяют алгоритм функционирования ШКУ, они задаются производителем ШКУ. Их изменение пользователям категорически запрещено.

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В группу 2 входят параметры, которые устанавливаются при пуско-наладочных работах (ПНР). Установка этих параметров адаптирует ШКУ к данному технологическому объекту и режиму. Их изменение разрешено наладчикам и технологам.

В группу 3 входят параметры, которые меняются оперативным персоналом в соответствии с применяемым технологическим регламентом.

ШКУ поставляется в настроенном и отрегулированном состоянии. Параметры заводской настройки приведены в соответствующих формулярах настройки, входящих в комплект поставки. При утрате и непреднамеренном изменении параметров, относящихся к группе 1 и 2, рекомендуется вернуться к ним, заново запрограммировав регуляторы.

## 5 Размещение и подключение ШКУ

### 5.1 Размещение ШКУ

ШКУ предназначен для напольного и/или (в зависимости от модификации) навесного монтажа.

В случае напольного монтажа ШКУ дополнительно может быть прикреплен к вертикальной поверхности, например к стене, специальными металлоконструкциями. Крепление такого ШКУ к полу должно осуществляться четырьмя болтами М12. Скобы для крепления ШКУ к вертикальной поверхности должны крепиться к ШКУ также болтами М12.

ШКУ навесного монтажа должен крепиться к вертикальным конструкциям болтами М8.

Габаритные и установочные размеры приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

### 5.2 Подключение ШКУ

Необходимые внешние соединения схематично показаны на рисунке 3.

Подробная схема подключения представлена в ПРИЛОЖЕНИИ 2.

При подключении ШКУ должны соблюдаться требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ ЭУ), Правил технической эксплуатации электроустановок потребителя (ПТЭЭП).

Подключение ШКУ к питающей сети должно осуществляться через внешний рубильник, обеспечивающий отключение ШКУ от сети с видимым разрывом цепи, необходимым для соблюдения правил безопасности при проведении работ с отключением ШКУ от сети.

Подключение ШКУ должно осуществляться при отключенной сети. Электрические соединения должны осуществляться с помощью проводов и кабелей, которые вводятся в шкаф через штатный гермоввод, расположенный внизу шкафа.

Схема подключений, сечения подключаемых проводников и расположение элементов внутри шкафа, к которым производится подключение, представлены в ПРИЛОЖЕНИИ 2.

**ВНИМАНИЕ!** Соединительные провода термопреобразователей сопротивления или компенсационные провода термопарных датчиков температуры подключаются непосредственно на входные клеммы регулятора МЕТАКОН.

**При поставке шкафа потребителю на клеммы 1-2 соединителя X1 установлена перемычка, которая должна быть снята при подключении конечного выключателя дверцы печи.**

										Лист
										11
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.344247.005 ПС					

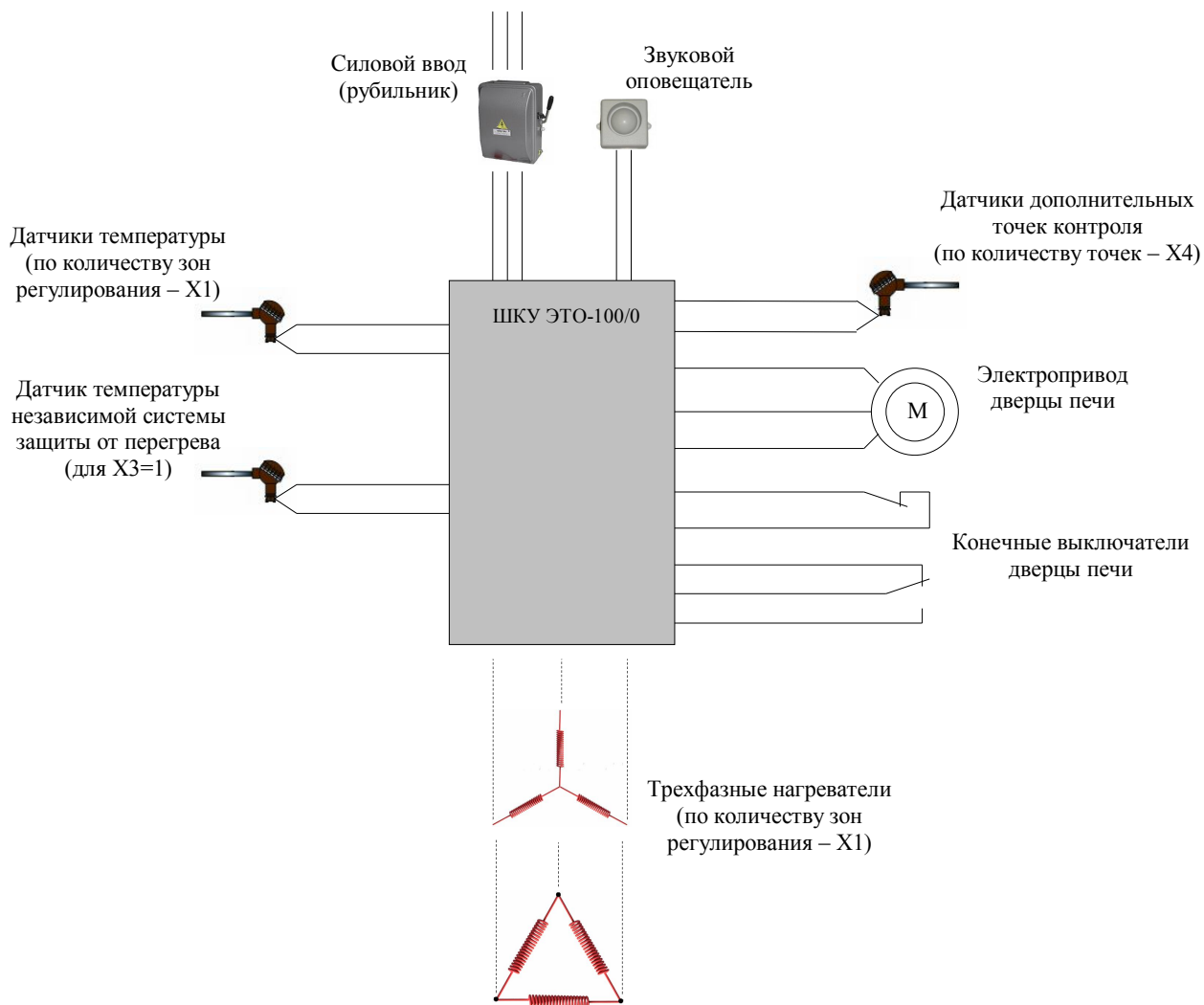


Рисунок 3 – Внешние соединения ШКУ.

## 6 Подготовка к работе

Перед началом эксплуатации изучить Паспорта приборов, входящие в состав ШКУ.

Шкаф необходимо извлечь из потребительской тары, снять укрывающие и амортизирующие прокладки. Установить шкаф на месте предстоящей эксплуатации.

Произвести подключения в соответствии со схемой, представленной в ПРИЛОЖЕНИИ 2. Произвести проверку правильности подключения. Подать на шкаф напряжение от внешнего источника. Убедиться в подаче напряжения на шкаф по загоранию индикатора СЕТЬ.

Произвести КОНФИГУРИРОВАНИЕ параметров регуляторов МЕТАКОН. Параметры группы 1, установленные при выпуске, изменять запрещено. Параметры группы 2 устанавливаются при проведении пуско-наладочных работ, рекомендации даны в Формулярах настройки. Просмотр и изменение параметров производится в соответствии с указаниями, приведенными в Паспортах приборов.

После конфигурирования обесточить ШКУ на время не менее 15 с. После выполнения описанных выше операций шкаф готов к работе по прямому назначению.

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Парольная защита регуляторов от несанкционированного изменения параметров применяется при необходимости в соответствии с рекомендациями, изложенными в Паспортах приборов.

## 7 Порядок работы

Подать напряжение на ШКУ.

Подать напряжение на схему управления переключателем **ВКЛ/ВЫКЛ**.

Установить (проконтролировать) оперативные параметры регулятора.

Нажать кнопку **ПУСК**.

Контролировать по индикаторам режим работы ШКУ и технологического объекта.

Загрузить обрабатываемые детали в печь.

По окончании технологического цикла обрабатываемые детали можно извлечь из печи, а затем загрузить новые и повторить технологический цикл.

**ВНИМАНИЕ!** Процесс термообработки может быть прекращен в любое время путем нажатия кнопки **СТОП**, после чего снимается напряжение с нагревателей и схема управления переходит в *исходное состояние*.

**ВНИМАНИЕ!** При возникновении аварийной ситуации (горят индикатор **ПЕРЕГРЕВ** и/или индикатор **АВАРИЯ**) необходимо принимать меры в соответствии с технологическим регламентом, принятым на данном технологическом объекте.

## 8 Комплектность

Состав комплекта	Кол-во, штук
Шкаф контроля и управления	1
Паспорт ШКУ	1
Паспорт(а) регуляторов МЕТАКОН	По количеству регуляторов (в зависимости от модификации)
Формуляр настройки ШКУ	1

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Датчики температуры и звуковой оповещатель (сирена) в комплект поставки не входят и поставляется по отдельному заказу с учетом температурных, конструктивных и других эксплуатационных требований.

## 9 Техническое обслуживание ШКУ

Для ШКУ установлено ежеквартальное техническое обслуживание. Ежеквартальное техническое обслуживание ШКУ состоит в контроле крепления ШКУ, контроле электрических соединений, очистке фильтра вентилятора, удаления пыли с корпуса ШКУ и комплектующих изделий внутри ШКУ, удаления с помощью смоченного в спирте тампона загрязнений с передней панели ШКУ.

## 10 Указание мер безопасности

Внутри ШКУ имеются открытые токоведущие части, находящиеся под высоким напряжением. Во избежание поражения персонала электрическим током, должен быть исключен несанкционированный доступ к внутреннему содержимому ШКУ.

При эксплуатации ШКУ должны выполняться требования ПОТ ЭУ, ПТЭЭП и требования техники безопасности, изложенные в документации, принятой на предприятии.

Металлический корпус ШКУ должен быть заземлен и проверен в соответствии с указаниями ПУЭ, главы 1-7.

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата		13

К работам по обслуживанию ШКУ допускается персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3, изучивший документацию на шкаф и его составные части, документацию на комплектующие изделия.

К управлению ШКУ допускается электротехнологический персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже 2, прошедший стажировку по работе со шкафом.

Монтаж, наладка, ремонт и обслуживание шкафа, подключение и отключение подходящих кабелей, замена вставок плавких предохранителей должны производиться только при отключенных внешних источниках питания.

## 11 Правила транспортирования и хранения

ШКУ должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха - 55 ...+70 °С;
- относительная влажность воздуха от 5 до 100%.

ШКУ должен транспортироваться всеми видами транспорта, кроме не отапливаемых и не герметизированных отсеков самолёта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается бросание изделия.

ШКУ должен храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха 0 ...+50 °С;
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре +35 °С.
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## 12 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие шкафа эксплуатационной документации на него при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Длительность гарантийного срока устанавливается равной 12 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки (продажи) шкафа. Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия-изготовителя.

Гарантия не распространяется на устройства защиты при выходе их из строя при штатном срабатывании.

Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

Адрес предприятия-изготовителя:

Россия, 603107, г. Нижний Новгород, а/я 21,

тел./факс: (831) 260-03-08 (многоканальный), 466-16-04, 466-16-94.

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 13 Свидетельство о приемке

Тип изделия **ШКУ ЭТО-100/0**—\_\_\_\_—\_\_\_\_—\_\_\_\_—\_\_\_\_—\_\_\_\_—**М**—\_\_\_\_

Заводской номер № \_\_\_\_\_

Дата изготовления “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

\_\_\_\_\_  
должность                      подпись                      ФИО

Дата приемки “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
должность                      подпись                      ФИО

МП

Дата отгрузки “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

\_\_\_\_\_  
должность                      подпись                      ФИО

МП

Дата ввода в эксплуатацию “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Ответственный \_\_\_\_\_  
должность                      подпись                      ФИО

МП

					ПИМФ.344247.005 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15



