

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

_____ А.Г. Костерин

«__» _____ 2015 г.

**Шкаф контроля и управления
электротермическим оборудованием**

ШКУ ЭТО-120/1

Паспорт
ПИМФ.344247.004 ПС

Согласовано:

Технический директор

_____ Д.В.Громов

"__" _____ 2015 г.

Содержание

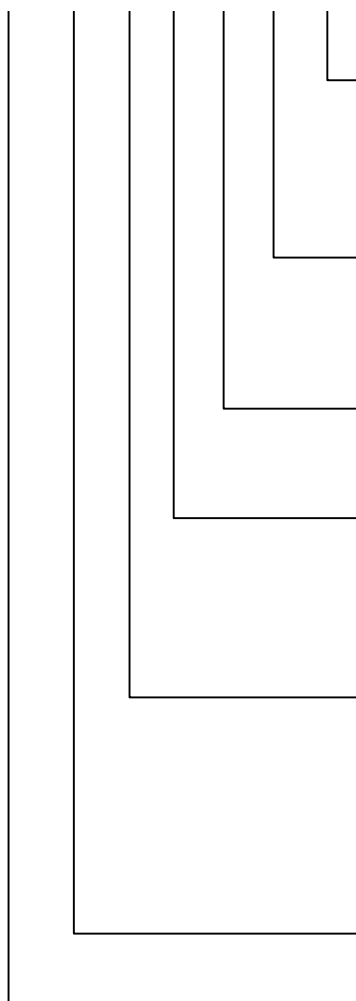
1 Обозначение при заказе	2
2 Назначение.....	3
3 Технические характеристики	4
4 Устройство и работа ШКУ	6
5 Размещение и подключение ШКУ.....	11
Рисунок 3 – Внешние соединения ШКУ.....	13
6 Подготовка к работе.....	13
7 Порядок работы	14
8 Комплектность.....	14
9 Техническое обслуживание ШКУ.....	14
10 Указание мер безопасности	15
11 Правила транспортирования и хранения	15
12 Гарантийные обязательства.....	15
13 Свидетельство о приемке	16

					ПИМФ.344247.004 ПС					
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Шкаф контроля и управления ШКУ ЭТО-120/1			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Александров</i>								2	18
<i>Утвер.</i>	<i>Громов</i>							КонтрАвт		

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с характеристиками, принципами функционирования и порядком работы со Шкафом контроля и управления ШКУ ЭТО-120/1 (далее ШКУ).

1 Обозначение при заказе

ШКУ ЭТО-120/1-Х1-Х2-Х3-Х4-Х5-МХ



Модификация ШКУ:

М0 – стандартная модификация;

МХ – нестандартные модификации, в т.ч. по требованиям Заказчика.

Конструктивное исполнение:

1 – напольное.

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:

120/1 – ШКУ электропечами сопротивления со следующими классификационными признаками:

- непрерывное поддержание температуры на постоянном уровне;
- ПИД-алгоритм регулирования;
- бесконтактная коммутация нагревателей с помощью тиристоров (симисторов) методом ФИМ;
- отсчет времени термообработки без управления нагревом;
- локальная регистрация параметров отсутствует;
- возможность передачи данных по интерфейсу RS-485.

					ПИМФ.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата		2

Пример заказа:

ШКУ ЭТО-120/1-1-60-1-0-1-М0 – Шкаф контроля и управления электротермическим оборудованием с непрерывным поддержанием температуры на постоянном уровне, с ПИД-алгоритмом регулирования, с бесконтактной коммутация нагревателей с помощью тиристор (симисторов) методом ФИМ (возможно питание нагревателей печи через понижающий трансформатор), с отсчетом времени термообработки без управления нагревом, локальная регистрация параметров отсутствует; 1 зона регулирования температуры с управлением трехфазным нагревателем мощностью до 60 кВт; ШКУ имеет независимую систему защиты от перегрева; точек дополнительного контроля нет; напольное исполнение; стандартная модификация.

2 Назначение

ШКУ предназначен для управления температурно-временными режимами термообработки в печах сопротивления. Использование ФИМ-метода, реализованного в данном ШКУ, целесообразно в следующих случаях:

- Нагреватели питаются через понижающие трансформаторы;
- В качестве нагревателей используются инфракрасные лампы;
- Источник энергии для нагревателей недостаточно мощный и необходимо ограничить пиковую мощность нагревателей на некотором уровне;
- В других случаях, когда требуется обеспечить ограничение или плавное изменение мощности нагревателей.

Следует заметить, что при использовании ФИМ-метода для управления мощностью активной нагрузки (например, резистивные нагреватели без понижающего трансформатора) могут создаваться значительные электромагнитные помехи, а также появляется реактивная составляющая мощности - коэффициент мощности ($\cos\varphi$) становится меньше 1.

Классификационные признаки печей для применения ШКУ ЭТО-120/1:

- 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) с питанием нагревателей через понижающие трансформаторы;
- Высокие требования к точности измерения;
- Высокие требования к точности поддержания температуры;
- Непрерывное поддержание температуры на постоянном уровне;
- ПИД-алгоритм регулирования;
- Бесконтактная коммутация нагревателей с помощью тиристор (симисторов) методом фазово-импульсной модуляции (ФИМ) (возможно применение понижающих трансформаторов при работе с низкоомной нагрузкой);
- Отсчет времени термообработки при заданной температуре без управления нагревом
- Технологическая (по уровню температуры) и аварийная сигнализации;
- Возможность передачи данных по интерфейсу RS-485.

ШКУ обеспечивает:

- Измерение и индикацию измеренного значения температуры и уставки в зонах регулирования;
- ПИД-регулирование с фазово-импульсной модуляцией (ФИМ);
- Ограничение мощности нагревателей;
- Измерение и индикацию тока нагревателей;

									Лист
									3
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.344247.004 ПС				

- Индикацию основных этапов процесса термообработки;
- Отсчет и индикацию времени до окончания термообработки;
- 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.

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 %

					ПИМФ.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Типы датчиков	Диапазоны измерения	Погрешность измерения
Пирометр РС-20	(900...+2000) °С	± 0,1 %
Датчик с унифицированным токовым выходом	0...5 мА	± 0,1 %
Датчик с унифицированным токовым выходом	0...20 мА	± 0,1 %
Датчик с унифицированным токовым выходом	4...20 мА	± 0,1 %
Датчик с линейным выходным сигналом напряжения	0...50 мВ	± 0,1 %
Датчик с линейным выходным сигналом напряжения	0...1000 мВ	± 0,1 %

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

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-120/1 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
Адресация	Программируется

					ПИМФ.344247.004 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			
2	напольные	1900x600x400		2100x600x400	
3	напольные	2100x800x400			

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.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

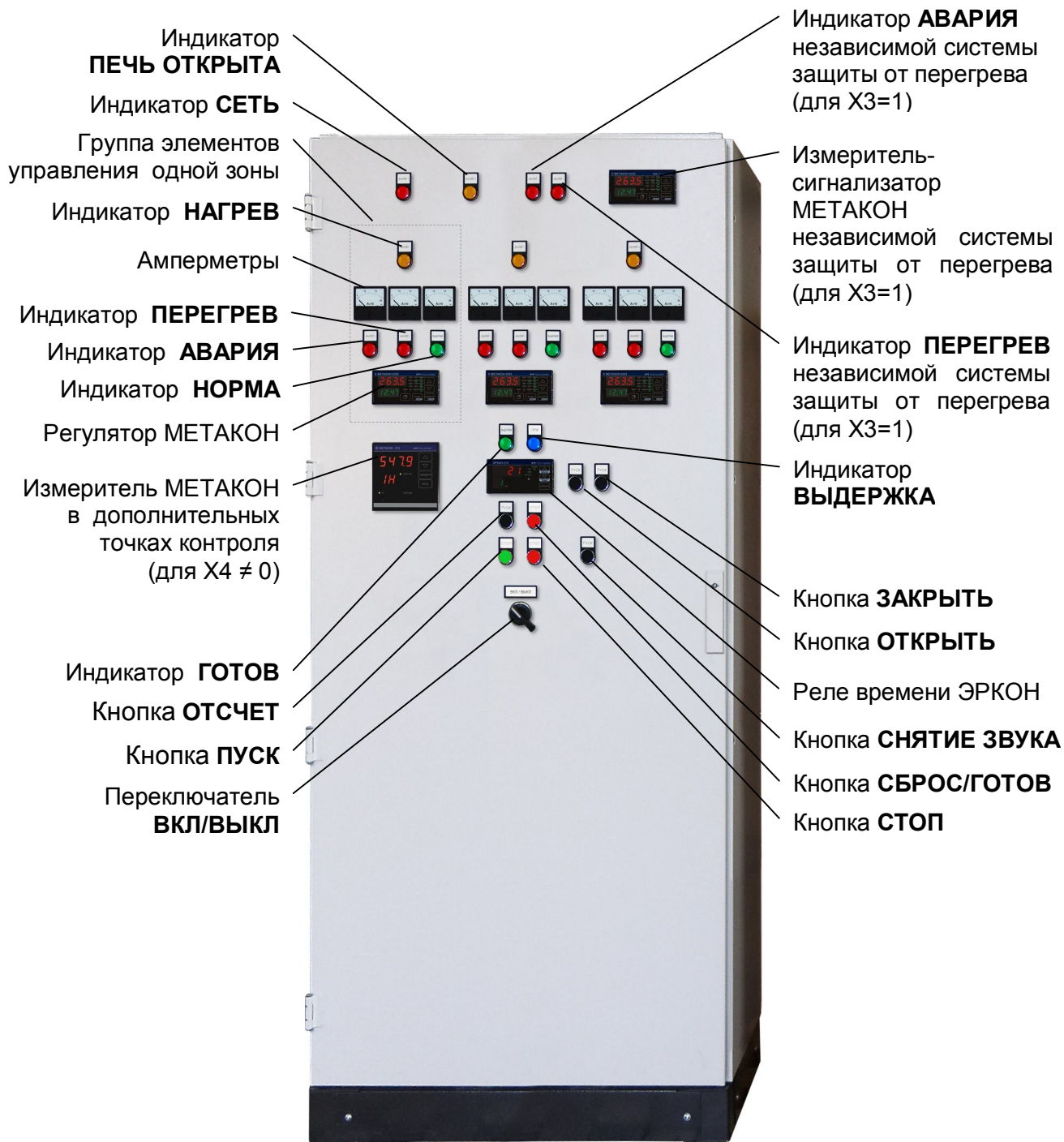


Рисунок 1 – Внешний вид панели управления шкафа.

					ПИМФ.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата		7

Таблица 6.

№ поз.	Описание (название)	Назначение
1.	Индикатор ПЕЧЬ ОТКРЫТА	Индикация открытой дверцы/крышки печи
2.	Индикатор СЕТЬ	Индикация подачи сетевого трехфазного питающего напряжения на ШКУ
3.	Индикатор НАГРЕВ	Индикация подачи напряжения на нагреватели
4.	Амперметр	Индикация наличия тока в нагревателях
5.	Индикатор НОРМА	Информирование о допустимом значении температуры (температура в пределах технологического допуска)
6.	Индикатор АВАРИЯ	Индикация неисправности регулятора или обрыва датчика температуры.
7.	Индикатор ПЕРЕГРЕВ	Индикация аварийного перегрева (критичного для печи)
8.	Регулятор МЕТАКОН	Измерение, отображение и регулирование температуры в зоне электропечи
9.	Переключатель ВКЛ/ВЫКЛ	Включение-выключение схемы управления
10.	Кнопка ОТСЧЕТ	Запуск отсчета времени выдержки после загрузки
11.	Кнопка ПУСК	Запуск процесса разогрева электропечи
12.	Индикатор АВАРИЯ независимой системы защиты от перегрева (для Х3=1)	Индикация неисправности измерителя-сигнализатора или обрыва датчика независимой системы защиты от перегрева
13.	Измеритель-сигнализатор независимой системы защиты от перегрева (для Х3=1)	Измерение температуры и блокировка нагрева при аварийном перегреве
14.	Индикатор ПЕРЕГРЕВ независимой системы защиты от перегрева (для Х3=1)	Индикация аварийного перегрева, зафиксированного независимой системой защиты от перегрева
15.	Индикатор ГОТОВ	Индикация окончания времени выдержки
16.	Индикатор ВЫДЕРЖКА	Индикация этапа «ВЫДЕРЖКА»
17.	Кнопка ЗАКРЫТЬ	Закрывание дверцы/закатывание подины
18.	Кнопка ОТКРЫТЬ	Открывание дверцы/выкатывание подины
19.	Реле времени ЭРКОН	Отсчет и отображение времени выдержки
20.	Кнопка СНЯТИЕ ЗВУКА	Снятие звука при срабатывании звуковой сигнализации
21.	Кнопка СБРОС/ГОТОВ	Сброс времени выдержки/Подтверждение окончания термообработки изделия
22.	Кнопка СТОП	Останов процесса разогрева

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

Временные диаграммы работы шкафа представлены на рисунке 2.

										Лист
										8
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.344247.004 ПС					

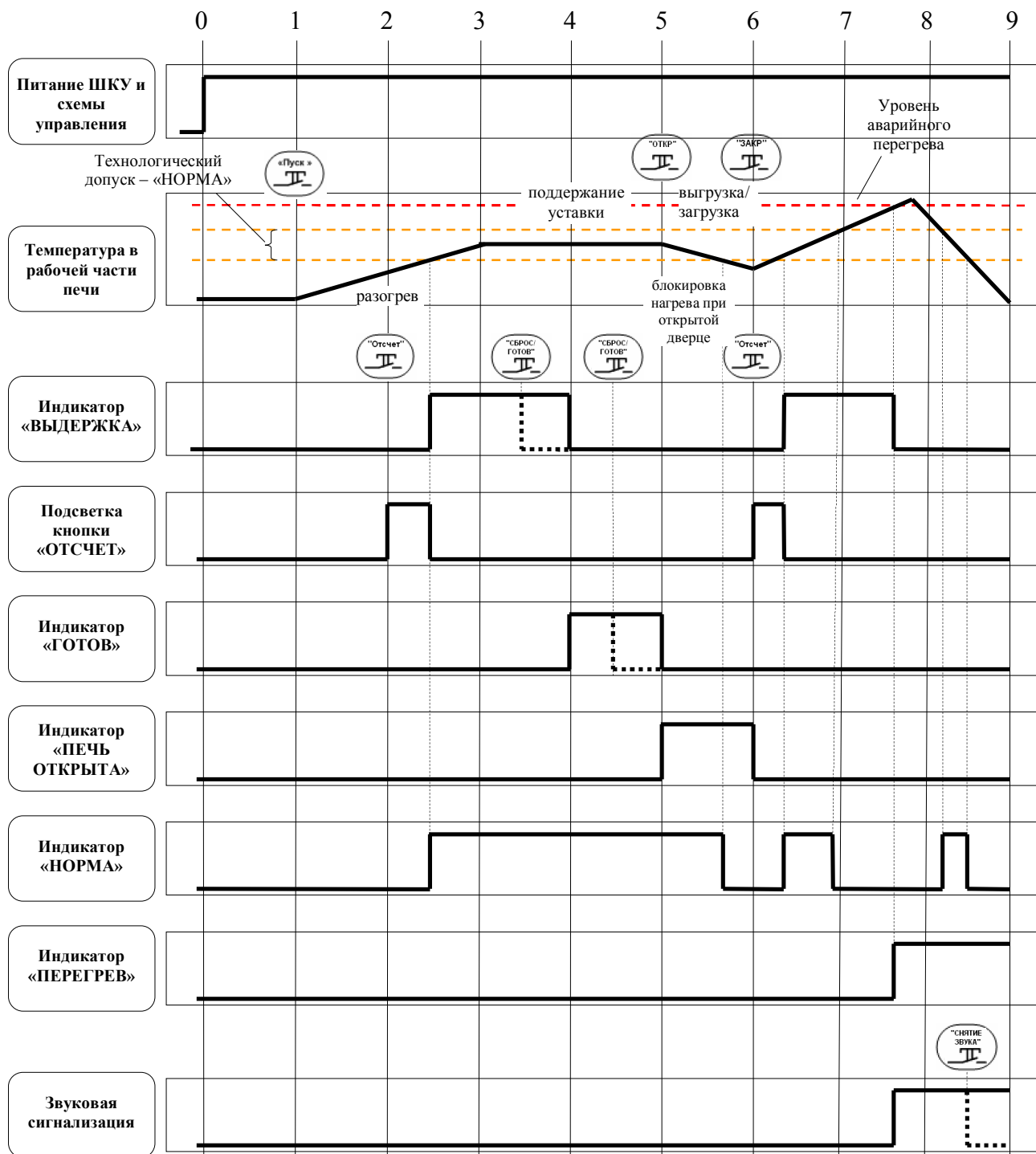


Рисунок 2 – Временные диаграммы работы шкафа.

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 и реле времени ЭРКОН переходят в режим нормальной работы.

Регуляторы МЕТАКОН на своем индикаторном табло показывают текущее измененное 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**. Отсчет времени выдержки разрешается, если температуры во всех зонах находятся в технологическом допуске. 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** в зоне и **ПЕРЕГРЕВ** независимой системы защиты от перегрева (для X3=1), подается напряжение ~220В на клеммы, предназначенные для подключения звуковой сигнализации. Работу звуковой сигнализации 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*.




Для отсчета времени выдержки используется реле времени ЭРКОН. При нажатии кнопки **ОТСЧЕТ**, в случае если температура уже находится в технологическом допуске, сразу загорается индикатор **ВЫДЕРЖКА** и начинается отсчет времени выдержки. В том случае, когда кнопка **ОТСЧЕТ** нажата до достижения температурой уровня технологического допуска, отсчет времени и соответствующая индикация откладывается до момента выхода на температурный режим. При этом включается подсветка кнопки **ОТСЧЕТ**. По окончании заданного времени выдержки индикатор **ВЫДЕРЖКА** гаснет, загорается индикатор **ГОТОВ**. Нажатием кнопки **СБРОС/ГОТОВ** осуществляется сброс реле времени и перевод подсистемы отсчета времени выдержки в *исходное состояние*.

Режимы регулирования

Регуляторы МЕТАКОН совместно с тиристорными (симисторными) ключами реализуют ПИД-алгоритм регулирования с фазово-импульсной модуляцией.

Форма выходного сигнала тиристорного регулятора в зависимости от выдаваемой в нагрузку мощности показана в таблице 7.

Таблица 7.

Выходной сигнал		
U _{вых} =10%	U _{вых} =50%	U _{вых} =90%
		

Фазовое управление обеспечивает плавность и непрерывность выходного сигнала, необходимые при управлении индуктивной нагрузкой (для исключения скачков тока при переключениях). Однако при управлении активной нагрузкой может создавать помехи. Также при использовании фазового управления коэффициент мощности (cosφ) может отличаться от 1.

Аварийные ситуации регулятора

Регулятор обнаруживает и индицирует следующие аварийные ситуации:

- аварийный перегрев в каждой зоне;
- обрыв линии подключения датчика;

					ПИМФ.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

– 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 регулятора и реле времени

Выполняемые функции и режимы работы регуляторов МЕТАКОН и реле времени ЭРКОН (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.

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 и реле времени.

5 Размещение и подключение ШКУ

5.1 Размещение ШКУ

ШКУ предназначен для напольного монтажа.

					ПИМФ.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

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.

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.

Понижающий трансформатор, показанный на рисунке 3, устанавливается при необходимости.

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 Х1 установлена перемычка, которая должна быть снята при подключении конечного выключателя дверцы печи.

					ПИМФ.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

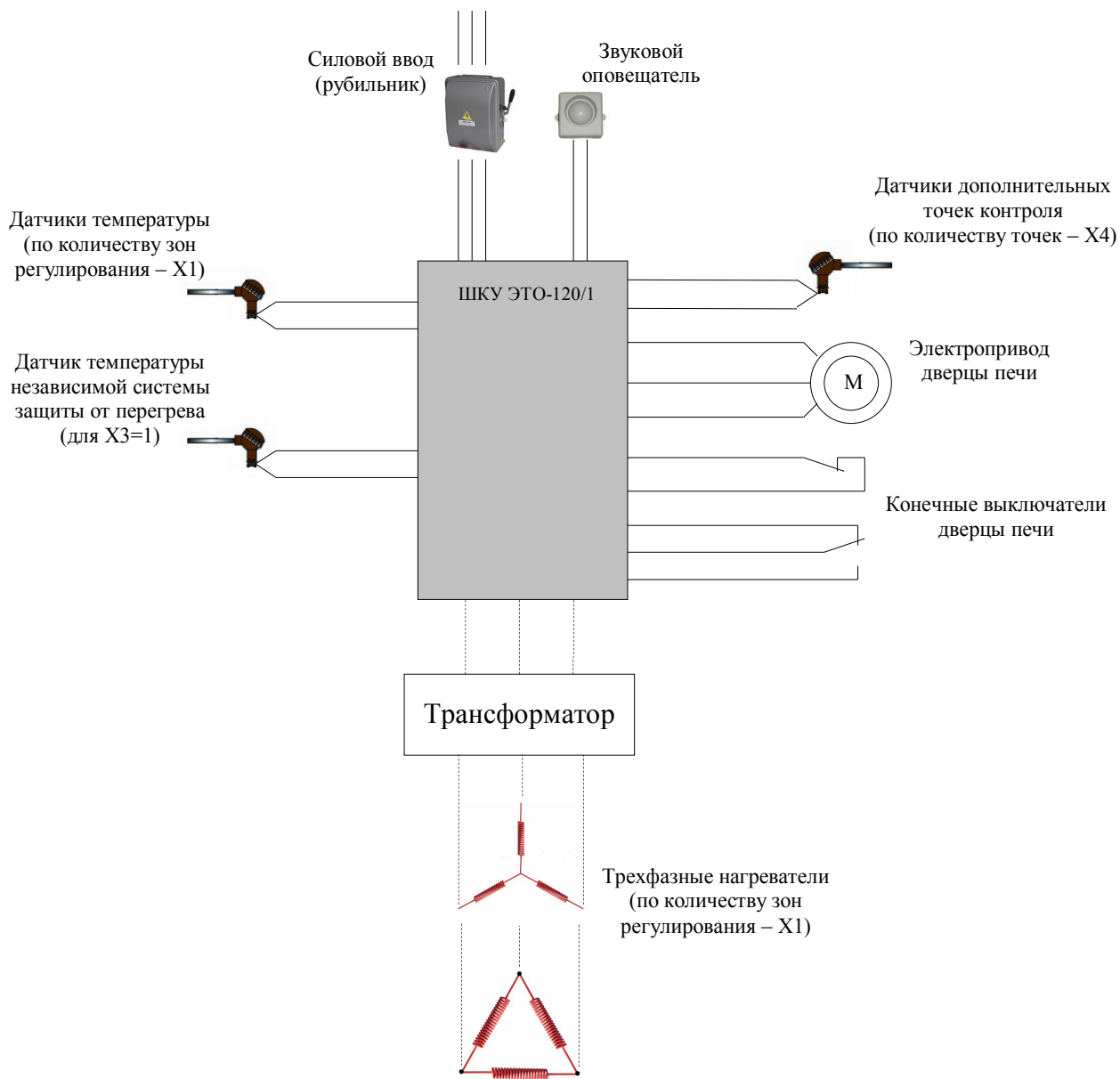


Рисунок 3 – Внешние соединения ШКУ.

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 и реле времени ЭРКОН. Параметры группы 1, установленные при выпуске изменять запрещено. Параметры группы 2 устанавливаются при проведении пуско-наладочных работ, реко-

					ПИМФ.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

мендации 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.

Парольная защита регуляторов и реле времени 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.

Установить (проконтролировать) оперативные параметры реле времени.

Нажать кнопку **ПУСК**.

Контролировать по индикаторам режим работы ШКУ и технологического объекта.

После загрузки обрабатываемых деталей в печь нажать кнопку **ОТСЧЕТ** для начала отсчета времени выдержки, отсчет времени начинается с момента выхода на температурный режим.

По окончании технологического цикла загорается индикатор **ГОТОВ**, после чего 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)
Паспорт реле времени ЭРКОН	1
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.

									Лист
									14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.344247.004 ПС				

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.

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.

										Лист
										15
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПИМФ.344247.004 ПС					

13 Свидетельство о приемке

Тип изделия **ШКУ ЭТО-120/1**—____—____—____—____—____—**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.344247.004 ПС	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Лист регистрации изменений

№ п/п	Номера листов			Анну- лиро- ванных	Всего листов в до- кум.	№ докум.	Входящий номер со- про- водительного докумен- та и дата	Подп.	Дата
	Изме- нен- ных	Заме- нен- ных	Новых						