

ПЕЧЬ ШАРОВАЯ
ПШ 1200

Руководство по эксплуатации

ДЦШ 1.298.003 РЭ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Содержание

1 Описание и работа.....	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Комплектность	4
1.4 Устройство и работа.....	5
1.5 Маркировка и упаковка.....	7
2 Использование по назначению.....	8
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	8
2.2 Меры безопасности	8
2.3 Монтаж изделия после транспортирования.....	8
2.4 Подготовка изделия к использованию	9
2.5 Использование изделия.....	9
3 Методика аттестации	18
4 Техническое обслуживание	22
5 Текущий ремонт.....	22
6 Транспортирование и хранение	22
7 Утилизация.....	22
Приложение А Схема соединений печи ПШ 1200.....	23
Приложение Б Схема подключения приборов и оборудования при испытании печи ПШ 1200	24
Приложение В Маркировка печи шаровой ПШ 1200	25

Главный метролог _____ Е.В. Айзикович

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ДДШ 1.298.003 РЭ										
					10	Зам	МКСН.222-12								
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
						Разраб.	Мальшев			Печь шаровая ПШ 1200			Лит.	Лист	Листов
						Пров.				Руководство по эксплуатации				2	26
						Н.контр	Кляут								
						Утв.	Ерёмин								

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для правильной и безопасной эксплуатации печи шаровой ПШ 1200, состоящей из печи сферической (ПС) и блока управления БУ-7-4. Печь выпускается по ТУ 3443-008-02566540-2005.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках печи, техническом обслуживании, хранении и транспортировании.

К работе с печью допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Печь шаровая ПШ 1200 (далее - печь) предназначена для нагрева средств измерения температуры в лабораторных условиях, кроме средств измерения температуры, содержащих в своей конструкции кварцевое стекло любой марки.

1.1.2 Печь предназначена для эксплуатации в закрытых помещениях при условиях, соответствующих исполнению УХЛ4.1 по ГОСТ 15150-69.

1.1.3 По требованиям безопасности печь относится к классу ОI по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2 Технические характеристики

1.2.1	Диапазон воспроизведения температур, °С	от 100 до 1200
1.2.2	Нестабильность поддержания температуры, °С/мин	0,1
1.2.3	Градиент температуры по горизонтали в рабочей зоне (±40 мм от центра сферической печи), °С/см	0,2
1.2.4	Глубина погружения до центра рабочей зоны, мм	200
1.2.5	Количество каналов, шт	8
1.2.6	Диаметр каналов, мм	15±3
1.2.7	Время выхода на заданный температурный режим, ч, не более	2
1.2.8	Питание от сети переменного тока:	
	- напряжение, В	220±22
	- частота, Гц	50±1
1.2.9	Потребляемая мощность, кВт·А, не более	8
1.2.10	Габаритные размеры, мм, не более	
	ПС	500x500x560
	БУ-7-4	270x360x100
1.2.11	Масса, кг, не более	
	ПС	50
	БУ-7-4	4,5

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подп.
11844							

12	Зам	МКСН.26-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ 1.298.003 РЭ

Лист
3

1.2.12 Нарботка на отказ при температуре в центре рабочей зоны 1000 °С не менее 1000 часов.

1.2.13 Печь обеспечивает связь с персональным компьютером (ПК) по последовательному каналу.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки в соответствии с таблицей 1:

Таблица 1

Наименование изделия	Количество	Примечание
Печь сферическая ПС	1 шт.	
Блок управления БУ-7-4	1 шт.	
Кабель ХТ1 ДДШ6.644.004	1 шт.	
Кабель ХТ2 ДДШ6.644.092	1 шт.	
Кабель ХТ3 ДДШ6.644.033	1 шт.	
Заглушка ДДШ8.632.085	8 шт.	
Заглушка ДДШ8.632.085-01	8 шт.	
Опора ДДШ8.074.058	4 шт.	
Стержень ДДШ8.352.024	8 шт.	
Гайка ДДШ8.935.049	4 шт.	
Держатель ДДШ6.152.010	8 шт.	
Трубка керамическая ДДШ7.352.007	1 шт.	
Рама МКСН.301231.008	1 шт.	
Паспорт ДДШ1.298.003 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации ДДШ1.298.003 РЭ	1 экз.	
Аттестат	1 экз.	
Протокол первичной аттестации	1 экз.	
Программное обеспечение "Termoscontrol" 643.02566540.00019-01	1 комплект	компакт-диск

Инв.№ подл.	11844
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

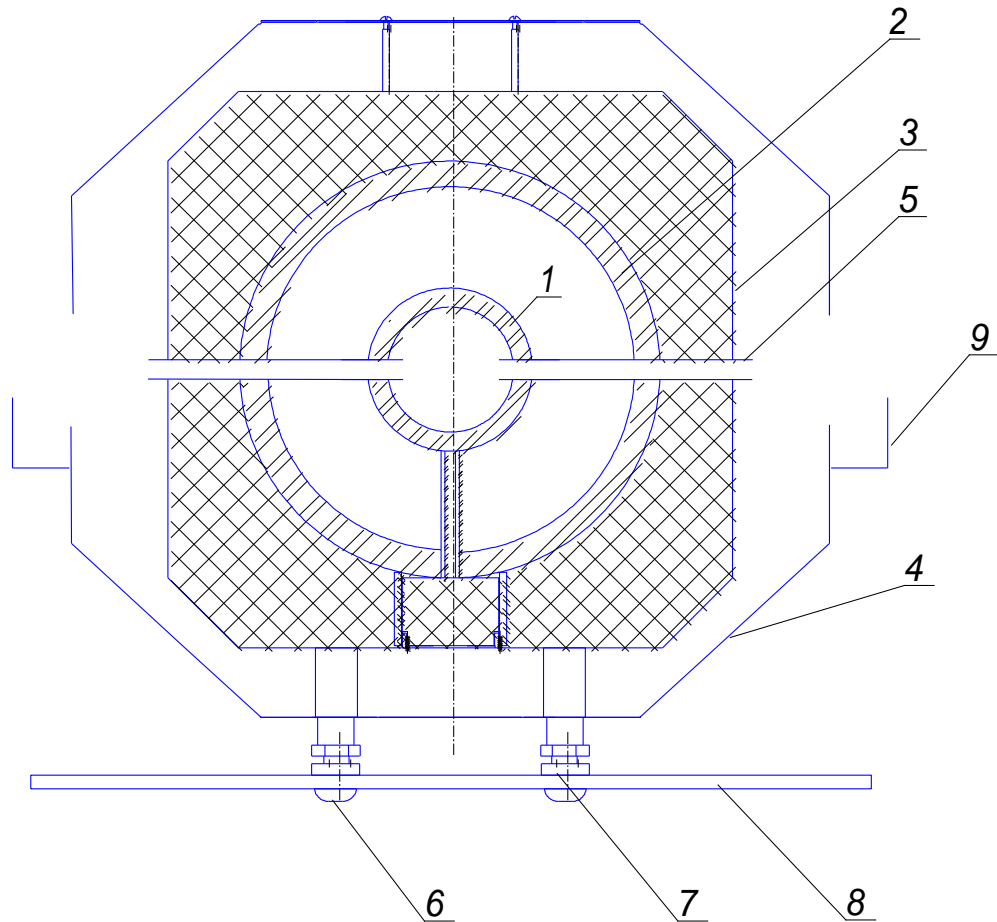
12	Зам	МКСН.26-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ 1.298.003 РЭ

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Печь шаровая ПШ 1200 состоит из печи сферической ПС, блока управления БУ-7-4 и соединительных кабелей ХТ1 ... ХТ3. Схема соединений приведена в приложении А.

На рисунке 1 приведено схематичное изображение ПС. ПС представляет собой две керамические сферы, помещенные одна в другую. Внутри внутренней сферы 1 реализована рабочая зона с постоянной температурой.



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 – внутренняя сфера | 6 – опора ДДШ8.074.058 |
| 2 – внешняя сфера | 7 – гайка ДДШ8.935.049 |
| 3 – внутренний кожух | 8 – рама МКСН.301231.008 |
| 4 – внешний кожух | 9 – держатель ДДШ6.152.010 |
| 5 – каналы для нагреваемых
средств измерения температуры | |

Рисунок 1 – Схематичное изображение печи сферической ПС

Инв.№ подп. 11844	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подп. 11844	Зам	МКСН.226-20	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ 1.298.003 РЭ	Лист

Для размещения нагреваемых средств измерения в рабочей зоне ПС предусмотрены каналы 5, расположенные на корпусе ПС таким образом, чтобы чувствительные элементы средств измерения находились в центре ПС. Нагрев осуществляется с помощью нагревателя, равномерно расположенного на внутренней поверхности внешней сферы 2.

Для дополнительного охлаждения между внешней сферой и внутренним кожухом находится теплоизолирующий материал. Внешний кожух 4 предназначен для предотвращения доступа к токоведущим частям ПС.

Датчик обратной связи представляет собой термопару ТПП(S), расположенную чувствительным элементом вблизи нагревателя.

На внешнем кожухе 4 под каждым каналом расположен кронштейн 9, предназначенный для поддержки нагреваемых средств измерения температуры.

В нижней части внешнего кожуха ПС расположены разъем для подключения соединительного кабеля ХТ2 и клемма заземления.


Рама 8 предназначена только для переноски печи, при этом рама 8 фиксируется на опорах 6 с помощью гаек 7. После установки печи на рабочем месте раму можно снять.


1.4.2 Управление печью осуществляется с помощью блока управления БУ-7-4 (далее БУ-7).


Блок управления БУ-7 выполнен в отдельном корпусе.

На лицевой панели БУ-7 расположены:

- цифровое табло индикации;
- индикатор красного цвета – для индикации подачи питания на нагреватель печи;
- индикатор зеленого цвета – для сигнализации о достижении в рабочем объеме печи заданной температуры;

- кнопка «  » – для входа в режим ввода температуры, поддерживаемой печью и увеличения значения задаваемой температуры;

- кнопка «  » – для уменьшения значения задаваемой температуры;

- кнопка «  » – для выбора разряда вводимого значения температуры;

- кнопка «  » – для записи введенного значения температуры в память БУ-7.

На задней панели блока управления БУ-7 расположены:

- разъем «~220V 50Hz 8.5kVA» – для подключения сетевого кабеля ХТ1;
- разъем «НАГРУЗКА» – для подключения кабеля ХТ2;

Инв.№ подп.	11844
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ 1.298.003 РЭ
10	Зам	МКСН126-20			

- клемма заземления;
- разъем «СОМ.» – для связи БУ-7 с ПК по интерфейсу RS-232;
- выключатель-автомат – для подачи питающего напряжения на электрические цепи БУ-7.

1.4.3 Работа печи

После соединения по схеме, приведенной в приложении Б, печь включают, и она переходит в режим нагрева до требуемой температуры. В рабочей зоне ПС создается изотермическое поле. Требуемую температуру устанавливают на блоке управления БУ-7.

1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 Маркировка ПС и БУ-7-4 выполнена на этикетках (приложение В).

1.5.2 Упаковка печи соответствует требованиям КД.

1.5.3 Транспортная маркировка тары должна содержать манипуляционные знаки «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО» по ГОСТ 14192-96. Остальная маркировка – в соответствии с КД.

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	11844	ДДШ 1.298.003 РЭ				Лист
						10	Зам	МКСН.26-10		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 После транспортирования или хранения печи при отрицательных температурах печь перед вводом в эксплуатацию должна быть выдержана в условиях применения не менее 48 часов.

2.1.2 Перед вводом в эксплуатацию просушить печь в течение 5 часов при температуре 300...350 °С.

2.1.3 Установка или извлечение из печи нагреваемых изделий должны проводиться только при полном снятии напряжения питания печи, то есть при выключенном выключателе-автомате, расположенном на задней панели БУ-7.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 Оператор может быть допущен к работе с печью только после ознакомления его с данным руководством по эксплуатации.

2.2.2 ПС должна быть надежно заземлена, переходное сопротивление между зажимом заземления ПС и контуром заземления должно быть не более 0,1 Ом.

2.2.3 ВНИМАНИЕ. В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ ТЕМПЕРАТУРА ВНЕШНЕГО КОЖУХА ПС МОЖЕТ ПРЕВЫШАТЬ 100 °С. ВОЗМОЖНО ПОЛУЧЕНИЕ ОЖОГА.

2.2.4 Необходимо постоянно следить за температурой в печи. Нагрев печи свыше 1200 °С недопустим. Не оставлять включенную печь без присмотра.

2.3 Монтаж изделия после транспортирования

2.3.1 Разобрать ящик.

2.3.2 Демонтировать транспортировочные болты и на их место установить опоры 6, гайки 7 (смотри рисунок 1).

2.3.3 Закрепить раму 8 на опорах 6 с помощью гаек 7.

2.3.4 Перенести печь на рабочее место. Рядом с печью разместить блок управления БУ-7.

2.3.5 Снять раму 8.

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	
11844				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

10	Зам	МКСИ.202-20			ДДС 1.298.003 РЭ	Лист
						8

2.4 Подготовка изделия к использованию

2.4.1 Подключить заземление к ПС и БУ-7. Переходное сопротивление между клеммами заземления и контуром должно быть не более 0,1 Ом.

2.4.2 Присоединить кабели ХТ1 и ХТ2 по схеме, приведённой в приложении А.

2.4.3 Установить выключатель-автомат на задней панели БУ-7 в положение «ВЫКЛ».

2.4.4 Подключить кабель сетевого питания ХТ1 к распределительному щиту с напряжением (220 ± 22) В, (50 ± 1) Гц.

2.5 Использование изделия


2.5.1 Установить нагреваемые средства измерения и эталонное средство измерения температуры в каналы ПС таким образом, чтобы чувствительные элементы находились в одной точке. Неиспользуемые каналы заглушить заглушками без отверстий из комплекта поставки печи. Выводы средств измерений подключить к поверочной установке.

2.5.2 Установить выключатель-автомат на задней панели БУ-7 в положение «ВКЛ».


После включения сетевого выключателя на лицевой панели БУ-7 должен включиться цифровой индикатор, отображающий текущую температуру в печи.

2.5.3 Задать температуру уставки (температуру в рабочем объеме печи). Для задания температуры уставки может использоваться программа «Термосontrol». Порядок работы с этой программой приведен в 2.5.6 настоящего РЭ. Также температуру уставки можно задать с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели БУ-7, для чего необходимо нажать кнопку



«», на индикаторе появится мигающее значение текущей уставки. Затем при помощи



кнопки «» необходимо выбрать требуемый разряд вводимого значения уставки, а при помощи



кнопки «» или кнопки «» установить требуемое значение в выбранном разряде.

После установки нового значения уставки следует записать это значение в память БУ-7, для чего

необходимо нажать кнопку «».

2.5.4 В процессе регулирования на БУ-7 периодически светится индикатор красного цвета, расположенный справа от надписи «НАГР.». При светящемся красном индикаторе подается напряжение питания на нагреватель печи. При достижении заданного значения уставки и

Инв.№ подл.	Подп. и дата
11844	
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		МКСН126-10		

стабилизации температуры в печи на лицевой панели БУ-7 включается индикатор зеленого цвета, расположенный справа от надписи «СТАБ.», что соответствует установившемуся режиму.

В процессе работы печи индикатор зеленого цвета на БУ-7 может кратковременно гаснуть (на время не более 20 минут). Причиной погасания индикатора зеленого цвета может быть:

- резкое импульсное изменение напряжения питающей сети;
- сильные сквозняки;
- резкое изменение температуры окружающего воздуха.

Параметр «Нестабильность поддержания температурного режима 0,1 °С/мин» гарантируется только при светящемся индикаторе зеленого цвета.

2.5.5 По окончании работы установить выключатель-автомат на задней панели БУ-7 в положение «ВЫКЛ».

2.5.6 Связь с ПК

Работа печи с ПК осуществляется при помощи программы «Termocontrol».

2.5.6.1 Возможности программы «Termocontrol»:

- вывод текущих значений температуры, интегральной мощности, состояния широтно-импульсного модулятора на экран монитора ПК и в файл;
- задание температурного режима в печи;
- графическое отображение температуры в печи.

2.5.6.2 Краткое описание файлов программы «Termocontrol»

2.5.6.2.1 Установочный набор содержит следующие файлы:

- «setup.exe» - файл установки программы;
- «ReadMe.txt» - файл описания.

2.5.6.2.2 Файлы установленной программы:

- «Termocontrol.chm» - справочная система программы в формате HTML Help;
- «Termocontrol.exe» - исполняемый файл программы;
- «ReadMe.rtf» - файл описания программы;
- «unins000.dat», «unins000.exe» - файлы программы удаления (деинсталляции).

2.5.6.2.3 Файл данных программы представляет собой копию таблицы данных программы и является текстовым файлом, в котором в качестве разделителя используется символ табуляции. Имя файла составляется из даты (год.месяц.число) и времени (час.минута.секунда) создания файла, разделенных символом подчеркивания, и имеет расширение «.arh». Файлы дан-

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
11844				

10	Зам	МКСН/226-10		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ных располагаются в подкаталоге, соответствующем названию устройства, каталога, указанного в параметре «Путь к файлам данных» в настройках программы.

2.5.6.3 Требования к системе

2.5.6.3.1 Минимальные требования к аппаратному обеспечению для работы программы:

- процессор Intel Pentium III или лучше;
- оперативная память - 256 Мб;
- свободное место на диске для установки программного обеспечения - 3 Мб;
- видеосистема, способная поддерживать разрешение 800х600 и качество цветопередачи 256 цветов;
- порт RS-232 (9 pin).

2.5.6.3.2 Операционная система - Windows XP или Windows 7.

2.5.6.3.3 Программа требует на жестком диске свободной области объемом не менее 3 мегабайт.

2.5.6.3.4 За каждый час работы с БУ-7 создается файл данных объемом около 144 килобайт.

2.5.6.4 Установка программы

2.5.6.4.1 Установите диск из комплекта поставки печи в оптический привод ПК и запустите установочный файл «setup.exe», далее следуйте указаниям мастера установки.

2.5.6.5 Подключение БУ-7 к ПК

2.5.6.5.1 Для подключения БУ-7 к ПК используется интерфейсный кабель ДДШ6.644.033, входящий в комплект поставки. ВНИМАНИЕ! Перед подключением БУ-7 к ПК убедитесь в наличии подключенного заземления с обеих сторон.

2.5.6.5.2 При подключении БУ-7 к ПК они должны быть выключены.

2.5.6.5.3 Для уменьшения времени установления связи, подключите кабель от БУ-7 к последовательному порту ПК «COM1» и включите БУ-7.

2.5.6.6 Работа с программой «Termocontrol»

2.5.6.6.1 Программа «Termocontrol» имеет два режима работы: пользовательский и режим настройки.

2.5.6.6.1.1 При пользовательском режиме возможно:

- задавать температурный режим в печи (уставку);
- выполнять запись текущих значений температуры, параметров ШИМ и ПИД - закона в файл;
- наблюдать изменения температуры на нагревателе в графическом виде в реальном времени;
- изменять масштаб отображения графиков по времени и по температуре;

Инв.№ подл. 11844	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ 1.298.003 РЭ	Лист
											11

- переходить в режим настройки по паролю.

2.5.6.6.1.2 В режиме настройки возможно выполнять коррекцию абсолютной погрешности БУ-7 по отношению к эталонной термопаре ППО первого или второго разряда.

2.5.6.6.2 Работа с программой «Termocontrol» в пользовательском режиме

Запустить программу «Termocontrol». Если связь между программой и БУ-7 не установилась, то на экране появится сообщение, показанное на рисунке2.

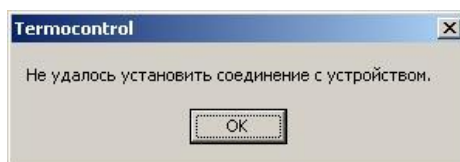


Рисунок 2 - Сообщение об ошибке соединения

В этом случае необходимо нажать кнопку «Ок» на окне сообщения, после чего появится основное окно программы (см. рисунок3).

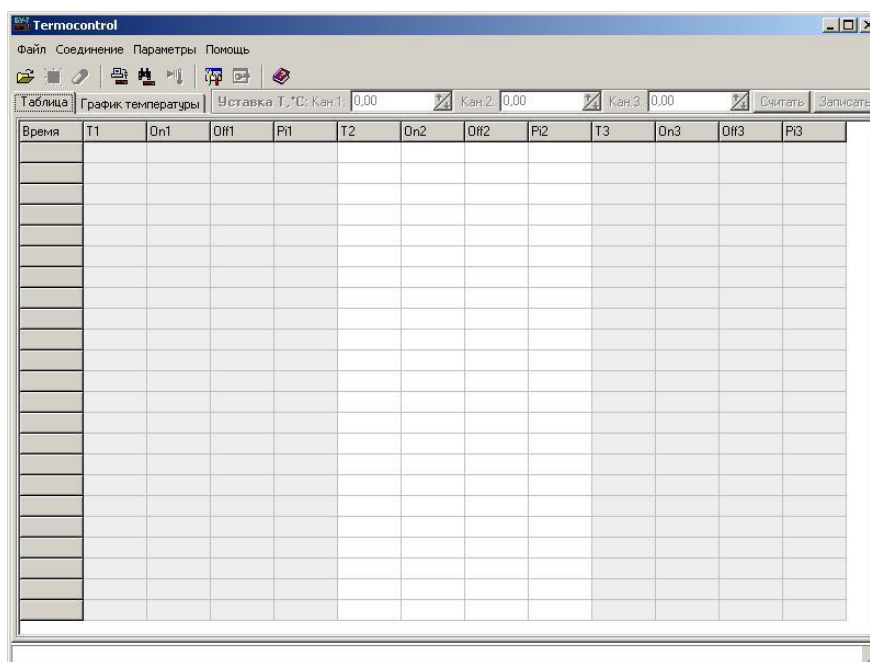


Рисунок 3 – Основное окно программы «Termocontrol» без связи с устройствами

Нажать пункт меню «Параметры», а затем «Параметры программы», после чего появится окно «Параметры программы» (см. рисунок 4).

Инв.№ подл.	11844
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

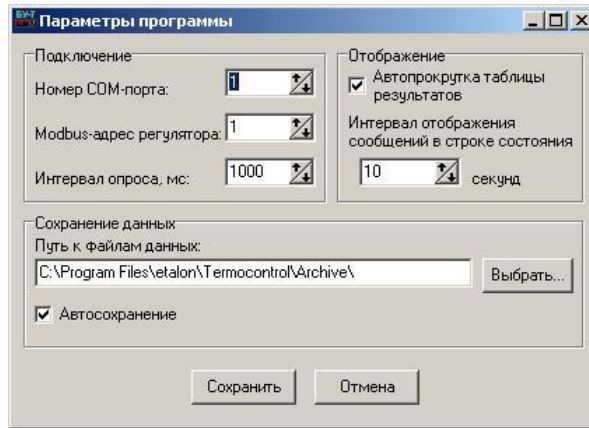


Рисунок 4 – Параметры программы «Termocontrol»

Для установления связи между БУ-7 и программой «Termocontrol» введите номер последовательного порта, к которому подключен БУ-7 в строку «Номер СОМ-порта» и нажмите кнопку «Сохранить».

Если программе «Termocontrol» (далее программе) удалось установить соединение с БУ-7, то на экране появится окно, показанное на рисунке 5.

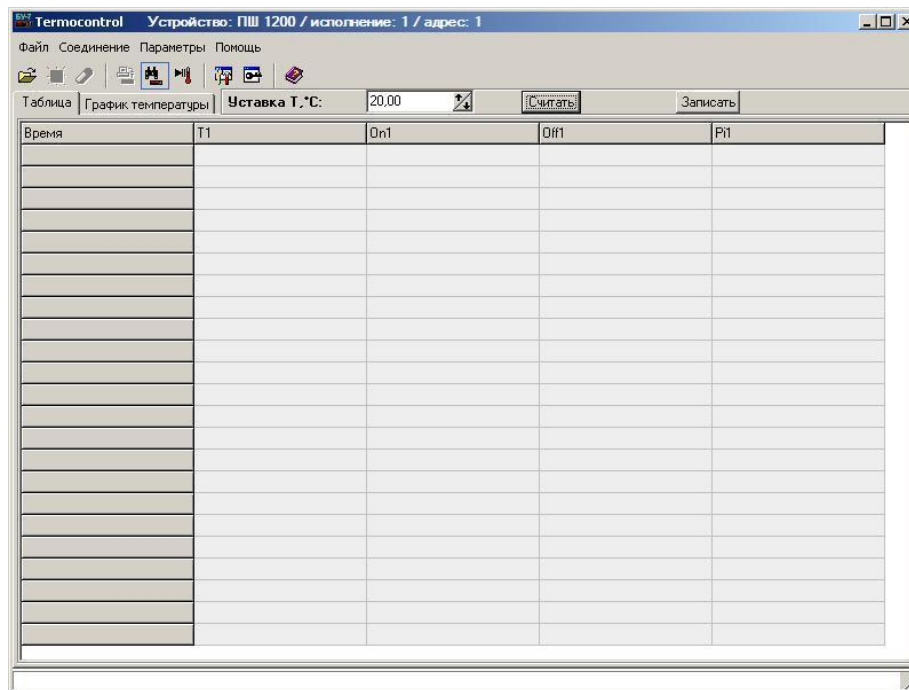


Рисунок 5 - Основное окно программы «Termocontrol», установлена связь с ПШ 1200

На этом окне в верхней части появится тип подключенного устройства, исполнение и «Modbus» адрес устройства. В строке «Уставка T, °C:» в поле ввода отображается текущая температурная уставка печи, чтобы изменить ее введите требуемое число в это поле ввода, нажмите кнопку «Записать», а затем «Считать».

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата
11844	

10	Зам	МКСН.26-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Для включения нагрева печи необходимо нажать кнопку «Запустить/остановить нагрев» (см. рисунок 6). После нажатия этой кнопки в таблице появятся измеренные значения температуры и мощности нагревателя, а кнопка включения нагрева станет кнопкой остановки нагрева (см. рисунок 7).

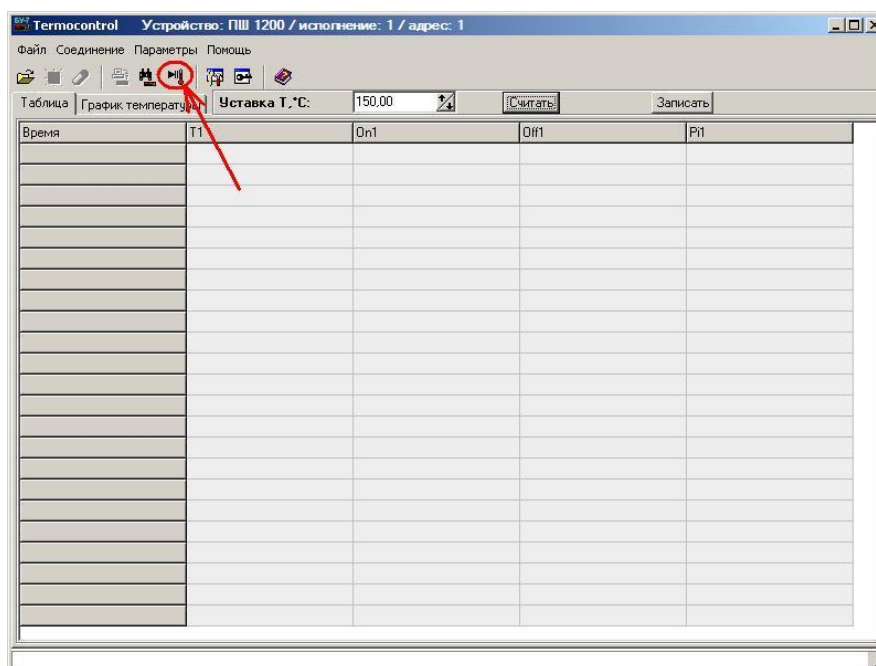


Рисунок 6 – Включение нагрева печи ПШ 1200

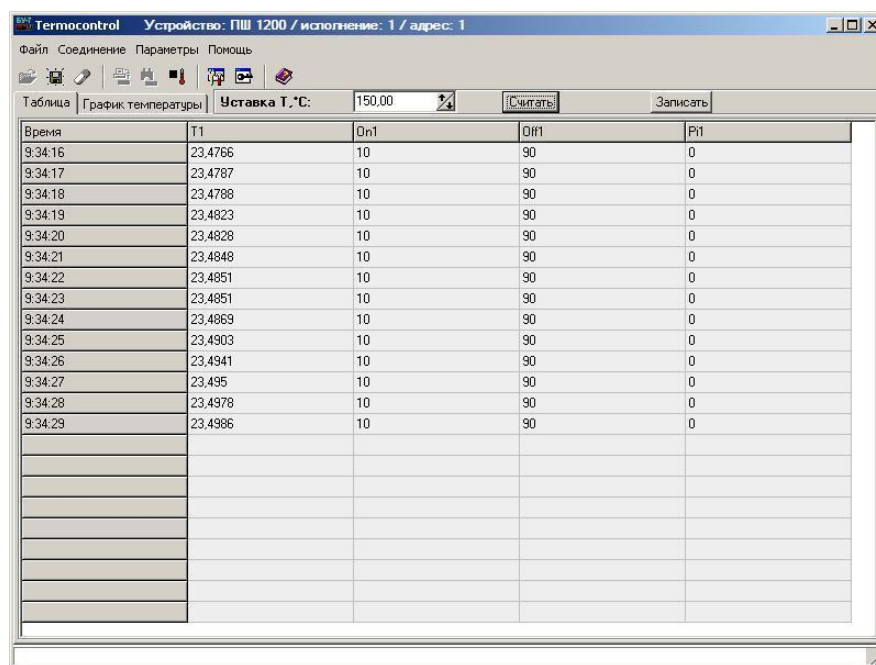


Рисунок 7 – Процесс нагрева печи ПШ 1200

Процесс нагрева печи можно отслеживать в графическом виде, для этого необходимо нажать кнопку «График температуры» в основном окне программы (см. рисунок 8).

Инв.№ подл.	11844
Взам.инв№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

10	Зам	МКСИ 20-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ 1.298.003 РЭ

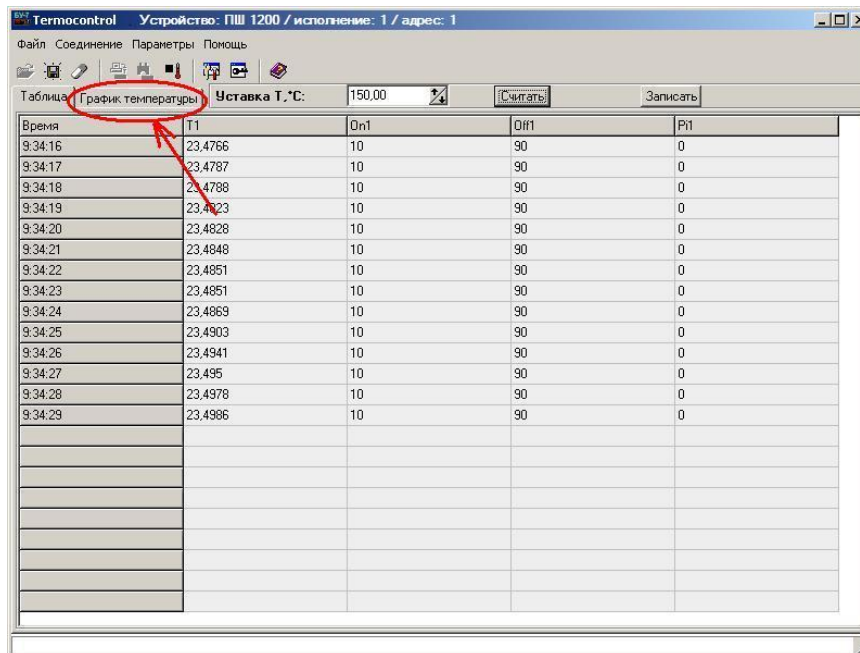


Рисунок 8 – Включение графического режима работы программы

После включения графического режима работы программы на экране появятся график температуры и кнопки изменения масштаба по осям графика (см. рисунок 9).

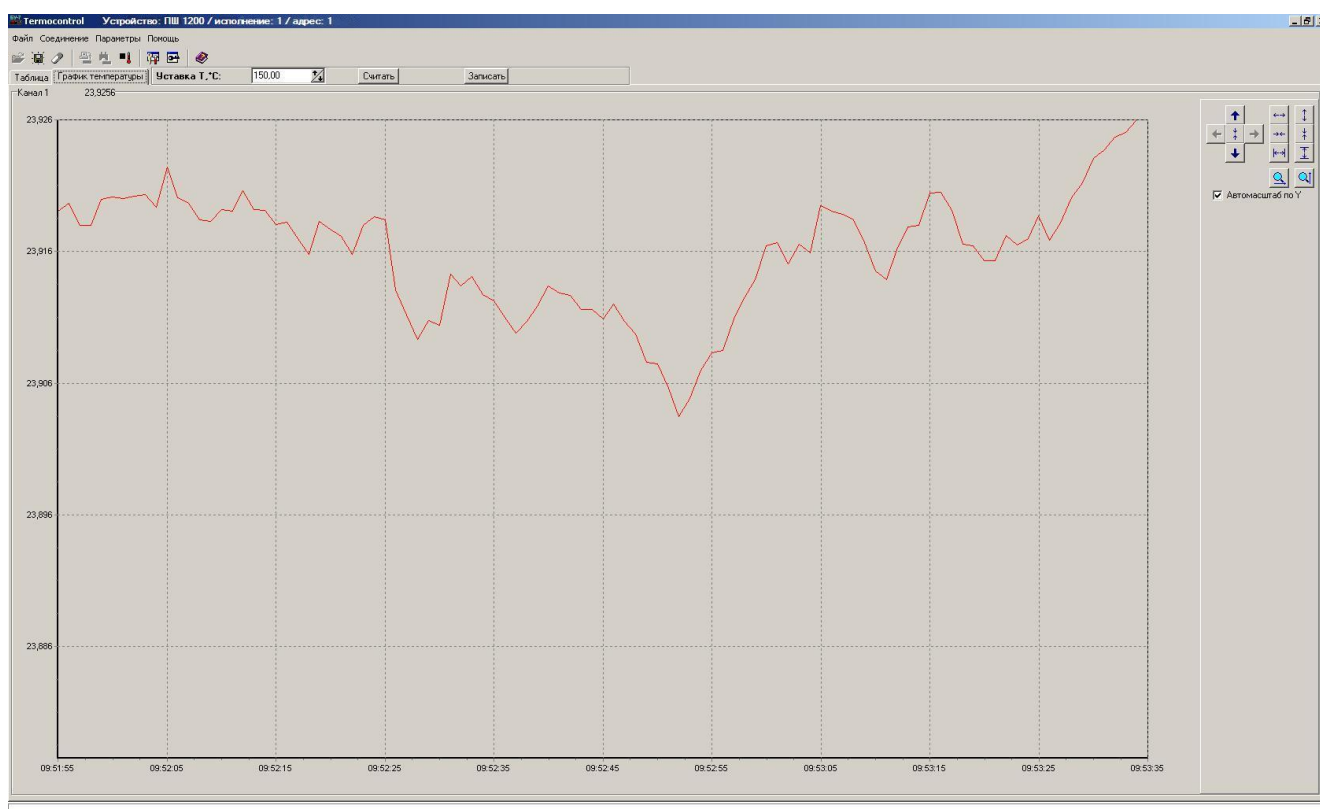


Рисунок 9 – Графический режим работы программы «Termoscontrol»

Для выхода из графического режима необходимо нажать кнопку «Таблица».

Инв.№ подл.	11844
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

10	Зам	МКСН 26-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ 1.298.003 РЭ

2.5.6.6.3 Работа с программой «Термоcontrol» в режиме настройки

2.5.6.6.3.1 Для входа в режим настройки необходимо нажать кнопку «Открыть окно настроек устройства» (см. рисунок 10). После нажатия этой кнопки появится окно для ввода пароля (см. рисунок 11).

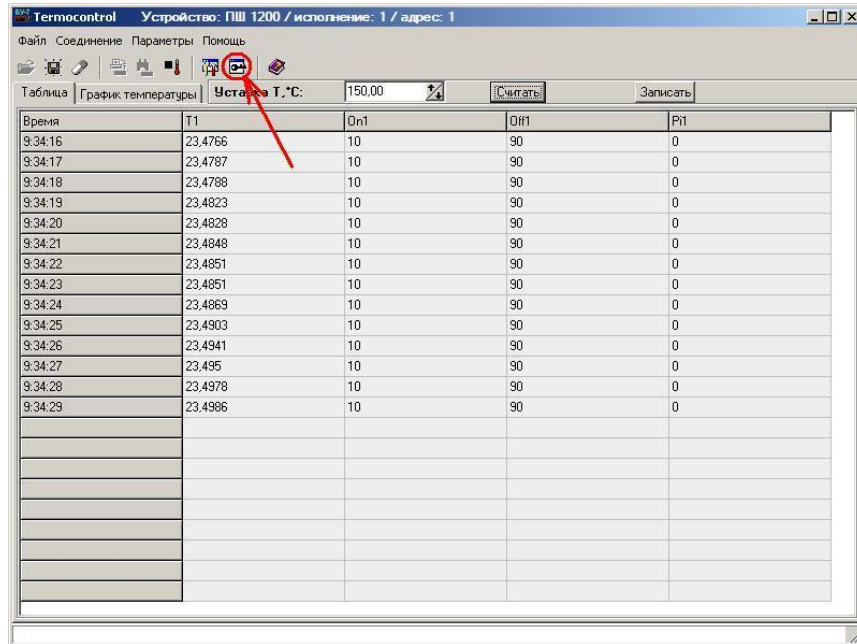


Рисунок 10 – Включение режима настройки печи ПШ 1200

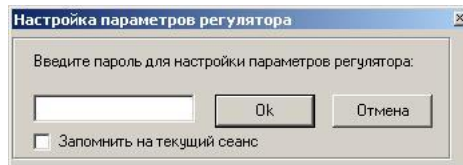


Рисунок 11 – Ввод пароля для входа в режим настройки

После ввода пароля на экране появится окно настройки БУ-7 печи ПШ 1200 (см. рисунок 12).

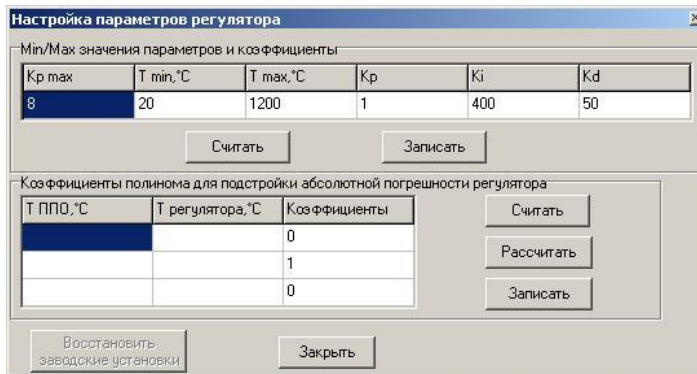


Рисунок 12 – Режим настройки БУ-7 печи ПШ 1200

Инв.№ подл.	11844
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

12	Зам	МКСН.26-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.5.6.6.3.2 Режим настройки разделяется на настройку коэффициентов ПИД-закона регулирования и настройку абсолютной погрешности БУ-7 по отношению к эталонной термопаре ППО первого или второго разряда.

ВНИМАНИЕ! Коэффициенты ПИД-закона могут быть изменены только после консультации со специалистами АО «НПП «Эталон». Неверные значения этих коэффициентов могут привести к нестабильной и неадекватной работе печи.

Проверку и настройку абсолютной погрешности БУ-7 рекомендуется проводить один раз в два года.

2.5.6.6.3.3 Для настройки абсолютной погрешности БУ-7 выполните следующие операции. Установите эталонную термопару ППО первого или второго разряда в центр рабочего пространства печи, при этом термопара ППО должна быть зафиксирована в штативе печи. Термопару ППО следует устанавливать через заглушку с отверстием. Визуально проконтролируйте правильность установки термопары ППО через отверстие, расположенное перпендикулярно к термопаре. После этого заглушить все свободные отверстия в печи заглушками без отверстий.

2.5.6.6.3.4 Поместите холодные концы термопары в нулевой термостат и подключите их к измерительной установке или вольтметру.

2.5.6.6.3.5 Включите БУ-7, запустите программу «Термоcontrol» и войдите в режим настройки. Введите значения 300, 600 и 1200 в столбец «Т ППО, °С», и значения 300, 600 и 1200 в столбец «Т регулятора, °С». Нажмите кнопки «Рассчитать», «Записать» и «Считать», при этом программа должна рассчитать значения коэффициентов 0, 1, 0, что является сбросом полинома.

2.5.6.6.3.6 Выведите печь на температурный режим 300 °С (см. порядок работы в режиме пользователя).

2.5.6.6.3.7 После загорания на БУ-7 зеленого светодиода выдержите печь на режиме 300 °С в течение 30 минут.

2.5.6.6.3.8 При помощи вольтметра зафиксируйте термо-эдс термопары ППО и пересчитайте ее в значение температуры в градусах Цельсия.

2.5.6.6.3.9 Введите значение температуры, полученное при выполнении 2.5.6.6.3.8, в первое поле столбца «Т ППО, °С» таблицы «Коэффициенты полинома для подстройки абсолютной погрешности регулятора», а в первое поле столбца «Т регулятора, °С» введите 300 (см. рисунок 12).

ВНИМАНИЕ! При вводе значений целая часть от дробной должна отделяться только запятой.

2.5.6.6.3.10 Повторить операции 2.5.6.6.3.6...2.5.6.6.3.9 для температурных режимов 600 и 1200 °С.

Инд. № подл.	11844
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

12	Зам	МКСН.26-20				ДДШ 1.298.003 РЭ
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.5.6.6.3.11 Нажмите кнопку «Рассчитать», при этом произойдет автоматическое вычисление коэффициентов поправочного полинома.

2.5.6.6.3.12 Нажмите кнопку «Записать», при этом произойдет запись рассчитанных коэффициентов полинома в память БУ-7.

2.5.6.6.3.13 Убедитесь в том, что в БУ-7 записались верные коэффициенты, для чего нажмите кнопку «Считать» и сравните прочитанные значения коэффициентов с расчетными значениями.

3 Методика аттестации

3.1 Настоящая методика аттестации распространяется на печь шаровую ПШ 1200 и устанавливает методы и средства аттестации.

3.2 Операции аттестации

3.2.1 При проведении аттестации должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта
1 Внешний осмотр	3.7.1
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	3.7.2
3 Проверка неустойчивости поддержания температуры	3.7.3
4 Проверка градиента температуры по горизонтали в рабочей зоне печи	3.7.4

3.3 Средства аттестации

3.3.1 При проведении аттестации должны применяться следующие средства аттестации:

- 1) два преобразователя термоэлектрических ТПП 5.182.002-10;
- 2) вольтметр универсальный В7-54/3 (основная погрешность не более 0,02%);
- 3) мегаомметр Ф4 102/1-1М (основная погрешность не более $\pm 1\%$, рабочее напряжение 500 В);
- 4) термостат нулевой ДДШ5.868.003;
- 5) переключатель ДДШ6.868.003.

3.3.2 Допускается использование других средств аттестации, обеспечивающих заданную точность измерений.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
11844	
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

10	Зам	МКСН.26.20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.4 Требования безопасности

3.4.1 При проведении аттестации печи должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации и в эксплуатационных документах на контрольно-измерительные приборы.

3.5 Условия аттестации

3.5.1 Условия аттестации должны быть следующие:

- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, %, от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питающей сети, В (220±22);
- частота питающей сети, Гц (50±1).

3.6 Подготовка к аттестации

3.6.1 Печь должна быть подготовлена к аттестации согласно настоящему руководству по эксплуатации.

3.6.2 Вольтметр должен быть подготовлен к работе согласно его эксплуатационной документации (режим измерения напряжения в формате индикации 6,5 разрядов).

3.6.3 Свободные концы термопреобразователей должны быть термостабилизированы при 0°С и соединены через переключатель с прибором В7-54/3 медными (нелужеными) проводами.

3.7 Проведение аттестации

3.7.1 Внешний осмотр

3.7.1.1 Внешний осмотр печи проводится визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено: соответствие комплектности; отсутствие грубых механических повреждений деталей и покрытий, влияющих на метрологические и технические характеристики; наличие товарного знака, заводского номера и даты выпуска на корпусе ПС и блока управления.

3.7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

3.7.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции проводится с помощью мегаомметра с напряжением 500 В следующим образом.

3.7.2.2 Подключить кабель ХТ1 к БУ-7, а кабель ХТ2 к ПС согласно схеме приложения А.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
11844	
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ 1.298.003 РЭ	Лист
10	Зам	МКСН.26220				19

3.7.2.3 Измерить электрическое сопротивление изоляции между зажимом заземления БУ-7 и соединенными между собой контактами кабеля ХТ1 при включенном выключателе-автомате, расположенном на задней панели БУ-7.

3.7.2.4 Измерить электрическое сопротивление изоляции между зажимом заземления ПС и соединенными между собой контактами кабеля ХТ2.

3.7.2.5 Результат испытаний считается удовлетворительным, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

3.7.3 Проверка нестабильности поддержания температуры

3.7.3.1 Установить выключатель-автомат на задней панели БУ-7 в положение «ВЫКЛ».

3.7.3.2 Выполнить подключения согласно схеме приложения Б.

3.7.3.3 Установить в ПС заглушки из пенокерамики в каналы для нагреваемых средств измерения температуры. В два диаметрально противоположных канала поместить заглушки с отверстиями, сквозь которые следует установить керамическую трубку. Остальные отверстия заглушить заглушками без отверстий. Установить в керамическую трубку термопреобразователь ВК1 на глубину погружения 200 мм, свободные концы которого термостабилизировать в нулевом термостате (при 0 °С) и соединить медными (нелужеными) проводами через переключатель S1 с милливольтметром РV1. Глубину погружения считать от поверхности внутреннего кожуха ПС.

3.7.3.4 Вывести печь на температурный режим 100 °С согласно 2.5.2, 2.5.3.

3.7.3.5 Выдержать печь при заданном температурном режиме 30 минут, и затем в течение 5 минут фиксировать по милливольтметру РV1 минимальное U_{\min} и максимальное U_{\max} значение т.э.д.с. термопреобразователя ВК1.

3.7.3.6 По таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 определить температуру t_{\min} , соответствующую напряжению U_{\min} , и температуру t_{\max} , соответствующую напряжению U_{\max} .

3.7.3.7 Вычислить нестабильность температурного режима печи по формуле:

$$\Delta t = \frac{(t_{\max} - t_{\min})}{5} \quad (1)$$

3.7.3.8 Повторить операции 3.7.3.4...3.7.3.7, меняя уставку и устанавливая температурный режим в печи 600 °С и 1200 °С.

3.7.3.9 Результат испытаний считается удовлетворительным, если нестабильность поддержания температуры не превышает 0,1 °С/мин.

Инв.№ подп.	Подп. и дата
	Инв.№ дубл.
	Взам.инв.№
	Подп. и дата
	11844

10	Зам	МКСН 20-20				ДДШ 1.298.003 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			20

3.7.4 Проверка градиента температуры по горизонтали

3.7.4.1 Выполнить операции 3.7.3.1...3.7.3.3.

3.7.4.2 Установить в диаметрально противоположное отверстие ПС термопреобразователь ВК2 таким образом, чтобы спай его оказался на расстоянии не более 5 мм от спая термопреобразователя ВК1 (глубина погружения 200 мм).

3.7.4.3 Вывести печь на температурный режим 1200 °С согласно 2.5.2, 2.5.3.

3.7.4.4 Выдержать печь при заданном температурном режиме 30 минут.

3.7.4.5 Измерить ТЭДС термопреобразователей ВК1 и ВК2 в точках «а»; «в»; «с» (см. таблицу 3). Интервалы между измерениями в указанных точках (60±15) секунд.

Таблица 3

ТПП	Глубина погружения, мм		
	«а»	«в»	«с»
ВК1	160	200	240
ВК2	240	200	160

3.7.4.6 По таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 определить температуры, соответствующие напряжениям ТЭДС термопреобразователей ВК1 и ВК2 в точках «а»; «в»; «с».

3.7.4.7 Определить температуру в каждой точке как среднее арифметическое значение двух результатов, полученных в 3.7.4.6 для каждой точки.

3.7.4.8 Вычислить разности температур $\Delta t_{ав}$ и $\Delta t_{вс}$ между точками «а» и «в»; «в» и «с» соответственно.

3.7.4.9 Вычислить градиент температуры S , °С/см, по формуле:

$$S = \frac{\Delta t_{MAX}}{4} , \quad (2)$$

где Δt_{MAX} – максимальная по модулю разность из рассчитанных по 3.7.4.8.

3.7.4.10 Результат проверки считается удовлетворительным, если полученное значение градиента температуры S не превышает 0,2 °С/см.

Инв.№ подл.	11844
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

Инв.№ подл.	11844	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДДШ 1.298.003 РЭ	Лист	21
-------------	-------	------	------	----------	-------	------	------------------	------	----

4 Техническое обслуживание

4.1 Ежедневно необходимо следить за чистотой печи, вытирать пыль.

5 Текущий ремонт

5.1 Ремонт печей проводит предприятие-изготовитель. Обращаться по адресу:
АО «НПП «Эталон», Россия, 644009, г. Омск, ул. Лермонтова, 175, тел. ОТК (3812) 36-95-92.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Печь, упакованная в транспортную тару в соответствии с требованиями конструкторской документации, может транспортироваться только автомобильным транспортом согласно условиям транспортирования С по ГОСТ 23216-78.

6.2 Климатические условия транспортирования и хранения печи в транспортной таре 3 по ГОСТ 15150-69. Условия хранения печи вне транспортной тары - 1 по ГОСТ 15150-69.

6.3 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться без ударов.

6.4 Транспортирование и хранение печи должны осуществляться в отсутствие агрессивных сред.

7 Утилизация

7.1 Печь не представляет опасности для жизни и здоровья человека и окружающей среды.

7.2 Из отработавшей срок службы печи должна быть извлечена платинородий-платиновая термопара, которая подлежит сдаче для изъятия драгоценных металлов в соответствии с инструкцией Министерства финансов РФ, утвержденной приказом от 29.08.2001 № 68 н.

Инв.№ подп.	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	
11844				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

12	Зам	МКСН.26-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

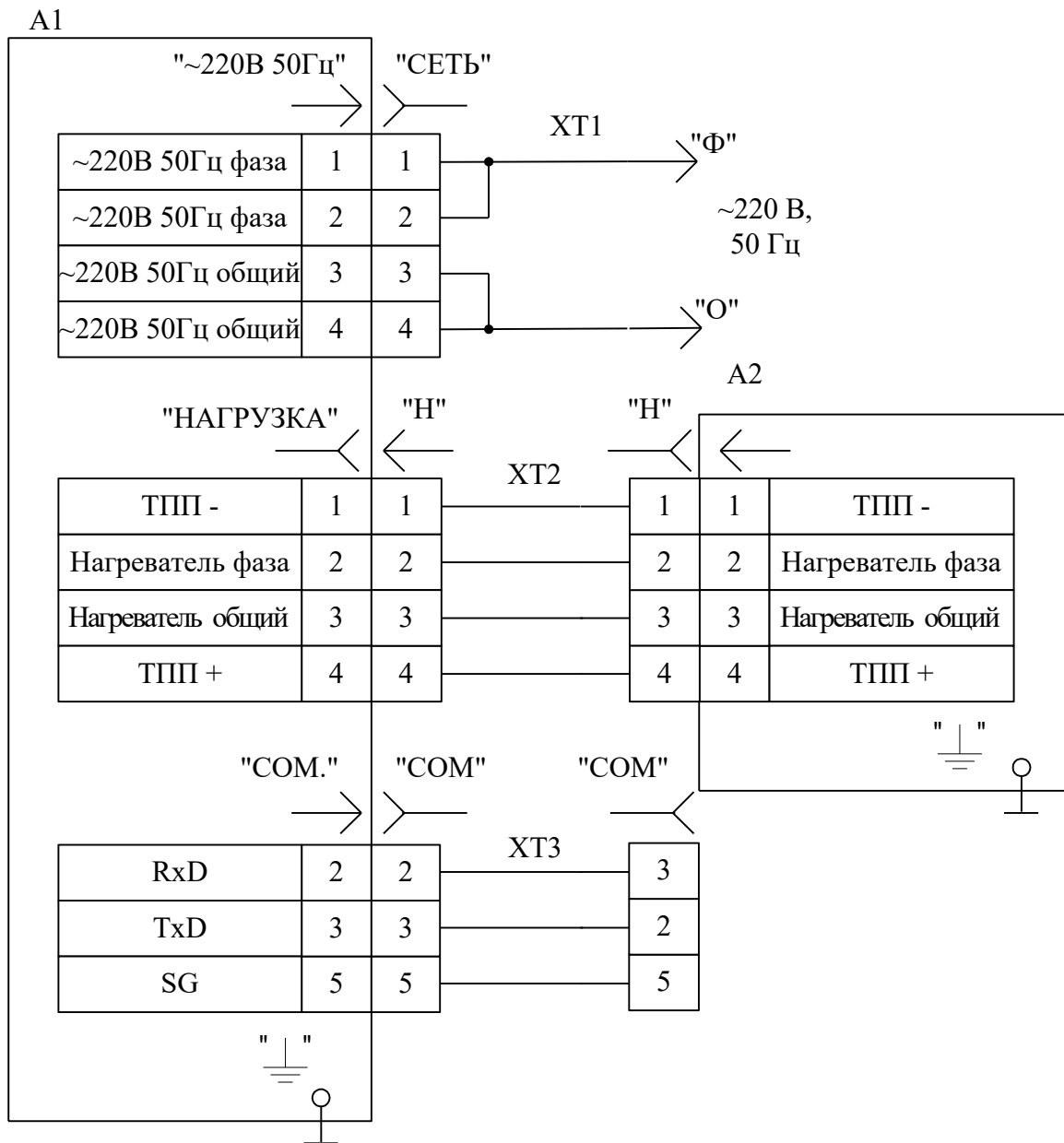
ДДШ 1.298.003 РЭ

Лист
22

Приложение А

(обязательное)

Схема соединений печи ПШ 1200



A1 – блок управления БУ-7-4;

A2 – печь сферическая ПС;

XT1 – кабель ДДШ 6.644.004;

XT2 – кабель ДДШ 6.644.092;

XT3 – кабель ДДШ 6.644.033.

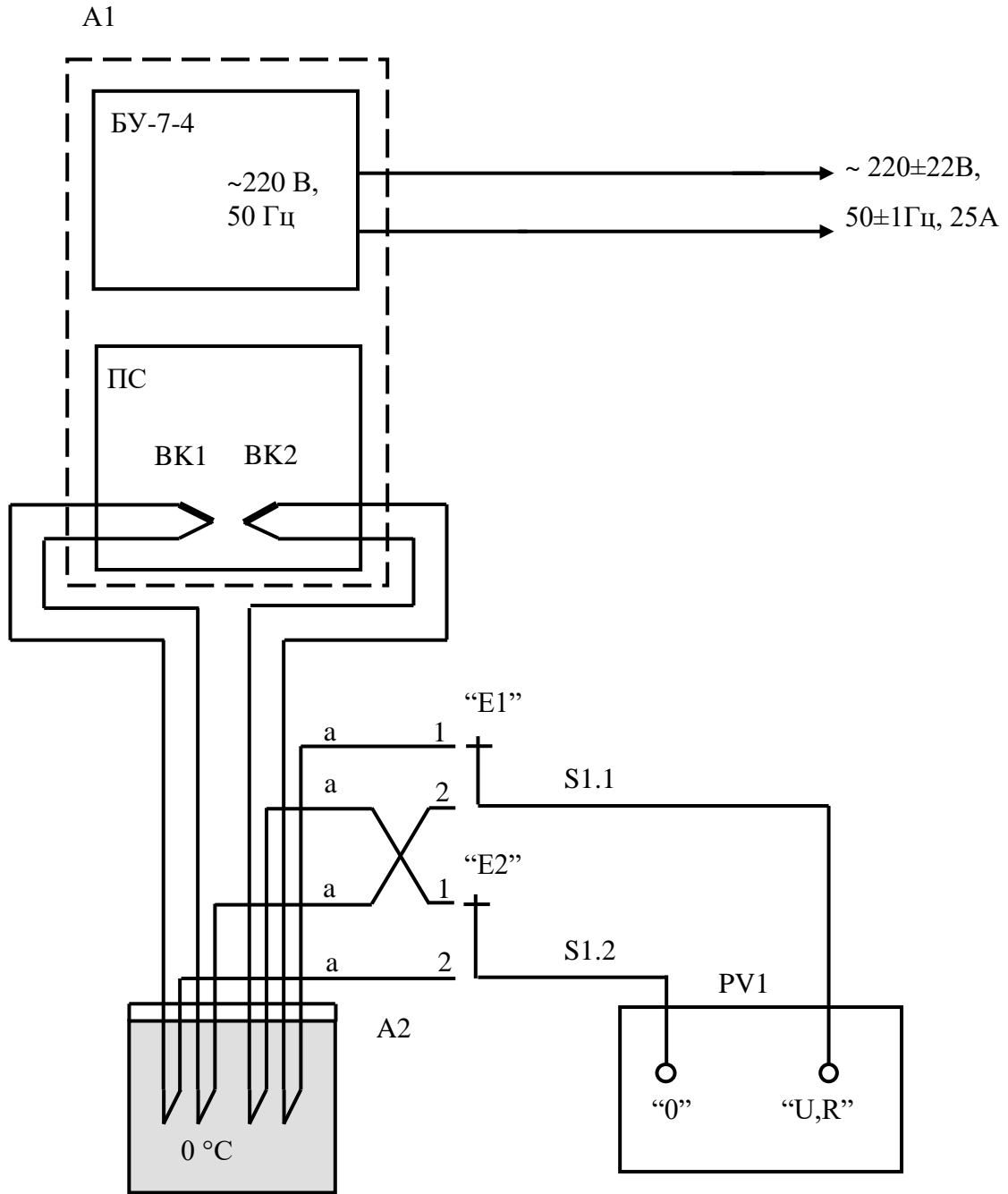
Инв.№ подл.	11844
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	

10	Зам	МКСН.26-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ 1.298.003 РЭ

Приложение Б
(рекомендуемое)

Схема подключения приборов и оборудования при испытании печи ПШ 1200



- A1 – печь шаровая ПШ 1200;
 A2 – термостат нулевой ТН-3М ДДШ5.868.003;
 BK1, BK2 – термопреобразователь ТПП 5.182.002-10;
 PV1 – вольтметр универсальный В7/54-3;
 S1 – переключатель ДДШ6.618.002.

Выводы «а» выполнить медным нелуженым проводом.

Инв.№ подл.	11844	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв.№ дубл.	Инв.№ дубл.	Взам.инв.№	Взам.инв.№	
		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Дата	
ДДШ 1.298.003 РЭ							Лист	24

Приложение В

(обязательное)

Маркировка печи шаровой ПШ 1200

 АО "НПП "Эталон"
Печь шаровая ПШ 1200 № _____ 20__ г. Печь сферическая ПС № _____ 20__ г.
644009, г.Омск, Ул. Лермонтова,175 Факс: (3812)36-78-82, E-mail:fgup@omsketalon.ru

Рисунок В.1 – Этикетка печи сферической ПС

 АО "НПП "Эталон"	
Печь шаровая ПШ 1200 № <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 20 <input type="text"/> <input type="text"/> г. Блок управления БУ-7-4 № <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 20 <input type="text"/> <input type="text"/> г. ~220 V 0,1 A 50 Hz 22 VA	 
644009, г. Омск, ул. Лермонтова ,175 факс(3812)36-78-82, E-mail:fgup@omsketalon.ru	

Рисунок В.2 – Этикетка блока управления БУ-7-4

Инв.№ подп.	Подп. и дата
11844	
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

12	Зам	МКСН.26-20		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДДШ 1.298.003 РЭ

Лист

25

Лист регистрации изменений

Изм	Номер листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв.№ подл.	11844
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	