

Научно-производственное предприятие "КВП Радуга"

## **Печь для оплавления припойных паст "Радуга - 10"**

Паспорт

ИКУ 10.00.000 ПС

Москва

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Установка пайки "Радуга - 10" предназначена для оплавления припойных паст при сборке печатных узлов с применением поверхностно-монтируемых изделий электронной техники.

Установка осуществляет пайку как с одной стороны, так и одновременно с двух сторон печатной платы (ПП).

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1

№ пп	Наименование показателя	Норма
1	Максимальная температура нагревателей	350 °С
3	Максимальные габариты обрабатываемых плат	270 x 350 мм
4	Точность поддержания температуры на поверхности нагревателей	±1°С
5	Габаритные размеры, не более: - длина - ширина - высота	840 мм 470 мм 310 мм
6	Максимальная потребляемая мощность	2 кВт
7	Масса, не более	35 кг

## 3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1. Установка пайки "Радуга-10" состоит из главных функциональных узлов:

- нагревательная камера с регулируемой температурой плоских нагревателей,
- блок управления.

3.2. Конструкция установки предусматривает ручную подачу печатных плат на специальном подплатнике.

3.3. Устройство и принцип работы электрооборудования.

3.3.1. Электрооборудование установки пайки "Радуга-10" (далее - установка) состоит из:

- узла регулирования температурного режима,
- узла задания временного интервала,

- контрольного измерителя температуры.

Конструктивно электрооборудование установки реализовано в виде отдельных блоков:

- блок нагревателей,
- блок управления.

### 3.3.2. Назначение и устройство составных частей электрооборудования.

3.3.2.1. Узел регулирования температуры предназначен для задания и регулирования температуры в нагревательной камере. Основным элементом узла является измеритель температуры регулирующий ТРМ10 (ИТР2523). Это устройство с микропроцессорным управлением и каналом измерения и регулирования температуры по ПИД закону, применяемого для технологических процессов, где требуется повышенная точность поддержания температуры.

Значения температуры на поверхности нагревателей, находящихся в нагревательной камере, измеряются при помощи термопары градуировки ХК и используются в качестве входных параметров системы регулирования. Термопара закреплена непосредственно на поверхности нагревателя.

С описанием работы и настройки регулятора ТРМ10 (ИТР2523) можно ознакомиться по руководству по эксплуатации регулятора.

Рабочее напряжение нагревателей - 220 В. Нагреватели неремонтопригодны. При выходе из строя их следует заменять на исправные.

Предприятие-изготовитель гарантирует бесплатную замену вышедших из строя нагревателей в течение года и, при необходимости, последующую их поставку.

*Внимание! При замене нагревателей следует «обжечь» их по схеме: начальная температура 80 °С в течение 30 минут, затем постепенно повышать по 50 °С каждые полчаса до рабочей температуры.*

Регулятор температуры смонтирован в блоке управления.

Нагреватели и термопары расположены в нагревательной камере.

3.3.2.2. Узел задания временного интервала предназначен для установки времени, необходимого для пайки. Он состоит из цифрового таймера МЦТ 3501(УТ24) (подробно ознакомиться с порядком работы можно по заводской документации на этот прибор) и звонка, который включается таймером по истечении заданного интервала времени.

3.3.2.3. Контрольный измеритель температуры предназначен для определения температурного режима печи и интервала времени, в течение которого необходимо производить пайку конкретного печатного узла. Для этой цели применен цифровой измеритель ИТ 2511( 2ТРМ0 ,ТРМ1, ТРМ 10) (см. паспорт и инструкцию по эксплуатации измерителя).

3.3.2.4. Панель защиты состоит из автоматического выключателя и трех предохранителей один - для нагревателей (10А) и один (1А) - для защиты цепей питания приборов, включенных в схему печи) и расположена в задней части блока управления, где расположен, также, разъем для подключения нагревателей и термопары к блоку управления (см. Рис 3). На передней панели расположены: выключатель (6) общего включения и выключения установки, клеммы (5) для подключения термопары на вход измерителя и передние панели приборов: регулятора ТРМ-10 (2), таймера МЦТ 3501 (3) и измерителя ИТ 2511 (4) (см. Рис. 3).

3.3.3. Блок-схема и принципиальная электрическая схема установки пайки имеются в приложении к настоящему паспорту.

Предприятие-изготовитель - Научно-производственное предприятие "Радуга" - сохраняет за собой право вносить изменения в конструкцию и электрическую схему установки с целью улучшения ее работы, без извещения Заказчиков. Если у Заказчика возникнут предложения по улучшению работы или изменению технических характеристик установки, мы будем рады обсудить их.

Принимаем Ваши предложения по адресу:

#### 4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1.Заземление, подключение к электросети и ремонт электрооборудования должны производиться согласно действующим "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных ГЛАВЭНЕРГОНАДЗОРОМ.

4.2.Лица, обслуживающие установку, кроме инструктажа по технике безопасности, должны пройти инструктаж по обслуживанию данной установки.

4.3.Уборку и ремонтные работы производить только при отключенном электропитании.

**ВНИМАНИЕ!**

4.4.Во избежание ожога после окончания пайки снимать изделие с рамки необходимо в хлопчатобумажных перчатках (артикул 7402).

#### 5. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

##### 5.1.Подготовка к работе.

5.1.1Подключить установку к сети 220В, 50Гц. Присоединить защитное заземление (зануление). Включить сетевой автомат, находящийся на задней панели блока управления. Включить тумблер (б) питания приборов, при этом на дисплеях всех приборов высветятся установленные настройки. Заводские настройки приборов блока управления таковы: - ТРМ 10 (ИТР2523) - 270 град.С ; - МЦТ 3501(УТ24) –180сек.; ИТ 2511(2ТМ0 , ТРМ1, ТРМ 10) – градуировка ХК.

**Примечание.** *Значение температуры нагревателей, устанавливаемое на регуляторе температуры и интервал времени пайки, устанавливаемый на таймере определяются в соответствии с разделом 6 настоящего описания. Заводские настройки регулятора температуры ТРМ10 имеют следующие значения пид - коэффициентов:*

$T_i - 240;$

$T_d - 40;$

$X_p - 10.$

5.1.2.После включения питания тумблером (б – рис.3) на дисплее таймера МЦТ 3501 появится значение интервала времени, установленное ранее и горизонтальная черточка, расположенная в правой части таймера напротив надписи, означающей единицу измерения интервала времени (сек, мин, час)

**При комплектации установки таймером УТ 24, алгоритм работы с ним приведен в приложении 1 данного документа.**

Для установки интервала времени, необходимого для технологического процесса пайки см. Инструкцию по эксплуатации таймера.

5.1.3.После включения питания тумблером (б – рис.3) на дисплее измерителя ИТ2511(2ТМ0 , ТРМ1, ТРМ 10) высветятся прочерки. При подключении пилотной термопары к клеммнику (5 - рис.3) , на дисплее отобразится значение температуры окружающей среды.

##### 5.2.Проведение пайки

5.2.1.После достижения нагревателями заданной температуры закрепить печатную плату с установленными радиокомпонентами на выдвижной подплатник и ввести его в нагревательную камеру. Предварительно подплатник должен быть подогнан под размер обрабатываемой платы.

5.2.2. Включить отсчет времени, нажав кнопку " V" на таймере (3 – рис.3).

5.2.3. Сразу после включения звонка таймера выдвинуть подплатник из нагревательной камеры,

*Если подплатник начинает туго выдвигаться, следует его немного подержать выдвинутым для охлаждения.*

**Примечание.** *В момент изъятия готовой платы припой находится в жидком состоянии, поэтому следует избегать встряхиваний, стараться выдвигать подплатник максимально плавно, чтобы предотвратить смещение элементов.*

5.2.4. Выключить звонок кнопкой «Λ» на таймере.

5.2.5. Снять печатную плату с подплатника.

## 6. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Настройка печи для пайки плат определенного вида.

Для того, чтобы осуществить пайку электронных блоков на печатных платах в наиболее «мягком» режиме экспоненциального нагрева, необходимо установить такое значение температуры на индикаторе регулятора температуры, при котором печатная плата электронного блока, находясь в условиях прогрева верхним и нижним нагревателями (в нагревательной камере), за время 1,5 – 3 минуты достигает температуры 200 – 205 °С.

Для настройки печи необходимо произвести следующие действия:

6.1.1. Закрепить спай термопары на печатной плате-представителе. При закреплении термопары необходимо обеспечить контакт спая с поверхностью печатной платы, для чего целесообразно, используя углубление или отверстие в печатной плате, закрепить в них спай термопары с помощью хомутиков или микросхем.

6.1.2. Выдвинуть рамку из нагревательной камеры и разместить исследуемую плату на регулируемых направляющих рамки.

6.1.3. Вдвинуть рамку с печатной платой в нагревательную камеру печи и включить таймер или секундомер. Контролировать скорость нарастания температуры на плате по показаниям измерителя температуры (4 рис.3).

6.1.4. В случае достижения изделием температуры 200 °С быстрее чем за 1,5 минуты – уменьшить, а, если 200 °С не будет достигнуто за 3 минуты – увеличить заданную температуру нагревателей на 10 °С. Остудить плату до комнатной температуры и повторять действия пп. 1.3. и 1.4. до тех пор, пока исследуемая печатная плата не будет достигать температуры 200 °С за 1,5 – 3 минуты. Реальное время, за которое печатная плата достигнет указанной температуры, установить на индикаторе таймера (3 рис.3).

6.1.5. Собрать опытную плату со всеми элементами, подлежащими пайке в печи. Произвести пайку платы по режимам, полученным для платы-представителя. В случае получения локальных непропаев (холодных паек) в точках платы с большой теплоемкостью, увеличить заданное значение температуры нагревателей на 5 – 10 °С или увеличить время пайки (значение времени на таймере) на 5 – 10 сек.

После этого печь считается настроенной для пайки конкретного изделия (группы изделий) и соответствующие значения, установленные на приборах печи, могут быть отражены в технологической документации.

**Примечание:** *Функцией регулятора температуры является точное поддержание температуры в нагревательной камере. При этом на индикаторе регулятора температуры отражается температура на поверхности нагревателей, которая может сколь угодно много отличаться*

ся от значения температуры в нагревательной камере. Абсолютное значение температуры в нагревательной камере можно измерить с помощью дополнительной термопары и измерителя температуры (4).

6.2. Особенности экспоненциальной (однозонной) пайки.

Предпочтительным режимом пайки в печах «Радуга-10» является экспоненциальный (однозонный) режим, позволяющий избежать периодов жесткого воздействия температуры на плату и элементы.

Благодаря конструктивным особенностям нагревательных элементов и печи, обеспечивающим равномерное распределение температуры на поверхности печатной платы, имеется возможность, выбрав оптимальную скорость нарастания температуры, получить очень низкую рабочую температуру пайки (например, для ПОС-61 – это 200 – 205 °С). При этом сохраняются такие преимущества многозонной пайки как своевременное выпаривание связующего вещества из припойной пасты, выравнивание температур компонентов к моменту пайки, и добавляются новые: уменьшение скорости нарастания температуры на плате, выравнивание температур компонентов в момент пайки и достижение значительно более низких температур пайки.

*Вытяжную вентиляцию установки необходимо организовать по примеру, показанному на рис. 1 и 2. Размер основания вытяжного зонта 530 x 590 позволяет перекрыть зону выхода ВПП не менее чем на 50 мм, а с фронтальной стороны (зона выдвигающегося подплатника) – на 100 мм. Расстояние от верхней крышки печи – 50 мм.*

## 7. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Условия эксплуатации.

7.1.1. Установка пайки рассчитана на работу в закрытых помещениях при следующих условиях:

- 7.1.1.1. Рабочая температура воздуха - от 10 до 35°С,
- 7.1.1.2. Верхний предел относительной влажности воздуха - 80% при 35 °С,
- 7.1.1.3. Отсутствие агрессивных веществ в воздухе помещения,
- 7.1.1.4. Наличие вытяжной вентиляции с диаметром воздуховода не менее 100 мм.

7.2. Техническое обслуживание.

7.2.1. Техническое обслуживание комплектующих изделий - в соответствии с эксплуатационной документацией этих изделий.

7.2.2. Ежемесячный контроль работоспособности нагревательных элементов.

## 8. КОМПЛЕКТНОСТЬ

8.1. Установка пайки "Радуга-10"	- 1 шт.
8.2. Термопара ХК(L) (длиной 1,5м)	- 1 шт.
8.3. Предохранитель ПК-20 1А	- 1 шт.
8.4. Паспорт с описанием установки	- 1 шт.
8.5. Паспорт на прибор: ТРМ-10 (ИТР2523), МЦТ 3501(УТ24), ИТ 2511(2ТРМ0, ТРМ1, ТРМ10)	- 3 шт.

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Печь "Радуга-10"

(наименование изделия)

ИКУ 10.00.000

(обозначение)

заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует стандарту (техническим условиям)

\_\_\_\_\_ и признан(а) годным(ой) для эксплуатации.  
(номер стандарта или технических условий)

Дата выпуска \_\_\_\_\_

м.п.

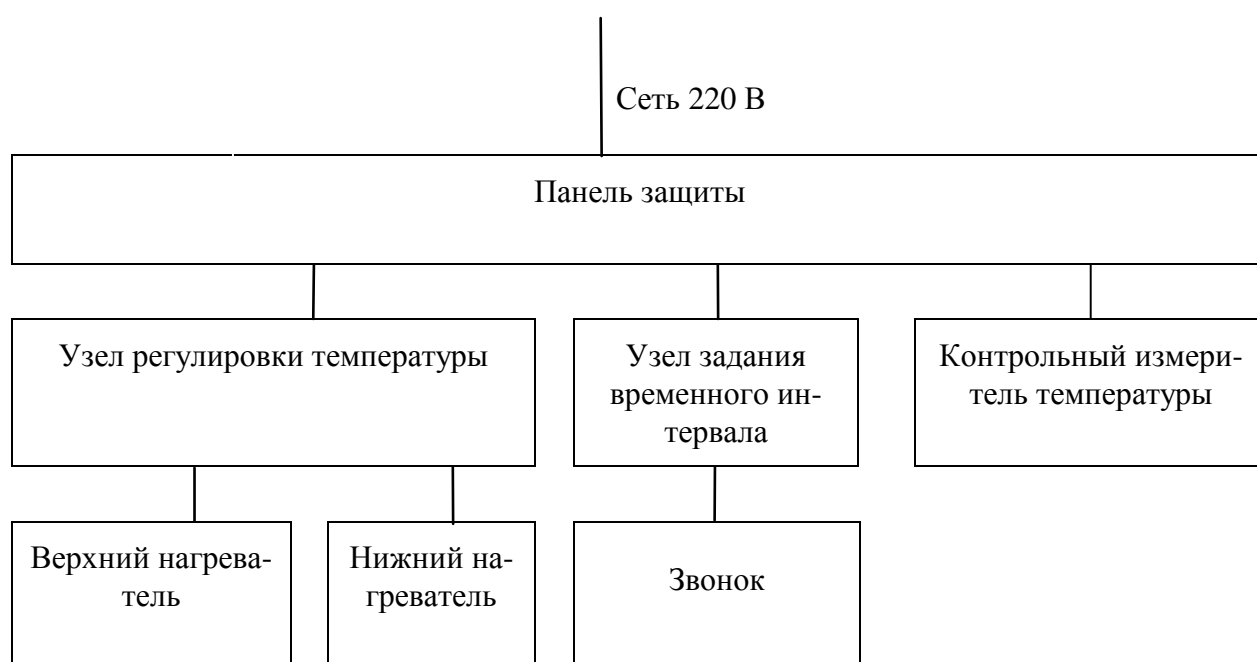
Подпись лиц, ответственных  
за приемку

\_\_\_\_\_

**Примечание:** *Форму заполняет завод-изготовитель.*

**ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВЕНАДЦАТЬ МЕСЯЦЕВ С МОМЕНТА ПРОДАЖИ ОБОРУДОВАНИЯ.**

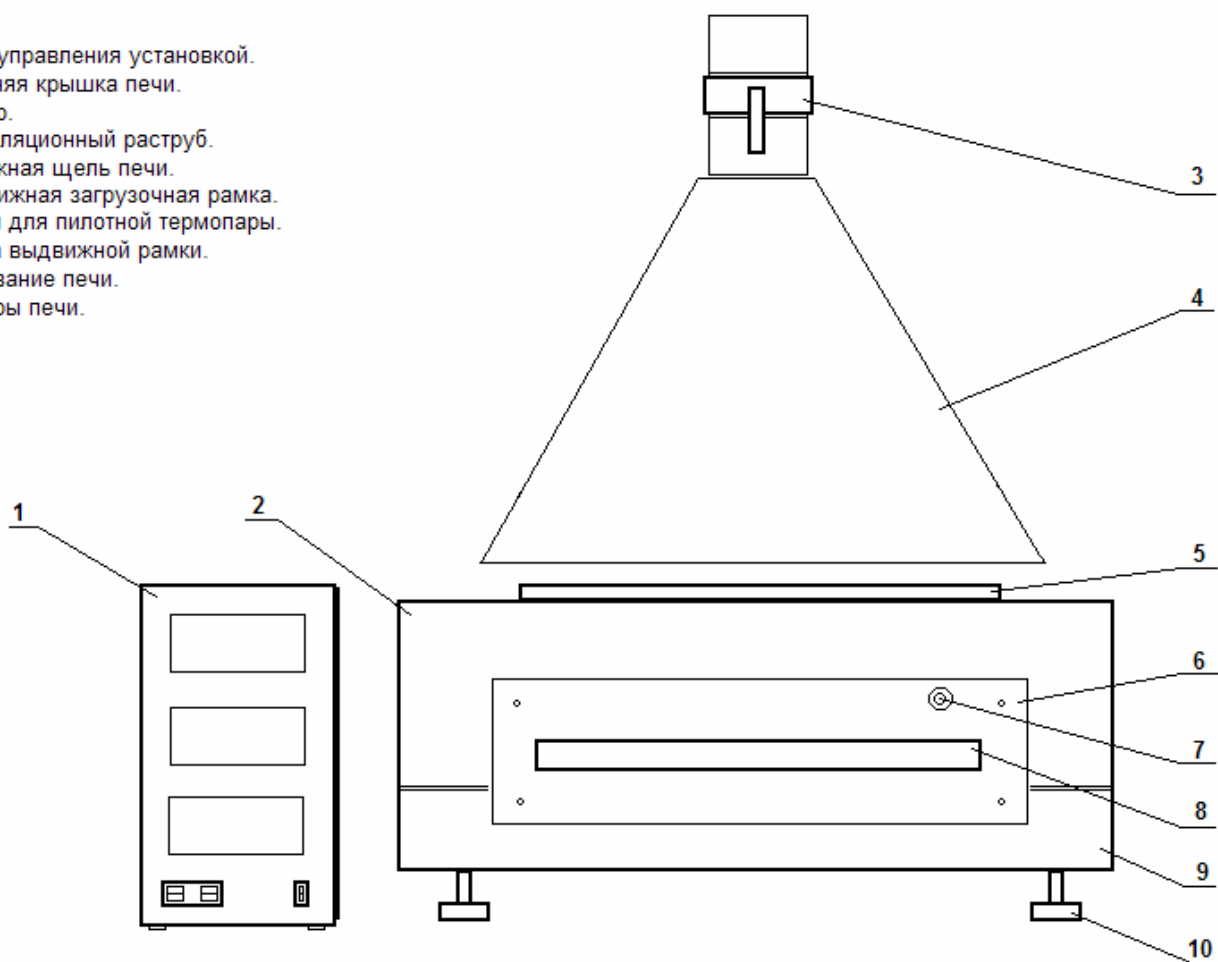
## Блок-схема электрооборудования установки пайки





**Общий вид установки "Радуга - 10" (фронтальный ) и пример организации вентиляции.**

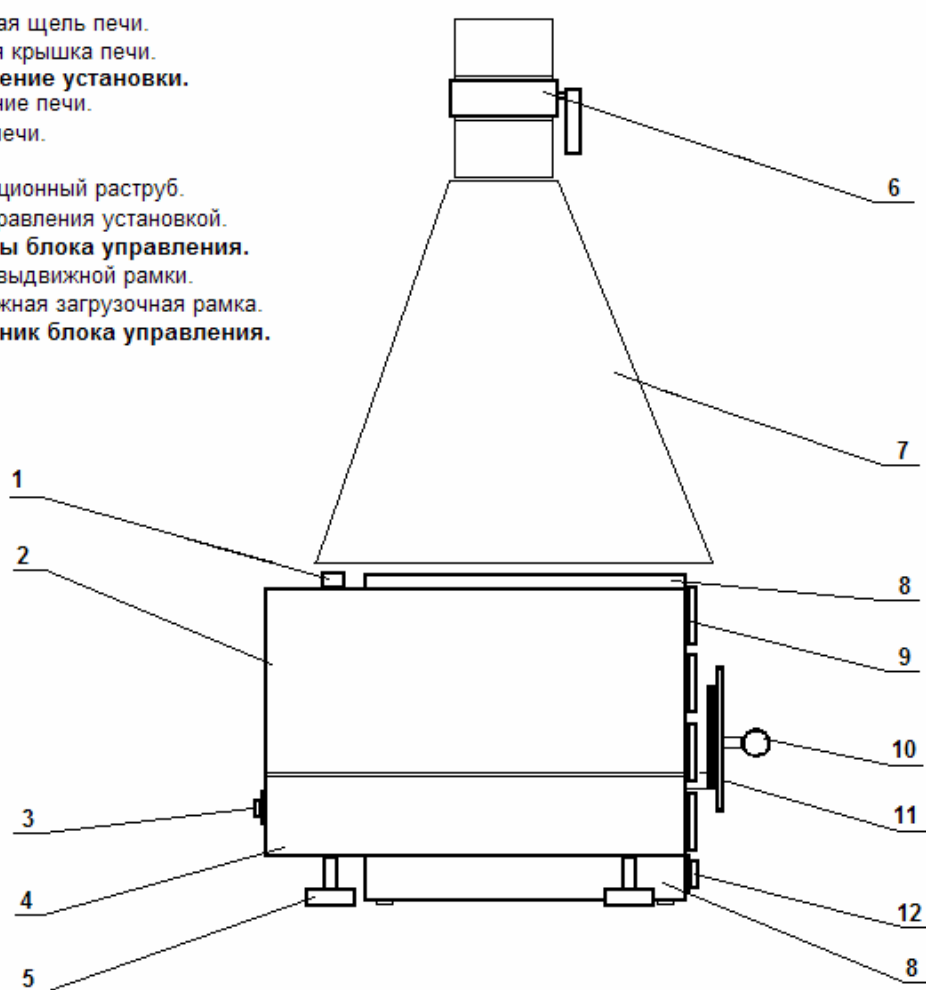
- 1.Блок управления установкой.
- 2.Верхняя крышка печи.
- 3.Шибер.
- 4.Вентиляционный раструб.
- 5.Вытяжная щель печи.
- 6.Выдвижная загрузочная рамка.
- 7.Канал для пилотной термопары.
- 8.Ручка выдвижной рамки.
- 9.Основание печи.
- 10.Опоры печи.



**рис.1**

**Общий вид установки "Радуга - 10" (профиль) и пример организации вытяжной вентиляции.**

1. Вытяжная щель печи.
2. Верхняя крышка печи.
3. Заземление установки.
4. Основание печи.
5. Опоры печи.
6. Шибер.
7. Вентиляционный раструб.
8. Блок управления установкой.
9. Приборы блока управления.
10. Ручка выдвижной рамки.
11. Выдвижная загрузочная рамка.
12. Клеммник блока управления.



**рис.2**

Общий вид блока управления установки "Радуга - 10".

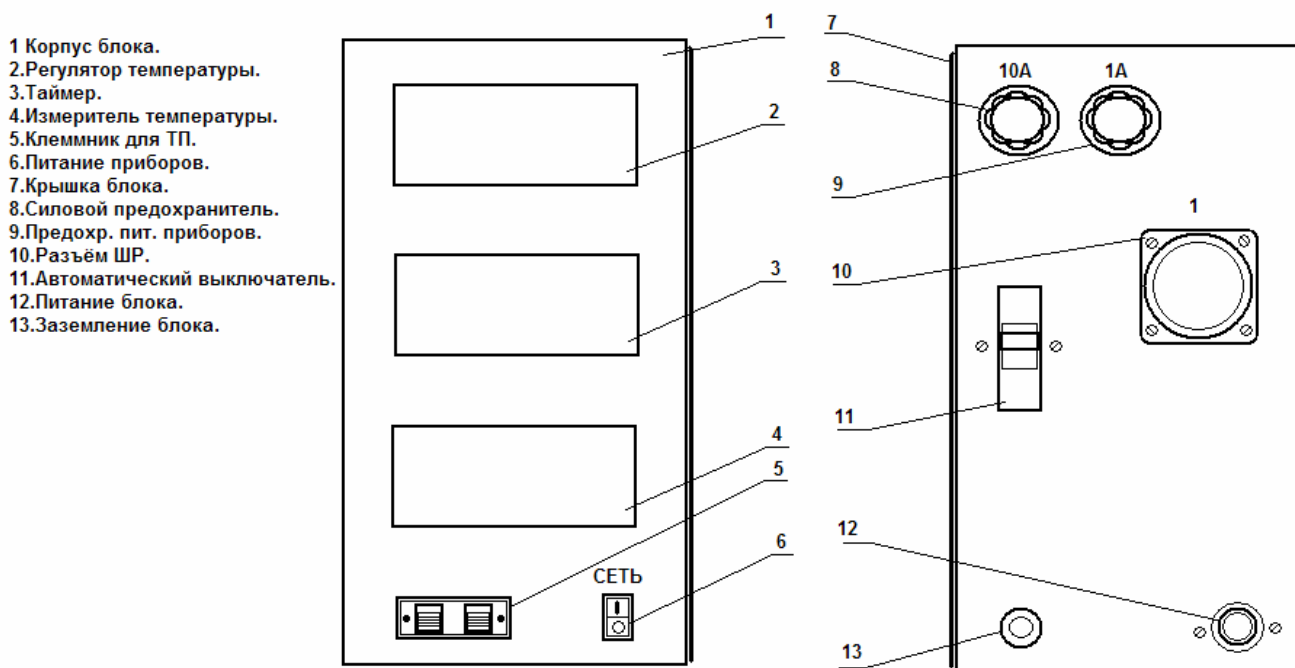


рис.3

См. принципиальную схему установки

Ф.	З.	П.	Обозначение	Наименование	Кол.
			A1	Измеритель температуры регулирующей ТРМ-10 (ИТР2523)	1
			A2	Цифровой таймер МЦТ 3501(УТ24)	1
			A3	Измеритель температуры ИТ 2511(2ТРМ0, ТРМ1, ТРМ10)	1
			A4	Реле электронное 19.10ТМ – 20 - 8	1
			E1-E2	Нагревательный элемент	2
			F1	Предохранитель ПК-20 1А	2
			F2	Предохранитель ПК-20 5А	2
			QF	Выключатель автоматический АЕ2531-16А	1
			SB1	Тумблер ТЗ	1
			ХК1	Термопара ХК-0,3 – 1м	1
			R1	Резистор С1-4 1Вт 20 кОм	1

## Алгоритм работы с таймером УТ – 24.

1. Установить плату на подплатник.
2. Задвинуть рамку в печь.
3. Запуск отсчета на таймере – нажатие зеленой кнопки.
4. Окончание отсчета – звуковой сигнал.
5. Нажатие красной кнопки- отключение звукового сигнала и сброс программы отсчета.

***ВНИМАНИЕ!*** Несвоевременное ( случайное ) нажатие красной кнопки сбрасывает программу отсчета и может привести к перегреву обрабатываемого изделия с вытекающими последствиями.

### УСТАНОВКА ЗНАЧЕНИЙ ТАЙМЕРА.

1. Нажать кнопку «ПРОГ.» и удерживать 6 секунд.
  2. Набрать код - - 7 7 используя кнопки с символами  $\uparrow$  и  $\downarrow$
  3. Нажать кнопку «ПРОГ.» .
  4. Используя кнопки с символами  $\uparrow$  и  $\downarrow$  перелистать режимы таймера до появления символа « t1dl ».
  5. Нажать кнопку «ПРОГ.» .
6. Используя кнопки с символами  $\uparrow$  и  $\downarrow$  установить требуемое значение задержки включения звонка , причем кнопка  $\downarrow$  меняет разряды ( ч., мин., сек. ,1\10 сек. ),а кнопка  $\uparrow$  меняет значение разряда:
- часов от 0 до 99;
  - минут от 0 до 59;
  - секунд от 0 до 59;
  - десятых долей секунд от 0 до 99.
7. Установив значение нажать кнопку «ПРОГ.».
  8. Перелистать режимы таймера до символа « out ».
  9. Нажать кнопку «ПРОГ.».