

4. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЛОКОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ (ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА)

4.1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

4.1.1. Изучение конструкций герметичного и перфорированного блоков радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) и их тепловых характеристик при естественной конвекции.

4.1.2. Изучение способов общей герметизации, экранирования РЭА.

4.1.3. Приобретение навыков в разработке сборочных чертежей печатных плат.

4.1.4. Изучение ГОСТ 2.108, ОСТ 4 ГО. 010.030, ОСТ 4 ГО. С70.015.

4.2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

4.2.1. Уточнить у преподавателя тип исследуемого корпуса РЭА.

4.2.2. Изучить технические данные радиоэлектронного прибора и его электрическую принципиальную схему.

4.2.3. По электрической схеме определить элементы, наиболее подверженные влиянию температуры.

4.2.4. Рассчитать коэффициент заполнения объема прибора по формуле

$$K_z = \frac{\sum V_{эл}}{V_{ап}}$$

где $\sum V_{эл}$ - суммарный объем элементов;
 $V_{ап}$ - объем аппарата.

Объем прибора определяется по его габаритным размерам, а объем элементов по справочной литературе.

4.2.5. Включить исследуемый прибор и провести измерения темпе-

ратуры во всех заданных точках корпуса. Измерения проводить через каждые 5 мин. в течение 50 мин. с использованием термодатчика и вольтметра В7-27.

4.2.6. По полученным экспериментальным данным для всех точек построить графики нагрева прибора во времени.

4.2.7. Провести расчет теплового режима прибора с помощью ЭВМ в диалоговом режиме и сравнить полученные результаты с экспериментальными.

Исходные данные для расчета:

- давление окружающей среды: $(100 \pm 4) \cdot 10^3$ Па;
- давление внутри исследуемого прибора: $(150 \pm 4) \cdot 10^3$ Па;
- коэффициент заполнения объема прибора: 0,4...0,7;
- температура окружающей среды: $20 \pm 5^\circ\text{C}$;
- мощность рассеиваемая в блоке: задается преподавателем;
- размеры исследуемого корпуса прибора: $a \times b \times h$, мм;
- расчет суммарной площади перфорации отверстий: S , мм.

4.2.8. Выполнить сборочный чертеж печатной платы исследуемого прибора (задается преподавателем, см. прил. 2) с соблюдением требований ОСТ4 ГО.010.030; ГОСТ 2.108.

4.3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

Сборочный чертеж печатного узла ("Плата печатная. Сборочный чертеж") должен давать полное, графически упрощенное представление, если это не мешает правильному пониманию чертежа, о навесных радиоэлементах и других деталях согласно их спецификации, их расположению и установке на плате, а также сведения:

- о маркировке: позиционных обозначений ЭРЭ, выводов применяемых разъемов, контрольных точек и т.д., заводском номере (шрифт и т.д.), штампе ОТК (см. рис. 4.1, рис. 4.2);
- о габаритных, присоединительных и при необходимости контролируемых размерах при сборке узла (см. рис. 4.3);
- о габаритных, установочных, формовочных размерах ЭРЭ, устанавливаемых на печатную плату не по ОСТ4 ГО.010.030-81 (см. рис. 4.4, а; рис. 4.4, б);

- о габаритных, установочных размерах с необходимыми местными разрезами под крепеж деталей (радиаторов, скоб, втулок и т.д.) с указанием конкретного вида стопорения согласно ОСТ4 ГО.019.200 (см. рис. 4.5);

- о позиционных обозначениях деталей согласно спецификации на изделие (см. рис. 4.1, рис. 4.5);

- о необходимых технических требованиях.

Сборочный узел должен иметь достаточное необходимое количество технических требований для правильной и качественной сборки и настройки изделия. Сборочный чертеж платы печатной может содержать следующие технические требования (наиболее распространенные):

1*. Размер для справок.

2**. Подбирают при регулировании.

3. Установку элементов производить по ОСТ4.010.030-81. Шаг координатной сетки мм (если часть или все ЭРЭ устанавливаются автоматически). 4. Элементы установить:

R1 R10 - по варианту

VT1 VT5 - по варианту

Б - база, К - коллектор, Э - эмиттер, З - затвор, И - исток, С - сток, П - подложка.

5. Допускается установка элементов с формовкой выводов по варианту "зиг-замок".

6. Припой ГОСТ (см. рис. 4.4, рис. 4.5).

7. Клей ГОСТ (ОСТ) (см. рис. 3.8).

8. Технические требования к конструкции разделки проводов и к креплению жил по ГОСТ

9. Перемычки 1-1', 2-2', конденсатор С1 устанавливают при регулировании блока (см. рис. 4.1).

10. Перемычки удаляются при регулировании.

11. Резьбовые соединения стопорить по ОСТ4.ГО.019.200, поз. X Вид., поз. X₁ - Вид ... (см. рис. 4.5).

12. Маркировать краской, цвет ОСТ (см. рис. 4.2); а.

Заводской номер, шрифт по НО, б.

13. Клеймить краской ... по ОСТ, шрифт по НО

(см. рис. 4.2).

14. Остальная маркировка показана условно (см. рис. 4.1) (Может относиться к маркировке ЭРЭ и т. д.).

15. Меры защиты ППП и ИМС от статического электричества по

.....

16. Остальные технические требования по ОСТ4.ГО.070.015. (если на плату устанавливаются, крепятся сборочные единицы, детали и т. д.)

17. Допускается отсутствие покрытия ... на торцах лепестков пов. X.

18. Допускается касание резистора R1 резисторов R2, R3.

19.

Технические требования, начиная с п.17 и далее, могут иметь место в случае, не ухудшающем качество сборочного узла и изделия в целом, они вносятся в конструкторский чертеж после согласования конструкторской и технологической служб предприятия-изготовителя.

Вышеперечисленные технические требования в каждом конкретном случае могут иметь ту или иную формулировку. Например п.14 можно изложить в следующем виде: 14. Маркировка радиоэлементов (конкретно каких) показана условно или маркировка контрольных точек показана условно и т. д. В случае покрытия сборочного узла лаком может иметь место следующее техническое требование: Покрытие лак ... ТУ ..., кроме: поверхности ..., пов. X и т. д. Установить пов. X после покрытия платы лаком.

Любой сборочный узел должен иметь спецификацию. Спецификация содержит перечень всех составных частей, входящих в данное специфицируемое изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицируемым составным частям. Форму и порядок заполнения спецификации устанавливает ГОСТ 2.108--68 (СТ СЭВ 2514-80). Пример выполнения спецификации на сборочный узел печатной платы показан на рис. 4.6.

.....

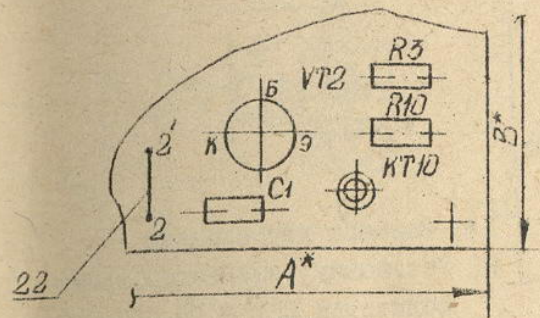


Рис. 4.1. Пример обозначения ЭРЭ на сборочном узле (пов. 22 - перемычка согласно спецификации)

- 1*. Размеры для справок
- 2. Установку элементов производить по ОСТ4 ГО 010.030-81
-
- Б - база, Э - эмиттер, К - коллектор, ...
-
- 5. Маркировка элементов показана условно.
-

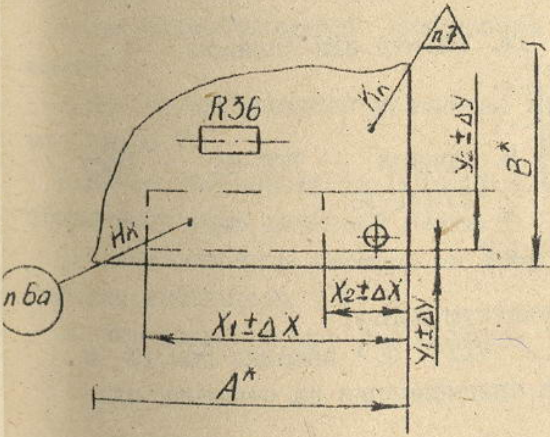
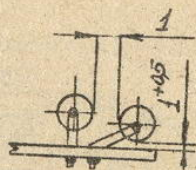
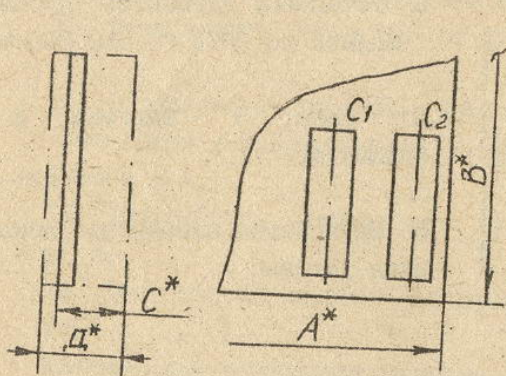


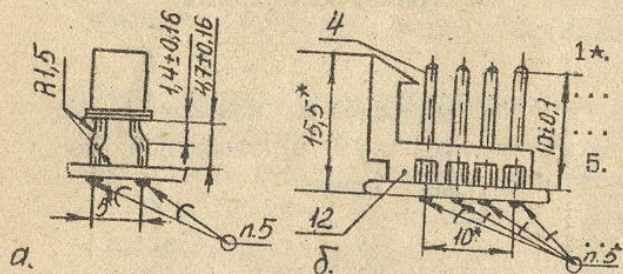
Рис. 4.2. Пример выделения места для маркировки номера печатного узла (а) и клейма штампа ОТК (б) (X_1, X_2, Y_1, Y_2 - линейные размеры; $\Delta X, \Delta Y$ - соответствующие предельные отклонения)

- 1*. Размер для справок
-
-
- 6. Маркировать краской ... по ОСТ ...: а) Заводской номер, шрифт
- по НО ...;
- б) ...
- 7. Клеймить краской по ОСТ ..., шрифт ... по НО
-



- 1*. Размеры для справок
2. Установку элементов производить по ОСТ 4.ГО.010.030-81. Элементы установить: С1...С10 - по варианту II а

Рис. 4.3. Пример выполнения контролируемых размеров в процессе сборки печатного узла (А*, В*, С*, Д* - габаритные размеры сборочного узла, размер 1 контролируется в процессе сборки)

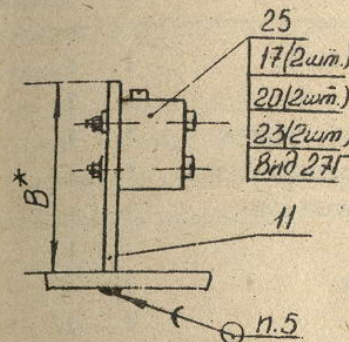


- 1*. Размер для справок
5. Припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76.

Рис. 4.4. Пример установки на печатную плату: а. - транзисторов VT1... VT5; б. - защелки поз.12 и штырей поз.4 согласно спецификации на печатную плату.

4.4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛУ

1. Что содержит сборочный чертеж печатного узла ?
2. Какие технические требования может содержать сборочный чертеж печатного узла ?



- 1*. Размер для справок
-
-
5. Припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76
- ...
10. Резьбовые соединения стопорить по ОСТ4 ГО.019.200
-

Рис. 4.5. Пример установки подстроечных резисторов R1...R5 на печатную плату. Согласно прецификации на сборочный узел поз. 11 - стойка, поз.17 - винт, поз.20 - шайба, поз.23 - гайка, поз. 25 - резистор.

3. Что такое спецификация?
4. Что такое "зиг-замок"?
5. Какие способы стопорения распространены в РЭА?
6. Как осуществляется маркировка сборочного узла печатной платы?
7. Как осуществляется установка навесных элементов на печатной плате ?
8. Какие требования из ОСТ4 ГО.070.015 могут предъявляться к сборочному узлу печатной платы ?
9. Какие линейные размеры на сборочном узле могут иметь предельные отклонения ?
10. Что такое размер для справок ?

4.5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен включать следующее:

- цель лабораторной работы;
- краткие теоретические сведения (по усмотрению преподавателя);
- эскиз конструкции прибора с нанесением необходимых размеров;
- графическое представление тепловой модели прибора (по п. 4.2.6);