### Содержание

Введение

1. Разработка технического задания

1.1 Наименование и область применения

1.2 Основание для разработки

1.3 Цель и назначение разработки

1.4 Источник разработки

1.5 Требования к конструируемому изделию

2. Определение условий эксплуатации и группы жесткости

3. Обоснование конструкторских решений

3.1 Выбор материала печатной платы

3.2 Выбор типа конструкции и класса точности печатной платы

3.3 Выбор класса точности печатной платы

3.4 Выбор способа изготовления печатной платы

3.5 Выбор размера печатной платы

3.6 Определение допустимых паразитных параметров и определение максимальной длины рядом идущих проводников с учетом паразитных параметров

Заключение

Список литературы

Приложения

Введение

В курсовом проекте описано устройство регистрации точки росы в герметизированных металлостеклянных, металлокерамических корпусах интегральных микросхем и полупроводниковых приборах. В промышленных условиях обычно используют метод определения концентрации паров по результатам анализа атмосферы раз герметизированного корпуса и.с. с помощью вторичной ионной масс-спектроскопии. Это приводит в негодность изделия, которые по электрическим параметрам соответствуют техническим условиям. В описанном приборе контроля температуры точки росы эта проблема решается с помощью локального охлаждения и.с. через отдельный электрический вывод. Это позволяет уменьшить площадь охлаждаемой поверхности внутри корпуса до 1-1.5 мм² и увеличить толщину локального конденсированного слоя до 6 мкм. Конденсация влаги на охлаждаемом выводе сопровождается приращением ёмкости ΔС – 0.10-0.25 пФ между этими выводами и корпусом и.с., что, например. Для микросхемы К140 составляет до 25% от её номинального значения.

Датчик температуры питается то источника тока на транзисторе VT6 , I=0.5мА. Сигнал подается на вход аналого-цифрового преобразователя. Точность измерения температуры точки росы зависит от режима охлаждения исследуемого образца. Согласно данным, время конденсации влаги на охлаждаемой поверхности в зависимости от температуры и абсолютного уровня влаги может находиться в пределах 0.5-3с. Образование капель воды на центрах конденсации в начальный момент происходит при упругости водяного пара, равной упругости насыщения. Абсолютная погрешность измерения температуры, обусловленная конструктивными особенностями холодильной камеры, расположением датчика температуры относительно охлаждаемого вывода и.с. и указанными градиентами температур, не превышает половины значения младшего разряда цифрового индикатора и составляет- 0.05 °С. Относительная погрешность измерения температуры в этом случае не превышает 5%.

1. Разработка технического задания

1.1 Наименование и область применения

Разрабатываемое изделие – "устройство регистрации точки росы". Область применения – измерительные системы. Устройство применяется регистрации точки росы в герметизированных металлостеклянных, металлокерамических корпусах интегральных микросхем и полупроводниковых приборах.

1.2 Основание для разработки

Учебный план специальности 200800.

1.3 Цель и назначение разработки

Целью является проектирование конструкций изделий 1-ого уровня; освоение методики конструирования печатных узлов и печатных плат, методов их компоновки.

1.4 Источник разработки

Журнал "Приборы и техника эксперимента".-2001.- №2.-с.146-148 схема электрическая принципиальная устройства регистрации.

1.5. Требования к конструируемому изделию

Разработанный печатный узел должен иметь минимальные размеры и стоимость, быть простым в изготовлении, выполнять свои функции в течение длительного времени, должен отвечать условиям по помехозащищенности и исключать помехи и наводки на другие приборы, особенно при использовании в измерительном комплексе.

2. Определение условий эксплуатации и группы жесткости

Изделие относится к 2-ой группе 1-ого класса. Т.е. изделие должно эксплуатироваться в закрытых отапливаемых и не отапливаемых помещениях. Должно сохранять работоспособность при температуры от минус 60 до плюс 85 0С при отсутствии агрессивных сред. Исходя из этого по ГОСТ 23752-78 разработанный печатный узел должен соответствовать 2-ой группе жесткости эксплуатации.

3. Обоснование конструкторских решений

3.1 Выбор материала печатной платы

При изготовлении печатной платы был использован стеклотекстолит фольгированный СФ – 2Н – 50 – 1,5 ГОСТ 10316 – 78. Диапазон рабочих температур стеклотекстолита позволяет его применять в аппаратуре 2-ой группы жесткости эксплуатации. Толщина стеклотекстолита (1,5 мм) выбрана в первом приближении по минимальному диаметру монтажного отверстия и по классу точности печатной платы, а также исходя из требований обеспечения механической прочности печатного узла.

3.2 Выбор типа конструкции и класса точности печатной платы

Печатная плата будет двусторонней. Двусторонние печатные платы обладают меньшими габаритами по сравнению с односторонними, так как с их помощью можно реализовывать большую плотность упаковки.



Рисунок 1

L – расстояние между двумя выводами,

D – диаметр контактной площадки,

dмо – диаметр монтажного отверстия,

b – ширина пояска металлизации.

Диаметр контактной площадки равен [1]:

D = dмо + 2b.

Ширина полосы tn находится по формуле [2]:

tn =(L-D)/(2n+1) ,

где n – количество печатных проводников.

Сравниваем tn с шириной печатного проводника выбранного класса точности

tn = (2.5-(1+2\*0.1))/(2+1) = 0.433 мм.

t3кл= 0.25 мм - ширина печатного проводника 3-его класса точности.

Т.е. tn > t3кл , значит выбранный класс точности подходит.

3.3 Выбор класса точности печатной платы

Определим ширину зазора между печатными проводниками:

Sp=tp=(L-Dкп)/2n+1, (1)

где Sp – ширина зазора, мм

tp – ширина печатного проводника, мм

L – расстояние между центрами монтажных отверстий, мм

Dкп – диаметр контактной площадки, мм

n – количество печатных проводников между 2-мя контактными площадками

Зададим класс точности 3 ( tp min=0.25, Sp min=0.25):

Sp=tp=(2.5-2.24)/1=0.26

Sp > tp min, следовательно нашу плату можно реализовать в 3-ем классе точности

3.4 Выбор способа изготовления печатной платы

Печатные платы изготавливаются позитивным фотохимическим способом, следующим образом: на двустороннюю фольгированную заготовку наносится слой фоторезиста. Через фотошаблон производиться экспонирование, затем фоторезист удаляется с участков, где будут расположены проводники или контактные площадки. Потом сверлятся отверстия. Следующим этапом является осаждение защитного слоя оловянно – свинцового припоя (ПОС) на будущие проводники и контактные площадки. Потом следует удаление задубленного фоторезиста и травление меди с незащищенных мест (субтрактивная операция). Данный способ получил наибольшее применение т.к. имеет простую и отработанную технологию для всех типов производств, обладает высокой точностью изготовления печатного рисунка.

3.5 Выбор размера печатной платы

Для нахождения размеров печатной платы сначала определяют площадь печатной платы. Воспользуемся данными таблицы 1.

Таблица 1 Данные для определения площади печатной платы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип ЭРЭ | Установочная площадь Si, мм | Количество, n | Si  n, мм2 |
| МЛТ-0,25 | 37,5 | 32 | 1200 |
| СП5-2 | 196 | 8 | 1568 |
| КТ315 | 21,6 | 2 | 43,2 |
| КП303 | 107 | 5 | 535 |
| КП306 | 107 | 1 | 107 |
| КР572ПВ2 | 765 | 1 | 765 |
| К140УД6 | 283,4 | 2 | 566,8 |
| КЛС-1(47,68пФ) | 56,25 | 3 | 168,75 |
| КЛС-1(100пФ) | 67,5 | 4 | 270 |
| КЛС-1(0,01мкФ) | 70,5 | 8 | 564 |
| КЛС-1(0,1мкФ) | 67,5 | 4 | 270 |
| К10-23(20пФ) | 58,5 | 1 | 58,5 |
| К53-10(0,47мкФ) | 25 | 2 | 50 |
| К53-10(0,22мкФ) | 25 | 1 | 25 |
| К53-10(1мкФ) | 20 | 2 | 40 |
| Д9Д | 52,5 | 2 | 105 |
| ГРПМ31 | 1585,5 | 1 | 1585,5 |

Площадь печатной платы, Sпп определяется по формуле [2]:

Sпп= n, (1)



где к =0,5 – коэффициент, характеризующий плотность компоновки;

Si – площадь, требуемая для установки i–го этого элемента;

n – количество элементов;

Sпп = 15843,5 мм2

Размер печатной платы выбираем из стандартного ряда размеров ГОСТ 10317. Конечные размеры печатной платы: 120120 мм 2



3.6 Определение допустимых паразитных параметров и определение максимальной длины рядом идущих проводников с учетом паразитных параметров

Дано:

Длительность фронта τф = 20 нс;

Допустимое напряжение помехи Uпом\_доп =0.5 В;

Выходное напряжение микросхемы Uвых = 5 В;

Выходное сопротивление микросхемы Rвых = 1 кОм ;

Перепад тока в выходной цепи микросхемы ΔI = 0.1 А;

Длина рядом идущих проводников L = 7.5 мм;

Расстояние между центрами проводников S = 1.25 мм;

Ширина печатных проводников t =0.25 мм.

Допустимая емкость помехи рассчитывается по формуле [2]:

.



Максимальная длина рядом идущих проводников с учетом паразитной емкости [2]:

lдоп=Спом\_доп · S · 36π · 2/t · 10-9 (εпод+1) = 0.32 м,

где Со- погонная емкость между двумя проводниками [Ф/м] .



Допустимая индуктивность помехи [2]:



Где К=1 -коэффициент запаса.

Максимальная длина рядом идущих проводников с учетом паразитной индуктивности находится из следующего уравнения [2]:



l доп\_м = 0.07962 м.

Тогда максимальная длина рядом идущих проводников с учетом паразитной индуктивности и паразитной емкости:

l доп = (l доп\_м \* l доп\_c)/ (l доп\_м + l доп\_c) = 0.11495 м = 63.35 мм .

Вывод: рассчитанная максимальная допустимая длинна рядом идущих проводников с учетом паразитной индуктивности и паразитной емкости больше чем длинна данная в задании, значит, взаимное расположение этих проводников удовлетворяет условиям электромагнитной совместимости.

Заключение

В данном курсовом проекте разработана конструкция изделия 1-ого уровня (узел печатный). Оформлена конструкторская документация, изучены методы компоновки и технология изготовления для данных изделий.

Разработанный в курсовом проекте печатный узел удовлетворяет требованиям по условиям эксплуатации, условиям электромагнитной совместимости, имеет хорошие массогабаритные характеристики, отвечает требованиям по точности, требованиям ГОСТов и ОСТов. Относительно простая конструкция и использование недорогих и распространенных материалов и радиоэлементов, а также выбранный метод изготовления делают его пригодным для массового производства.

Список литературы

1. Проектирование печатных узлов. Методические указания к лабораторной работе для студентов специальностей 190900, 200800, 071900/НГТУ; Сост. М.А. Ивлев, Нижний Новгород, 2000.-29с.

2. Курс лекций по дисциплине "Основы проектирования РЭС" для студентов специальности 200800 .

3. Справочник по конструированию радиоэлектронной аппаратуры (печатные узлы) / А.И. Горобец, А.И. Степаненко, В.М. Коронкевич. -К.: Техника, 1985. -312 с.: ил.

4. Справочник по разработке и оформлению конструкторской документации РЭА / Под ред. Э.Т. Романычевой. - М.: Радио и связь, 1989.-448с.

5. ОСТ 4ГО.010.030-81. Установка навесных элементов на печатные платы. Конструирование.

6. ГОСТ 23751 -86. Платы печатные. Основные параметры конструкции

7. ГОСТ 23752-79. Платы печатные. Общие технические условия.

8. ГОСТ 2.417-91 ЕСКД. Правила выполнения чертежей печатных плат.

9. РД 50-708-91. Инструкция: платы печатные. Требования к конструированию

10. ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация.

11. ОСТ 4ГО.000.030-85. Конструкторская документация. Выполнение спецификаций

12. ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.

13. ГОСТ 10317-79. Платы печатные. Основные размеры.

14. ГОСТ 10316-78. Гетинакс и стеклотекстолит фольгированные. Общие технические условия.

15. ОСТ 107.9.3001-87. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.

16. РД 107.9.4002-88. Покрытия лакокрасочные. Номенклатура, свойства и область применения.