

# ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

НА ТЕМУ:

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ НПУ

Выполнил: Студент группы ТР-82

Иванов С.А.

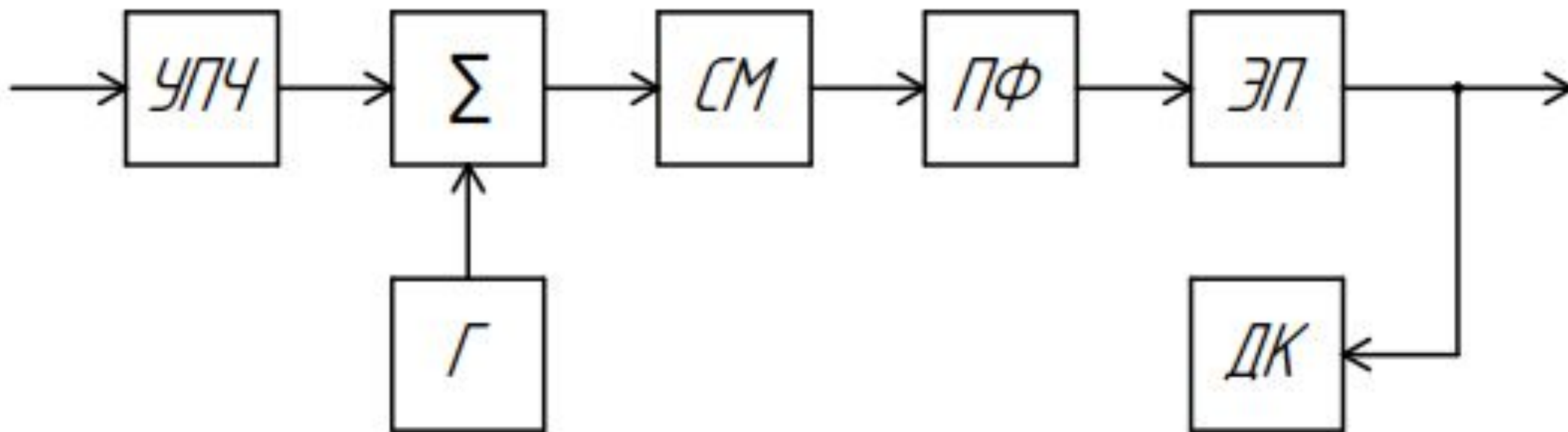
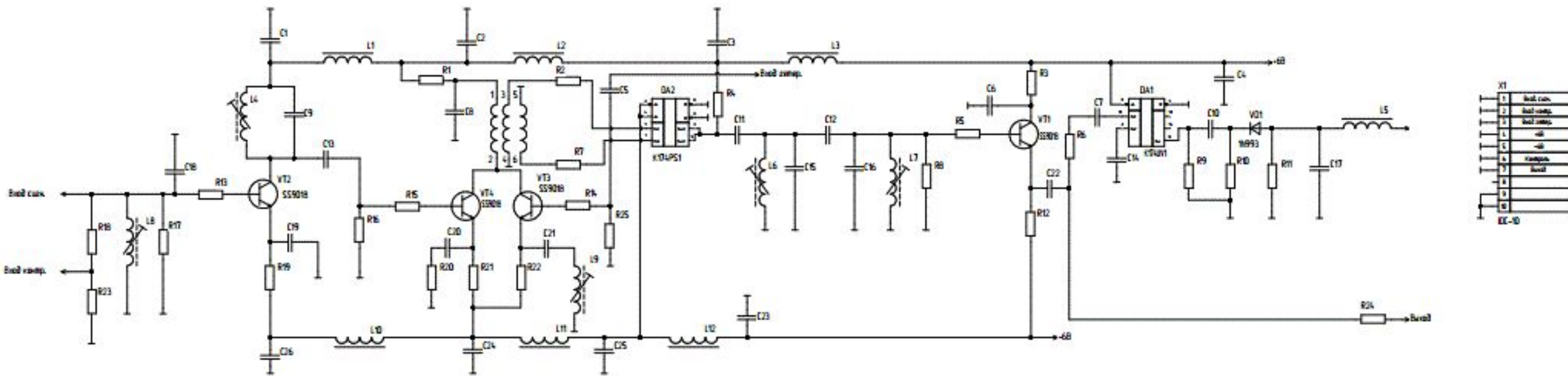


Схема электрическая  
структурная





X1	1	End. can.
	2	End. canp.
	3	End. canp.
	4	40
	5	40
	6	40
	7	40
	8	40
	9	40
	10	40
	11	40
	12	40
	13	40
	14	40
	15	40
	16	40
	17	40
	18	40
	19	40
	20	40
	21	40
	22	40
	23	40
	24	40
	25	40
	26	40
	27	40
	28	40
	29	40
	30	40
	31	40
	32	40
	33	40
	34	40
	35	40
	36	40
	37	40
	38	40
	39	40
	40	40

Схема электрическая

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

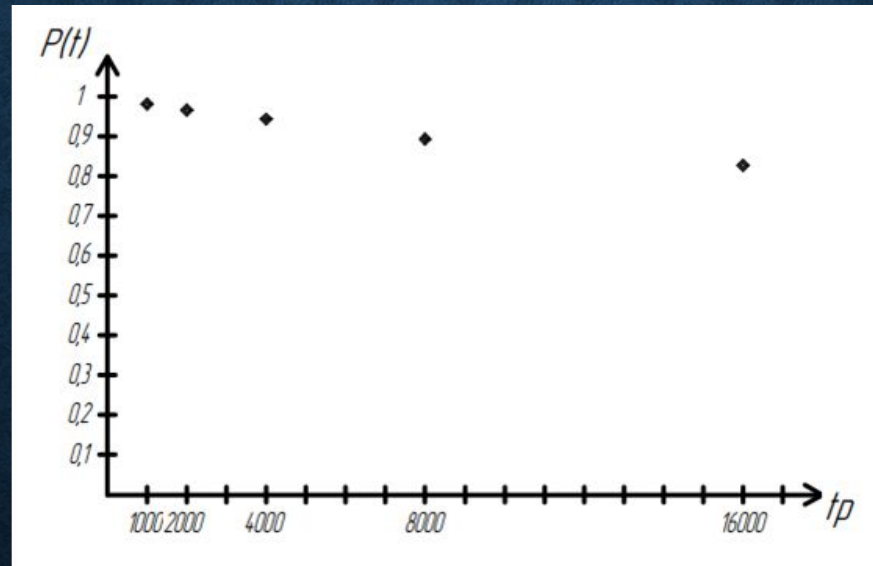
# РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

ДОПУСТИМАЯ МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ:

$$\sum P_{\text{общ}} = 4,17 \text{ Вт}$$

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ НАРАБОТКИ ДО ПЕРВОГО ОТКАЗА:

$$T_{\text{ср}} = 86207 \text{ ЧАСОВ} \approx 10 \text{ ЛЕТ}$$



ЗАВИСИМОСТЬ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ОТ ВРЕМЕНИ



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## **Исходя из анализа принципиальной схемы:**

Напряжение питания  $U = 6 \text{ В}$ ;

Сила тока питания  $I = 20 \text{ мА}$ ;

**Тип конструкции ПП** – двусторонняя печатная плата;

**Класс точности ПП** – третий;

**Материал основания** – стеклотекстолит СФ-2-35Г-1.5

ГОСТ 10316-78;

**Защитное покрытие проводников** – сплав Розе;

**Защитное покрытие ПП** – лак АК-546;

## **Исходя из анализа элементной базы:**

Шаг координатной сетки составляет 2,5 мм;

Конструктивная сложность – малая.

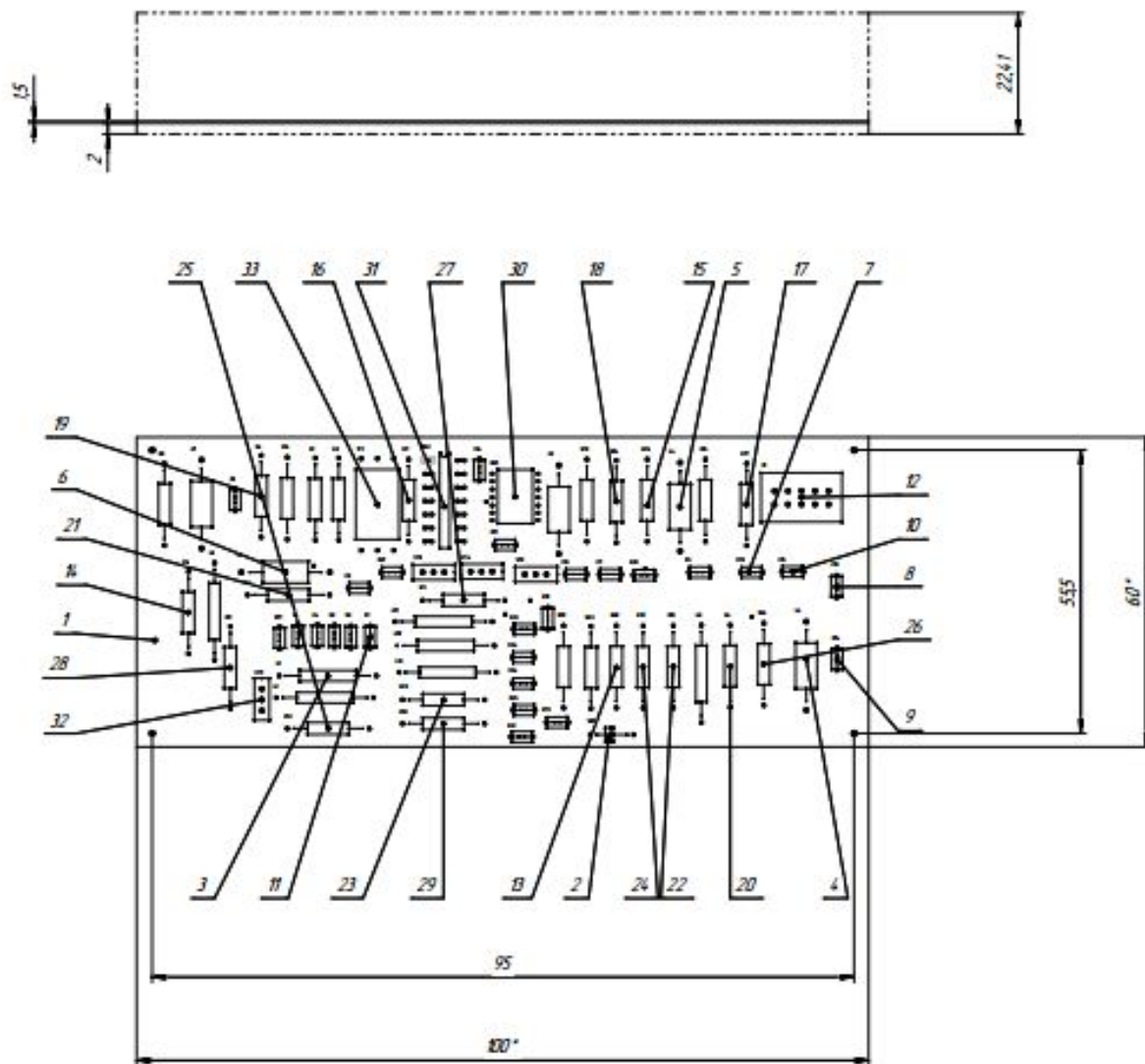
**Флюс** – ЛТИ-120;

**Припой** – ПОС 61.

**Типоразмер ПП** – 100 x 60

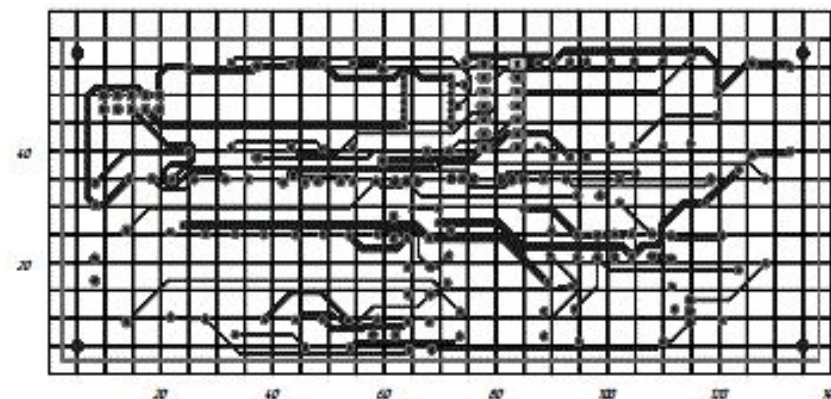
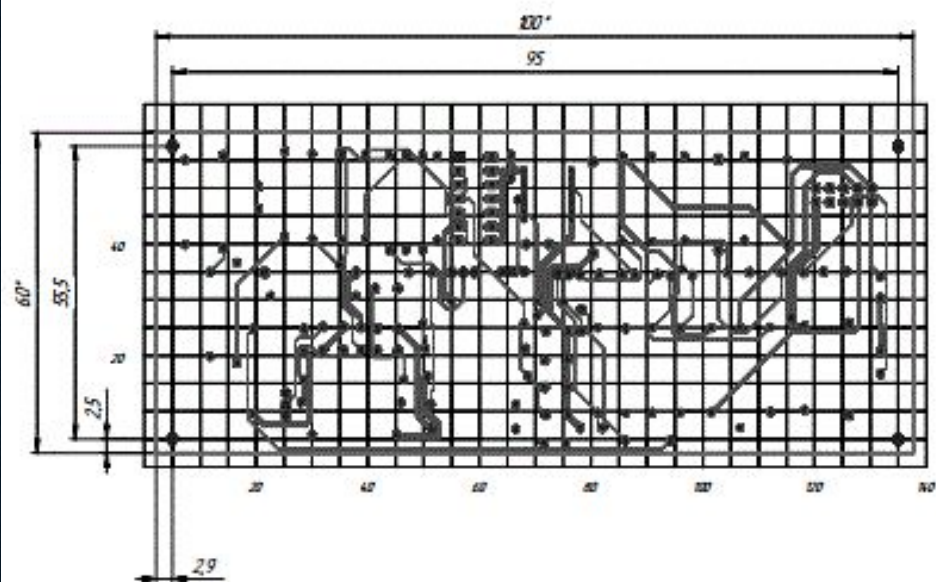
**Технологичность модуля** – единичное

производство



\*Размеры для справок  
 1) Монтаж производить по ЭСАТ  
 2) Платы припаем ПЭС-61 ГОСТ 21934-76  
 3) Высота выступания концов выводов элементов не более 2 мм  
 4) Платы после сборки покрыть лаком АК-546 ТУ 2316-66-050-11907-98  
 5) Высота элементов над платой не более 24 мм





Условное обозначение	Диаметр отверстия, мм	Форма НП	Диаметр НП	Наличие металлизации	Количество отверстий
●	2,5	-	-	Нет	4
●	0,6	Круглая	1,2	Нет	84
●	0,6	Круглая	1	Нет	14
●	0,6	Овальная	2,5*1,2	Нет	14
●	0,7	Круглая	1,4	Нет	52
●	0,8	Круглая	1,6	Нет	22
●	1	Круглая	1,5	Нет	12

\*Размеры для справок

1) Шаг координатной сетки 5 мм

2) Условные изображения элементов рисунка слоев и отверстий, а также их размеры и характеристики приведены в таблице

3) Покрытие защитное металлическое сплавом олово-свинец выполнить по ОСТ 16.0.686.8.28-80

4) Предельное отклонение между центрами фиксирующих отверстий  $\pm 0,05$  мм

5) Расстояние между проводниками не менее 0,3 мм

6) Печатью плату изготовить комбинированным химически позитивным методом



# ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Прямые затраты:

Общая стоимость материалов  $M = 57,05$  руб.

Затраты на комплектующие изделия КИ = 494 руб.

Основная заработная плата  $Z_{осн} = 13,83$  руб.

Дополнительная заработная плата  $Z_{доп} = 11,06$  руб.

Страховые взносы основных  $C_v = 7,51$  руб.

## Косвенные затраты:

Накладные цеховые расходы  $N_{цех} = 62,23$  руб.

Накладные заводские расходы  $N_{зав} = 20,74$  руб.

Цеховая себестоимость  $C_{цех} = 721,52$  руб.

Производственная себестоимость  $C_{пр} = 742,26$  руб.

Внепроизводственные расходы  $V_{нр} = 74,22$  руб.

Полная себестоимость  $C_{п} = 816,48$  руб.



Спасибо за внимание!