

Выпускная квалификационная  
работа

Тема: «Техническое обслуживание и ремонт  
дифференциального усилителя, блока  
стабилизации и регулировки выходного  
напряжения генератора ГЗ-118»

Выполнил: студент 4 курса группы Т-44

Скрыпник Дмитрий Алексеевич

Руководитель:

Харитоновна Ирина Петровна

# Введение

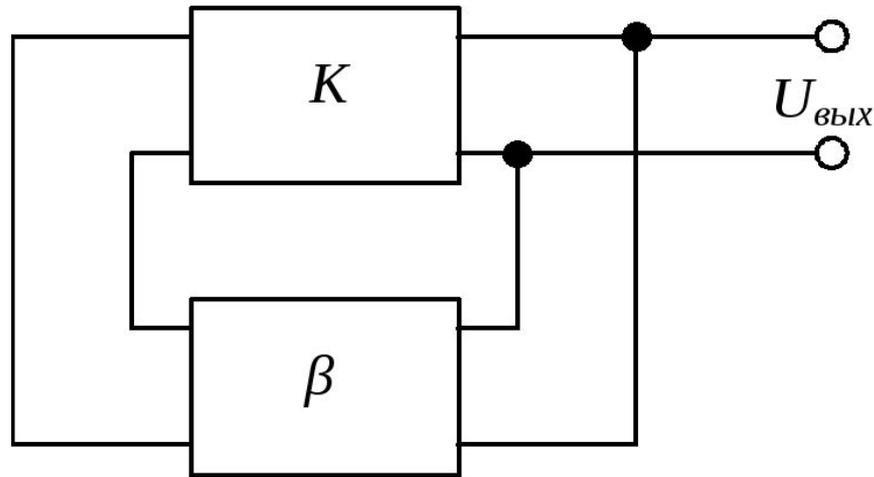
Основной целью выполнения выпускной квалификационной работы является обобщение и систематизирование информации о различных видах измерительных генераторов, работы узлов генератора ГЗ-118 и их ремонта.

Для достижения цели выпускной квалификационной работы необходимо решить следующие задачи:

- познакомиться с основными видами измерительных генераторов, понять принцип их работы;
- изучить назначение и технические характеристики генератора ГЗ-118
- рассмотреть принцип действия генератора ГЗ-118;
- систематизировать методы ремонта отдельных блоков и цепей генератора ГЗ-118;
- выполнить расчет интегральной микросхемы К140УД12;
- произвести экономический расчет ремонта блока усилителя-ограничителя, пикового детектора

# 1. Ремонтно-технологический раздел

## 1.1 Измерительные генераторы



Структурная схема генератора гармонических колебаний

Измерительные генераторы – это источники сигналов разнообразных форм и частот, предназначенные для работы с радиотехническими схемами. Они имеют ряд принципиальных отличий от обычных генераторов:

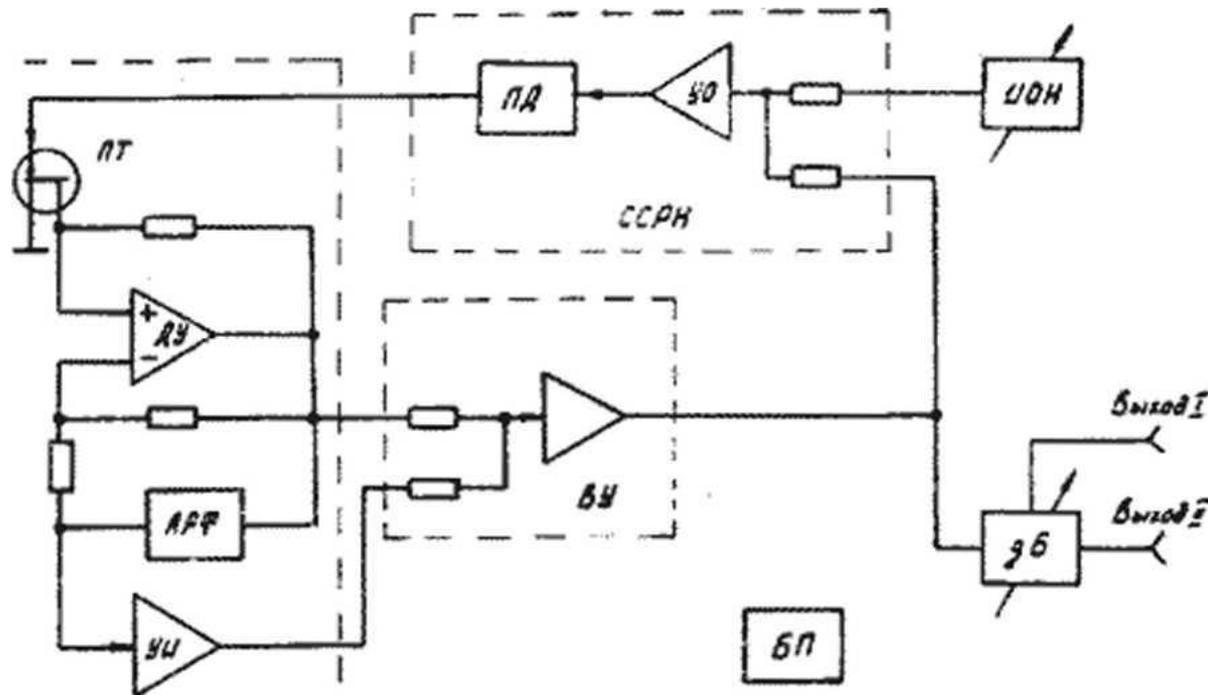
- обладают возможностью точной установки и регулировки выходных параметров колебаний (частоты, формы, уровня напряжения или мощности) в широких диапазонах
- имеют высокую стабильность параметров и встроенные измерительные приборы, позволяющие контролировать установки сигналов
- могут работать совместно с другими средствами измерения и программного управления

## Назначение и технические характеристики генератора ГЗ-118



Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 представляет собой источник синусоидального сигнала прецизионной формы волны и предназначен для исследования, настройки и испытании систем и приборов.

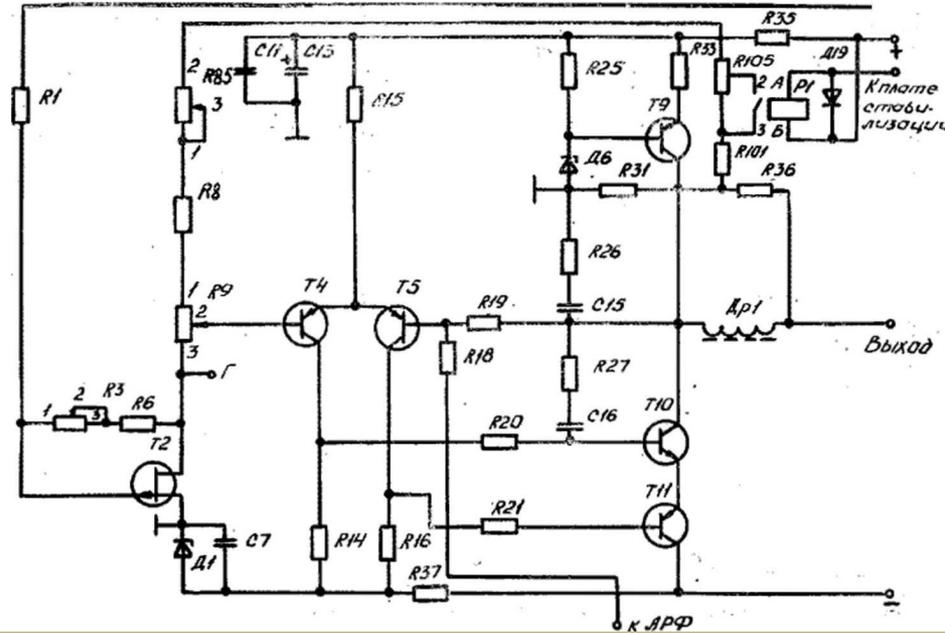
## Принцип действия генератора ГЗ-118



Структурная схема генератора ГЗ-118

Генератор ГЗ-118 представляет собой КС-генератор с дискретной установкой частоты и системой стабилизации уровня выходного напряжения. В частотозадающей цепи генератора использован активный режекторный фильтр; стабилизация амплитуды осуществляется системой автоматического регулирования.

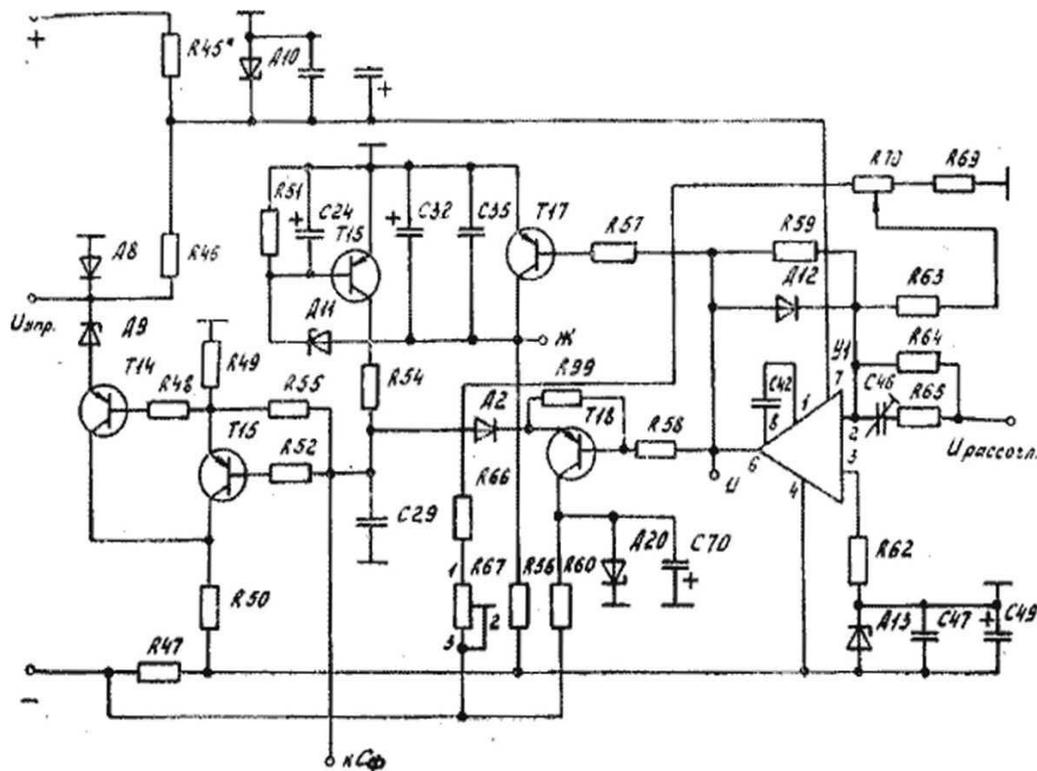
## Дифференциальный усилитель генератора ГЗ-118



### Принципиальная схема дифференциального усилителя

Дифференциальный усилитель - это широко известная схема, используемая для усиления разности напряжений двух входных сигналов. В идеальном случае выходной сигнал не зависит от уровня каждого из входных сигналов, а определяется только их разностью. Когда уровни сигналов на обоих входах изменяются одновременно, то такое изменение входного сигнала называют синфазным. Дифференциальный или разностный входной сигнал называют еще нормальным или полезным.

## Блок стабилизации и регулировки выходного напряжения генератора ГЗ-118



### Принципиальная схема стабилизации и регулировки выходного напряжения

Усилитель-ограничитель представляет собой усилитель, построенный на интегральной микросхеме У1. На инвертирующий вход усилителя одновременно с переменным напряжением с выхода задающего генератора подается регулируемое опорное напряжение отрицательной полярности.

## Электрохимический счетчик машинного времени генератора ГЗ-118

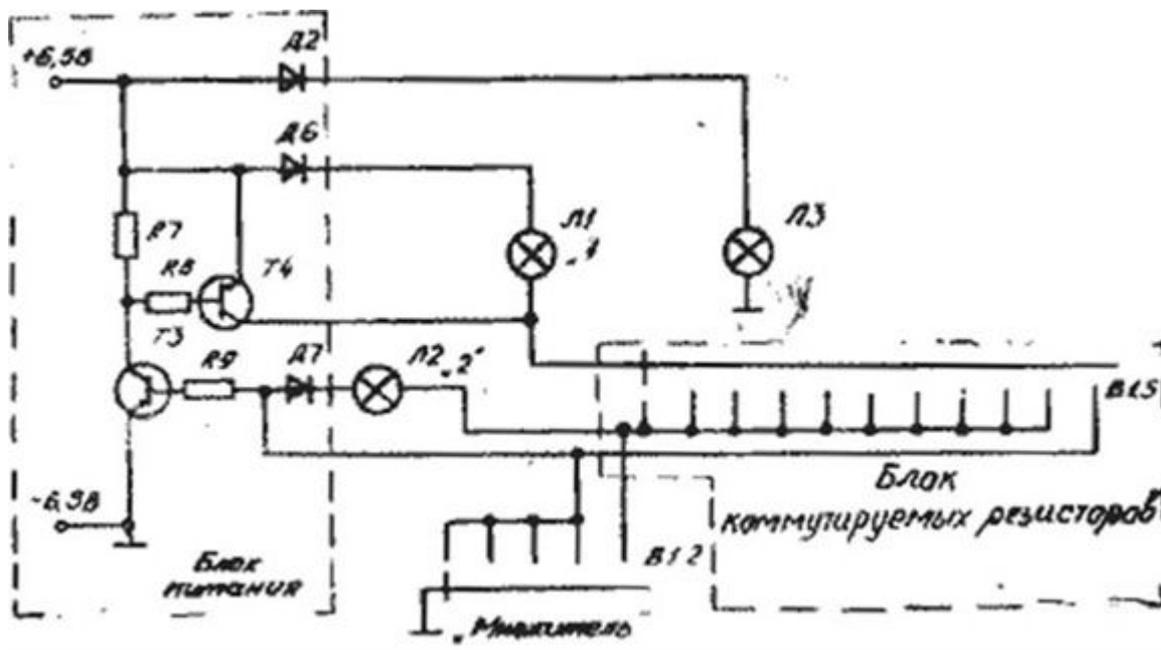


Схема включения индикаторных ламп

В генератор вмонтирован электрохимический счетчик машинного времени, предназначенный для определения суммарного времени наработки. Отсчет проработанного времени производится по делению шкалы, против которого находится мениск левого столбика ртути.

## Выходной усилитель генератора ГЗ-118

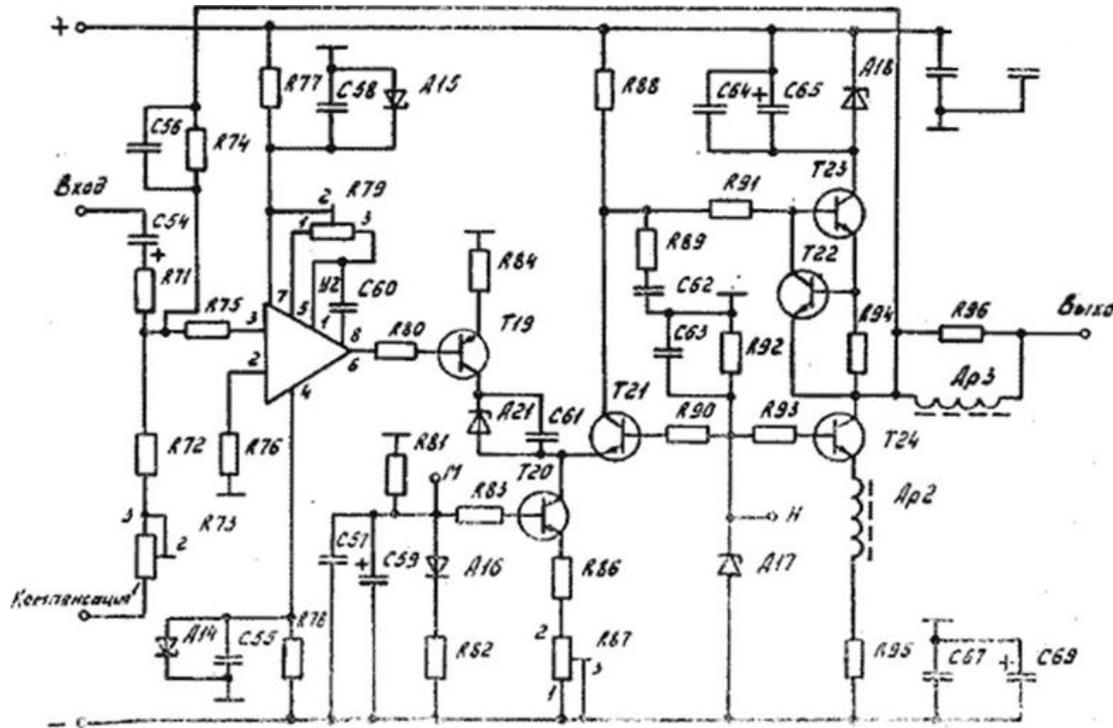


Схема электрическая принципиальная выходного усилителя генератора ГЗ-118

Выходной усилитель предназначен для обеспечения заданной мощности в цепи нагрузки, исключения влияния нагрузки на работу ЗГ и суммирования сигнала ЗГ с сигналом компенсации.

Основное усиление обеспечивается операционным усилителем в интегральном исполнении на микросхеме У2.

## Техника безопасности при работе с генератором ГЗ-118

При работе с генератором необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками. По требованию электробезопасности прибор удовлетворяет нормам ОСТ4.275.003-77, класса защиты 01. Перед включением генератора в сеть и подсоединением к нему других устройств необходимо соединить зажим защитного заземления генератора с зануленным зажимом питающей сети. Отсоединение защитного заземления от зануленного зажима питающей сети производится только после всех отсоединений. При проведении измерений, при обслуживании и ремонте, в случае использования генератора совместно с другой аппаратурой или включения его в состав установок необходимо для выравнивания потенциалов корпусов соединить между собой соединенные с корпусом клеммы всех приборов.

Включение прибора для регулировки и ремонта со снятыми стенками разрешается только лицам, прошедшим соответствующий инструктаж. При ремонте прибора не допускать соприкосновения с токонесущими элементами, т.к. в генераторе имеется переменное напряжение в 220 В и постоянное напряжение 24 В. Все остальные напряжения, питающие схему генератора, опасности для оператора не представляют. Ремонтировать генератор могут лица, имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В.

# Техническое обслуживание генератора ГЗ-118

## Средства измерений, применяемые при техническом обслуживании

Наименование	Тип СИ или обозначение ТУ	Используемые основные технические характеристики СИ
Частотомер	ЧЗ-64/1	Частота от 0,005 Гц до 1500 МГц Интервал времени от 0 до $2 \cdot 10^4$ с
Генератор импульсов	Г5-78	Диапазон частот от 1 кГц до 500 МГц. Диапазон выходных амплитуд от 1 до 5 В. Длительность импульсов от 1 нс до 500 мкс
Установка измерительная	К2-75	Диапазон измерения временных интервалов 5 нс - 10 мкс. Два канала.
Осциллограф	С1-116	Диапазон разверток от 10 нс/дел до 0,1 с/дел Коэффициент отклонения от 0,005 до 2 В/дел.
Мультиметр	В7-61	Ток от 0,5 до 1 А, 50 Гц Напряжение от 198 до 242 В, 50 Гц
Мегаомметр	М4100/3	Измерение сопротивления от 0 до 30 МОм; Напряжение 500 В;
Вольтметр универсальный цифровой	RD700	Измерение постоянного напряжения от 0,1 до 500 В; Измерение переменного Напряжения от 0,1 до 1000 В

## 2. Расчётно-технологический раздел

### 2.1 Расчет интегральной микросхемы К140УД12

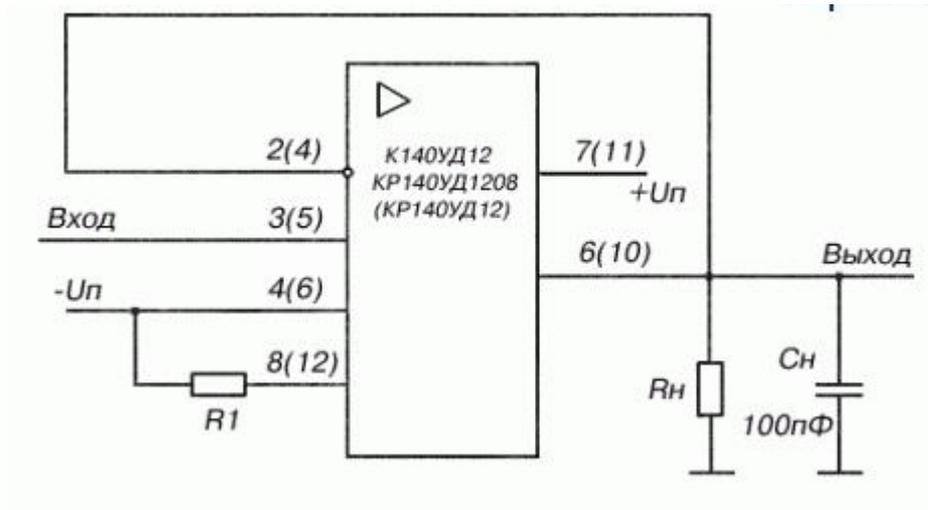
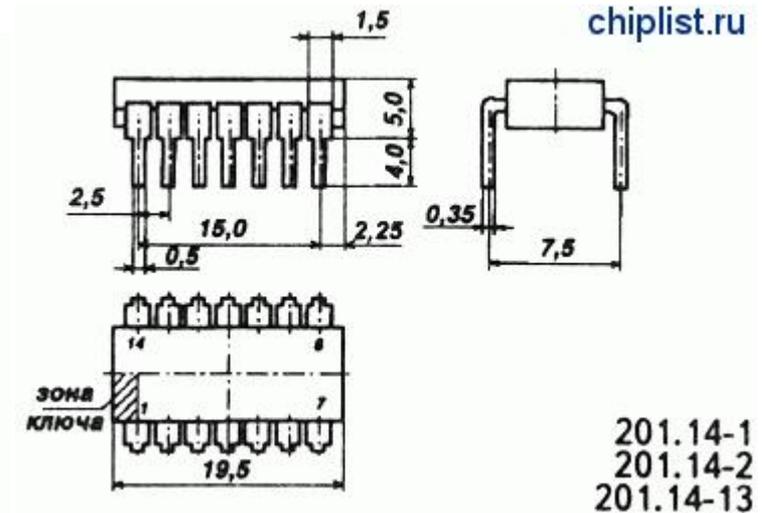


Схема внешней балансировки К140УД12



Корпус КР140УД12

### 3. Экономический раздел

#### 3.1 Расчет материально-технического обеспечения на ремонт блока стабилизации и регулировки выходного напряжения

Наименование	Цена за 1 шт. (руб.)	Кол-во деталей (шт.)	Сумма (руб.)
R49 20Ом	7	1	7
R55 140кОм	25	1	25
T14 2Т313Б	100	1	100
T15 2Т313Б	100	1	100
T18 2Т313Б	100	1	100
<b>ИТОГО</b>			<b>332</b>

Ведомость комплектующих деталей на монтаж стабилизатора напряжения

Наименование материала	Количество		Цена за ед., руб	Сумма на год, тыс. руб
	на 1 рем., кг	на год, кг		
Припой ПОС-61	0,005	0,8	1200.0	880.0
Припой ПОС-40	0,005	0,5	1900	450.0
Канифоль	0,005	0,5	350.0	175.0
Спирт	0,005	2,0	350.0	700,0
Паяльная кислота	0,005	2,0	90.0	180.0
<b>ИТОГО</b>				2385.0

Потребность в материалах

## 4. Практическая часть

### 4.1 Алгоритм ремонта блока стабилизации и регулировки выходного напряжения генератора ГЗ-118

Для ремонта поступил генератор ГЗ-118, неисправность – искажение выходного сигнала по значению напряжения.

Перед началом ремонта, необходимо определить неисправный блок генератора ГЗ-118, определить неисправные элементы в этом блоке.

