

Измеритель коэффициента нелинейных искажений С6-1

Прибор (рис. 8-5) предназначен для измерения коэффициента нелинейных искажений напряжения звуковых частот в диапазоне 50 Гц...15 кГц при симметричном входе и в диапазоне 20 Гц... 20 кГц при несимметричном входе. Входящий в комплект измерителя электронный вольтметр может быть использован для измерения уровня шумов, а также для измерения переменного напряжения в пределах 0,003... 300 В частотой 20 Гц... 100 кГц.

Основные технические характеристики

Наличие постоянной составляющей во входном сигнале для входных сопротивлений 5000, 600 и 200 Ом недопустимо.

Уровень шумов и напряжений в пределах 0,003... 300 В измеряется на десяти поддиапазонах: 0,01 В (-40 дБ); 0,03 В (-30 дБ); 0,1 В (-20 дБ); 0,3 В (-10 дБ); 1 В (0 дБ); 3 В (+10 дБ); 10 В (+20 дБ); 30 В (+30 дБ); 100 В (+40 дБ); 300 В (+50 дБ).

Вход прибора	Входное сопротивление, Ом	Входное напряжение, В	Диапазон частот, Гц
Несимметричный	$10^3 \dots 10^6$	0,1 ... 100	20 ... 20·10 ³
То же	5000	0,1 ... 100	20 ... 20·10 ³
Симметричный	600	0,5 ... 30	50 ... 15·10 ³
Несимметричный	600	0,1 ... 30	20 ... 20·10 ³
То же	200	0,1 ... 20	20 ... 20·10 ³

Основная погрешность измерения — не более +0,13 показания прибора +0,15% искажений; —0,13 показания до половины шкалы прибора; +0,07 верхнего предела шкалы +0,15% искажений; —0,07 верхнего предела шкалы для показаний прибора, превышающих половину шкалы. Дополнительная погрешность измерения в диапазоне рабочих частот 20...50 Гц и 15...20 кГц — не более ±0,2 показаний до половины шкалы прибора и не более ±4% верхнего предела шкалы для показаний, превышающих половину шкалы.

Погрешность градуировки по частоте — не более ±5% + 5 Гц.

Основная погрешность измерений электронным вольтметром на частоте 1000 Гц — не более ±3%; дополнительная погрешность — не более ±3% в диапазоне частот 50 Гц...60 кГц и не более ±5% в диапазоне частот 20 Гц... 100 кГц.

Питание прибора осуществляется от сети номинальным напряжением 220 В частотой 50 Гц при допустимых колебаниях напряжения +5...—15%.

Потребляемая мощность — не более 90 В · А.

Схема прибора

Структурная схема прибора С6-1 (рис. 8-6) состоит из предварительного усилителя звуковой частоты, RC-моста, согласующего усилителя, электронного

вольтметра с цепочкой квадратичного детектора, магнитоэлектрического прибора а стабилизированного источника питания.

Предварительный усилитель служит для усиления сигнала звуковой частоты и согласования входного сопротивления моста с выходом исследуемого устройства. Предварительный усилитель (рис. 8-7) включает в себя входное устройство, собственно усилитель на лампах VI (6Ж1П), V2 (6Ж3П) и катодный повторитель на лампе V3 (6Ж3П). Коэффициент усиления усилителя равен 105. Для получения хорошей частотной характеристики и снижения нелинейных искажений усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью.

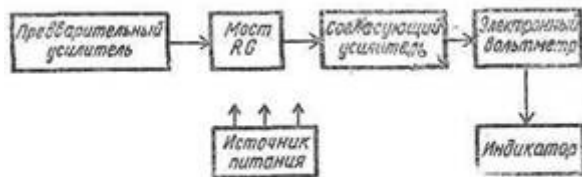


Рис. 8-6. Структурная схема прибора Сб-1

RC-мост подключен к выходу предварительного усилителя и представляет собой четырехполюсник, собранный по схеме Вина. Будучи охвачен глубокой отрицательной связью, мост имеет добротность $Q = 20$ и обеспечивает завал частотной характеристики на частоте исследуемого сигнала.

Согласующий усилитель служит для устранения влияния электронного вольтметра на мост и для усиления напряжения гармоник до уровня, необходимого для нормальной работы электронного вольтметра. Согласующий усилитель собран на лампах V4 (6Ж1П) и V5 (6Ж3П).

Электронный вольтметр состоит из входного устройства, широкополосного усилителя, фазоинвертора, цепочки квадратичного детектора с широкополосным трансформатором и магнитоэлектрическим прибором. Входное устройство содержит делители напряжения для изменения пределов измерения напряжений от 0,01 до 300 В и катодный повторитель на лампе VII типа 6Ж1П.

Широкополосный усилитель собран на лампах У12 (6Ж3П), V13 (6Ж3П), V14 (6Ж3П-) и предназначен для усиления измеряемого напряжения до величины, необходимой для надежной работы квадратичного детектора. Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью. Сопротивления резисторов R109—R123 подобраны таким образом, чтобы характеристика детектора незначительно отличалась от квадратичной. Для подачи на цепочку квадратичного детектора обоих полупериодов измеряемого напряжения на ее входе имеется линейный детектор, собранный по двухполупериодной схеме, в минусовую цепь которой включен магнитоэлектрический прибор. Напряжение на линейный детектор поступает со вторичной обмотки разделительного широкополосного трансформатора, частотная характеристика которого должна быть линейной во всем диапазоне измеряемых частот. Широкополосность разделительного трансформатора достигается применением способа намотки, заключающегося в одновременной укладке витков первичной и вторичной обмоток. Напряжение на первичную обмотку широкополосного трансформатора подается с фазоинвертора V15 (6Ж3П). В качестве нелинейного элемента в цепи внутренней калибровки электронного вольтметра используется индикаторная лампочка И1 (3,5 В; 0,25 А).

Выпрямитель со стабилизатором напряжения предназначен для питания избирательного усилителя и электронного вольтметра. Выпрямитель собран на диодах V16... V23 типа Д7Ж по мостовой схеме. Стабилизатор напряжения выполнен на лампах V8 (6ЖШ), V7 (6Н1П), V6 (6С19П) и V9 (СГ2П).

Измерение коэффициента нелинейных искажений производится методом сравнения исследуемого напряжения с напряжением высших гармоник. Подаваемое на вход прибора исследуемое напряжение усиливается предварительным усилителем, причем входное напряжение регулируется таким образом, чтобы на выходе усилителя напряжение всегда было одно и то же. С выхода усилителя напряжение поступает на электронный вольтметр для калибровки; затем включается избирательный усилитель, который подавляет основную частоту, так что на вход электронного вольтметра подается напряжение только высших гармоник. Благодаря квадратичной характеристике электронного вольтметра показания прибора пропорциональны эффективному значению измеряемого напряжения, т. е. прибор показывает эффективное значение напряжения высших гармонических составляющих независимо от соотношения их амплитуд и фаз. При соответствующей калибровке электронного вольтметра отсчет можно получить в процентах или децибелах. При измерении напряжений исследуемый сигнал подводится непосредственно ко входу электронного вольтметра. При измерении шумов сигнал можно подавать как на вход прибора (отсчет в децибелах), так и на вход электронного вольтметра (отсчет в вольтах).

Работа с прибором

Для подготовки прибора Сб-1 к работе необходимо:

Убедившись в соответствии номинала предохранителя в цепи питания, подключить кабель питания к колодке прибора и к сети.

Включить прибор, установив переключатель Сеть в положение Вкл. (при этом должна загореться сигнальная лампочка) и дать прогреться прибору в течение 30 мин.

Переключатель V—дБ установить в положение ЛВ калибр. и потенциометром ЛВ калибр. выставить стрелку индикатора на отметку 10 верхней шкалы.

Соединение прибора Сб-1 с исследуемыми объектами следует производить по возможности более короткими проводами.

Для измерения коэффициента нелинейных искажений нужно:

1. Ручки управления прибора установить в следующие положения:

Входное напряжение — в положение, соответствующее выходному напряжению исследуемого объекта; Множитель — в положение, соответствующее диапазону измеряемых частот; Входное сопротивление — в положение соответствующее выходному сопротивлению исследуемого объекта; Калибр, сигнала — Искажения — Вольтметр — в положение Калибр, сигнала; V — дБ — в положение 10В (+ 20 дБ); (+ 20 дБ);

Гц — в положение, соответствующее частоте исследуемого напряжения;
Балансировка — в любое положение.

Подать на соответствующий вход прибора исследуемое напряжение согласно таблице, помещенной выше.

Ручкой Калибр, сигнала стрелку индикатора установить на отметку 8 верхней шкалы. Если измерение производится в децибелах, то стрелку индикатора нужно установить на отметку 6,2 верхней шкалы.

Переключатель Калибр, сигнала — Искажения — Вольтметр перевести в положение Искажения.

Манипулируя ручками Гц, Балансировка, Грубо и Точно, добиться минимального отклонения стрелки индикатора электронного вольтметра, все время увеличивая его чувствительность переключателем V — дБ

Коэффициент нелинейных искажений в процентах соответствует минимальному показанию индикатора электронного вольтметра по верхней шкале с учетом положения переключателя V — дБ.

Коэффициент нелинейных искажений в децибелах равен сумме произведения числа переключений переключателя V — дБ на 10 и показания индикатора по шкале децибел, если отсчет сделан левее отметки 0, или разности этих величин, если отсчет сделан правее отметки 0.

Для измерения напряжений надо:

Установив переключатель Калибр, сигнала — Искажения — Вольтметр в положение Вольтметр, подать измеряемое напряжение на клеммы Вход несимметрич. прибора.

Определить величину напряжения по показанию индикатора с учетом положения переключателя V—дБ.

Для исследования характера искажений, вносимых высшими гармониками, к клеммам Осциллограф прибора можно подключить осциллограф.

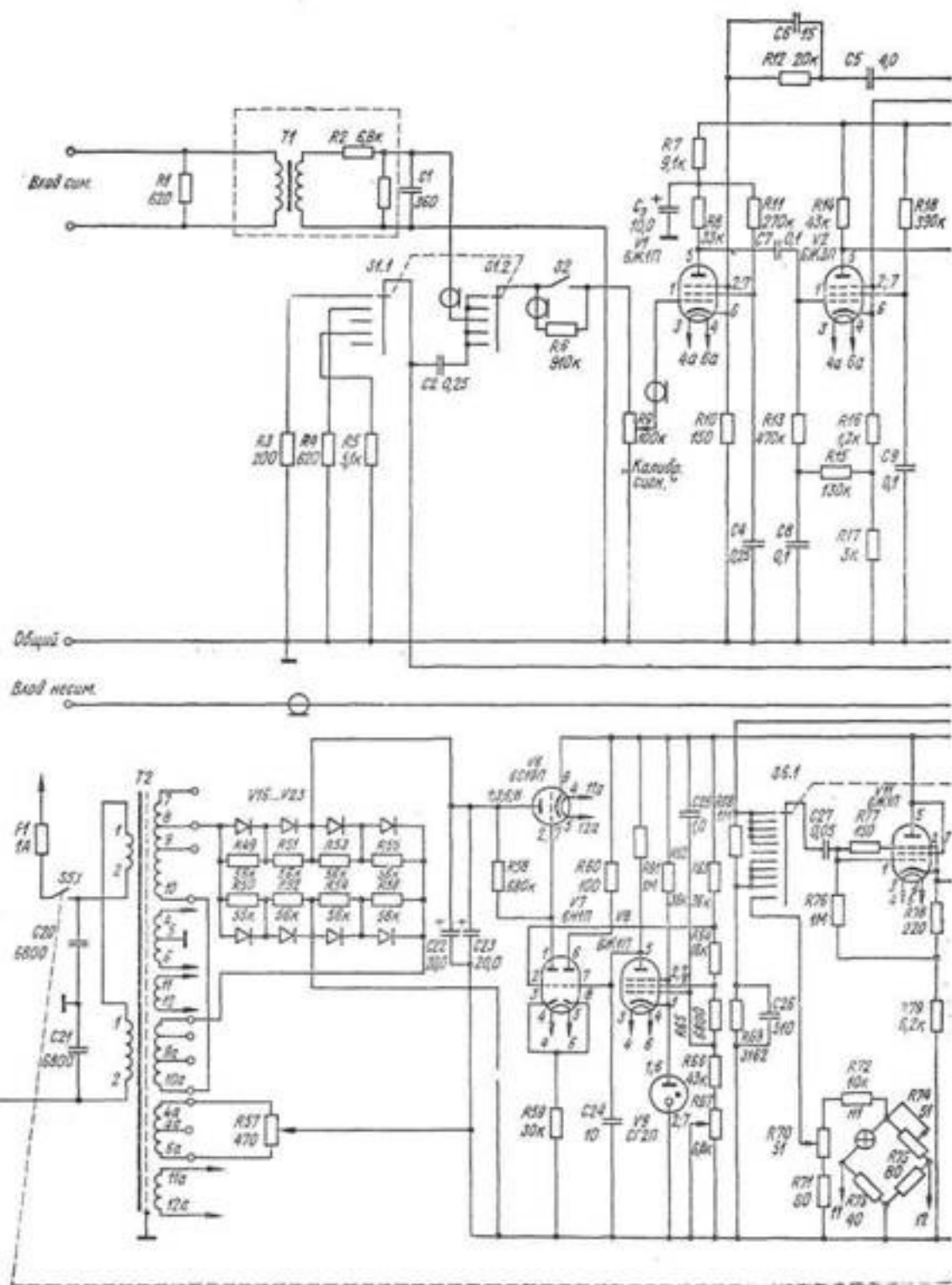


Рис. 8-7. Продольная схема прибора СБ-1

