

МОДИФИКАЦИЯ БЮДЖЕТНОЙ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ: ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ВАРИАНТ

Сенюткин П.А.

Сенюткин Петр Алексеевич – инженер-электрик, пенсионер, г. Глазов

Аннотация: рассмотрена модификация схемы бюджетной электрогитары ZombieV-165. Предложенная схема реализует полосу частот электрогитары до 10-12 кГц.

Ключевые слова: широкая полоса, амплитудно-частотные характеристики, буферный каскад.

Бюджетная электрогитара ZombieV-165 является недорогим инструментом для обучения. Такие гитары обычно входят в комплект для начинающих гитаристов, состоящий из гитары, простого усилителя на 10 Вт, чехла для гитары, кабеля и т.д. Звук гитар в таких наборах не слишком выразительный, но для начального освоения музыкальных азов и отработки техники игры вполне подходит.

В комплект поставки электрогитары входили:

- электрогитара,
- гитарный кабель длиной 2,4 м,
- 2 шестигранных ключа (1,5 мм и 4 мм),
- рычаг тремоло.

Ни схемы, ни описания гитары не прилагалось. Конкретная модель гитары обозначена на скромной бумажке, приклеенной к съемной пластмассовой крышке на задней плоскости корпуса. На гитаре были установлены струны неизвестного производителя. По предположению автора это набор 10/46 слабого натяжения.

Схема электрогитары представлена на рис. 1. Бридж гитары (устройство для крепления струн) с тремоло (устройство для изменения натяжения струн) был также соединен проводником, с землей схемы.

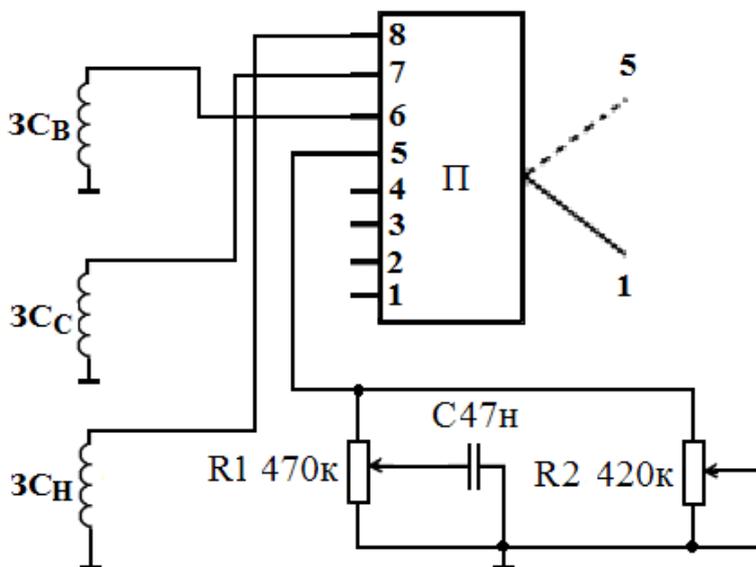


Рис. 1. Принципиальная схема электрогитары ZombieV-165

На схеме рис. 1 обозначены: звукосниматели (ЗС) – ЗС_В (верхний у грифа-хамбакер), ЗС_Н (нижний у бриджа-хамбакер) и ЗС_С (средний между верхним и нижним-сингл). ЗС коммутируются стандартным переключателем П на 5 положений, 8 контактов. В положении 1 рычаг наклонен в сторону выходного разъема для гитарного кабеля и замкнуты контакты 5-8, 4-3; в положении 2 - замкнуты контакты 5-7-8, 4-3-2; в положении 3 - замкнуты контакты 5-7, 4-2; в положении 4- замкнуты контакты 5-6-7, 4-1-2; в положении 5- замкнуты контакты 5-6, 4-1. Цепочка R1C образует фильтр низких частот, резистор R2 регулирует громкость. Емкость прилагаемого гитарного кабеля составила 500 пФ. Характеристики ЗС, измеренные по методике [1, 30] и их чувствительность U, измеренная по методике [2, 22] представлены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристики ЗС

Тип ЗС	R, кОм	L, Гн	C, пФ	R _П , кОм	U*, мВ	U**, мВ
ЗС _В	12,9	5	56	978	61	103
ЗС _С	5,8	1,85	191	256	36	42
ЗС _Н	14,6	5,8	45	1013	65	85

* чувствительность по РСТ РСФСР 508-75,

** чувствительность при согласованной нагрузке [2, 22].

При переделке схемы гитары примем последовательное включение ЗС [3, 8] и использование буферного каскада (БК) [4, 13]. Схема гитары, переделанная с учетом результатов [3, 8; 4, 13], представлена на рис. 2.

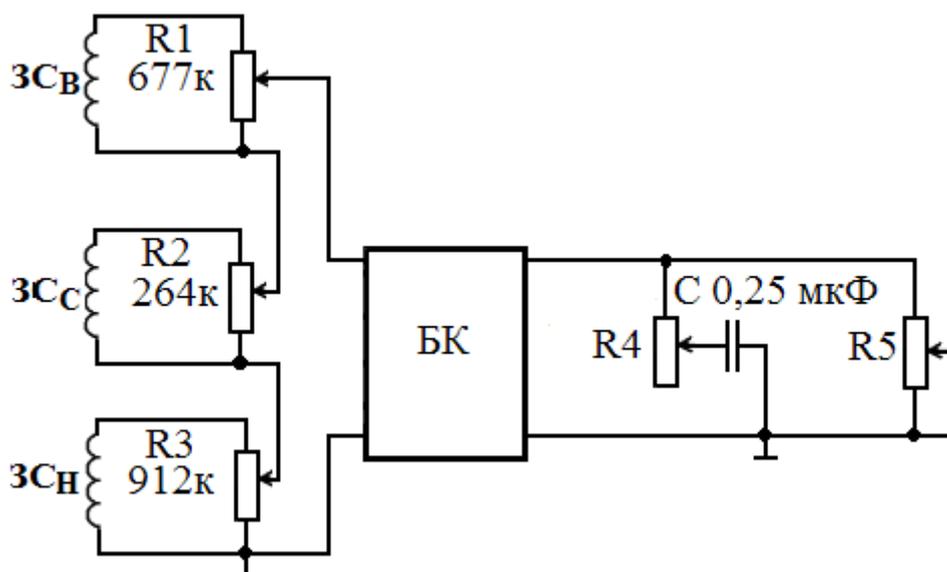


Рис. 2. Модифицированная схема электрогитары ZombieV-165

На схеме рис. 2 величины R1-R3 показаны с рассчитанными номиналами. Эти рассчитанные номиналы реализуются подходящими стандартными значениями, зашунтированными постоянными резисторами. Величины R4, R5 подбираются по конкретным значениям входных характеристик используемого усилителя. Переменные резисторы громкости не требуют компенсирующих емкостей, так как полоса частот каждого ЗС не зависит от положения подвижного контакта регулятора громкости. Максимальное суммарное сопротивление трех ЗС, соединенных последовательно составляет около 954 кОм [3, 8]. В этом случае, для развязки ЗС входное сопротивление БК должно составлять 10 МОм [4, 13].

Амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) ЗС с согласованной нагрузкой, рассчитанные по [1, 30], показаны на рис. 3.

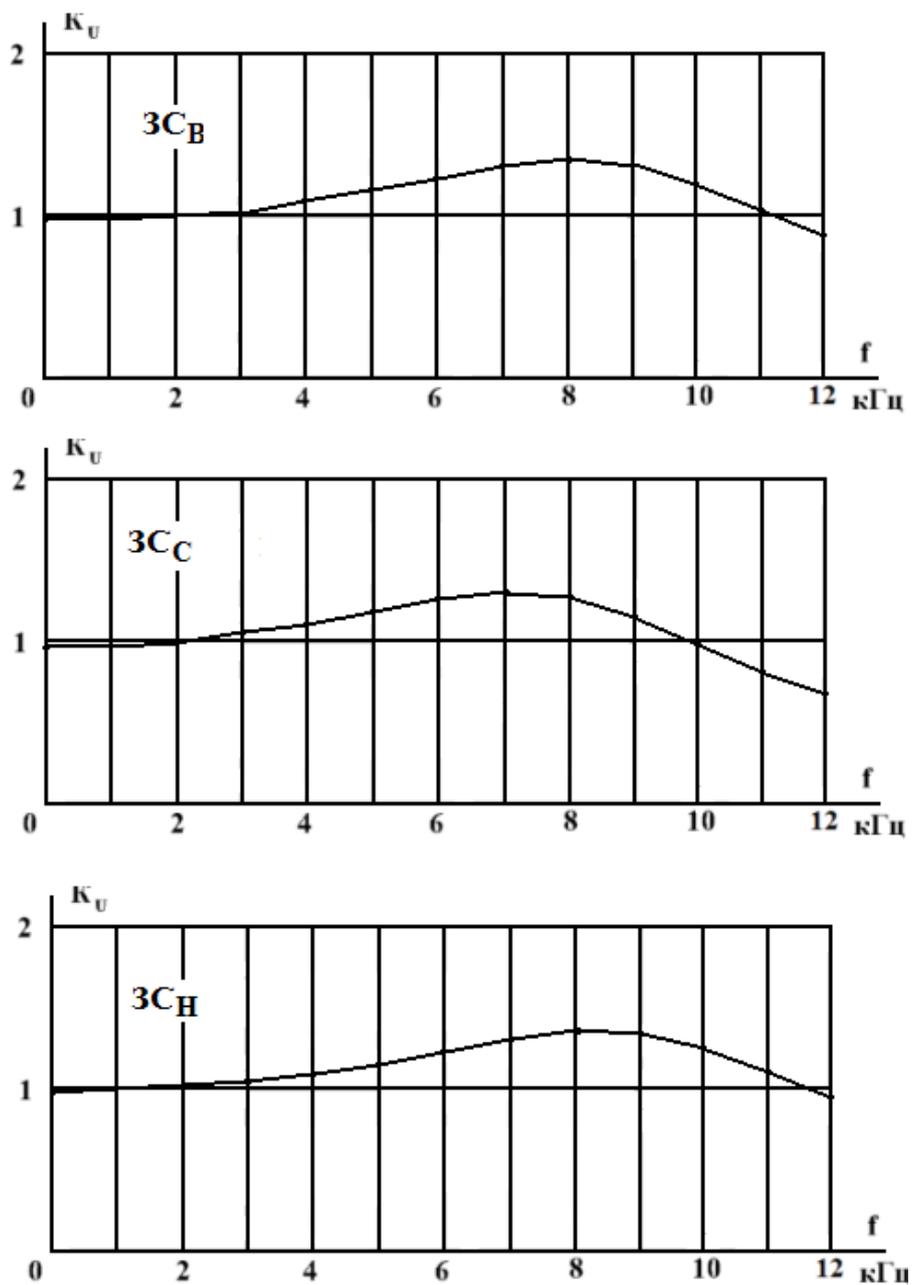


Рис. 3. АЧХ ЗС с согласованной нагрузкой

В табл. 2 указаны характеристики АЧЧ (рис. 3), а также полные внутренние сопротивления Z ЗС, рассчитанные по методике [5, 13].

Таблица 2. Характеристики АЧХ ЗС

Тип ЗС	Резонансная частота, кГц	Полоса частот Δf (-3дБ), кГц	K_{UMAXC}	Z^* , кОм
3C _B	8,1	0-11,5	1,3	379
3C _C	7,1	0-10,3	1,2	119
3C _H	8,1	0-11,9	1,35	456

*максимальное значение в полосе частот 0-12 кГц.

Следует отметить, что на рис. 3 приведены расчетные АЧХ. Для реальных, практических АЧХ при $f=0$, $K_U = 0$, а нижняя частота ЗС будет лежать в диапазоне 0,05-0,07 кГц.

Модифицированная схема гитары имеет следующие преимущества: широкая полоса частот, независимая регулировка и выключение любого ЗС, большее число комбинаций включения ЗС по сравнению со стандартным переключателем, уменьшенное взаимное влияние ЗС друг на друга из-за наличия БК.

Список литературы

1. *Сенюткин П.А.* Об эквивалентной схеме электромагнитного звукоснимателя для электрогитары. Радио. № 6, 2018. Стр. 30, 31.
2. *Сенюткин П.А.* Измерение чувствительности электромагнитного звукоснимателя для электрогитары. Радио. № 11, 2018. Стр. 22-24.
3. *Сенюткин П.А.* Выбор регуляторов громкости для электрогитары. НОК № 9 (23), 2018. Стр. 8-11.
4. *Сенюткин П.А.* Согласование электрогитары с усилителем. НОК № 2 (36), 2019. Стр. 13-18.
5. *Сенюткин П.А.* Подавление низких частот в электромагнитном звукоснимателе для электрогитары. НОК. № 10 (34), 2018. Стр. 16-18.