

ЗВУКОВОЙ ТЮНЕР

Студент гр. 11303113 Тушинский Н. А.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Тявловский К. Л.

Белорусский национальный технический университет

Звуковой тюнер в музыке – это устройство облегчающее настройку тональных музыкальных инструментов. Тюнер используется для измерения частоты звука и сравнения ее с эталоном в виде нот. Тюнеры могут быть реализованы как в виде отдельных устройств, так и в виде встроенной части музыкального инструмента. Измерительный преобразователь используемый в тюнере обусловлены требованиями к эксплуатации – это чаще всего звукосниматель или микрофон.

Целью работы является разработка схемотехнических и программных решений тюнера, выполненного на базе AVR-микроконтроллера.

Исходными данными при проектировании тюнера являлось обеспечение измерения частоты в диапазоне 30-1500Гц, с погрешностью 2 Гц и временем автономной работы более 9 часов. Вывод измеренного значения с единицами измерения осуществляется с помощью блока индикации и ЖК дисплея.

Определены и обоснованы основные элементы устройства:

- Отладочная плата Arduino Uno R3;
- ЖК-дисплей Nokia 5110;
- Пьезоэлектрический датчик РС-116.

Разработана принципиальная схема устройства, определены назначения всех основных элементов схемы, а также способ соединения элементов схемы. Разработан алгоритм работы устройства. Программное обеспечение звукового тюнера, выполненного на отладочной плате *Arduino Uno R3*, разработано в среде разработки *Arduino IDE*. Для программирования отладочной платы *Arduino* использовался язык программирования, основанный на C/C++.

Звуковой тюнер обеспечивает измерение частоты в диапазоне 30–1500Гц, с погрешностью не более $\pm 1,5$ Гц. Сигнал звуковой частоты вводится в тюнер с использованием внешнего конденсаторного микрофона. В тюнере разработаны такие функции как отключение усилителя для уменьшения потребляемой мощности устройства, удержание измеренного значения частоты в Герцах, отключение подсветки ЖК дисплея.

Питание прибора обеспечивается двумя элементами питания типоразмера 6F22. При емкости аккумулятора 700 мА×ч и его напряжении $U = 3,7$ В, время автономной работы устройства составляет более 9 часов.