

Оглоблин Г.В.

Амурский гуманитарно – педагогический государственный университет.

г.Комсомольск на Амуре, Россия.

ДЕМОНСТРАЦИЯ ДОППЛЕР-ЭФФЕКТА В СВЧ -ДИАПАЗОНЕ

Если отражающее зеркало перемещается относительно излучающего рупора со скоростью v , то при каждом изменении расстояния от рупорного излучателя до приёмника на величину $\frac{1}{2}\lambda$ происходит один цикл изменения фазы.

В работе [1] показано, что такие изменения приводят к образованию частот Допплера или разности частот излучаемых и принимаемых волн:

$$f_d = f_t \left(\frac{c+v}{c-v} - 1 \right) \approx \frac{2vf_t}{c},$$

Где

v – скорость движения зеркала;

f_t – частота несущей;

c – скорость света.

Нами реализована демонстрационная составляющая данного опыта. С этой целью в передающий рупор генератора вмонтирован зонд – детектор согласно рис1.

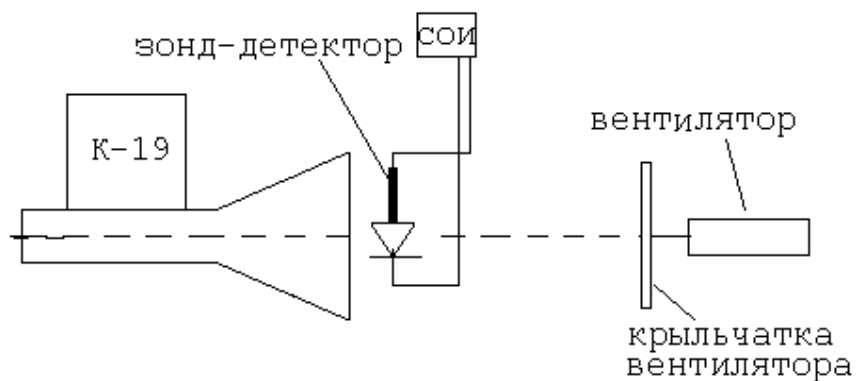


Рис.1.

К-19 – генератор СВЧ; Зонд-детектор – приёмник СВЧ; СОИ – система отображения информации.

С зонд – детектора сигнал подаётся на СОИ – систему отображения информации (осциллограф С1- 76).

Крыльчатку вентилятора устанавливают таким образом, чтобы при падении электромагнитного излучения на неё приёмный сигнал был наибольший. Сигнал отражённый от неподвижной крыльчатки, не имеет сдвига по частоте и поэтому осциллограмма принимаемого сигнала, без каких либо искажений, воспроизводит модулирующее напряжение. Если теперь крыльчатку вентилятора привести во вращение, то при определённых числах оборотов можно получить на экране осциллографа стабильную во времени картину отражённого сигнала, огибающая которого будет определяться доплеровским сдвигом частоты.

Опыт можно несколько упростить, если отключить модуляцию несущей тогда при неподвижной крыльчатке сигнал, отражённый от неё фиксируется измерительной головкой. Подтверждая тем самым факт наличия отражённого от вентилятора излучения так, как частоту несущей осциллограф не разрешает. При включении вентилятора получаем осциллограмму рис.2 характеризующую доплеровскую частоту [2].

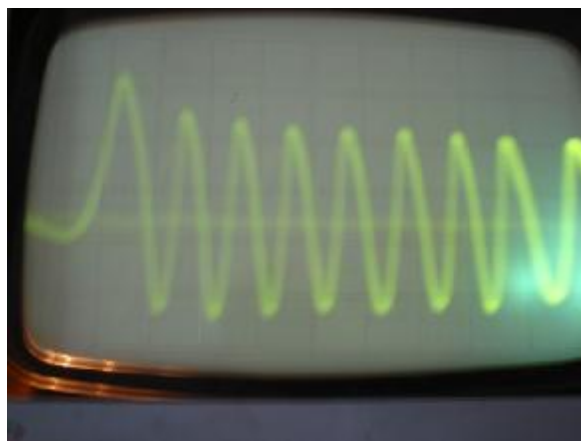


Рис.2.

Осциллограмма доплеровской частоты.

В постановке опыта использован штатный комплект по электромагнитным колебаниям физического кабинета школы, ВУЗа.

Литература:

1. Luck D.L.C. Frequency – Modulated Radar. Mc.Yraw-Hill, NewYork. 1949.

2. Оглоблин Г.В. Опыты со звуковыми и электромагнитными волнами. КНАГПУ.2001.с.92.