

БЕСКОНТАКТНЫЙ РАДИОВОЛНОВОЙ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЙ ДАТЧИК КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ

Павлюкович Е.Е.

Кафедра вычислительных методов и программирования
Научный руководитель: Волковец А.И., доцент кафедры ВМиП, к.т.н., доцент
e-mail: pavlyukovich_e_e@mail.ru

Аннотация — Доклад посвящен бесконтактному радиоволновому интеллектуальному датчику контроля параметров вибраций «RVS-36P». Радиоволновой метод является безинерционными и бесконтактным, что позволяет использовать в тех случаях, когда установить контактный датчик (первичный измерительный преобразователь) на объект совершающий механические колебания не возможно.

Ключевые слова: измерение вибрации, радиоволновой фазовый метод, бесконтактный, датчик.

В основе датчика лежит интерференционный радиоволновой метод оценки фазы отраженного сигнала, полученного при зондировании объекта волнами СВЧ диапазона.

Между датчиком и объектом в результате интерференции образуется стоячая волна. Вибрация объекта приводит к амплитудной и фазовой модуляции отраженной волны и к образованию сигнала биений. Закон фазовой модуляции $\varphi(t)$ отраженного сигнала связан с законом плоскопараллельных колебаний $D(t)$ отражающей поверхности вибрирующего объекта линейным соотношением:

$$\varphi(t) = D(t) 4\pi/\lambda,$$

где λ – длина волны зондирующего сигнала.

Таким образом, фаза отраженного сигнала содержит всю информация о параметрах вибрации объекта.

Достоинством фазового метода измерения является то, что амплитуда отраженного сигнала непосредственно не участвует в расчете вибропараметров.

Структурная схема радиоволнового интеллектуального вибродатчика «RVS-36P» изображена на рисунке.

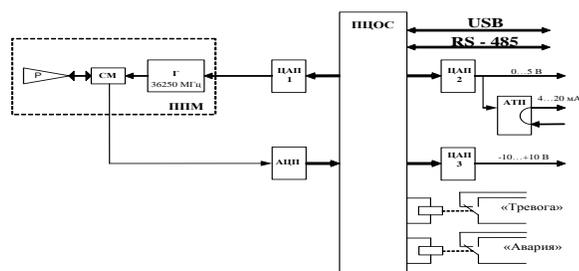


Рис. 1 - Структурная схема радиоволнового датчика «RVS-36P»

Г – генератор; СМ – смеситель; ППМ – приемопередающий модуль; ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь; АЦП – аналогово-цифровой преобразователь; ПЦОС – процессор цифровой обработки сигналов; АТП – аналоговая токовая петля; Р – рупор.

На варакторный вход перестройки частоты генератора подается модулирующее напряжение с выхода ЦАП. На выходе СМ при помощи полосового фильтра выделяется сигнал промежуточной частоты, несущий информацию о фазе сигнала и, следовательно, о параметрах вибрации. АЦП обеспечивает преобразование сигнала промежуточной частоты в цифровую форму и передачу его в ПЦОС. Полученный код данных с АЦП подвергается первичной обработке: компенсируется постоянная составляющая, корректируется сигнал с учетом АЧХ тракта. Затем сигнал переносится на нулевую частоту для дальнейшей работы алгоритмов ЦОС. Выполняется фильтрация сигнала, которая исключает влияние высокочастотных помех и наводок. Из полученных квадратур вычисляется фаза сигнала, виброперемещение, виброскорость. В ходе выполнения численного дифференцирования накапливается статистика вибропараметров. По превышению заданных порогов формируются сигналы «Авария» и «Тревога», срабатывает соответствующее реле. На экране ПК пользователь имеет возможность наблюдать расстояние до объекта, виброскорость, виброускорение, фазу текущего значения, среднеквадратическое отклонение от среднего значения за текущий буфер. В графических окнах отображается текущее виброперемещение, виброскорость, виброускорение в виде: временной реализации и спектра.

Полученные значения параметров вибрации передаются датчиком по цифровым интерфейсам в устройство управления и регистрации, а так же, параллельно с этим, выводятся в аналоговом виде для измерения стандартными измерительными приборами – вольтметром и/или амперметром.

Датчик «RVS-36P» может осуществлять виброзащиту объекта посредством двух групп сухих контактов реле по уровню вибрации и имеет встроенную энергонезависимую память для протоколирования данных.

- [1] Волковец А.И., Гусинский А.В., Кострикин А.М., Руденко Д.Ф. - «Фазовый метод измерения параметров вибраций» // Материалы IX МНТК «Современные средства связи» - Мн.: № 2(18)/2, 2004, С. 144-146, (Нарочь 27 сент.-1 окт. 2004г.).
- [2] Волковец А.И., Руденко Д.Ф., Гусинский А.В., Кострикин А.М. «Радиоволновой бесконтактный метод измерения параметров движения и вибрации» // Журнал "Доклады БГУИР" – Мн.: №4(20), 2007, С. 58-65.