DOI: 10.17117/na.2015.09.834

Поступила (Received): 24.09.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.09.834.pdf>

Телегин А.М., Калашников В.С., Яшин Д.С. **Структура информационно-измерительной системы** **управления параметрами вибрационной нагрузки на** **компоненты и системы бортовой радиоэлектронной** **аппаратуры в режиме управляемого резонанса**

Telegin A.M., Kalashnikov V.S., Yashin D.S.
The structure of information-measuring system control parameters
of vibratory loads on components and systems of the onboard
avionics in a managed mode resonance

В предложенной системе аналоговые данные с первичного преобразователя преобразуются в цифровые с помощью АЦП. Оцифрованный сигнал распределяется по нескольким каналам. Для этого в системе присутствует синтезатор разности сигналов и генератор. Для преобразования из цифрового сигнала в аналоговый применен ЦАП для каждого канала. Помимо этого, предусмотрено устройство, позволяющее складывать сигнал, исходящий непосредственно от источника вибрации, с преобразованным сигналом

Ключевые слова: вибрация, конструкция, испытания, резонанс

In the proposed system the analog data from the transducer is converted to digital using ADC. The digitized signal is distributed over several channels. This is present in the system synthesizer of the difference signals and the generator. For conversion from digital signal into analog signal DAC is used for each channel. In addition, there is a device that allows you to put the signal directly from the vibration source with the converted signal

Key words: vibration, design, testing, resonance

Телегин Алексей Михайлович

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Пензенский государственный университет
 г. Пенза, ул. Красная, 40

Telegin Aleksey Mihajlovich

Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher

Penza state university
 Penza, Krasnaya st., 40

Калашников Владимир Сергеевич

Преподаватель
 Военный институт Сил воздушной обороны им. дважды Героя Советского Союза Бегельдинова Т.Я.
 Казахстан, г. Актобе, ул. Молдагулова, 16

Kalashnikov Vladimir Sergeevich

Teacher
 Military institute of air defense named twice Hero of the Soviet Union T.Y. Begeldinov
 Kazakhstan, Aktobe, Moldagulova st., 16

Яшин Денис Сергеевич

Преподаватель
 Военный институт Сил воздушной обороны им. дважды Героя Советского Союза Бегельдинова Т.Я.
 Казахстан, г. Актобе, ул. Молдагулова, 16

Yashin Denis Sergeevich

Teacher
 Military institute of air defense named twice Hero of the Soviet Union T.Y. Begeldinov
 Kazakhstan, Aktobe, Moldagulova st., 16

Статья подготовлена в рамках реализации проекта «Разработка методов и средств создания высоконадежных компонентов и систем бортовой радиоэлектронной аппаратуры ракетно-космической и транспортной техники нового поколения» (Соглашение № 15-19-10037 от 20 мая 2015г.) при финансовой поддержке Российского научного фонда.

Информационно-измерительная система – совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств для получения измерительной информации, ее преобразования, обработки с целью представления потребителю (в том числе ввода в АСУ) в требуемом виде либо автоматического осуществления логических функций контроля, диагностики, идентификации. Это определение было дано в ГОСТ 8.437-81 «Системы информационно-измерительные». ГОСТ 8.437-81 утратил силу в Российской Федерации 27.09.2001.

На сегодняшний день прямой замены этому ГОСТу нет, тем не менее, существует много работ в этой области, посвященных созданию и развитию проблемно ориентированных ИИС [1-3].

Представленная ИИС позволяет осуществлять:

- многоканальные измерения различных физических величин;
- обработку измерительной информации;
- непосредственную связь с объектом исследования.

Эти наиболее характерные признаки в комплексе присущи только измерительной системе. В нашем случае, для разработки информационно-измерительной системы управления необходимо в существующую систему внести дополнительные элементы, позволяющие ей управлять.

Для этого выработаем требования к новой проблемно ориентированной ИИС. Прежде всего, система должна быть разделена на 2 части:

1 – функциональный преобразователь, позволяющий проводить необходимые преобразования и вычисления;

2 – объект управления – то устройство, на управление которым нацелен функциональный преобразователь.

Поступающий сигнал внешнего вибрационного воздействия необходимо измерить. Для этого система должна быть обеспечена первичным преобразователем, способным измерить амплитуду и фазу внешнего вибрационного воздействия [4-7]. Аналоговые данные с первичного преобразователя необходимо конвертировать в цифровые, для чего в функциональном преобразователе должен быть предусмотрен АЦП. Оцифрованный сигнал необходимо распределить по каналам для каждого из объекта управления. Для чего в системе должен присутствовать синтезатор разности сигналов и генератор. Для преобразования из цифрового сигнала в аналоговый необходимо ввести в систему ЦАП для каждого канала. Помимо этого, в объектах управления нужно предусмотреть устройство, позволяющее складывать сигнал, исходящий непосредственно от источника вибрации, с преобразованным сигналом.

По данным требованиям разработана структурная схема информационно-измерительной системы управления активной виброзащитой РЭУ, пока-

Цифровой сигнал поступает на синтезатор разности сигналов, в котором по закону преобразования формируется 4 сигнала:

где φ_0 – начальная фаза, φ_n – фаза n -ого канала, γ_n – угол смещения фазы n -ого канала. При чем: если $n=1$, то $\gamma_1 = \varphi_0$; если $n=2$, то $\gamma_2 = 3\pi/2$; если $n=3$, то $\gamma_3 = -\pi$; если $n=4$, то $\gamma_4 = \pi/2$; начальная фаза принимается за нулевое значение.

Генератор (Г) по разработанному алгоритму (рис. 1) сдвигает фазу каждого канала на необходимый угол. После цифро-аналоговых преобразований (ЦАП) сигналы, проходя через усилители (У1, У2 и У3), поступают на активные амортизаторы и, благодаря суммированию сигналов, выводится сигнал необходимого уровня на объект виброзащиты.

Для формирования сигнала без использования дополнительной измерительной аппаратуры в работе предложен активный амортизатор с интегрированным первичным преобразователем

1. Калашников В.С., Яшин Д.С., Затылкин А.В. Вибрационные воздействия как причина отказов изделий авиационной техники обучения // Надежность и качество. 2015. Т. 1. С. 314-316.

2. Таньков Г.В., Затылкин А.В. Моделирование тепловых процессов в стержневых конструкциях РЭС // Надежность и качество. 2007. Т. 1. С. 257-258.
3. Юрков Н.К., Затылкин А.В., Полесский С.Н., Иванов И.А., Лысенко А.В. Функциональная модель информационной технологии обеспечения надежности сложных электронных систем с учетом внешних воздействий // Надежность и качество. 2014. Т. 1. С. 184-187.
4. Юрков Н.К., Затылкин А.В., Полесский С.Н., Иванов И.А., Лысенко А.В. Особенности разработки макромоделей надежности сложных электронных систем // Надежность и качество. 2014. Т. 1. С. 101-102.
5. Герасимов О.Н., Затылкин А.В., Юрков Н.К. Программная система оценки качества демпфирования проектируемой системы пассивной амортизации бортовых электронных средств // Надежность и качество. 2015. Т. 1. С. 309-312.
6. Затылкин А.В., Голушко Н.В., Ольхов Д.В. Устройство для исследования влияния инерционной и деформационной составляющей внешнего вибрационного воздействия // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. 2015. № 18. С. 380-383.
7. Лысенко А.В., Затылкин А.В., Ястребова Н.А. Конструкция и методика расчета гибридного виброамортизатора с электромагнитной компенсацией // Вестник Пензенского государственного университета. 2013. № 4. С. 73-78.

© 2015, Телегин А.М., Калашников В.С., Яшин Д.С.
Структура информационно-измерительной
системы управления параметрами вибрационной
нагрузки на компоненты и системы бортовой
радиоэлектронной аппаратуры в режиме
управляемого резонанса

© 2015, Telegin A.M., Kalashnikov V.S., Yashin D.S.
The structure of information-measuring system
control parameters of vibratory loads on
components and systems of the onboard avionics in a
managed mode resonance