

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГИИ «ФГУП «ВНИИМС»

" 21 " 10

В.В. Аншин



Системы управления виброиспытаниями CATS (Puma, Jaguar, Cougar)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 38928-08 Взамен №
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы «Spectral Dynamics, Inc.», США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы управления виброиспытаниями CATS (Puma, Jaguar, Cougar) (далее системы) предназначены для задания, измерения и управления режимом испытаний. Режимы испытаний – скользящая синусоида, случайная широкополосная вибрация и удар. Параметры испытаний: среднеквадратическое, среднее, пиковое значения виброускорения, виброскорости и виброперемещения.

Системы могут применяться в испытательных лабораториях и научных учреждениях для проведения испытаний продукции при производстве, сертификации, научных исследованиях и т.п.

ОПИСАНИЕ

Система представляет собой цифровой испытательный комплекс, разработанный с учетом широкого спектра требований, предъявляемых к испытательному оборудованию, имитирующему вибрационное воздействие на объект испытаний.

Принцип работы системы основан на осуществлении приема, усиления и преобразования аналоговых сигналов, поступающих от вибропреобразователей, с использованием цифровых процессоров сравнение их с опорным спектром и дальнейшим формированием выходных аналоговых сигналов с обеспечивающих заданное вибрационное воздействие на объект испытаний. Программное обеспечение осуществляет формирование заданий на проведение испытаний, выработку сигналов воздействия, анализ отклика, автоматическое регулирование воздействия и протоколирование испытаний.

Система предназначена для работы как с преобразователями заряда совместно с усилителями заряда, так и с преобразователями с выходом по напряжению (ICP).

В состав системы входят следующие основные узлы:

- входные каналы;
- аналого-цифровые преобразователи;
- цифро-аналоговые преобразователи;
- блок временной рандомизации;

- цифровые фильтры;
- процессор контура обратной связи;
- управляющий персональный компьютер.

Режим «скользящей синусоиды» реализуется при помощи генератора синусоидального сигнала. При этом используются многоканальные цифровые следящие фильтры с изменяемыми, фиксированными и пропорциональными полосами частот; цифровая повторная выборка данных для построения истинного следящего фильтра с пропорциональной зоной регулирования. Диапазон частот развертки от 0,1 до 10000 Гц. Осуществляется поиск и пребывание в резонансе. В этом режиме осуществляется определение амплитудно-частотной характеристики для каждого из каналов, а также производятся независимые установки предельных значений для каждого канала.

Для обеспечения минимальных нелинейных искажений используется фазовый алгоритм двойной точности в контуре обратной связи.

Режим широкополосной случайной вибрации осуществляется при помощи генерации гауссовского случайного сигнала. В режиме реализуется быстрое преобразование Фурье с максимальным числом спектральных линий равным 3200, управление по среднему значению, независимая настройка предельных значений и определение амплитудно-частотной характеристики для каждого канала, а также возможность интеграции с другим испытательным оборудованием.

Алгоритм управления режимом позволяет работать с несколькими независимыми контурами обратной связи. Для оптимизации скорости и стабильности системы регулирования алгоритм контролирует форму спектра и среднеквадратическую составляющую сигнала управления.

В режиме удара воспроизводятся следующие формы сигнала: синусоидальная полуволна, пила, трапецеидальная, прямоугольная и задаваемая оператором (импортируемая). В этом режиме осуществляются SRS анализ (анализ спектра ударных откликов) до 10 кГц по каждому активному измерительному каналу, обработка данных SRS (абсолютная величина, максимальная положительная, максимальная отрицательная, остаточная положительная, остаточная отрицательная), автоматическое и ручное управление с диспетчеризацией уровня и компенсация формы сигнала для обеспечения минимального времени выравнивания при проведении периодических тестов.

В режиме удара используется алгоритм управления контура обратной связи, представляющий собой адаптивный алгоритм с изменяемой передаточной функцией и сглаживанием связанных колебаний для точной и быстрой компенсации в условиях нелинейной нагрузки, изменяющейся в течение времени.

В зависимости от количества входных каналов, диапазона частот и используемого программного обеспечения системы выпускаются нескольких типов: Puma, Jaguar и Cougar.

Система Puma выпускается в трех вариантах: Puma Basic, Puma Foundation, Puma Premier, которые различаются количеством каналов. Система Puma сформирована в виде настольного системного блока на основе персонального компьютера.

Переносная система Cougar состоит из персонального компьютера и блока управления.

Система Jaguar включает в себя персональный компьютер и три типа блоков управления: стандартного 2560 и 2580, большого 2570 и малого 2565. Типы блоков зависят от количества входных каналов и потребляемой мощности. Система может применения для испытаний объектов на нескольких вибростендах.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение
Подсистема входных сигналов	
Число входных каналов:	
Puma Basic	2 ÷ 4
Puma Foundation	4 ÷ 32
Puma Premier	4 ÷ 32
Cougar	4 ÷ 28
Jaguar:	
один блок управления	2 ÷ 98
6 блоков управления (максимум)	588
Диапазон входного напряжения, В:	
случайная вибрация, классический удар (шаг 3 дБ)	0,027 ÷ 10
скользящая синусоида (шаг 1 дБ)	0,012 ÷ 10
Диапазоны частот, Гц	0 ÷ 50; 0 ÷ 100; 0 ÷ 200; 0 ÷ 500; 0 ÷ 1000; 0 ÷ 2000; 0 ÷ 5000 0 ÷ 10000; 0 ÷ 20000
дополнительно	
Предел допускаемой относительной погрешности измерения входного напряжения, %	±0,2
Предел допускаемой приведенной погрешности измерения входного напряжения, %	±0,03
Предел допускаемой относительной погрешности измерения частоты, %	±5x10 ⁻⁴
Фильтры	
Частота среза аналогового фильтра (фиксированная), кГц	225
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе пропускания (аналоговый фильтр), дБ, не более	±0,1
Частота среза цифрового фильтра (переменная), Гц:	
Jaguar, Puma Foundation, Puma Premier, Cougar	50 ÷ 22 000
Puma Basic	50 ÷ 11 000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе пропускания (цифровой фильтр), дБ, не более	±0,15
Подсистема выходных сигналов	
Число выходных каналов:	
Puma Basic, Puma Foundation, Puma Premier, Cougar	1
Jaguar	2 ÷ 98
Диапазон аттенюатора, дБ	0 ÷ -160
Динамический диапазон, дБ	90
Цифро-аналоговый преобразователь, бит	16
Пиковое значение напряжения, В	±12
Максимальный выходной ток, мА	16
Аттенюатор диапазона напряжений программируемый, бит	48
Частота среза цифрового фильтра, кГц	переменная

Затухание на частоте, равной 1,56 частоты среза, дБ, не менее	96
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (цифровой фильтр) в полосе пропускания, дБ, не более	$\pm 0,07$
Среднеквадратическое значение предупреждения (по умолчанию), дБ	± 3
Среднеквадратическое значение аварийного отключения (по умолчанию), дБ	± 6
Диапазоны среднеквадратического значения аварийного отключения/предупреждения при ручной настройке, дБ	$\pm 1 \div \pm 15$
Режим широкополосной случайной вибрации	
Тип канала	контрольный, измерительный, предельный, аварийный, неактивный
Диапазон частот, Гц: Puma Basic Puma Foundation Puma Premier Cougar (в зависимости от программного обеспечения) Jaguar	 0 ÷ 5 000 0 ÷ 5 000 0 ÷ 20 000 0 ÷ 5 000 или 0 ÷ 20 000 0 ÷ 20 000
Число линий спектра: Puma Basic, Puma Foundation Puma Premier Cougar Jaguar	 100, 200, 400, 800 100, 200, 400, 800, 1600, 3200 100, 200, 400, 800 100, 200, 400, 800, 1600, 3200
Спектральный анализ	спектральная плотность, автокорреляционный спектр, линейный спектр, коэффициент передачи, АЧХ, когерентность
Осреднение	экспоненциальное, линейное
Режим «скользящей синусоиды»	
Тип канала	контрольный, измерительный, предельный, аварийный, неактивный
Диапазон частот для режима «скользящая синусоида», Гц: Puma Basic Puma Foundation Puma Premier Cougar (в зависимости от программного обеспечения)	 1 ÷ 5 000 1 ÷ 5 000 0,01 ÷ 10 000 1 ÷ 5 000 или

Jaguar	0,01 ÷ 10 000 0,01 ÷ 10 000
Чувствительность, мВ/мс ⁻²	0,001 ÷ 9999
Нелинейные искажения (при максимальном входном сигнале), дБ, менее	-75
Режим удара	
Форма ударного импульса	синусоидальная полу- волна, пила, трапецеи- дальная, прямоугольная, импортируемая в виде универсального файло- вого формата
Диапазон длительности импульса, мс	0,1 ÷ 50 000
Диапазон пиковых значений импульса (ускорение), м/с ²	0,01 ÷ 490333
Диапазон частот для режима классический удар, Гц: Puma Basic, Puma Foundation, Puma Premier, Cougar Jaguar	50 ÷ 10 000 25 ÷ 10 000
Диапазон напряжения сигнала управления (СКЗ), мВ	1 ÷ 5 000
Чувствительность, мВ/мс ⁻²	0,001 ÷ 9999
Разрешающая способность спектра ударных откликов (SRS), октава	1/1; 1/3; 1/6; 1/12; 1/14
БПФ: Puma Basic	Кайзер-Бессель, Полусинус
Puma Foundation, Puma Premier, Cougar, Jaguar (в зави- симости от программного обеспечения)	прямоугольное, Хан- нинг, Хэмминг; Блекман- набегающее; калибро- вочное, сила/удар,
Puma Foundation, Puma Premier, Cougar (в зависимости от программного обеспечения)	корреляционное, Блэк- ман
Jaguar (в зависимости от программного обеспечения)	Кайзер-Бессель, полусинус
Частота среза аналогового фильтра, кГц: Puma Basic, Puma Foundation, Puma Premier, Cougar Ja- guar	290 225
Частота среза цифрового фильтра, кГц	переменная
Наклон характеристики на частоте среза, дБ/окт, не менее	36
Напряжение питания (50 ÷ 60 Гц), В	100 ÷ 125 200 ÷ 240
Условия эксплуатации: – диапазон температур, °С – относительная влажность при температуре 25 ⁰ С, до, %	10 ÷ 40 80

Масса, не более, кг: Puma (4 канала ÷ 36 каналов) Cougar: персональный компьютер блок управления Jaguar: персональный компьютер блок управления (в зависимости от типа): малый 2565 большой 2570 стандартный 2560, 2580	10 ÷ 13 3,5 10,4 15 9,0 32,2 18,0
Габаритные размеры, не более, мм: Puma Cougar: персональный компьютер блок управления Jaguar: персональный компьютер блок управления (в зависимости от типа): малый 2565 большой 2570 стандартный 2560, 2580	195x470x430 360x260x40 340x420x90 200x450x510 439x353x114; 483x508x533; 432x452x184

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Система управления виброиспытаниями CATS (Puma, Jaguar, Cougar)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

ПОВЕРКА

Системы управления виброиспытаниями CATS (Puma, Jaguar, Cougar) проверяются в соответствии с методикой поверки «Системы управления виброиспытаниями CATS (Puma, Jaguar, Cougar) фирмы «Spectral Dynamics, Inc.» (США)», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 14 октября 2008г .

Основными средствами поверки являются: генератор DS 360 (погрешность установки частоты 0,0025 %); мультиметр Agilent 34410A (погрешность 0,003 %).

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Техническая документация фирмы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем управления виброиспытаниями CATS (Puma, Jaguar, Cougar) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Spectral Dynamics, Inc.»

Адрес: 2730 Orchard Parkway, San Jose, CA 95134-2012, USA.

Представитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Начальник лаборатории



В.Я.Бараш

Технический директор компании ООО «ЕМТ» - официально-го представителя фирмы «Spectral Dynamics, Inc.» США в России



О.А. Петренко