



СОГЛАСОВАНО

Руководитель

ГПН СИ ФТУ УИ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

[Signature]
Г.И. Нестеров

« 2 » 03 2008 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель

ГПН СИ ФТУ УИ «ФГУП ВНИИМС»

[Signature]
В.И. Яшин

« 2 » 03 2008 г.

Системы измерения динамических параметров DDS	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40268-08</u>
---	---

Изготовлены по технической документации фирм LMS International nv, Бельгия и MDS Aero Support Corporation, Канада в количестве 3-х экземпляров по заказу ОАО «НПО «Сатурн» г. Рыбинск, заводские номера NT-270505/26, NT-270505/27, NT-270505/28.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерения динамических параметров DDS предназначены для измерения быстропеременных параметров (деформаций, виброскоростей (виброускорений), пульсаций давления, частот вращения роторов) авиационных двигателей при их испытаниях на стендах 26, 27, 28 ОАО «НПО «Сатурн», г. Рыбинск.

ОПИСАНИЕ

Системы измерения динамических параметров DDS (далее Системы DDS) представляют собой модульные системы, каждая из которых состоит из нескольких систем SCADAS III с системами регистрации, визуализации и управления измеренными данными, а также модуля измерения вибрации SEC 8000 и электрических кабелей, соединяющих датчики динамических параметров (в состав Системы не входят) с модулями Системы DDS.

Системы SCADAS III включают в свой состав следующие модули, обеспечивающие кондиционирование (усиление, фильтрацию и т.д.) сигналов первичных преобразователей:

– PQBA, PQBAII – программируемые счетверенные усилители сигналов тензорезисторных датчиков, выполненных по «мостовой», «полумостовой» и «четверть-мостовой» схемам (сопротивления плеч моста 1000, 350, 120 Ом);

– PQFA – программируемые счетверенные усилители с «плавающим» входом, преобразующие сигналы от датчиков, имеющих низкое выходное сопротивление или имеющих

– PQDCA – программируемые счетверенные дифференциальные усилители заряда, преобразующие электрический заряд, генерируемый датчиком-акселерометром, в пропорциональное электрическое напряжение;

– PDT – программируемые двоянные усилители сигналов тахометров, обеспечивающие кондиционирование и аналого-цифровое преобразование выходных сигналов тахометров, а также измерение периода сигналов;

– QMO-B – счетверенные выходные усилители, преобразующие входные сигналы в выходные сигналы, приведенные к диапазону ± 2 В;

а также модули, обеспечивающие преобразование аналоговых сигналов в цифровые коды, и их обратное преобразование и управление отдельными блоками SCADAS III:

– SP92 – сигнальные процессоры, осуществляющие цифро-аналоговое преобразование выходных сигналов усилителей и их обработку по требуемому алгоритму;

– ЦАП QDAC – модули, осуществляющие цифро-аналоговое преобразование сигналов для генерирования необходимых эталонных сигналов, предназначенных для внутренней калибровки кондиционеров системы SCADAS III;

– B-PROC – блочные процессоры, предназначенные для управления отдельными блоками системы SCADAS III и осуществляющие связь через интерфейс SCSI с системами регистрации данных.

Каждая система SCADAS III работает со своей системой регистрации данных, включающей в свой состав специализированный компьютер с тремя жесткими дисками. Системы регистрации имеют общий монитор, устройства ввода, обеспечивающие интерфейс пользователя с системой, и подключены к Ethernet-коммутатору. Файл-сервер, снабженный RAID-массивом и магнитофоном с записью на магнитную ленту, также подключен к Ethernet-коммутатору. Управление системами регистрации данных производится от систем Master Control, подключенных к Ethernet-коммутатору. Каждая система Master Control содержит компьютер с двумя мониторами, один из которых предназначен для управления системами регистрации данных, а другой – для мониторинга процесса испытаний.

Каждая система SCADAS III работает со своей системой визуализации данных, содержащей компьютер с монитором и устройства ввода. Все системы визуализации данных подключены к Ethernet-коммутатору.

Функционирование систем SCADAS III, систем регистрации, визуализации и управления осуществляется с помощью программного обеспечения LMS.Test.Lab, включающего следующие модули:

– LMS Test.Lab Desktop;

– LMS Test.Lab Scadas 316 driver;

– LMS.Test.Lab High-Speed Throughput Recording Workbook;

– LMS.Test.Lab High-Speed Throughput Visualization Workbook;

Модуль измерения вибрации SEC 8000 (C-CATS) включает ряд управляемых компьютером усилителей и предназначен для работы с сигналами датчиков вибрации (акселерометров) и тахометров. Система обеспечивает 4 режима частотной фильтрации сигналов:

– Фильтрация с фиксированной шириной полосы частот, задаваемой выбором фильтров низких (ФНЧ) и высоких (ФВЧ) частот;

– Фильтрация с переменной шириной полосы частот и с варьируемой центральной частотой;

– «Качающийся» режим с переменной шириной полосы частот;

– «Следящий» режим, в котором центральная частота фильтра «следит» за частотой тахометрического сигнала, умноженной на программируемый коэффициент; в этом режиме имеется опция «балансный фильтр», обеспечивающая измерения помимо амплитуд вибрации также фазовых характеристик сигнала.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Измеряемые параметры	Диапазон измеряемых параметров	Суммарная погрешность измерения *)
1	2	3	4
1	Деформации корпусов, деталей и узлов двигателей, млн ⁻¹	0 ... 3000	± 10 % от ВП **)
2	Виброскорость, мм/с виброускорение, м/с ² корпусов и деталей двигателей	0 ... 100 0 ... 250	± 12 % от ВП (по амплитуде) ± 12 % от ВП (по амплитуде)
3	Пульсации давления, кПа	0 ... 500	± 10 % от ВП (по амплитуде)
4	Частота тахометрического сигнала, Гц	20 ... 20000 Гц ***)	± 0,1 % от ВП

*) Суммарная погрешность измерения приведена с учетом паспортных погрешностей датчиков, устанавливаемых на испытываемом двигателе;

**) ВП – верхний предел измерения;

***) с учетом мультипликатора.

Диапазон рабочих температур, °С:

- термостатируемых помещенийот плюс 15 до плюс 25
- боксаот плюс 5 до плюс 30

Параметры электрического питания:

- напряжение, В.....от 187 до 242
- частота, Гц.....от 49 до 51
- потребляемая мощность, кВт6

Габаритные размеры систем (ширина, длина, высота), мм.....500×10000×500

Примечание: Системы включают в свой состав модули, распределенные по стендам. Указанные габаритные размеры носят ориентировочный характер при условии концентрации модулей одной системы DDS в одном месте.

Вероятность безотказной работы за 1000 ч0,92

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Количество	
	Стенд 26	Стенды 27 и 28
Системы цифровой регистрации в составе: <ul style="list-style-type: none"> – компьютеры Dell Precision – комплект: монитор, клавиатура, «мышь» – комплект модулей программного обеспечения: <ul style="list-style-type: none"> • LMS Test.Lab Desktop • LMS Test.Lab Scadas 316 driver • LMS Test.Lab High-Speed Throughput Recording Workbook 	5 5 1 1	4 4 1 1
Системы SCADAS III с кондиционерами: <ul style="list-style-type: none"> – PDT – PQFA – PQBA – PQBAII – PQDCA – QMO-B 	5 5 (10 ИК) *) 15 (60 ИК) 12 (48ИК) 21 (84ИК) 20 (80ИК) 1 (4ИК)	4 4(16 ИК) 20(80ИК) 20(80 ИК) 32 (128 ИК) 32(128 ИК) 0
Системы визуализации в составе: <ul style="list-style-type: none"> – компьютеры Dell Precision – комплекты: монитор, клавиатура, мышь – комплект модулей программного обеспечения <ul style="list-style-type: none"> • LMS Test.Lab Desktop • LMS Test.Lab Scadas 316 driver • LMS Test.Lab High-Speed Throughput Visualization Workbook 	5 5 5 1	4 4 4 1
Файл-сервер Dell PowerEdge	1	1
Система Master Control в составе: <ul style="list-style-type: none"> – компьютер Dell Precision – комплект: монитор, клавиатура, мышь 	1 1 2	2 2 4
Ethernet- коммутатор	2	1
Магнитофон Dell PowerVault 132T LTO-2	1	1
Комплекты электрических кабелей: <ul style="list-style-type: none"> – сетевые кабели Cat5 UTP – инструментальные кабели: <ul style="list-style-type: none"> • 6-ISI-00050-01_LowNoise • Belden triple pair 88777 • Belden triple pair 88761 	1 1	1 2
Модуль измерения вибрации СЕС	1	2
Методика поверки	1	1
Комплект эксплуатационной документации	1	1

*) ИК – измерительные каналы.

ПОВЕРКА

Поверка систем измерения динамических параметров DDS проводится в соответствии с документом МП DDS «Системы измерения динамических параметров DDS. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ЦИАМ им. П. И. Баранова» 23 декабря 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки: генератор ГЗ-100, вольтметр Agilent 34401A, имитатор сигналов ИС, генератор заряда WB 1292 фирмы Bruel&Kjaer Vibro A/S.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирм «LMS International nv», Бельгия, и «MDS Aero Support Corporation», Канада.

ОСТ 1 010 21-93. Авиационный стандарт «Стенды испытательные авиационных газотурбинных двигателей. Общие требования».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем измерения динамических параметров DDS утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «LMS International nv», Бельгия, зарегистрированная по адресу: Interleuvenlaan 68 Researchpark Haasrode Z1, B – 3001 Leuven, Belgium.


Фирма «MDS Aero Support Corporation», Канада, зарегистрированная по адресу: 1220, Old Innes Road, Suite 200, Ottawa, Ontario, Canada K1B 3V3.

Главный метролог
ФГУП «ЦИАМ им П.И. Баранова»

Заместитель главного метролога
ФГУП «ЦИАМ им П.И. Баранова»



Б.И. Минеев



А.Л. Ставицкий