

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ -
Зам. генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С.Евдокимов

« 03 » 05 2007г

Усилители цифровые измерительные программируемые SCADASIII	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31780-06</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по документации фирмы «LMS», Бельгия.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Усилители цифровые измерительные программируемые SCADASIII предназначены для измерения и регистрации параметров вибраций, напряжений, давления и других механических величин. SCADASIII могут применяться испытательными лабораториями и научными учреждениями для выполнения динамических испытаний конструкций, машин и оборудования при их разработке, оценке качества, сертификации продукции, научных исследований.

ОПИСАНИЕ ТИПА

Усилитель цифровой измерительный программируемый SCADAS III представляет собой комплексный компонент измерительной системы, состоящий из модулей измерительных усилителей для работы с различными датчиками (пьезоэлектрическими датчиками вибрации, пульсаций давления, напряжений и др.). Модули располагаются в специализированном корпусе (крейте). SCADASIII имеет различное исполнение крейтов, различающихся по количеству каналов (слотов), что указывается в наименовании типа крейта – например, SC316, SC317, SC310, SC305 и др. Каждый крейт имеет встроенный адаптер питания модулей и модуль CALDAC. Каждый внутренний измерительный канал включает модуль измерительного усилителя и модуль сигнального процессора (АЦП) типа SP92. Для проведения калибровки (поверки) используется модуль CALDAC в комплекте с SP92. Общее количество каналов (слотов) SCADASIII - от 4 до 2000 каналов.

Принцип работы SCADASIII основан на преобразовании сигналов вибрации, давления, напряжений, и других механических величин, поступающих на датчики соответствующего типа в пропорциональные им электрические сигналы с последующим аналого-цифровым преобразованием, обработкой цифровым сигнальным процессором и передачей значений в персональный компьютер. Датчики соединяются с SCADASIII кабелями. Датчики с кабелями в состав SCADASIII не входят.

Модулями измерительных усилителей являются:

- PQFA - программируемый четырехканальный усилитель напряжения. Усилитель обеспечивает питание датчиков типа ICP и имеет незаземленный вход. Предназначен для работы с пьезоэлектрическими датчиками типа ICP (датчики вибрации, динамической силы, пульсаций давления и др.);
- PQA - программируемый четырехканальный усилитель напряжения. Усилитель обеспечивает питание датчиков типа ICP и имеет заземленный вход. Предназначен для работы с пьезоэлектрическими датчиками типа ICP (датчики вибрации, динамической силы, пульсаций давления и др.);
- PQCA - программируемый четырехканальный усилитель заряда. Предназначен для работы с пьезоэлектрическими датчиками заряда (датчики вибрации, динамической силы, пульсаций давления и др.);
- PQBA - программируемый мостовой усилитель. Позволяет реализовать конфигурации "полный мост", "пол – моста" и "четверть моста". Предназначен для работы с тензодатчиками и другими видами датчиков, имеющими соответствующую измерительную схему.
- PQDCA- программируемый четырехканальный дифференциальный усилитель заряда с входным диапазоном от $\pm 0,1$ до 13200пКл. Предназначен для работы с пьезоэлектрическими датчиками заряда (датчики вибрации, динамической силы, пульсаций давления и др.);
- PQMA - программируемый четырехканальный микрофонный усилитель. Предназначен для работы с конденсаторными микрофонами с поляризационным напряжением 0 и 200 В.
- VDAC – программируемый универсальный двухканальный генератор сигналов с частотой возбуждения от 0,5 Гц до 20000 Гц. Предназначен для работы как с обратной связью так и без обратной связи.
- DDAC/QDAC - программируемый двух/четырёх канальный генератор сигналов с частотой возбуждения от 0,5 Гц до 20000 Гц.
- PDT - программируемый двухканальный аппаратный модуль измерения тахометрических сигналов с роторного оборудования с максимальной частотой 15 кГц.

Настройка и управление SCADASIII осуществляется от внешнего компьютера с помощью программного обеспечения (ПО) "LMS Test.Lab".

Усилитель цифровой измерительный программируемый SCADASIII совместно с внешним компьютером и ПО представляет собой информационно-измерительный компонент и осуществляет одновременно по всем каналам регистрацию текущих, среднеквадратических значений измеряемых величин, временных реализации сигналов и спектров.

SCADASIII питается от сети 220 В, 50 Гц (крейт SC310AC –от сети 12В).

SCADASIII имеет SCSI интерфейс, обеспечивающий управление работой прибора от персонального компьютера и высокоскоростную передачу данных в компьютер.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазоны входных напряжений(сигналов) модулей:

- PQFA: $\pm 0,1\text{В}$, $\pm 0,2\text{В}$, $\pm 0,5\text{В}$, $\pm 1\text{В}$, $\pm 2\text{В}$, $\pm 5\text{В}$, $\pm 10\text{В}$;
- PQA : $\pm 62,5\text{ мВ}$, $\pm 125\text{ мВ}$, $\pm 250\text{ мВ}$, $\pm 0,5\text{ В}$, $\pm 1\text{ В}$, $\pm 2\text{ В}$, $\pm 5\text{ В}$, $\pm 10\text{ В}$;
- PQCA: $\pm 25\text{ пКл}$, $\pm 50\text{ пКл}$, $\pm 100\text{ пКл}$, $\pm 200\text{ пКл}$, $\pm 400\text{ пКл}$, $\pm 800\text{ пКл}$, $\pm 1600\text{ пКл}$, $\pm 3200\text{ пКл}$, $\pm 6400\text{ пКл}$, $\pm 12800\text{ пКл}$, $\pm 25600\text{ пКл}$, $\pm 51200\text{ пКл}$;
- PQBA: $\pm 5\text{ мВ}$, $\pm 10\text{ мВ}$, $\pm 20\text{ мВ}$, $\pm 40\text{ мВ}$, $\pm 100\text{ мВ}$, $\pm 200\text{ мВ}$, $\pm 400\text{ мВ}$, $\pm 1\text{ В}$;
- PQDCA: $\pm 0,1\text{пКл}$, $\pm 0,2\text{пКл}$, $\pm 0,4\text{пКл}$, $\pm 0,8\text{пКл}$, $\pm 1,6\text{пКл}$, $\pm 3,2\text{пКл}$, $\pm 6,25\text{пКл}$, $\pm 12,5\text{пКл}$, $\pm 25\text{пКл}$, $\pm 50\text{ пКл}$, $\pm 100\text{ пКл}$, $\pm 200\text{ пКл}$, $\pm 400\text{ пКл}$, $\pm 825\text{ пКл}$, $\pm 1660\text{пКл}$, $\pm 3300\text{ пКл}$, $\pm 6600\text{ пКл}$, $\pm 13200\text{ пКл}$;
- PQMA: $\pm 0,5\text{мВ}$, $\pm 1\text{мВ}$, $\pm 2\text{мВ}$, $\pm 4\text{мВ}$, $\pm 8\text{мВ}$, $\pm 16\text{мВ}$, $\pm 31,25\text{мВ}$, $\pm 62,5\text{мВ}$, $\pm 125\text{мВ}$, $\pm 250\text{мВ}$, $\pm 0,5\text{В}$, $\pm 1\text{В}$, $\pm 2\text{В}$, $\pm 5\text{В}$, $\pm 10\text{В}$, $\pm 25\text{В}$;
- VDAC: $\pm 10\text{В}$;
- DDAC/QDAC: $\pm 5\text{В}$;
- PDT: От $\pm 100\text{мВ}$ до $\pm 10\text{В}$.

2. Уровень шума модулей относительно пределов измерения:

- PQFA: $< 101\text{дБ}$ (кроме диапазонов $\pm 100\text{ мВ}$ и $\pm 200\text{ мВ}$); для диапазонов $\pm 100\text{ мВ}$ и $\pm 200\text{ мВ}$ - $< 92\text{ дБ}$;
- PQA: $< 90\text{ дБ}$ (кроме диапазона $\pm 62,5\text{ мВ}$); для диапазона $\pm 62,5\text{ мВ}$ - $< 84\text{ дБ}$;
- PQCA: $< 88\text{ дБ}$ (кроме диапазона $\pm 25\text{пКл}$); для диапазона $\pm 25\text{ пКл}$ - $< 80\text{ дБ}$;
- PQBA: $< 87\text{ дБ}$ (ширина полосы частот 20 кГц) или $< 93\text{ дБ}$ (ширина полосы частот 5 кГц); для предела $\pm 5\text{ мВ}$ - $< 66\text{ дБ}$ и $< 72\text{ дБ}$ соответственно;
- PQDCA: $< 94\text{ дБ}$ (кроме диапазона $\pm 12,5\text{пКл}$); для диапазона $\pm 12,5\text{пКл}$ - 76 дБ (дифф) или 72 дБ (один.);
- PQMA: $< 88\text{ дБ}$ (кроме диапазона $\pm 62,5\text{мВ}$); для диапазона $\pm 62,5\text{мВ}$ - 80 дБ ;
- VDAC: $< 110\text{ дБ}$ (относительно максимального выходного сигнала для ширины полосы 20кГц);
- DDAC/QDAC: $< 110\text{ дБ}$ (относительно максимального выходного сигнала для ширины полосы 20кГц);

3. Предел основной относительной погрешности измерения на частоте 1000 Гц при соотношении сигнал/шум не менее 20 дБ для модулей :

- PQFA, PQA, PQCA, PQBA, PQMA не более $\pm 0,2\%$;
- PQDCA не более $\pm 1,1\%$;
- VDACII, DDAC, QDAC: не более $\pm 0,1\%$.

4. Коэффициент влияния температуры в рабочем диапазоне температур для модулей:

- PQFA, PQA, PQCA, PQBA, PQMA не более $\pm 0,011\%/^{\circ}\text{C}$;
- PQDCA не более $\pm 0,06\%/^{\circ}\text{C}$;
- VDAC, DDAC/QDAC: не более $\pm 0,006\%/^{\circ}\text{C}$.

5. Коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц модулей:

- PQFA : < -90 дБ;
- PQA, PQC, PQBA, PQDCA, PQMA: <-87 дБ.
- VDAS, DDAC/QDAC : < -96 дБ (относительно максимального выходного сигнала)

6. Коэффициент взаимного влияния каналов для модулей PQFA, PQA, PQCA, PQBA не более -106 дБ (для PQDCA не более -102 дБ; для PQMA не более -100 дБ) для всех диапазонов измерения.

7. Рабочий частотный диапазон модулей: PQFA: 0 Гц – 90 кГц

- PQA: 0 Гц – 90 кГц
- PQCA: 0,5 Гц – 90 кГц
- PQBA: 0 Гц – 90 кГц
- PQDCA: 0,5 Гц – 90 кГц
- PQMA: 0,5 Гц – 90 кГц
- VDAS: 0,5 Гц – 20 кГц
- DDAC/QDAC: 0,5 Гц – 20 кГц
- PDT: *Максимальная частота* 15 кГц.

8. Нормальные условия эксплуатации:

- Температура окружающей среды (20 ± 5) °С
- Относительная влажность: до 90% при 25°С
- Атмосферное давление: 537 – 800 мм рт. ст.

9. Рабочие условия эксплуатации:

Температура окружающей среды от +5 до + 40 °С
Относительная влажность: до 90%
Атмосферное давление: 537 – 800 мм рт. ст.

10. Масса:

- Масса каждого модуля - 0,35кг;
- Крейт SC316 – не более 20кг;
- Крейты SC310, SC311 – не более 13кг;
- Крейты SC305, SC306 – не более 8 кг.

11. Габаритные размеры:

- Одного модуля 130 мм х 20 мм х 190 мм;
- Крейты SC316 , SC317 – 449 мм х 183 мм х 461 мм;
- Крейты SC310, SC311 – 336 мм х 183 мм х 461 мм,
- Крейты SC305, SC306 – 410 мм х 110 мм х 410 мм.

12. Напряжение питания: (88 – 264) В;

Каждого модуля:

PQFA	-	+12В ;
PQA	-	+12В;
PQCA	-	+12В ;
PQBA	-	+12В;
PQDCA.	-	+12В;

PQMA	-	+12В;
VDAC	-	+12В;
DDAC/QDAC:	-	+12В;
PDT	-	+12В.

13. Потребляемая мощность одного модуля:

- PQFA- 2,23Вт (при напряжении питания +12В) ;
- PQA - 1,4Вт (при напряжении питания +12В);
- PQCA- 1,7Вт (при напряжении питания +12В) ;
- PQBA- 2,16Вт (при напряжении питания +12В);
- PQDCA - 1,7Вт (при напряжении питания +12В);
- PQMA - 1,74Вт (при напряжении питания +12В) ;
- VDAC - 1,5Вт (при напряжении питания +12В);
- DDAC/QDAC - 3,96Вт (при напряжении питания +12В) ;
- PDT -1,13Вт (при напряжении питания +12В).

Примечание: Технические характеристики модулей, используемых для поверки/калибровки.

1. Сигнальный процессор (АЦП) SP92 – 24бит 4-х канальный АЦП модуль сбора и обработки сигналов:

- Частота дискретизации – до 204,8 кГц;
- Максимальная ширина полосы - 92 кГц;
- Антиалайзинговый аналоговый фильтр 5-ти полярный фильтр с постоянным временем задержки с частотой среза 200 кГц и неравномерностью частотной характеристики не более 0,01 дБ;
- Цифровые фильтры с затуханием 150 дБ/окт с антиалайзинговой защитой 126 дБ, с шириной полосы 23, 46, 92 кГц;
- Нелинейные искажения не хуже -96 дБ относительно максимального входного напряжения;
- Динамический диапазон относительно уровня шума не хуже 126 дБ;
- Разность фаз между каналами менее 0,2 градуса. На частоте 10 кГц при одинаковых усилителях и коэффициентах усиления.

2. Калибровочный модуль CALDAC:

- Выходное напряжение ± 10 В;
- Динамический диапазон 84 дБ (124 дБ при 4-х ступенчатом аттенуаторе);
- Нелинейность АХ (приведенная к пределу 10 В) на частоте 1000 Гц не более $\pm 0,027\%$;
- Частотный диапазон:
- DC;
- АС-рабочий диапазон 0 – 400000 Гц;
- АС - нормированный диапазон 0- 200000 Гц;
- Предел погрешности установки частоты $\pm 5 \times 10^{-5}$.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа СИ наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографическим способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Усилитель цифровой измерительный программируемый SCADASIII поставляется в следующей комплектации:

крейт	1 шт. (Тип определяется заказчиком)
Усилители цифровые измерительные программируемые	Типы и количество модулей определяются заказчиком
Сетевой кабель	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 шт.
Программное обеспечение "LMS Test.Lab"	1 шт.
Программное обеспечение «Hardware Verification and Justification Software»	1 шт.
Ключ защиты программного обеспечения	1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка усилителя цифрового измерительного программируемого SCADASIII осуществляется в автоматическом режиме программой автоматической калибровки фирмы LMS "SCADASIII Test Software". Методика поверки приведена в приложении 1 Руководства пользователя SCADAS III и согласована ФГУ «Ростест-Москва» 27.03.2006 г. Межповерочный интервал 1 год.

Основное оборудование для поверки:

1. Мультиметр типа 34401A (относительная погрешность измерения напряжения на частоте 1000Гц $\pm 0,068\%$; погрешность измерения частоты $\pm 1 \cdot 10^{-5}$).
2. Программное обеспечение «Hardware Verification and Justification Software».
3. Ключ защиты программного обеспечения.
4. Кабель для соединения ПЭВМ с крейтом SCADASIII.
5. ПЭВМ Pentium-4 в комплекте с устройством сопряжения с крейтом SCADAS III.

Примечание:

Поверка измерительной системы, в состав которой входит усилитель цифровой измерительный программируемый SCADAS III в качестве комплексного компонента измерительной системы, проводится совместно с первичными преобразователями.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

МИ 1935-88 Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} \dots 3 \cdot 10^9$ Гц.

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип усилителей цифровых измерительных программируемых SCADASIII утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации и включен в действующие поверочные схемы.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Фирма "LMS", Бельгия.
Представитель в России: ООО "ПРИМАТЕК" 127238, Москва, а/я 60.

**Генеральный директор
ООО " ПРИМАТЕК "**



Е.В. Косинова

**Начальник лаборатории 441
«Ростест - Москва»**

A handwritten signature in black ink.

В.М. Барабанщиков