ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы оперативного контроля «Эксперт-Д»

Назначение средства измерений

Комплекс оперативного контроля «Эксперт-Д» предназначен для измерения выходных электрических сигналов датчиков вибрации, измерения частоты вращения узлов и механизмов и определения их технического состояния по результатам обработки измерений. Комплекс работает с датчиками вибрации ВД03 производства НПФ или ВД06 производства НПФ «Микроникс», г. Омск, или ICP-акселерометрами 621B51 производства PCB Piezotronics, США, (далее ICP) или с датчиками, имеющими аналогичные характеристики.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса заключается в усилении, фильтрации и аналого-цифровом преобразовании сигналов датчиков вибрации и частоты вращения, сохранении в памяти результатов преобразования и дальнейшем вычислении среднего и среднеквадратического значения напряжения, а также вычисления текущего значения частоты вращения.

Комплекс имеет два канала измерения частоты вращения и четыре независимых тракта измерения напряжения, к каждому из которых через мультиплексор подключаются каналы, выведенные на разъёмы для подключения датчиков вибрации.

Комплекс обеспечивает вычисление спектра входного сигнала напряжения.

Комплекс состоит из блока обработки и контроля (далее БОК) и датчиков частоты вращения. БОК содержит в своём составе субблок промышленного компьютера, который обеспечивает функционирования операционной системы и программы проведения измерений и субблок измерительный. Субблок измерительный предназначен для проведения непосредственного измерения напряжения и частоты вращения и содержит в своём составе процессор, ОЗУ и аналоговую схему, обеспечивающую обработку сигналов частоты вращения и напряжения, а также обеспечивает напряжения питания для датчиков частоты вращения и вибрации. В состав БОК также входят субблок ввода вывода для подключения внешних монитора, клавиатуры и мыши, субблок питания, а также низкотемпературный жидкокристаллический дисплей и цифровая клавиатура, функциональные кнопки которой предназначены для управления комплексом.

Комплекс выпускается в двух вариантах исполнения – стационарном и переносном. Каждый вариант исполнения комплекса в зависимости от количества каналов измерения напряжения, выведенных на разъёмы, имеет 4 модификации – соответственно на 4, 8, 20 и 32 канала.

Программное обеспечение

Программное обеспечение комплекса состоит из программы проведения измерений (measure), которая функционирует в среде операционной системы uClinux и программы субблока измерительного (DSP03), прошитой с помощью флэш-программатора в памяти цифрового сигнального процессора. Байт-код цифрового сигнального процессора после программирования не доступен для чтения и записи.

Программа проведения измерений measure предназначена для визуализации результатов измерений и не оказывет заметного влияния на метрологические характеристики комплекса. Погрешность, вносимая программой DSP03 в результаты измерений, входит в основную погрешность комплекса.

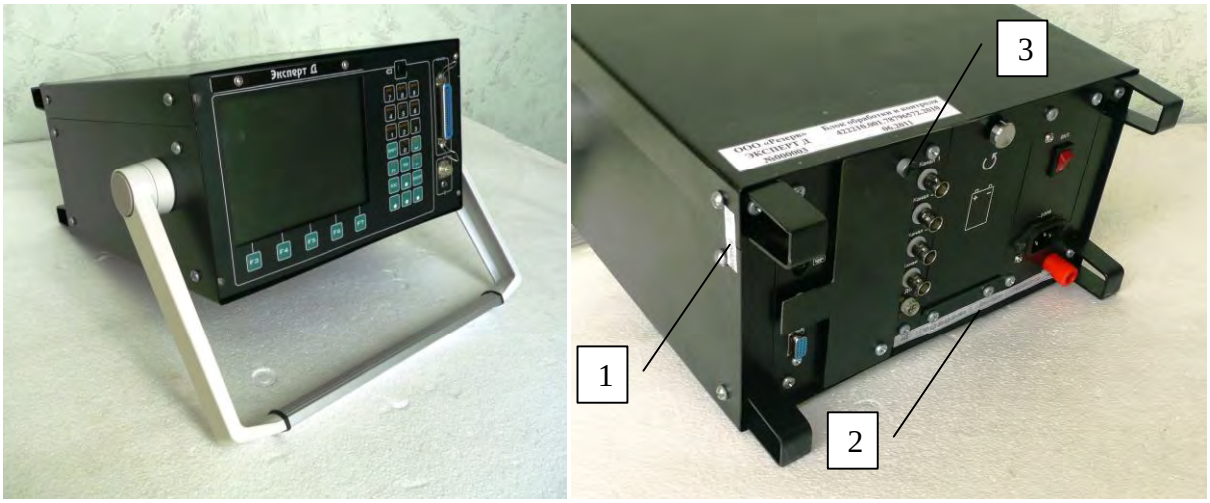
Идентификационные признаки модулей програмного обеспечения комплекса представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Программа проведения измерений (Measure)	Программа проведения измерений 1.0	1.0	ACD71A9D-2C8C7D04-6DC63001-E8168773	MD5
Программа субблока измерительного (DSP03)	DSP03.ldr	1.0	D2B748FF-813D0F66-0F792CE5-A7D12433	MD5

Для программного обеспечения комплекса определен уровень «А» защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Общий вид комплекса и места пломбирования показаны на рисунке 1.



1 – место пломбирования на боковой поверхности
2 – место пломбирования на задней панели
3 – место пломбирования для ограничения доступа к отладочным разъёмам

Рисунок 1 - Общий вид комплекса и места пломбирования

Метрологические и технические характеристики

Количество каналов измерения частоты вращения	2
Количество каналов измерения напряжения	выбирается из ряда: 8, 20, 32
Диапазон измерения частоты вращения, об/мин (Гц)	От 75 до 7200 (от 1,25 до 120)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения, %, не более	±0,5
Характеристики комплекса при измерении напряжения	приведены в Таблице 2
Диапазон частот измерения среднеквадратического значения переменного напряжения, Гц	от 10 до 10000
Параметры вычисляемого спектра.	Приведены в Таблице 3
Значение постоянного напряжения, подаваемого во время измерения в режиме работы тракта «ВД03», без нагрузки, В	15±0,5

Собственное сопротивление, ограничивающее ток потребления в режиме работы тракта «ВД03», Ом	2000±200
Значение постоянного напряжения, подаваемого во время измерения в режиме работы тракта «ICP» без нагрузки, В	22±2
Сила тока во время измерения в режиме работы тракта «ICP», при нагрузке 500 Ом, мА	4±2
Время непрерывной работы комплекса в нормальных условиях от аккумуляторной батареи при суммарном времени проведения измерений 1 час , не менее часов	8
Мощность потребления комплекса не более, Вт	100
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP)	20 по ГОСТ 14254
Габаритные размеры (для переносного варианта), мм	400 х 350 х 500
Масса (для переносного варианта), нге более, кг	12
Рабочие условия применения:	
температура окружающего воздуха, ^{o}C	от минус 20 до 50
относительная влажность воздуха при 25 ^{o}C, %	90
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Средняя наработка на отказ не менее, часов	10000
Средний срок службы не менее, лет	10

Таблице 2- Характеристики комплекса при измерении напряжения

Измеряемый параметр	Диапазон измерения	Дискретность отчёта	Предел допускаемой абсолютной погрешности, В, не более
Постоянное напряжение	от минус 9 до 9 В	0,001 В	±(0,02·|U|+0,02)
	от 1 до 19 В	0,001 В	±(0,02·|U-10|+0,02)
Среднеквадратическое значение переменного напряжения	от 1 до 100 мВ	0,01 мВ	±(0,05·U+0,0002)
	от 1 до 1000 мВ	0,1 мВ	±(0,02·U+0,001)
	от 0,01 до 7 В	0,001 В	±(0,02·U+0,01)

Таблица 3 - Параметры вычисляемого спектра

Параметр	Значение
Исходное значение среднеквадратического значения напряжения A_0, В	10
Погрешность вычисления амплитуды гармонической составляющей сигнала в диапазоне частот от 10Гц до 10000 Гц, не более, дБ	±1
Верхние граничные частоты поддиапазонов вычисления спектра, Гц	25; 50; 100; 200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600
Разрешающая способность вычисления спектра, линий	400; 800; 1600

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в центр титульного листа эксплуатационной документации типографским способом и на переднюю панель БОК комплекса.

Комплектность средства измерений

Комплектность комплекса соответствует указанной в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол-во, шт.
Блок обработки и контроля (БОК)	1
Датчик частоты вращения (ДО)	1
Флажок из ферромагнитного материала	1
Магнитная метка	1
Кабель к датчику частоты вращения	1
Сетевой кабель БОК	1

Наименование	Кол-во, шт.
Аккумуляторная батарея	1
Переносная сумка (для переносного варианта)	1
Комплекс оперативного контроля «Эксперт Д». Формуляр	1
Комплекс оперативного контроля «Эксперт Д». Руководство по эксплуатации	1
Комплекс оперативного контроля «Эксперт Д». Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 47826-11 «Комплекс оперативного контроля «Эксперт Д». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в июле 2011 г.

В перечень основных эталонов применяемых при поверке входят: генератор сигналов специальной формы ГСС (от 1 Гц до 40 кГц, погрешность установки частоты ≤0,005 %, от 1 мВ до 20 В); мультиметр Agilent 34401A (от 10 мкВ до 300 В, пг. ≤ 0,1 %, диапазон частот входных сигналов от 10 Гц до 40 кГц); установка тахометрическая УТО5-60 (от 75 до 7200 об/мин, пг. 0,1 %); магазин сопротивлений Р4831 (от 10 Ом до 10 кОм, кл. 0,02).

Сведения о методиках (методах) измерений

Описание метода измерений содержится в руководстве по эксплуатации комплекса.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу оперативного контроля «Эксперт-Д»

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р 8.648-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц
3. ГОСТ 8.027-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
4. ТУ 4222–001–78796572–2010 Комплекс оперативного контроля «Эксперт-Д»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

Изготовитель

ООО «Резерв», г. Омск. Адрес: 644043, г. Омск, ул. Красина, 6.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»
Аттестат аккредитации № 30007-09
Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4, тел. (383)210-08-14
факс(383)210-1360, E-mail: director@sniim.nsk.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Е.Р. Петросян

М.п. «_____» _____ 2011 г.