

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы оперативного контроля «Эксперт-Д»

Назначение средства измерений

Комплексы оперативного контроля «Эксперт-Д» (далее - комплексы) предназначены для измерения выходных сигналов электрического напряжения датчиков вибрации, измерения частоты вращения узлов и механизмов и обработки результатов измерений с целью определения технического состояния подшипников.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов заключается в усилении, фильтрации и аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов датчиков вибрации и частоты вращения, сохранении в памяти результатов преобразования и дальнейшем вычислении среднего и среднеквадратического значений напряжения, спектра входного сигнала напряжения и текущего значения частоты вращения.

Комплексы имеют два канала измерения частоты вращения и четыре независимых тракта измерения напряжения, к каждому из которых через мультиплексор подключаются каналы для подключения датчиков вибрации ВД03 или ВД06 производства НПФ «Микроникс», г. Омск, ИСР-акселерометрами 621В51 производства РСВ Piezotronics, США, и другими датчиками вибрации, имеющими аналогичные указанным датчикам характеристики.

Комплексы состоят из блока обработки и контроля (далее - БОК) и датчиков частоты вращения. БОК содержит в своём составе субблок промышленного компьютера, который обеспечивает функционирование операционной системы и программы проведения измерений, субблок ввода-вывода для подключения внешнего монитора, клавиатуры и мыши, субблок питания, жидкокристаллический дисплей и цифровую клавиатуру. Субблок измерительный предназначен для проведения измерения напряжения и частоты вращения и содержит в своём составе микропроцессор, оперативное запоминающее устройство и аналоговую схему для обработки сигналов частоты вращения и напряжения. Дополнительно БОК обеспечивает формирование напряжения питания для датчиков частоты вращения и вибрации.

Комплексы выпускаются в двух вариантах исполнения - стационарном и переносном. Каждый вариант исполнения комплекса в зависимости от количества каналов измерения напряжения, выведенных на разъёмы, имеет 4 модификации - на 4, 8, 20 и 32 канала. Один из винтов корпуса комплексов пломбируется со стороны задней панели с целью исключения несанкционированного доступа к внутренним схемам. Внешний вид комплексов в стационарном и переносном вариантах исполнения с указанием мест пломбирования приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид комплексов в стационарном (а) и переносном (б) вариантах исполнения и места их пломбирования (указаны стрелкой)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) комплексов состоит из автономного ПО - функционирующей в среде операционной системы uClinux программы проведения измерений, предназначенной для визуализации результатов измерений, и встроенного ПО БОК - программы субблока измерительного, расположенной в памяти программ цифрового сигнального процессора БОК. Исполняемый код встроенного ПО недоступен для считывания и модификации.

Автономное ПО имеет уровень защиты «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014, встроенное ПО имеет уровень защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные признаки автономного ПО приведены в таблице 1, для встроенного ПО - в таблице 2.

Таблица 1 - Идентификационные признаки автономного ПО комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Программа проведения измерений
Идентификационное наименование ПО	measure
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.1
Цифровой идентификатор ПО	AFD80BF91DA15929B68B58596D84FFBB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 2 - Идентификационные признаки встроенного ПО комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Программа субблока измерительного
Идентификационное наименование ПО	DSP03
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0
Цифровой идентификатор ПО	исполняемый код недоступен для считывания и модификации.
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики

Количество каналов измерения частоты вращения	2
Количество каналов измерения напряжения	выбирается из ряда: 4, 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, %	$\pm 0,5$
Характеристики комплекса при измерении напряжения	приведены в таблице 4
Диапазон частот измерения среднеквадратического значения переменного напряжения, Гц	от 10 до 10000
Параметры вычисляемого спектра	приведены в таблице 5
Значение постоянного напряжения, подаваемого во время измерения в режиме работы тракта «ВД03» без нагрузки, В	$15 \pm 0,5$
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

Продолжение таблицы 3

Время непрерывной работы комплекса в нормальных условиях от аккумуляторной батареи при суммарном времени проведения измерений 1 ч, ч, не менее	8
Потребляемая мощность, Вт, не более	100
Степень защиты ГОСТ 14254, обеспечиваемая оболочкой	IP20
Габаритные размеры (переносное исполнение), мм, не более	400 x 350 x 500
Масса (для переносного варианта), кг, не более	12
Рабочие условия применения:	
- Температура окружающего воздуха, °С	от минус 20 до 50
- Относительная влажность окружающего воздуха (при температуре 25 °С), %	от 10 до 90
- Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 4 - Характеристики комплекса при измерении напряжения

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Дискретность отчёта	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
Постоянное напряжение	от минус 9 до 9 В	0,001 В	$\pm(0,02 \cdot U + 0,02)$
	от 1 до 19 В	0,001 В	$\pm(0,02 \cdot U - 10 + 0,02)$
Среднеквадратическое значение переменного напряжения	от 1 до 100 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,05 \cdot U + 0,0002)$
	от 1 до 1000 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,02 \cdot U + 0,001)$
	от 0,001 до 7 В	0,001 В	$\pm(0,02 \cdot U + 0,01)$
Примечание: U- измеряемое напряжение, В			

Таблица 5 - Параметры вычисляемого спектра

Параметр	Значение
Исходное значение среднеквадратического значения напряжения A_0 , В	10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычисления амплитуды гармонической составляющей сигнала в диапазоне частот от 10 Гц до 10000 Гц, 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

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

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки комплексов соответствует указанной в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность поставки комплексов

Наименование	Кол-во, шт.
Блок обработки и контроля (БОК)	1
Датчик частоты вращения (ДО)	1
Магнитная метка	1
Кабель к датчику частоты вращения	1
Сетевой кабель БОК	1
Аккумуляторная батарея (для переносного варианта)	1
Переносная сумка (для переносного варианта)	1
422210.001.78796572.2016 ФО «Комплекс оперативного контроля «Эксперт Д». Формуляр»	1
422210.001.78796572.2016 РЭ «Комплекс оперативного контроля «Эксперт Д». Руководство по эксплуатации»	1
422210.001.78796572.2016 ДМП «Комплекс оперативного контроля «Эксперт Д». Методика поверки»	1

Поверка

осуществляется по документу 422210.001.78796572.2016 ДМП «Комплексы оперативного контроля «Эксперт Д». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 29.09.2016 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов специальной формы ГСС-05 (Госреестр СИ № 30405-05);
- мультиметр 34401А (Госреестр № 54848-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых комплексов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам 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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственная компания "Энергосервис-Резерв" (ООО «НПК «Энергосервис-Резерв»)

644050, г.Омск, ул.Химиков, д.19

Тел. (3812)215-005; факс (3812)215-010

E-mail: eng@energossu.ru

Испытательный центр

ФГУП «СНИИМ»

630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д.4

Тел. (383)210-08-14; факс (383)210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.