

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2024 г. № 432

Регистрационный № 72393-18

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерения сигналов вибрации и напряжения МЦП

Назначение средства измерений

Модули измерения сигналов вибрации и напряжения МЦП (далее - модули МЦП) предназначены для измерения параметров вибрации, частоты вращения и сигналов напряжения переменного тока. Модули МЦП применяются для построения объектно-компонуемых комплексов и систем контроля, мониторинга технического состояния и диагностики промышленного оборудования.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей МЦП основан на преобразовании поступающих на вход аналоговых сигналов первичных преобразователей в цифровой код в виде непрерывного потока данных.

Для измерения параметров вибрации используются акселерометры серии 600 фирмы «PCB Piezotronics, Inc», США, (рег. № 70728-18), акселерометры серии 1V производства ООО «ГТЛаб» (рег. № 81334-21), акселерометры промышленные AP15XX производства ООО «ГлобалТест» (рег. № 87823-22), вибропреобразователи серии AP20XX производства ООО «ГлобалТест» (рег. № 70872-18), акселерометры пьезоэлектрические 60XV01 компании Anhui Ronds Science & Technology Incorporated Company, Китай (рег. № 90459-23), датчики виброускорения серии RH1XX компании Anhui Ronds Science & Technology Incorporated Company, Китай (рег. № 76478-19).

Цифровой код по шине USB поступает на персональный компьютер с установленным программным обеспечением. Персональный компьютер посредством встроенного программного обеспечения осуществляет математическую обработку с целью получения результатов измерений в соответствии с заданной конфигурацией измерений. Результаты измерений передаются в компьютер системы контроля, мониторинга технического состояния и диагностики промышленного оборудования по соответствующему запросу. Результаты измерений доступны для отображения на дисплее персонального компьютера.

Модули МЦП представляют собой электронное устройство с пятью измерительными каналами, четыре из которых независимо могут быть сконфигурированы для работы в режиме линейного входа или в ICP (IEPE) режиме. Один канал используется для подключения датчика частоты вращения.

Модули МЦП производятся в двух исполнениях: МЦП-«х» и МЦП-«х»Д, которые отличаются тем, что исполнение МЦП-«х»Д представляет собой модули, в которых для подавления синфазной помехи реализованы дифференциальные входы измерительных каналов, работающие в режиме линейного входа или в ICP (IEPE) режиме.

Значение «х» для модулей исполнений МЦП-«х» и МЦП-«х»Д принимает следующие значения:

- К – модуль МЦП изготовлен в отдельном корпусе;
- Б – модуль МЦП предназначен для объединения ряда модулей МЦП в одном корпусе.

Установка защитных пломб на модули МЦП-К и МЦП-КД осуществляется на винты торцевых крышек модулей.

Для модулей МЦП-Б и МЦП-БД установка защитных пломб осуществляется на винты крышек корпуса, предназначенного для объединения нескольких модулей МЦП.

Заводские (серийные) номера для модулей МЦП-К и МЦП-КД в цифровом формате наносятся на корпус методом печати. Заводские (серийные) номера для модулей МЦП-Б и МЦП-БД в цифровом формате наносятся на маркировочную табличку методом печати. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид модулей МЦП и места опломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 - Общий вид и места опломбирования от несанкционированного доступа модулей МЦП-К и МЦП-КД



Рисунок 2 - Общий вид и место опломбирования от несанкционированного доступа модулей МЦП-Б и МЦП-БД

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) устанавливается на персональный компьютер. Программное обеспечение модулей МЦП предназначено для идентификации модулей, конфигурации параметров измерения, получения результатов аналого-цифрового преобразования аналоговых сигналов первичных преобразователей, цифровой обработки полученных результатов преобразования и представления значений измеренных величин в соответствии с конфигурацией измерения.

Предоставляемый пользователю интерфейс программного обеспечения не позволяет предпринять действия, приводящие к искажению результатов измерения и повреждению программного обеспечения.

Нарушение целостности метрологически значимой части программного обеспечения приводит к завершению работы программного обеспечения.

Метрологически значимая часть программного обеспечения является неизменной.

Средства для внесения изменений в программное обеспечение МЦП пользователю не предоставляются.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Server-work-config-build»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 151
Цифровой идентификатор ПО	6349A59DB543991E8EDBCEEED22BED70
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений СКЗ виброускорения на базовой частоте 160 Гц, м/с ² : - для номинального значения коэффициента преобразования 1 мВ/(м·с ⁻²) - для номинального значения коэффициента преобразования 10,2 мВ/(м·с ⁻²)	от 0,1 до 3400 от 0,1 до 340
Диапазоны измерений СКЗ виброскорости на базовой частоте 80 Гц, мм/с: - для номинального значения коэффициента преобразования 1 мВ/(м·с ⁻²) - для номинального значения коэффициента преобразования 10,2 мВ/(м·с ⁻²)	от 0,1 до 6900 от 0,1 до 690
Диапазоны измерений СКЗ виброперемещения на базовой частоте 40 Гц, МКМ: - для номинального значения коэффициента преобразования 1 мВ/(м·с ⁻²) - для номинального значения коэффициента преобразования 10,2 мВ/(м·с ⁻²)	от 5 до 14000 от 5 до 1400
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ виброускорения, Гц	от 0,5 до 20000
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ виброскорости, Гц	от 0,5 до 7000
Диапазон рабочих частот при измерении СКЗ виброперемещения, Гц	от 0,5 до 2000
Диапазон значений коэффициента преобразования, мВ/(м·с ⁻²)	от 0,1 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения в диапазонах частот, % от 0,5 до 2 Гц включ. св. 2 до 20000 Гц	±(10+δ*) ±(5+δ)

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон изменений частоты вращения, об/мин	от 6 до 30000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин	$\pm(0,5+0,01 \cdot N^{**})$
Диапазон изменений СКЗ напряжения переменного тока, мВ - для коэффициента усиления 1 (0 дБ) - для коэффициента усиления 10 (20 дБ)	от 0,3535 до 3535 от 0,03535 до 353,5
Диапазон частот измеряемого напряжения, Гц	от 0,5 до 51200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока: - в диапазоне частот от 0,5 до 51200 Гц, % - в диапазоне частот от 2 до 51200 Гц, %	± 10 ± 3
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении СКЗ спектральных составляющих напряжения: - в диапазоне частот от 0,5 до 51200 Гц, % - в диапазоне частот от 2 до 25600 Гц, % - в диапазоне частот от 2 до 51200 Гц, %	± 10 ± 3 ± 5
Верхние граничные частоты поддиапазонов измерений спектров, Гц	25; 50; 100; 200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600; 51200
Разрешающая способность спектрального анализа, число линий	100; 200; 400; 800; 1600; 3200; 6400; 12800; 25600; 51200
Класс точности 1/3 октавных фильтров по ГОСТ 17168-82	3
Среднегеометрические частоты третьоктавного спектра, Гц	0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300; 8000; 10000; 12500; 16000; 20000; 25000

* δ – неравномерность амплитудно-частотной характеристики первичных преобразователей для каждого нормированного поддиапазона рабочих частот (акселерометров серии 600 фирмы «PCB Piezotronics, Inc», США, (рег. № 70728-18), акселерометров серии 1V производства ООО «ГТЛаб» (рег. № 81334-21), акселерометров промышленных AP15XX производства ООО «ГлобалТест» (рег. № 87823-22), вибропреобразователей серии AP20XX (рег. № 70872-18) производства ООО «ГлобалТест», акселерометров пьезоэлектрических 60XV01 компании Anhui Ronds Science & Technology Incorporated Company, Китай (рег. № 90459-23), датчиков виброускорения серии RH1XX компании Anhui Ronds Science & Technology Incorporated Company, Китай (рег. № 76478-19))

** N – измеренное значение частоты вращения

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов:	
- линейного входа, ICP (IEPE)	4
- частоты вращения	1
Полосы пропускания полосовых фильтров, Гц	от 0,7 до 300; от 2 до 1000; от 10 до 1000; от 10 до 2000; от 100 до 5000
Полосы пропускания полосовых фильтров по ГОСТ ИСО 10816-3-2002; ГОСТ ИСО 10816-4-2002, Гц	от 2 до 1000; от 10 до 1000; от 10 до 2000;
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +40
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Масса, кг, не более	
- для модулей МЦП-К, МЦП-КД	0,365
- для модулей МЦП-Б, МЦП-БД	0,107
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	
- для модулей МЦП-К, МЦП-КД	172×106×36
- для модулей МЦП-Б, МЦП-БД	172×100×15
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	40000

Знак утверждения типа

на корпус модулей МЦП-К и МЦП-КД, на маркировочную табличку модулей МЦП-Б и МЦП-БД методом печати и на титульный лист руководства по эксплуатации и на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность модулей измерения сигналов вибрации и напряжения МЦП

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Модули измерения сигналов вибрации и напряжения	МЦП	1 шт.	-
Персональный компьютер		1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу. Тип определяется при заказе
Акселерометры и вибропреобразователи		1 компл.	Поставляется по дополнительному заказу. Количество и тип определяется при заказе
Соединительные кабели для вибропреобразователей		1 компл.	Поставляется по дополнительному заказу. Количество, тип и длина определяется при заказе
Повторитель - разветвитель	ПВТ-16	1 шт.	Поставляется по дополнительному заказу.
Кабель USB		1 шт.	Тип и длина определяются при заказе

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Дистрибутивный носитель USB флэш		1 шт.	-
Руководство по эксплуатации	ВАРБ.411711.133 РЭ изм. 1	1 экз.	-
Формуляр	ВАРБ.411711.133 ФО	1 экз.	-
Методика поверки		1 экз.	-
Программное обеспечение	«Server-work-config-build»	1 шт.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации ВАРБ.411711.133 РЭ «Модули измерения сигналов вибрации и напряжения МЦП».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

ГОСТ 30296-95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ассоциация ВАСТ»
(ООО «Ассоциация ВАСТ»)
ИИН 7826690008
Адрес: 198207, г. Санкт-Петербург, пр-кт Стажек, д. 140
Телефон. +7 (812) 327 55 63
Факс: +7 (812) 324 6547
E-mail: vibro@vast.su
Web-сайт: www.vibrotek.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.