

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители вибрации многоканальные СТД-2060

Назначение средства измерений

Измерители вибрации многоканальные СТД-2060 (далее измерители) предназначены для измерений параметров виброускорения, виброскорости и относительного перемещения, а также частоты вращения.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на преобразовании значений измеряемой величины в электрический сигнал и последующей его обработке.

Измеритель имеет до 16 каналов измерения виброускорения, виброскорости и относительного перемещения и до 3 каналов измерения частоты вращения. Измеритель имеет цифровой выход через интерфейс RS-485 и два дискретных выхода контроля и сигнализации: предупредительная сигнализация, аварийная сигнализация.

Измеритель осуществляет виброконтроль оборудования посредством измерения и вычисления параметров вибрации (СКЗ, амплитудное значение, размах, среднее значение) и сравнения полученных данных с допустимыми уровнями (уставками).

Измеритель представляет собой виброизмерительную контрольно-сигнальную систему, состоящую из датчиков абсолютной и относительной вибрации (акселерометры и вихретоковые преобразователи), датчиков частоты вращения и контрольно-измерительного блока СТД-2060.

Структурная схема измерителя вибрации многоканального СТД-2060 приведена на рисунке 1.

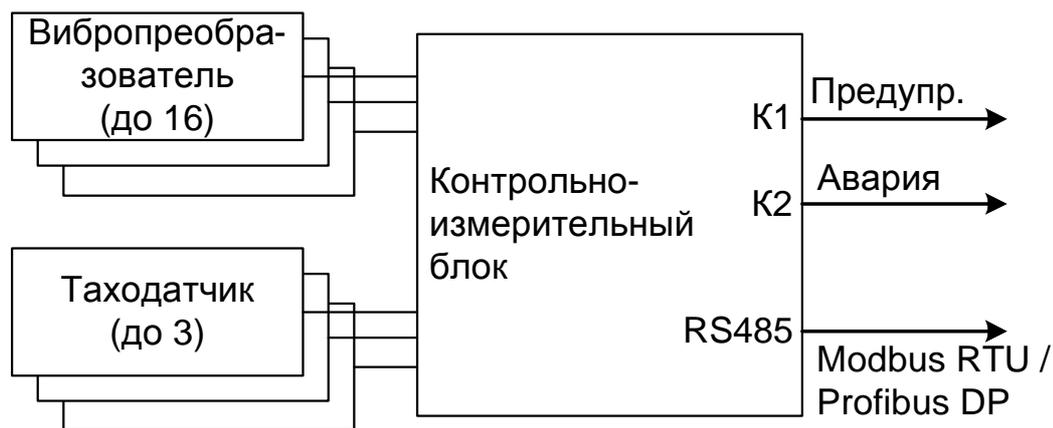


Рисунок 1 – Структурная схема измерителя вибрации многоканального СТД-2060

Каналы измерений виброускорения и виброскорости позволяют измерять среднее квадратическое значение (СКЗ) виброускорения и виброскорости. Канал состоит из первичного вибропреобразователя (датчика абсолютной вибрации) и соответствующего виброканала контрольно-измерительного блока.

Датчиками абсолютной вибрации являются акселерометры серии 6XX IEPЕ-типа фирмы «PCB Piezotronics» (США).

Внешний вид акселерометров серии 6XX приведен на рисунке 2.



а)



б)

Рисунок 2 – Внешний вид акселерометров серии 6XX:

а) – с вертикальным расположением разъема; б) – с горизонтальным расположением разъема.

Каналы измерений относительного перемещения предназначены для измерения статического смещения ротора (относительное положение, зазор, сдвиг) и параметров виброперемещения ротора (среднее квадратическое значение (СКЗ), амплитудное значение и размах виброперемещения). Канал состоит из первичного вибропреобразователя с драйвером (вихретокового преобразователя) и соответствующего виброканала контрольно-измерительного блока.

В качестве вихретокового преобразователя используются вихретоковые датчики AR2100M, измерители линейных перемещений одноканальные ИЛП-1, измерители линейных перемещений двухканальные ИЛП-2 и измерители линейных перемещений трехканальные ИЛП-3 производства ООО «ТД «Технекон».

Внешний вид вихретоковых датчиков AR2100M, измерителей линейных перемещений одноканальных ИЛП-1, двухканальных ИЛП-2 и трехканальных ИЛП-3 приведен на рисунке 3.



AR2100M



ИЛП-1, ИЛП-2



ИЛП-3

Рисунок 3 – Внешний вид вихретоковых датчиков AR2100M, измерителей линейных перемещений одноканальных ИЛП-1, двухканальных ИЛП-2 и трехканальных ИЛП-3

Каналы измерений частоты вращения состоят из преобразователя и соответствующего тахоканала контрольно-измерительного блока. В качестве преобразователя используется индуктивный датчик E2A производства «Omron», Япония.

Внешний вид датчика E2A приведен на рисунке 4.

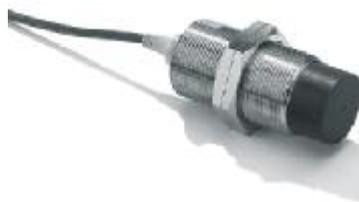


Рисунок 4 - Внешний вид датчика E2A

Контрольно-измерительный блок (собственно измеритель вибрации многоканальный) STD-2060 производства ООО «ТД «Технекон» является многоканальным виброизмерительным прибором, осуществляющим сбор и цифровую обработку сигналов, вычисление параметров вибрации и частот вращения, контроль уставок с замыканием выходных реле предупредительной и аварийной сигнализации и передачу вычисленных параметров во внешние устройства по интерфейсу RS-485.

Внешний вид контрольно-измерительного блока STD-2060 приведен на рисунке 5.

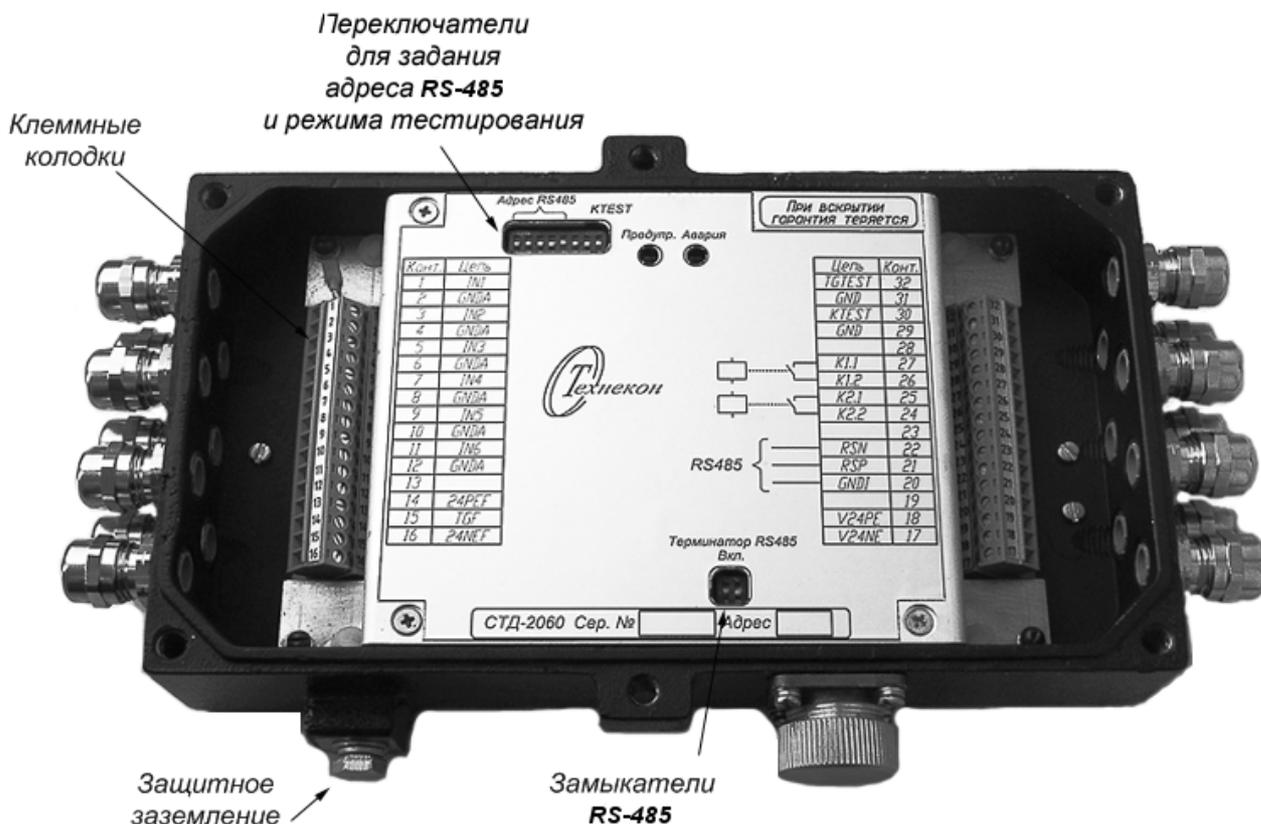


Рисунок 5 - Внешний вид контрольно-измерительного блока STD-2060 со снятой верхней крышкой

Программное обеспечение

Программное обеспечение служит для обработки и передачи информации, которая поступает от первичных преобразователей.

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	СТD-2060
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.X
Цифровой идентификатор ПО	—
Другие идентификационные данные, если имеются	—

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию:

- отсутствует физический доступ к носителю информации;
- отсутствует программно-аппаратный интерфейс для изменения/замещения кода программы в процессе эксплуатации;
- СИ в процессе своей работы автоматически проверяет контрольную сумму исполняемого кода по алгоритму CRC16 для контроля его целостности в памяти СИ.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077-2014 уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Каналы измерений виброускорения и виброскорости	
Диапазоны измерений СКЗ виброускорения, м/с^2 : - при коэффициенте преобразования $K=10 \text{ мВ}/(\text{м/с}^2)$ - при коэффициенте преобразования $K=1 \text{ мВ}/(\text{м/с}^2)$	от 1,8 до 250 от 18 до 2500
Диапазон измерений СКЗ виброскорости при коэффициенте преобразования $K=10 \text{ мВ}/(\text{м/с}^2)$, мм/с	от 1 до 70
Диапазоны рабочих частот при измерениях виброускорения, Гц: - для 6-канального варианта исполнения - для 8- и 16-канальных вариантов исполнений	от 3 до 6000 от 10 до 6000
Диапазоны рабочих частот при измерениях виброскорости, Гц: - для 6-канального варианта исполнения - для 8- и 16-канальных вариантов исполнений	от 3 до 5000 от 10 до 5000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения и СКЗ виброскорости (на базовой частоте 160 Гц) в диапазонах измерений, %	± 5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения и СКЗ виброскорости в диапазоне измерений и в диапазоне рабочих частот, %	± 10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, по каналу измерения виброускорения и виброскорости, $\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,14$

Канал измерений относительного перемещения	
Диапазон измерений смещения (относительного положения, зазора, сдвига), мм	от минус 1,5 до 1,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений смещения (относительного положения, зазора, сдвига) относительно диапазона измерения, %	±1
Диапазоны измерений параметров виброперемещения, мкм: размаха амплитудного значения и СКЗ	от 10 до 2000 от 5 до 1000
Диапазон рабочих частот при измерении параметров виброперемещения, Гц	от 5 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений параметров виброперемещения (на базовой частоте 40 Гц) в диапазонах измерений, %	±5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений параметров виброперемещения в диапазоне измерений и в диапазоне рабочих частот, %	±10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, по каналу измерений относительного перемещения, %/°С	±0,22
Канал измерений частоты вращения	
Диапазоны измерений частоты вращения, Гц: - для 6-канального варианта исполнения - для 8- и 16-канальных вариантов исполнений	от 1 до 300 от 3 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения в диапазоне рабочих температур, %	±0,1
Контрольно-измерительный блок	
Диапазон измерений СКЗ виброускорения, м/с ² : - при чувствительности вибропреобразователя 10 мВ/(м/с ²) - при чувствительности вибропреобразователя 1 мВ/(м/с ²)	от 1,8 до 250 от 18 до 2500
Диапазон измерений СКЗ виброскорости при чувствительности вибропреобразователя K=10 мВ/(м/с ²), мм/с	от 1 до 70
Диапазоны измерений параметров виброперемещения, мкм: размаха амплитудного значения и СКЗ	от 10 до 2000 от 5 до 1000
Диапазоны рабочих частот при измерениях виброускорения и виброскорости, Гц: - для 6-канального варианта исполнения - для 8- и 16-канальных вариантов исполнений	от 3 до 10000 от 10 до 10000
Диапазоны рабочих частот при измерениях виброперемещения, Гц:	от 3 до 10000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений СКЗ виброускорения и СКЗ виброскорости (на базовой частоте 160 Гц) и параметров виброперемещения (на базовой частоте 40 Гц) в диапазонах измерений, %	±0,5

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) каналов измерений виброускорения и виброскорости относительно базовой частоты 160 Гц и канала измерений виброперемещения относительно базовой частоты 40 Гц, дБ, не более	±0,2
Диапазон измерений смещения (относительного положения, зазора, сдвига), мм	от минус 1,5 до 1,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений смещения (относительного положения, зазора, сдвига), мкм	±2
Диапазоны измерений частоты вращения, Гц: - для 6-канального варианта исполнения - для 8- и 16-канальных вариантов исполнений	от 1 до 300 от 3 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения в диапазоне рабочих температур, %	±0,05
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, по каналам измерений виброускорения и виброскорости и относительного перемещения, %/°С	±0,01
Общие характеристики	
Напряжение питания, В	24±2,4
Нормальные условия эксплуатации: диапазон температур, °С	20±5
Рабочие условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С: - контрольно-измерительный блок - датчики абсолютной вибрации (виброакселерометры) - первичные вихретоковые преобразователи - драйверы вихретоковых преобразователей и измерители линейных перемещений	от минус 40 до 55 от минус 54 до 121 от минус 40 до 120 от минус 40 до 70
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: - контрольно-измерительный блок 6-канального варианта исполнения - контрольно-измерительный блок 8- и 16-канального варианта исполнения - датчики абсолютной вибрации (виброакселерометры) - вихретоковые преобразователи: драйвер первичный вихретоковый преобразователь	220 × 145 × 50 190 × 100 × 81 42 × 39 × 54 100 × 100 × 80 Ø10 × 200
Масса, кг, не более: - контрольно-измерительный блок 6-канального варианта исполнения - контрольно-измерительный блок 8- и 16-канального варианта исполнения	3,4 1,2

- датчики абсолютной вибрации (виброакселерометры)	0,3
- вихретоковые преобразователи: драйвер	0,5
первичный вихретоковый преобразователь (без кабеля)	0,5

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус контрольно-измерительного блока путем гравировки либо в виде таблички, и на титульных листах паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Измеритель вибрации многоканальный СТД-2060 в составе: - контрольно-измерительный блок СТД-2060 - датчик абсолютной вибрации (виброакселерометр) - датчик относительной вибрации (вихретоковый преобразователь) - датчик частоты вращения - блок питания	1 шт.	Состав каналов, их количество и количество датчиков по согласованию с заказчиком
Паспорт	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу КЕДР.468189.100 МП «Измеритель вибрации многоканальный СТД-2060. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 05 ноября 2014 года.

Основные средства поверки: устройство для поверки преобразователей вихретоковых в статическом режиме УПД (г/р № 41293-09); виброустановка калибровочная DVC-500 (г/р № 42927-09); мультиметр цифровой Agilent 34401A (г/р № 54848-13); генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (г/р № 10237-85-09).

Сведения о методиках (методах) измерений

«Измеритель вибрации многоканальный СТД-2060. Руководство по эксплуатации КЕДР.468189.100 РЭ», раздел «Устройство и работа».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям вибрации многоканальным СТД-2060

1. Технические условия ТУ 4277-010-18579242-13

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Торговый дом «Технекон» (ООО «ТД «Технекон»).

Адрес: 105064, г. Москва, пер. Фурманский, дом 10, стр.1

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____2014 г.