

КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



COMMITTEE FOR STANDARDIZATION,
METROLOGY AND CERTIFICATION
UNDER COUNCIL OF MINISTERS
OF THE REPUBLIC OF BELARUS

СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENT

АННУЛИРОВАН



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

3481

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:
VALID TILL:

01 декабря 2009 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения НТК по метрологии (протокол № 07-2005 от 28 июля 2005 г.) утвержден тип

**системы мониторинга роторных агрегатов ИС АСУ ТП "ВЕКТОР-М",
ООО "ТМК Инновация", , Российская Федерация (RU),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 23 2640 05** и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя Комитета



А.С. Клименков

1 августа 2005 г.

Продлен до "___" _____ 20__ г.

Председатель Комитета

"___" _____ 20__ г.

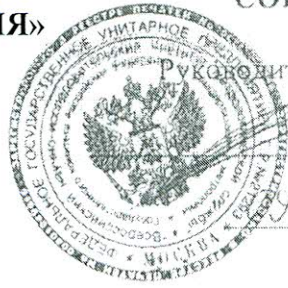
НТК 07-05 от 28.07.2005
Султанов

КОПИЯ ВЕРНА
ДИРЕКТОР «ООО ТМК ИННОВАЦИЯ»



Колушов М.Н.
04.04.05

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

11 2004 г

Системы мониторинга роторных агрегатов "ИС АСУ ТП «ВЕКТОР-М»"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>28141-04</u> Взамен №
---	--

Выпускаются по техническим условиям 4277-001-49339158-01 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы мониторинга роторных агрегатов "ИС АСУ ТП «ВЕКТОР-М»" (далее системы) предназначены для измерения среднего квадратического значения (СКЗ) виброскорости опор подшипников, осевого сдвига, относительного расширения, линейного перемещения, искривления и боя, относительного виброперемещения роторов, а также для измерения числа оборотов, угла наклона различных агрегатов, составляющих энергетическую цепь, унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления. Системы обеспечивают непрерывный режим сбора и контроля измерительной информации об измеряемых параметрах. Системы могут быть использованы в нефтяной, газовой, энергетической и др. отраслях промышленности, где используются агрегаты роторного типа (газовые, паровые и гидротурбины, компрессоры, насосы, электродвигатели и т.п.).

ОПИСАНИЕ

Система имеет 13 типов измерительных каналов, блоки питания и компьютер

Каждый канал предназначен для измерения одной из механических величин и включает соответствующий датчик, вторичный преобразователь и модуль измерительного контроллера

Измеряемая величина преобразуется датчиком в электрический сигнал, который подается на вторичный преобразователь, где происходит усиление сигнала и преобразование его в напряжение или силу тока. Далее сигнал подается на модуль измерительного контроллера, где происходит его фильтрация и преобразование в цифровую форму. Информация об измеренном параметре отображается на экране монитора операторской станции, а также на цифровом табло модуля. Одновременно происходит преобразование цифрового значения измеренного параметра в унифицированный аналоговый сигнал силы постоянного тока для подключения регистрирующих приборов, для сравнения с уставками (уровнями контроля) и управления внешними устройствами.

В канале измерения СКЗ виброскорости используется датчик ВК-312, принцип действия которого основан на пьезоэффекте (либо емкостного типа), т.е. чувствительный элемент датчика преобразует действующую на него силу в электрический сигнал.

В каналах измерения осевого сдвига, относительного расширения, линейного перемещения, искривления и боя, относительной вибрации и числа оборотов используются токовихревые датчики перемещения (ВК-316ОС/ОР/ЛП/ИВ/ОВ и ВК-317, соответственно), принцип действия которых основан на создании высокочастотного электромагнитного поля, которое распространяется в пространстве и создает в металле вихревые токи, приводящие к его ослаблению. Ослабление происходит обратно пропорционально величине воздушного зазора между датчиком и металлом (объектом контроля). Датчики являются преобразователями параметрического типа и могут работать, начиная с частоты, равной нулю (постоянный входной сигнал).

В канале измерения угла наклона используется датчик маятникового типа ВК-316УН. Принцип действия датчика основан на смещении чувствительного элемента датчика относительно маятника, который всегда находится в вертикальном положении.

Модуль измерительного контроллера каналов измерения СКЗ виброскорости (ВК-321), осевого сдвига (ВК-361ОС), относительного расширения (ВК-361ОР), линейного перемещения (ВК-361ЛП), угла наклона (ВК-361УН), искривления и боя (ВК-361ИВ), относительной вибрации (ВК-361ОВ), числа оборотов (ВК-371, ВК-371Т) состоит из 2-х канального и 16-и разрядного АЦП, контроллера, блока индикации и управления, 4-х программируемых реле, интерфейса RS-485, блока ввода уставок, 2-х канального ЦАП. Контроллер осуществляет обработку сигнала, вывод показаний на блок индикации, анализ и обработку команд с блока управления, передачу и прием данных через интерфейс RS-485, управление программируемыми реле и токовыми выходами. Управление токовыми выходами осуществляется через два независимых канала ЦАП, с возможностью независимого программирования под различные регистрирующие устройства.

Распределенные устройства сбора данных и управления каналов измерения сигналов термомпар (Орт-1/Т), термопреобразователей сопротивления (Орт-1/Р), тока (Орт-1/И) и напряжения (Орт-1/У) 2-х канального и 16-и разрядного АЦП, контроллера, блока индикации, 2-х программируемых реле, интерфейса RS-485, 1-о канального ЦАП. Контроллер осуществляет обработку сигнала, вывод показаний на блок индикации, передачу и прием данных через интерфейс RS-485, управление программируемыми реле и токовым выходом. Управление токовым выходом осуществляется через ЦАП, с возможностью независимого программирования под различные регистрирующие устройства.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Канал ТМК-006ОС измерения осевого сдвига ротора

Наименование параметра	Значение	
	±1*	±2*
Диапазоны измерений, мм	±1*	±2*
Установочный зазор датчика, мм	1,4*	3,0*
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:		
- по цифровому индикатору	±2,5	
- по компьютеру	±2,5	
- по унифицированному токовому выходу	±3,0	
Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, %:		
- по цифровому индикатору	±3,5	
- по компьютеру	±3,5	
- по унифицированному токовому выходу	±4,5	
Напряжение питания, В	24±3	
* При равномерной шкале измерительного канала		

Канал ТМК-006ОР измерения относительного расширения ротора

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений, мм	$\pm 4 \div \pm 25$ *
Установочный зазор датчика, мм	$1,5 \pm 0,2$ **
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:	
– по цифровому индикатору	$\pm 2,0$
– по компьютеру	$\pm 2,0$
– по унифицированному токовому выходу	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, %	
– по цифровому индикатору	$\pm 3,0$
– по компьютеру	$\pm 3,0$
– по унифицированному токовому выходу	$\pm 3,5$
Напряжение питания, В	24 ± 3
* Диапазон измерений зависит от геометрических размеров пояска и конструктивного исполнения используемого датчика-преобразователя.	
** Для "пояска" 10 мм зазор 1,0 мм	

Канал ТМК-006ЛП измерения линейного перемещения

Наименование параметра	Значение
Диапазоны измерений, мм	0 – 50, 0 – 100, 0 – 160, 0 – 320
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:	
– по цифровому индикатору	$\pm 3,0$
– по компьютеру	$\pm 3,0$
– по унифицированному токовому выходу	$\pm 3,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности во всем диапазоне рабочих температур, %	
– по цифровому индикатору	$\pm 3,5$
– по компьютеру	$\pm 3,5$
– по унифицированному токовому выходу	$\pm 4,0$
Напряжение питания, В	24 ± 3

Канал ТМК-006ИВ измерения искривления и боя вала

Наименование параметра	Значение	
Диапазоны измерений искривления и боя вала, мкм	0 – 500	0 – 1000
Диапазоны измерений зазора, мм	0,4-1,4	0,4-2,4
Установочный зазор датчика, мм	0,9	1,4
Диапазон частот, Гц	0,05 – 1000	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот, %:		
0,05 – 20 Гц:	$\pm 2,5$	
20 – 800 Гц:	$\pm 2,0$	
800 – 1000 Гц:	$\pm 2,5$	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:		
– по цифровому индикатору	$\pm 2,5$	
– по компьютеру	$\pm 2,5$	
– по унифицированному токовому выходу	$\pm 3,0$	
Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, %		
– по цифровому индикатору	$\pm 3,5$	
– по компьютеру	$\pm 3,5$	
– по унифицированному токовому выходу	$\pm 4,0$	
Напряжение питания, В	24 ± 3	

Канал ТМК-002 измерения СКЗ виброскорости

Наименование параметра	Значение
Диапазоны измерений, мм/с	0-12, 0-30
Диапазон частот, Гц	10 - 1000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, в диапазонах частот, %:	
- по компьютеру и цифровому индикатору	±2,5
10 - 20 Гц;	±1,5
20 - 800 Гц;	±2,5
800 - 1000 Гц.	
- по унифицированному токовому выходу	±2,5
10 - 20 Гц;	±1,5
20 - 800 Гц;	±2,5
800 - 1000 Гц.	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:	
- по цифровому индикатору	±2,5
- по компьютеру	±2,5
- по унифицированному токовому выходу	±3,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, %	
- по цифровому индикатору	±3,5
- по компьютеру	±3,5
- по унифицированному токовому выходу	±4,5
Напряжение питания, В	24±3

Канал ТМК-006ОВ измерения относительной вибрации ротора

Наименование параметра	Значение	
Диапазоны измерений относительного виброперемещения, мкм	0 - 700*	0 - 1400*
Диапазоны измерений зазора, мм	0,4-1,4	0,4-2,4
Установочный зазор датчика, мм	0,9	1,4
Диапазон частот, Гц	5 - 500	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот, %:		
5 - 20 Гц;	±2,5	
20 - 400 Гц;	±2,0	
400 - 500 Гц.	±2,5	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %:		
- по цифровому индикатору	±3,0	
- по компьютеру	±3,0	
- по унифицированному токовому выходу	±4,0	
Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, %		
- по цифровому индикатору	±4,0	
- по компьютеру	±4,0	
- по унифицированному токовому выходу	±5,0	
Напряжение питания, В	24±3	

Канал 1 ТМК-007 измерения числа оборотов

Наименование параметра	Значение
Диапазоны измерений числа оборотов, об/мин	0 - 4000, 0 - 20000
Установочный зазор датчика, мм	1,4
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, об/мин:	
- по цифровому индикатору	±1,0
- по компьютеру	±1,0

Наименование параметра	Значение
Предел допускаемой основной приведенной погрешности, % – по унифицированному токовому выходу	$\pm 1,0$
Напряжение питания, В	24 ± 3

Канал 2 ТМК-007Г измерения числа оборотов

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений числа оборотов, об/мин	0 – 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности по цифровому индикатору, об/мин	$\pm 1,0$
Напряжение питания, В	24 ± 3

Канал ТМК-006УН измерения угла наклона

Наименование параметра	Значение
Диапазоны измерений, мм/м	$\pm 1,0; \pm 2,0; \pm 5,0$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %: – по цифровому индикатору – по компьютеру – по унифицированному токовому выходу	$\pm 2,0$ $\pm 2,0$ $\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, % – по цифровому индикатору – по компьютеру – по унифицированному токовому выходу	$\pm 3,0$ $\pm 3,0$ $\pm 3,5$
Напряжение питания, В	24 ± 3

Канал измерения сигналов от термопар

Наименование параметра	Значение
Диапазоны измерений температуры, °С: – Термопары типа R – Термопары типа S – Термопары типа B – Термопары типа J – Термопары типа T – Термопары типа E – Термопары типа K – Термопары типа N – Термопары типа A-1 – Термопары типа A-2 – Термопары типа A-3 – Термопары типа L – Термопары типа M	-50...1768 -50...1768 250...1820 -210...+1200 -200...+400 -200...+1000 -200...+1372 -200...+1300 0...+2500 0...+1800 0...+1800 -200...+800 -200...+100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С: – по цифровому индикатору – по компьютеру	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %: – по унифицированному токовому выходу	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне рабочих температур, °С – по цифровому индикатору – по компьютеру	$\pm 1,5$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, % – по унифицированному токовому выходу	$\pm 1,5$
Напряжение питания, В	24 ± 3
Погрешность указана с учетом канала компенсации температуры холодного спая	

Канал измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления

Наименование параметра	Значение
Диапазоны измерений температуры, °С:	
– Термопреобразователь сопротивления платиновый (ТСП)	0...610
– Термопреобразователь сопротивления медный (ТСМ)	-50...200
– Термопреобразователь сопротивления никелевый (ТСН)	-60...180
– Термопреобразователь сопротивления 21Г	0...620
– Термопреобразователь сопротивления 23Г	-50...210
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С:	
– по цифровому индикатору	±1,0
– по компьютеру	±1,0
Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %:	
– по унифицированному токовому выходу	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне рабочих температур, °С:	
– по цифровому индикатору	±1,5
– по компьютеру	±1,5
Предел допускаемой приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, %:	
– по унифицированному токовому выходу	±1,5
Напряжение питания, В	24±3

Канал измерения тока

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений, мА	0 – 50
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, %:	
– по цифровому индикатору	±0,5
– по компьютеру	±0,5
– по унифицированному токовому выходу	±0,5
Напряжение питания, В	24±3

Канал измерения напряжения

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений, В	0 – 2,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне рабочих температур, %:	
– по цифровому индикатору	±0,5
– по компьютеру	±0,5
– по унифицированному токовому выходу	±0,5
Напряжение питания, В	24±3

Габаритные размеры и масса отдельных узлов

Тип	Габаритный размер, мм	Длина датчика с кабелем, м	Масса (с кабелем), кг, не более
Датчик тахометра, искривления и боя вала, относительного виброперемещения	∅10x50	0,5; 3; 5; 7	0,06; 0,36; 0,60; 1,00
Датчик осевого сдвига	∅16x40	0,5; 3; 5; 7	0,10; 0,60; 1,00; 1,40
Датчик относительного расширения ротора	90x50x21, 110x50x21	3; 5; 7	0,45; 0,60; 0,80
Датчик угла наклона	70x80x152	3; 5; 7	2,25; 2,50; 2,75
Датчик линейного перемещения	101x62x43 (без штока)		0,50
Датчик канала измерения СКЗ виброскорости	∅40x45max	0,1-15	0,80
ВК-316ОС/ОР/ЛП/ИВ/ОВ/УН, ВК-312, ВК-317 - без датчиков	92x106x60, 101x62x30		0,37

Тип	Габаритный размер, мм	Длина датчика с кабелем, м	Масса (с кабелем), кг, не более
ВК-361ОС/ОР/ЛП/ИВ/ОВ/УН, ВК-321, ВК-371	100x88x110		0,25
ВК-371Т	171x55x140		1,2
Орт-1/У/Р/Т	23x100x114		0,2
TIS 300-124	207x114,6x83		1,40

Примечание: Возможно применение узлов системы с отличными габаритными размерами и массой.

Диапазоны рабочих температур узлов:

- датчик канала измерения СКЗ виброскорости -40...250°C
- датчики тахометра, искривления и боя, относительного виброперемещения, осевого сдвига, относительного расширения ротора 5...125°C
- датчики угла наклона, линейного перемещения 5...70°C
- вторичные преобразователи 5...70°C
- модуль измерительного контроллера 5...50°C
- устройства сбора данных и управления 5...50°C
- блок питания 5...50°C

Электрическое сопротивление изоляции блоков питания в цепях ~220В, МОм, не менее:

- в нормальных условиях эксплуатации 40
- при относительной влажности 80% и температуре +35°C 2

Средняя наработка на отказ, часов, не менее (расчетное):

- датчик 300000
- вторичный преобразователь 150000
- модуль измерительного контроллера 100000
- устройство сбора данных и управления 100000
- блок питания 100000

Средний срок службы не менее 10 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на корпус модуля измерительного контроллера, устройства сбора данных и управления с помощью трафарета черной несмываемой краской.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Система мониторинга роторных агрегатов "ИС АСУ ТП «ВЕКТОР-М»"	В комплектации по согласованию с заказчиком
2. Паспорт	По согласованию с заказчиком
3. Руководство по эксплуатации с методикой поверки	1 экз

ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с разделом «Методика поверки» «Руководство по эксплуатации «Системы мониторинга роторных агрегатов «ИС АСУ ТП «ВЕКТОР-М»», разработанным и утвержденным ООО «ТМК Инновация» и согласованным с ВНИИМС 20 октября 2004г.

Основными средствами поверки являются: поверочная виброустановка по МИ 2070-90 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \dots 2 \cdot 10^{-4}$ Гц», глубиномер микрометрический ГМ-100, индикатор часового типа ИЧ50, вольтметр В7-27А/1, прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13, генератор FG503, цифровой мультиметр НР 34401А.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 25275-82 «Приборы для измерения вибрации вращающихся машин. Общие технические требования».
2. ГОСТ 25364-88 «Агрегаты паротурбинные стационарные. Нормы вибрации и общие требования к проведению измерений».
3. ГОСТ 30296-95 «Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования»
4. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем мониторинга роторных агрегатов «ИС АСУ ТП «ВЕКТОР-М»» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ТМК Инновация»

Адрес: 115230, г. Москва, Каширское ш., д.5 корп. 1

Представители ГЦИ СИ ВНИИМС:
Начальник лаб. ФГУП «ВНИИМС»



В.Я.Бараш

Начальник отд. ФГУП «ВНИИМС»



И.М.Тронова

Директор ООО «ТМК Инновация»



М.Н. Колушов