



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

7091

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:
VALID TILL:

1 января 2015 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании решения Научно-технической комиссии по метрологии (№ 04-11 от 28.04.2011 г.) утвержден тип средств измерений

"Измерители вибрации многоканальные АСТД-2",

изготовитель - **ООО "Торговый дом "Технекон", г. Москва,
Российская Федерация (RU),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 12 4642 11** и допущен к применению в Республике Беларусь с 28 апреля 2011 г.

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

Заместитель Председателя комитета

С.А. Ивлев

4 мая 2011 г.

НТК по метрологии Госстандарта

№

04-2011

28 АПР 2011

секретарь НТК

Меееее



Продлен до "

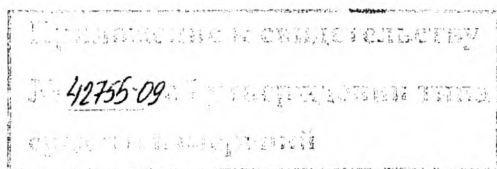
"

20

г.

КОПИЯ
ВЕРНА

СОГЛАСОВАНО



В.Н.Янишин

В.Н.Янишин
Дом Генеральный директор

2009 г.

В.В.Тимофеев

Измерители вибрации многоканальные
АСТД-2

Внесены в Государственный
реестр средств измерений
Регистрационный N
Взамен _____

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4277-016-18579242-08.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители вибрации многоканальные АСТД-2 (далее измерители) предназначены для измерения и контроля вибрации в отраслях промышленности, связанных с использованием машин и агрегатов роторного типа (газовые, паровые и гидротурбины, компрессоры, нагнетатели природного газа, насосы, газотурбинные установки, электродвигатели, вентиляторы, энергетические установки, турбодетандеры и т.д.) во взрывоопасных зонах класса В-1а и в наружных установках класса В-1г по классификации «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ, издание 7-е) и ГОСТ Р 51330.13-99, где по условиям эксплуатации возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом категории ПА групп взрывоопасности Т1, Т2, Т3 и Т4.

ОПИСАНИЕ

По своему функциональному назначению измеритель относится к виброизмерительной контрольно-сигнальной аппаратуре, состоящей из вибропреобразователей и электронно-измерительных приборов.

Принцип действия измерителя основан на измерении сигналов вибрации контролируемого оборудования при помощи датчиков абсолютной или относительной вибрации, преобразовании их в электрический сигнал, и дальнейшем вычислении и контроле параметров вибрации (размах, амплитуда, среднее, СКЗ в частотной полосе) во вторичном измерительном преобразователе.

Измеритель имеет до 16 каналов измерения виброскорости/виброперемещения/смещения и до 3 каналов измерения частоты вращения. Для каждого измерительного канала измеритель имеет по два выхода: цифровой выход через интерфейс RS-485 и токовый выход через интерфейс 4 – 20 мА.

Измеритель имеет 4 дискретных выхода контроля и сигнализации: состояние измерителя, режим работы измерителя, предупредительная сигнализация, аварийная сигнализация.

Измеритель осуществляет виброконтроль оборудования посредством сравнения программно вычисленных параметров вибрации (Размах вибрации, Амплитуда вибрации,

среднее, СКЗ в частотной полосе) с допустимыми нормативными уровнями вибрации (уставками).

Основными устройствами, входящими в состав измерителя, являются датчики абсолютной и относительной вибрации (акселерометры и проксиметры), устройства преобразования и согласования сигналов, преобразователи измерительные напряжение-ток и вторичный виброизмерительный преобразователь СТД-3168.

Датчики абсолютной вибрации представляют собой преобразователи инерционного типа, в которых используется прямой пьезоэлектрический эффект, и являются датчиками типа ICP, датчиками с выходом по заряду или датчиками с выходом по напряжению, к которым подключены согласующие усилители. В качестве ICP датчиков используются акселерометры серии 6XX фирмы «PCB Piezotronics» (США). В качестве датчиков с выходом по заряду используются вибропреобразователи МВ-43/МВ-44/МВ-45/МВ-46 ЗАО «Вибро-Прибор» (г. С-Петербург). Все используемые датчики имеют основную относительную погрешность измерения не более 5 %, неравномерность АЧХ в диапазоне частот от 10 Гц до 10000 Гц не более 3 дБ и коэффициент чувствительности: для ICP датчиков - 1 мВ/мс⁻² или 10мВ/мс⁻², для датчиков с выходом по заряду – 1 пКл·с²/м или 2 пКл·с²/м или 5 пКл·с²/м.

Датчики относительной вибрации и смещения представляют собой токовихревые проксиметры, состоящие из пробника и драйвера (преобразователя). Основными датчиками относительной вибрации являются проксиметры типа AR2100M производства ООО «ТД «Технекон».

Преобразователь виброизмерительный вторичный СТД-3168 является 16-канальным электроизмерительным прибором, осуществляющим сбор и цифровую обработку сигналов и передачу данных по интерфейсам RS-485 и RS-422.

Для контроля частоты вращения контролируемого оборудования используются тахометрические каналы преобразователя СТД-3168.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Название характеристики	Значение
Характеристики каналов измерения виброскорости	
Диапазон измеряемых СКЗ виброскорости, мм/с	1 ÷ 100
Диапазон частот, Гц	10 ÷ 1000
Допускаемая основная относительная погрешность канала в составе датчика и измерительной цепи во всем диапазоне частот, %, не более:	
МВ-43 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + СТД-3168	6,5
МВ-43 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + ПиНТ-420	9
МВ-43 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + VCM	7,5
МВ-44 / МВ-45 / МВ-46 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + СТД-3168	5
МВ-44 / МВ-45 / МВ-46 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + ПиНТ-420	8
МВ-44 / МВ-45 / МВ-46 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + VCM	6
ДВС-И + (ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168	8
6XX + (ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + СТД-3168	3
6XX + (ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + ПиНТ-420	6,5
6XX + (ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + VCM	4

Название характеристики	Значение
Неравномерность АЧХ канала в составе датчика и измерительной цепи, %, не более:	
МВ-43 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + СТД-3168	6
МВ-43 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + ПиНТ-420	9
МВ-43 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + VCM	6,5
МВ-44 / МВ-45 / МВ-46 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + СТД-3168	6
МВ-44 / МВ-45 / МВ-46 (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + ПиНТ-420	9
МВ-44 / МВ-45 / МВ-46 + (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + VCM	6,5
ДВС-И + (ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168	13,5
6XX + (ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + СТД-3168	6
6XX + (ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + ПиНТ-420	9
6XX + (ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + VCM	6,5
Допускаемая основная относительная погрешность измерительной цепи канала, %, не более:	
(ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + СТД-3168	3,5
(ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + ПиНТ-420	6,5
(ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + VCM	4,5
(ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168	2,5
(ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + СТД-3168	2,5
(ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + ПиНТ-420	6
(ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + VCM	3,5
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + СТД-3168	2,5
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + ПиНТ-420	6
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + VCM	3,5
СТД-3168	0,5
ПиНТ-420	5
VCM	2,5
Неравномерность АЧХ измерительной цепи канала, %, не более:	
(ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + СТД-3168	3,5
(ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + ПиНТ-420	7
(ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + VCM	3
(ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168	3,5
(ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + СТД-3168	3,5
(ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + ПиНТ-420	7
(ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + VCM	3
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + СТД-3168	3,5
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + ПиНТ-420	7
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + VCM	3
СТД-3168	3
ПиНТ-420	6
VCM	2
Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, мм/с	$\pm 0,1$

Название характеристики	Значение
Уровни СКЗ собственного шума $N^{шз}$, приведенные ко входу, измерительной цепи канала, мм/с, не более: (ПУ-06 с УС-091 или УС-092) + СТД-3168 (ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168 (ПУ-06 с УС-093 или МС-093) + СТД-3168 (ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + СТД-3168 СТД-3168	0,15 0,15 $N^{шз} = \frac{1,12}{K_{cy}}, K_{cy}, \text{ мВ/(мм/с)}$ $N^{шз} = \sqrt{\left(\frac{0,1}{K_{вп}}\right)^2 + \left(\frac{0,67}{K_{вп} \cdot K_{cy}}\right)^2}$ $K_{cy}, \text{ В/В}$ $N^{шз} = \frac{0,67}{K_{вп}}$
где: $K_{вп}$ - коэффициент преобразования вибропреобразователя или внешней аппаратуры измерения вибрации, мВ/(мм/с) (указывается в свидетельстве о поверке или паспорте на вибропреобразователь или внешнюю аппаратуру измерения вибрации); K_{cy} - коэффициент преобразования согласующего устройства канала измерения, В/В или мВ/(мм/с) (указывается в формуляре КЕДР.468266.003 ФО на измеритель)	
Характеристики канала измерения виброперемещения	
Диапазоны измеряемых значений размаха виброперемещения, мкм	30 ÷ 250 или 30 ÷ 500
Диапазоны измеряемых значений амплитуды виброперемещения, мкм	15 ÷ 125 или 15 ÷ 250
Диапазон частот, Гц	10 ÷ 1000
Допускаемая основная погрешность канала в составе датчика и измерительной цепи, %, не более:	
AR2100M + СТД-3168 пик 15 ÷ 20 мкм / пик-пик 30 ÷ 40 мкм	20
AR2100M + СТД-3168 пик 20 ÷ 28 мкм / пик-пик 40 ÷ 56 мкм	15
AR2100M + СТД-3168 пик 28 ÷ 125 мкм / пик-пик 56 ÷ 250 мкм	10
AR2100M + СТД-3168 пик 28 ÷ 250 мкм / пик-пик 56 ÷ 500 мкм	10
AR2100M + ПИИТ-420 пик-пик 10 ÷ 200 мкм	8
AR2100M + VCM	6,5
ИЛП-3 + СТД-3168 пик 15 ÷ 20 мкм / пик-пик 30 ÷ 40 мкм	20
ИЛП-3 + СТД-3168 пик 20 ÷ 28 мкм / пик-пик 40 ÷ 56 мкм	15
ИЛП-3 + СТД-3168 пик 28 ÷ 125 мкм / пик-пик 56 ÷ 250 мкм	10
ИЛП-3 + СТД-3168 пик 28 ÷ 250 мкм / пик-пик 56 ÷ 500 мкм	10
ИЛП-3 + ПИИТ-420 пик-пик 10 ÷ 200 мкм	8
ИЛП-3 + VCM	6,5
ДП-И + (ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168 пик 12,5 ÷ 125 мкм / пик-пик 25 ÷ 250 мкм	8

Название характеристики	Значение
Неравномерность АЧХ канала в составе датчика и измерительной цепи, %, не более:	
AR2100M + СТД-3168	14
AR2100M + ПиНТ-420	15
AR2100M + VCM	13,5
ИЛП-3 + СТД-3168	14
ИЛП-3 + ПиНТ-420	15
ИЛП-3 + VCM	13,5
ДП-И + (ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168 10 ÷ 20 Гц	± 20
ДП-И + (ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168 20 ÷ 1000 Гц	± 10
Допускаемая основная относительная погрешность измерительной цепи канала во всем диапазоне частот, %, не более:	
СТД-3168	$\delta^{ИЦ} = \frac{0,004}{S_{\min} \cdot K_{БП}} \cdot 100$
ПиНТ-420	5
VCM	2,5
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + СТД-3168	$\delta^{ИЦ} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,004}{S_{\min} \cdot K_{БП} \cdot K_{св}} \cdot 100 \right)^2 + 2^2}$
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + ПиНТ-420	6
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + VCM	3,5
(ПУ-03 / ПУ-04 с МС-05) + СТД-3168	$\delta^{ИЦ} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,004}{S_{\min} \cdot K_{БП} \cdot 0,25} \cdot 100 \right)^2 + 3^2}$
(ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168	$\delta^{ИЦ} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,004}{S_{\min} \cdot K_{БП}} \cdot 100 \right)^2 + 2^2}$
<p>где: $K_{БП}$ - коэффициент преобразования вибропреобразователя или внешней аппаратуры измерения вибрации, мВ/мкм (указывается в свидетельстве о поверке или паспорте на вибропреобразователь или внешнюю аппаратуру измерения вибрации);</p> <p>$K_{св}$ - коэффициент преобразования согласующего устройства канала измерения, В/В (указывается в формуляре КЕДР.468266.003 ФО на измеритель);</p> <p>S_{\min} - минимальное значение измеряемого диапазона размаха виброперемещения, мм;</p> <p>$\delta^{ИЦ}$ - основная относительная погрешность измерительной цепи канала, %</p>	
Неравномерность АЧХ измерительной цепи канала, %, не более:	
СТД-3168	5
ПиНТ-420	6
VCM	2
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + СТД-3168	5,5
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + ПиНТ-420	7
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + VCM	2,5
(ПУ-03 / ПУ-04 с МС-05) + СТД-3168	5,5
(ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168	5,5

Название характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, мкм	± 2
Уровни пик-пик собственного шума $N^{шц}$, приведенные ко входу, измерительной цепи канала измерения виброперемещения не более, мкм	
СТД-3168, без учета шумов драйвера проксиметра AR2100M / блока электроники измерителя ИЛП-3	$N^{шц} = \frac{4,02}{K_{вп}}$
СТД-3168, с учетом шумов драйвера проксиметра AR2100M / блока электроники измерителя ИЛП-3	$N^{шц} = 6 \cdot \sqrt{0,0256 + \left(\frac{0,67}{K_{вп}}\right)^2}$
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + СТД-3168	$N^{шц} = 6 \cdot \sqrt{\left(\frac{0,1}{K_{вп}}\right)^2 + \left(\frac{0,67}{K_{вп} \cdot K_{сч}}\right)^2}$
(ПУ-03 / ПУ-04 с МС-05) + СТД-3168	$N^{шц} = \frac{10,7}{K_{вп}}$
(ПУ-03 / ПУ-04 с УС-010) + СТД-3168	$N^{шц} = \frac{4,02}{K_{вп}}$
Характеристики каналов измерения смещения	
Диапазон измеряемых значений смещения, мм	$0,25 \div 3$
Допускаемая основная погрешность канала в составе вибропреобразователя и измерительной цепи, мкм, не более:	
AR2100M + СТД-3168	120
AR2100M + VCM	175
ИЛП-3 + СТД-3168	140
ИЛП-3 + VCM	195

Название характеристики	Значение
Допускаемая основная погрешность измерительной цепи канала, мкм, не более: СТД-3168	$\frac{23}{K_d}$
VCM	75
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + СТД-3168	$\frac{43}{K_{cv} \cdot K_d} + 0,02 \cdot L$
(ПУ-06 с УС-094 или МС-094) + VCM	$\frac{20}{K_{cv} \cdot K_d} + 0,045 \cdot L$
(ПУ-03 / ПУ-04 с МС-05) + СТД-3168	$\frac{172}{K_d} + 0,02 \cdot L$
(ПУ-03 / ПУ-04 с МС-05) + VCM	$\frac{80}{K_d} + 0,045 \cdot L$
<p>где: K_d - коэффициент преобразования датчика (внешней аппаратуры измерения смещения), мВ/мкм (указывается в свидетельстве о поверке или паспорте на вибропреобразователь или внешнюю аппаратуру измерения смещения); K_{cv} - коэффициент преобразования согласующего устройства канала измерения, В/В (указывается в формуляре КЕДР.468266.003 ФО на измеритель); L - диапазон измерения смещения, мкм</p>	
Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, мм	$\pm 0,02$
Характеристики каналов измерения частоты вращения	
Диапазон измеряемых значений частоты вращения, c^{-1}	$0,2 \div 500$
Допускаемая основная относительная погрешность канала, %, не более:	
для цифрового выхода канала	0,05
для токового выхода канала	0,5
Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, c^{-1}	$\pm 0,05$
Общие характеристики	
Дополнительная погрешность измерения в диапазоне рабочих температур, $\%/^{\circ}C$, не более	0,07
Соппротивление изоляции, МОм, не менее	20
Напряжение питания, В	$24 \pm 2,4$

Соединительная коробка взрывозащищенная	до 16 шт.	
Ограничитель мощности ОМ-120	до 16 шт.	
Монтажный комплект	до 1 компл.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Формуляр	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	
Упаковка	1 шт.	

ПОВЕРКА

Поверку измерителя вибрации многоканального АСТД-2 осуществляют в соответствии с Методикой поверки «Измеритель вибрации многоканальный АСТД-2. Методика поверки измерительных каналов КЕДР.468266.003 МП», разработанной и утвержденной ООО «ТД «Технекон» и согласованной с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 23 декабря 2009 года.

В перечень основного поверочного оборудования входят: установка поверочная вибрационная 2 разряда в соответствии с МИ 2070-90; мультиметр Agilent 34401A; измеритель сопротивления изоляции 1851IN; измеритель иммитанса цифровой АКИП-6104; генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (частота 0,2 – 1000 Гц, погрешность установки/контроля не хуже 0,01%, амплитуда 0 - 5 В, коэффициент гармоник не более 0,3 %).

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 27164-86 «Система стандартов по вибрации. Приборы для измерения вращающихся машин. Общие технические требования».
2. ГОСТ 25275-82 «Аппаратура специального назначения для эксплуатационного контроля вибрации подшипников крупных стационарных агрегатов. Технические требования».
3. ГОСТ 30296-95 «Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования».
4. ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
5. ТУ 4277-016-18579242-08 «Измеритель вибрации многоканальный АСТД-2. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителей вибрации многоканальных АСТД-2 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Торговый дом «Технекон»

Адрес: 105064, Москва, пер. Фурманный, дом 10, стр.1

/Представитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
Начальник лаборатории



В.Я.Бараш

/Представитель ООО «ТД «Технекон»
Генеральный директор



В.В.Тимофеев