

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи вихретоковые АР2200

Назначение средства измерений

Преобразователи вихретоковые АР2200 (далее по тексту ПВТ) предназначены для бесконтактных измерений величин осевых сдвигов и радиальных виброперемещений валов турбин, компрессоров и энергетических агрегатов относительно корпуса.

Описание средства измерений

Принцип действия ПВТ основан на взаимодействии электромагнитного поля вихревых токов на поверхности контролируемого объекта с электромагнитным полем катушки индуктивности, изменяющем ее комплексное сопротивление.

ПВТ состоит из первичного преобразователя (далее по тексту ПП) с катушкой индуктивности в диэлектрическом наконечнике, который играет роль чувствительного элемента, и согласующего устройства перемещения (далее по тексту СУП). СУП вырабатывает сигнал возбуждения ПП и преобразует изменение комплексного сопротивления катушки индуктивности в электрический сигнал, пропорциональный зазору между торцом ПП и поверхностью контролируемого объекта.

ПВТ выпускаются в нескольких модификациях в зависимости от диапазонов измерений и конструктивных особенностей. В качестве ПП применяются АЕХ.Х.Х.Х.Х отличающиеся диаметром катушки, типом выходного соединителя, геометрическими размерами и защитой кабеля (наличие или отсутствие металлорукава). В качестве СУП применяются D220-Х.Х.Х, отличающиеся видом выходного сигнала: D220-V.Х.Х выход по напряжению в частотном диапазоне от 0 до 5000 Гц; D220-С.Х.Х выход по току в частотном диапазоне от 0 до 5000 Гц; D220-В.Х.Х.Х выход по постоянному току, пропорциональному измеряемому размаху виброперемещения в частотном диапазоне от 2 до 5000 Гц. Для исполнения D220-В.Х.Х.Х максимальный измеряемый размах виброперемещения устанавливается при заказе.

Структура обозначений ПП (где Х – любое количество символов):

АЕ	Х.	Х.	Х.	Х.	Х
					длина встроенного кабеля (отсутствует в исполнении ПП с разъемом), м
					геометрические размеры суммы резьбовой и нерезьбовой части ПП, мм
					геометрические размеры резьбовой части ПП, мм
					геометрические размеры дорезьбовой части ПП, мм
					диаметр катушки ПП, мм, и конструктивное исполнение ПП

Структура обозначений СУП (где Х – любое количество символов):

D220-	Х.	Х.	Х.	Х	
				длина кабеля ПП, м	
				диаметр катушки ПП, мм, и конструктивное исполнение ПП	
				максимальный размах измеряемого виброперемещения, мкм (для варианта В)	
					вид выходного сигнала СУП

Структура обозначений ПВТ (где Х – любое количество символов):

АР2200-	Х-	Х.	Х.	Х.	
			общая длина кабеля, м		
			диаметр катушки ПП, мм, и конструктивное исполнение ПП		
			вид выходного сигнала СУП		
					количество каналов

Внешний вид ПВТ и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



а) первичный преобразователь AE195.0.70.70.10

б) согласующее устройство перемещения D220-C.195.10

Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя вихретокового AP2200-1-C.195.10

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояния* ¹ , мкм, не менее: - для ПВТ с ПП AE05X.X.X.X.X (диаметр катушки 5 мм) - для ПВТ с ПП AE08X.X.X.X.X (диаметр катушки 8 мм) - для ПВТ с ПП AE11X.X.X.X.X (диаметр катушки 11 мм) - для ПВТ с ПП AE19X.X.X.X.X (диаметр катушки 19 мм)	от 200 до 2200 от 300 до 3300 от 300 до 4300 от 1000 до 8000
Диапазон измерений размаха виброперемещения* ² относительно начального зазора между торцом вихретокового ПП и металлической поверхностью объекта контроля, мкм, не менее: - для ПВТ с ПП AE05X.X.X.X.X (диаметр катушки 5 мм) - для ПВТ с ПП AE08X.X.X.X.X (диаметр катушки 8 мм) - для ПВТ с ПП AE11X.X.X.X.X (диаметр катушки 11 мм) - для ПВТ с ПП AE19X.X.X.X.X (диаметр катушки 19 мм)	от 0 до 2000 от 0 до 3000 от 0 до 4000 от 0 до 7000
Диапазон рабочих частот* ³ ПВТ, Гц, не менее - для исполнений AP2200-X-V.X.X, AP2200-X-C.X.X - для исполнений AP2200-X-B.X.X	от 0 до 5000 от 2 до 5000
Номинальное значение коэффициента преобразования ПВТ исполнений AP2200-X-VX.X, мВ/мкм	$8000/(L_{\max}-L_{\min})^{*4}$
Номинальное значение коэффициента преобразования ПВТ исполнений AP2200-X-C.X.X, AP2200-X-B.X.X, мА/мкм	$16/(L_{\max}-L_{\min})^{*4}$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходного сигнала: - для исполнений AP2200-X-V.X.X, мВ - для исполнений AP2200-X-C.X.X, AP2200-X-BX.X, мА	от 1000 до 9000 от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности при измерении расстояния и размаха виброперемещения в рабочем диапазоне амплитуд, %	±4
Неравномерность частотной характеристики при измерении размаха виброперемещения в диапазоне частот от 0 до 1000 Гц (для исполнений AP2200-X-B.X.X от 2 до 1000 Гц) * ⁵ , %, в пределах	±10
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхней границе диапазона погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, %	±10
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 18 до 25 80
* ¹ – кроме ПВТ исполнений AP2200-X-B.X.X; * ² – для ПВТ AP2200-X-B.X.X определяется при заказе; * ³ – на частотах свыше 1000 Гц погрешность измерений не нормируется; * ⁴ – где L _{max} и L _{min} максимальное и минимальное значение диапазона измерений, мкм; * ⁵ – относительно базовой частоты 40 Гц, неравномерность частотной характеристики свыше 1000 Гц не нормируется	

Таблица 2 – основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от +11,5 до 25,0
Мощность, потребляемая ПВТ* ¹ , Вт, не более	1,0
Габаритные размеры составных частей ПВТ* ¹ : - корпус СУП (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более - диаметр ПП (кроме AE19X.X.X.X.X), мм, не более - диаметр ПП AE19X.X.X.X.X, мм, не более - длина ПП без учета кабеля для разных исполнений, мм - общая длина кабеля ПП, м, не более	100 ´ 40 ´ 45 18 24 от 20 до 480 18
Масса ПВТ* ¹ , кг, не более	2,5
Рабочие условия эксплуатации ПВТ: - для ПП с кабелем: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, % - для СУП: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	от -40 до +125 до 95 от -30 до +85 до 80
Гарантийный срок хранения с момента изготовления, месяцев	42
Гарантийный срок эксплуатации с момента поставки заказчику, месяцев	36
* ¹ – для исполнений AP2200-1-X.X.X	

Знак утверждения типа

наносится на заглавный лист паспорта АБКЖ.433645.011ПС и руководства по эксплуатации АБКЖ.433645.011РЭ типографским способом в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность ПВТ

Наименование	Обозначение	Кол-во
Преобразователь вихретоковый AP2200-X-X.X.X	АБКЖ.433645.011	1 шт.
Преобразователь вихретоковый AP2200-X-X.X.X Паспорт	АБКЖ.433645.011ПС	1 шт.
Кабель соединительный АКМ14УВ1FA1 (вилка Lemo FGG.0K.302 - розетка SSMA-J3)	АГТ-Л572.100	1 шт. (для ПП с разъемом)
Преобразователь вихретоковый AP2200. Руководство по эксплуатации	АБКЖ.433645.011РЭ	одно на партию
Преобразователь вихретоковый AP2200. Методика поверки	A3009.0314.МП-2019	
Блок питания AS03 или AS05	АБКЖ.436231.001/ АБКЖ.436231.002	по требованию

Поверка

осуществляется по документу А3009.0314.МП-2019 «Преобразователь вихретоковый AP2200. Методика поверки», утвержденному руководителем ЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» 12.08.2019 г.

Основные средства поверки: поверочная виброустановка DVC-500 (диапазон частот от 2 до 1000 Гц, погрешность воспроизведения на базовой частоте $\pm 2\%$), рег. № 58770-14; мультиметр 34410A рег. № 47717-11; индикатор часового типа ИЧ-10 рег. № 33841-07.

Допускается применение аналогичных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт.

Сведения о методиках измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям вихретоковым AP2200

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

АБКЖ.433645.011ТУ «Преобразователь вихретоковый AP2200. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГлобалТест» (ООО «ГлобалТест»)

ИНН 5254021532

Адрес: 607185, г. Саров Нижегородской обл., ул. Павлика Морозова, д. 6

Телефон: (83130) 67777

Факс: (83130) 67778

E-mail: mail@globaltest.ru

Web-site: www.globaltest.ru

Испытательный центр

Федеральное Государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

Адрес: 607188 г. Саров Нижегородской обл., пр. Мира, д. 37

Телефон: (83130) 22224, 22253

Факс: (83130) 22232

E-mail: shvn@olit.vniief.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311769 от 23.08.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.