

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Всероссийский ЦСМ»

В.А. Романов



2009

Аппаратура контроля механических параметров турбоагрегатов «АКТИВ»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>18840-04</u> Взамен № _____
--	--

Выпускается по техническим условиям ТУ 4277-004-06986491-04

Назначение и область применения

Аппаратура контроля механических параметров турбоагрегатов «АКТИВ» (далее по тексту – аппаратура) предназначена для непрерывного измерения параметров и контроля механического состояния турбоагрегатов и энергомеханического оборудования общего применения, защиты от критических состояний параметров вращающихся агрегатов тепловых и атомных электростанций.

При помощи аппаратуры измеряются и контролируются следующие параметры агрегатов:

- среднеквадратическое значение (СКЗ) виброскорости вертикальной, поперечной и осевой составляющих вибрации опор подшипников;
- относительные виброперемещения (бой) вала;
- осевые смещения или относительные удлинения вращающихся валов;
- тепловые расширения турбин и положения запорных и регулирующих органов;
- частота вращения вала.

Описание

Принцип действия аппаратуры основан на преобразовании измеряемой величины в пропорциональный ей электрический сигнал с последующей обработкой.

Пьезоэлектрические и вихретоковые датчики преобразуют механические параметры вращающегося агрегата в электрические сигналы, которые нормирующими преобразователями приводятся к уровню 0..10 В. Далее эти сигналы поступают на входы блоков контроля, выполненных на базе микроконтроллеров семейства PIC, в которых осуществляется аналого-цифровое преобразование и дальнейшая обработка измерительной информации. Результаты измерения выводятся на цифровое табло блока контроля, а также выносных блоков индикации, сравниваются с заданными пороговыми значениями (уставками), и при их превышении формируются сигналы для внешней системы сигнализации и защиты. Кроме того, блоки контроля формируют унифицированный токовый сигнал, пропорциональный измеряемому параметру.

Аппаратура может выпускаться как в виде измерительного комплекса, так и в виде отдельных блоков. В каждом конкретном случае состав комплекта аппаратуры определяется заказчиком в зависимости от типа турбины, количества точек контроля, логики сигнализации и т.д. При заказе указываются пределы измерения по каждому каналу, необходимость предупредительной и аварийной сигнализации по каждому параметру, схема логики сигнализации, тип вихретоковых датчиков для каждого параметра, количество и тип резервных модулей, блоков и датчиков, необходимость поставки шкафа. Количество измерительных каналов определяется заказчиком и конструктивно не ограничено.

Блоки контроля устанавливаются либо в шкафы «Евромеханика», либо на измерительных щитах предприятия, эксплуатирующего аппаратуру. Датчики устанавливаются непосредственно на объекте контроля, нормирующие преобразователи – в непосредственной близости от объекта контроля на фундаменте или раме турбоагрегата и соединяются посредством кабельных связей с блоками контроля.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения СКЗ виброскорости, мм/с	0,2 ... 12 или 0,5 ... 30
Частотный диапазон измерения виброскорости, Гц	10 ... 1000

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения СКЗ виброскорости в рабочем диапазоне частот, %:

$$\begin{aligned} &\text{по цифровому прибору} && \pm \left[2,5 + 0,25 \left(\frac{X_k}{X} - 1 \right) \right] * \\ &\text{по унифицированному сигналу} && \pm \left[4 + 0,4 \left(\frac{X_k}{X} - 1 \right) \right] *, \text{ где} \end{aligned}$$

X_k – верхний предел диапазона измерения СКЗ виброскорости;

X - измеренное значение СКЗ виброскорости.

* - для цифрового прибора - от 2,50 до 17,25 %, для унифицированного сигнала - от 4,0 до 27,6 %

Пределы неравномерности АЧХ канала виброскорости в рабочем диапазоне частот, дБ	+0,5 -1,0
Диапазон измерения размаха виброперемещения, мкм	10 ... 250 или 25 ... 500
Частотный диапазон измерения виброперемещения, Гц	0,033 ... 500
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения размаха виброперемещения на базовой частоте, %	± 3
Пределы неравномерности АЧХ канала виброперемещения в рабочем диапазоне частот, %	± 3
Диапазон измерения осевого сдвига, мм	1 - 0 - 1 или 2 - 0 - 2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига, %	± 2
Диапазон измерения относительного расширения вала ротора турбины относительно корпуса турбины, мм	5 - 0 - 5 или 10 - 0 - 10 или 20 - 0 - 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения относительного расширения, %	
при зазоре 1,0 ... 2,0 мм	± 2
при зазоре 0,5 ... 1 мм и 2,0 ... 2,5 мм	± 5
Диапазон измерения абсолютного расширения корпуса турбины, мм	0 ... 30 или 0 ... 50 или 0 ... 60 или 0 ... 80 или 0 ... 100 или 0 ... 160 или 0 ... 240 или 0 ... 360
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения абсолютного расширения, %	± 2

Диапазон измерения частоты вращения, об/мин	1 ... 4000 или 1 ... 10000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты вращения по цифровом прибору, об/мин	± 1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения частоты вращения по унифицированному сигналу, %	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности срабатывания сигнализации в рабочих диапазонах измеряемых параметров, %	± 2
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С	от 5 до 100
Унифицированный выходной сигнал постоянного тока, мА	0 ... 5 или 4 ... 20
Потребляемая мощность на один измерительный канал, ВА, не более	10
Параметры питания	220 В (-15%; +10%) 50 Гц
Наработка на отказ (Т _о) при вероятности безотказной работы 0,9 ч, не менее	2,5 * 10 ⁴
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевые панели блоков контроля и верхние крышки преобразователей фотохимическим способом, а также на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки аппаратуры входят:

- датчики;
- преобразователи;
- блоки контроля;
- выносные блоки индикации;
- вспомогательные узлы;
- руководство по эксплуатации 7.021 РЭ;
- формуляр 7.021 ФО.

Номенклатура и количество датчиков, преобразователей, блоков контроля и выносных блоков индикации, входящих в состав конкретного комплекта аппаратуры определяется заказчиком.

Поверка

Поверка аппаратуры осуществляется в соответствии с требованиями раздела «Поверка» «АКТИВ» Руководства по эксплуатации 7.021 РЭ, согласованного ФГУП «ВНИИМС» 20.01.99 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки аппаратуры:

1. Виброкалибровочный стенд ВКУ-78;
 2. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-122;
 3. Универсальный вольтметр В7-38;
 4. Стенд испытательный 381007.60015;
 5. Штатив поверочный 381007.60047.
- Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные документы

ГОСТ 21339-82 Тахометры. Общие технические условия.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 25364-97 Агрегаты паротурбинные стационарные. Нормы вибрации опор валопроводов и общие требования к проведению измерений.

ГОСТ 27164-86 Аппаратура специального назначения для эксплуатационного контроля вибрации подшипников крупных стационарных агрегатов. Технические требования.

ГОСТ 27165-97 Агрегаты паротурбинные стационарные. Нормы вибрации валопроводов и общие требования к проведению измерений.

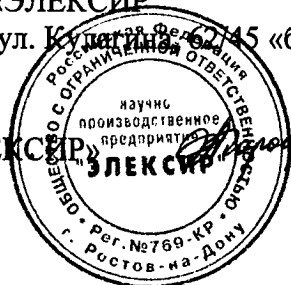
ГОСТ 30296-95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов.

Заключение

Тип аппаратуры контроля механических параметров турбоагрегатов «АКТИВ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО НПП «ЭЛЕКСИР»
344004 г. Ростов-на-Дону, ул. Кудрявина, 62/45 «б»

Директор ООО НПП «ЭЛЕКСИР»



Д.А.Корост