

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная механических величин паровой турбинной установки № 10 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ»
г. Санкт-Петербург

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная механических величин паровой турбинной установки № 10 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург (далее АИИСМВ) предназначена для измерения параметров абсолютной вибрации подшипников, параметров относительной вибрации вала, осевого перемещения ротора турбины, а также числа оборотов (частоты вращения) ротора турбины.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИСМВ основан на преобразовании и обработке сигналов, поступающих от первичных преобразователей.

АИИСМВ состоит из двух комплексов: вычислительного (вычислительного компонента ИС) и измерительного (измерительного компонента ИС). Измерительный комплекс включает в себя первичные измерительные преобразователи (ПИП). Вычислительный комплекс представляет собой трехуровневый программно-технический комплекс (ПТК), состоящий из нижнего, среднего и верхнего уровней. Нижний уровень включает в себя модуль измерения скорости вращения MMS 6350 и комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга работающих механизмов BN-3500 (Госреестр СИ №15540-07) совместно с устройствами распределенного ввода-вывода Simatic ET200 (Госреестр СИ № 22734-11). Средний уровень представляет собой контроллер программируемый Simatic S7-400 (Госреестр СИ № 15773-11). Верхний уровень - это рабочие станции, инженерная станция и сервер.

АИИСМВ включает в себя четыре типа измерительных каналов: абсолютной вибрации подшипников, относительной вибрации вала, осевого перемещения ротора турбины и частоты вращения ротора турбины.

Каждый измерительный канал предназначен для измерения одной из величин и включает соответствующий первичный измерительный преобразователь, комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга работающих механизмов BN-3500 совместно с устройством распределенного ввода-вывода Simatic ET200 или модуль измерения скорости вращения MMS 6350 (в зависимости от измеряемой величины) и программируемый контроллер.

Структурная схема АИИСМВ приведена на рисунке 1.

Измерительный канал абсолютной вибрации подшипников состоит из преобразователя виброускорения BN-330425 (Госреестр № 41669-09), комплекса измерительно-вычислительного для мониторинга работающих механизмов BN-3500, устройства распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 и контроллера программируемого Simatic S7-400.

Принцип действия преобразователя виброускорения BN-330425 основан на использовании прямого пьезоэлектрического эффекта, состоящего в появлении электрического заряда на пьезоэлектрической пластине, пропорционального ускорению, воздействующему на преобразователь.

Внешний вид преобразователя виброускорения BN-330425 приведен на рисунке 2.

Измерительный канал относительной вибрации вала состоит из преобразователя перемещения токовихревого BN 3300, состоящего из датчика-излучателя BN 330103-00-03-50-02-00 и проксиметра BN 330180-51-00 (Госреестр № 15538-08), комплекса измерительно-вычислительного для мониторинга работающих механизмов типа BN-3500, устройства распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 и контроллера программируемого Simatic S7-400.

Внешний вид преобразователя перемещения токовихревого BN 3300 приведен на рисунке 3.

Измерительный канал осевого перемещения ротора турбины состоит из преобразователя перемещения токовихревого BN 3300, комплекса измерительно-вычислительного для мониторинга работающих механизмов типа BN-3500, устройства распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 и контроллера программируемого Simatic S7-400.

Измерительный канал частоты вращения ротора турбины состоит из преобразователя перемещения токовихревого EPRO KANIS MMG 1070/2TS, модуля измерения скорости вращения MMS 6350 и контроллера программируемого Simatic S7-400.

Внешний вид преобразователя перемещения токовихревого EPRO KANIS MMG 1070/2TS приведен на рисунке 4.

Принцип действия используемых в каналах измерения относительной вибрации, осевого перемещения и частоты вращения преобразователей перемещения токовихревых основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого датчиком, с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в электропроводящем объекте контроля (роторе).

Комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга работающих механизмов типа BN-3500 обеспечивает преобразование сигнала в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА.

Модуль измерения скорости вращения MMS 6350 служит для преобразования аналогового сигнала в цифровую форму.

Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET200 обеспечивает циклический опрос первичных измерительных преобразователей, прием, измерение и преобразование токовых сигналов от BN-3500 в цифровой код и передачу методом удаленного ввода полученной измерительной информации на контроллер Simatic ET 400.

Контроллер Simatic S7-400 обеспечивает выполнение сбора, вычисления, обработки, контроля и хранения измерительной информации о механических величинах паровой турбинной установки, а также безопасность хранения измерительной информации.

Внешний вид устройства распределенного ввода-вывода Simatic ET 200 приведен на рисунке 5.

Внешний вид контроллера программируемого Simatic S7-400 приведен на рисунке 6.

Внешний вид модуля измерения скорости вращения MMS 6350 приведен на рисунке 7.

Внешний вид комплекса измерительно-вычислительного для мониторинга работающих механизмов BN-3500 приведен на рисунке 8.

АИИСМВ обеспечивает непрерывный режим сбора, контроля и хранения получаемой информации об измеряемых параметрах, позволяет проводить мониторинг состояния подвижных частей паровой турбинной установки.

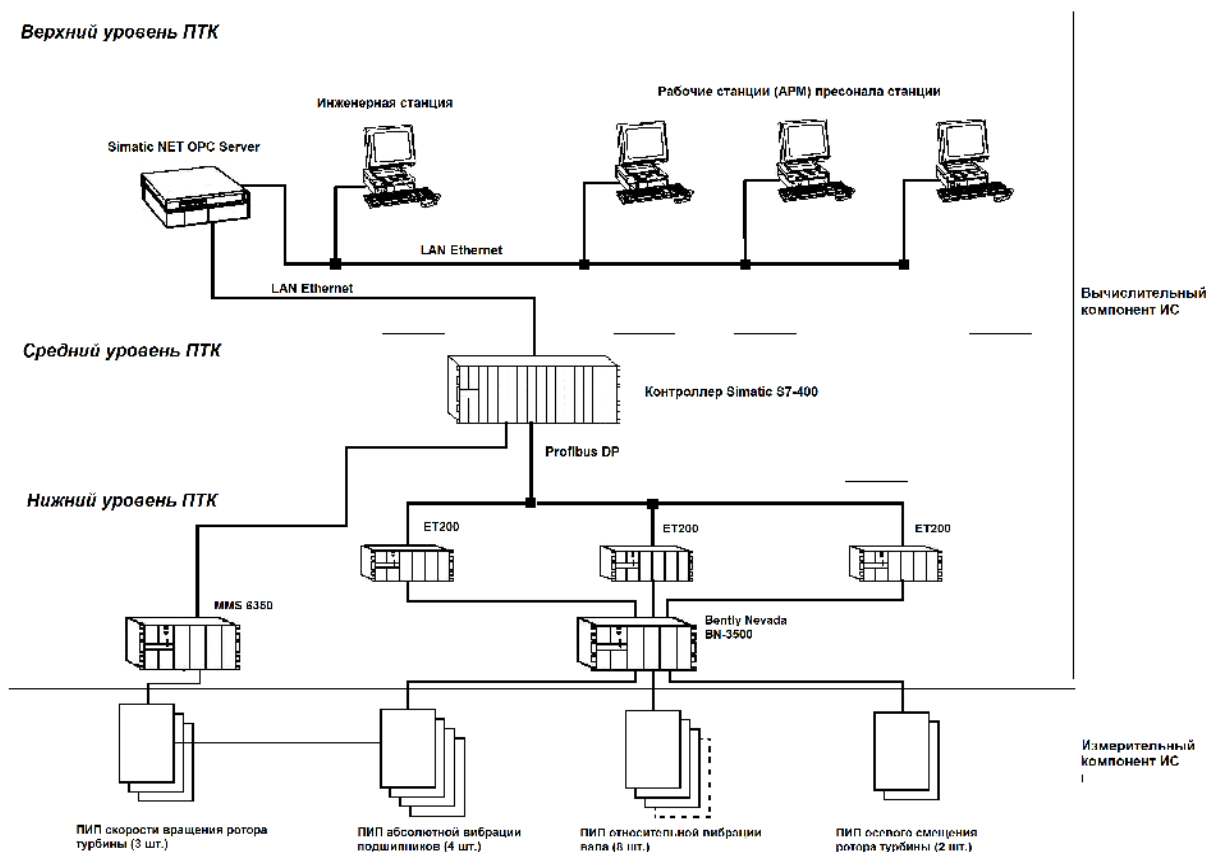


Рисунок 1 - Структурная схема АИИСМВ



Рисунок 2 - Преобразователь виброускорения VN-330425



Рисунок 3 – Преобразователь перемещения токовихревой VN 3300

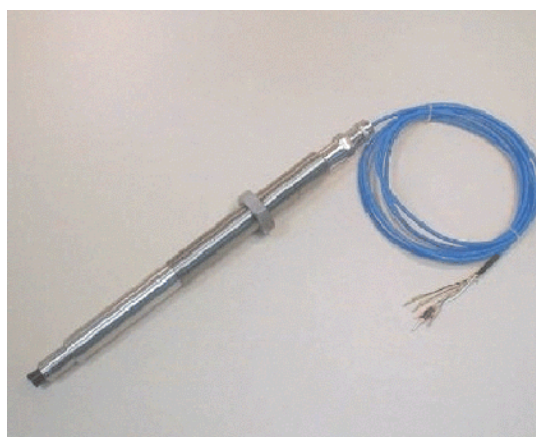


Рисунок 4 – Преобразователь перемещения токовихревой EPRO KANIS MMG 1070/2TS



Рисунок 5 – Устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200



Рисунок 6 – Контроллер программируемый Simatic S7-400



Рисунок 7 – Модуль измерения скорости вращения MMS 6350



Рисунок 8 – Комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга работающих механизмов BN-3500.

Программное обеспечение (ПО) служит для обработки, визуализации и архивации той информации, которая поступает от измерительных каналов.

Файл конфигурации хранится в базе данных сервера ПТК, защищенной от несанкционированного доступа паролем. Идентичность конфигурации, соответствующая данному объекту, контролируется периодической проверкой контрольной суммы.

Доступ к программному обеспечению контроллеров осуществляется с выделенной инженерной станции верхнего уровня АИИСМВ, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в ПТК предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа (запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации в соответствии со спецификой объекта, на котором устанавливается ПТК) и программный контроль доступа (доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе).

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программный проект на базе инженерного пакета Simatic PCS7 и SPPA-T3000	AMS 4525	v.5.3+SP3 v.6.0 SP4	38429C67	CRC-32

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Канал измерения абсолютной вибрации	
Диапазон измерения виброскорости, мм/с	от 1 до 25
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 20000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении виброскорости в диапазоне частот, %	±7,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении виброскорости в диапазоне частот в диапазоне температур, %	±8,5
Канал измерения относительной вибрации	
Диапазоны измерения виброперемещения, мкм	от 0 до 200
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 10000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении виброперемещения в диапазоне частот, %	±4,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении виброперемещения в диапазоне частот в диапазоне температур, %	±5,0
Канал измерения осевого перемещения	
Диапазоны измерения перемещения, мм	±1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении осевого перемещения, %	±4,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении осевого перемещения в диапазоне температур, %	±5,0
Канал измерения частоты вращения	
Диапазоны измерения числа оборотов (частоты вращения), об/мин	от 0 до 3750
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении числа оборотов (частоты вращения), %	±0,2

Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении числа оборотов (частоты вращения) в диапазоне температур, %	±0,35
Условия эксплуатации: диапазон температур, °С	от минус 10 до 60
Масса, г:	
- преобразователь виброускорения BN-330425	99
- преобразователь перемещения токовихревой BN 3300	700
- комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга работающих механизмов BN-3500:	
- модуль управления	910
- модуль измерительный	460
- преобразователь перемещения токовихревой EPRO KANIS MMG 1070/2TS (с кабелем)	800
- модуль измерения скорости вращения MMS 6350	190
- контроллер программируемый Simatic S7-400	8420
- устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200	220
Габаритные размеры (высота × длина × ширина), мм, не более:	
- преобразователь виброускорения BN-330425	Ø22 × 59
- преобразователь перемещения токовихревой BN 3300:	
- датчик-излучатель BN 330103-00-03-50-02-00	Ø5 × 250
- проксиметр BN 330180-51-00	81,3 × 61,2 × 63,5
- комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга работающих механизмов BN-3500:	
- модуль управления	242 × 25 × 242
- модуль измерительный	242 × 25 × 164
- преобразователь перемещения токовихревой EPRO KANIS MMG 1070/2TS	
- модуль измерения скорости вращения MMS 6350	Ø22 × 320
- контроллер программируемый Simatic S7-400	124,4 × 176 × 30,1
- устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200	220 × 290 × 480
	200 × 30 × 49

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта методом печати или наклейки и на контроллер программируемый Simatic S7-400 при помощи маркировочной таблички.

Комплектность средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная механических величин паровой турбинной установки № 10 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург в составе:

-преобразователь виброускорения BN-330425	4 шт.
-преобразователь перемещения токовихревой BN 3300	10 шт.
-комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга работающих механизмов BN-3500	1 шт.
-преобразователь перемещения токовихревой EPRO KANIS MMG 1070/2TS	3 шт.
-модуль измерения скорости вращения MMS 6350	1 шт.
-контроллер программируемый Simatic S7-400	1 шт.
-устройство распределенного ввода-вывода Simatic ET 200	4 шт.

Комплект специализированного ПО «SPPA-T3000» фирмы Siemens.

Программный проект на базе инженерного ПО "Step 7"V5.3 и SKADA

"WinCC"V6.0 фирмы Siemens, сконфигурированный под задачи ведения режимов работы и технологического процесса паровой турбинной установки №10 ОАО

«Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург

1 компл.

Руководство по эксплуатации ЭД. 045.11.09 МВПТУ-РЭ

1 экз.

Паспорт ЭД. 045.11.09 МВПТУ-ПС

1 экз.

Методика поверки ЭД. 045.11.09 МВПТУ-МП

1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой «Система автоматизированная информационно-измерительная механических величин паровой турбинной установки № 10 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург. Методика поверки» ЭД. 045.11.09 МВПТУ-МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 26 февраля 2012 г.

Основные средства поверки: поверочная установка 2-го разряда по МИ 2070, генератор синусоидального напряжения ГЧ-221 (Госреестр СИ №33410-06), головка микрометрическая цифровая 350 (Госреестр СИ № 33793-70).

Сведения о методиках (методах) измерений

«Система автоматизированная информационно-измерительная механических величин паровой турбинной установки № 10 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург. Руководство по эксплуатации» раздел 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной механических величин паровой турбинной установки № 10 ОАО «Юго-Западная ТЭЦ» г. Санкт-Петербург

1 ГОСТ 25275-82 «Приборы для измерения вибрации вращающихся машин. Общие технические требования».

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

Открытое акционерное общество «Южный инженерный центр энергетики» (ОАО «Южный инженерный центр энергетики»)
Адрес: 350058, г. Краснодар, ул. Старокубанская, 116

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»
Аттестат аккредитации, зарегистрированный в Госреестре средств измерений под № 30004-08 от 27.06.2008 г.
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2012 г.