

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система технического диагностирования главных циркуляционных насосов СТД ГЦНА-1713

#### Назначение средства измерений

Система технического диагностирования главных циркуляционных насосов СТД ГЦНА-1713 (далее СТД ГЦНА) предназначена для измерения параметров абсолютной вибрации, относительного зазора и частоты вращения ротора с целью определения технического состояния главных циркуляционных насосов (ГЦН) реакторной установки блока 4 Калининской АЭС.

#### Описание средства измерений

СТД ГЦНА выполняет следующие функции:

- измерение параметров вибрации ГЦН и формирование сигнализации при превышении предупредительных и аварийных уровней и передачу сигнала о превышении на блочный щит управления;
- измерение относительного зазора ротора насоса в режимах измерения смещения ротора и виброперемещения ротора;
- вычисление зазора в нижнем радиальном подшипнике;
- контроль технического состояния аппаратной части системы;
- совместную автоматизированную обработку данных вибрационного контроля ГЦН;
- представление информации о текущем техническом состоянии ГЦН оперативному и техническому персоналу энергоблока;
- ведение архива данных по вибрационным параметрам;
- обеспечение работы удаленного рабочего места.

СТД ГЦНА имеет модульную конструкцию, интегрированную в единый комплекс. В состав СТД ГЦНА входят акселерометры типа 8324, акселерометры типа 8331, преобразователи вихревоковые типа SD-052 с кабелями и устройствами согласования и устройство информационно-измерительное системы контроля вибраций (далее УИИ СКВ). Основой УИИ СКВ являются: монитор механических колебаний 2520, компьютер промышленного исполнения и программное обеспечение СТД ГЦНА.

В мониторе механических колебаний 2520 размещены:

- а) измерительные модули, осуществляющие аналого-цифровые преобразования сигналов первичных измерительных преобразователей (акселерометров, преобразователей вихревоковых);
- б) вычислительные модули, осуществляющие обработку результатов измерений, вычисление спектральных характеристик контролируемых процессов, управление и контроль монитора механических колебаний 2520;
- в) вспомогательные модули: генератор напряжения различной формы, модули выборки, памяти, интерфейсные модули.

К измерительным модулям монитора 2520 относятся:

- модуль тахометрических сигналов 3013 предназначен для измерения числа оборотов по сигналам тахометрических датчиков;
- модуль мониторинга сигналов переменного/постоянного тока 3031, поступающих от акселерометров, токовихревых преобразователей перемещения и других датчиков переменных процессов.

Внешний вид СТД ГЦНА изображен на рисунке 1.



Рисунок 1

### Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления аппаратурой, а также производит сбор, обработку и сохранение результатов измерений.

| Имя файла | Контрольная сумма                | Алгоритм расчёта контрольной суммы |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------|
| recv_CVM  | 75a008b14cc9be6219415a5338c7b94e | md5                                |
| VM_Conf   | 192c76e7d4ffa95ae23f73b63abb34a0 | md5                                |
| display   | 9d5e5387de3d1528af9c655c86baa6d3 | md5                                |

Уровень защиты встроенного ПО – “С”.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические свойства СТД ГЦНА определяются метрологическими характеристиками измерительных модулей, входящих в состав монитора механических колебаний 2520, и метрологическими характеристиками первичных измерительных преобразователей.

| <b>Каналы измерения абсолютной вибрации:</b>  |   |
|---|---|
| а) количество каналов, шт.  | 20  |
| б) диапазон измерения виброскорости, мм/с   | от 0,5 до 50  |
| в) частотный диапазон, Гц   | от 10 до 1000   |
| г) пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения виброскорости, мм/с                   | $\pm(0,1+0,1V_{\text{изм}})$ ,<br>где: $V_{\text{изм}}$ - измеренное значение виброскорости, мм/с                                 |
| д) неравномерность АЧХ  | в соотв. с ГОСТ ИСО 2954-97,<br>( $\pm 10\%$ в диапазоне частот от 20 до 800 Гц; $+10\%$ и минус $20\%$ на частотах 10 и 1000 Гц) |
| <b>Каналы измерения относительного зазора:</b>  |   |
| а) количество датчиков, шт.   | 16  |
| б) диапазон измерения смещения, мм  | от минус 1,0 до 1,0   |
| в) пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения смещения, мм                 | $\pm(0,02+0,05X_{\text{изм}})$ ,<br>где: $X_{\text{изм}}$ - измеренное значение смещения, мм                                      |
| г) диапазон измерения размаха виброперемещения, мм  | от 0,05 до 0,35   |
| д) пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения размаха виброперемещения, мм | $\pm(0,02+0,07S_{\text{изм}})$ ,<br>где: $S_{\text{изм}}$ - измеренное значение виброперемещения, мм                              |
| е) частотный диапазон, Гц   | от 10 до 200  |
| <b>Каналы измерения частоты вращения:</b>   |   |
| а) количество каналов, шт.  | 4   |
| б) диапазон измерения частоты вращения, об/мин  | от 100 до 1200  |
| в) пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения частоты вращения, %         | $\pm 10$  |

Питание:

- напряжение переменного тока, В  $220 \pm 22$
- частота, Гц  $50 \pm 2$

Потребляемая мощность, В·А, не более 500

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C  $10 - 40$
- влажность при температуре 25 °C, %, не более 80

### Знак утверждения типа

наносится на Руководство по эксплуатации типографским методом и на шильдик УИИ СКВ методом гравировки.

### Комплектность средства измерений

| Наименование, тип  | Кол-во   |
|--|----------|
| Устройство информационно-измерительное системы контроля вибраций УИИ СКВ | 1 шт.    |
| Первичные измерительные преобразователи:                                 | 1 компл. |
| Акселерометры 8331   | * шт.    |
| Акселерометры 8324   | * шт.    |
| Преобразователи вихревоковые SD-052/OD-054                               | * шт.    |
| ЗИП*   | 1 компл. |
| Руководство по эксплуатации СТД ГЦН                                      | 1 экз.   |
| Формуляр СТД ГЦН   | 1 экз.   |
| Комплект эксплуатационных документов на УИИ СКВ                          | 1 компл. |
| Методика поверки   | 1 экз.   |

\* В соответствии со спецификацией покупных изделий.

### Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки 1713-20-0001 МП «Система технического диагностирования главных циркуляционных насосов СТД ГЦНА-1713. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 22 октября 2012 г.

Перечень основных средств поверки:

- генератор сигналов произвольной формы 33220А, Fсинус= $1 \cdot 10^{-3}$  –  $20 \cdot 10^6$  Гц; Uвых= $\pm 10$  ВПИК; ПГ= $1\%$  +2 мВ;
- калибратор акселерометров портативный 28959, 0,98 – 98 м/с<sup>2</sup>, 3 – 10000 Гц, ПГ  $\pm 2\%$ , неравномерность АЧХ 10 Гц – 2 кГц – 0,3 дБ, неравномерность АЧХ 3 Гц – 10 кГц – 1 дБ;
- устройство для калибровки преобразователей перемещения вихревоковых ТК 3-2, 0 – 25 мм, ПГ  $\pm 0,5\%$ , 0 – 254 мкм, ПГ  $\pm 5\%$ ;
- мультиметр Agilent 34401А, U=0,1 – 1000 В; U<sub>z</sub>=0,1 – 750 В, F=3 – 300000 Гц.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в Руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе технического диагностирования главных циркуляционных насосов СТД ГЦНА-1713**

1. МИ 2070-90 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот  $3 \cdot 10^{-1}$  –  $2 \cdot 10^4$  Гц».
2. ГОСТ ИСО 2954-97 «Вибрация машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений».
3. Техническая документация изготовителя СТД ГЦНА и фирмы «Bruel & Kjaer».

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и иных объектов обязательным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации.

### Изготовитель

Открытое акционерное общество «Центральное конструкторское бюро машиностроения» (ОАО «ЦКБМ»)

Юридический адрес: 195112, г. Санкт-Петербург, Красногвардейская пл., д. 3.

Тел.: (812) 676-63-63.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.

190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.  
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2012 г.