

## 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 вихретоковые 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 вихретоковых);
- 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	$\pm(0,1+0,1 \cdot V_{\text{изм}})$ , где: $V_{\text{изм}}$ - измеренное значение виброскорости, мм/с
д) неравномерность АЧХ	в соотв. с ГОСТ ИСО 2954-97, ( $\pm 10$ % 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	$\pm(0,02+0,05 \cdot X_{\text{изм}})$ , 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	$\pm(0,02+0,07 \cdot S_{\text{изм}})$ , 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, °С	10 – 40
– влажность при температуре 25 °С, %, 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 вихретоковые 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,  $F_{\text{синус}} = 1 \cdot 10^{-3} - 20 \cdot 10^6$  Гц;  $U_{\text{вых}} = \pm 10$  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 вихретоковых ТК 3-2, 0 – 25 мм, ПГ  $\pm 0,5$  %, 0 – 254 мкм, ПГ  $\pm 5$  %;
- мультиметр Agilent 34401А,  $U_{\text{н}} = 0,1 - 1000$  В;  $U_{\text{изм}} = 0,1 - 750$  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 «Briel & 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.