

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная сейсмометрического контроля гидротехнических сооружений Камской ГЭС

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная сейсмометрического контроля гидротехнических сооружений Камской ГЭС (далее - АССК) предназначена для регистрации сейсмических сигналов на основе измерений амплитуды сигналов напряжения переменного тока от входящих в состав систем первичных измерительных преобразователей (сейсмоприемников) с пересчетом результатов измерений в значения виброускорения.

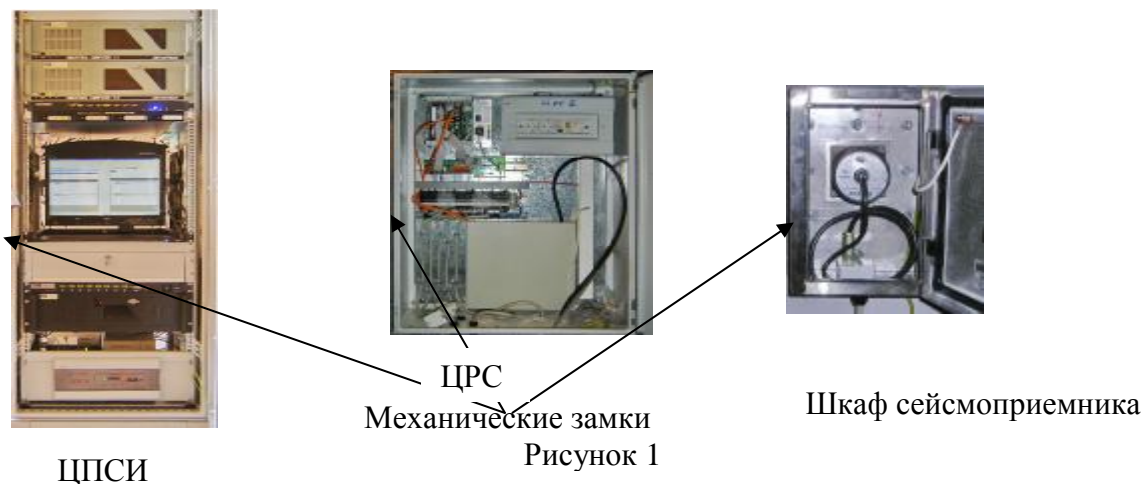
#### Описание средства измерений

АССК состоит из комплекта первичных измерительных преобразователей (сейсмоприемников пьезоэлектрических типов А16, А17), автоматической системы обработки сейсмической информации (АСОСИ) и комплекса сейсмометрических наблюдений измерительного (КСНИ-ВНИИГ), в состав которого входит центральный пункт сбора информации (ЦПСИ) с контроллером центральным цифровой регистрирующей станции (КЦЦРС) и периферийные цифровые регистрирующие станции (ЦРС).

Принцип действия АССК основан на преобразовании первичными измерительными преобразователями (сейсмоприемниками) сейсмоколебаний в сигналы напряжения переменного тока. Эти сигналы затем преобразуются в цифровую форму в контроллерах периферийных цифровых регистрирующих станций (КЦЦРС) и передаются в реальном масштабе времени по мультиплексному каналу (МК) в контроллер центральный цифровой регистрирующей станции (КЦЦРС). Далее информация поступает в центральный пункт сбора информации (ЦПСИ). В КЦЦРС производится предварительная обработка сигналов и передается порциями на сервер автоматической системы обработки сейсмической информации (АСОСИ) АССК. АСОСИ анализирует сигналы, выделяет сейсмособытия и документирует их. При наличии в сейсмоприемниках встроенных интеграторов обеспечивается возможность снятия с их выходов сигналов, пропорциональных виброскорости (без нормированных метрологических характеристик).

Конструктивно центральный пункт сбора информации (ЦПСИ) размещен в металлическом шкафу напольного исполнения, снабженного механическим замком на передней дверце. Периферийные цифровые регистрирующие станции (ЦРС) размещены в металлических корпусах с передней поворотной крышкой. Для размещения сейсмоприемников предусмотрены защитные шкафы из нержавеющей стали или пластика с дверцами, запирающимися на механические замки. Шкафы предназначены для крепления на стене либо на горизонтальной поверхности.

На рисунке 1 показан внешний вид ЦПСИ, ЦРС и защитного шкафа сейсмоприемника.



## Программное обеспечение

Таблица 1. Программное обеспечение КЦРС.

Наименование встроенного программного обеспечения	Идентифика- ционное наименование встроенного программного обеспечения	Номер версии (идентифика- ционный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО КЦРС-03	B5319477 v. 5.01	5.01	B5319477	CRC-32

Таблица 2. Программное обеспечение КЦРС - модуля опроса устройств ввода (МОУВ) и модуля управления измерениями (МУИ).

Наименование встроенного программного обеспечения	Номер версии (идентифика- ционный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентифика- тора программного обеспечения
ПО КЦРС-03 МОУВ	2.3	95CD5708E971AE7DCF9AAEA322B13FB2	md5
ПО КЦРС-03 МОУВ-USB	2.3	2E739F0794B9C753447D53F4A8349DF8	md5
ПО КЦРС-03 МУИ	3.3	9211E3317902FB99EABF98E04E94964B	md5

Встроенное программное обеспечение контроллеров АССК, предназначенное для опроса устройств ввода, управления измерениями, передачи и записи результатов и устанавливаемое ("прошиваемое") на контроллеры на предприятии-изготовителе в процессе изготовления, не влияет на метрологические характеристики средства измерений (метрологические характеристики АССК нормированы с учётом встроенного ПО). Процедура установки встроенного ПО с CD-диска, находящегося на хранении у ответственного специалиста предприятия-изготовителя, обеспечивает его защиту от изменений в процессе эксплуатации АССК.

Аппаратная защита от несанкционированного доступа обеспечивается применением механических замков на шкафах и корпусах компонентов системы.

Защита встроенного программного обеспечения соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений виброускорения, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ , с поддиапазонами	от 0,002 до 2
1-ый поддиапазон	(от 2 до 20) $\cdot 10^{-3}$
2-ой поддиапазон	(свыше 20 до 200) $\cdot 10^{-3}$
3-ий поддиапазон	(свыше 200 до 2000) $\cdot 10^{-3}$
Диапазон амплитуд выходных сигналов сейсмоприемников, В	от 0 до 10
Диапазон частот выходных сигналов сейсмоприемников, Гц	от 0,3 до 45
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений виброускорения, %, в поддиапазонах частот	
1-ый поддиапазон (от 0,3 до 1 Гц)	$\pm 12$
2-ой поддиапазон (свыше 1 до 45 Гц)	$\pm 7$
Количество аналоговых входов	32
Тип мультимплексного канала (МК) для связи	по ГОСТ 26765.52-87
Электропитание от однофазной сети переменного тока 50 Гц:	
– напряжение (кроме КЦРС), В	220
– напряжение для КЦРС, В	от 85 до 256
Потребляемая АССК мощность, В·А, не более	3000
Примечание: нормирующим значением при определении приведенной погрешности является значение верхнего предела поддиапазона измерений виброускорения.	
Рабочие условия эксплуатации:	
– первичных измерительных преобразователей: в соответствии с их эксплуатационной документацией;	
– ЦПСИ с КЦРС:	
температура окружающей среды, °С	от 5 до 35
влажность без конденсации влаги во всем диапазоне температур, %	от 10 до 95
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
– ЦРС с КЦРС:	
температура окружающей среды, °С	от минус 40 до 50
влажность без конденсации во всем диапазоне температур, %	от 10 до 95
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	30000

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом фотопечати на таблички, установленные на боковой панели КЦРС, лицевой или боковой панели КЦЦРС, и типографским способом на титульные листы Руководства по эксплуатации 00129716.431410.017.РЭ и Формуляра 00129716.431410.017.ФО.

## Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Комплекс сейсмометрических наблюдений измерительный (КСНИ-ВНИИГ)	1
Сейсмоприемники пьезоэлектрические типов А16, А17	8
Руководство по эксплуатации 00129716.431410.017.РЭ	1
Формуляр 00129716.431410.017.ФО (АССК)	1
Формуляр МГФК.402152.015 ФО (сейсмоприемник)	8
Методика поверки МП2064-0088-2014	1

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП2064-0088-2014 "Система автоматизированная сейсмометрического контроля гидротехнических сооружений Камской ГЭС. Методика поверки", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева" в марте 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- вольтметр универсальный цифровой, пределы основной погрешности измерений переменного напряжения значением от 10 мВ до 700 В в диапазоне частот от 20 до 60 Гц :  $\pm [0,4+0,1(\Delta-1)]\%$ , где  $\Delta$  – отношение установленного предела к действительному значению измеряемой величины;

- вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43, пределы основной погрешности измерений переменного напряжения значением от 10 мВ до 700 В в диапазоне частот от 0,01 до 20 Гц :  $\pm [0,5+0,2(\Delta-1)]\%$  - на пределе 0,1 В;  $\pm [0,5+0,1(\Delta-1)]\%$  - на остальных пределах;  $\Delta$  – отношение установленного предела к действительному значению измеряемой величины;

- генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122, пределы основной погрешности установки частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-7} f_n$ , где  $f_n$  - номинальное значение установленной частоты;

- виброустановка поверочная типа ВУ-2 (рабочий эталон 2-го разряда длины, скорости и ускорения при колебательном движении твердого тела по МИ 2070-90);

- калибратор универсальный Н4-7:

воспроизведение напряжения переменного тока, предел 0,2 В,  $\pm (0,006\% U + 0,003\% U_n)$ ;

предел 2 В,  $\pm (0,005\% U + 0,0005\% U_n)$ ;

предел 20 В,  $\pm (0,004\% U + 0,0004\% U_n)$ .

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе " Система автоматизированная сейсмометрического контроля гидротехнических сооружений Камской ГЭС. Руководство по эксплуатации"

00129716.431410.017.РЭ

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной сейсмометрического контроля гидротехнических сооружений Камской ГЭС**

1. ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц.

2. ГОСТ Р 8.800-2012 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-1} \dots 2 \cdot 10^4$  Гц.

3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

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

осуществление контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

## **Изготовитель**

ОАО "ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева",

Адрес: 195220, г. Санкт-Петербург ул. Гжатская д.21

Тел.: (812) 535-55-80, e-mail: [vniig@vniig.ru](mailto:vniig@vniig.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева",

Адрес: 190005, г. С.-Петербург, Московский пр. 19,

тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.п.