

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы мониторинга сейсмического воздействия Trillium-CTR

#### Назначение средства измерений

Системы мониторинга сейсмического воздействия Trillium-CTR (далее - системы) предназначены для измерений виброскорости низкочастотных колебаний.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на осуществлении непрерывного приема, усилении и преобразовании в электрический сигнал низкочастотных колебаний, амплитуда и частота которых пропорциональна внешнему воздействию, и дальнейшей их регистрации.

Система представляет собой устройство, состоящее из:

- трехкомпонентных сейсмометров TC120 и/или TC20 в стандартном или водонепроницаемом корпусе (маркировка PH) из нержавеющей стали;
- блока регистрации с числом входных каналов 3 или 6.

Сейсмометр используется в качестве выносного датчика. Сейсмометр (далее-датчик) выпускается в двух модификациях, отличающихся заводскими настройками частотного диапазона от 0,01 Гц до 100 Гц (TC120) и от 0,05 до 100 Гц (TC20) и корпусом: обычный или водонепроницаемый (маркировка PH) корпус.

Блок регистрации представляет собой электронное устройство, включающее встроенный цифровой преобразователь и калибратор. Регистратор осуществляет прием сигналов от датчиков, преобразовывает их в цифровой вид, формирует тестовые сигналы для контроля амплитудно-частотных характеристик регистрируемых данных, осуществляет передачу данных через внешние устройства связи: Ethernet, WiFi, последовательный интерфейс. В цифровом виде информация передается через интерфейс покомпонентно.

Полученные данные могут быть переданы во внешнюю систему сбора данных, сохранены во встроенной памяти и на флеш-карте.

Встроенный калибратор предназначен для проведения калибровки системы в месте ее установки, позволяет проверять работоспособность и частотные характеристики системы. Сигнал калибровки через канал обратной связи имитирует внешнее воздействие заданной амплитуды и частоты на чувствительный элемент датчика.

Блок регистрации имеет один или два разъема для подключения внешних сейсмометров, разъем для подключения блока питания, разъем для GPS приемника, разъем для SD карты памяти, USB разъем для подключения беспроводного WiFi модема.

Системы выпускаются в двух модификациях, отличающихся числом каналов входных данных (3 или 6).

Общий вид сейсмометров и блока регистрации представлен на рисунке 1. Вид блока регистрации сзади с местом пломбирования представлен на рисунке 2.



Сейсмометр в стандартном корпусе



Сейсмометр в водонепроницаемом корпусе



Блок регистрации

Рисунок 1 - Общий вид сейсмометров и блока регистрации

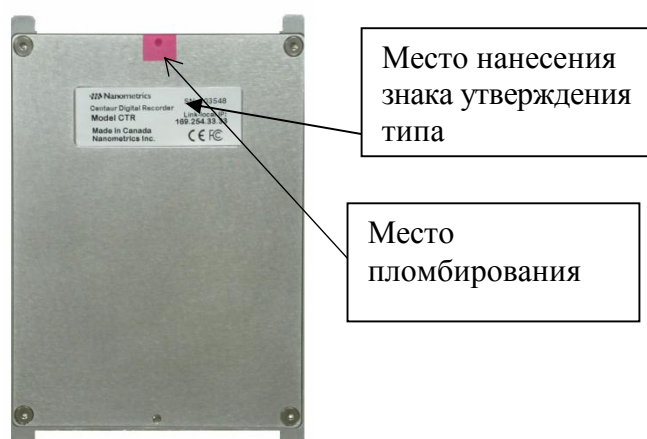


Рисунок 2 - Вид сзади блока регистрации

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) регистратора устанавливается на этапе изготовления. ПО служит для задания отдельных параметров работы системы, для непрерывного мониторинга ее состояния, а также поддерживает хранение и передачу данных внешним устройствам по каналам связи с ними. Метрологические характеристики Системы мониторинга сейсмического воздействия и регистрации сейсмической информации Trillium-CTR нормированы, и ПО не имеет изменяемых параметров, которые могли бы повлиять на эти характеристики.

Функционирование данного ПО осуществляется в операционной системе Linux.

Программное обеспечение для установки в блок регистрации хранится на предприятии-изготовителе в виде единого программного модуля, имеющего уникальные идентификационные данные и защищенного контрольной суммой. Информация о них приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	centaur-3-release
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.4.14 и выше	3.4.14 и выше
Цифровой идентификатор ПО	3899b16d	90e059dc
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-32	CRC-32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Диапазон измерений виброскорости (амплитудное значение), м/с	от $2,4 \cdot 10^{-7}$ до 0,026
Диапазон рабочих частот, Гц сейсмометры ТС120 и ТС120-РН сейсмометры ТС20 и ТС20-РН	от 0,01 до 100 от 0,05 до 100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброскорости на базовой частоте 1 Гц, %	$\pm 1,5$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в рабочем диапазоне частот относительно базовой частоты 1 Гц, дБ, не более	$\pm 1$

Наименование характеристики	Значения
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений виброскорости, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, %/10 °С	±0,02
Динамический диапазон системы, дБ, не менее	142
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -40 до +60
Масса, кг, не более: - блок регистрации - сейсмометр в стандартном корпусе - сейсмометр в водонепроницаемом корпусе	2 1,2 3,3
Габаритные размеры корпуса, мм, не более: - блок регистрации (длина × ширина × высота) - сейсмометр в стандартном корпусе (диаметр × высота) - в водонепроницаемом корпусе (диаметр × высота)	196 × 137 × 88 90 × 100 97 × 118

### Знак утверждения типа

наносится на блоки регистрации методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во
Система мониторинга сейсмического воздействия Trillium-CTR		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 204/3-04-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 204/3-04-2018 «Системы мониторинга сейсмического воздействия Trillium-CTR. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.01.2018 г.

Основные средства поверки: поверочная вибрационная установка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012 и поверочная установка 1 разряда по ГОСТ 8.852-2013.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам мониторинга сейсмического воздействия Trillium-CTR

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

ГОСТ Р 8.852-2013 Государственная поверочная схема для средств измерения единиц длины, скорости, ускорения и плоского угла для сейсмометрии

Техническая документация фирмы Nanometrics Inc., Канада

**Изготовитель**

Фирма Nanometrics Inc., Канада  
Адрес: 250 Herzberg Road, Kanata  
Ontario Canada K2K 2A1  
E-mail: [contact-us@nanometrics.ca](mailto:contact-us@nanometrics.ca)  
Web-сайт: [www.nanometrics.ca](http://www.nanometrics.ca)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная компания «Вулкан»  
(ООО НПК «Вулкан»)  
Адрес: 117437, г. Москва, ул. Академика Арцимовича, д.17  
ИНН: 7704672410  
Тел.: (495)585-97-33  
E-mail: [info@vulcan-inc.ru](mailto:info@vulcan-inc.ru)  
Web-сайт: [www.vulcan-inc.ru](http://www.vulcan-inc.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.