

## Сейсмический регистратор «Ермак-5.2»

Сейсмический регистратор «Ермак-5.2» предназначен для проведения сейсмологических наблюдений в стационарных и полевых условиях, как на земной поверхности, так и в горных выработках. Регистратор характеризуется очень низким энергопотреблением и широким частотным и динамическим диапазоном. Он может работать как в автономном режиме с записью данных на встроенный носитель, так и в составе мониторинговой системы с передачей данных в режиме реального времени. В базовой комплектации присутствуют 6 каналов регистрации. Графический дисплей позволяет контролировать работоспособность прибора без использования какого-либо дополнительного оборудования. Привязка данных к единому времени возможна как с помощью антенны GPS, так и с использованием внешнего сервера точного времени (протокол NTP).



Сейсмический регистратор «Ермак-5.2» в стационарном и полевом исполнении

## Основные технические характеристики

<b>Характеристики</b>	<b>Значение</b>
Количество каналов	6
Разрядность АЦП	24 бит
Частота дискретизации	20 ÷ 1000 Гц
Коэффициент усиления G	1
Макс. входное напряжение (дифф., при G=1)	± 12 В
Число эффективных разрядов @100Гц, G=1	24
Внешний источник питания	9 ÷ 15 В DC
Потребляемая мощность	0.2 ÷ 1.8 Вт
Тип энергонезависимой памяти	microSD
Объем энергонезависимой памяти	32 ГБайт
Формат записи данных	miniSEED
Интерфейсы взаимодействия с ПК	Ethernet 10/100, SHDSL
Протоколы передачи данных	http, LISS, SeedLink
Температурный диапазон	-30 ... +60 °С
Стабильность внутреннего генератора (-20..+60°С)	±5*10 <sup>-6</sup>
Шум приведённый ко входу:	<14 мкВ
Точность привязки времени:	
Внешний GPS	±40 нс
Встроенный GPS	±40 нс
Внешний NTP-server	±150 мкс
Внешний размер корпуса регистратора	160x160x90 мм
Масса регистратора	2 кг



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.28.004.А № 73586

Срок действия до 17 апреля 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Регистраторы сейсмические ЕРМАК-5

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная  
компания "Вулкан" (ООО НПК "Вулкан"), г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 74737-19

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП 204/3-27-2018

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 3 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от 17 апреля 2019 г. № 833

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

А.В.Кулешов



2019 г.

Серия СИ

№ 035620

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы сейсмические ЕРМАК-5

#### Назначение средства измерений

Регистраторы сейсмические ЕРМАК-5 (далее – регистраторы) предназначены для измерений сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей виброускорения, виброскорости, виброперемещения и регистрации измерительной информации в цифровом виде.

#### Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан на преобразовании аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей в цифровой вид и сохранении их на съемный носитель в формате mini-SEED, а также передачи данных по IP-сетям с использованием протоколов SEEDLink и HTTP. В качестве первичных измерительных преобразователей используются дифференциальные вибропреобразователи.

Регистраторы имеют до 16 контактов входного разъема для подключения до 6 каналов первичных измерительных преобразователей, разъем для подключения питания активных преобразователей, разъем для подключения антенны приемника сигналов точного времени, разъем для microSD карты памяти, входной разъем для подключения питания (постоянный ток), разъем для подключения к сети Ethernet, а также регистраторы дополнительно могут оснащаться USB разъемом для подключения к персональному компьютеру в режиме съемного накопителя.

Регистраторы выпускаются в двух исполнениях: маркировка Р («Регион»), маркировка П («Поле»), отличающиеся между собой типом корпуса.

Общий вид регистраторов сейсмических ЕРМАК-5 приведен на рисунках 1-2.

Место опломбирования приведено на рисунке 3.



Рисунок 1 - Общий вид регистраторов сейсмических ЕРМАК-5Р

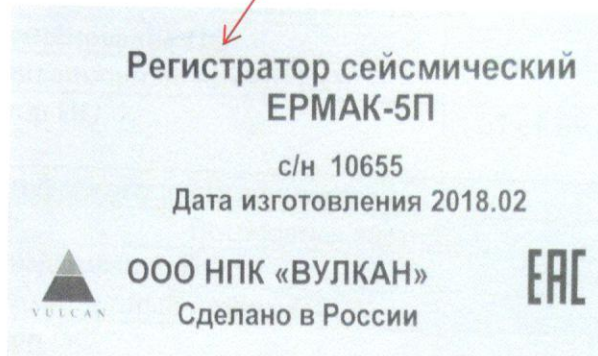
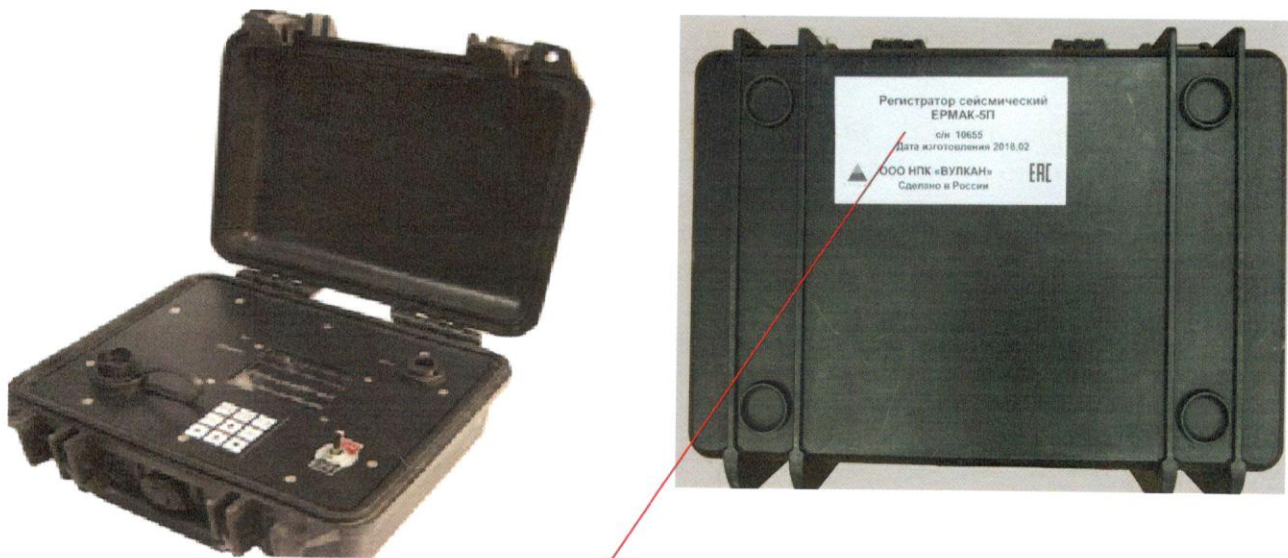
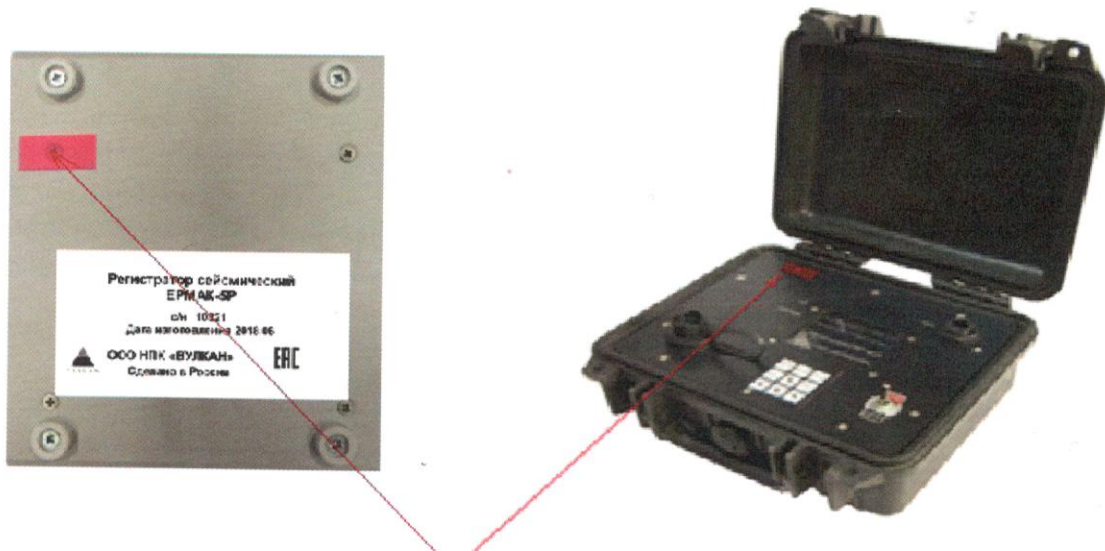


Рисунок 2 - Общий вид регистраторов сейсмических ЕРМАК-5П



Место опломбирования

Рисунок 3 – Место опломбирования регистраторов сейсмических ЕРМАК-5

### Программное обеспечение

Регистраторы сейсмические ЕРМАК-5 имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО, влияющее на метрологические характеристики регистратора, загружается в микроконтроллер на этапе изготовления или сервисного обслуживания.

Встроенное ПО служит для синхронизации работы регистраторов, обеспечения процесса измерений, хранения и передачи данных во внешние устройства по интерфейсам связи.

Метрологические характеристики регистраторов нормированы с учетом встроенного ПО.

Внешнее ПО не является метрологически значимым и предназначено для визуализации измерительной информации, импорта данных в файл result.csv, который можно импортировать в Excel для просмотра измерительных данных, а также для визуализации колебательного процесса.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Внешняя часть ПО	
Идентификационное наименование ПО	Vulcan-MTT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	67 e1 69 e8 cc f2 1f 91 c7 ab 4d f2 60 39 3a f9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Встроенная часть ПО	
Идентификационное наименование ПО	seisview 5 2 USB free
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже Build 8276
Цифровой идентификатор ПО	0x8EBD5181
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Защита встроенного ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается мерами физического и программного характера: пломбирование и ограничение возможности пользователю изменять команды программы, обеспечивающие управление работой СИ и процессом измерений.

Защита встроенного ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями аппаратной защиты процессора от изменения и копирования.

Защита внешнего ПО от преднамеренных изменений обеспечивается средствами операционной системы путем установки пароля для входа в файл программы.

Защита внешнего ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Уровень защиты внешнего программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «низкий».

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны входных напряжений переменного тока (амплитудное значение), В	от $5 \cdot 10^{-3}$ до 12 от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,25
Диапазон значений коэффициента преобразования: - для диапазона от $5 \cdot 10^{-3}$ до 12 В, мВ/(м·с <sup>-2</sup> ) [мВ/(мм·с <sup>-1</sup> ), мВ/мкм] - для диапазона от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,25 В, мВ/(м·с <sup>-2</sup> ) [мВ/(мм·с <sup>-1</sup> ), мВ/мкм]	от 10 до $3 \cdot 10^3$ от 10 до $3 \cdot 10^3$
Диапазоны измерений амплитудного значения виброускорения, виброскорости, виброперемещения для диапазона входных напряжений переменного тока от $5 \cdot 10^{-3}$ до 12 В, м/с <sup>2</sup> (мм/с; мкм): - при коэффициенте преобразования 10 мВ/(м·с <sup>-2</sup> ) [мВ/(мм·с <sup>-1</sup> ), мВ/мкм] - при коэффициенте преобразования $3 \cdot 10^3$ мВ/(м·с <sup>-2</sup> ) [мВ/(мм·с <sup>-1</sup> ), мВ/мкм]	от 0,5 до 1200 от $1,7 \cdot 10^{-3}$ до 4
Диапазоны измерений амплитудного значения виброускорения, виброскорости, виброперемещения для диапазона входных напряжений переменного тока от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,25 В, м/с <sup>2</sup> (мм/с; мкм): - при коэффициенте преобразования 10 мВ/(м·с <sup>-2</sup> ) [мВ/(мм·с <sup>-1</sup> ), мВ/мкм] - при коэффициенте преобразования $3 \cdot 10^3$ мВ/(м·с <sup>-2</sup> ) [мВ/(мм·с <sup>-1</sup> ), мВ/мкм]	от 0,05 до 25 от $1,7 \cdot 10^{-4}$ до $8 \cdot 10^{-2}$
Диапазон рабочих частот при измерении амплитудного значения виброускорения, виброскорости, виброперемещения, Гц	от $1 \cdot 10^{-2}$ до 40
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений амплитудного значения виброускорения, виброскорости и виброперемещения на базовой частоте 1 Гц, %	±2,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 1 Гц: - в диапазоне рабочих частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до 10 Гц включ., % - в диапазоне рабочих частот св. 10 до 20 Гц включ., % - в диапазоне рабочих частот св. 20 до 40 Гц включ., %	±1 ±5 ±20
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений амплитудного значения виброускорения, виброскорости, виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающей среды, отличной от нормальных условий измерений (от +15 до +25°C), %	±0,2
Динамический диапазон, дБ, не менее	110
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -30 до 60
Напряжение внешнего источника питания постоянного тока, В	от 5 до 35
Уровень собственных шумов, мкВ	50
Габаритные размеры (ширина × высота × длина), мм, не более	110×95×45
Масса, кг, не более:	0,8
Примечание: – метрологические характеристики приведены при частоте дискретизации сигнала 2000 Гц; – погрешность измерения амплитудного значения виброускорения, виброскорости и виброперемещения приведена без учета погрешности первичных измерительных преобразователей.	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность регистраторов сейсмических ЕРМАК-5

Наименование	Обозначение	Кол-во
Регистратор сейсмический	ЕРМАК-5	1 шт.
Диск с ПО	Vulcan-MTT	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ДТКБ.416613.005-02.01 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 204/3-27-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 204/3-27-2018 «Регистраторы сейсмические ЕРМАК-5. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» «26» октября 2018 г.

Основные средства поверки: генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (г/р № 45344-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых регистраторов 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 регистраторам сейсмическим ЕРМАК-5

Технические условия ДТКБ.416613.005-02.01 «Регистратор сейсмический ЕРМАК-5»

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная компания «Вулкан» (ООО НПК «Вулкан»)

ИНН 7704672410

Адрес: 117437, г. Москва, ул. Академика Арцимовича, д. 17

Тел.: +7 (495) 585-97-33

E-mail: info@vulcan-inc.ru

Web-сайт: www.vulcan-inc.ru

### Заявитель

«Горный институт Уральского отделения Российской академии наук» – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук («ГИ УрО РАН»)

ИНН 5902292103

Юридический адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Ленина, д.13, стр. А

Почтовый адрес: 614007, Пермский край, г. Пермь, ул. Сибирская, д.78-А

Тел.: +7 (342) 216-75-02

E-mail: arc@mi-perm.ru

Web-сайт: www.mi-perm.ru



**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.



А.В. Кулешов

2019 г.