

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПОРТАТИВНЫЙ РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

Campbell Scientific

VWAnalyzer

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА	4
Назначение	4
Технические характеристики.....	5
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА.....	6
Принцип работы	6
Начало работы с регистратором.....	6
Снятие показаний.....	8
Вывод данных.....	9
ПО VwProjects	10
GPS и часовые пояса.....	10
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	11
5. ХРАНЕНИЕ	11
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	11
7. НЕИСПРАВНОСТИ.....	11
8. УТИЛИЗАЦИЯ	11

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Регистратор данных – прибор для автоматической записи на носитель информации данных, поступающих с датчиков или других технических средств.

Струнный датчик – измерительный преобразователь механического напряжения в электрический сигнал (частоту). Чувствительный элемент струнного датчика – натянутая металлическая струна. Действие основано на зависимости собственно частоты колебаний струны от силы ее натяжения.

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное Руководство по Эксплуатации распространяется на портативный регистратор данных VWANALYZER (далее VWA).

Руководство содержит описание регистратора, его назначения, принцип работы, технические характеристики и прочие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

ВАЖНО

Портативный регистратор данных является измерительным устройством, чувствительным к внешним воздействиям и требует бережного обращения. Избегайте любых повреждений внешних поверхностей регистратора.

Хранение и транспортировка портативного регистратора данных должны осуществляться в защитном кейсе.

Не допускается поднимать и перемещать регистратор, удерживая его за измерительный кабель.

Не допускается вскрытие корпуса регистратора. В случае неисправности ремонт может быть произведен только организацией-изготовителем либо специализированными организациями, сертифицированными организацией-изготовителем.

Следует избегать прямого контакта регистратора с водой.

2. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Назначение

Регистратор данных VWA – портативное считывающее устройство, предназначенное для снятия, хранения и вывода на дисплей показаний со струнных датчиков, создания файлов с отчетами и передачи данных на ПК.

Регистратор представляет собой прибор в компактном прорезиненном корпусе. Для управления регистратором и отображения данных, прибор снабжен блоком функциональных и навигационных клавиш и цветным жидкокристаллическим дисплеем.

Прибор имеет встроенный GPS-модуль, что позволяет дополнять данные измерений геолокационными метками.

Подключение датчика к регистратору происходит путем соединения проводов датчика с щупами-зажимами измерительного кабеля регистратора.



Рисунок 2.1. Общий вид портативного регистратора данных VWA.

- 1 – цветной дисплей;
- 2 – кнопка включения/левая функциональная клавиша;
- 3 – правая функциональная клавиша;
- 4 – кнопка ввода/выбора;
- 5 – навигационные кнопки меню (4 шт.);
- 6 – серийный номер;

- 7 – крышка отсека элементов питания;
- 8 – винты крышки отсека элементов питания (2 шт);
- 9 – место крепления эластичного ремешка;
- 10 – измерительный кабель;
- 11 – USB-порт для подключения к ПК;
- 12 – разъем для подключения измерительного кабеля.

Технические характеристики

Технические характеристики портативного регистратора данных VWA приведены в Табл. 2.1.

Таблица 2.1.

Модель регистратора	VWANALYZER
Разрешение измерения частоты	0,001 Гц (скз)
Точность измерения частоты	±0,005% от показания
Время измерения	1 с
Напряжение возбуждения	2, 5, 12 В (задается пользователем)
Рабочая температура	-20 ... +80 °С
Разрешение измерения сопротивления термистора	0,01 Ом (скз)
Точность измерения сопротивления термистора	±0,15% от показания
Объем встроенной памяти	80 Мб
Точность GPS-приемника	±5 м
Элементы питания	5 шт AA (1,5 В)
Степень защиты оболочки	IP62
Габаритные размеры	200×100×58 мм
Масса	0,34 кг

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА

Принцип работы

Регистратор подает на электромагнитную катушку струнного датчика возбуждающий сигнал и считывает с нее обратный сигнал. Регистратор производит специальные преобразования при помощи запатентованной технологии VSPECT™ и определяет резонансную частоту колебаний струны.

Параллельно с этим, регистратор измеряет сопротивление термистора струнного датчика.

Показания могут быть пересчитаны в требуемые технические единицы (отн. деформация, давление, перемещение и т.д.).

Полученные данные могут быть сохранены в памяти регистратора и переданы на ПК с помощью USB-кабеля.

Начало работы с регистратором

Проверка комплектности регистратора

Перед работой с регистратором необходимо проверить комплектность прибора:

- портативный регистратор данных VWAnalyzer;
- транспортировочный кейс;
- инструкция по эксплуатации;
- измерительный кабель;
- USB-кабель;
- крестовая отвертка;
- 5 шт элементов питания AA;
- наручный ремешок.

Включение регистратора

1. Установите элементы питания (5 шт AA);
2. Нажмите кнопку включения.

Выбор/создание пользователя

Выбранная/созданная на данном этапе информация о пользователе будет отображаться в PDF-отчетах.

Подключение датчика

1. Подключите измерительный кабель к регистратору.
2. Соедините провода датчика с щупами-зажимами регистратора в соответствии со схемой (см. схему соединения).

Навигация в главном меню

1. Выйдите в главное меню путем нажатия несколько раз на левую функциональную кнопку.

Пункты главного меню:

Read (чтение): быстрое опрашивание датчика без сохранения данных;

Read & Record (чтение и запись) – опрашивание датчика с сохранением данных. Данный пункт меню позволяет три варианта сохранения данных:

- *single (одиночное)*: используется при отсутствии необходимости многократного опрашивания датчиков в будущем (начальное считывание при установке, считывание исходных данных, диагностическое считывание данных);

- *site/sensor (объект/датчик)*: используется при необходимости периодического опроса датчиков и привязки сохраняемых данных к объекту. Данный способ сохранения хорошо подходит для сопоставления показаний во времени.

- *continuous (продолжительное)*: опрашивание одиночного датчика с заданным интервалом от 1 секунды до 15 минут. Используется для измерений в процессе проведения работ (например, при вдавливании пьезометров, тестировании насосов, и т.д.) и при диагностике.

Максимальное количество датчиков, данные о которых доступны для хранения в памяти регистратора – 880 шт. (до 40 объектов, до 22 датчиков на объект).

Data (данные): экспорт данных в CSV-файл или просмотр сохраненных данных.

Settings (настройки) – представлено тремя пунктами подменю:

- *System Settings (Системные настройки)*;
- *Measurement Settings (Измерительные настройки)*;
- *Power Settings (Настройки электропитания)*.

Схема соединения

Измерительный кабель производится в двух цветовых схемах: -RED и -ONG. Требуемая цветовая схема выбирается покупателем при заказе оборудования.

Схема соединения портативного регистратора данных VWA со струнным датчиком приведена в Табл. 3.1.

Таблица 3.1.

Измерительный кабель регистратора		Цвет проводов датчика		Описание сигнала датчика
-RED	-ONG			
Красный	Оранжевый	Красный	Оранжевый	Частотный сигнал электромагнита
Черный	Оранжевый	Черный	Бело-оранжевый	Частотный сигнал электромагнита
Зеленый	Синий	Зеленый	Синий	Сигнал термистора
Белый	Синий	Белый	Бело-синий	Сигнал термистора
Синий	Желтый	Голый/прозрачный		Провод заземления

Примечание: если цвет проводов струнного датчика не соответствует данной таблице, следует обратиться к инструкции по эксплуатации струнного датчика. Некоторые струнные датчики могут не иметь в своем составе термистора.

Полярность подключения проводов электромагнита датчика не влияет на работоспособность (красный и черный вместо черного и красного); к проводам термистора применимо то же правило.

Снятие показаний

Sensor Frequency (Частота сигнала, Гц)

Резонансная частота колебаний является основным параметром струнного датчика. Резонансной частотой определяется наибольший по амплитуде сигнал в диапазоне частот. Резонансная частота может быть пересчитана в технические единицы (давление, перемещение, и т.д.).

Sensor Amplitude (Амплитуда сигнала, мВ)

Представляет собой мощность сигнала, полученного с электромагнита струнного датчика. Амплитуда может отличаться в зависимости от типа датчика, величины тока возбуждения и длины кабеля датчика. Амплитуда является диагностической характеристикой для определения качества частотного сигнала с датчика.

Signal-to-Noise Ratio (Соотношение сигнал/шум, безразмерная)

Вычисляется как амплитуда сигнала струнного датчика, деленная на наибольшую величину амплитуды шума из диапазона частот. Низкая величина соотношения сигнал/шум свидетельствует о слабом сигнале с датчика, либо о высоком уровне помех. Соотношение сигнал/шум является диагностической характеристикой для определения качества частотного сигнала с датчика.

Noise Frequency (Частота помех, Гц)

Наибольшая амплитуда шума из диапазона частот. Наибольшая амплитуда шума является диагностической характеристикой для определения качества частотного сигнала с датчика.

Decay Ratio (Коэффициент затухания, Гц)

Характеризует скорость потери мощности сигнала. Коэффициент затухания является диагностической характеристикой для определения качества частотного сигнала с датчика.

Thermistor/RTD Resistance (Сопротивление температурного элемента, Ом)

Большинство струнных датчиков имеют встроенный температурный элемент, используемый для измерения температуры датчика и внесения температурной поправки на расширение материалов. Регистратор имеет встроенную библиотеку датчиков по производителям. При выборе датчика из библиотеки датчиков, происходит автоматическое добавление температурного коэффициента в формулу пересчета сопротивления в температуру. В пункте меню **Settings (Настройки)** есть возможность ввода пользовательских температурных коэффициентов.

Предупреждающие сигналы

Предупреждающие сигналы могут быть установлены в пункте подменю **Measurement Settings (Измерительные настройки)**. Данная функция выводит на дисплей предупреждающий сигнал в случае считывания с датчика сомнительных показаний (например, в случае неправильного подключения датчика к регистратору или в случае подключения поврежденного датчика). В случае появления предупреждающего сигнала, становится доступна опция выбора списка советов по устранению неисправностей. Параметры, по которым производится формирование предупреждающих сигналов:

- Sensor Amplitude (Амплитуда сигнала струнного элемента датчика). Значение по умолчанию – 0.10 мВ, сигнализирует о слабом сигнале с датчика.
- Signal-to-Noise Ratio (Соотношение сигнал/шум). Значение по умолчанию – 5.0, сигнализирует о наличии сильных помех/наводок.

Несмотря на появление предупреждающих сигналов, запись данных происходит в стандартном режиме. Таким образом, ответственность за принятие решения о приемлемости показаний и за выявление причин возникновения предупреждающих сигналов ложится на пользователя.

Библиотека датчиков

Библиотека датчиков содержит шаблоны формул для датчиков наиболее известных производителей. Вход в библиотеку датчиков может быть осуществлен непосредственно с регистратора, либо с помощью ПО VwProjects на ПК. Добавление в библиотеку нового датчика или редактирование существующего производится в подменю **Site/Sensor (объект/датчик)**. Библиотеки датчиков включает в себя:

- рекомендованные производителями частотные диапазоны;
- пересчет показаний в технические единицы в полевых условиях;
- специфические калибровочные коэффициенты для датчиков.

ВАЖНО

Технические единицы указаны без температурной или барометрической компенсации.

Экраны измерений

Показания по результатам опрашивания датчика выводятся на четырех экранах, переключение между которыми производится с помощью правой функциональной кнопки:

Measurement (Измерения). Информация на экране выбирается пользователем (частота, тех. единицы, омы, температура);

Details (Сведения). Метаданные, включая диагностическую информацию;

Frequency spectrum (Частотный спектр). Представляет собой график частотного спектра. Резонансная частота сигнала датчика на графике определяется как сигнал с максимальной амплитудой в диапазоне частот. Данный график позволяет визуально сопоставить резонансную частоту сигнала датчика с шумом сигнала;

Time series (Оциллограмма). Позволяет визуально оценить необработанный сигнал с датчика.

Вывод данных

Передача данных с регистратора на ПК происходит через USB-порт. Показания датчиков, собранные с помощью пункта меню **«Read & Record» (чтение и запись)** могут быть сохранены в PDF и/или CSV-файл.

Экспорт CSV-файла (опционально)

1. Выйдите в главное меню;
2. Выберите пункт меню **«Data» (данные)**. Выберите и экспортируйте CSV-файл.

Подключение регистратора к ПК с помощью USB-кабеля

1. Подключите регистратор к ПК с помощью USB Mini-B кабеля;
2. Питание регистратора осуществляется с через USB-порт ПК.

Копирование файлов на ПК

1. Найдите USB-флэш память регистратора в списке съемных устройств на компьютере.
2. Данные хранятся в папках **PDF reports (PDF отчеты)** и **CSV Data (CSV данные)**.
3. Скопируйте данные на ПК.

В папке PDF reports (PDF отчеты) хранятся PDF-файлы в форме эксплуатационной документации, готовые для печати.

В папке CSV Data (CSV данные) хранятся CSV-файлы с большим количеством измерений в виде табличных данных.

По завершению копирования произведите безопасное отключения регистратора на ПК перед извлечением кабеля из ПК.

ПО VwProjects

VwProjects представляет собой бесплатный пакет программного обеспечения, упрощающий создание и редактирование профилей пользователей, а также параметров объектов и датчиков с помощью ПК. VwProjects может быть загружен и установлен из памяти регистратора, либо из сети интернет.

VwProjects используется для создания и редактирования файлов проектов, содержащих информацию об объектах, датчиках и пользователях. Файлы проектов могут быть использованы для создания резервных копий и передачи их на другие регистраторы VWA.

Файлы проектов

Файлы проектов поддерживает:

- создание резервной копии информации о объектах, датчиках и пользователях;
- передачу файлов проектов между регистраторами VWA;
- создание или редактирование файла проекта на ПК с помощью ПО VwProjects;
- импорт/экспорт файлов проектов в пункте меню **System Settings (Системные настройки)**;
- сохранение информации максимум по 880 датчикам (40 объектов, 22 датчика на объект);

При сохранении файла проекта на регистраторе или ПК предоставляется 2 варианта сохранения файла:

- **Append File (Добавляемый файл)**: информация на регистраторе будет добавлена или обновлена;
- **Overwrite/Backup file (Перезапись/Резервная копия)**: вся старая информация на регистраторе будет удалена и перезаписана информацией нового файла проекта.

ВАЖНО

Файлы проектов содержат информацию о объектах, датчиках и пользователях. Показания датчиков (данные измерений) сохраняются в PDF и CSV файлы и не сохраняются или переносятся в файлы проектов.

Загрузка файла проекта на регистратор

1. Подключите регистратор к ПК с помощью USB-кабеля;
2. Скопируйте файл проекта с ПК в память регистратора;
3. Произведите безопасное отключение регистратора на ПК и отсоедините USB-кабель;
4. Выберите пункт меню **Import (Импорт)** в разделе **System Settings (Системные настройки)**;
5. Выберите файл проекта, нажмите **Import (Импорт)**.

Экспорт файла проекта с регистратора

1. Выберите пункт меню **Export (Экспорт)** в разделе **System Settings (Системные настройки)**;
2. Выберите тип файла;
3. Получите экспортируемый файл на ПК;
4. Сохраните файл проекта необходимым образом.

GPS и часовые пояса

Регистратор имеет встроенный GPS-модуль негеодезического класса, используемый для корректировки внутренних часов и дополнения отчета приблизительными геолокационными данными.

Выберите пункт меню **System Settings (Системные настройки)** для корректирования времени GPS в соответствии с вашим местонахождением, или для выключения GPS-модуля. При выключенном GPS-модуле время может быть установлено вручную. При необходимости можно включить переход на летнее/зимнее время.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Не допускается вскрытие корпуса регистратора. При обнаружении неисправности до установки в рабочее положение ремонт может быть произведен только организацией-изготовителем либо специализированными организациями, сертифицированными организацией-изготовителем.

5. ХРАНЕНИЕ

Портативный регистратор должен храниться в защитном кейсе, в закрытом вентилируемом помещении при температуре -30 ... +70 °С. Влажность воздуха не должна превышать 80% при температуре +25°С.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование портативного регистратора должно осуществляться в защитном кейсе, входящем в комплектацию прибора.

7. НЕИСПРАВНОСТИ

Неисправность: сомнительные показания при опрашивании датчика.

Возможные причины:

- Неправильное подключение датчика к устройству считывания. Проверьте правильность подключения датчика в соответствии со схемой подключения.
- Наличие источника электрических наводок поблизости. Устраните источник электрических наводок.
- Неисправность опрашиваемого датчика. Проверьте работоспособность датчика в соответствии с инструкцией производителя.

Неисправность: невозможно включить регистратор.

Возможные причины:

- Неправильно расположенные или неработоспособные элементы питания в регистраторе. Проверьте полярность расположения и работоспособность элементов питания в регистраторе.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизацию портативного регистратора производит потребитель.