431413

ОКП

ZETLab

РЕГИСТРАТОР СЕЙСМИЧЕСКИЙ ЦИФРОВОЙ

ZET 048-С

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЗТМС.411126.002 РЭ

ООО "ЭТМС"

Содержание

1 Описание регистратора 5
1.1 Назначение 5
1.2 Технические характеристики 6
1.3 Состав 7
1.4 Устройство регистратора 8
2 Подготовка к работе с регистратором 12
2.1 Распаковывание 12
2.2 Правила эксплуатации встроенного аккумулятора (автономное исполнение) 13
2.3 Установка программного обеспечения ZETLAB на компьютер 14
2.4 Подключение регистратора к компьютеру по интерфейсу USB 15
2.5 Подключение регистратора к компьютеру по интерфейсу Ethernet 17
2.6 Конфигурирование IP адреса регистратора 20
2.7 Настройка IP адреса компьютера 22
2.8 Настройка чувствительности измерительных каналов регистратора 24
2.9 Синхронизация регистраторов по протоколу PTP 25
2.10 Настройка параметров автономной записи 26
3 Правила работы с регистратором 28
3.1 Установка регистратора 28
3.2 Порядок работы с регистратором автономного исполнения 30
3.3 Порядок работы с регистратором стационарного исполнения 31
3.4 Копирование записанных сигналов из памяти регистратора на компьютер 32
3.5 Функция «Сохранение и просмотр заданных событий» 35
4 Проверка работоспособности регистраторов 37
4.1 Электрический контроль регистратора ZET 048-C VER.1 37
4.2 Электрический контроль регистратора ZET 048-C VER.2. 38
4.3 Электрический контроль регистратора ZET 048-C VER.3 38
4.4 Проверка синхронизации регистратора по спутникам 39
5 Возможные неисправности и способы их устранения 41
6 Техническое обслуживание 42
7 Правила хранения и транспортирования 43
Приложение А 44
Лист регистрации изменений 46

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа действия регистратора сейсмического цифрового ZET 048-С (далее по тексту регистратор), содержит общие правила работы регистраторов, а также указания по установке, пуску, обслуживанию, эксплуатации, транспортированию и хранению.

К работе с регистратором допускаются лица, имеющие квалификацию техника или инженера.

Распаковывание, установку, пуск, подготовку к работе может производить как пользователь, так и представитель организации, осуществляющей сервисное техническое обслуживание в рамках договора, заключенного при покупке регистратора.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему регистратора незначительные изменения, не влияющие на технические характеристики, без коррекции эксплуатационно-технической документации.

На всех этапах эксплуатации регистратора необходимо руководствоваться настоящей инструкцией и документами, поставляемыми с регистратором.

Настоящее руководство и паспорт входят в комплект поставки регистратора, и должны постоянно находиться с регистратором.

Для конфигурирования регистратора, а также анализа регистрируемых данных в комплекте с регистратором поставляется программное обеспечение ZETLAB инсталлированное на компьютер, на котором будет производиться работа с регистратором.

При работе с регистратором в случае необходимости обращайтесь к встроенному описанию ПО ZETLAB, используя для вызова описания на экран клавишу «F1» на клавиатуре.

Принятые сокращения

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСМ – автоматизированная система мониторинга;

МОВЗ – метод обменных волн землетрясений.

1 Описание регистратора

1.1 Назначение

Регистратор является средством измерения параметров сейсмического воздействия.

Регистраторы могут применяться автономно или в составе АСМ для проведения сейсмических и сейсмологических исследований методами преломленных, отраженных волн и сейсмозондирования от искусственных и от естественных источников, методами обменных волн землетрясений (МОВЗ), а также при инженерно-геологических изысканиях.

1.2 Технические характеристики

Технические характеристики регистратора представлены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики регистраторов

Характеристика		Тип первичного преобразователя		
		BC-1313	**MTSS-2003**	**CME-4211**
Характеристики измерительных каналов				
Направление измерительных осей		Измерительная ось Z ортогональна основанию и направлена от основания к крышке, а оси X и Y – параллельны основанию		
Номинальный диапазон рабочих частот по измерительным осям X, Y, Z:		от 0,3 до 400 Гц	от 1 до 300 Гц	0,033 сек – 50 Гц
Пределы допускаемого относительного погрешности измерения по измерительным осям X, Y, Z , не более: - в диапазоне частот от 0,3 Гц до 1 Гц - в диапазоне частот от 1 Гц до 100 Гц - в диапазоне частот от 100 Гц до 400 Гц		 ±10 % ±4 % ±10%	±10%	±10%
Максимальное измеряемое значение		20 м/с^2	30 мм/с	5 мм/с
Интегральный шум в рабочем диапазоне частот, не более		$4 \cdot 10^{-5}$ м/с^2	100 нм/с	80 нм/с
Относительный коэффициент поперечного проникновения на частоте 20 Гц, не более		1 %		
Частота дискретизации по каналам		(50, 100, 250, 500, 1000, 2500) Гц		
Контроль состояния первичного преобразователя				
Встроенная система электрического возбуждения чувствительных элементов (оси X, Y, Z) с помощью актюатора		Есть	Нет	Ось Z
Контроль питания первичного преобразователя		есть		
Автономный режим				
Время работы в автономном режиме, не менее		10 ч		
Время заряда внутреннего аккумулятора до полной разрядки		18 ч		
Тип аккумулятора		Свинцовый		
Объем встроенной энергонезависимой памяти		32 Гб		
Время записи на встроенную карту памяти при частоте дискретизации 500 Гц		Более 1000 ч		
Параметры синхронизации				
Виды синхронизации		GPS или PTP (IEEE1588)		
Точность работы тактового генератора		0,1 ppm		
Общие характеристики				
Напряжение питания		16-24 В		
Потребляемая мощность		4 Вт		
Интерфейс передачи данных		Ethernet и USB 1.1 Full Speed		
Степень защиты от попадания пыли и влаги		IP68		
Средняя наработка на отказ		10 000 ч		
Средний срок службы		10 лет		
Масса (без пульта), не более		6,5 кг		
Габаритные размеры (без пульта), не более		диаметр: 160 мм, высота: 330 мм		диаметр: 160 мм, высота: 380 мм
Температурный диапазон	Рабочий	-20 … +60 *°C (автономное исполнение)* -40 … +60 *°C (стационарное исполнение)*		
	Хранения	-35 … +60 *°C (автономное исполнение)* -40 … +80 *°C (стационарное исполнение)*		

1.3 Состав

Комплект поставки регистратора приведен в таблице 2.

Таблица 2. Комплект поставки регистратора

Наименование	Обозначение	Количество
Регистратор ZET048-C*	ЗТМС.411126.001	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Кабель Ethernet	-	1 шт/
Антенна GPS/ГЛОНАСС Trimble**	ЭТМС.0076.00.000	1 шт.
Блок питания 220В → 24В	-	1 шт.
Пульт управления	ЭТМС.0075.00.000	1 шт.
Кабель многофункциональный***		1 шт.
Розетка кабельная FQ24-19TK-10	-	1 шт.
Опоры для крепления в грунт (для автономного исполнения)		3 шт.
Комплект для установки (для стационарного исполнения) в составе: монтажные пластины №1 и №2, комплект метизов, коробка соединительная	-	1 компл.
CD диск с ПО ZETLAB	-	1 шт.
Паспорт	ЗТМС.411126.002 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации****	ЗТМС.411126.002 РЭ	1 экз.
*- в стационарном исполнении регистратор поставляется без встроенного аккумулятора ** - в стационарном исполнении антенна комплектуются радиочастотным кабелем 15м *** - комплектуется только регистраторы варианта исполнения S (стационарное исполнение) **** - допускается выпускать одно руководство по эксплуатации на партию регистраторов до 10-ти штук.		

При заказе требуемого варианта исполнения регистратора необходимо пользоваться следующей маркировкой для заказа:

ZET048-C	VER	ISP
1	2	3

1 - Модель регистратора

2 - Тип первичного преобразователя:

- VER.1 - BC-1313
- VER.2 - MTSS-2003
- VER.3 - CME4211

3 - Вариант исполнения

- A - автономное
- S - стационарное

Пример заказа регистратора в автономном исполнении с первичным преобразователем BC-1313:

ZET 048-C-VER.1-A.

1.4 Устройство регистратора

Регистратор представляет собой трехкомпонентный сейсмоприёмник и 24-разрядный измерительный модуль, который обеспечивают высокую чувствительность регистрации сейсмосигналов по трем осям и их аналого-цифровое преобразование независимыми АЦП.

В автономном исполнении регистратор оснащен встроенным аккумулятором, что позволяет проводить запись регистрируемых сигналов на внутренний накопитель регистратора, расположенного на объектах где отсутствует возможность подключения к существующей системе электроснабжения. Записанные на регистратор сигналы есть возможность скопировать на компьютер и провести последующий анализ.

В стационарном исполнении у регистратора отсутствует встроенный аккумулятор, поэтому требуется подключение регистратора к блоку питания 24 В (входит в комплект поставки). Данные с регистратора в режиме реального времени передаются (по каналу передачи данных Ethernet) на компьютер.

Общий вид регистратора представлен на *Рис. 1.1*.

Рис. 1.1 Общий вид регистратора

Регистратор производит измерения при помощи трех чувствительных пьезокерамических элементов. Направления осей указано на крышке регистратора.

Назначения индикаторов состояния, расположенных на крышке регистратора, указаны в таблице 3.

Таблица 3. Назначение индикаторов состояния регистратора

Название индикатора	Цвет индикации	Состоянии индикации	Инициализируемое событие
«Батарея»	Красный	Горит	Заряд аккумулятора менее 20 %
	Синий	Горит	Идет процесс заряда аккумулятора
	Зеленый	Горит	Аккумулятор заряжен
«Режим»	Красный	Горит	Инициализация регистратора, либо ожидания.
		Мигает	Запись данных на карту памяти
	Зеленый	Горит	Регистратор подключен к компьютеру, но обмена данных не происходит
		Мигает	Передача данных на компьютер по USB или Ethernet
«Синхронизация»	Синий	Мигает с частотой 5 раз в секунду	Слабый уровень сигнала при синхронизации по GPS, либо отсутствует мастер синхронизации PTP
		Горит	Идет процесс синхронизации
		Мигает с частотой один раз в 3 секунды	Синхронизация регистратора по GPS или PTP;
«Сеть»	Оранжевый	Мигает с частотой 2 раза в секунду	Регистратор подключен к компьютеру по интерфейсу Ethernet
		Мигает с частотой 5 раз в секунду	Регистратор физически подключен к Ethernet, но связь с компьютером при этом отсутствует
«Датчик»	Красный	Горит	Неисправен чувствительный элемент
		Мигает с частотой 5 раз в секунду	Ошибка

Общий вид разъема FQ24-19ZJ-S, установленного на корпусе сейсморегистратора, показан на *Рис. 1.2*, а назначение выводов разъема приведены в таблице 4.

Рис. 1.2 Расположение контактов разъема FQ24-19ZJ-S

Таблица 4. Назначение выводов разъема регистратора

Номер вывода разъема	Цепь	Назначение	Примечание
1	RX+	Линия приема данных LAN	Линии для подключения Ethernet
2	RX-	Линия приема данных LAN	
3	TX+	Линия передачи данных LAN	
4	TX-	Линия передачи данных LAN	
5	USB_D+	Линия приема-передачи данных USB	Линии для подключения USB
6	USB_D -	Линия приема-передачи данных USB	
17	USB_VDD	Внешнее питание шины +5В с шины USB	
7	POW_IN	Внешнее питание 16-24 В	
8	GND	Общий	
9	–	Резерв	
10	–	Резерв	
11	GPS_ANT+	Для подключения антенны GPS (сигнальная линия)	Линии для подключения GPS
12	GPS_ANT-	Для подключения антенны GPS (общий)	
13	SW_ON	Включение/выключение регистратора	Для включения/выключения, необходимо замкнуть с цепью GND (8 контакт)
14	–	Резерв	
15	–	Резерв	
16	–	Резерв	
18	REL+	Вывод «сухого контакта»	Опция «сухой контакт»
19	REL-	Вывод «сухого контакта»	

Пульт управления используется для удобства проведения работ по настройке и проверке регистраторов (как в автономном, так и стационарном исполнения), а также при работе с регистратором в автономном исполнении.

Внимание! Степень защиты от попадания пыли и влаги пульта управления не соответствует IP68.

Пульт управления подключается к разъему «Вход/Выход» (*Рис. 1.3*).

Рис. 1.3 Вид регистратора с подключенным пультом управления

Разъемы пульта управления предназначены для:

- Разъем «USB» - для подключения регистратора к компьютеру по интерфейсу USB;
- Разъем «Ethernet» - для подключения регистратора к компьютеру через локальную сеть Ethernet;
- Разъем «Антенна GPS» - для подключения разъема от внешней антенны GPS/ГЛОНАСС;
- Разъем «16-24 V» - для подключения внешнего питания, а также заряда встроенного аккумулятора в случае автономного исполнения регистратора.

Кнопка «Питание» пульта управления предназначены для включения/выключения регистратора.

Примечание! Для включения регистратора необходимо нажать и удерживать в течение 1 секунды кнопку «Питание» на пульте управления регистратора.

2 Подготовка к работе с регистратором

2.1 Распаковывание

Распаковывание производить на горизонтальной, устойчивой поверхности, освобожденной от посторонних предметов после чего:

- Проверить комплектность регистратора на соответствие указанному в Таблице 2 (см. п.1.3);
- Произвести внешний осмотр, обратив внимание на отсутствие механических повреждений корпуса и контактов разъема «Вход/Выход» регистратора, а также на отсутствие повреждений разъемов пульта управления.

Рекомендация: При наличии мест хранения, рекомендуется комплект упаковки сохранить. В случае необходимости перемещения регистратора за пределы помещения, где произведена установка, регистратор упаковать в комплект упаковки изготовителя с целью уменьшения вероятности его повреждения при перемещении.

2.2 Правила эксплуатации встроенного аккумулятора (автономное исполнение)

В регистраторе автономного исполнения используется свинцово-кислотный аккумулятор. Аккумулятор имеет полностью герметичную конструкцию и систему внутренней рекомбинации газов.

При эксплуатации регистратора рекомендуется придерживаться следующих правил:

1. Для продления срока службы аккумулятора при длительном хранении регистратора необходимо не реже, чем раз в полгода производить зарядку встроенного аккумулятора.
2. Зарядку аккумулятора следует производить только при положительных температурах.
3. Эксплуатация аккумулятора при отрицательных температурах допускается, однако это может привести к сокращению времени автономной работы.

Зарядку встроенного аккумулятора проводить следующим образом:

1. Подключить пульт управления к регистратору.
2. Подключить к разъему «16-24 V» пульта управления блок питания (входит в комплект поставки регистратора) после чего подключить блок питания к сети 220В 50Гц. Во время заряда встроенного аккумулятора индикатор «Батарея», расположенный на лицевой панели регистратора, должен гореть синим цветом.
3. По завершению полной зарядки индикатор «Батарея», расположенный на лицевой панели регистратора, должен загореться зеленым цветом. Сначала следует отключить блок питания от сети переменного напряжения и пульта управления. После чего отключить от регистратора пульт управления.

Состояние заряда встроенного аккумулятора регистратора (состояние заряда «%», напряжение «В») можно контролировать в свойствах регистратора на вкладке «Автономный регистратор» (*Рис. 2.15*).

2.3 Установка программного обеспечения ZETLAB на компьютер

Для установки программного обеспечения ПО ZETLAB на компьютер необходимо:

- установить CD диск с ПО ZETLAB (из комплекта поставки) в считывающее устройство компьютера;
- запустить установочный файл «ZETLAB.msi» и следуя указаниям произвести установку на компьютер программного обеспечения ZETLAB.

Примечание: *для корректной работы программного обеспечения ZETLAB компьютер должен удовлетворять следующим требованиям:*

- *двухъядерный процессор или более;*
- *тактовая частота процессора – не менее 1,6 ГГц;*
- *оперативная память – не менее 2 Гб;*
- *свободное место на жестком диске – не менее 20 Гб;*
- *видеокарта с 3D-графическим ускорителем, поддержкой OpenGL, DirectX, не менее 128 Мб памяти;*
- *разрешение экрана не менее 1280×1024;*
- *наличие манипулятора «мышь» или иного указательного устройства;*
- *наличие стандартной клавиатуры или иного устройства ввода;*
- *привод CD-ROM для установки программ;*
- *допустимые версии ОС:*
  - ✓ *Microsoft® Windows® 7 32/64 разрядная с пакетом обновления SP1.*
  - ✓ *Microsoft® Windows® 8 32/64 разрядная.*
  - ✓ *Microsoft® Windows® 8.1 32/64 разрядная.*
  - ✓ *Microsoft® Windows® 10 32/64 разрядная.*

2.4 Подключение регистратора к компьютеру по интерфейсу USB

Следует обратить внимание, что при проведении измерений приоритетным способом подключения регистратора к компьютеру является интерфейс «Ethernet». Подключение регистратора к компьютеру по интерфейсу «USB» является менее надежным вариантом и предназначено в основном для проведения настроек регистратора.

Подключение регистратора к компьютеру по интерфейсу USB выполняется в следующей последовательности:

1. Подключить к разъему «Вход/Выход» на верхней панели регистратора пульт управления (входит в комплект поставки регистратора);

Внимание: подключение и отключение пульта управления к разъему «Вход/Выход» регистратора необходимо производить при отключенных от пульта управления кабеля USB и кабеля блока питания.

2. Отключить питание регистратора (в случае если включено), нажав на кнопку «Питание» на пульте управления;

3. Подключить (при помощи кабеля USB) к разъему «USB» пульта управления любой свободный порт USB на компьютере с предустановленным программным обеспечением ZETLAB;

Примечание: для случаев, когда подключается регистратор стационарного исполнения, либо с целью исключения разрядки аккумулятора регистратора автономного исполнения в процессе работы с регистратором по интерфейсу USB следует подключить к разъему «16-24 V» пульта управления блок питания, (входит в комплект поставки регистратора) после чего подключить блок питания к сети 220В 50Гц.

4. Включить компьютер и дождавшись завершения загрузки операционной системы компьютера, запустить программное обеспечение ZETLAB, активировав соответствующий ярлык программы (расположенный на рабочем столе монитора). После чего на панели ZETLAB в меню «СЕРВИСНЫЕ» выбрать программу «Время ZETServer» (*Рис. 2.1*).

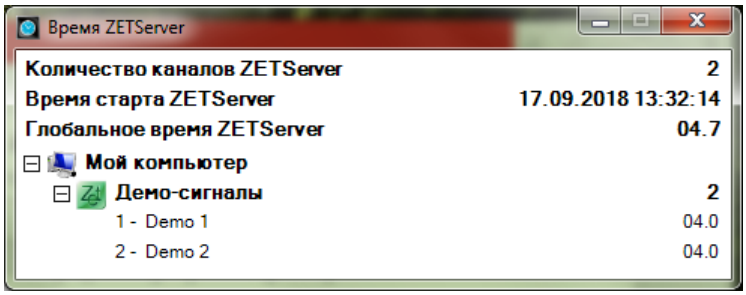


Рис. 2.1 Программа «Время ZETServer»

5. Включить питание регистратора нажав и удерживая в течении 1 секунды кнопку «Питание» на пульте управления. Индикатор «Режим» на крышке регистратора должен мигать «зеленым» цветом.

6. Убедиться, что в окне программы «Время ZETServer» (*Рис. 2.2*) появилась информация о подключении регистратора (определились измерительные каналы и началось непрерывное и синхронное изменение времени на каналах).

Рис. 2.2 Программа «Время ZETServer»

2.5 Подключение регистратора к компьютеру по интерфейсу Ethernet

Подключение регистратора к компьютеру по интерфейсу Ethernet выполняется в следующей последовательности:

1. Отключить кабель USB от пульта управления регистратора.

Внимание! Для начала работы с регистратором по интерфейсу Ethernet, в момент включения питания регистратора, кабель USB должен быть отключен от пульта управления.

2. Соединить кабелем Ethernet порт локальной сети компьютера с разъемом «Ethernet» пульта управления.

3. Включить регистратор, нажав кнопку и удерживая в течении 1 секунды кнопку «Питание» на пульте управления и убедиться в том, что индикатор «Режим» на крышке регистратора начал гореть «красным» цветом.

4. В меню «СЕТЕВЫЕ ПРОГРАММЫ» на панели ZETLAB выбрать программу «Подключение устройств по Ethernet» (*Рис. 2.3*).

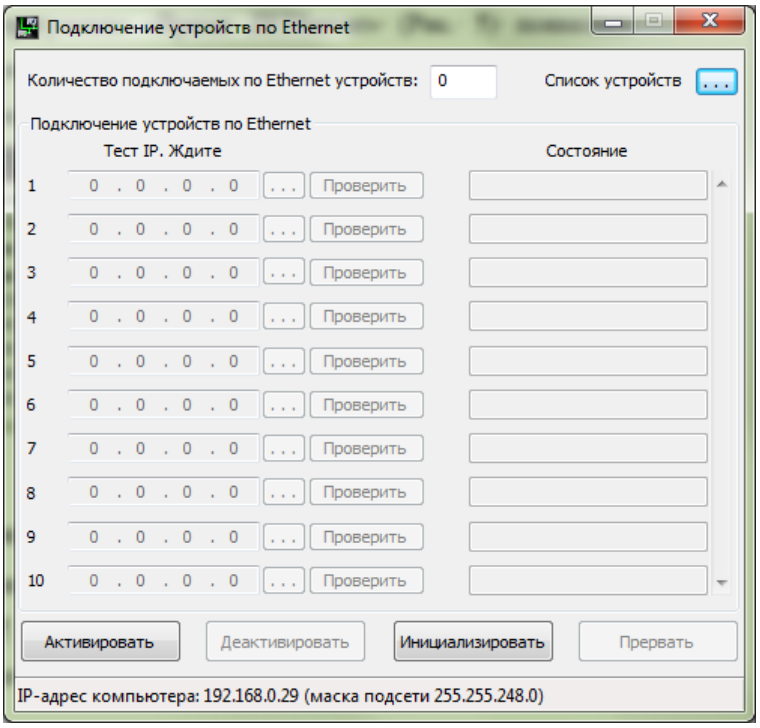


Рис. 2.3 Программа «Подключение устройств по Ethernet»

5. В поле «Количество подключаемых по Ethernet устройств» ввести количество подключаемых регистраторов. В результате чего станут доступными для изменений соответствующие строки программы «Подключение устройств по Ethernet».

6. При нажатии активной кнопки «...» откроется окно программы «Список доступных устройств» (*Рис. 2.4*).

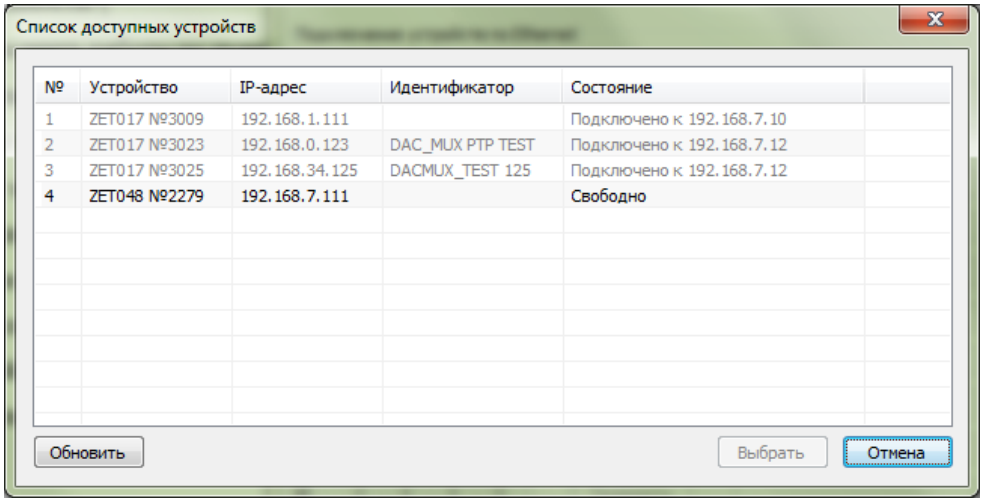


Рис. 2.4 Программа «Список доступных устройств»

7. Из списка доступных устройств следует выделить необходимое устройство и нажать кнопку «Выбрать». В результате в соответствующем поле программы «Подключение устройств по Ethernet» отобразится IP-адрес данного регистратора и состояние его подключения (*Рис. 2.5*).

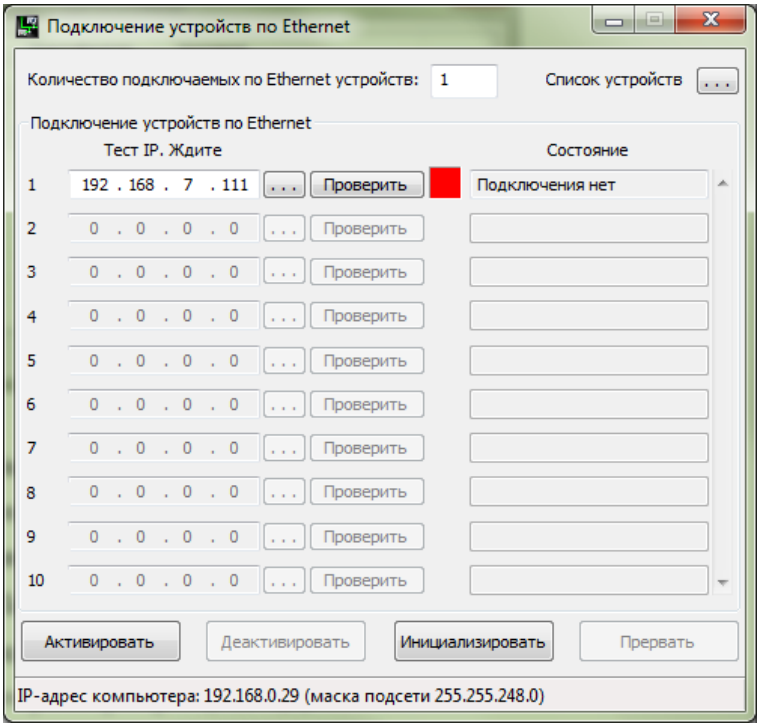


Рис. 2.5 Программа «Подключение устройств по Ethernet»

<u>Примечание:</u> для успешного подключения IP-адрес сетевой карты компьютера через которую будет производится подключение регистратора должен находиться в той же подсети что и регистратор (см. главу 2.6).

8. В окне программы «Подключение устройств по Ethernet» следует нажать кнопку «Активировать». Убедиться в том, что произошло соединение компьютера с регистратором:

- В программе «Подключение устройств по Ethernet» индикатор состояния должен подсветится зеленым цветом, а в строке «Состояние» отображается информация о подключенном регистраторе (*Рис. 2.6*).

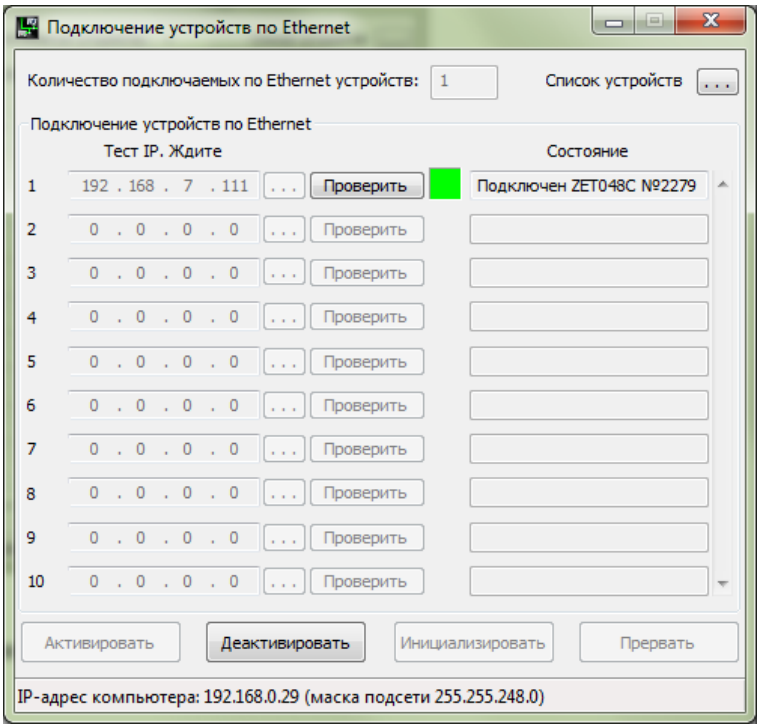


Рис. 2.6 Программа «Подключение устройств по Ethernet»

- Убедиться, что индикатор «Режим» на крышке регистратора начал гореть «зеленым», а индикатор «Сеть» - «желтым» цветом.

- На панели ZETLAB в меню «СЕРВИСНЫЕ» выбрать программу «Время ZETServer» и убедиться, что в окне «Время ZETServer» появилась информация о подключении регистратора (определились измерительные каналы и началось непрерывное и синхронное изменение времени на каналах).

2.6 Конфигурирование IP адреса регистратора

Выполнение конфигурирования IP-адреса регистратора доступно как по интерфейсу USB, так и по интерфейсу Ethernet. Настройка IP-адреса регистратора выполняется в следующей последовательности:

1. При подключении регистратора по интерфейсу USB следует выполнить работы согласно главе 2.4. При подключении регистратора по интерфейсу Ethernet следует выполнить работы согласно главе 2.5.

2. На панели ZETLAB в меню «СЕРВИСНЫЕ» выбрать программу «Диспетчер устройств». Щелчком правой кнопки мыши по наименованию регистратора вызвать контекстное меню и зайти в меню «Свойства» (*Рис. 2.7*).

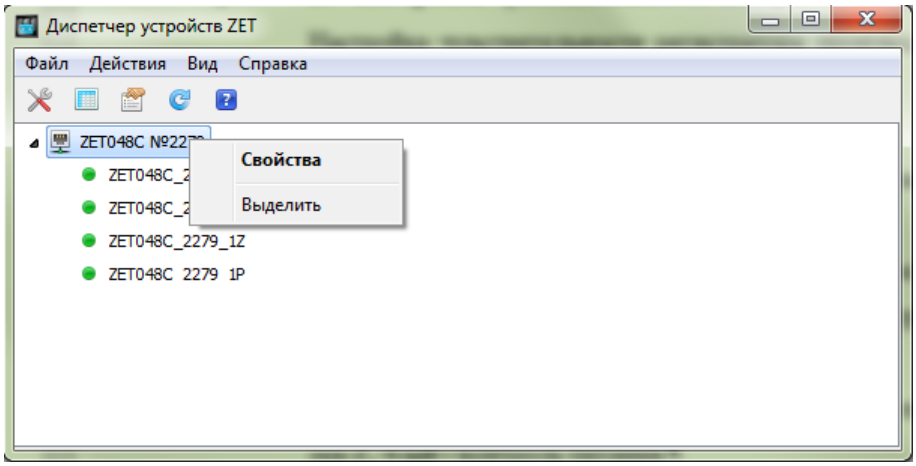


Рис. 2.7 Программа «Диспетчер устройств»

3. В меню свойства на вкладке «Ethernet» следует произвести настройки (*Рис. 2.8*):

- IP-адрес регистратора, например, IP – 192.168.7.111, маска подсети – 255.255.255.0. При этом IP-адрес сетевой карты компьютера через которую будет производится подключение регистратора должен находиться в той же подсети что и регистратор, например, IP – 192.168.7.1, маска подсети – 255.255.255.0;
- Таймаут, мин – «5»;
- Режим передачи – «Дуплекс»;
- Скорость передачи – «10 Мбит/с».

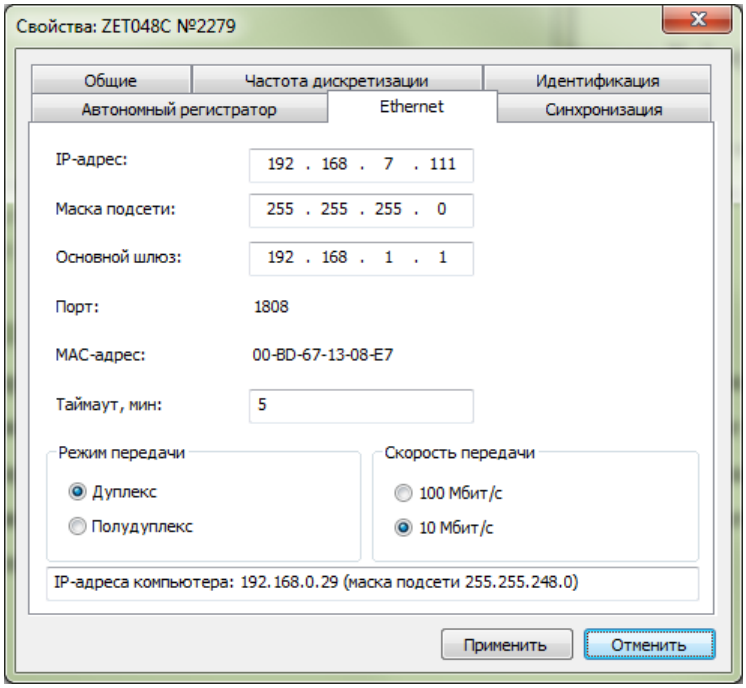


Рис. 2.8 Вкладка «Ethernet» из меню «Свойства»

4. Нажать кнопку «Применить» в окне программы «Свойства». Выключить регистратор, нажав кнопку «Питание» на пульте управления.

2.7 Настройка IP адреса компьютера

Для настройки IP-адреса Ethernet порта компьютера следует открыть окно «Сетевые подключения» из состава программ операционной системы *Windows* (Рис. 2.9) и активировать двойным кликом мыши иконку, соответствующую настраиваемому на компьютере сетевому порту Ethernet, при этом откроется окно «Состояние-Ethernet» (Рис. 2.9) выбранного порта.

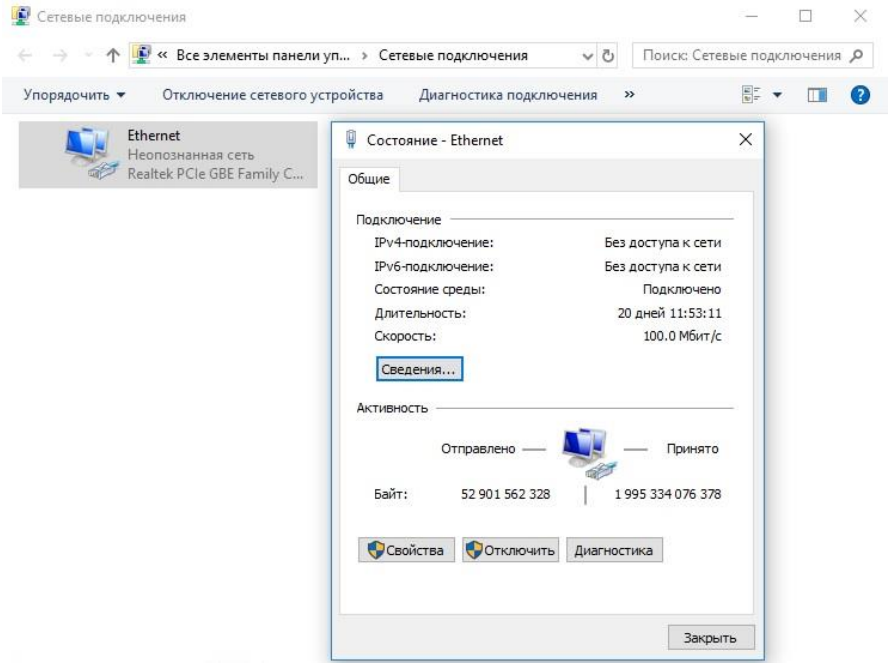


Рис. 2.9 Окно «Состояние Ethernet»

В окне «Состояние-Ethernet» следует активировать панель *«Свойства»* и в открывшемся окне «Ethernet свойства» (Рис. *2.10*) «выделив» строчку «IP версии 4(TCP/IPv4)» (как показано на рисунке) активировать панель «Свойства».

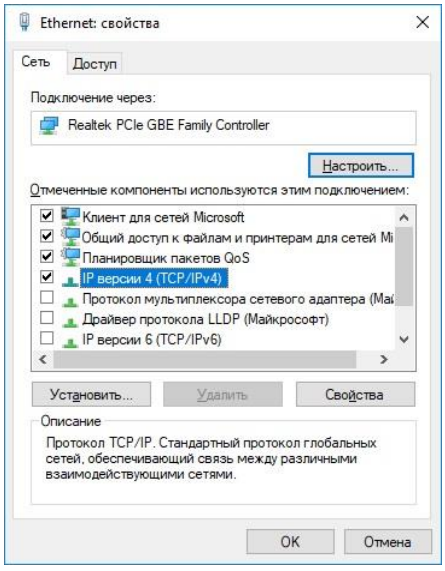


Рис. 2.10 Окно «Свойства»

В открывшемся окне «Свойства: IP версии 4 (TCP/IPv4)» назначить IP-адрес и маску Ethernet порта компьютера.

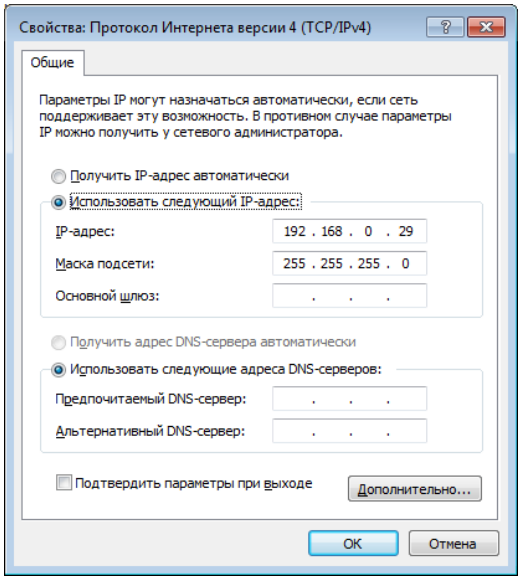


Рис. 2.11 Окно «Свойства: IP версии 4 (TCP/IPv4)»

Примечание: *В регистраторах по умолчанию используется маска «255.255.255.0», определяющая подсеть класса С (в примере адрес сети 192.168.0.xxx, где xxx IP-адреса узлов в диапазоне от 1 до 254 (в данном примере у порта контроллера 100 и у порта компьютера 29).*

2.8 Настройка чувствительности измерительных каналов регистратора

Настройка чувствительности регистратора производится в следующей последовательности:

1. Выполнить подключение регистратора к компьютеру согласно разделам 2.4, 2.5;

2. На панели ZETLAB в меню «СЕРВИСНЫЕ» выбрать программу «Диспетчер устройств». Щелчком правой кнопки мыши по наименованию измерительного канала регистратора вызвать контекстное меню и зайти в меню «Свойства» (*Рис. 2.12*).

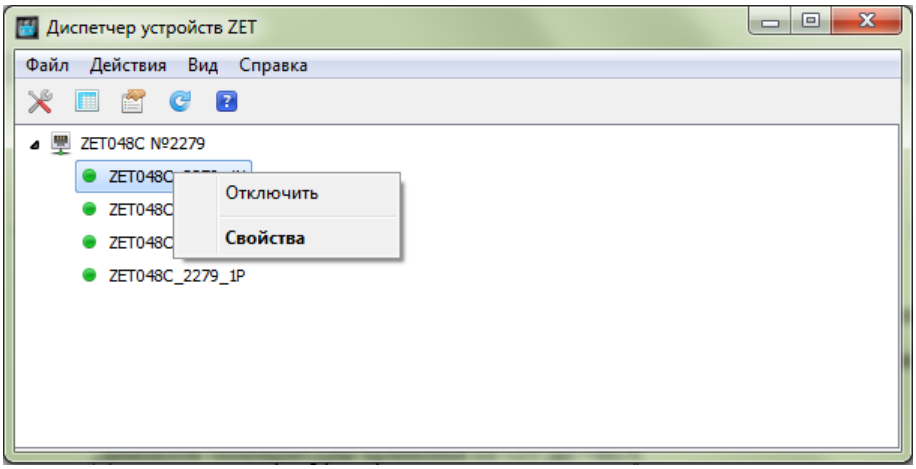


Рис. 2.12 Программа «Диспетчер устройств»

3. В меню «Свойства» измерительных каналов (*Рис. 2.13*) следует установить значения коэффициентов чувствительности для каналов осей X, У и Z в соответствии с указанными в паспорте на регистратор, а по каналу «Контроль питания» установить чувствительность 0,001 мВ.

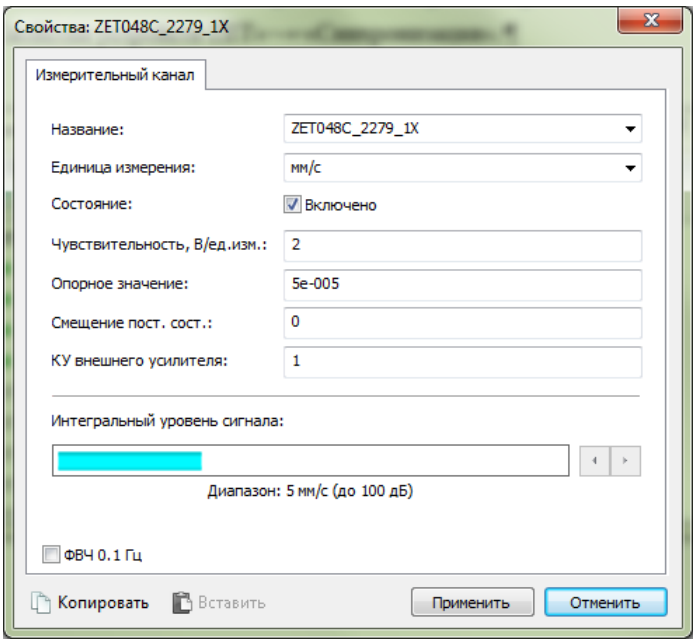


Рис. 2.13 Свойства измерительного канала

4. При настройке измерительных каналов следует учитывать последовательность расположения каналов в программе «Диспетчере устройств»:

- 1 каналу соответствует ось X;
- 2 каналу соответствует ось Y;
- 3 каналу соответствует ось Z;
- 4 каналу соответствует контроль питания.

Внимание! Настройки чувствительности по каналам сохраняются на компьютере, если вы подключаете регистратор к другому компьютеру, то необходимо установить чувствительность каналов регистратора заново.

2.9 Синхронизация регистраторов по протоколу PTP

Синхронизацию двух и более регистраторов по протоколу PTP следует производить согласно методическим указаниям приведенном в описании ПО ZETLAB. Для просмотра описания следует вызвать справку из меню программы «Диспетчер устройств».

В справке методические указания по настройке синхронизации по протоколу PTP расположены по директории «Сервисные» → «Диспетчер устройств» → «Свойства устройств ZET» → «Синхронизация».

2.10Настройка параметров автономной записи

В меню «СЕРВИСНЫЕ», расположенном на панели ZETLAB, выбрать программу «Диспетчер устройств» (*Рис. 2.14*).

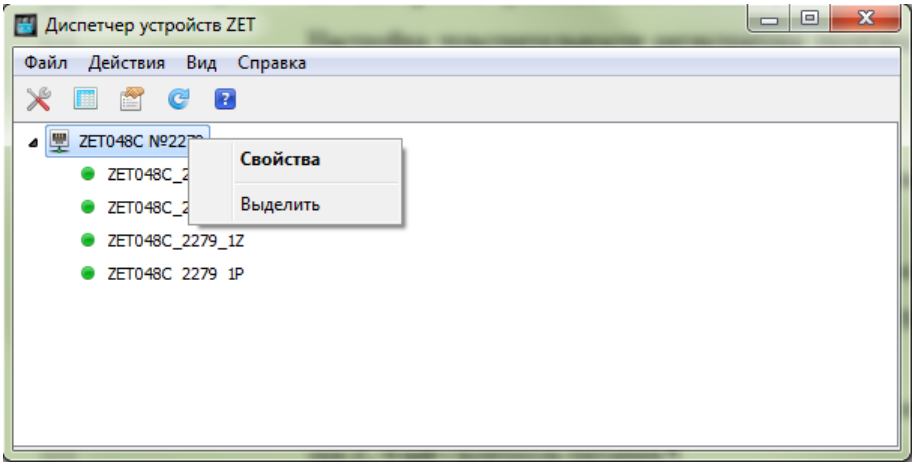


Рис. 2.14 Программа Диспетчер устройств

На панели ZETLAB в меню «СЕРВИСНЫЕ» выбрать программу «Диспетчер устройств». Щелчком правой кнопки мыши по наименованию регистратора вызвать контекстное меню и зайти в меню «Свойства», в котором выбрать вкладку «Автономный регистратор» (*Рис. 2.15*).

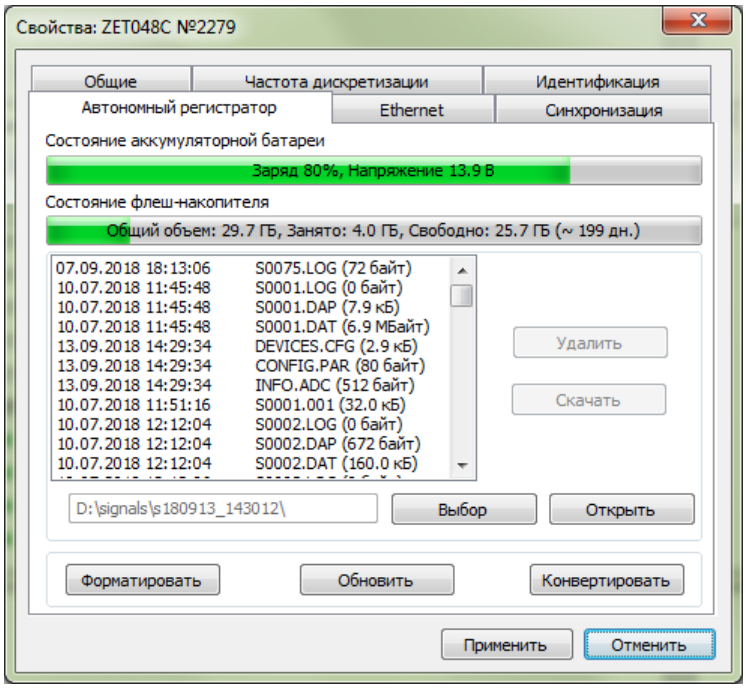


Рис. 2.15 Вкладка Автономный регистратор окна Свойства

Необходимо убедиться в наличии свободного места на флеш-накопителе. Объем памяти, количество свободной и занятой памяти отображаются в соответствующей строке «Состояние флеш-накопителя». Если для осуществления записи недостаточно свободного

места на карте памяти, то следует очистить память, воспользовавшись кнопками «Форматировать», «Удалить» либо «Конвертировать».

Примечание: минимально допустимая длительность автономной регистрации 10 сек, максимально допустимая длительность автономной регистрации определяется объемом доступной энергонезависимой памяти.

При каждом сеансе автономной записи сигналы записываются в файлы с размером, не превышающим 128 МБ, при этом количество созданных в процессе сеанса автономной регистрации файлов определяется длительностью проведения автономной регистрации, а также частотой преобразования АЦП и количеством одновременно регистрируемых (включенных) каналов регистратора.

Внимание! Своевременно удаляйте файлы из энергонезависимой памяти (SD) регистратора для обеспечения достаточной длительности автономной регистрации.

3 Правила работы с регистратором

3.1 Установка регистратора

3.1.1 Установка регистратора автономного исполнения

Установка регистратора автономного исполнения на твердую поверхность (металл, бетон и т.п.) производится на штатные регулируемые опоры, расположенные в основании регистратора, в следующей последовательности:

- Установить регистратор в требуемом месте, ориентируя измерительную ось «X» в необходимом направлении по азимуту (обычно используется направление на север);
- Отрегулировать при помощи опор горизонтальное положение регистратора, при этом проверку горизонтального положения производить по пузырьковому уровню, расположенному на крышке регистратора;

Установка регистратора автономного исполнения на землю (на грунт) выполняется с использованием опор для крепления в грунт, для чего необходимо:

- Выкрутить регулируемые опоры из основания регистратора;
- Установить на основание регистратора опоры для крепления в грунт;
- Установить регистратор в требуемом месте, ориентируя измерительную ось «X» в необходимом направлении по азимуту (обычно используется направление на север).
- Надавить на регистратор таким образом, чтобы опоры для крепления в грунт вошли в него не менее чем на две трети длины, при необходимости приложите дополнительное усилие в требуемом направлении для того что бы обеспечить горизонтальное положение проверку которого следует произвести по пузырьковому уровню, расположенному на крышке регистратора.

3.1.2 Установка регистратора стационарного исполнения

Для стационарной установки регистратора необходимо:

- Выкрутить регулируемые опоры из основания регистратора;
- Закрепить монтажную пластину №1 винтами М8 (из комплекта для установки) на основании регистратора;

<u>Примечание:</u> Присоединительные размеры пластины №1 приведены в приложении А.

- При помощи анкерных болтовых соединений М8 установить монтажную пластину №1 с закрепленным на ней регистратором (с учетом необходимого направления оси X регистратора) на бетонную поверхность в месте мониторинга сейсмической активности

(например, верхней поверхности подготовленной буронабивной сваи, поверхности фундамента сооружения и т.п.);

- Подключить к разъему «Вход/Выход» коробку соединительную (из комплекта для установки);
- Подключить проводники соединительного кабеля (не входит в комплект поставки) к клеммам *«Uпит», «GND»*, «Tx+», «Tx-», «Rx+» и «Rx-» коробки соединительной.

Примечание: Соединительный кабель должен обеспечивать подачу на регистратор электропитания (16-24В, 4 Вт) по цепям «Uпит» и «GND», а также Ethernet соединение с регистратором по двум витым парам (с волновым сопротивлением 120 Ом).

3.2 Порядок работы с регистратором автономного исполнения

Перед началом работы с регистратором автономного исполнения необходимо убедится, что встроенный аккумулятор заряжен. При необходимости следует зарядить встроенный аккумулятор (см. раздел 2.2).

Примечание: полный заряд встроенной аккумуляторной батареи обеспечивает не менее 10 часов работы регистратора, при условии эксплуатации при температуре не ниже 10°С.

Работы с регистратором автономного исполнения производятся в следующей последовательности:

1. Подключить регистратор к компьютеру (см разделы 2.4 или 2.5) и произвести настройку параметров для проведения автономной записи во вкладке «Автономный регистратор» (см раздел 2.10).

2. Выключить регистратор, нажав кнопку «Питание» на пульте управления, после чего отключить регистратор от компьютера.

3. Установить регистратор на место для проведения записи сейсмических сигналов (см. раздел 3.1).

4. Подключить к разъему «Вход/Выход» пульт управления и в случае необходимости регистрации с привязкой к сигналам точного времени подключить к пульту управления GPS антенну.

5. Включить регистратор, нажав кнопку «Питание» пульта управления и произвести запись сейсмических сигналов в течении необходимого времени. После окончания измерений выключить регистратор нажатием на кнопку «Питание».

6. Скопировать записанные сигналы из памяти регистратора на компьютер (см. раздел 3.4).

7. Произвести просмотр и анализ записанных сигналов с использованием программного обеспечения ZETLAB.

3.3 Порядок работы с регистратором стационарного исполнения

Стационарная установка регистратора применяется при его работе в составе АСМ таких как: системы контроля за сейсмическими воздействиями, системы мониторинга инженерных сооружений и т.п.

Стационарная установка регистратора подразумевает подключение его к локальной сети АСМ для обеспечения передачи данных в сервер и АРМ системы. Конфигурирование сервера, АРМ и настройку регистратора для работы в составе АСМ выполняйте согласно документу «Руководство администратора» из комплекта документации АСМ.

Порядок работы с регистратором, подключенным к локальной сети АСМ приводится в документе «Руководство диспетчера» из комплекта документации поставляемой к АСМ.

3.4 Копирование записанных сигналов из памяти регистратора на компьютер

Для сохранения записанных сигналов в память компьютера программное обеспечение ZETLAB использует две директории: директорию для сохранения сигналов и директорию для сохранения сжатых сигналов.

Для настройки путей конфигурации к директориям, в «Панели управления ZETLAB» необходимо активировать иконку ZETLAB и в открывшемся окне «Главное меню панели управления» (*Рис. 3.1*) активировать панель «Пути конфигурации пользователя».

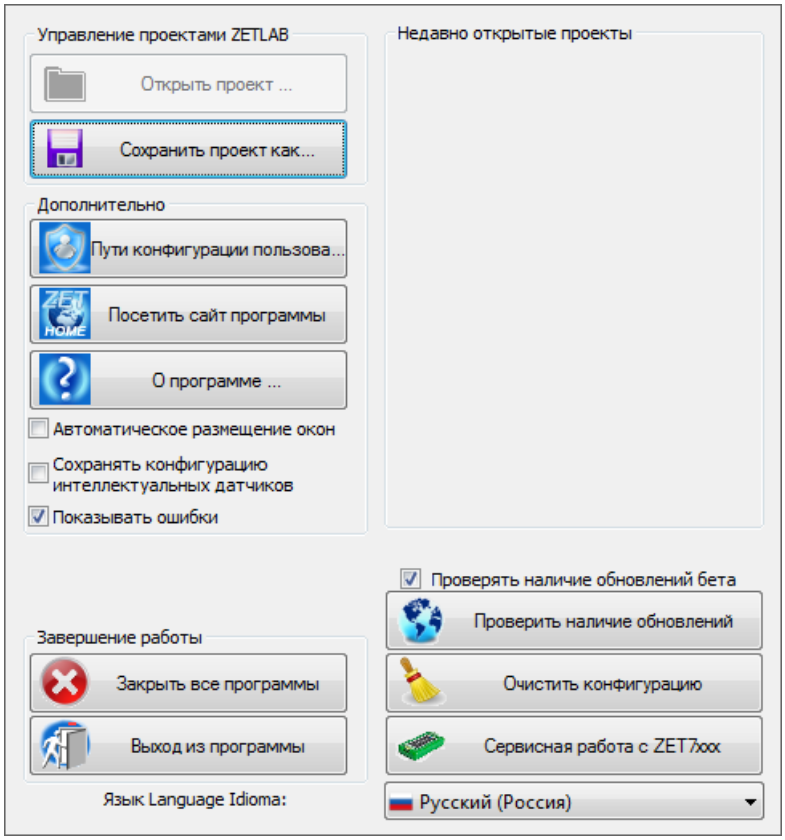


Рис. 3.1 Главное меню панели управления

В открывшемся окне «Настройка путей конфигурации» (*Рис. 3.2*) для каждой определяемой директории последовательно активировать панель «...», соответствующую виду сохраняемых данных (сигналы, сжатые сигналы) и в открывшемся окне «Выбор директории» назначить требуемый путь конфигурации, после чего активировать «Применить».

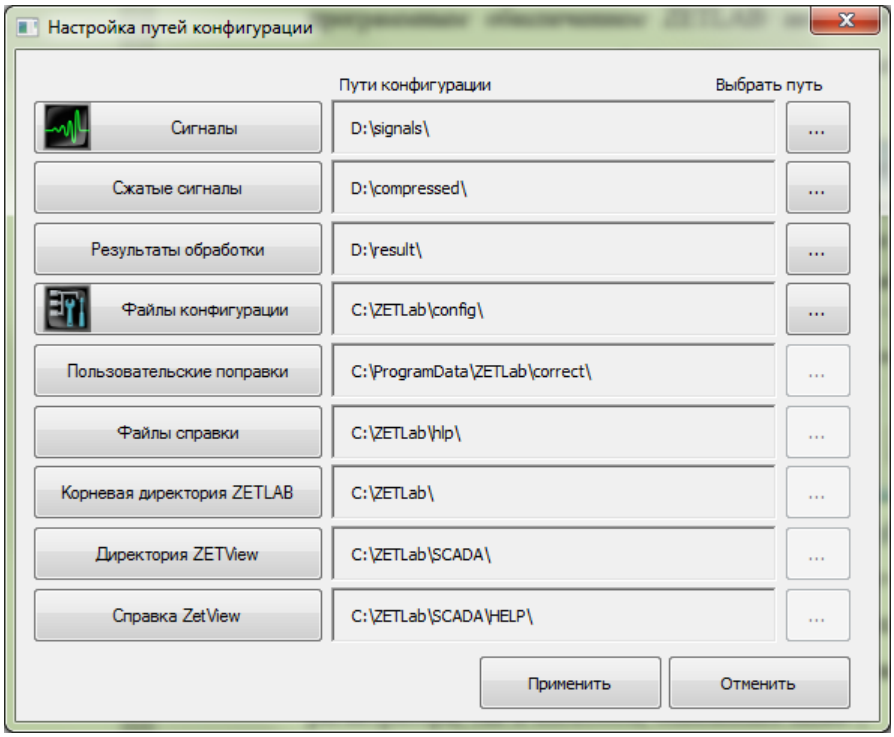


Рис. 3.2 Окно «Настройка путей конфигурации»

При включении питания регистратора, подключенного к компьютеру по интерфейсу USB с запущенным программным обеспечением ZETLAB, автоматически откроется окно «Закрытие остальных программ» с выбором дальнейших действий (*Рис. 3.3*).

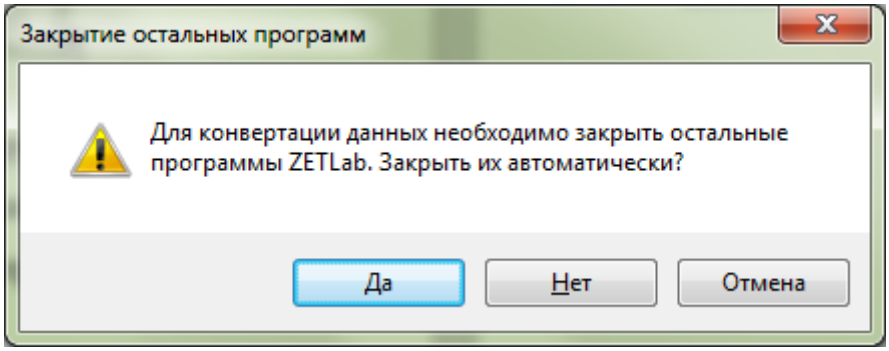


Рис. 3.3 Окно «Закрытие остальных программ»

При нажатии кнопки «Да» закроются открытые программы ZETLAB и автоматически активируется окно программы сохранения и конвертации файлов из встроенной памяти регистратора в память компьютера (*Рис. 3.4*).

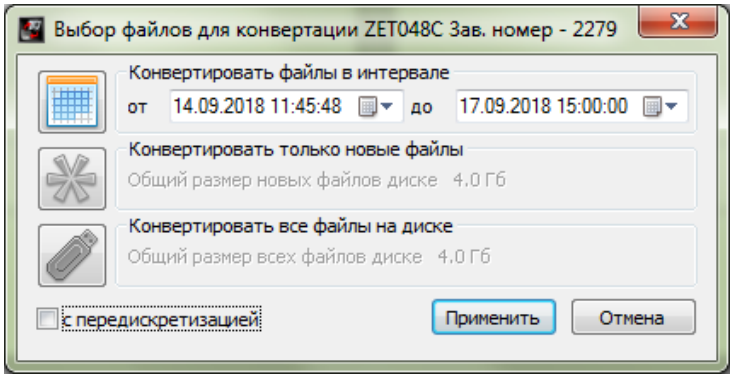


Рис. 3.4 Окно программы «Выбор файлов для конвертации»

В случае активации кнопки «Отмена» в окне «Выбор файлов для конвертации» (*Рис. 3.4*), соответствующее окно будет закрыто. Последующий вызов программы копирования и конвертации файлов можно вызвать как повторным выключением и включением питания регистратора, так и способом, описанным ниже.

Для копирования сигналов с регистратора подключенного к компьютеру по интерфейсу Ethernet (также данный метод актуален и при подключении регистратора к компьютеру по интерфейсу USB) следует на панели ZETLAB в меню «СЕРВИСНЫЕ» выбрать программу «Диспетчер устройств». Щелчком правой кнопки мыши по наименованию регистратора вызвать контекстное меню и зайти в меню «Свойства», в котором выбрать вкладку «Автономный регистратор» (*Рис. 2.15*). В открывшейся вкладке активировать кнопку «Копировать», после чего откроется окно программы «Выбор файлов для конвертации» (*Рис. 3.4*).

Выберите требуемый временной диапазон и активируйте кнопку «Применить» начнется сохранение и конвертация файлов в директории компьютера назначенные для сохранения сигналов и сжатых сигналов (*Рис. 3.2*).

Примечание: По завершению копирования и конвертации файлов будет предложено перейти к программе «Просмотр исторических данных» (см. Программное обеспечение ZETLAB. Руководство оператора).

Внимание! Досрочное прерывание процесса копирования и конвертации файлов может привести к необходимости перезагрузки компьютера и регистратора.

3.5 Функция «Сохранение и просмотр заданных событий»

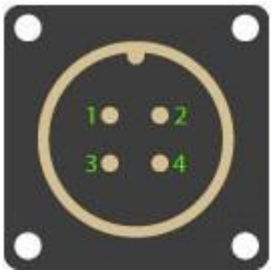
Функция «Сохранение и просмотр заданных событий» предназначена для сохранения метки времени события в отдельный лог-файл, с последующей возможностью просмотра события в программе «ZETTrends».

На пульте управления регистратора расположен разъем «З/У», замыкание «3» и «4» контактов которого приводит к выдаче на регистратор команды записи сигналов. Замыкание контактов разъема осуществляется методом ударного воздействия кувалдой по металлическому диску.

Для замыкания контактов разъема «З/У» необходимо подготовить соединительный кабель. Со стороны соединения кабеля с регистратором монтируется разъем FQ14-4TJ-7, два оставшихся конца кабеля соединяются с ударной частью кувалды и металлического диска.

На *Рис. 3.5* отображено обозначение контактов разъема «З/У».

Разъем «З/У» пульта управления



Разъем FQ14-4TJ-7 соединительно кабеля

Номер контакта	Назначение контакта разъема
1	Не задействован
2	Не задействован
3	Соединяется с ударной поверхностью кувалды
4	Соединяется с металлическим диском

Рис. 3.5 Обозначение контактов разъема

<u>Примечание:</u> особые требования по типу и длине кабеля отсутствуют и подбираются пользователем самостоятельно.

Для просмотра заданных событий необходимо скопировать с регистраторы записанные сигналы на компьютер (см. раздел 3.4), где после окончания преобразования данных откроется окно программы «ZETTrends». В рабочей области «Журнал событий»

отобразится список сохраненных событий. Для просмотра на графике доступны события, в строках которых присутствует слово «EVENT» (*Рис. 3.6*).

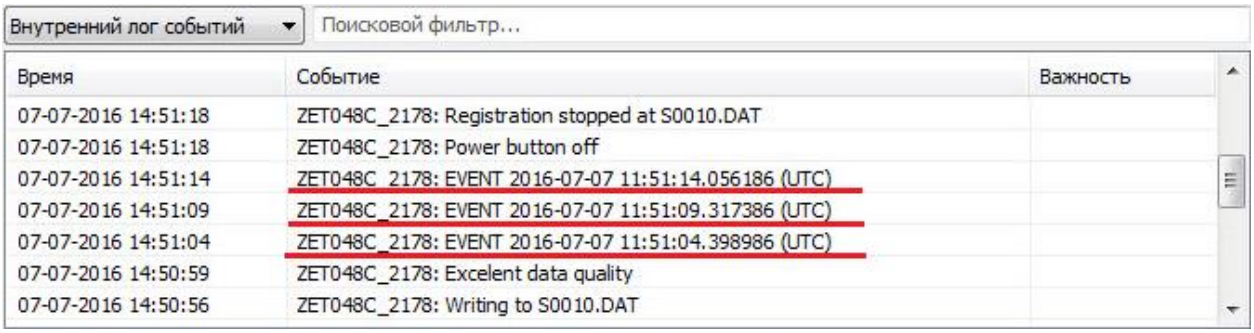


Рис. 3.6 Список событий доступных для просмотра на графике

Для отображения конкретного события на графике, ориентируясь на время, необходимо двойным нажатием левой кнопки мыши щелкнуть по соответствующей строке. В программе «ZETTrends» на графике отобразится сохраненное событие за промежуток времени две минуты (*Рис. 3.7*).

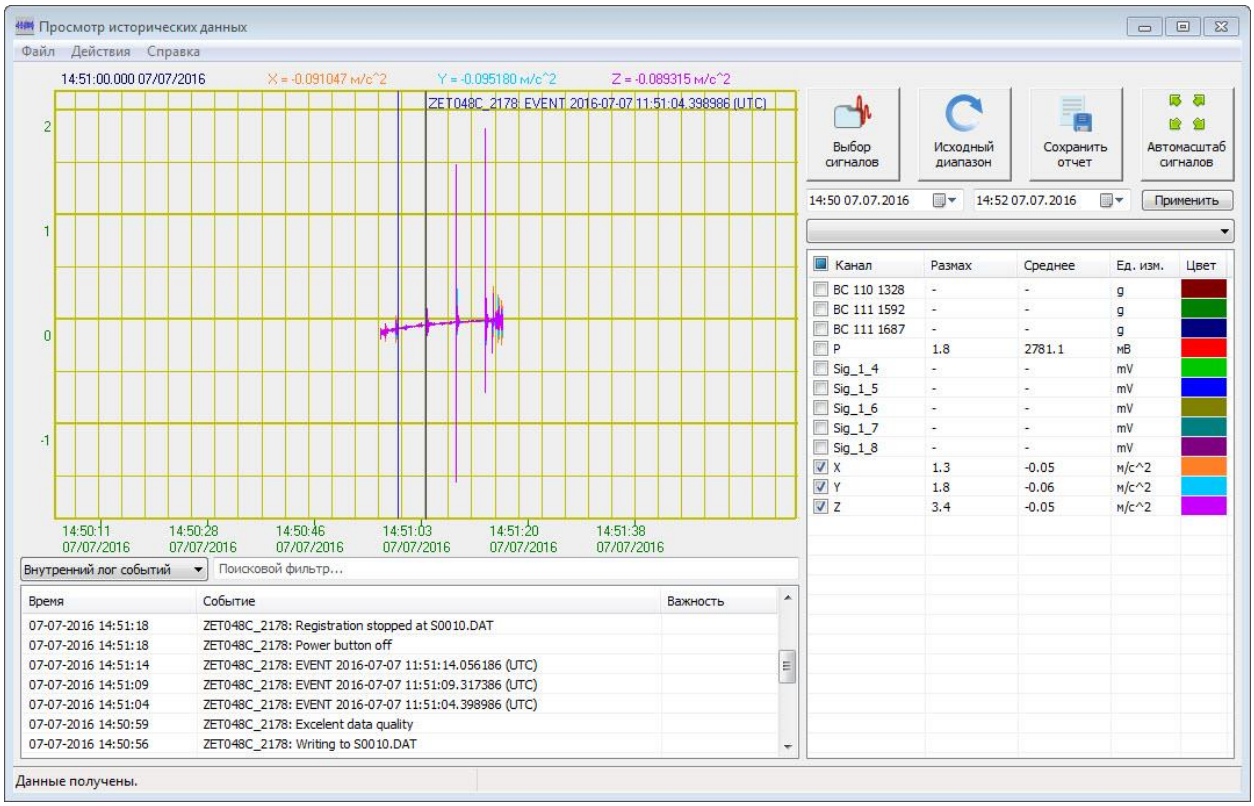


Рис. 3.7 Просмотр сохраненного события

4 Проверка работоспособности регистраторов

4.1 Электрический контроль регистратора ZET 048-C VER.1

При проведении электрического контроля проверяется уровни чувствительности пьезокерамических элементов по каждой измерительной оси, а также уровень питания. Электрической контроль регистратора проводится в следующей последовательности:

1. Подключить регистратор к компьютеру по интерфейсу USB или Ethernet, используя пульт управления и соответствующий интерфейсный кабель.

Примечание: при стационарной установке регистратора допускается проведение электрического контроля с компьютера АРМ при использовании стационарного канала связи с регистратором.

2. Включить питание компьютера и регистратора. Выждать не менее двух минут для выхода регистратора в рабочий режим.

3. На панели ZETLAB в меню «Отображение» выбрать программу «Многоканальный осциллограф» и настроить осциллограф на три окна отображения сигналов, при этом в окнах выбрать для отображения каналы X, Y, Z - измерительные каналы регистратора.

4. На панели ZETLAB в меню «Измерение» выбрать программу «Вольтметр переменного тока» открыв три окна настроив их на отображение значений по каналам X, Y, Z установив в окнах программы «Вольтметр переменного тока» параметры «СКЗ» и «Сверхмедленно».

5. На панели ZETLAB в меню «Измерение» выбрать программу «Вольтметр постоянного тока» и настроить окно на отображение значений по каналу «P» регистратора (канал контроля питания).

6. Запустить из меню «Генераторы» панели ZETLAB программу «Генератор сигналов». Установить параметры синусоидального сигнала: амплитуда 0,25 В, частота 10 Гц. Запустить генератор, активировав кнопки «Добавить» и «Включить».

7. Наблюдать по каналам X, Y и Z в программе «Многоканальный осциллограф» регистрируемые сигналы синусоидальной формы.

8. Убедиться, что в окне «Вольтметр переменного тока» регистрируемых по каналам X, У и Z значения сигналов находятся в диапазоне (0,45…0,55) м/с^2.

9. Убедиться, что в окне «Вольтметр постоянного тока» регистрируемые значения уровня контроля питания на канале «P» находятся в диапазоне 2000…3500 мВ.

10. Остановить программы «Генератор сигналов», «Вольтметр переменного тока» «Вольтметр постоянного тока» и «Многоканальный осциллограф» закрыв их окна.

4.2 Электрический контроль регистратора ZET 048-C VER.2.

При проведении электрического контроля проверяется уровень питания. Электрической контроль регистратора проводится в следующей последовательности:

1. Подключить регистратор к компьютеру по интерфейсу USB или Ethernet, используя пульт управления и соответствующий интерфейсный кабель.

Примечание: при стационарной установке регистратора допускается проведение электрического контроля с компьютера АРМ при использовании стационарного канала связи с регистратором.

2. Включить питание компьютера и регистратора. Выждать не менее двух минут для выхода регистратора в рабочий режим.

3. На панели ZETLAB в меню «Измерение» выбрать программу «Вольтметр постоянного тока» и настроить окно на отображение значений по каналу «P» регистратора (канал контроля питания).

4. Убедиться, что в окне «Вольтметр постоянного тока» регистрируемые значения уровня контроля питания на канале «P» находятся в диапазоне 2000…3500 мВ.

5. Остановить программы «Вольтметр постоянного тока» закрыв окно программы.

4.3 Электрический контроль регистратора ZET 048-C VER.3

При проведении электрического контроля проверяется уровни чувствительности элемента по измерительной оси Z, а также уровень питания. Электрической контроль регистратора проводится в следующей последовательности:

1. Подключить регистратор к компьютеру по интерфейсу USB или Ethernet, используя пульт управления и соответствующий интерфейсный кабель.

Примечание: при стационарной установке регистратора допускается проведение электрического контроля с компьютера АРМ при использовании стационарного канала связи с регистратором.

2. Включить питание компьютера и регистратора. Выждать не менее десяти минут для выхода регистратора в рабочий режим.

3. На панели ZETLAB в меню «Отображение» выбрать программу «Многоканальный осциллограф» и настроить осциллограф на одно окно отображения сигналов, при этом в окне выбрать для отображения измерительный канал Z.

4. На панели ZETLAB в меню «Измерение» выбрать программу «Вольтметр переменного тока» открыв окно и настроив его на отображение значений по каналу Z,

установив в окне программы «Вольтметр переменного тока» параметры «СКЗ» и «Сверхмедленно».

5. На панели ZETLAB в меню «Измерение» выбрать программу «Вольтметр постоянного тока» и настроить окно на отображение значений по каналу «Р» регистратора (канал контроля питания).

6. Запустить из меню «Генераторы» панели ZETLAB программу «Генератор сигналов». Установить параметры синусоидального сигнала: амплитуда 0,25 В, частота 10 Гц. Запустить генератор, активировав кнопки «Добавить» и «Включить».

7. Наблюдать по каналу Z в программе «Многоканальный осциллограф» регистрируемые сигналы синусоидальной формы.

8. Убедиться, что в окне «Вольтметр переменного тока» регистрируемых по каналу Z значения сигналов находятся в диапазоне ($90*10^{-6}$…$110*10^{-6}$) м/с.

9. Убедиться, что в окне «Вольтметр постоянного тока» регистрируемые значения уровня контроля питания на канале «Р» находятся в диапазоне 2000…3500 мВ.

10. Остановить программы «Генератор сигналов», «Вольтметр переменного тока» «Вольтметр постоянного тока» и «Многоканальный осциллограф» закрыв их окна.

4.4 Проверка синхронизации регистратора по спутникам

Проверка синхронизации регистратора по спутникам проводится в следующей последовательности:

1. В случае автономного исполнения регистратора подключить антенну GPS к пульту управления. В случае стационарного исполнения регистратора подключить антенну GPS к регистратору при помощи кабеля и коробки соединительной.

Примечание: антенна GPS должна быть расположена на открытой местности в зоне прямой видимости значительной части небосвода.

2. Подключить регистратор к компьютеру по интерфейсу USB или Ethernet, используя пульт управления и соответствующий интерфейсный кабель.

Примечание: при стационарной установке регистратора проведение проверки синхронизации по спутникам допускается с компьютера АРМ при использовании стационарного канала связи с регистратором.

3. Включить питание компьютера и регистратора. Выждать не менее двух минут для выхода регистратора в рабочий режим.

4. Запустить из меню «Автоматизация» панели ZETLAB программу «Синхронизация устройств».

5. Выждать время (не более 10 минут) необходимое для захвата спутников.

6. Убедиться, что в окне программы «Синхронизация устройств» отображается список не менее чем из трех спутников. При этом для каждого из спутников должны отображаться уровни сигналов не менее 20 дБ, по которым они регистрируются.

5 Возможные неисправности и способы их устранения

1. *При копировании данных по интерфейсу USB возникают ошибки*

Убедитесь в том, что произведено прямое подключение по интерфейсу USB между компьютером и регистратором (без использования промежуточных USB устройств таких как HUB и т.п.). При копировании данных рекомендуется использовать подключение по интерфейсу Ethernet (см. раздел 2.5).

2. *Не подключается по интерфейсу Ethernet*

Выбор интерфейса, по которому будет работать регистратор выбирается на момент его включения. При подключении сразу USB и Ethernet, USB имеет больший приоритет.

Если очередность включения правильная, то при подключении регистратора к компьютеру по интерфейсу Ethernet через некоторое время должен начать мигать (с частотой 5 Гц) индикатор «Сеть», расположенный на крышке регистратора. Данная индикация означает, что регистратор физически подключен к сети «Ethernet».

Ещё раз убедитесь, что регистратор и компьютер находятся в одной подсети (см. раздел 2.6).

6 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание регистратора автономного исполнения следует проводить не реже двух раз в год при этом следует произвести зарядку встроенного аккумулятора согласно разделу 2.2.

7 Правила хранения и транспортирования

Рекомендуемые условия хранения регистратора в комплекте упаковки в отапливаемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и влажности воздуха до 80 % согласно ГОСТ 22261. Предельно допустимые условия хранения приведены в разделе 1.2.

В помещении, где хранится регистратор, не должно быть паров кислот, щелочей или других химически активных веществ, пары или газы которых могут вызвать коррозию.

При погрузке и разгрузке упаковок с регистраторами должны строго выполняться требования манипуляционных знаков и надписей на упаковках.

Размещение и крепление упаковки с регистратором в транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое ее положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

Размещение упакованных регистраторов - не более чем в два ряда.

Климатические условия транспортирования:

- температура окружающей среды от минус 35 до плюс 60 °С;
- относительная влажность до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

При транспортировании должна быть обеспечена защита упаковки с регистратором от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечного излучения.

Регистратор в упаковке может транспортироваться в соответствии с требованиями ГОСТ 21552-84:

- автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км со скоростью не более 60 км/ч по шоссейным дорогам с твердым покрытием и до 500 км со скоростью до 20 км/ч по грунтовым дорогам;
- железнодорожным транспортом на расстояние до 10000 км со скоростью в соответствии с нормами Министерства путей сообщения, при расположении регистратора в любой части состава;
- воздушным транспортом на любое расстояние с любой скоростью в герметичном отсеке.

Приложение А

Стационарный монтаж сейсморегистраторов ZET048-C

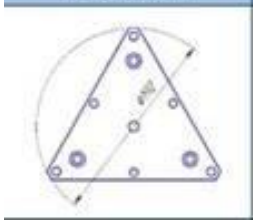
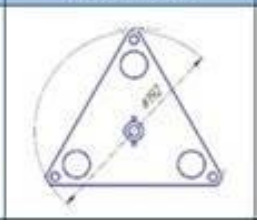
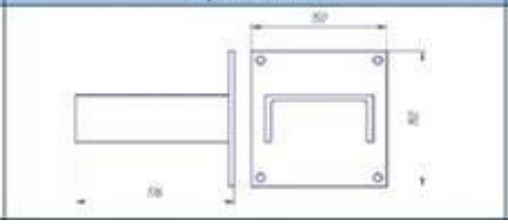
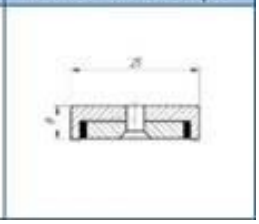
Сейсморегистраторы ZET 048-C устанавливаются на жесткую поверхность и крепятся при помощи пластин.

Пластины подбираются согласно принципу, указанному ниже.

Комплектование сейсморегистраторов ZET048-C для различных вариантов крепления

Вид материала на который производится установка	На горизонтальной поверхности			На вертикальной поверхности
	стационарное крепление без регулировки	стационарное крепление с регулировкой по азимуту и горизонту	быстросъемное крепление без регулировки	стационарное крепление с регулировкой по азимуту и горизонту
Металл	Пластина 1	Пластина 1 Пластина 2 Магнитные опоры	Пластина 2 Магнитные опоры	Пластина 1 Кронштейн
Бетон	Пластина 1	Пластина 1 Пластина 2 Магнитные опоры	Пластина 1 Пластина 2 Магнитные опоры	Пластина 1 Кронштейн

Графическое представление элементов крепления

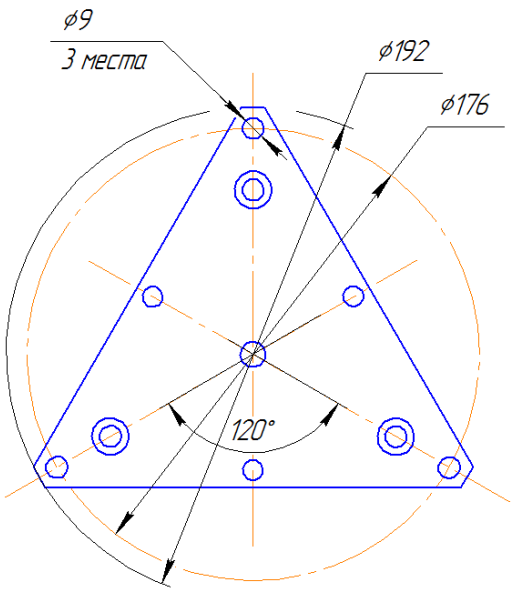
Пластина 1	Пластина 2	Кронштейн	Магнитная опора
			

При креплении на горизонтальную поверхность следует использовать деталь "Пластина 1".

"Пластину 2"следует использовать для случаев, когда при креплении на горизонтальную плоскость требуется регулировка - поворот сейсморегистратора по азимуту (на 360 градусов) и углу места (в пределах +/- 3 градуса).

Для крепления на вертикальную поверхность совместно с деталью "Пластина 1" следует использовать деталь "Кронштейн" (швеллер размерами не менее 12П с приваренной к нему пластиной толщиной не менее 6 мм, не входит в комплект поставки).

Присоединительные размеры монтажной пластина 1



Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннули рован-ных					