

Общество с ограниченной ответственностью «ЭТМС»

**ИЗМЕРИТЕЛЬ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ  
ZET 7057**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЭТМС.416611.138 РЭ**

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Обозначения и сокращения .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	4
2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3 НАСТРОЙКА СЕЙСМОДАТЧИКА .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4 РАБОТА С ИЗМЕРИТЕЛЕМ .....	20
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	24
6 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А. КАРТА РЕГИСТРОВ MODBUS .....	26

	Подпись и дата		Име. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата				
								<b>ЭТМС.416611.138 РЭ</b>			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Измеритель сейсмический воздействий</b>  Руководство по эксплуатации		Лит.	Лист	Листов	
	Разраб.		Фазиров Р.Р.		07.24					2	28
	Пров.		Антонов А.Ю.		07.24						
	Н. контр.		Аглиулина Н.В		07.24						
	Утв.		Назимов С.С.		07.24						
Име. № подл.								<b>ООО «ЭТМС»</b>			

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия измерителя сейсмических воздействий ZET 7057 (далее по тексту – сейсмодатчик), содержит общие правила работы с устройством, а также указания по установке, пуску, обслуживанию, эксплуатации, транспортированию и хранению.

К работе с сейсмодатчиком 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 сейсмодатчика.

На всех этапах эксплуатации измерителя необходимо руководствоваться документацией, поставляемой с оборудованием.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему сейсмодатчика изменения, не ухудшающие его технические характеристики, без коррекции эксплуатационно-технической документации.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ЭТМС.416611.138 РЭ					Лист
										3
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение

Сейсмодатчик предназначен для непрерывной регистрации сейсмических воздействий на потенциально опасных промышленных объектах и формирования соответствующих сигналов о значениях сейсмических воздействий при превышении установленных пороговых уровней для передачи в системы контроля и управления основного технологического оборудования с целью регистрации параметров и срабатывания защиты.

Сейсмодатчик может применяться как самостоятельно, так и в качестве первичного преобразователя в составе автоматизированных систем.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ЭТМС.416611.138 РЭ					Лист
										4
										Изм.

## 1.2 Внешний вид сейсмодатчика

На Рис. 1.1 представлен внешний вид сейсмодатчика, выполненного в промышленном исполнении.



*Рис. 1.1 Внешний вид сейсмодатчика в промышленном исполнении*

На Рис. 1.2 представлен внешний вид сейсмодатчика, выполненного в OEM исполнении (в минимальной комплектации без корпуса).



*Рис. 1.2 Внешний вид сейсмодатчика ZET 7057 в OEM исполнении*

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

### 1.3 Обозначение соединителей сейсмодатчика

#### 1.3.1 Соединители для OEM исполнения (сейсмодатчик без корпуса)

В Табл. 1.1 приведено назначение контактов соединителя «СИА3» (IDC-26).

Табл. 1.1 Назначение контактов соединителя «СИА3» в OEM исполнении

Номер контакта	Назначение	Примечание
1	П1	Дискретный сигнал «П1» - превышение обобщённым сигналом ускорений (модулем вектора) значения установки проектного землетрясения.
3	П1 общий	
5	П2	
7	П2 общий	Дискретный сигнал «П2» - превышение обобщённым сигналом ускорений (модулем вектора) значения установки предупредительной сигнализации.
9	Неисправность	Дискретный сигнал «Неисправность» - сигнал, сформированный схемой самодиагностики измерительного модуля ZET 7057.
11	Неисправность общий	
13	Проверка	Дискретный сигнал «Проверка» - сигнал подтверждения подключения кабеля к разъему «ПРОВЕРКА».
15	Проверка общий	
17	Ap(X)	Аналоговый сигнал «Ap(X)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси X.
18	Ap(X) общий	
19	Ap(Y)	Аналоговый сигнал «Ap(Y)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси Y.
20	Ap(Y) общий	
21	Ap(Z)	Аналоговый сигнал «Ap(Z)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси Z.
22	Ap(Z) общий	
23	Выход АО	Аналоговый сигнал «Выход АО» – обобщённый аналоговый сигнал типа «4-20 мА» содержащий модуль вектора сейсмоускорения.
24	Выход АО общий	
2,4,6,8,10,12,14,16,25,26	Резерв	Не используются.

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЭТМС.416611.138 РЭ

Лист

6

В Табл. 1.2 приведено назначение контактов соединителя «СУЗ» (IDC-14).

**Табл. 1.2 Назначение контактов соединителя «СУЗ» в OEM исполнении**

Номер контакта	Назначение	Примечание
1	П1	Дискретный сигнал «П1» - превышение обобщённым сигналом ускорений (модулем вектора) значения установки проектного землетрясения.
3	П1 общий	
5	П2	Дискретный сигнал «П2» - превышение обобщённым сигналом ускорений (модулем вектора) значения установки предупредительной сигнализации.
7	П2 общий	
9	Неисправность	Дискретный сигнал «Неисправность» - сигнал, сформированный схемой самодиагностики измерительного модуля ZET 7057.
11	Неисправность общий	
2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14	Резерв	Не используются.

В Табл. 1.3 приведено назначение контактов соединителя «ПРОВЕРКА» (PLS-14).

**Табл. 1.3 Назначение контактов соединителя «ПРОВЕРКА» в OEM исполнении**

Номер контакта	Назначение	Примечание
1	RS485-A	Линия цифровой связи на базе интерфейса RS485.
2	RS485-B	
3	RS485 общий	
5	ПРОВЕРКА ВКЛ	Дискретный сигнал «ПРОВЕРКА ВКЛ» - входной сигнал для активации функции проверки.
4	ПРОВЕРКА ВКЛ общий	
7	Вход X	Аналоговый сигнал «Вход X» - вольтовый аналоговый сигнал.
8	Вход X общий	
9	Вход Y	Аналоговый сигнал «Вход Y» - вольтовый аналоговый сигнал.
10	Вход Y общий	
11	Вход Z	Аналоговый сигнал «Вход Z» - вольтовый аналоговый сигнал.
12	Вход Z общий	
13,14	Резерв	Не используются.

В Табл. 1.4 приведено назначение контактов соединителя «24 В» (MPW-2).

**Табл. 1.4 Назначение контактов соединителя «+24 В» в OEM исполнении**

Номер контакта	Назначение	Примечание
1	+ 24 В	Питание сейсмодатчика. Диапазон от 9 до 27 В (постоянный ток).
2	Общий	

Подпись и дата	
Име. №дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

### 1.3.2 Соединители для промышленного исполнения (сейсмодатчик в корпусе)

В Табл. 1.5 приведено назначение контактов соединителя «СИА3» (WY40J26Z1).

Табл. 1.5 Назначение контактов соединителя «СИА3» в промышленном исполнении

Номер контакта	Назначение	Примечание
5	П1	Дискретный сигнал «П1» - превышение обобщённым сигналом ускорений (модулем вектора) значения установки проектного землетрясения.
6	П1 общий	
7	П2	Дискретный сигнал «П2» - превышение обобщённым сигналом ускорений (модулем вектора) значения установки предупредительной сигнализации.
8	П2 общий	
9	Неисправность	Дискретный сигнал «Неисправность» - сигнал, сформированный схемой самодиагностики измерительного модуля ZET 7057.
10	Неисправность общий	
11	Проверка	Дискретный сигнал «Проверка» - сигнал подтверждения подключения кабеля к разъему «ПРОВЕРКА».
12	Проверка общий	
13	Комплектность	Переключатель между контактами 13 и 14
14		
15	Ap(X)	Аналоговый сигнал «Ap(X)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси X.
16	Ap(X) общий	
17	Ap(Y)	Аналоговый сигнал «Ap(Y)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси Y.
18	Ap(Y) общий	
19	Ap(Z)	Аналоговый сигнал «Ap(Z)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси Z.
20	Ap(Z) общий	
21	Выход АО	Аналоговый сигнал «Выход АО» – обобщённый аналоговый сигнал типа «4-20 мА» содержащий модуль вектора сейсмоускорения.
22	Выход АО общий	
1 – 4, 23 - 26	Резерв	Не используются.

Име. № подл.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭТМС.416611.138 РЭ

Лист

8

В Табл. 1.6 приведено назначение контактов соединителя «СУЗ» (WY28J8Z1).

**Табл. 1.6 Назначение контактов соединителя «СУЗ» в промышленном исполнении**

Номер контакта	Назначение	Примечание
1	П1	Дискретный сигнал «П1» - превышение обобщённым сигналом ускорений (модулем вектора) значения установки проектного землетрясения.
2	П1 общий	
3	П2	Дискретный сигнал «П2» - превышение обобщённым сигналом ускорений (модулем вектора) значения установки предупредительной сигнализации.
4	П2 общий	
5	Неисправность	Дискретный сигнал «Неисправность» - сигнал, сформированный схемой самодиагностики измерительного модуля ZET 7057.
6	Неисправность общий	
7	Комплектность	Переключатель между контактами 7 и 8
8		

В Табл. 1.7 приведено назначение контактов соединителя «ПРОВЕРКА» (WY28J12Z1)

**Табл. 1.7 Назначение контактов соединителя «ПРОВЕРКА» в промышленном исполнении**

Номер контакта	Назначение	Примечание
1	RS485-A	Линия цифровой связи на базе интерфейса RS485.
2	RS485-B	
3	RS485 общий	
4	ПРОВЕРКА ВКЛ	Дискретный сигнал «ПРОВЕРКА ВКЛ» - входной сигнал для активации функции проверки.
5	ПРОВЕРКА ВКЛ	
6	Общий	
7	Вход X	Аналоговый сигнал «Вход X» - вольтовый аналоговый сигнал.
8	Вход X общий	
9	Вход Y	Аналоговый сигнал «Вход Y» - вольтовый аналоговый сигнал.
10	Вход Y общий	
11	Вход Z	Аналоговый сигнал «Вход Z» - вольтовый аналоговый сигнал.
12	Вход Z общий	

Име. № подл.	Подпись и дата
	Име. № дубл.
Взам. име. №	Подпись и дата
	Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Сейсмодатчик в промышленном исполнении имеет два варианта подключения электропитания – от сети постоянного тока напряжением 24 В и от сети переменного тока напряжением 220 В.

Назначение контактов соединителя (WY28J3Z1) предназначенного для подключения электропитания 24 В приведено в *Табл. 1.8*, а контактов соединителя (WAC3MPB-1) - в *Табл. 1.9*.

*Табл. 1.8 Назначение контактов соединителя «24 В» в промышленном исполнении*

Номер контакта	Назначение	Примечание
1	+ 24 В	Питание сейсмодатчика. Диапазон от 9 до 27 В постоянный ток.
2	Общий	
3	-	Не используются.

*Табл. 1.9 Назначение контактов соединителя «~220 В» в промышленном исполнении*

Номер контакта	Назначение	Примечание
1	L	Питание сейсмодатчика. Диапазон от 187 до 242 переменный ток.
2	N	
3	GND	

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ЭТМС.416611.138 РЭ					Лист
										10
										Изм.

## 1.4 Технические характеристики

### 1.4.1 Измерительный блок (ИБ) ДС имеет следующие информационные и сигнальные выходные каналы:

Три раздельный аналоговых канала  $A_p(X)$ ,  $A_p(Y)$ ,  $A_p(Z)$  предназначенные для измерения проекций вектора сейсмоускорения на оси X, Y и Z и формирования токовых (4-20 мА) сигналов;

Общий аналоговый канала АО, предназначенный для измерения модуля вектора сейсмоускорения и формирования токового (4-20 мА) сигнала;

Дублированный дискретный канал, предназначенный для формирования сигнала типа «сухой контакт» при измерении уровня сейсмического воздействия, соответствующего проектному землетрясению (порог П1);

Дублированный дискретный канал, предназначенный для формирования сигнала типа «сухой контакт» при измерении уровня сейсмического воздействия, соответствующего значению предупредительной сигнализации (порог П2);

Дублированный дискретный канал, предназначенный для формирования сигнала неисправности датчика типа «сухой контакт»;

Канал информационного обмена по цифровому протоколу Modbus RTU по интерфейсу RS485 обеспечивающий возможность передачи всех сигналов в цифровом виде во внешнее устройство по запросу, а также настройка параметров работы ИБ ДС с внешнего устройства посредством системы команд и протокола;

Дискретный сигнал о подключении внешнего устройства к разъему соединителю, реализующему подключение к интерфейсной линии и каналу проверки

### 1.4.2 Канал информационного обмена имеет

Гальваническую изоляцию линии от внутренних каскадов ИБ ДС

Терминальной резистор 120 Ом, подтягивающие резисторы 1 кОм между линией А RS485 и VCC, между линией В RS485 и GND с возможностью отключения перемычками

### 1.4.3 Напряжение пробоя гальванической изоляции между каналами – не менее 500 В

### 1.4.4 ДС имеет два порта электропитания – для питания от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 9 до 27 В и переменного тока частотой $(50 \pm 1)$ Гц с напряжением в диапазоне от 187 до 242 В. ДС

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
					<i>ЭТМС.416611.138 РЭ</i>					11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

сохраняет работоспособность при питании от любого из портов электропитания, а также при одновременном питании по обоим портам.

**1.4.5** В составе ИБ ДС для формирования дискретных сигналов типа «сухой контакт» используются оптореле со следующими характеристиками:

- Двух проводная схема передачи сигнала с шунтирующим сопротивлением 47 кОм;
- Тип контактка – «нормально-разомкнутый»;
- Максимальное значение постоянного напряжения коммутации сигналов не менее 48 В
- Максимальное значение тока коммутации не менее 200 мА

**1.4.6** Основные технические параметры ИБ ДС

Диапазон измерения линейных ускорений от 0,01 до 5,60 м/с<sup>2</sup>

Диапазон линейных ускорений, в пределах которого устанавливаются порог выдачи аварийных сигналов (П1) от 0,1 до 2,0 м/с<sup>2</sup>

Диапазон линейных ускорений, в пределах которого устанавливаются пороги начала регистрации (П2) от 0,05 до 0,25 м/с<sup>2</sup>

Коэффициент преобразования каналов  $A_p(X)$ ,  $A_p(Y)$ ,  $A_p(Z)$  изменяется от 1,36 до 33,60 мА/(м/с<sup>2</sup>)

Коэффициент преобразования канала АО изменяется от 7,25 до 161,00 мА/(м/с<sup>2</sup>)

Предельное значение нелинейности функции преобразования каналов  $A_p(X)$ ,  $A_p(Y)$ ,  $A_p(Z)$  равно  $\pm 0,5 \%$

Частотный диапазон измерений от 0,1 до 32 Гц

**1.4.7** Сейсмодатчик подвергается первичной поверке до ввода в эксплуатацию и периодической поверке при эксплуатации один раз в два года. Методика поверки является приложением к настоящему руководству по эксплуатации.

Время готовности сейсмодатчика к работе с момента включения - не более 1 мин.

При проведении калибровки и поверки обеспечивается запрет режима контроля исправности.

В сейсмодатчике предусмотрена возможность проведения:

а) периодического контроля исправности. Периодичность контроля – 1 раз в течение (112) мин;

б) длительность времени контроля от 0,5 до 0,8 с.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Длина соединительных проводов от сейсмодатчика до источника сигнала, управляющего режимом калибровки, и до используемых при поверке и калибровке средств измерений не превышает 25 м.

Име. № подл.	Подпись и дата				Име. № дубл.	Подпись и дата				Име. № дубл.	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Име. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭТМС.416611.138 РЭ	Лист
																					13

## 1.5 Условия эксплуатации сейсмодатчика в промышленном исполнении

По стойкости к сейсмическим воздействиям сейсмодатчик относится к категории I в соответствии с НП-031 и сохраняет работоспособность во время и после воздействия гармонических нагрузок, эквивалентных сейсмическому воздействию при МРЗ интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 на высотной отметке не более 30 м по ГОСТ 29075, ГОСТ 30546.1.

По стойкости к механическим воздействиям сейсмодатчик соответствует группе М38 по ГОСТ 30631.

Сейсмодатчик сохраняет работоспособность:

- в диапазоне от минус 10 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 98% при температуре плюс 25 С без конденсации влаги в соответствии с требованиями групп исполнения УХЛ, ТС по ГОСТ 15150.

- при содержании коррозионно-активных агентов в атмосфере типа III и IV по ГОСТ 29075.

- при воздействии атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ Р 52931).

Сейсмодатчик отвечает требованиям электромагнитной совместимости IV группы исполнения по ГОСТ 32137

Сейсмодатчик устойчив к воздействию плесневых грибов в соответствии с ГОСТ 9.048

Корпус сейсмодатчик устойчив к дезактивации раствором едкого натрия с концентрацией до 60 г/л, перманганата калия с концентрацией до 10 г/л и раствора щавелевой кислоты с концентрацией до 40 г/л при дезактивации помещений при норме расхода 0.5 л/м<sup>2</sup> (ГОСТ 29075).

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ЭТМС.416611.138 РЭ					Лист
										14
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## 1.6 Комплектность

Комплектность поставки сейсмодатчика приведена в Табл. 1.10.

**Табл. 1.10 Комплектность поставки сейсмодатчика**

№	Наименование	Обозначение	Кол-во
1	Измеритель сейсмических воздействий ZET 7057		1 шт.
2	Комплект монтажных частей		1 шт.
3	Монтажная пластина		1 шт.
4	Паспорт		1 экз.
5	Руководство по эксплуатации		1 экз.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ЭТМС.416611.138 РЭ					Лист
										15
										Изм.

## 1.7 Устройство и работа

### 1.7.1 Распаковывание

В случае транспортирования при отрицательной температуре, сейсмодатчик ZET 7057 в упаковке необходимо выдержать в помещении при нормальных климатических условиях не менее 8 ч.

Распаковывание производить на горизонтальной, устойчивой поверхности, освобожденной от посторонних предметов.

При распаковывании произвести внешний осмотр сейсмодатчика, обратив внимание на отсутствие механических повреждений, а также проверить наличие эксплуатационной документации на устройство.

### 1.7.2 Правила монтажа

Сейсмодатчик оснащен монтажной пластиной, которая крепится к дну сейсмодатчика винтами M5x15.

Общий вид сейсмодатчика с монтажной пластиной и присоединительные размеры приведены на рисунке (Рис. 1.3).

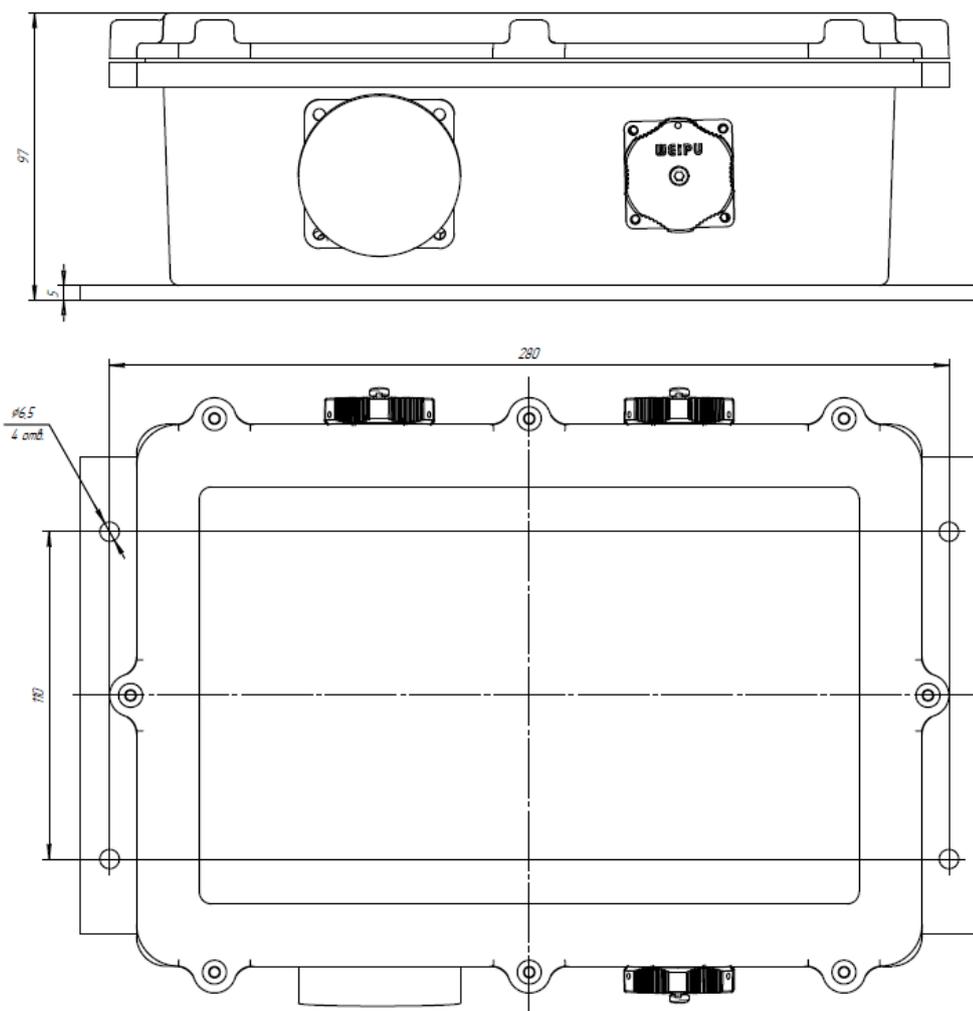


Рис. 1.3 Присоединительные размеры

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЭТМС.416611.138 РЭ

Лист

16

Монтажная пластина с сейсмодатчиком крепится на контролируемый элемент сооружения при помощи болтового или анкерного крепления с монтажной резьбой М6.

Установка сейсмодатчика на АЭС должна проводиться осью Z перпендикулярно горизонтальной плоскости с учетом условий эксплуатации.

В местах установки сейсмодатчиков не допускается наличие вибрации несейсмического происхождения с амплитудой ускорения более 0,005 м/с<sup>2</sup> с частотами менее 120 Гц.

Перед установкой сейсмодатчик должен быть проверен в объеме входного контроля.

Каждый сейсмодатчик устанавливается на объекте в соответствии с монтажным чертежом. Металлическая плита под крепление сейсмодатчика должна быть установлена в горизонт с точностью не хуже ±3 градусов. Шероховатость поверхности плиты должна быть не хуже Rz50. Момент затяжки винтов при креплении сейсмодатчика должен быть не менее 30 Нм. Между сейсмодатчиком и плитой должно устанавливаться основание СДАИ.741468.005.

**ВНИМАНИЕ!** ОТКЛЮЧЕНИЕ ШТАТНОГО КАБЕЛЯ ПРОВОДИТЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТИСТАТИЧЕСКОГО БРАСЛЕТА.

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ УДАРЯТЬ ИЛИ РОНЯТЬ СЕЙСМОДАТЧИК.

### 1.7.3 Описание протокола обмена по интерфейсу RS-485

Поддерживаются команды 03 (Read Holding Registers), 04 (Read Input Registers) и 16 (Write Multiple Registers).

Все адресное пространство поделено на блоки.

Чтение регистров доступно всегда, в том числе и с адресов, не входящих в блоки. При чтении регистров вне блоков выдается 0xFFFF.

Запись в регистры доступна только после успешной авторизации. Авторизация выполняется путем записи числового пароля в поле AUTH\_PASSWORD. Успешная авторизация позволяет выполнить одну команду записи в течение трех минут. В случае отсутствия авторизации все команды на запись выдают ошибку 2 (ILLEGAL DATA ADDRESS).

При попытке записи в несуществующие регистры (вне блоков) также выдается ошибка 2 (ILLEGAL DATA ADDRESS).

При попытке записи в существующие регистры выполняется проверка входных данных. Если регистры введены неправильно, то вся команда записи отклоняется, ни один

Име. № дубл.	Подпись и дата
Взам. име. №	
Име. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

затронутый командой регистр не меняется, в ответ выдается ошибка 3 (ILLEGAL DATA VALUE).

Измененные параметры применяются сразу, но не сохраняются в ПЗУ. Для сохранения текущих примененных параметров необходимо записать в поле SAVE\_SETTINGS значение 1. Сохранение выполняется достаточно продолжительное время (сотни миллисекунд), во время сохранения команды на чтение доступны, а команды на запись — недоступны, при попытке авторизации будет выдаваться ошибка 6 (SERVER DEVICE BUSY), при попытке записи в другие регистры — 2 (ILLEGAL DATA ADDRESS). По окончании сохранения значение поля SAVE\_SETTINGS сбросится в 0, а авторизация и последующие команды записи снова станут доступны.

При включении в режиме CFG\_RESET пароль и настройки RS-485 принимают значения по умолчанию (без учета сохраненных значений). Остальные настройки в этом режиме загружаются штатно. Изменение и сохранение доступны в штатном режиме.

#### 1.7.4 Настройка параметров

При помощи кабеля подключить преобразователь интерфейса RS-485 к разъему «ПОВЕРКА» сейсмодатчика ZET 7057. Подключить преобразователь интерфейса RS-485 к компьютеру. Подать питание на сейсмодатчик ZET7057.

На компьютере выполнить настройку параметров Modbus RTU преобразователя интерфейса RS-485: адрес узла, скорость обмена и контроль четности. В устройстве ZET 7057 установлены следующие заводские настройки:

- адрес узла – 2;
- скорость обмена – 115200 бод;
- контроль четности – None.

Карта регистров Modbus приведена в приложении А. Примеры настройка параметров устройства:

##### Выбор режима работы устройства:

1) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 4000 пароль в формате uint32\_t (пароль по умолчанию: 1234567).

2) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 5016 значение 1 в формате uint32\_t.

##### Установка коэффициента преобразования $Ap(X)$ , $Ap(Y)$ , $Ap(Z)$ :

1) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 4000 пароль в формате uint32\_t (пароль по умолчанию: 1234567).

2) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 6000 значение коэффициента в формате float. Диапазон значений от 1 до 40.

Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подпись и дата	Име. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭТМС.416611.138 РЭ	Лист
												18

Установка коэффициента преобразования АО:

1) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 4000 пароль в формате uint32\_t (пароль по умолчанию: 1234567).

2) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 6002 значение коэффициента в формате float. Диапазон значений от 5 до 200.

Установка порога П1:

1) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 4000 пароль в формате uint32\_t (пароль по умолчанию: 1234567).

2) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 6004 значение порога в формате float. Диапазон значений от 0,1 до 2.

Установка порога П2:

1) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 4000 пароль в формате uint32\_t. По умолчанию 1234567.

2) Записать (код функции 16 Write Multiple Registers) в два регистра по адресу 6006 значение порога в формате float. Диапазон значений от 0,05 до 0,25.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ЭТМС.416611.138 РЭ					Лист
										19
										Изм.

### 1.7.5 Работа с измерителем

Функциональная схема сейсмодатчика представлена на рисунке 1. Она содержит 3-х осевой чувствительный элемент и схему формирования сигналов. В схеме формирования сигналов имеется три измерительных канала ИКХ, ИКУ, ИКZ, предусматривающих, в зависимости от конкретных требований к порогам срабатывания, возможность ослабления или усиления выходных сигналов акселерометров с последующей операцией возведения их в квадрат.

Нагрузкой измерительных каналов является суммирующий усилитель, выходной сигнал которого подается на схему извлечения корня квадратного, а с нее на компараторы К1, К2, настроенные на заданные пороги срабатывания. Компараторы управляют работой одновибраторов ОВ1 и ОВ2, формирующих одиночные импульсы заданных амплитуды и длительности (не менее 2 с), которые затем передаются в систему КСКУЗ.

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

В сейсмодатчике предусмотрен канал контроля исправности всей измерительной цепи. Периодичность контроля - 1 раз в  $(1 \pm 2)$  мин на протяжении всего жизненного цикла. При этом на выходах "Неисправность" наблюдается сигнал, описанный в пункте 1.2.33 для исправного состояния.

В сейсмодатчике также предусмотрена возможность проведения поверки внешним сигналом (1 раз в два года). При этом в цепи электромеханической обратной связи акселерометров подается электрическое напряжение, вызывающее протекание тока в катушках магнитоэлектрических сейсмодатчиков силы. В результате взаимодействия тока в катушках, подвешенных в магнитном поле, с индукцией поля постоянных магнитов возникает сила, эквивалентная воздействию сейсмоускорения. Схема регулируется таким образом, что указанные электрические сигналы, проходя через весь тракт преобразования, вызывают срабатывание выходных одновибраторов каналов П1(ОВ) КСКУЗ, П2(ОВ) КСКУЗ, а также приводит к появлению электрических сигналов на аналоговых выходах.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## 1.8 Маркировка

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭТМС.416611.138 РЭ

Лист
21

## 1.9 Упаковка

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭТМС.416611.138 РЭ				
				Лист
				22

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Правила эксплуатации

Сейсмодатчик ZET 7057 должен быть расположен на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

Кабели должны быть уложены аккуратно и без перегибов, соединители должны быть прикреплены к ответной части разъемов с помощью штатного крепления.

Сейсмодатчик не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

Повторное включение сейсмодатчика должно проводиться не ранее, чем через 30 с после выключения.

При эксплуатации запрещается:

- Разбирать сейсмодатчик без согласования с заводом-изготовителем;
- Подключать внешние источники питания (аккумуляторы), либо сетевые адаптеры, не соответствующие входному напряжению питания сейсмодатчика;
- Подавать на входы сейсмодатчика сигналы, не соответствующие входным характеристикам устройства.

### 2.2 Меры безопасности

К работе с сейсмодатчиком допускаются лица, изучившие данное руководство и имеющие допуск на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.

При работе и ежедневном обслуживании сейсмодатчика необходимо соблюдать требования техники безопасности.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	ЭТМС.416611.138 РЭ					Лист
										23
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Регулярные работы по техническому обслуживанию сейсмодатчика не являются обязательными, но при этом, в качестве превентивной меры, рекомендуется производить регулярный визуальный осмотр оборудования и профилактические работы.

Перед выполнением работ по поддержанию нормального технического состояния модуля необходимо выключить электропитание сейсмодатчика и составных устройств.

Рекомендуются следующие еженедельные мероприятия по поддержанию нормального технического состояния сейсмодатчика:

- Визуальный осмотр модуля с целью обнаружения механических повреждений корпусов или кожухов;
- Проверка состояния соединителей и кабелей;
- Производить удаление пыли с поверхностей сейсмодатчика.

Проверка функционирования осуществляется автоматически при каждом включении модуля.

При возникновении сбоя в работе оборудования, рекомендуется проверить все соединения сейсмодатчика на предмет короткого замыкания или разрыва. Если причину сбоя в работе оборудования выявить не удастся, модуль необходимо направить Компании ZETLAB на ремонт.

В случае возникновения вопросов по эксплуатации или характеристикам сейсмодатчика ZET 7057 следует обращаться в службу технической поддержки Компании ZETLAB по электронной почте [info@zetlab.com](mailto:info@zetlab.com).

Име. № подл.		Подпись и дата		Име. № дубл.		ЭТМС.416611.138 РЭ	Лист
Име. № подл.		Подпись и дата		Име. № дубл.			24
Име. № подл.		Подпись и дата		Име. № дубл.			
Име. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



## ПРИЛОЖЕНИЕ А. КАРТА РЕГИСТРОВ MODBUS

Адрес	Тип регистра	Тип поля	Доступ*	Значение по умолчанию	Описание	
<b>Блок информации об устройстве</b>						
0	Модель устройства	Ввод	uint32_t	R	7057	Для идентификации типа устройства ZET7057
2	Серийный номер	Ввод	uint32_t	R		Серийный номер
4	Версия HW	Ввод	uint32_t	R		Версия прошивки, старшая часть
5	Версия FW	Ввод	uint32_t	R		Версия прошивки, младшая часть
6	Время сборки	Ввод	uint32_t	R		Время сборки встроенного ПО в формате time_t (количество секунд с момента 01.01.1970 00:00)
<b>Блок выдачи дискретных данных</b>						
2000	UPTIME	Ввод	uint32_t	R		Время наработки, с. При включении принимает значение 1, далее увеличивается на 1 каждую секунду. По достижении макс. значения 0xFFFFFFFF сбрасывается в 1.
2002	P1_TAG	Ввод	uint32_t	R		Признак срабатывания уровня П1. Принимает ненулевое значение времени наработки на момент срабатывания. Без срабатывания принимает значение 0.
2004	P2_TAG	Ввод	uint32_t	R		Признак срабатывания уровня П2. Принимает ненулевое значение времени наработки на момент срабатывания. Без срабатывания принимает значение 0.
2006	FAIL_TAG	Ввод	uint32_t	R		Признак неисправности. Принимает ненулевое значение времени наработки на момент обнаружения неисправности. В штатном режиме значение 0.
2008	TEST_TAG	Ввод	uint32_t	R		Признак проверки (подключение к проверочному разъему). При входе в режим проверки принимает ненулевое значение времени наработки. В штатном режиме значение 0.
<b>Блок авторизации (разблокировка команд записи регистров)</b>						
4000	AUTH_PASSWORD	Хранение	uint32_t	W	1234567	Требуется для записи одной следующей команды записи в регистры хранения (на время не более 3 минут). При чтении всегда выдает 0xFFFFFFFF.
4002	NEW_PASSWORD	Хранение	uint32_t	WP	1234567	Новый пароль. При записи устанавливает новое значение числового пароля. При чтении выдает 0xFFFFFFFF.
<b>Блок управления (команды, не сохраняются в ПЗУ)</b>						
5000	SAVE_SETTINGS	Хранение	uint32_t	R/WP	0	Сохранение настроек из блока настройки. При записи значения 1 выполняется сохранение настроек в ПЗУ. Значение автоматически
5002	RESET_FAIL	Хранение	uint32_t	R/WP	0	Сброс флага неисправности. При записи любого числа флаг неисправности сбрасывается.
<b>Блок выбора режима (не сохраняются в ПЗУ)</b>						
5016	MODE	Хранение	uint32_t	R/WP	0,0	Выбор режима: 0 — внутренний вход,

Име. № дубл.	Име. №	Взам. име. №	Име. № подл.
Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата	Подпись и дата

ЭТМС.416611.138 РЭ

Адрес		Тип регистра	Тип поля	Доступ*	Значение по умолчанию	Описание
						1 — внешний вход, 2 — генерация сигнала, 3 — контроль исправности. Значение не сохраняется.
5018	SINE_OFFSET	Хранение	float	R/WP	12,0	Смещение генерируемого сигнала (при режиме 2), мА. Значение не сохраняется.
5020	SINE_LEVEL	Хранение	float	R/WP	1,0	Уровень генерируемого синуса (в режиме 2), мА. Значение не сохраняется.
5022	SINE_FREQ	Хранение	float	R/WP	10,0	Частота генерируемого синуса (в режиме 2), Гц. Значение не сохраняется.
<b>Блок настройки функционала (применяются сразу, но сохраняются отдельной командой)</b>						
6000	K_AP	Хранение	float	R/WP	2,0	Коэффициент преобразования выходов Ap(X), Ap(Y), Ap(Z), мА/(м/с <sup>2</sup> ). Значение в диапазоне от 1 до 200, включительно.
6002	K_AO	Хранение	float	R/WP	8,0	Коэффициент преобразования выхода АО, мА/(м/с <sup>2</sup> ). Значение в диапазоне от 1 до 200, включительно.
6004	P1	Хранение	float	R/WP	2,00	Величина П1, В. Значение в диапазоне от 0,1 до 2 м/с <sup>2</sup> . Значение должно быть больше или равно уровню П2.
6006	P2	Хранение	float	R/WP	0,25	Величина П2, В. Значение в диапазоне от 0,05 до 0,25 м/с <sup>2</sup> . Значение должно быть меньше или равно уровню П1.
6008	TP1	Хранение	uint32_t	R/WP	1000	Время удержания П1, мс. Значение в диапазоне от 1000 до 5000 мс, включительно.
6010	TP2	Хранение	uint32_t	R/WP	3000	Время удержания П2, мс. Значение в диапазоне от 1000 до 60000 мс, включительно.
6012	TEST_DURATION	Хранение	uint32_t	R/WP	0	Интервал контроля исправности, мс. Значение в диапазоне от 0 до 800 мс, включительно. При значении 0 контроль исправности не применяется.
6014	TRANSITION_TIME	Хранение	uint32_t	R/WP	10000	Время переходного процесса, мс. Применяется только для режима внутреннего входа. Значение в диапазоне от 0 до 600000 мс, включительно.
<b>Блок настройки интерфейса (применяются сразу, но сохраняются отдельной командой)</b>						
7000	NODE	Хранение	uint32_t	R/WP	2	Адрес узла. Значение в диапазоне от 1 до 247, включительно.
7002	BAUDRATE	Хранение	uint32_t	R/WP	115200	Скорость RS-485, бод. Допустимые значения: 19200, 57600, 115200, 230400 или 921600 бод.
7004	PARITY	Хранение	uint32_t	R/WP	0 (none)	Контроль четности. Возможные значения: 0 (none), 1 (odd), 2 (even).
Доступ*: R – read; W – write; WP – write password; WF – write factory						

Име. № подл.	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подпись и дата	Подпись и дата

