Общество с ограниченной ответственностью «ЭТМС»

УСТРОЙСТВО РЕГИСТРАЦИИ СЕЙСМИЧНОСТИ
ZET 7057

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭТМС.411126.001 РЭ

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

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 4
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 33
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА 34
4 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 35
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Протокол обмена с устройством по интерфейсу RS-485 36
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Протокол Modbus RTU при использовании стороннего ПО 37
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Карта регистров Modbus 39

ВВЕДЕНИЕ

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

К работе с устройством 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 устройства.

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

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Устройства регистрации сейсмичности ZET 7057 (далее - устройства) предназначены для измерений низкочастотных виброускорений, сейсмических воздействий и формирования соответствующих сигналов о значениях сейсмических воздействий и превышении ими заданных уровней для передачи в системы контроля и управления.

1.2 Конструкция

Устройства регистрации сейсмичности ZET 7057 выпускаются в двух исполнениях, отличающихся отсутствием или наличием корпуса. Устройства регистрации сейсмичности ZET 7057 стандартного исполнения выпускаются в едином корпусе. Устройства регистрации сейсмичности ZET 7057 в OEM-исполнении представляют собой измерительную плату с трехкомпонентным акселерометром без заключения компонентов в корпус.

Маркировка устройств, включая обозначение типа и серийный номер, состоящий из арабских цифр, наносится на корпус или плату методом наклейки. Нанесение знака поверки на устройства не предусмотрено.

Опломбирование устройств не предусмотрено.

1.3 Внешний вид устройства

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

Рис. 1.1 Внешний вид устройства в промышленном исполнении

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

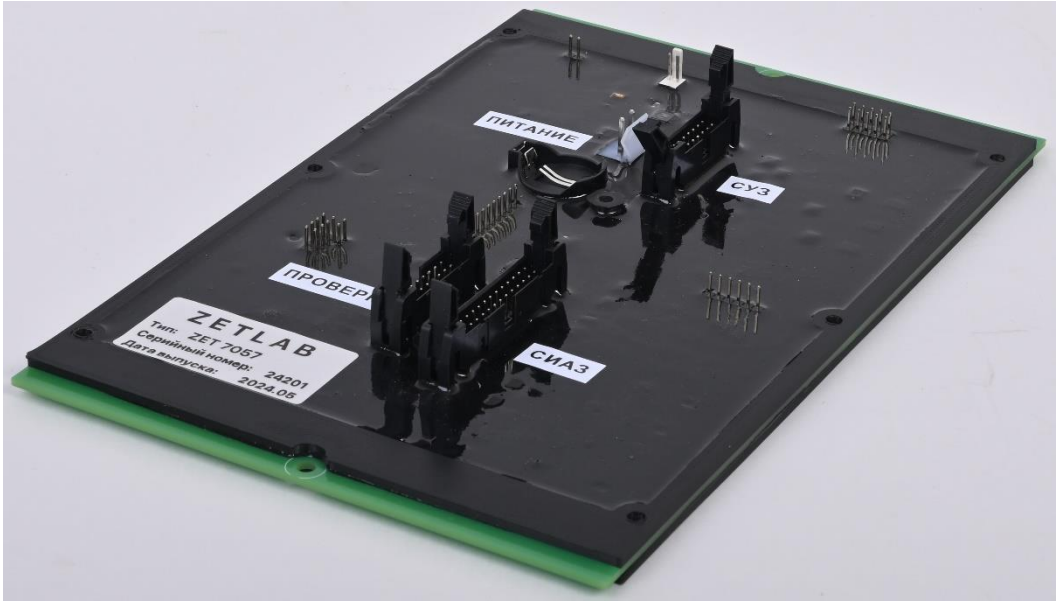

Рис. 1.2 Внешний вид устройства ZET 7057 в OEM исполнении

1.4 Обозначение соединителей устройства

1.4.1 Соединители для OEM исполнения (устройство без корпуса)

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

Табл. 1.1 Назначение контактов соединителя «СИАЗ» 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	
13	Проверка	Дискретный сигнал «Проверка» - сигнал подтверждения подключения кабеля к разъему «ПРОВЕРКА».
15	Проверка общий	
17	Ар(X)	Аналоговый сигнал «Ар(X)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси X.
18	Ар(X) общий	
19	Ар(Y)	Аналоговый сигнал «Ар(Y)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси Y.
20	Ар(Y) общий	
21	Ар(Z)	Аналоговый сигнал «Ар(Z)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси Z.
22	Ар(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.

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

Табл. 1.2 Назначение контактов соединителя «СУЗ» в ОЕМ 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 ОЕМ 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 проверка.
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 ОЕМ исполнении

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

1.4.2 Соединители для промышленного исполнения (устройство в корпусе)

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

Табл. 1.5 Назначение контактов соединителя «СИАЗ» 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	Перемычка между контактами 13 и 14
14		
15	Ар(X)	Аналоговый сигнал «Ар(X)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси X.
16	Ар(X) общий	
17	Ар(Y)	Аналоговый сигнал «Ар(Y)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси Y.
18	Ар(Y) общий	
19	Ар(Z)	Аналоговый сигнал «Ар(Z)» – аналоговый сигнал типа «4-20 мА» низкочастотных линейных ускорений по оси Z.
20	Ар(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.

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	Перемычка 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 проверка.
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	

Устройство 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 устройства. 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 устройства. Диапазон от 187 до 242 переменный ток.
2	N	
3	GND	

1.5 Принцип функционирования

Функциональная схема устройства представлена на рисунке (*Рис. 1.3*).

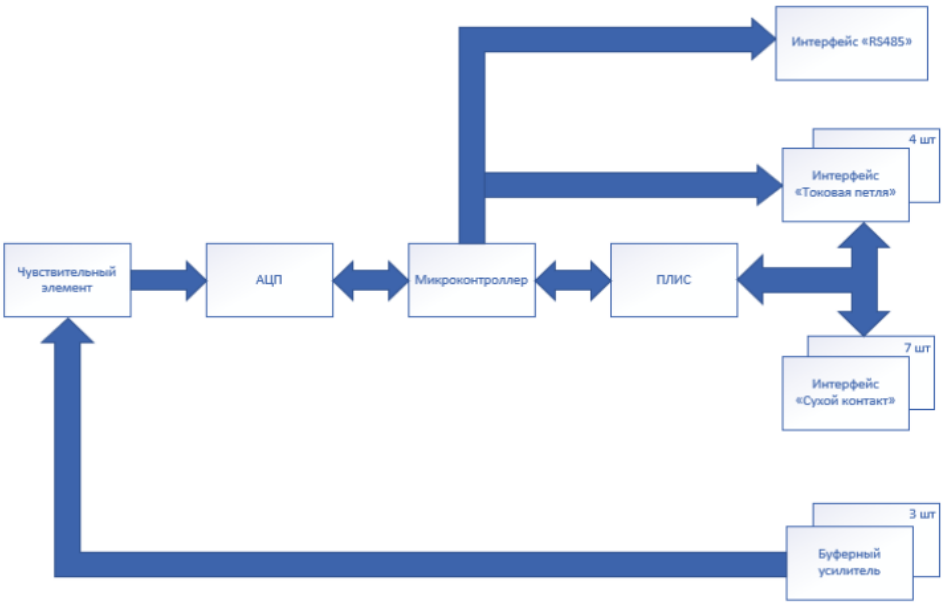

Рис. 1.3 Функциональная схема устройства

Устройство содержит 3-х осевой чувствительный элемент, обеспечивающий регистрацию величин виброускорений одновременно по трем ортогональным направлениям.

Аналоговые сигналы, преобразованные при помощи АЦП в цифровой вид, обрабатываются микроконтроллером, который в свою очередь управляет ПЛИС с целью формирования сигналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z) (эквивалентных зарегистрированным уровням виброускорений) и обобщенного сигнала АО в формате 4-20 мА, а также сигналов вида «Сухой контакт» в случае регистрации превышений установленных пороговых уровней П2 и П2.

Интерфейс RS485 предназначен для настройки устройства в том числе и для установка пороговых уровней.

Буферный усилитель служит для подачи на устройство контрольных сигналов в режиме проведения поверки.

1.6 Технические характеристики устройства

1.6.1 Основные характеристики

Таблица 1.6.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,1 до 32
Диапазон измерений виброускорения на базовой частоте 10 Гц, м/с^2	от 0,01 до 5,6
Пределы допускаемой нелинейности функции преобразования каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z), %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности преобразования каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z) на базовой частоте 10 Гц, %	±1
Пределы допускаемого отклонения амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазоне рабочих частот для каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z), %	±5
Скорость затухания АЧХ на частоте, выходящей за границы диапазона рабочих частот, для каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z), дБ/окт, не менее	8
Пределы допускаемой основной приведенной к нормирующему значению (максимальное значение амплитуды (Пик) переменной составляющей выходного сигнала ($I_{A.ao}$) канала АО, мА) погрешности преобразования канала АО, %	±2
Пределы допускаемого отклонения АЧХ в диапазоне рабочих частот для канала АО, %	±10
Диапазон значений виброускорения, в пределах которого нормируются пороги срабатывания, м/с^2	от 0,05 до 2
Пределы допускаемой основной приведенной к поддиапазону измерений погрешности срабатывания порога, % - в поддиапазоне от 0,1 до 2 м/с^2 - в поддиапазоне от 0,05 до 0,1 м/с^2	 ±1,5 ±5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к поддиапазону измерений погрешности преобразования каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z), АО, срабатывания порогов, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/°С: - для установленных порогов в поддиапазоне от 0,1 до 2 м/с^2, каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z), АО - для установленных порогов в поддиапазоне от 0,05 до 0,1 м/с^2	 ±0,05 ±0,1

Таблица 1.6.2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки коэффициента преобразования каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z), мА/(м·с$^{-2}$)	от 1 до 100
Диапазон установки коэффициента преобразования канала АО, мА/(м·с$^{-2}$)	от 1 до 200
Характеристики выходных сигналов силы переменного электрического тока: - смещение нуля каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z), мА - смещение нуля канала АО, мА - максимальное значение амплитуды (Пик) переменной составляющей выходного сигнала (I_A) каналов Ар(X), Ар(Y), Ар(Z), мА - максимальное значение амплитуды (Пик) переменной составляющей выходного сигнала ($I_{A.ao}$) канала АО, мА	 12 4 8 16
Диапазон значений виброускорения, в пределах которого могут устанавливаться пороги срабатывания, м/с^2	от 0,02 до 4,80
Диапазон напряжения питания, В: - от сети постоянного тока - от сети переменного тока для корпусного исполнения	 от 9 до 27 от 187 до 242
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, ºС	 от +18 до +26
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	 от -10 до +60
Габаритные размеры, мм, не более: высота: - корпусное исполнение - ОЕМ-исполнение длина: - корпусное исполнение - ОЕМ-исполнение ширина: - корпусное исполнение	 90 35 280 235 200

Наименование характеристики	Значение
- ОЕМ-исполнение	155
Масса, кг, не более: - корпусное исполнение - ОЕМ-исполнение	 3,0 0,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	 от -10 до +60

1.6.2 Состав информационных и сигнальных каналов

Три раздельных аналоговых выходных канала Ар(X), Ар(Y), Ар(Z) с выходом по току (4-20 мА) определяющих проекцию вектора сейсмоускорения на оси X, Y и Z регистрируемую устройством.

Общий аналоговый канал АО с выходом по току (4-20 мА), определяющий модуль вектора сейсмоускорения.

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

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

Дублированный дискретный канал типа «сухой контакт» формирования сигнала «Неисправность» при детектировании состояния неисправности датчика.

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 устройства с внешнего устройства посредством системы команд и протокола;

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

1.6.3 Характеристики интерфейсов

Канал информационного обмена имеет гальваническую изоляцию линии от внутренних каскадов устройства.

Для согласования волнового сопротивления между цепями «А» и «Б» линии данных интерфейса RS485 установлен терминирующий резистор номиналом 120 Ом.

Цепь «А» линии данных подключена через резистор 1 кОм к цепи питания «VCC» с возможностью отключения путем удаления перемычки.

Цепь «В» линии данных подключена через резистор 1 кОм к цепи «GND» с возможностью отключения путем удаления перемычки.

Дискретные каналы для формирования сигналов типа «сухой контакт» имеют оптореле с нормально-разомкнутым типом контакта и двухпроводной схемой передачи данных с шунтирующим сопротивлением 47 кОм.

Максимальное значение постоянного напряжения коммутации по цепям дискретных сигналов не менее 48 В.

Максимальное значение тока коммутации по цепям дискретных сигналов не менее 200 мА.

Напряжение пробоя гальванической изоляции между дискретными каналами – не менее 500 В.

1.6.4 Характеристики электропитания

Устройство промышленного исполнения имеет два порта электропитания – для питания от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 9 до 27 В (максимальный ток потребления 500 мА) и переменного тока частотой (50 ±1) Гц с напряжение в диапазоне от 187 до 242 В (максимальный ток потребления 100 мА) и сохраняет работоспособность при питании от любого из портов электропитания, а также при одновременном питании по обоим портам.

Устройство выполненный в OEM исполнении имеет один порт электропитания от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне от 9 до 27 В (максимальный ток потребления 500 мА).

1.7 Условия эксплуатации устройства в промышленном исполнения

По стойкости к сейсмическим воздействиям устройство 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 устройство соответствует группе М38 по ГОСТ 30631.

Устройство 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).

Устройство отвечает требованиям электромагнитной совместимости IV группе исполнения по ГОСТ 32137

Устройство устойчив к воздействию плесневых грибов в соответствии с ГОСТ 9.048

Корпус устройство 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/м2 (ГОСТ 29075).

1.8 Комплектность

Комплектность поставки устройства приведена в Табл. 1.10.

Табл. 1.10 Комплектность поставки устройства

№	Наименование	Обозначение	Кол-во
1	Устройство регистрации сейсмичности ZET 7057		1 шт.
2	Паспорт		1 экз.
3	Руководство по эксплуатации		1 экз.

1.9 Устройство и работа

1.9.1 Распаковывание

В случае транспортирования при отрицательной температуре, устройство 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 устройства, обратив внимание на отсутствие механических повреждений, а также проверить наличие эксплуатационной документации на устройство.

1.9.2 Правила монтажа

Устройство оснащен монтажной пластиной, которая крепится к дну устройства винтами М5х12.

Общий вид устройства с монтажной пластиной и присоединительные размеры приведены на рисунке (*Рис. 1.4*).

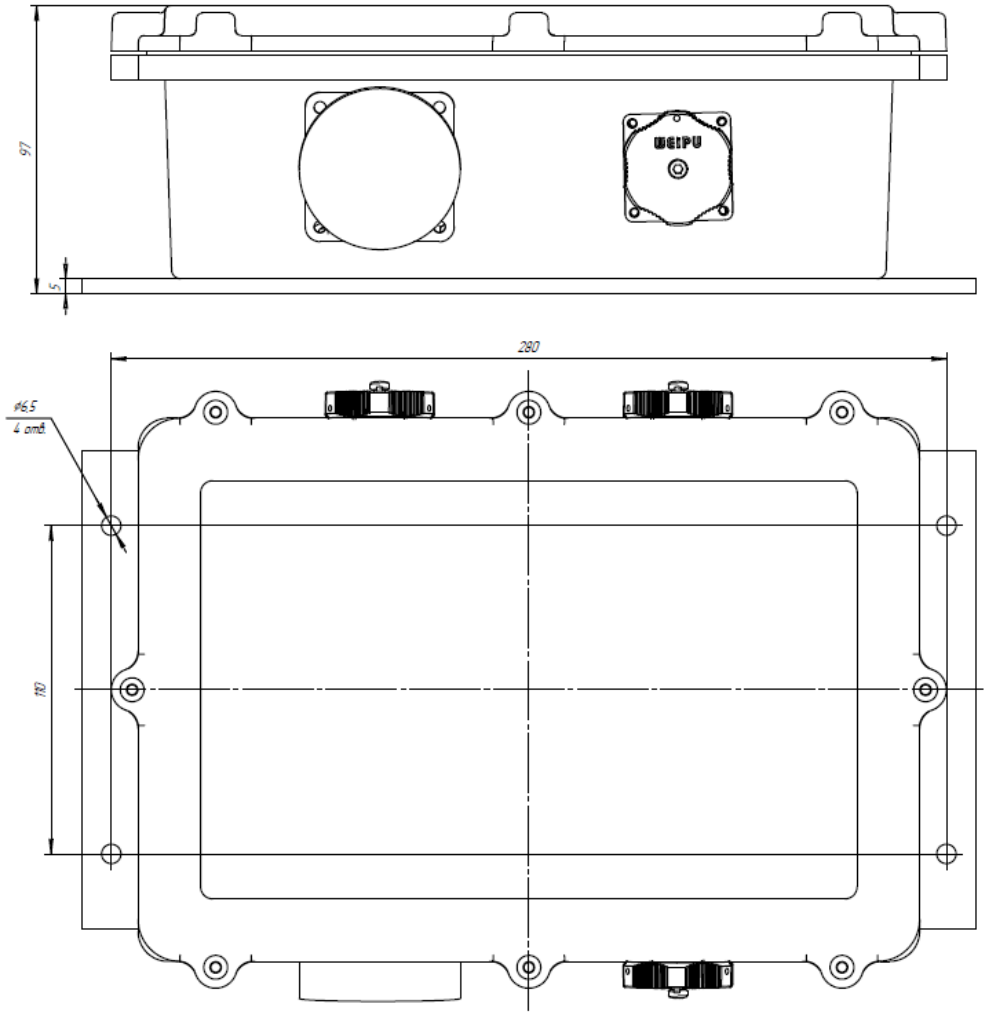

Рис. 1.4 Присоединительные размеры

Монтажная пластина с устройством крепится на контролируемый элемент сооружения при помощи болтового или анкерного крепления с монтажной резьбой М6 (момент затяжки резьбового соединения М6 в пределах 3…4 Н/м).

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

В местах установки устройств не допускается наличие вибрации несейсмического происхождения с амплитудой ускорения более 0,005 м/с2 с частотами менее 120 Гц.

Перед установкой устройство должен быть проверен в объеме входного контроля.

Каждый устройство устанавливается на объекте в соответствии с монтажным чертежом.

1.9.3 Использование преобразователей интерфейса в режимах «Настройка» и «Поверка»

Для перехода в режим «Настройка» так и «Поверка» необходимо к компьютеру (ноутбуку) подключить преобразователь интерфейса ZET7070 (RS485-USB), либо преобразователь интерфейса ZET7076 (RS485-Ethernet) и с помощью кабеля «Проверка» (входит в комплект поставки) подключить преобразователь интерфейса к разъему «Проверка» устройства.

Управление устройством в режимах «Настройка» и «Поверка» производится с помощью программы «ZET7057 Test Tool».

Примечание: при использовании стороннего ПО для работы с устройством в режимах «Настройка» и «Поверка» следует воспользоваться информацией приведенной в приложениях А, Б и В.

1.9.4 Работа с устройством в режиме «Настройка»

Вариант 1. Настройка в программе «ZET7057 Test Tool»

Подключить устройство к компьютеру с помощью преобразователя интерфейса (см. раздел 1.9.3).

Включить устройство подав на него электропитание через соответствующий разъем.

Запустить на компьютере программу «ZET7057 Test Tool» при этом откроется соответствующее окно программы (*Рис. 1.5*).

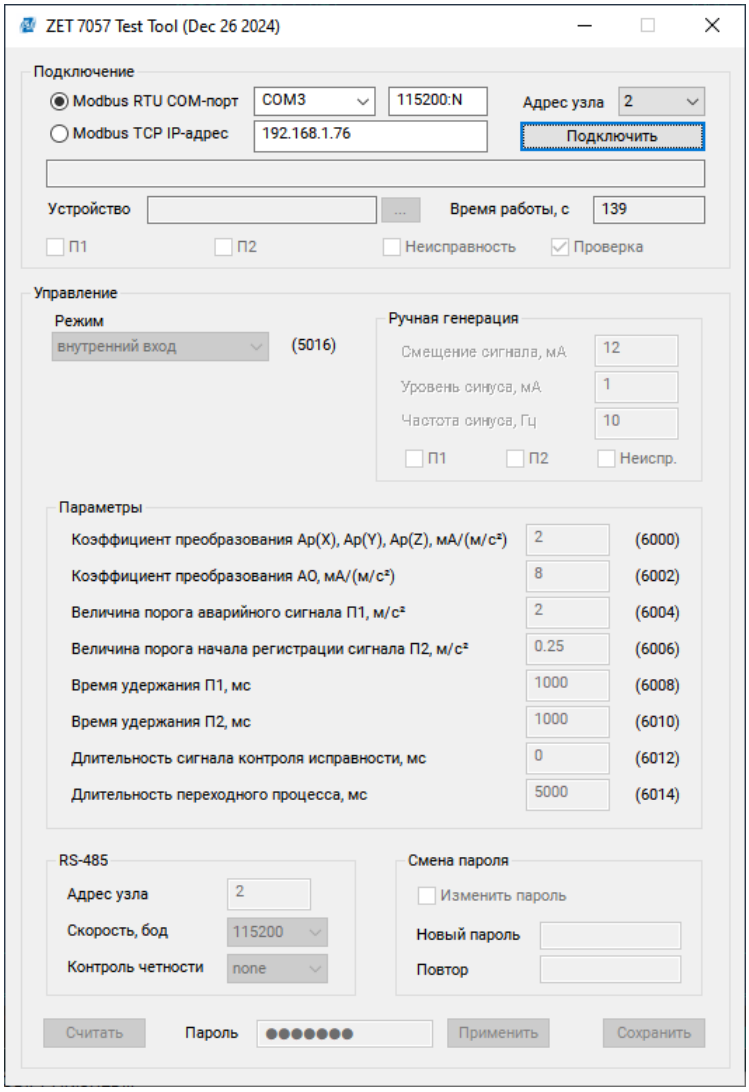

Рис. 1.5 Окно программы «ZET7057 Test Tool»

Для случая, когда подключение устройства к компьютеру выполнено с помощью преобразователя интерфейса RS485-USB (например ZET7070) следует активировать чек бокс «Modbus RTU COM-порт» и выбрать из выпадающего списка номер COM порта, соответствующего подключению.

Для случая, когда подключение устройства к компьютеру выполнено с помощью преобразователя интерфейса RS485-Ethernet (например ZET7076) следует активировать чек бокс «Modbus TCP IP-адрес» и указать IP адрес (заводская настройка «192.168.1.76» для

ZET7076), соответствующий установленному в преобразователе интерфейса.

В поле «Адрес узла» установить значения адреса устройства на интерфейсе RS-485 (заводская настройка «2») после чего активировать кнопку «Подключить».

В окне программы (*Рис. 1.6*) поля параметров станут доступными для конфигурирования.

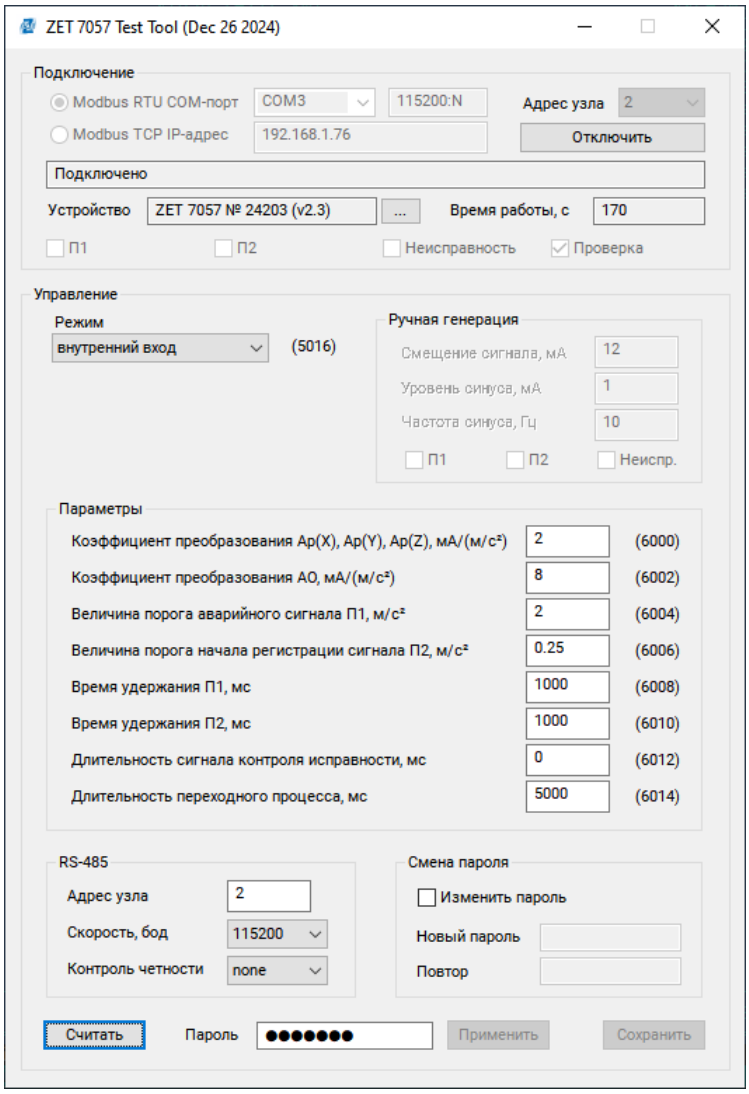

Рис. 1.6 Окно программы «ZET7057 Test Tool» при подключении

Параметры «Коэффициент преобразования Ap(X), Ap(Y), Ap(Z)» и «Коэффициент преобразования AO» задают в единицах измерения «мА/(м/с^2)» и тем самым указывают какое значение тока соответствует значению виброускорения равного 1 м/с^2 на выходе соответствующего канала. Учитывая то, что диапазон тока на аналоговых выходах находится в пределах 4…20 мА верхние пределы измерения Амах для каналов, рассчитываются по формуле Амах=(20-4)/Кпр.

Например: при установленном коэффициенте преобразования равном Ap(X)=10 мА/(м/с^2) максимальный диапазон измерения по каналу составит 1,6 м/с^2.

Параметры «Величина порога аварийного сигнала П1» и «Величина порога начала

регистрации сигнала П2» определяют по превышению каких значений (в м/с^2) устройством будут сформированы соответствующие сигналы П1 и П2 вида «сухой контакт».

Параметры «Время удержания П1» и «Время удержания П2» задаются в единицах измерения «мс» и определяют время, на которое сигналы П2 и П2 должны фиксироваться на выходе устройства.

Параметр «Длительность сигнала контроля исправности» задается в единицах измерения «мс» и определяет длительность формирования данного сигнала на выходе устройства.

Параметр «Длительность переходного процесса» задается в единицах измерения «мс» и определяет период времени, на который устройством блокируется детектирование превышения пороговых уровней в момент при включении устройства и в момент перевода устройства из режима «Проверка» в режим «Измерение».

Если введенное значение параметра, не соответствует допустимому диапазону, то поле параметра подсвечивается «красным» цветом.

Установленное, но не сохраненное изменение настроек в поле параметров индицируется «желтым» цветом.

Сохранение изменений значений параметров доступно только при условии, что в поле «Пароль» введен установленный для устройства пароль (заводская настройка «1234567»).

Для сохранения изменений в окне программы «ZET7057 Test Tool» следует активировать кнопку «Сохранить».

Вариант 2. Настройка в программе «zet7057_cli.exe»

Подключить устройство к компьютеру с помощью преобразователя интерфейса RS485 (см. раздел 1.9.3).

Включить устройство подав на него электропитание через соответствующий разъем.

Запустить на компьютере программу «zet7057_cli.exe» при этом откроется соответствующее окно программы (*Рис. 1.7*).

Рис. 1.7 Окно программы «zet7057_cli.exe»

В окне программы «zet7057_cli.exe» ввести команду «*open 2 comX*», где *X* - номер COM-порта преобразователя интерфейса RS485. Нажать на клавиатуре клавишу *Enter* *(Рис. 1.8).*

```
C:\Users\User\Desktop\zet7057_cli.exe
Welcome to ZET 7057 command line interface!
Please open serial device or connect to gateway:
For example,
>open 2 COM1

Type help to view list of commands.
Type quit to quit from program.

(closed)> open 2 com18
Opening com18:115200:N...
PC time  : [2024-10-10 13:32:13]
Device   : ZET 7057
S/N      : 24202
Firmware : v1.17
MD5      : 6b858c82d54258f974a83a2259a0f39a
Uptime   : 9744 (2 hours, 42 minutes, 24 seconds)
P1       : 0 (closed)
P2       : 0 (closed)
Fail     : 0 (closed)
Service  : 1 (open 2 hours, 42 minutes, 23 seconds ago)
```

Рис. 1.8 Окно программы «zet7057_cli.exe»

Для установки параметра «Коэффициента преобразования Ap(X), Ap(Y), Ap(Z)» ввести команду «*set params k_ap=X*», где *X* – задаваемое значение коэффициента преобразования в единицах измерения «мА/(м/с^2)». Нажать на клавиатуре клавишу *Enter* *(Рис. 1.9).*

```
C:\Users\User\Desktop\zet7057_cli.exe
#24201> set params k_ap=100
Unknown param
        mode : 0 (regular)
 sine_offset : 12.000 [mA]
  sine_level : 1.000 [mA]
   sine_freq : 10.000 [Hz]
   manual_p1 : 0 (closed)
   manual_p2 : 0 (closed)
 manual_fail : 0 (closed)

        k_ap : 100.000 [mA/(m/s^2)]
        k_ao : 1.000 [mA/(m/s^2)]
          p1 : 2.000 [m/s^2]
          p2 : 0.250 [m/s^2]
         tp1 : 5000 [ms]
         tp2 : 1000 [ms]
   test_time : 500 [ms]

        node : 2
    baudrate : 115200 [baud]
      parity : 0 (none)
Set changes? [Y/n]
```

Рис. 1.9 Окно программы «zet7057_cli.exe»

Для сохранения изменений нажать на клавиатуре клавишу *Y*.

Для установки параметра «Коэффициент преобразования АО» ввести команду «*set params k_ao=X*», где *X* – задаваемое значение коэффициента преобразования в единицах измерения «мА/(м/с^2)». Нажать на клавиатуре клавишу *Enter (Рис. 1.10).*

```
C:\Users\User\Desktop\zet7057_cli.exe
#24201> set params k_ao=1
Unknown param
        mode : 0 (regular)
 sine_offset : 12.000 [mA]
  sine_level : 1.000 [mA]
   sine_freq : 10.000 [Hz]
   manual_p1 : 0 (closed)
   manual_p2 : 0 (closed)
 manual_fail : 0 (closed)

        k_ap : 100.000 [mA/(m/s^2)]
        k_ao : 1.000 [mA/(m/s^2)]
          p1 : 2.000 [m/s^2]
          p2 : 0.250 [m/s^2]
         tp1 : 5000 [ms]
         tp2 : 1000 [ms]
   test_time : 500 [ms]

        node : 2
    baudrate : 115200 [baud]
      parity : 0 (none)
Set changes? [Y/n]
```

Рис. 1.10 Окно программы «zet7057_cli.exe»

Для сохранения изменений нажать на клавиатуре клавишу *Y*.

Для установки параметров «Величина порога аварийного сигнала П1» и «Величина порога начала регистрации сигнала П2» ввести команды «*set params p1=X*» и «*set params p2=Y*» соответственно, где *X*, *Y* – задаваемое значение порогов в единицах измерения «м/с^2». Нажать на клавиатуре клавишу *Enter (Рис. 1.11).*

```
C:\Users\User\Desktop\zet7057_cli.exe
#24201> set params p1=2
Unknown param
        mode : 0 (regular)
 sine_offset : 12.000 [mA]
  sine_level : 1.000 [mA]
   sine_freq : 10.000 [Hz]
   manual_p1 : 0 (closed)
   manual_p2 : 0 (closed)
 manual_fail : 0 (closed)

        k_ap : 100.000 [mA/(m/s^2)]
        k_ao : 1.000 [mA/(m/s^2)]
          p1 : 2.000 [m/s^2]
          p2 : 0.250 [m/s^2]
         tp1 : 5000 [ms]
         tp2 : 1000 [ms]
   test_time : 500 [ms]

        node : 2
    baudrate : 115200 [baud]
      parity : 0 (none)
Set changes? [Y/n]
```

Рис. 1.11 Окно программы «zet7057_cli.exe»

Для сохранения изменений нажать на клавиатуре клавишу *Y*.

Для установки параметров «Время удержания П1» и «Время удержания П2» ввести команды «*set params tp1=X*» и «*set params tp2=Y*» соответственно, где *X*, *Y* – задаваемое значение времени удержания в единицах измерения «мс». Нажать на клавиатуре клавишу *Enter (Рис. 1.12).*

```
C:\Users\User\Desktop\zet7057_cli.exe
#24201> set params tp1=5000
Unknown param
        mode : 0 (regular)
 sine_offset : 12.000 [mA]
  sine_level : 1.000 [mA]
   sine_freq : 10.000 [Hz]
   manual_p1 : 0 (closed)
   manual_p2 : 0 (closed)
 manual_fail : 0 (closed)

        k_ap : 100.000 [mA/(m/s^2)]
        k_ao : 1.000 [mA/(m/s^2)]
          p1 : 2.000 [m/s^2]
          p2 : 0.250 [m/s^2]
         tp1 : 5000 [ms]
         tp2 : 1000 [ms]
   test_time : 500 [ms]

        node : 2
    baudrate : 115200 [baud]
      parity : 0 (none)
Set changes? [Y/n]
```

Рис. 1.12 Окно программы «zet7057_cli.exe»

Для сохранения изменений нажать на клавиатуре клавишу *Y*.

Для установки параметра «Длительность сигнала контроля исправности» ввести команду «*set params test_time=X*», где *X* – задаваемое значение длительности в единицах измерения «мс». Нажать на клавиатуре клавишу *Enter (Рис. 1.13).*

```
C:\Users\User\Desktop\zet7057_cli.exe
#24201> set params test_time=500
Unknown param
        mode : 0 (regular)
 sine_offset : 12.000 [mA]
  sine_level : 1.000 [mA]
   sine_freq : 10.000 [Hz]
   manual_p1 : 0 (closed)
   manual_p2 : 0 (closed)
 manual_fail : 0 (closed)

        k_ap : 100.000 [mA/(m/s^2)]
        k_ao : 1.000 [mA/(m/s^2)]
          p1 : 2.000 [m/s^2]
          p2 : 0.250 [m/s^2]
         tp1 : 5000 [ms]
         tp2 : 1000 [ms]
   test_time : 500 [ms]

        node : 2
    baudrate : 115200 [baud]
      parity : 0 (none)
Set changes? [Y/n]
```

Рис. 1.13 Окно программы «zet7057_cli.exe»

Для сохранения изменений нажать на клавиатуре клавишу *Y*.

1.9.5 Работа с устройством в режиме «Измерение»

При необходимости выполнить настройку параметров устройства (см. раздел 1.9.3).

Установить устройство на месте проведения измерений вибрации (см. раздел 1.9.2).

При помощи кабелей подключенных к разъемам СУЗ и СИАЗ подключить устройство к исполнительной аппаратуре.

Включить устройство подав на него электропитание через соответствующий разъем.

Через 10 минут после включения электропитания устройство полностью готов к работе и формированию как аналоговых сигналов (Ар(X), Ар(Y), Ар(Z) и АО), так и дискретных сигналов (П1, П2 и Неисправность).

1.9.6 Работа с устройством в режиме «Поверка»

Вариант 1. Поверка в программе «ZET7057 Test Tool»

Подключить устройство к компьютеру с помощью преобразователя интерфейса (см. раздел 1.9.3).

Включить устройство подав на него электропитание через соответствующий разъем.

Запустить на компьютере программу «ZET7057 Test Tool» при этом откроется соответствующее окно программы (*Рис. 1.5*).

Для случая, когда подключение устройства к компьютеру выполнено с помощью преобразователя интерфейса RS485-USB (например ZET7070) следует активировать чек бокс «Modbus RTU COM-порт» и выбрать из выпадающего списка номер COM порта, соответствующего подключению.

Для случая, когда подключение устройства к компьютеру выполнено с помощью преобразователя интерфейса RS485-Ethernet (например ZET7076) следует активировать чек бокс «Modbus TCP IP-адрес» и указать IP адрес (заводская настройка «192.168.1.76» для ZET7076), соответствующий установленному в преобразователе интерфейса.

В окне программы «ZET7057 Test Tool» в выпадающем списке параметра «Режим» выбрать «внешний вход» (*Рис. 1.14*).

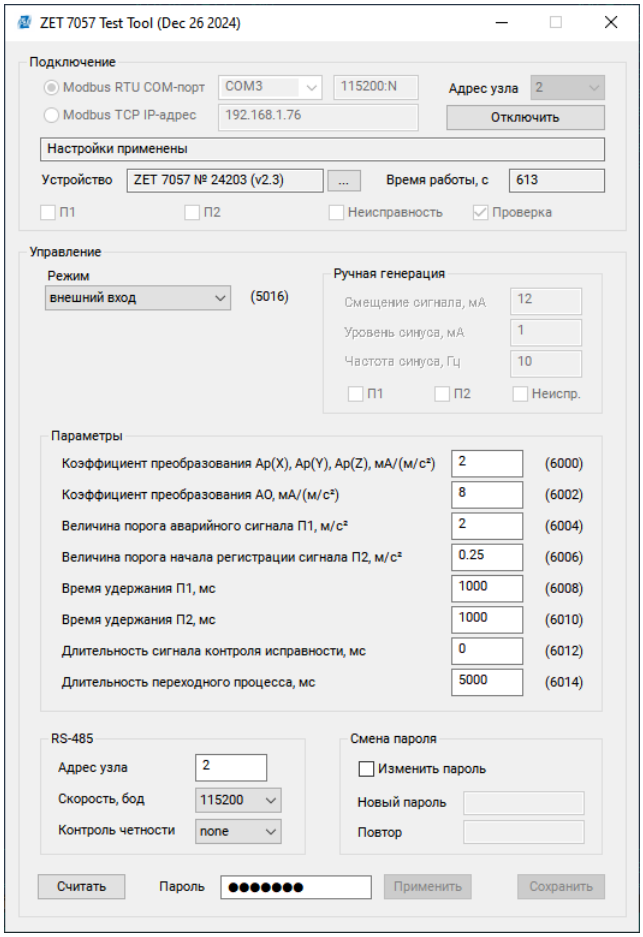

Рис. 1.14 Окно программы «ZET7057 Test Tool» режим «Внешний вход»

В окне программы «ZET7057 Test Tool» в выпадающем списке параметра «Режим» выбрать «самотестирование» (*Рис. 1.15*), нажать кнопку «Применить».

В строках параметров X, Y, Z отображаются значения ускорения по осям X, Y, Z устройства, в формате a – b = c, где:

a – зафиксированное устройством значение ускорения, м/с^2;

b – референтное значение ускорения, утвержденное метрологической службой завода-изготовителя устройства, м/с^2;

c – текущее отклонение значения ускорения от референтного, м/с^2. Отклонение (c) не должно превышать ±0,5 м/с^2.

Если текущее отклонение (c) не превышает ±0,5 м/с^2, то оборудование исправно и пригодно для дальнейшей эксплуатации. Если текущее отклонение (c) превышает указанный допуск, то устройство необходимо отправить на техническое обслуживание.

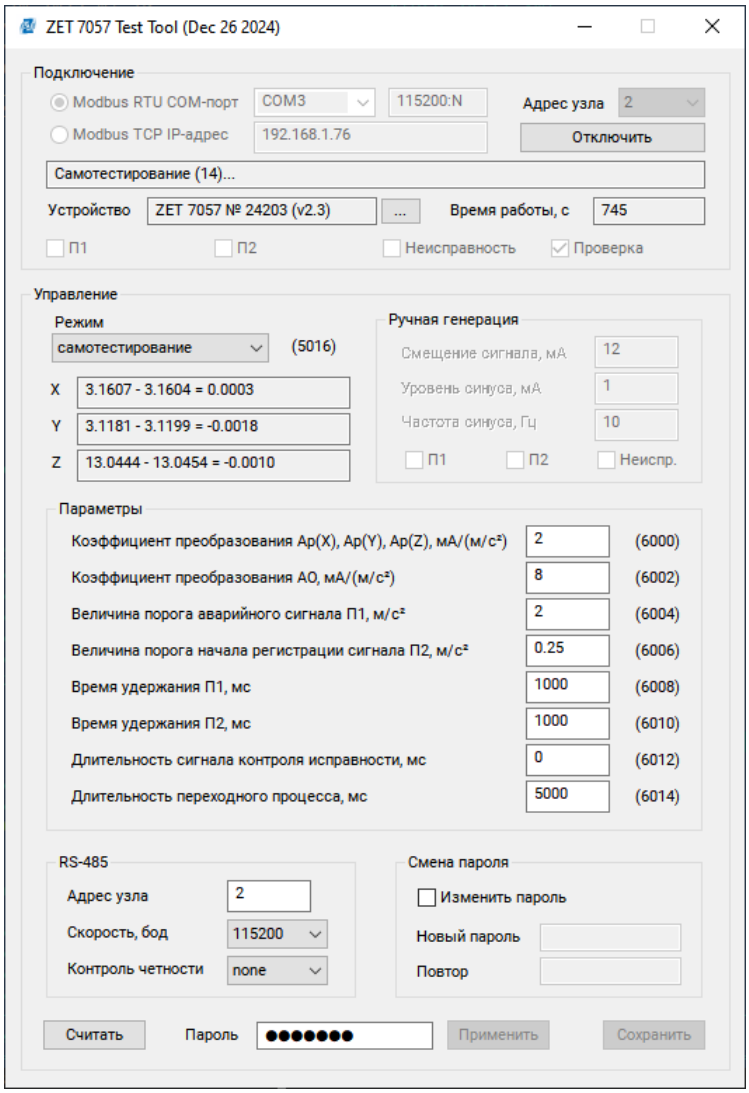

Рис. 1.15 Окно программы «ZET7057 Test Tool» режим «Самотестирование»

Выполнить работы по проведению поверки в соответствии с методикой, приведенной в документе «Блоки измерительные ZET 7057. Методика поверки ЭТМС.411126.001 МП».

Вариант 2. Поверка в программе «zet7057_cli.exe»

Подключить устройство к компьютеру с помощью преобразователя интерфейса RS485 (см. раздел 1.9.3).

Включить устройство подав на него электропитание через соответствующий разъем.

Запустить на компьютере программу «zet7057_cli.exe» при этом откроется соответствующее окно программы (*Рис. 1.16*).

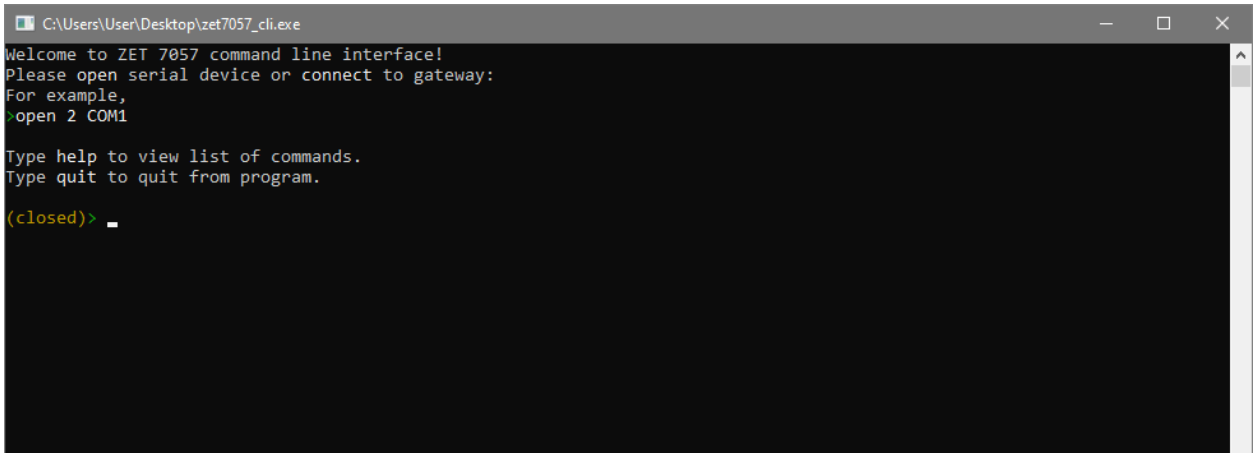

Рис. 1.16 Окно программы «zet7057_cli.exe»

В окне программы «zet7057_cli.exe» ввести команду «*open 2 comX*», где *X* - номер COM-порта преобразователя интерфейса RS485. Нажать на клавиатуре клавишу *Enter* (*Рис. 1.17*).

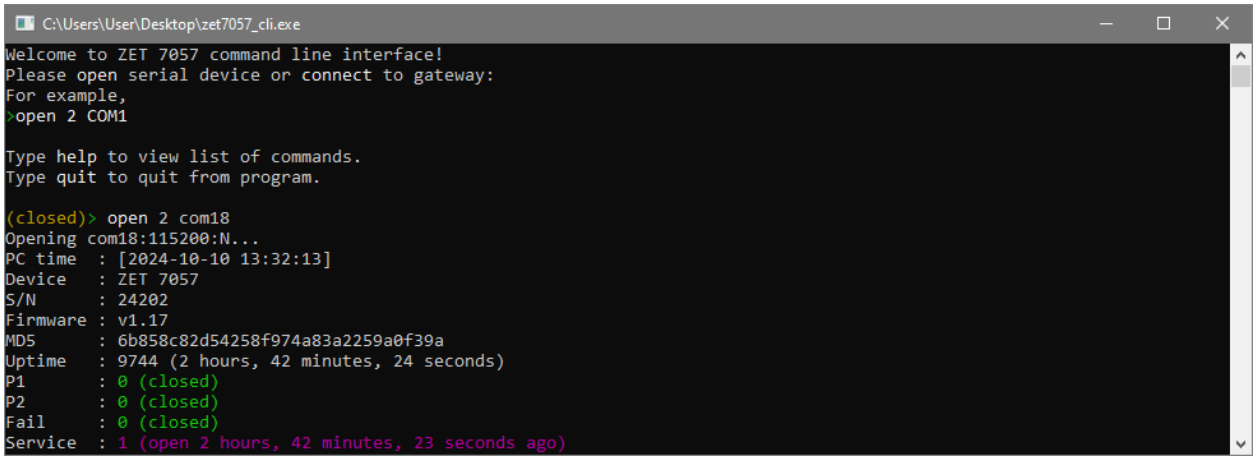

Рис. 1.17 Окно программы «zet7057_cli.exe»

В окне программы «zet7057_cli.exe» ввести команду «*set mode=selftest*» и нажать на клавиатуре клавишу *Enter (Рис. 1.18).*

```
C:\Users\User\Desktop\zet7057_cli.exe
#24202> set mode=selftest
        mode : 4 (selftest)
 sine_offset : 12.000 [mA]
  sine_level : 1.000 [mA]
   sine_freq : 10.000 [Hz]
   manual_p1 : 0 (closed)
   manual_p2 : 0 (closed)
 manual_fail : 0 (closed)

        k_ap : 1.000 [mA/(m/s^2)]
        k_ao : 1.000 [mA/(m/s^2)]
          p1 : 1.000 [m/s^2]
          p2 : 0.200 [m/s^2]
         tp1 : 1000 [ms]
         tp2 : 1000 [ms]
   test_time : 800 [ms]

        node : 2
    baudrate : 115200 [baud]
      parity : 0 (none)

Successful
#24202>
```

Рис. 1.18 Окно программы «zet7057_cli.exe»

Повторно нажать на клавиатуре клавишу *Enter (Рис. 1.19).*

```
C:\Users\User\Desktop\zet7057_cli.exe
#24202>
PC time  : [2024-12-24 14:19:22]
Device   : ZET 7057
S/N      : 24202
Firmware : v1.19
MD5      : 6b858c82d54258f974a83a2259a0f39a
Uptime   : 248 (4 minutes, 8 seconds)
P1       : 0 (closed)
P2       : 0 (closed)
Fail     : 0 (closed)
Service  : 14 (open 3 minutes, 54 seconds ago)
Self-test    : 2
Self-test X  : 3.1906 - 3.1976 = -0.0070
Self-test Y  : 3.1351 - 3.1296 = 0.0055
Self-test Z  : 13.2228 - 13.2166 = 0.0062
#24202>
```

Рис. 1.19 Окно программы «zet7057_cli.exe»

В строках параметров *Self-test X*, *Self-test Y*, *Self-test Z* отображаются значения ускорения по осям X, Y, Z устройства, в формате a – b = c, где:

a – зафиксированное устройством значение ускорения, м/с^2;

b – референтное значение ускорения, утвержденное метрологической службой завода-изготовителя устройства, м/с^2;

c – текущее отклонение значения ускорения от референтного, м/с^2. Отклонение (c) не должно превышать ±0,5 м/с^2.

Если текущее отклонение (c) не превышает ±0,5 м/с^2, то оборудование исправно и пригодно для дальнейшей эксплуатации. Если текущее отклонение (c) превышает указанный допуск, то устройство необходимо отправить на техническое обслуживание.

1.10 Маркировка

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на табличку, наклеиваемую на боковую панель металлического корпуса модификации ZET 7057 или верхнюю сторону модульной платы модификации ZET 7057 OEM на несъемный элемент конструкции корпуса.

1.11 Упаковка

Устройство в промышленном исполнении поставляется в опломбированном транспортировочном ящике.

Хранение и транспортирование устройства следует выполнять в транспортировочном ящике.

Для хранения или транспортировки поместите устройство в транспортировочный ящик, закройте откидную крышку ящика с помощью защелок, после чего установите на них пломбы.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Правила эксплуатации

Устройство 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.

Устройство не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

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

При эксплуатации запрещается:

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

2.2 Меры безопасности

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

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

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА

Регулярные работы по техническому обслуживанию устройства 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 устройства и составных устройств.

Рекомендуются следующие еженедельные мероприятия по поддержанию нормального технического состояния устройства:

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

Проверка функционирования осуществляется автоматически при каждом включении модуля.

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

Устройство подвергается первичной поверке до ввода в эксплуатацию и периодической поверке при эксплуатации один раз в два года.

На время проведении калибровки и поверки режим контроля исправности блокируется.

В устройстве 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.

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

В случае возникновения вопросов по эксплуатации или характеристикам устройства ZET 7057 следует обращаться в службу технической поддержки Компании ZETLAB по электронной почте info@zetlab.com.

4 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Устройство в транспортной упаковке выдерживает транспортирование на любые расстояния автомобильным, железнодорожным, водным, авиационным транспортом в соответствии с условиями ОЖ1 по ГОСТ 15150:

- Диапазон температур минус 60 С до плюс 60 °С;
- Относительная влажность до 100 % при 35 °С.

Устройство выдерживает широкополосную транспортную вибрацию с группой N2 F3 с частотой от 10 до 500 ГЦ, амплитудой перемещения 0,35 мм и амплитудой ускорения 49 м/с, а также ударные воздействия со значением пикового ускорения до 98 м/с2 при длительности ударного импульса 16 мс с числом ударов 1000.

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

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

Устройство в транспортной упаковке выдерживает условия хранения соответствующие требованиям ГОСТ 15150 для неотапливаемых помещений:

- Диапазон температур минус 60 С до плюс 50 °С;
- Относительная влажность до 98 % при 35 °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Протокол обмена с устройством по интерфейсу RS-485

Поддерживаются команды 03 (Read Holding Registers, чтение регистров хранения), 04 (Read Input Registers, чтение регистров ввода) и 16 (Write Multiple Registers, запись в регистры хранения).

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 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Протокол Modbus RTU при использовании стороннего ПО

При помощи кабеля подключить преобразователь интерфейса RS-485 к разъему «ПРОВЕРКА» устройства.

Подключить преобразователь интерфейса RS-485 к компьютеру.

Подать питание на устройство ZET7057.

На компьютере выполнить настройку параметров Modbus RTU преобразователя интерфейса RS-485 (адрес узла, скорость обмена и контроль четности) таким образом чтобы они соответствовали установленным в устройстве параметрам.

В устройстве ZET 7057 установлены следующие заводские настройки:

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

Карта регистров Modbus приведена в приложении В. 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 Ар(X), Ар(Y), Ар(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 200.

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.

Проведение метрологической саморегистрации:

1) Установить режим 4.

2) Считать значения из 14 регистров по адресу 3000 (код функции 04 Read Input Registers).

3) Проверить значение регистра SELFTEST_TIME. Значение должно быть больше или равно 1, но не равным 0xFFFFFFFF.

4) Проверить разницу между регистрами: SELFTEST _REF_X и SELFTEST _CUR_X, SELFTEST _REF_Y и SELFTEST _CUR_Y, SELFTEST _REF_Z и SELFTEST _CUR_Z

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Карта регистров Modbus

Адрес		Тип регистра	Тип поля	Доступ*	Значение по умолчанию	Описание
Блок информации об устройстве						
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)
8	MD5_A	Ввод	uint32_t	R		Контрольная сумма, часть A (полная сумма ABCD).
10	MD5_B	Ввод	uint32_t	R		Контрольная сумма, часть B.
12	MD5_C	Ввод	uint32_t	R		Контрольная сумма, часть C.
14	MD5_D	Ввод	uint32_t	R		Контрольная сумма, часть D.
Блок выдачи дискретных данных						
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.
Блок метрологической саморегистрации						
3000	SELFTEST_TIME	Ввод	uint32_t	R	0xFFFFFFFF	Время самоконтроля, с. В неактивном состоянии 0xFFFFFFFF, сразу после включения 0, пока идет сбор данных, после готовности данных 1 и более.
3002	SELFTEST _CUR_X	Ввод	float	R		Измеренное значение по оси X, м/с^2
3004	SELFTEST _ CUR _Y	Ввод	float	R		Измеренное значение по оси Y, м/с^2
3006	SELFTEST _ CUR _Z	Ввод	float	R		Измеренное значение по оси Z, м/с^2
3008	SELFTEST _REF_X	Ввод	float	R		Референтное значение по оси X, м/с^2

Адрес		Тип регистра	Тип поля	Доступ*	Значение по умолчанию	Описание
3010	SELFTEST _REF_Y	Ввод	float	R		Референтное значение по оси Y, м/с^2
3012	SELFTEST _REF_Z	Ввод	float	R		Референтное значение по оси Z, м/с^2
Блок авторизации (разблокировка команд записи регистров)						
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.
Блок управления (команды, не сохраняются в ПЗУ)						
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.
Блок выбора режима (не сохраняются в ПЗУ)						
5016	MODE	Хранение	uint32_t	R/WP	0,0	Выбор режима: 0 — внутренний вход, 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.
Блок настройки функционала (применяются сразу, но сохраняются отдельной командой)						
6000	K_AP	Хранение	float	R/WP	2,0	Коэффициент преобразования выходов Ap(X), Ap(Y), Ap(Z), мА/(м/с²). Значение в диапазоне от 1 до 200, включительно.
6002	K_AO	Хранение	float	R/WP	8,0	Коэффициент преобразования выхода AO, мА/(м/с²). 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/с². 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/с². 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

Адрес		Тип регистра	Тип поля	Доступ*	Значение по умолчанию	Описание
						внутреннего входа. Значение в диапазоне от 0 до 600000 мс, включительно.
Блок настройки интерфейса (применяются сразу, но сохраняются отдельной командой)						
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						

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.