Комплекс измерительный
сейсмометрический цифровой
A1638-D01

Руководство по эксплуатации
МПГТ 402111.16.00.00 РЭ

Москва 2025

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - Руководство) содержит технические характеристики, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации комплекса измерительного сейсмометрического цифрового А1638-D01 (далее «измерительный комплекс» или «комплекс»).

Настоящее руководство является обязательным к применению. Перед началом эксплуатации измерительных комплексов следует внимательно изучить настоящее Руководство.

Настоящее руководство по эксплуатации является частью сопроводительной документации поставки.

Изготовитель:

ООО «НТП «Горизонт»
125130 г. Москва, Старопетровский проезд, д.7а, стр.23
Тел/факс 8(495)909-12-84
E-mail: info@ntpgorizont.ru
www.ntpgorizont.ru

1. Описание и принцип действия

1.1. Назначение и область применения

1.1.1 Измерительные комплексы предназначены для измерения колебательных ускорений по 3-м взаимно перпендикулярным осям и передачи измеренного значения в цифровом виде на ЭВМ.
1.1.3 Область применения сейсмоприемников: инженерная сейсмометрия, контроль колебаний зданий, сооружений грунтовых оснований при проведении мониторинга динамических характеристик объектов мониторинга, комплексов и систем вибромониторинга, контроля ударных и сейсмических воздействий на здания, сооружения и грунтовые основания

1.2. Принцип действия

1.2.1 Измерительный комплекс А1638-D01 состоит из двух изделий:

Наименование	Производитель
Сейсмоприемник пьезоэлектрический А16, модели А1638	ООО «Геоакустика»
Усилитель измерительный многоканальный TSG-S, модели TSG-S01-2	ООО «НТП «Горизонт»

1.2.2 Сейсмоприемники пьезоэлектрические А1638 имеют 3 пьезокерамических биморфных элемента, расположенных в трех взаимно-перпендикулярных направлениях. При воздействии ускорений деформация пьезокерамических элементов приводит к возникновению в них заряда. Малошумящие встроенные усилители заряда преобразуют возникающий в пьезокерамическом элементе заряд в напряжение, пропорциональное величине воздействующего на него ускорения. При этом возможно изменение коэффициента преобразования в широких пределах.
1.2.3 Многоканальный измерительный усилитель TSG-S01-2 с помощью 24-х разрядного АЦП преобразует аналоговый сигнал от сейсмоприемника в цифровой вид. Данные объединяются в массивы с присвоением метки времени и накапливаются в собственную память многоканального измерительного усилителя. Передача данных осуществляется массивами по линии RS-485. Синхронизация данных осуществляется посредством собственного протокола синхронизации, что обеспечивает непрерывный сбор данных без потери синхронизации.

1.3. Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Характеристика	A1638-D01
Число измерительных осей	3
Диапазон измерений, м/с^2	1/10/100
Диапазон рабочих частот, Гц	Режим 1: от 0,2 до 40 Режим 2: от 0,2 до 200
Пределы отклонений АЧХ сейсмоприемников от типовой АЧХ в режиме 1, дБ - в диапазоне частот от 0,2 до 1 Гц - в диапазоне частот от 1 до 20 Гц - в диапазоне частот от 20 до 40 Гц	 -3 ±1 - 3
Пределы отклонений АЧХ сейсмоприемников от типовой АЧХ в режиме 2, дБ - в диапазоне частот от 0,2 до 1 Гц - в диапазоне частот от 1 до 100 Гц - в диапазоне частот от 100 до 200 Гц	 -3 ±1 -3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования в режиме 1, % - в диапазоне частот от 0,2 до 1 Гц - в диапазоне частот от 1 до 20 Гц - в диапазоне частот от 20 до 40 Гц	 10 4 10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования в режиме 2, % - в диапазоне частот от 0,2 до 1 Гц - в диапазоне частот от 1 до 100 Гц - в диапазоне частот от 100 до 200 Гц	 10 4 10
Изменение коэффициента преобразования за межповерочный интервал (долговременная стабильность), не более дБ	1
Коэффициент нелинейных искажений, максимально измеряемом виброускорении, не более	0,01
Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования, вызванной изменением температуры окружающей среды, %/°C	0,1
Тип выходного сигнала	Цифровой
Количество измерений в секунду	100/200/300/625
Напряжение питания, В	+9 +28
Токопотребление при напряжении 24В, не более мА	30
Рабочий температурный диапазон, С°	-40…+50
Степень защиты в соответствии с ГОСТ 14254-2015	IP65
Тип провода	Экранированная витая пара 8 жил
Способ монтажа кабеля	Прижимные клеммы
Тип выходного интерфейса	RS-485
Скорость обмена, бис/сек	115200, 230400
Протокол обмена	АН-Д3
Длина измерительной линии, м	до 600 при скорости обмена 115200 до 350 при скорости обмена 230400
Количество датчиков, при скорости обмена 115200	до 5 шт. при работе в полосе 0,2-40Гц до 1 шт. при работе в полосе 0,2-200Гц
Количество датчиков, при скорости обмена 230400	до 10 шт. при работе в полосе 0,2-40Гц до 2 шт. при работе в полосе 0,2-200Гц

Масса, кг	0,9
Габаритный размеры датчика без площадки по крепление (диаметр х высота), мм	85х77
Габаритные размеры электронного блока без учета кабельных вводов (длина х ширина х высота), мм	98х64х34
Сейсмоприемники прочны к воздействию ударов с ускорение 50 м·с-2, длительностью импульса от 6 до 12,5мс и частотой следования от 60 до 120 ударов в минуту	

1.4 Состав изделия и комплект поставки

1.4.1 Внешний вид измерительного комплекса А1638-D01 представлен на рис.1

Рис.1 - Внешний вид измерительного комплекса А1638-D01

1.4.2 Измерительный комплекс состоит из сейсмоприемника пьезоэлектрического А1638 и многоканального измерительного усилителя TSG-S01-2, соединенных между собой кабелем.

1.4.3 Для последовательного подключения нескольких сейсмоприемников к линии RS-485 электронный блок оснащается двумя наборами клемм RS-485 и двумя гермовводами. Гермовводы рассчитан на подключение кабеля с внешним диаметром 6-9мм. По требованию заказчика предусматривается установка гермовводов для кабеля диаметра 9-11мм.

1.4.4 Измерительные оси сейсмоприемника образуют правую декартовую систему координат X, Y, Z оси которой ортогональны соответствующим граням корпуса, причем ось Z направлена от основания к крышке, а ось X – в сторону противоположную направлению вывода кабеля.

1.4.5 Комплект поставки комплекса приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	Сейсмоприемник пьезоэлектрический А1638	1 шт.	
2	Многоканальный измерительный усилитель TSG-S01-2	1 шт.	
3	Руководство по эксплуатации МПГТ 402111.16.00.00 РЭ	1 шт.	Одно на партию
4	Паспорт на сейсмоприемник пьезоэлектрический А1638	1 шт	
5	Паспорт на Многоканальный измерительный усилитель TSG-S01-2	1 шт	
6	Паспорт на комплекс измерительный сейсмометрический цифровой А1638-D01	1 шт	

7	Фланец монтажный	1шт.	
8	Джампер-соединитель	2 шт.	

2. Монтаж и подготовка к работе

2.1 Место установки

2.1.1 Место установки комплекса нужно выбирать максимально удаленным от источников электромагнитных помех, способных вызвать перенапряжения.

2.1.2 Комплекс не должны подвергаться прямому воздействию солнечных лучей и атмосферных осадков. Колебаний температуры окружающей среды не должны меняться более чем на 0,5 °С в течение часа. В случае необходимости нужно применять защитные термокожухи из теплоизоляционных материалов.

2.1.3 Сейсмоприёмник и измерительный усилитель устанавливаются основанием на фланец монтажный, входящий в комплект поставки, на предварительно подготовленную на поверхности объекта.

2.1.4 Перед монтажом нужно провести очистку площадку от краски, удалить неровности, препятствующие плотному контакту фланца с объектом.

2.1.5 Закрепить монтажный фланец на объекте с использованием отверстий монтажного фланца четырьмя винтами М6. При наличии сильной вибрации на объекте затяжку винтов осуществлять с применением фиксатора резьбы средней фиксации.

2.1.6 Комплексы могут устанавливаться и закрепляться иным образом с учетом рекомендаций ГОСТ Р ИСО 5348 "Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров", например, на клее. Способ крепления должен обеспечивать отсутствие установочных резонансов в диапазоне частот до 5·fв, где fв - верхнее значение частоты измеряемых сигналов.

3. Подключение сейсмоприемников к цифровой линии

3.1 Общие положения

3.1.1 Для подключения к измерительной линии RS-485 у измерительного усилителя TSG-S01-2 имеется два входа. Наличие двух входов позволяет организовать последовательное подключение нескольких комплексов к одной линии RS-485.

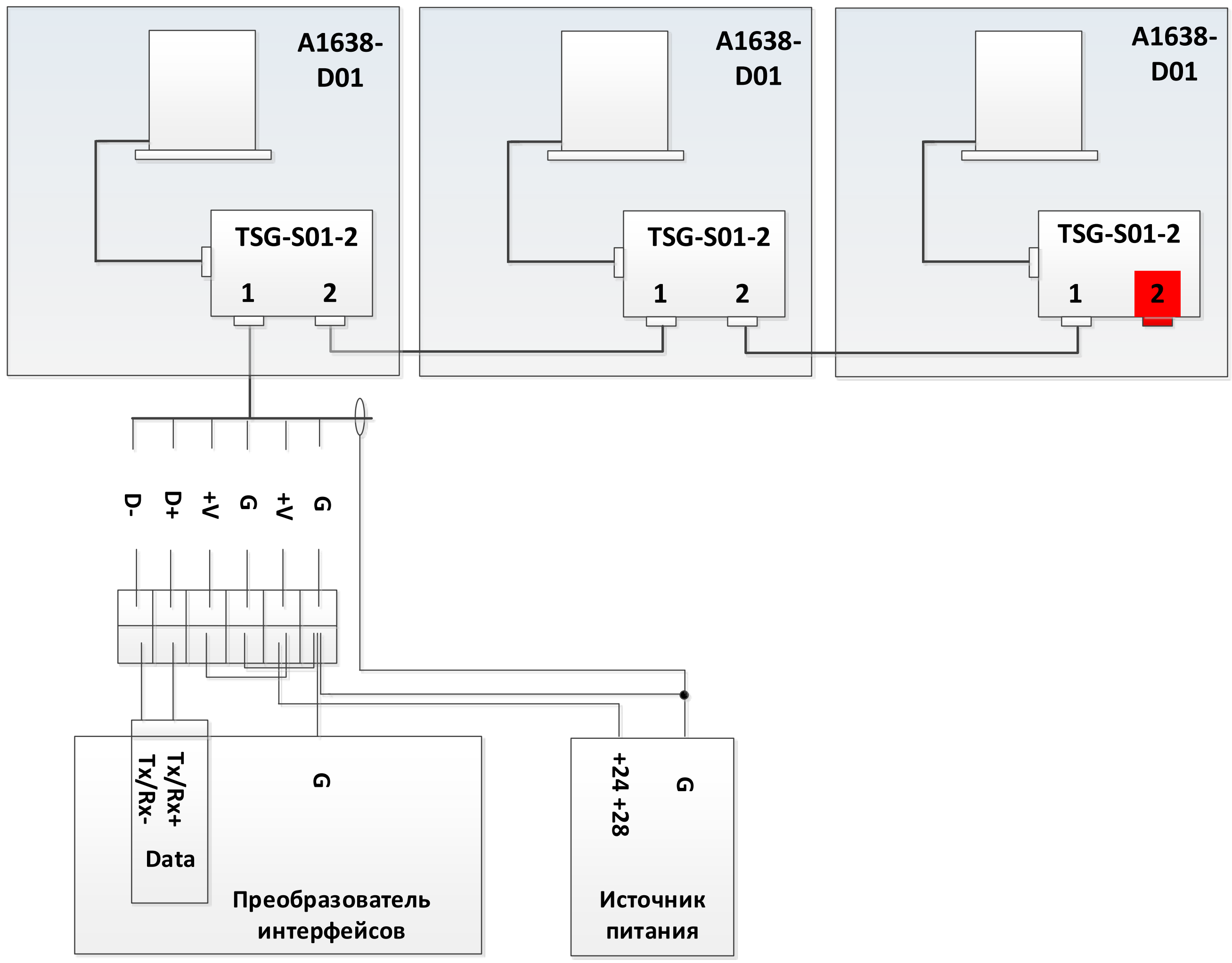

Рисунок 2 – Подключение комплексов A1638-D01 в измерительную линию

3.1.2 Подключение осуществляется кабелем типа экранированная «витая пара» 8 жил, тип FTP Cat5.
3.1.3 Экранирование кабелей измерительной цепи значительно снижает влияние помех в случае применения линий большой длины и наличия электромагнитных помех.
3.1.4 Экраны кабелей измерительной цепи должны соединяться между собой через соответствующие контакты двух клемм <In/Out1 > и <In/Out2> (см. таб. 4).
3.1.5 Экран сигнального кабеля измерительной линии должен быть соединен с отрицательным проводом питания (GND), как можно ближе к клеммам источника питания.
3.1.6 На неиспользуемом выходе измерительного усилителя, устанавливаемом на конце измерительной цепи необходимо организовать терминирование линии. Для этого на плате электронного блока нужно замкнуть джампер <J2>.
3.1.7 Комплекс бесперебойно работает в диапазоне питания +9 - +28В, таким образом, с учетом падения напряжения в длинных линиях и/или при большом количестве сейсмоприемников в измерительной цепи рекомендуем применять блоки питания, работающие в диапазоне +12 - +28В, обеспечивающие мощность (n*1,2Вт)*1,5 раза, где n – количество подключаемых к блоку питания датчиков.

ВНИМАНИЕ: Экран сигнального кабеля измерительной линии с корпусом электронного блока сейсмоприемника, платой электронного блока сейсмоприемника или корпусом преобразователя интерфейсов соединяться не должен. Экран кабеля должен быть соединен с общим проводом питания GND только в одной точке, расположенной как можно ближе к источнику питания, чтобы по нему не протекал ток.

Меры предосторожности: При проведении монтажных и пуско-наладочных работ необходимо исключить проведение сварочных работ в окрестности 10м от места установки измерителей и прокладки сигнальных кабелей, т.к. возможно наведение больших токов, способных вывести из строя электронный блок измерительного усилителя. При невозможности ограничения места размещения измерительный усилителя перед проведением сварочных работ необходимо отсоединить измерительный усилитель от линии RS-485 и проводов питания.

ВНИМАНИЕ: В случаях наличия источников электромагнитных помех или возможности поражения объекта мониторинга молниями существует опасность возникновения перенапряжений, наводимых в кабелях линий RS-485. Для защиты комплекса от перенапряжений рекомендуем использовать защитные устройства от перенапряжений на линии RS-485 и питания (УЗП).

3.1.9 Рекомендации по количеству измерителей в одной линии и длине линии представлены в таб. 3.

Таблица 3

Режим работы сейсмоприемника	**Скорость обмена 115200Бит/с**		**Скорость обмена 230400Бит/с**	
	Кол-во измерителей в линии	**Длина линии RS-485**	**Кол-во измерителей в линии**	**Длина линии RS-485**
Полоса частот 0,2-40Гц	До 5	До 600	До 10	До 300
Полоса частот 0,2-200Гц	1	До 600	2	До 300

3.2 Подключение кабелей

3.2.1 Для подключения линии RS-485 в усилителе необходимо завести кабель линии в гермоввод электронного блока.

3.2.2 На рис.3 представлен общий вид электронного блока измерительного усилителя с обозначением клемм подключения.

3.2.3 Для подключения линии RS-485 у измерительного усилителя использовать клемму <In/Out1> или <In/Out2>.

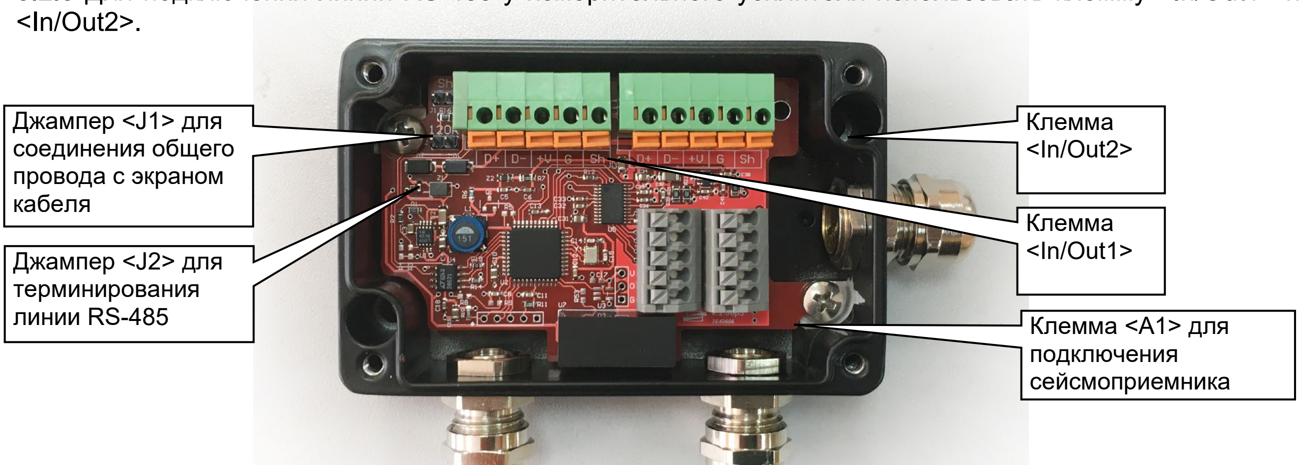

Рисунок 3 – Внешний вид платы электронного блока тензоусилителя TSG-S01-2

3.2.4 Маркировка клемм и цветомаркировка кабелей для подключения представлена в таб.4

Таблица 4

Назначение контактов клемм <In/Out1>, < In/Out2> для подключения линии RS485

№ контакта	Обозначение на плате	Назначение
1	D+	Неинверсный вход-выход интерфейса RS485 (Rx+/Tx+)
2	D-	Инверсный вход-выход интерфейса RS485 (Rx-/Tx-)
4	+V	Положительный контакт питания (+9..28 В)
3	G	Общий, отрицательный контакт питания
5	Sh	Экран

4 Подключение к ПК и проведение измерений

4.1 После подключения линии RS-485 и включения питания произведите настройку преобразователя интерфейсов в соответствии с инструкцией на применяемый преобразователь интерфейсов, установив следующие настройки соединения:

Тип линии	RS485 2 wire

Скорость соединения	115200 Бит/сек (заводская настройка)/230400 Бит/сек*
Проверка четности	Нет

*Скорость 115200 Бит/сек установлена заводскими настройками. В случае, если в результате настройки пользователем скорость была изменена на 230400 Бит/сек, преобразователь интерфейсов так же должен быть настроен на работу с этой скоростью данных.

4.2 При написании ПО сбора данных необходимо использовать описание протокола обмена АН-Д3.3, которое представлено по ссылке http://www.ntpgorizont.ru/biblioteka/documentation.

4.3 Логический адрес измерителя, устанавливаемый заводом-изготовителем указан в паспорте на сейсмоприемник.

5 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание комплекса не требуется.

6 Хранение

6.1 Хранение комплекса может проводиться в неотапливаемом помещении при температуре от –50°С до +50°С с относительной влажностью не более 70%.

6.2 Срок хранения - не более10 лет.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование комплекса может производиться всеми видами транспорта без ограничения высоты.