

**АКСЕЛЕРОМЕТР СИСТЕМЫ  
СЕЙСМИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ  
"MTSS-1633A" исп. 01, 02**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Листов **15**

**(с) ООО «Р-сенсорс»**

г. Долгопрудный, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Описание	3
3. Технические характеристики	4
3.1. Электрические параметры	4
3.2. Параметры входных воздействий	5
3.3. Выходные параметры	5
3.4. Условия эксплуатации	6
3.5. Прочие параметры	6
4. Комплект поставки	6
5. Монтаж и подключение	7
6. Управление и индикация	8
7. Хранение	10
8. Транспортировка	10
9. Гарантийные обязательства	10
10. Сведения о рекламациях	11
11. Сведения об изготовителе	11
12. Возможные неисправности и методы их устранения	12
13. Блок-схема акселерометра	13
14. Типовая схема подключения	14
15. Габаритный чертёж акселерометра	15

---

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее - Руководство) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и проверкой Акселерометра системы сейсмического обнаружения MTSS-1633A (далее - акселерометр).

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на приборы MTSS-1633A исполнений **01** и **02**.

К работе по монтажу и обслуживанию акселерометров допускаются лица, изучившие настоящее руководство и инструкцию по технике безопасности, утвержденную руководителем предприятия-потребителя, прошедшие подготовку в соответствии с правилами безопасности Ростехнадзора и ведомственных правил безопасности.



**ВНИМАНИЕ:**

В СВЯЗИ С ПОСТОЯННЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ И МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ИЗДЕЛИЙ, В КОНСТРУКЦИЮ МОГУТ БЫТЬ ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ, НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, НЕ ВЛИЯЮЩИЕ НА УСЛОВИЯ МОНТАЖА, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

## 1. Назначение

Акселерометр системы сейсмического обнаружения MTSS-1633A (далее - акселерометр) предназначен для:

- непрерывного контроля величины сейсмических воздействий в трех направлениях (вертикальном и двух горизонтальных) на контролируемый объект;
- автоматической выдачи сигналов наличия первичной сейсмической волны (превышения порогового значения воздействия в вертикальном направлении);
- автоматической выдачи сигналов превышения интенсивности (порогового значения) сейсмического воздействия по любому из возможных векторов на контролируемый объект;

Акселерометр может применяться в составе систем сейсмической защиты лифтов 1-2-3 категорий, высотных сооружений, на объектах электро-, газо-, тепло- и водоснабжения, а также на промышленных предприятиях.

Акселерометр разработан с учетом требований ГОСТ Р 56179—2014, ГОСТ 30546.1-98.

## 2. Описание

Акселерометр представляет собой законченное устройство с релейными выходами и светодиодной индикацией состояния и состоит из:

- Микромеханического чувствительного элемента (МЧЭ) – МЭМС акселерометра с цифровым выходом;
- Модуля обработки сигналов (МОС) – микроконтроллера с управляющей программой;

- Блока оконечных устройств (БОУ) – электромеханических реле;
- Блока аккумулятора (БАК) – контроллера заряда и батареи.

Конструктивно акселерометр представляет собой печатную плату с размещенными на ней элементами, находящуюся в металлическом корпусе.

Ускорения, под воздействием которых находится прибор, в непрерывном режиме измеряются и переводятся в форму цифровых отсчетов посредством МЧЭ. Кроме того, в МЧЭ непрерывно происходит автоопределение положения осей чувствительности акселерометра по отношению к вертикали. Полученная таким образом информация передается в МОС, где фильтруется двумя фильтрами с идентичными (для исполнения 01) или различными (для исполнения 02) полосами пропускания. Сигналы на выходе фильтров отражают текущий уровень сейсмического воздействия в точке наблюдения по трем направлениям.

В случае исполнения 02 из полученных сигналов во вспомогательном канале отбрасываются горизонтальные компоненты. Далее происходит среднеквадратичное суммирование компонент фильтрованного сигнала. Результат проходит через детектор уровня, в котором происходит сравнение уровня входного воздействия с предустановленными пороговыми значениями для обоих каналов.

Превышение порога входного воздействия для каждого из каналов обрабатывается блоком принятия решения МОС. Превышение уровня входного воздействия приводит к срабатыванию соответствующего канала акселерометра. При этом происходит переключение реле БОУ.

Обратное переключение основного канала возможно только в ручном режиме посредством нажатия на кнопку сброса. При условии, что порог входного воздействия основного канала не был превышен, обратное переключение вспомогательного канала происходит через 1 минуту после уменьшения входного воздействия ниже уровня срабатывания вспомогательного канала.

Питание устройства осуществляется стабилизированным питанием, вырабатываемым в БАК. Кроме того, БАК содержит постоянно подзаряжаемый от основного источника питания аккумулятор, дающий возможность автономной работы акселерометра длительностью не менее суток.

### 3. Технические характеристики

#### 3.1 Электрические параметры

№ п/п	Параметр	Минимальное значение	Типовое значение	Максимальное значение
1.	Напряжение питания постоянного тока, Вольт	9	12 или 24	36
2.	Напряжение питания переменного тока, Вольт	7	12 или 24	28
3.	Частота переменного тока, Гц	45	50	400
4.	Потребляемый ток, мА		40	
	С полностью заряженной батареей		200	50
	С полностью разряженной батареей			220
5.	Время автономной работы, час	24	30	
	С полностью заряженной батареей			

### 3.2 Параметры входных воздействий

№ п/п	Параметр	Испол- нение	Значение
1.	Частотный диапазон основного канала срабатывания, Гц	01,02	0,5 - 10
2.	Пороговое значение сигнала основного канала срабатывания, $\frac{м}{сек^2}$	01,02	$1,0 \pm 5\%$
3.	Расположение вектора входного воздействия основного канала срабатывания	01,02	любое
4.	Частотный диапазон вспомогательного канала срабатывания, Гц	01 02	0,5 – 10 1 - 10
5.	Пороговое значение сигнала вспомогательного канала срабатывания, $\frac{м}{сек^2}$	01 02	$0,6 \pm 5\%$ $0,15 \pm 5\%$
6.	Расположение вектора входного воздействия вспомогательного канала срабатывания	01 02	любое вертикальное

### 3.3 Выходные параметры

№ п/п	Параметр	Значение
1.	Скорость срабатывания при превышении входного значения сигнала основного канала срабатывания, мсек, не более	50
2.	Сброс основного канала срабатывания при прекращении превышении входного значения сигнала	ручной
3.	Типы контактов основного канала срабатывания	релейный, нормально замкнутый/ нор- мально разомкнутый
4.	Допустимое напряжение и сила тока контактов реле основного канала срабатывания	250 В 2А
5.	Скорость срабатывания при превышении входного значения сигнала вспомогательного канала срабатывания, мсек, не более	50
6.	Сброс вспомогательного канала срабатывания при прекращении превышении входного значения сигнала, сек, не менее	60
7.	Типы контактов вспомогательного канала срабатывания	релейный, нормально замкнутый/ нор- мально разомкнутый
8.	Допустимое напряжение и сила тока контактов реле вспомогательного канала срабатывания	250 В 2А

### 3.4 Условия эксплуатации

№ п/п	Параметр	Значение
1.	Температура	0 .. + 45 °С
2.	Температура при работе от батареи	-20 .. + 60 °С
3.	Относительная влажность, не более	80%
4.	Атмосферное давление	84 .. 107 кПа

### 3.5 Прочие параметры

№ п/п	Параметр	Значение
1.	Допустимый угол отклонения от вертикали при установке, не более	$\pm 15^\circ$
2.	Наработка на отказ, не менее	100000 часов
3.	Емкость аккумулятора, мАч	2600
4.	Время полного заряда аккумулятора, не более, час	18
5.	Габариты (длина x ширина x высота), мм, не более	140 x 91 x 55
6.	Масса, кг, не более	0,45
7.	Степень защиты	IP54
8.	Сейсмостойкость	9 баллов по шкале MSK-64

## 4. Комплект поставки

1. Датчик - 1 шт.
  2. Инструкция по эксплуатации - 1 шт.
  3. Паспорт изделия - 1 шт.
  4. Индивидуальная упаковка - 1 шт.
-

## 5. Монтаж и подключение

Акселерометр устанавливается в лифтовой приемке, либо на фундаменте сооружения. В случае ожидаемого наличия других источников вибрации допускаются альтернативные места размещения акселерометра. Крепление акселерометра должно быть рассчитано на усилия, создаваемые расчетным ускорением  $a_d$ .

При установке акселерометра должно быть обеспечено вертикальное положение любой из осей чувствительности акселерометра. Оси чувствительности акселерометра направлены вдоль поверхностей корпуса. Определение вертикальной оси при правильной установке происходит автоматически. Рекомендуемое отклонение от вертикальной оси – не более  $10^\circ$ . Правильность ориентации акселерометра относительно вертикали можно определить с помощью индикатора акселерометра.



Рис 1. Оси чувствительности акселерометра

Монтаж электрических кабелей производится по типовой схеме подключения (пункт 14 Руководства). Питание акселерометра осуществляется от вторичного источника электропитания переменного или постоянного тока. Допустимые параметры источника питания указаны в таблице 3.1.

Рекомендуется использование многожильного кабеля с двойной изоляцией и диаметром внешней оболочки 6-10 мм. Подбор параметров кабеля и его размещение должно быть произведено с учетом требований по сейсмостойкости ГОСТ Р 56179—2014. Полярность подключения питания постоянного тока значения не имеет.

После окончания монтажа до подачи питания от вторичного источника установите аккумулятор в держатель. В случае, если аккумулятор установлен заранее, удалите диэлектрическую перегородку между аккумулятором и контактом держателя.

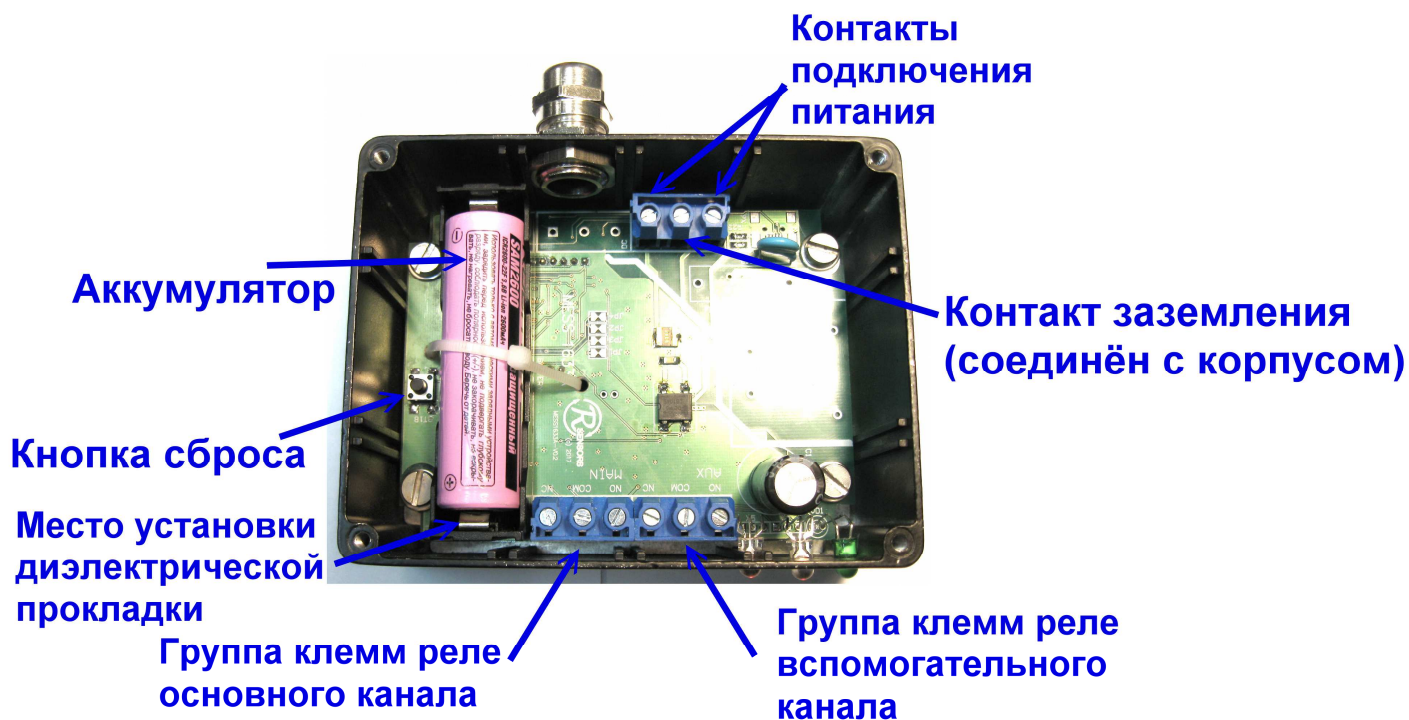


Рис 2. Внутреннее устройство акселерометра

В случае срабатывания основного канала (индикатор «КАНАЛ1» красного цвета), удерживайте нажатой кнопку сброса не менее 3 сек. Убедившись в нормальной работе акселерометра, закройте крышку и подайте основное питание.

## 6. Управление и индикация

На передней панели (рис. 3) установлены три светодиодных индикатора «СТАТУС», «КАНАЛ1» и «КАНАЛ2».



Рис 3. Расположение индикаторов акселерометра

Индикатор "СТАТУС" зеленого цвета отображает правильность установки акселерометра и наличие основного электропитания. В зависимости от состояния устройства возможны следующие режимы работы:



- Постоянное свечение – прибор установлен правильно, основное электропитание присутствует;
- Частое мигание - наклон осей чувствительности прибора от вертикали больше допустимого. **Мигание при заведомо правильной установке говорит о неисправности электронной плате и необходимости ремонта.**;
- Не горит, но имеется индикация "КАНАЛ1" и "КАНАЛ2" – прибор работает от встроенного аккумулятора;
- Редкие вспышки один раз в **25-30 сек** - нет основного электропитания, аккумулятор разряжен, акселерометр находится в режиме энергосбережения и не функционирует.



**Внимание, во избежание выхода из строя аккумулятора не оставляете его в разряженном состоянии! Подайте основное электропитание на акселерометр для заряда аккумулятора.**

Индикатор "КАНАЛ1" отображает состояние основного канала акселерометра. В зависимости от состояния устройства возможны следующие режимы работы:

- Зеленый – входные сигналы не превышали порогового значения для основного канала срабатывания;
- Красный – входные сигналы превысили пороговое значение для основного канала срабатывания. Данное состояние сохраняется до момента ручного сброса акселерометра.

Индикатор "КАНАЛ2" отображает состояние вспомогательного канала акселерометра. В зависимости от состояния устройства возможны следующие режимы работы:

- Зеленый – входные сигналы не превышали порогового значения для вспомогательного канала срабатывания;
- Красный – входные сигналы превысили пороговое значение для вспомогательного канала срабатывания. Данное состояние сохраняется в течение 1 минуты после прекращения превышения порогового значения при условии, что не произошло срабатывания основного канала. В случае срабатывания основного канала, вспомогательный канал также остается в сработавшем состоянии.



**Внимание, при отсутствии питания акселерометра (нет основного электропитания, и аккумулятор разряжен или отсутствует) основной канал переходит в состояние «пороговое значение превышено», вспомогательный - «пороговое значение не превышено». Индикация при этом не осуществляется.**

В случае срабатывания основного канала акселерометра, его перевод в исходное состояние осуществляется удерживанием в течение 3 сек кнопки сброса. При переводе в исходное состояние основного канала, вспомогательный канал

также переводится в исходное состояние. Расположение кнопки сброса указано на рис. 2

## 7. Хранение

Хранение акселерометра в упаковке предприятия изготовителя должно производиться при температуре окружающей среды от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности не более 90% для закрытых помещений. Места хранения акселерометра должны быть защищены от попадания пыли, паров кислот и других агрессивных веществ.

Допускается хранение акселерометра только в выключенном состоянии. Аккумулятор акселерометра должен храниться в вынужденном состоянии в упаковке, исключающей замыкание его выводов либо его повреждение.

## 8. Транспортировка

Транспортирование устройства в упаковке предприятия-изготовителя может осуществляться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, при температуре окружающей среды от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и при относительной влажности не более 90%. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании ящики с оборудованием не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Транспортные средства (железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей), используемые для перевозки аппаратуры, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

Допускается транспортировка акселерометра только в выключенном состоянии. Для отключения акселерометра без вынимания аккумулятора допустимо установить тонкую диэлектрическую прокладку между любой из клемм аккумулятора и контактом держателя аккумулятора. Диэлектрическая прокладка должна надежно исключать протекание электрического тока при транспортировке. Аккумулятор акселерометра может перевозиться отдельно в упаковке, исключающей замыкание его выводов либо его повреждение.

## 9. Гарантийные обязательства

Гарантия на акселерометр распространяется при условии соблюдения правил хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца со дня продажи оборудования.

## 10. Сведения о рекламациях

Предприятие-изготовитель регистрирует все предъявленные рекламации и их содержание. При отказе в работе или неисправности оборудования, в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта с указанием возможных причин и обстоятельств, которые привели к отказу оборудования.

Доставка неисправного оборудования до офиса предприятия-изготовителя осуществляется за счет покупателя.

## 11. Сведения об изготовителе

### **ООО «Р-сенсорс»;**

141700, Россия, Московская обл., г.Долгопрудный, ул.Жуковского, д.8А;  
тел./факс: +7 (498) 744-69-95, +7 (499) 707-76-58.

<http://r-sensors.ru>; e-mail: r-sensors@mail.ru.

Адрес для отправки оборудования:

### **ООО «Р-сенсорс»;**

141700, Россия, Московская обл., г.Долгопрудный, Лихачёвский проезд д.4  
стр. 1, офис 101.

## 12. Возможные неисправности и способ их устранения

Вид неисправности	Вероятные причины неисправности	Меры по устранению	Примечание
1. Светодиод «СТАТУС» не загорается. Светодиоды "КАНАЛ1" и "КАНАЛ2" горят.	Кабель питания не подключен. Неисправен кабель питания. Устройство работает от аккумулятора.	Проверить подключение кабеля питания. Прозвонить кабель питания.	
2. Светодиод «СТАТУС» не загорается. Светодиоды "КАНАЛ1" и "КАНАЛ2" не горят.	Кабель питания не подключен. Неисправен кабель питания. Аккумулятор не установлен или установлен, но разряжен.	Проверить подключение кабеля питания. Прозвонить кабель питания.  Проверить напряжение на клеммах аккумулятора	Напряжение на заряженном аккумуляторе 3,7 – 4,2В
3. При подаче питания после длительного хранения светодиод «СТАТУС» не загорается. Светодиоды "КАНАЛ1" и "КАНАЛ2" не горят.	Устройство включилось в режиме энергосбережения	Подождать 25-30сек. Устройство включится в нормальном режиме.	
4. Светодиод «СТАТУС» мигает. Светодиоды "КАНАЛ1" и "КАНАЛ2" горят.	Превышено значение максимального угла наклона от вертикали при установке.  Неисправность платы прибора.	Убедиться, что одна из сторон корпуса прибора ориентирована вертикально.  Передать акселерометр Изготовителю для тестирования и ремонта.	Допустимый угол отклонения $\pm 15^\circ$ от вертикали
5. Недостаточное время автономной работы (менее 24 часов с полной зарядки аккумулятора)	Уменьшилась емкость аккумулятора вследствие старения.	Заменить аккумулятор на новый.	Рекомендуемый тип – <b>ICR2600-22F 3.6V Li-ion 2600mAh</b>

Если проделанные по таблице операции не помогли устранить неисправность акселерометра, рекомендуется обратиться к изготовителю.

### 13. Блок-схема акселерометра

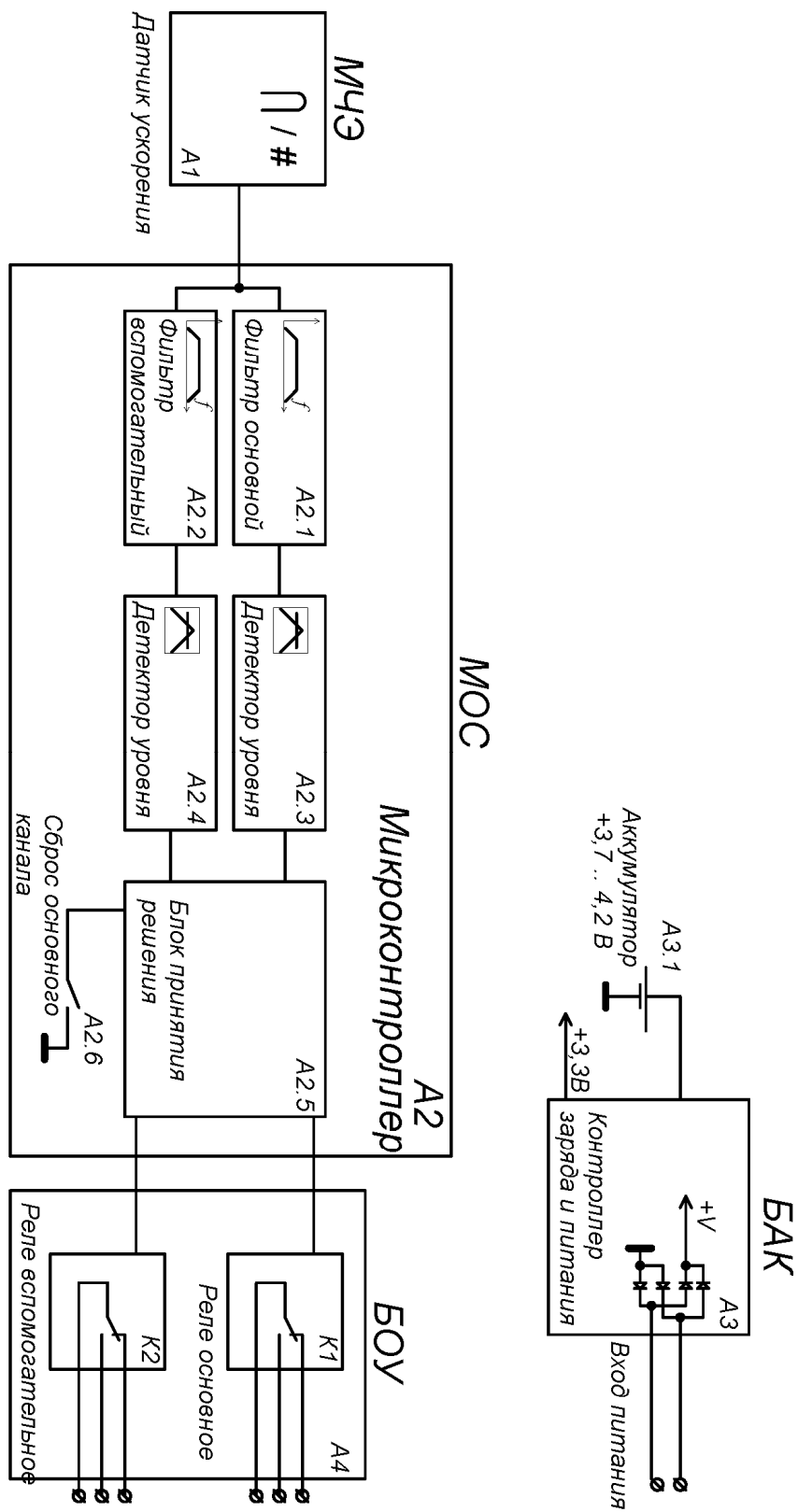


Рис 4. Блок-схема акселерометра.

### 14. Типовая схема подключения

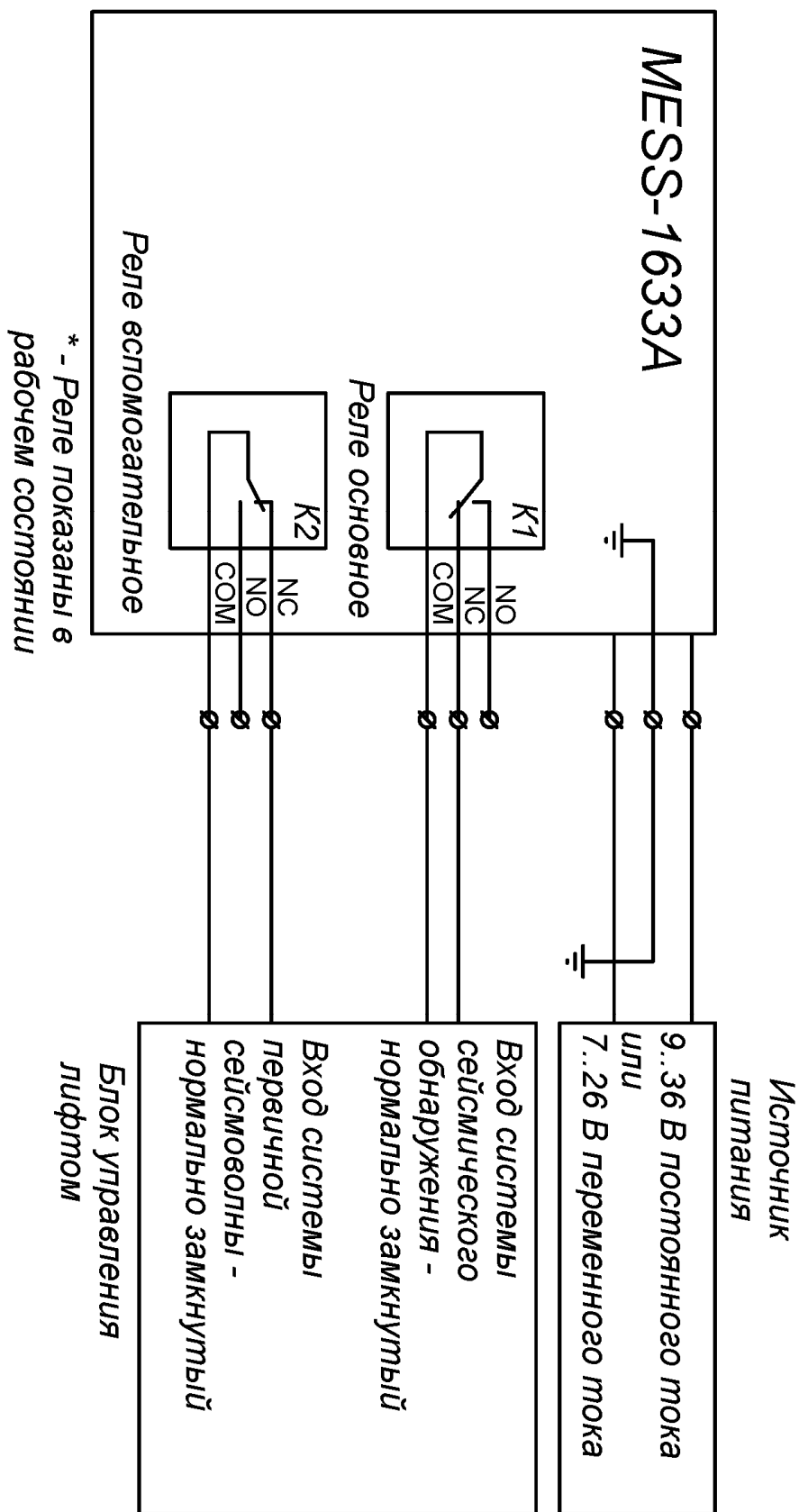


Рис 5. Типовая схема включения акселерометра.

# 15. Габаритный чертеж акселерометра

