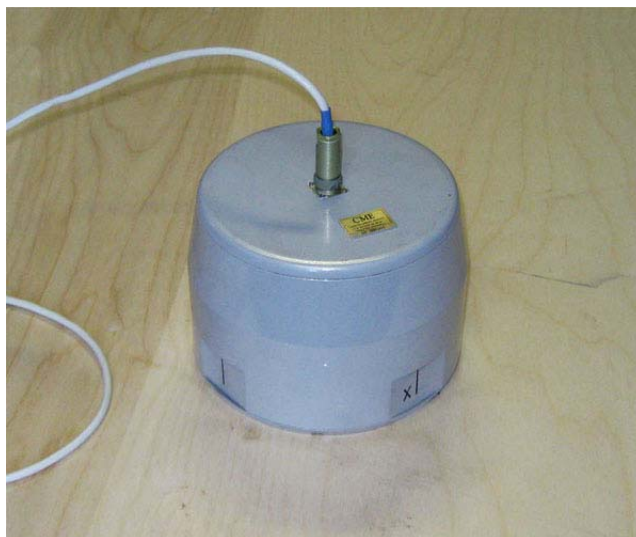


ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ МОЛЕКУЛЯРНО-ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕЙСМОМЕТР СМЕ-4111

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Модель	СМЕ-4111
Серийный номер	
Полоса частот	
Коэффициент преобразования	4000 В/(м/с)



Проверку прошел:	«__» _____ 20__ г.	_____
		Подпись
Дата поставки:	«__» _____ 20__ г.	_____
		Подпись

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Трехкомпонентный широкополосный молекулярно-электронный сейсмометр модели **СМЕ-4111** с аналоговым выходным сигналом по скорости предназначен для регистрации колебаний земной поверхности в трех ортогональных направлениях.

Прибор может одинаково успешно применяться как на стационарных сейсмических станциях, так и для временных установок при полевых исследованиях.

Основные достоинства и преимущества данного прибора:

- широкая полоса рабочих частот;
- не требуется настройка и центрирование инерционной массы;
- высокая надежность (не требуется арретирование при транспортировке);
- компактный корпус, малый вес;
- низкое энергопотребление.

Устройство: Сейсмометр представляет собой три высокочувствительных молекулярно-электронных преобразователя (вертикальный и два горизонтальных), оси чувствительности которых ориентированы по трем ортогональным осям, и электронную плату, закрепленные на общем основании и помещенные в защитный внешний корпус.

Вертикальный преобразователь помещен в цилиндрический корпус из дюралюминия диаметром 100 мм и высотой 80 мм. Горизонтальные преобразователи представляют собой керамические торы диаметром 95 мм. Внешний защитный корпус выполнен из дюралюминия и имеет диаметр 180 мм и высоту 140 мм. В верхней части внешнего корпуса имеется разъем для подключения кабеля.

Принцип действия: при внешнем механическом воздействии (например, вследствие сейсмических колебаний почвы при землетрясении) жидкость внутри преобразователей (концентрированный раствор электролита на основе йода) перемещается между металлическими электродами, подводя к ним или удаляя от них ионы растворенного вещества. Конвективный поток заряженных ионов вызывает электрический отклик на электродах. Электрический отклик усиливается и преобразуется электронным блоком в электрический сигнал (напряжение) на выходе, пропорциональный скорости внешнего воздействия (движения земной поверхности).

Особенностью используемых в сейсмометре молекулярно-электронных преобразующих элементов является исключительно высокая крутизна преобразования внешнего сигнала в сигнальный ток (особенно в области низких и

ООО «Р-сенсорс»

141700 Московская обл., г.Долгопрудный, ул.Жуковского, д.8А

тел./факс: (498) 744-66-42, (499) 503-73-97

инфранизких частот), очень низкий уровень собственных шумов и широкий динамический диапазон работы.

Сейсмометр не является взрывоопасным, токсичным и не служит источником загрязнения окружающей среды.

Комплект поставки:

- 1) сейсмометр в транспортной упаковке;
- 2) кабель с разъемом (стандартная длина кабеля – 1.5 метра);
- 3) 3 ножки и 2 указателя;
- 4) руководство пользователя.

Гарантийное обслуживание и ремонт: гарантийный срок работы изделия – 2 года. В течение данного периода замена или ремонт дефектного изделия будут произведены бесплатно за счет производителя. По истечении гарантийного срока ремонт и обслуживание прибора осуществляются за установленную плату.

Изготовитель:

ООО «Р-сенсорс» 141700, Россия, Московская обл., г. Долгопрудный, ул. Жуковского, д. 8А; тел./факс: (498) 744-66-42, e-mail: r-sensors@mail.ru.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
сейсмометр СМЕ-4111

Коэффициент преобразования	4000 В/(м/с)
Тип выходного сигнала	аналоговый, дифференциальный
Максимальный выходной сигнал	± 20 В (или ± 5 мм/с)
Полоса частот (стандартная)	60 сек – 50 Гц
Допустимый наклон при установке	± 15°
Температурный диапазон	– 12..+55°С (опция: – 40..+55°С)
Материал корпуса	дюралюминий
Габариты – диаметр / высота	180 мм / 140 мм
Вес	5.1 кг
Питание	12 В
Потребление	20 мА (опция: 7.5 мА)
Собственный шум	см. ниже – Рис. 2
Выходное сопротивление	2*500 Ом
Тип разъема для подключения кабеля	РС-10

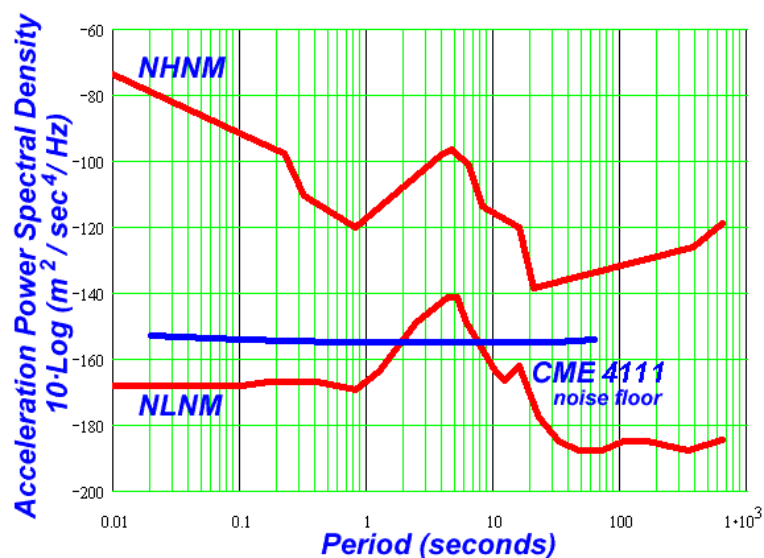


Рис. 2. Собственные шумы сейсмометра СМЕ-4111 в сравнении с шумовыми моделями.

2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В отличие от традиционных широкополосных электромеханических приборов молекулярно-электронные сейсмометры чрезвычайно прочны и надежны, и поэтому не снабжаются арретирами и другими специальными устройствами для переноски, упаковки, распаковки и транспортировки.

Прибор не нуждается в центрировании массы, поэтому не имеет выхода сенсора положения массы и входного сигнала центрирования массы.

Сейсмометр не требует настройки уровня и полноценно работает при углах установки вплоть до 15°.

Установка и подключение

Требуемое питание: однополярный источник постоянного тока — номинальное входное напряжение 12 В DC; допустимый диапазон от 10 до 15 В DC.

Потребляемый ток 18-20 мА (для версии с пониженным потреблением – 7.5 мА). При выходе на режим потребление может кратковременно увеличиваться до 20-50 мА.

Перед использованием сейсмометра, ножки и указатели вкручиваются в соответствующие отверстия на дне корпуса сейсмометра.

Поместите сейсмометр на твердую горизонтальную поверхность так, чтобы стрелка “N” на верхней плоскости корпуса сейсмометра была ориентирована на Север. Тогда указатели будут направлены на Север и Юг.

Подсоедините свободные концы кабеля в соответствии со следующей таблицей:

GRN	Земля источника питания и сигнальная земля системы сбора данных
+U	+ Источника питания
+X (North), -X +Y (East), -Y +Z (Up), -Z	Дифференциальные входы с каналов на систему сбора данных

Подключите кабель к сейсмометру и включите питание.

Эксплуатация

После распаковки, установки и подсоединения сейсмометра вышеописанным методом через 10-15 мин. сейсмометр выйдет на режим и будет готов к эксплуатации.

Первые 24-72 часа, в зависимости от внешних условий, уровень шумов сейсмометра может быть слегка выше, также могут наблюдаться небольшие "клевки" в выходном сигнале — это нормальное явление в период сразу после установки.

Сейсмометр защищен от скачков температуры и атмосферного давления, однако, для улучшения стабильности температурного режима можно закрыть сейсмометр коробкой из пенопласта.

Защита от влаги

В соответствии с международным стандартом пылевлагозащищенности, степень защиты данного прибора IP 54 — частичная защита от пыли (не проникает в количестве, которое может помешать работе устройства), защита от водяных брызг в любом направлении.

Внимание: Прибор нельзя погружать в воду или устанавливать в затопляемых водой условиях без дополнительной защиты !

Калибровка

Сейсмометр откалиброван и настроен (с точностью ± 1 дБ), обладая плоской по скорости характеристикой во всей рабочей полосе частот.

Передаточная функция сейсмометра приведена в Приложении № 3 (см. ниже).

Переноска и хранение

Сейсмометр достаточно прочен и практически не подвержен повреждениям в процессе транспортировки. Используйте упаковку, поставляемую вместе с прибором, или любые упаковочные материалы, чтобы предотвратить повреждение разъема на крышке корпуса и царапины на корпусе.

Температурный режим хранения от -15 до $+70^{\circ}\text{C}$ (низкотемпературная версия: $-40 \dots +70^{\circ}\text{C}$).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

УСТАНОВКА СЕЙСМОМЕТРА И ПОДСОЕДИНЕНИЕ КАБЕЛЯ

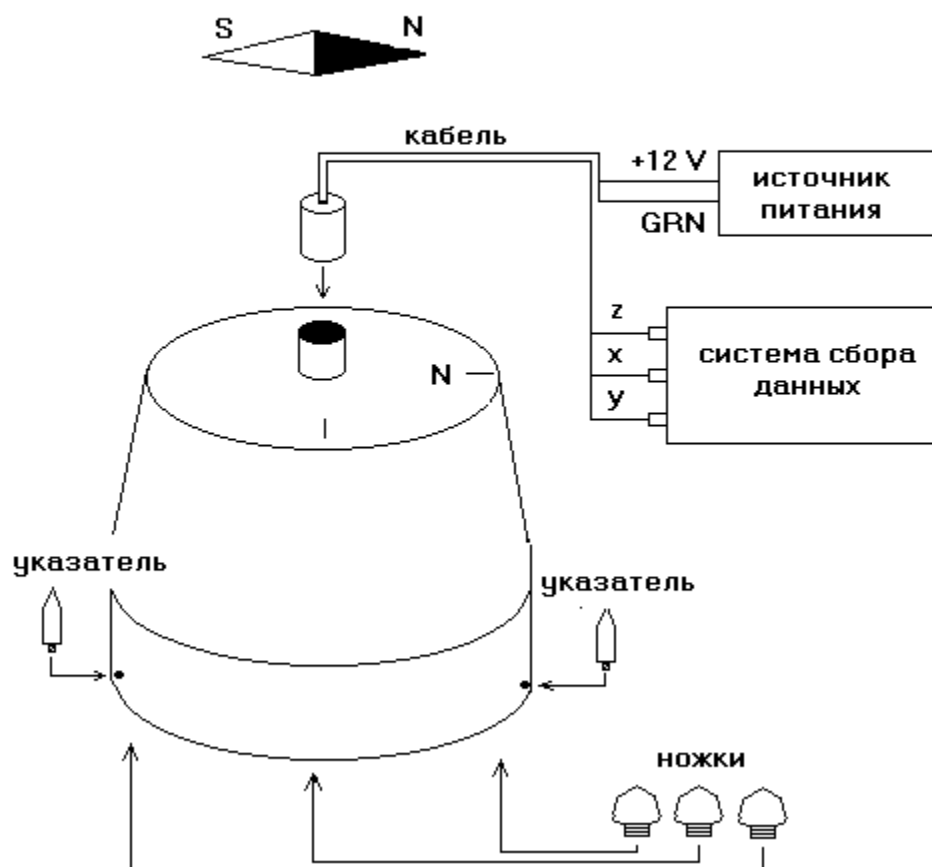


Рис. 3. Установка сейсмометра и подключение кабеля.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

МАРКИРОВКА КАБЕЛЯ

Питание	« +U »	– Коричневый
Заземление	«GRN»	– Желтый
Канал	«X+»	– Синий
Канал	«X-»	– Бело-синий
Канал	«Y+»	– Оранжевый
Канал	«Y-»	– Бело-оранжевый
Канал	«Z+»	– Зелёный
Канал	«Z-»	– Бело-зёленый

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.**ПЕРЕДАТОЧНАЯ ФУНКЦИЯ**

Передаточная функция сейсмоприемника СМЕ-4111 в представлении полюсов и нулей может быть аппроксимирована функцией

$$W(f) = \frac{4000 \cdot f^4}{\prod_{n=1}^6 (f - p_n)}$$

где f — частота (в герцах), p_n — полюса передаточной функции:

$$p_1 = p_2 = 0.01i,$$

$$p_3 = p_4 = 0.004i,$$

$$p_{5,6} = \pm 35 + 35i;$$

(i — мнимая единица).

Вид передаточной функции (АЧХ) представлен на Рис. 4.

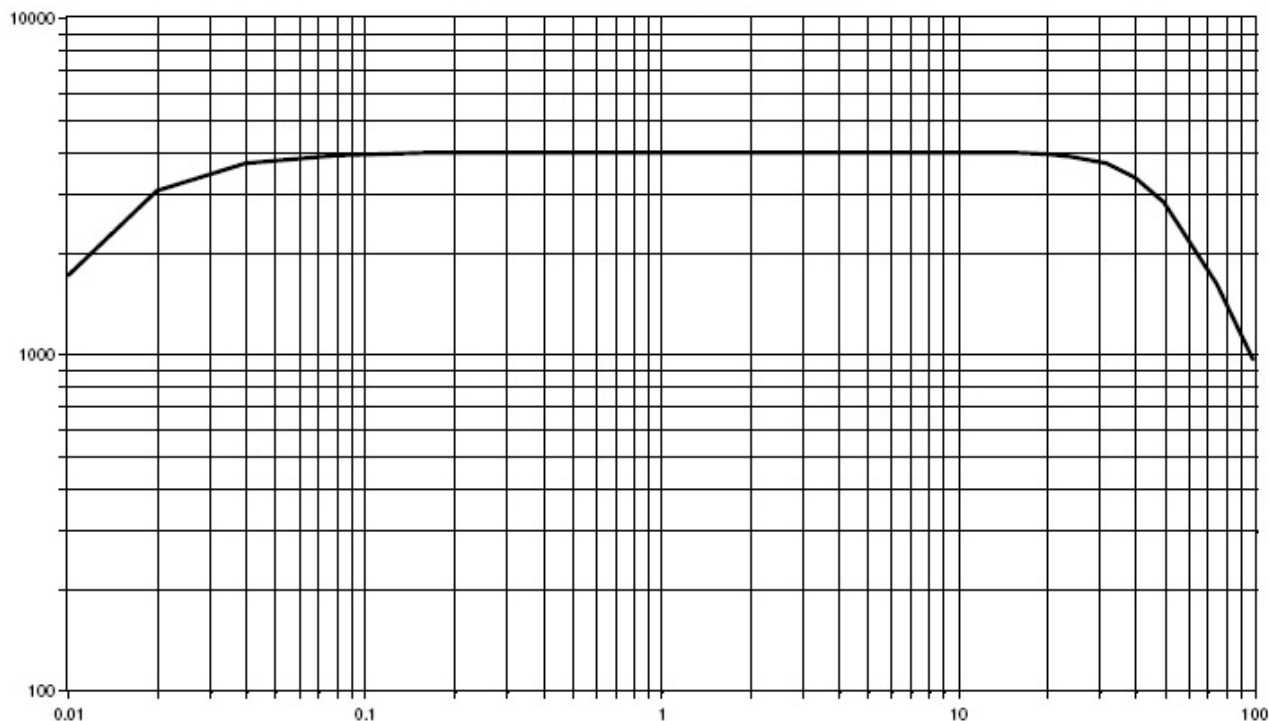


Рис. 4. АЧХ сейсмометра СМЕ-4111; по горизонтальной оси — частота, Гц; по вертикальной оси — чувствительность, В/(м/с).