

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель генерального директора по  
метрологии, руководитель службы  
по обеспечению единства измерений  
ФБУ «УРАЛТЕСТ»



Ю.М. Суханов

«16» февраля 2018 г.

Приборы диагностики свай Спектр  
МП 4202/1-2018

Методика поверки

г. Екатеринбург  
2018 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Приборы диагностики свай Спектр (далее – приборы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерения интервалов времени, проверка диапазона показаний длины	8.3	да	да

2.2 Если при проведении любой операции поверки получены отрицательные результаты, поверку прекращают, прибор признают непригодным к эксплуатации.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, предоставленные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки
8.3	<p>1. Генератор импульсов Г5-60 (рег. № 5463-76) - временной сдвиг второго импульса пары относительно первого в режиме парных импульсов при внутреннем запуске от 0,1 до 9999990 мкс; - пределы допускаемой абсолютной погрешности установки временного сдвига в рабочих условиях эксплуатации <math>\pm (1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 10 \text{ нс})</math>, где D – временной сдвиг второго импульса пары относительно первого</p> <p>2. Генератор сигналов произвольной формы DG1022 (рег. № 56011-13) - диапазон частот синусоидального сигнала от 1 мГц до 15 МГц; - пределы допускаемой основной относительной погрешности установки частоты <math>\pm 1 \cdot 10^{-4}</math>; - пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды синусоидального сигнала на частоте 1 кГц <math>\pm (0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 1 \text{ мВ})</math>, при <math>U_{\text{уст}} &gt; 10 \text{ мВ}</math>; - пределы допускаемой неравномерности амплитудной</p>

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки
	<p>характеристики в рабочем диапазоне частот <math>\pm 0,3</math> дБ</p> <p>3. Виброустановка поверочная DVC-500 (рег. № 58770-14)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон воспроизводимых рабочих частот по виброускорению от 0,2 до 20000 Гц;</li> <li>- пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении виброускорения в диапазоне рабочих частот от 50 до 5000 Гц <math>\pm 1,5</math> %</li> </ul>

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки приборов допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и настоящей методикой, и аттестованный в качестве поверителя.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, предусмотренные документом «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 (с изменениями и дополнениями), а также требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С.....20 $\pm$ 5;
  - относительная влажность воздуха, %, не более.....80;
  - атмосферное давление, кПа.....100 $\pm$ 4;
  - параметры питания от сети переменного тока:
    - напряжения питания, В.....220 $\pm$ 22;
    - частота, Гц.....50,0 $\pm$ 0,5.

#### 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководства по эксплуатации на поверяемое средство измерений и используемые средства поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность прибора;
- проверить комплектность средств поверки, заземлить и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- наличие маркировки;
- отсутствие механических повреждений.

Приборы, имеющие дефекты и механические повреждения, препятствующие проведению операций поверки бракуются.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Провести подготовку к работе прибора согласно п.6.1.4 РЭ.

8.2.2 Проверить отображение информации на дисплее планшетного компьютера (далее - ПК) и реакцию на органы управления в соответствии с РЭ.

8.2.3 Проверить идентификационные данные программного обеспечения прибора. Включить беспроводной датчик-акселерометр однократным нажатием на кнопку включения. Найти на рабочем столе или в меню приложений планшетного ПК ярлык программы Спектр, запустить программу нажатием на ярлык, нажать кнопку «Старт» (в левом нижнем углу окна программы). Планшетный ПК установит с беспроводным цифровым датчиком виброускорения ДАЦ соединение по Bluetooth. На планшете выбрать вкладку «Прибор» и в ней пункт меню «О приборе». На дисплее появится краткая информация о предприятии-изготовителе, идентификационный номер версии программного обеспечения и контрольная сумма исполняемого кода, подтверждающая соответствие программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения на дисплее прибора должны совпадать с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	НКИП.408464.100 ПО
Номер версии ПО	10.04.2017
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	5C4D5217

8.2.4 Результаты проверки считают положительными, если при выполнении п.п. 8.2.1 - 8.2.3 не выявлено несоответствий.

8.3 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерения интервалов времени, проверка диапазона показаний длины

8.3.1 Подключить выход генератора Г5-60 через нагрузку № 1 (из комплекта ЗИП генератора) ко входу «Ext Trig» генератора DG1022.

8.3.2 Установить на блоке управления вибростендом:

- усиление входного сигнала в положение 0 dB;
- регулятор фазы входного сигнала в положение 180°.

8.3.3 Подключить выход генератора DG1022 ко входу «АС» блока управления вибростенда.

8.3.4 Установить датчик-акселерометр прибора на магнитную подложку вибростенда. Если в комплект поставки входит второй датчик, аналогично установить его с помощью вспомогательной площадки. Снятие показаний прибора и расчет погрешностей в этом случае проводить для сигналов обоих датчиков.

8.3.5 Установить на генераторе DG1022:

- режим «Burst» (пакет);
- NCycle: Cycles = 1 Сус (количество циклов 1);
- Trigger: Source = External (внешний источник запуска);
- Sine (синусоидальный сигнал);
- Ampl = 700 mVpp (размах сигнала, мВ);
- Output (включение выхода генератора).

8.3.6 Установить на генераторе Г5-60:

- режим запуска ручной;
- переключатель количества импульсов - парные импульсы;
- «ДЛИТЕЛЬНОСТЬ» 50 μs;
- «РЕЖИМ РАБОТЫ» - полярность положительная, 1;
- «АМПЛИТУДА» 5 V;
- «БАЗ СМЕЩЕНИЕ» 0,1 V.

8.3.7 Подготовить прибор Спектр к измерениям, в соответствии с п.6.1.3 РЭ.

8.3.8 Перейти на вкладку «Режим» и убедиться что, выставлены настройки (либо выставить):

- скорость 4000 м/с;
- усреднение по трем ударам – выкл.;
- отображать удары – выкл.;
- ручной режим;
- сигнал;
- один датчик (для прибора с одним датчиком), два датчика (для прибора с двумя датчиками);

8.3.9 На вкладке «Обработка» установить настройки:

- усиление – выкл.;
- интегратор – вкл.;
- ФНЧ – вкл.;
- ФВЧ – вкл.

8.3.10 На вкладке «Прибор» выбрать:

- режим работы;
- коэффициент усиления 24 дБ.

8.3.11 Установить следующие параметры для измерения длины 1 м:

- в генераторе DG1022 Freq = 3 kHz;
- в генераторе Г5-60 «ВРЕМЕННОЙ СДВИГ D1» 500 μs;
- в приборе на вкладке «Обработка» ожидаемая длина сваи 2 м.

8.3.12 Установить подключение, нажав кнопку «Старт» в программе.

8.3.13 Запустить сигнал с генератора Г5-60, нажав кнопку ручного запуска.

8.3.14 Дождаться появления временной диаграммы на экране ПК, на которой должны отобразиться два пика.

8.3.15 Коснуться экрана ПК в районе второго пика и считать измеренную длину и интервал времени.

8.3.16 Вычислить относительную погрешность измерения интервала времени по формуле

$$\delta_t = \left( \frac{t_{и}}{t} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $t_{и}$  – интервал времени, измеренный прибором.

8.3.17 Если измеренная по п. 8.3.15 длина больше 1 м, необходимо регулировкой величины временного сдвига генератора Г5-60 и повторением п. 8.3.12-8.3.15 добиться показаний длины меньше или равных 1 м.

8.3.18 Установить следующие параметры для измерения длины 10 м:

- в генераторе DG1022 Freq = 1 kHz;
- в генераторе Г5-60 «ВРЕМЕННОЙ СДВИГ D1» 5000  $\mu$ s;
- в приборе на вкладке «Обработка» ожидаемая длина сваи 8 м.

8.3.19 Повторить п.п. 8.3.12-8.3.16.

8.3.20 Установить следующие параметры для измерения длины 40 м:

- в генераторе DG1022 Freq = 500 Hz;
- в генераторе Г5-60 «ВРЕМЕННОЙ СДВИГ D1» 20000  $\mu$ s;
- в приборе на вкладке «Обработка» ожидаемая длина сваи 30 м.

8.3.21 Повторить п.п. 8.3.12-8.3.16.

8.3.22 Установить следующие параметры для измерения длины 80 м:

- в генераторе DG1022 Freq = 500 Hz;
- в генераторе Г5-60 «ВРЕМЕННОЙ СДВИГ D1» 40000  $\mu$ s;
- в приборе на вкладке «Обработка» ожидаемая длина сваи 60 м.

8.3.23 Повторить п.п. 8.3.12-8.3.16.

8.3.24 Если измеренная по п. 8.3.15 длина менее 80 м, необходимо регулировкой величины временного сдвига генератора Г5-60 и повторением п. 8.3.12-8.3.15 добиться показаний длины больше или равных 80 м.

8.3.25 Результат проверки считается положительным, если относительная погрешность измерения интервалов времени находится в пределах  $\pm 5\%$  в диапазоне от 500 до 5000 мкс и  $\pm 1\%$  в диапазоне свыше 5000 до 40000 мкс, прибор индицирует показания длины от 1 до 80 м.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 2 июля 2015 года № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 2 июля 2015 года № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Ведущий инженер по метрологии  
отдела 4202



М.В. Дедов