

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители малых перемещений поверхностей SSR-XT/FX

#### Назначение средства измерений

Измерители малых перемещений поверхностей SSR-XT/FX (далее - измерители) предназначены для измерений медленных смещений поверхностей объектов контроля.

#### Описание средства измерений

Измерители малых перемещений поверхностей SSR-XT/FX – приборы, принцип действия которых основан на явлении интерферометрии волн. Пучок сигнала проходит различные оптические пути и направляется на приёмо-передающую антенну, создавая интерференционную картину, по которой можно установить разность фаз интерферирующего пучка в данной точке картины. На измерителях устанавливается одна параболическая антенна для реализации метода реальной апертуры.

При изменении положения источника отражения относительно базы, радиоволны от источника будут возвращаться на антенну с разной фазой. Анализ этих изменений даёт данные о смещении объекта путём сравнения информации о фазе отражённых сигналов от контролируемой поверхности объекта. Информация накапливается в результате последовательных циклов измерений. Один цикл измерений — это измерения, выполненные за один проход параболической антенны по траектории сканирования. Величина измеряемого смещения пропорциональна разности фаз радиосигнала, чем больше разность фаз, тем больше смещение контролируемой поверхности объекта. Знак детектируемой разности фаз зависит от направления перемещения контролируемой поверхности объекта.

Измерители имеют модульную компоновку и могут монтироваться на подвижное шасси или устанавливаться стационарно.

Основными компонентами являются электронный модуль измерителя, приёмо-передающая антенна с параболическим отражателем, оснащённая рупорным излучателем и соосной ориентирующей фотокамерой, а также позиционирующее устройство.

Позиционирующее устройство состоит из подъёмного механизма, осуществляющего перемещение антенны в вертикальной плоскости, и поворотного механизма, осуществляющего поворот антенны в горизонтальной плоскости.

Электронный модуль измерителя (REM) генерирует, передаёт, принимает и регистрирует сигнал, осуществляет управление всеми компонентами, обработку данных и отображение результатов с помощью предустановленного программного обеспечения «SSR - Viewer».

Приёмо-передающая антенна с параболическим отражателем диаметром 1,8 метра необходима для фокусирования передаваемого и принимаемого сигнала с рупорного излучателя.

Для подключения остальных компонентов системы модуль снабжён следующими интерфейсами:

- 1 разъём для подключения датчика наклона антенны (Elevation encoder connector);
- 1 разъём для подключения датчика поворота антенны (Azimuth encoder connector);
- 1 разъём для подключения мотора поворота антенны (azimuth motor connector);
- 1 разъём для подключения мотора наклона антенны (elevation motor connector);
- 2 разъёма приёма-передачи сигнала (RF connectors transmit/receive);
- 1 разъём питания модуля REM (REM power connector);
- 1 разъём подключения питания дисплея (UI power connector);
- 1 разъём подключения сигнала дисплея (VGA и USB) (UI signal connector);
- 1 разъём подключения СБП RAPS (communications connector);
- 1 разъём подключения камеры (camera connector);
- 1 разъём подключения метеостанции (weather station connector);

- 2 разъёма для подключения коммуникаций RG-45 Ethernet (communications connectors);
- 1 диагностический разъём (serial connector).

Ориентирующая камера служит для определения границ участка измерений и сопоставления визуального изображения с полученными измерениями.

Дополнительно измерители могут оснащаться следующим:

- энергоблоком, в составе блока питания, батарейного блока и генератора, выполняющего функции электропитания системы при отсутствии сетевой системы энергоснабжения;
- модулем Wi-Fi, позволяющим осуществлять управление измерителем по беспроводной сети передачи данных из удалённого рабочего места;
- сенсорным LCD монитором, который позволяет осуществлять непосредственное управление;
- метеостанцией, передающей данные о погодных и атмосферных условиях в электронный модуль измерителя.

Общий вид измерителей малых перемещений поверхностей представлен на рисунках 1 - 2.

Общий вид электронного модуля представлен на рисунке 3.

Общий вид идентификационной таблички представлен на рисунке 4.



Рисунок 1 - Общий вид измерителей установленных на подвижное шасси



Рисунок 2 - Общий вид измерителей установленных стационарно



Рисунок 3 – Общий вид электронного модуля измерителей



Рисунок 4 – Общий вид идентификационной таблички

В процессе эксплуатации, измерители не предусматривают механических и электронных внешних регулировок. Изготовителем предусмотрена пломбировка электронного модуля измерителя (REM) от вскрытия специальными одноразовыми наклейками.

### Программное обеспечение

Измерители поддерживают работу с программным обеспечением (далее – ПО) «SSR-Viewer». Данное ПО обеспечивает интеграцию всех аппаратных компонентов системы, а также содержит набор программных модулей, разработанных «GroundProbe Australasia Pty LTD», которые предназначены для мониторинга и управления аппаратными узлами измерителя, а также для сбора, передачи и анализа поступающих данных. ПО «SSR-Viewer» устанавливается на персональный компьютер, входящий в состав электронного модуля измерителей. Собранные данные сохраняются на самом измерителе и могут передаваться на контрольный пункт по беспроводной связи Wi-Fi. Удалённое управление измерителями может осуществляться через ПО «SSR-Viewer», установленное на удалённом ПК или через функцию ОС Windows «подключение к удалённому рабочему столу».

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО                  | SSR-Viewer                       |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 8.4.15722.6                      |
| Цифровой идентификатор ПО                          | 0809e5dfc40ca97627d0219e44799d3d |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО    | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 –Метрологические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение           |
|---|--------------------|
| Диапазон измерения перемещений за один цикл измерений, мм   | ±7,8               |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений между двумя последовательными циклами измерений (при доверительной вероятности 0,67), мм | ±0,2 <sup>1)</sup> |
| - для поверхностей с высокой отражающей способностью – «сигнал/шум» >50 дБ  |                    |

Таблица 3 –Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение                          |
|---|-----------------------------------|
| Диапазон частот, МГц  | от 9504,25 до 9600,75             |
| Угол обзора °:  |                                   |
| - в вертикальной плоскости  | 100                               |
| - в горизонтальной плоскости  | 270                               |
| Рабочая дальность при измерении перемещений, м  | от 30 до 2000                     |
| Напряжение питания переменного тока, В  | 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> |
| Диапазон рабочих температур, °С   | от -25 (-40) <sup>1)</sup> до +60 |
| Габаритные размеры (Ш×Д×В), м, не более   | 2,5×4,7×3,5 <sup>2)</sup>         |
| Масса, кг, не более   | 2000                              |
| <p>1) – с пакетом для низких температур</p> <p>2) – высота с установленной стойкой метеостанции 4,4 м</p> |                                   |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                 | Обозначение  | Количество, шт. |
|--|--------------|-----------------|
| Позиционирующее устройство                   | -            | 1               |
| Электронный модуль                           | -            | 1               |
| Антенна                                      | -            | 1               |
| Рупорный излучатель                          | -            | 1               |
| Ориентирующая камера                         | -            | 1               |
| Блок питания                                 | -            | 1               |
| Батарейный блок                              | -            | 1               |
| Генератор                                    | -            | 1               |
| Установочный комплект                        | -            | 1               |
| Подвижное шасси                              | -            | По заказу       |
| Метеостанция                                 | -            | По заказу       |
| Система передачи данных по радиоканалу Wi-Fi | -            | По заказу       |
| Сирена                                       | -            | По заказу       |
| Обогреватель                                 | -            | По заказу       |
| Методика поверки                             | МП АПМ 13-18 | 1               |
| Руководство по эксплуатации на русском языке | -            | 1               |

### Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 13-18 «Измерители малых перемещений поверхностей SSR-XT/FX. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «01» августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- микрометр гладкий с ценой деления 0,01 мм типа МК, (0 – 25) мм, КТ2 (рег. № 287-02).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям малых перемещений поверхностей SSR-XT/FX

Техническая документация «GroundProbe Australasia Pty LTD» Австралия

### Изготовитель

«GroundProbe Australasia Pty LTD», Австралия

Адрес: 72 Newmarket Road, Windsor, Qld 4030, Australia

Тел./факс: +61 7 30108999

E-mail: [info@groundprobe.com](mailto:info@groundprobe.com)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 123298, г. Москва, ул. Берзарина, д. 12

Тел.: +7 (495) 120 03-50, факс: +7 (495) 120 03-50 доб. 0

E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.