УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97724-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Преобразователи углов измерительные (модули инклинометров) МИ-ДОЗ

**Назначение средства измерений**

Преобразователи углов измерительные (модули инклинометров) МИ-ДОЗ (далее – преобразователи) предназначены для измерений угловых параметров: зенита, азимута и угла положения отклонителя в составе забойной телеметрической системы при бурении нефтяных и газовых скважин с передачей данных по каналам связи на поверхность.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей основан на измерении трех ортогональных проекций векторов магнитного и гравитационного поля с помощью трех ортогонально расположенных акселерометров и трех ортогонально расположенных магнитометров. Результатом измерения являются три проекции магнитного поля и три проекции гравитационного поля. Одновременно измеряется температура преобразователя. На основании этих измерений вычисляются азимутальный и зенитный углы преобразователя, а также угол установки отклонителя.

Преобразователь состоит из четырех основных частей (законцовка нижняя, датчик ДОЗ, законцовка верхняя, защитный кожух). Основные части последовательно соединены между собой в единый модуль и помещенный в защитный кожух. Снизу и сверху защитный кожух закрыт транспортными заглушками с уплотнительными кольцами. Измерительной частью преобразователя является датчик ДОЗ. Для измерения проекций гравитационного поля применяются трехкомпонентные микромеханические акселерометры, основной (М1) и резервный (М2). Для измерения проекций магнитного поля применяются два двухкомпонентных магниторезистивных датчика размещенные в ортогональных плоскостях. Герметичность прибора, а также его стыковка с другими составными частями системы (модулями) обеспечивается с помощью уплотнительных резиновых колец, установленных на соединителях (муфтах).

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Заводской номер преобразователей в цифровом формате указывается методом гравировки на корпусе преобразователя.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Преобразователи могут быть исполнены в различных цветах. Общий вид преобразователей углов измерительных (модулей инклинометров) МИ-ДОЗ представлен на рисунке 1.

Общий вид места маркировки представлен на рисунке 2.

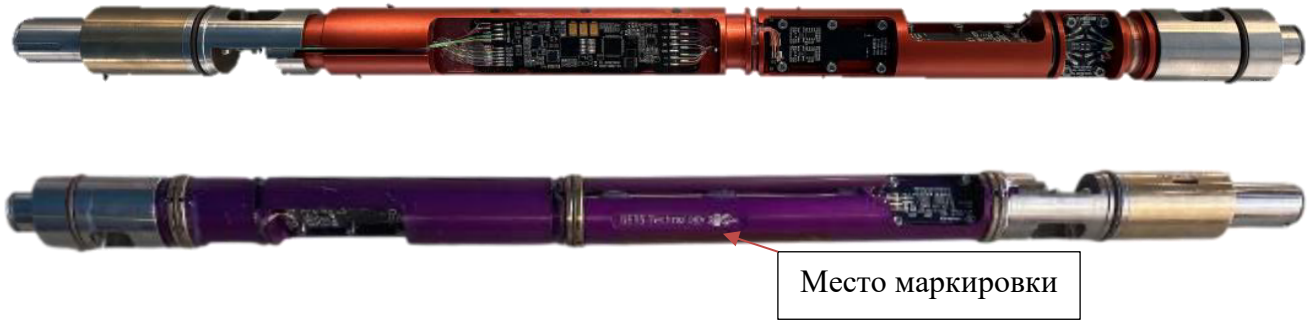



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей углов измерительных (модулей инклинометров) МИ-ДОЗ

Рисунок 2 – Общий вид места маркировки с местом указания заводского номера и логотипа завода-изготовителя

**Программное обеспечение**

Для работы с преобразователями используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «ВПО», необходимое для управления преобразователем и обработки измерений и «ZTS Control», устанавливаемое на локальном персональном компьютере для хранения результатов измерений.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

Данное программное обеспечение разработано с закрытым исходным кодом, без возможности его изменения. Внесение изменений в программное обеспечение инструментальных модулей производится только заводом изготовителем. Обновление версий установленного программного обеспечения производится напрямую с официального сервера завода изготовителя. Возможности установки модифицированных или каким-либо образом измененных версий отсутствует. Уровень защиты ПО – «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|---|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | ВПО | ZTS Control |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | BOSI v 007.X.X XX XX test X* | 2.X.XX* |
| Цифровой идентификатор ПО | - | - |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | - | - |
| * - X – изменяемая часть номера версии ПО | | |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Диапазон измерений, градус[1)]<br>- азимутальных углов<br>- зенитных углов<br>- углов установки отклонителя | <br>от 0 до 360<br>от 0 до 120<br>от 0 до 360 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений азимутальных углов (при доверительной вероятности 0,97), при значении зенитного угла от 5 до 120°, градус | ±1,5 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений зенитных углов (при доверительной вероятности 0,97), при значении угла установки отклонителя от 0 до 360°, градус | ±0,2 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов установки отклонителя (при доверительной вероятности 0,97), при значении зенитного угла от 5 до 120°, градус | ±1,5 |
| 1) - Здесь и далее по тексту: градус – единицы измерений плоского угла. | |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Напряжение питания от модуля постоянного тока, В | от 15 до 26 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность, % | <br>от +20 до +120<br>90 |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- длина<br>- диаметр | <br>835<br>48 |
| Масса, кг, не более: | 1,9 |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средний срок службы, лет | 5 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 2000 |

**Знак утверждения типа**
наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Преобразователи углов измерительные (модули инклинометров) | МИ-ДОЗ | 1 шт. |
| Кожух защитный | - | 1 шт. |
| Заглушка | АПС-Г 00.009 КП | 2 шт. |
| Кольцо уплотнительное ГОСТ 9833-73 | 038-042-30-2-2 | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | 416722-505-66172412-21 РЭ | 1 экз. |
| Паспорт | ПС 416722-507-66172412-21 | 1 экз. |
| Методика поверки | - | По заказу |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе 3 «Работа МИ-ДОЗ» «Преобразователь углов измерительный (модуль инклинометра) МИ-ДОЗ. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «26» ноября 2018 г. № 2482;

«Преобразователь углов измерительный (модуль инклинометра) МИ-ДОЗ Технические условия» ТУ 26.51.12-013-66172412-2024.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ГЕРС Технолоджи»
(ООО «ГЕРС Технолоджи»)
ИНН 5050085880
Юридический адрес: 170021, Тверская область, г.о. город Тверь, г. Тверь, ул. Технологическая, д. 4
Тел: +7(4822)62-09-09
E-mail: mail@gerstech.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ГЕРС Технолоджи»
(ООО «ГЕРС Технолоджи»)
ИНН 5050085880
Адрес: 170021, Тверская область, г.о. город Тверь, г. Тверь, ул. Технологическая, д. 4
Тел: +7(4822)62-09-09
E-mail: mail@gerstech.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1, пом. 10, этаж 1
Тел.: +7 (495) 120-03-50
E-mail: info@autoprogress-m.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314889

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97725-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Дефектоскопы ультразвуковые многоканальные УЗМС-А

**Назначение средства измерений**

Дефектоскопы ультразвуковые многоканальные УЗМС-А (далее по тексту – дефектоскопы) предназначены для измерений глубин залегания дефектов, обнаруживаемых в толще материала, измерений значений временных интервалов и ослабления амплитуд импульсных электрических сигналов, получаемых с ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей
(далее по тексту – ПЭП) и формирования зондирующих электрических импульсов при проведении ультразвукового неразрушающего контроля в составе механизированных и автоматизированных систем контроля.

**Описание средства измерений**

Принцип работы дефектоскопов основан на способности ультразвуковых волн распространяться в материале контролируемого изделия и отражаться от внутренних неоднородностей, представляющих собой границы раздела сред, таких как трещины, поры, инородные включения.

Дефектоскопы являются многоканальными системами неразрушающего контроля, применяемыми в отношении объектов транспортной (железнодорожной и др.) инфраструктуры, таких как рельсы, ответственные детали колесных пар вагонов, сварные соединения, трубы, листовой прокат и др.

Дефектоскопы могут применяться в составе мобильных диагностических комплексов, обеспечивая динамическое сканирование с шагом измерения вдоль рельса не более 5 мм.

Дефектоскоп состоит из блока электронного (далее по тексту – БЭ), содержащего набор акустических модулей, комплекта, электрически связанных с ними, пьезоэлектрических преобразователей (далее по тексту − ПЭП), а также специализированного программного обеспечения (далее по тексту − ПО), установленного в управляющем ПК.

Тип управляющего ПК зависит от применения дефектоскопа в конкретной системе контроля.

Дефектоскопы имеют две модификации:

− УЗМС-Ах (где х – количество каналов) представляет набор мультиплексируемых ультразвуковых плат в специальном корпусе, предназначенном для установки в промышленный 19" конструктив, располагаемый в помещениях (лабораториях, вагонах и пр.);

− УЗМС-АхК (где х – количество каналов) представляет собой компактную корпусную версию основной модели, предназначенную для работы в условиях климатических воздействий (расширенный температурный диапазон, пыле-влагозащита).

Связь с БЭ управляющим ПК осуществляется по интерфейсу USB.

Для возбуждения акустического импульса дефектоскоп формирует высокочастотные зондирующие электрические импульсы, подаваемые на вход ПЭП. Акустические сигналы, принимаемые ПЭП от измеряемого объекта, поступают в виде электрических сигналов на вход приемника дефектоскопа, где производится их усиление, детектирование и аналого-цифровое преобразование, для дальнейшего вывода на дисплей в виде амплитудно-временной развертки. Результаты обработки поступают в процессорный модуль дефектоскопа, который передает их в управляющий ПК в реальном масштабе времени.

В дефектоскопе предусмотрен как раздельный, так и совмещенный режим излучения/приема эхо-сигналов. Ввод ультразвуковых импульсов в измеряемый объект осуществляется через механический или иммерсионный контакт ПЭП и объекта.

Измерение глубины залегания выявляемых дефектов осуществляется по результатам измерений временных интервалов между принимаемыми ультразвуковыми импульсами.

Дефектоскопы предназначены для работы совместно с ПЭП серии «ПД», имеющими характеристики, соответствующими таблице 3. Для определения метрологически значимых параметров ПЭП, таких как угол ввода и задержка нуля, в дефектоскопе предусмотрен режим автоматической калибровки, осуществляемой с помощью настроечного образца, входящего в комплект дефектоскопа.

Общий вид дефектоскопов с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунках 1 и 2.

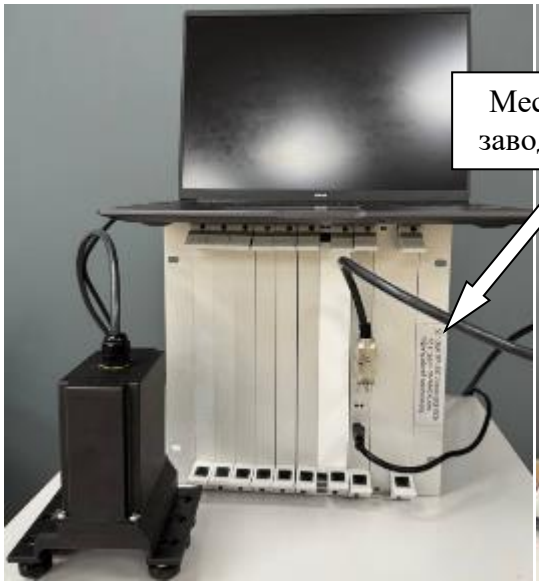


Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа модификации УЗМС-Ах

Рисунок 2 – Общий вид дефектоскопа модификации УЗМС-АхК

Заводской номер в цифровом формате и модификация наносятся любым возможным методом на информационную табличку дефектоскопа, расположенную на передней панели БЭ.

Нанесение знака поверки на корпус дефектоскопа не предусмотрено.

Для предотвращения несанкционированного доступа на корпус БЭ дефектоскопа наносится пломба в виде наклейки, которая разрушается при попытке вскрытия, в соответствии со схемами, приведенными на рисунке 3.

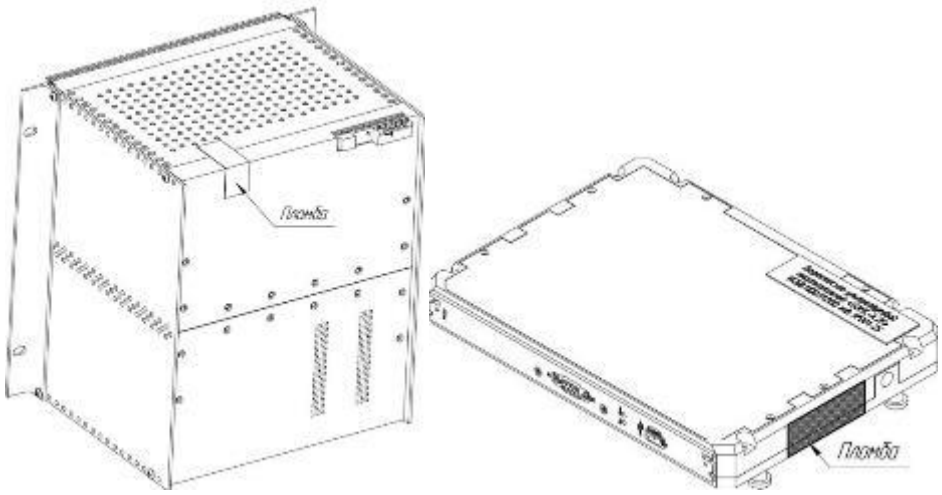



Рисунок 3 – Места нанесения пломб на корпус БЭ дефектоскопа

**Программное обеспечение**

ПО дефектоскопа позволяет выполнять все основные функции по его настройке и подготовке к измерениям, обработке данных, индикации и регистрации результатов измерений.

В состав ПО дефектоскопа входят следующие программные компоненты: основной (метрологически значимый) программный модуль «diatuner.exe» и дополнительные модули, отвечающие за реализацию методик контроля и документирование результатов измерений.

Начальная регулировка и диагностирование исправности дефектоскопа, операции поверки, а также проверка дефектоскопа на соответствие его параметров и характеристик требованиям технических условий осуществляется при помощи основного модуля «diatuner.exe».

Программа «diatuner.exe» идентифицируется номером версии, которая отображается после ее запуска в специальном окне.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | diatuner.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 и выше |
| Цифровой идентификатор ПО | отсутствует |

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при их нормировании. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа проверка защиты программного обеспечения».

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2– Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Предельный диапазон измерений глубины залегания дефектов, мм | от 2 до 5000* |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов, мм:<br>− для прямых ПЭП<br>− для наклонных ПЭП | <br><br>± (0,5 + 0,015 · H)<br>± (1 + 0,03 · H),<br>где H – измеренное значение глубины залегания дефекта |
| Диапазон измерений временных интервалов, мкс | от 1 до 10000 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, мкс | ±0,1 |
| Диапазон установки усиления приемника, дБ | от 0 до 80 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки усиления приемника, дБ | ±1 |
| Номинальные значения воспроизведения размаха зондирующих импульсов, В:<br>− для дифференциального подключения ПЭП<br>− для однопроводного подключения ПЭП | <br><br>40; 80; 160; 200<br>20; 40; 80; 100 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения размаха зондирующих импульсов, % | ±20 |
| Номинальные значения воспроизведения частот заполнения зондирующих импульсов, МГц | 0,1; 0,4; 0,5; 1,0; 1,25; 1,8; 2,0; 2,5; 4,0; 5,0; 10,0; 15,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частот заполнения зондирующих импульсов, % | ±10 |
| *Диапазон определяется характеристиками подключаемого ПЭП (приводится в паспорте ПЭП) | |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Количество измерительных каналов | от 2 до 72 |
| Диапазон значений скоростей распространения ультразвуковых колебаний в материалах, м/с | от 2000 до 10000 |
| Диапазон углов ввода подключаемых ПЭП | от 0° до 75° |
| Диапазон частот подключаемых ПЭП, МГц | от 0,1 до 15 |
| Диапазон задержек подключаемых ПЭП, мкс | от 0 до 1000 |
| Частота следования зондирующих импульсов, кГц, не более | 4 |
| Диапазон глубины временной регулировки чувствительности, дБ | от 0 до 80 |
| Питание от лабораторного (внешнего) источника:<br>− диапазон напряжений постоянного тока, В<br>− потребляемый ток, А, не более | <br>от 19 до 24<br>15 |
| Время установления рабочего режима, мин, не более | 1 |
| Габаритные размеры электронного блока (Ш×Г×В), мм, не более:<br>− УЗМС-Ах<br>– УЗМС-АхК | <br>482×233×266<br>250×180×50 |
| Масса электронного блока без комплекта ЗИП, кг, не более | 5 |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Рабочие условия применения:<br>УЗМС-Ах*:<br>− диапазон температуры окружающего воздуха, °С<br>− относительная влажность воздуха, %, не более<br>УЗМС-АхК*:<br>− диапазон температуры окружающего воздуха, °С<br>− относительная влажность воздуха, %, не более | <br><br>от +5 до +50<br>80<br><br>от -40 до +50<br>80 |
| Степень защиты, обеспечиваемой оболочками по ГОСТ 14254-2015:<br>УЗМС-Ах<br>УЗМС-АхК | <br>IP20<br>IP54 |
| *Требуется принудительное кондиционирование места установки оборудования. Метрологические характеристики обеспечиваются проведением автоматической калибровки СИ в рабочих условиях. | |

Таблица 4 – Показатели надёжности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средняя загрузка при круглосуточной работе, ч, не более | 12 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 6000 |

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации НСБВ.ДИА1000.00.00.000 РЭ «Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный УЗМС-А. Руководство по эксплуатации» и паспорта НСБВ.ДИА1000.00.00.000 ПС «Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный УЗМС-А. Паспорт» типографским методом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. | |
|---|---|---|---|
| | | УЗМС-Ах | УЗМС-АхК |
| Блок электронный | УЗМС-Ах | 1 | – |
| Блок электронный | УЗМС-АхК | – | 1 |
| ПЭП с паспортом | – | от 1 * | от 1* |
| Комплект кабелей для ПЭП | – | 1 | 1 |
| Кабель питания | – | 1 | 1 |
| Кабель для подключения к ПК | – | 1 | 1 |
| Образец настроечный | СО-3Р | 1 | 1 |
| Руководство по эксплуатации | НСБВ.ДИА1000.00.00.000 РЭ | 1 | 1 |
| Паспорт | НСБВ.ДИА1000.00.00.000 ПС | 1 | 1 |
| ПО на флеш накопителе | diatuner.exe | 1 | 1 |
| Упаковка для транспортировки и хранения | – | 1 | 1 |
| *Количество и тип ПЭП в соответствии с заказом. Комплект поставки дефектоскопов может быть дополнительно изменен по согласованию с заказчиком. | | | |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в руководстве по эксплуатации НСБВ.ДИА1000.00.00.000 РЭ «Дефектоскопы ультразвуковые многоканальные УЗМС-А. Руководство по эксплуатации» в разделе 2.2 «Работа с дефектоскопом».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**
ТУ 26.51.66-001-52961358-2025 «Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный УЗМС-А. Технические условия».

**Правообладатель**
Общество с ограниченной ответственностью «Системы неразрушающего контроля»
(ООО «СНК»)
Юридический адрес: 192019, г. Санкт-Петербург, ул. Мельничная, д. 8, литер Л, пом. 304
ИНН: 7811797453
Телефон: 8(812) 718-20-85
E-mail: info@ndtsys.ru

**Изготовитель**
Общество с ограниченной ответственностью «Системы неразрушающего контроля»
(ООО «СНК»)
Адрес: 192019, г. Санкт-Петербург, ул. Мельничная, д. 8, литер Л, пом. 304
ИНН: 7811797453
Телефон: 8(812) 718-20-85
E-mail: info@ndtsys.ru

**Испытательный центр**
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской областях, Республике Карелия»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)
Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский, ул. Курляндская, д. 1, литера А
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75
Факс: 8 (812) 244-10-04
E-mail: letter@rustest.spb.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.311484

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97726-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Тахометры Verdo

**Назначение средства измерений**

Тахометры Verdo (далее – тахометры) предназначены для измерений частоты вращения и линейной скорости.

**Описание средства измерений**

Принцип действия тахометров при измерении частоты вращения основан на подсчете количества импульсов, поступающих от датчика, с последующим выводом данных на дисплей.

Измерение линейной скорости имеет прямо пропорциональную зависимость от измерений частоты вращения и функциональна связана по формуле:

$$V_{\text{ном. j}}=n_{\text{уст. j}}\cdot\pi\cdot D_{\text{прог}}$$

где $V_{\text{ном}}$ – измеряемое значение линейной скорости при j-ом установленном значении частоты вращения, м/мин;

$n_{\text{уст. j}}$ – j-ое значение частоты вращения, об/мин;

$\pi$ – математическая константа, равная 3,142;

$D_{\text{прог}}$ – значение диаметра наконечника из состава тахометра, программируемый в диапазоне значений от 27,5 до 35,5 мм, м.

Конструктивно тахометры состоят из портативного измерительного прибора в пластмассовом корпусе с дисплеем для вывода данных и кнопками управления. Внутри тахометра расположен микропроцессор, аналого-цифровой преобразователь и датчик подсчета оборотов.

Тахометры выпускаются в трех модификациях ТМ2101, ТМ2102, ТМ2103, отличающихся способом измерений:

- модификация ТМ2101 – контактный способ измерений;
- модификация ТМ2102 – бесконтактный способ измерений;
- модификация ТМ2103 – контактный и бесконтактный способ измерений (комбинированный).

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид тахометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунках 1-2. Места нанесения знака утверждения типа и серийного номера могут отличаться от указанных и ограничиваются корпусом тахометров. Нанесение знака поверки на тахометры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) тахометров не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид тахометров модификации ТМ2101 и модификации ТМ2103 в режиме измерений контактным методом, с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера

Рисунок 2 – Общий вид тахометров модификации ТМ2102 и модификации ТМ2103 в режиме измерений бесконтактным методом, с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера

**Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее – ПО) тахометров состоит из встроенного ПО.

Конструкция тахометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики тахометров нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО тахометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | - |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 2.0.6 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | |
|---|---|---|---|
| Модификация | ТМ2101 | ТМ2103 | ТМ2102 |
| Диапазон измерений частоты вращения контактным способом, об/мин | от 10 до 20000 | | - |
| Диапазон измерений частоты вращения бесконтактным способом, об/мин | - | от 9 до 99996 | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения контактным способом, об/мин, в диапазоне:<br>– от 10,0 до 999,9 об/мин включ.<br>– св. 999,9 до 20000 об/мин включ. | <br><br>±((0,0005·$n_{изм}$)+0,1)<br>±((0,0005·$n_{изм}$)+1,0) | | - |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения бесконтактным способом, об/мин, в диапазоне:<br>– от 9,0 до 999,9 об/мин включ.<br>– св. 999,9 до 99996 об/мин включ. | - | <br><br>±((0,0005·$n_{изм}$)+0,1)<br>±((0,0005·$n_{изм}$)+1,0) | |
| Диапазон измерений линейной скорости, функционально связанной с диапазоном измерений частоты вращения контактным способом, м/мин | от 0,86 до 2000 | | - |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейной скорости, функционально связанной с диапазоном измерений частоты вращения контактным способом, м/мин, в диапазоне:<br>– от 0,86 до 99,99 м/мин включ.<br>– св. 100,0 до 2000 м/мин | <br><br>±((0,0005·$n_{изм.}$)+0,01)<br>±((0,0005·$n_{изм.}$)+0,1) | | - |
| Примечание:<br>$n_{изм}$ – измеренное значение частоты вращения, об/мин | | | |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Диапазон показаний частоты вращения контактным способом, об/мин | от 0,0 до 20000 |
| Диапазон показаний частоты вращения бесконтактным способом, об/мин | от 0,0 до 99999 |
| Диапазон показаний линейной скорости, функционально связанной с диапазоном измерений частоты вращения контактным способом, м/мин | от 0,0 до 2000 |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность, %, не более | <br>от 0 до +50<br>80 |
| Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более | 33×190×68 |
| Масса, кг, не более | 0,2 |

Таблица 4 – Показатели надежности

| | |
|---|---|
| Средняя наработка на отказ, ч | 75000 |
| Средний срок службы, лет | 12 |

**Знак утверждения типа**
наносится на корпус тахометра при помощи шелкографии.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Тахометр Verdo | -[1)] | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 экз. |
| Набор наконечников | - | 1 шт. |
| Сумка для переноски и хранения | - | 1 шт. |
| [1)] – модификация определяется в соответствии с поставкой. | | |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе № 2 «Методы измерений» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»;

Стандарт предприятия Shenzhen Yowexa Measurement Technology Co., Ltd.

**Правообладатель**

Shenzhen Yowexa Measurement Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: 16th Floor, Building 2, Guangming Phoenix Plaza, Guangming District, Shenzhen, China

**Изготовитель**

Shenzhen Yowexa Measurement Technology Co., Ltd, Китай

Адрес: 16th Floor, Building 2, Guangming Phoenix Plaza, Guangming District, Shenzhen, China

Телефон: 86-13632659611.

E-mail: jimmy.wong@yowexa.com

Web-сайт: www.yowexa.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»

(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 1А, пом. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62, эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314471

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97727-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Машины испытательные гидравлические Wance НМ

**Назначение средства измерений**

Машины испытательные гидравлические Wance НМ (далее по тексту – машины) предназначены для измерений значений силы и перемещения штока гидроцилиндра при проведении испытаний образцов и изделий на растяжение, сжатие и изгиб.

**Описание средства измерений**

Принцип действия машин основан на преобразовании электрической энергии серво-гидравлическим приводом в линейное перемещение штока гидроцилиндра при проведении механических испытаний образцов и изделий при одновременном измерении значения приложенной силы, перемещения, деформации. Измерение силы производится путем преобразования силы, прикладываемой к испытываемым изделиям и образцам, тензометрическим датчиком силы в пропорциональный электрический сигнал. Нагрузка формируется гидравлическим приводом при перемещении штока гидроцилиндра. Тип прилагаемой нагрузки может быть статическим или динамическим (переменно нагружаемым, знакопеременным нагружением). Перемещение штока гидроцилиндра измеряется преобразователем линейных перемещений. Измеряемые параметры фиксируются и обрабатываются управляющим контроллером в постоянном обмене информации с персональным компьютером (ПК) и выводятся на экран монитора. Положение штока гидроцилиндра измеряется путем применения магнитострикционных датчиков перемещения, смонтированных внутри корпуса гидроцилиндра или снаружи с независимым корпусом с заделкой к подвижной и не подвижной частям для измерения разницы в перемещении, а также фотоэлектрическими энкодерами с закрытым корпусом, закрепленным к раме и тросиковым приводом с заделкой на подвижный захват. Значение измеренного перемещения штока гидроцилиндра выводится на устройство цифровой индикации.

Конструктивно машины состоят из силозадающего модуля, гидравлической станции с серво-управлением, приспособлений для испытаний, системы измерения и управления с ПК.

Силозадающий модуль представляет собой систему колон, захватов, гидроцилиндра и поршня, установленные в жесткую раму, неподвижной и подвижной траверсами и предназначен для деформирования и разрушения испытываемых образцов с использованием специальной оснастки.

Приспособления для испытаний представляют собой плиты сжатия, раздвижные опоры, изгибающую оправку, захваты клиновые, захваты тисочные, механические захваты с закреплением под паз (Т-образный, I-образный), креплением болтового соединения, креплением арматурного соединения или специализированные захваты под расположение деталей (узлов).

Система измерения и управления состоит из пульта ручного управления (панели управления), управляющего контроллера, оптического устройства цифровой индикации и ПК с установленным пользовательским программным обеспечением.

Машины выпускаются в следующих модификациях: Wance HM SHT5206, Wance HM SHT5206-1, Wance HM SHT5206P, Wance HM SHT5126P, Wance HM SHT5126P EXT, Wance HM SHT5156P, Wance HM SHT5156P EXT, Wance HM SHT206, Wance HM SHT156, Wance HM HDT254B, Wance HM HDT504B, Wance HM HDT105B, Wance HM HDT255B, Wance HM HDT505B, Wance HM HDT503A, Wance HM HDT104A, Wance HM HDT254A, Wance HM HDT254A-2C, Wance HM HDT254A-S, Wance HM HDT504A, Wance HM HDT504A-2C, Wance HM HDT504A-S, Wance HM HDT105A, Wance HM HDT105A-2C, Wance HM HDT105A-S, Wance HM HDT255A, Wance HM HDT255A-2C, Wance HM HDT255A-S, Wance HM HDT505A, Wance HM HDT505A-2C, Wance HM HDT106A, Wance HM HDT156A, Wance HM HDT156AR, Wance HM HDT206A, Wance HM HCT605, Wance HM HCT605-1, Wance HM HCT605-C, Wance HM HCT605-C-1, Wance HM HCT605-U, Wance HM HCT106, Wance HM HCT106-1, Wance HM HCT106-C, Wance HM HCT106-C-1, Wance HM HCT106-C-15, Wance HM HCT106-U, Wance HM HCT206, Wance HM HCT206-1, Wance HM HCT206-C, Wance HM HCT206-C-1, Wance HM HCT206-U, Wance HM HCT306, Wance HM HCT306-1, Wance HM HCT306-C, Wance HM HCT306-C-1, Wance HM HCT306-U, Wance HM HBT505, Wance HM HBT605, Wance HM HBT605-1, Wance HM HBT106, Wance HM HBT106-1, Wance HM HBT106-15, Wance HM HBT206, Wance HM HBT206-1, Wance HM HBT306A, Wance HM CTM305D, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками, типом управления, захватами, количеством рабочих зон, конструкцией рам, наличием и количеством силовых колон.

Для машин с одной рабочей зоной, перемещение активного захвата осуществляется путем гидроцилиндра реверсивного перемещения. Для машин с двумя рабочими зонами предусмотрена регулировка высоты рабочей зоны для испытаний на сжатие и растяжение по средствам вращения пары шарико-винтовой передачи, управляемого независимым электродвигателем с системой синхронизации, который обеспечивает перемещение подвижной траверсы. Для машин модификаций Wance HM HDT254B, Wance HM HDT504B, Wance HM HDT105B, Wance HM HDT255B, Wance HM HDT505B, Wance HM HDT503A, Wance HM HDT104A, Wance HM HDT254A, Wance HM HDT254A-2C, Wance HM HDT254A-S, Wance HM HDT504A, Wance HM HDT504A-2C, Wance HM HDT504A-S, Wance HM HDT105A, Wance HM HDT105A-2C, Wance HM HDT105A-S, Wance HM HDT255A, Wance HM HDT255A-2C, Wance HM HDT255A-S, Wance HM HDT505A, Wance HM HDT505A-2C, Wance HM HDT106A предусмотрен дополнительный гидравлический привод верхней траверсы, использующийся в технологических целях для изменения высоты рабочего пространства.

Установка и закрепление образца осуществляется в захватах различного типа (гидравлические, механические, резьбовые, со специализированными пазами и т.д.), плитах для сжатия, оснастке на трех или четырехточечный изгиб, в зависимости от решаемой задачи.

Машины могут быть укомплектованы измерителями линейных перемещений (деформаций), термокриокамерами, высокотемпературными печами, вакуумными камерами, различными приспособлениями для испытаний образцов материалов и изделий.

Цветовое исполнение машин может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Пломбирование машин от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом печати на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне корпуса машины.

Фотографии общего вида машин представлены на рисунках 1 - 19. Общий вид маркировочной таблички с обозначением места нанесения заводского номера представлен на рисунке 20.

Рисунок 1 – Общий вид машин модификации Wance HM SHT206, Wance HM SHT156

Рисунок 2 – Общий вид машин модификаций Wance HM SHT5206,
Wance HM SHT5206-1, Wance HM SHT5206P, Wance HM SHT5126P,
Wance HM SHT5156P, Wance HM SHT5126P EXT, Wance HM SHT5156P EXT

Рисунок 3 – Общий вид машин модификаций Wance HM HDT254B, Wance HM HDT504B, Wance HM HDT105B

Рисунок 4 – Общий вид машин модификаций Wance HM HDT255B, Wance HM HDT505B

Рисунок 5 – Общий вид машин модификаций Wance HM HDT503A, Wance HM HDT104A, Wance HM HDT254A

Рисунок 6 – Общий вид машин модификаций Wance HM HDT254A-2C, Wance HM HDT504A-2C, Wance HM HDT105A-2C, Wance HM HDT255A-2C

Рисунок 7 – Общий вид машин модификаций Wance HM HDT254A-S, Wance HM HDT504A-S, Wance HM HDT105A-S, Wance HM HDT255A-S

Рисунок 8 – Общий вид машин модификаций Wance HM HDT504A, Wance HM HDT105A

Рисунок 9 – Общий вид машин модификации Wance HM HDT255A

Рисунок 10 – Общий вид машин модификаций Wance HM HDT505A, Wance HM HDT106A

Рисунок 11 – Общий вид машин модификации Wance HM HDT505A-2C

Рисунок 12 – Общий вид машин модификации Wance HM HDT156AR

Рисунок 13 – Общий вид машин модификаций Wance HM HDT156A, Wance HM HDT206A

Рисунок 14 – Общий вид машин модификации Wance HM CTM305D

Рисунок 15 – Общий вид машин модификаций Wance HM HBT505

Рисунок 16 – Общий вид машин модификаций Wance HM HBT605, Wance HM HBT605-1, Wance HM HBT106, Wance HM HBT106-1, Wance HM HBT106-15, Wance HM HBT206, Wance HM HBT206-1, Wance HM HBT306A

Рисунок 17 - Общий вид машин модификаций Wance HM HCT605-C, Wance HM HCT106-C, Wance HM HCT206-C, Wance HM HCT306-C, Wance HM HCT605-C-1, Wance HM HCT106-C-1, Wance HM HCT106-C-15, Wance HM HCT206-C-1, Wance HM HCT306-C-1

Рисунок 18 – Общий вид машин модификаций Wance HM HCT605, Wance HM HCT605-1, Wance HM HCT106, Wance HM HCT106-1, Wance HM HCT206, Wance HM HCT206-1, Wance HM HCT306, Wance HM HCT306-1

Рисунок 19 – Общий вид машин модификаций Wance HM HCT605-U, Wance HM HCT106-U, Wance HM HCT206-U, Wance HM HCT306-U

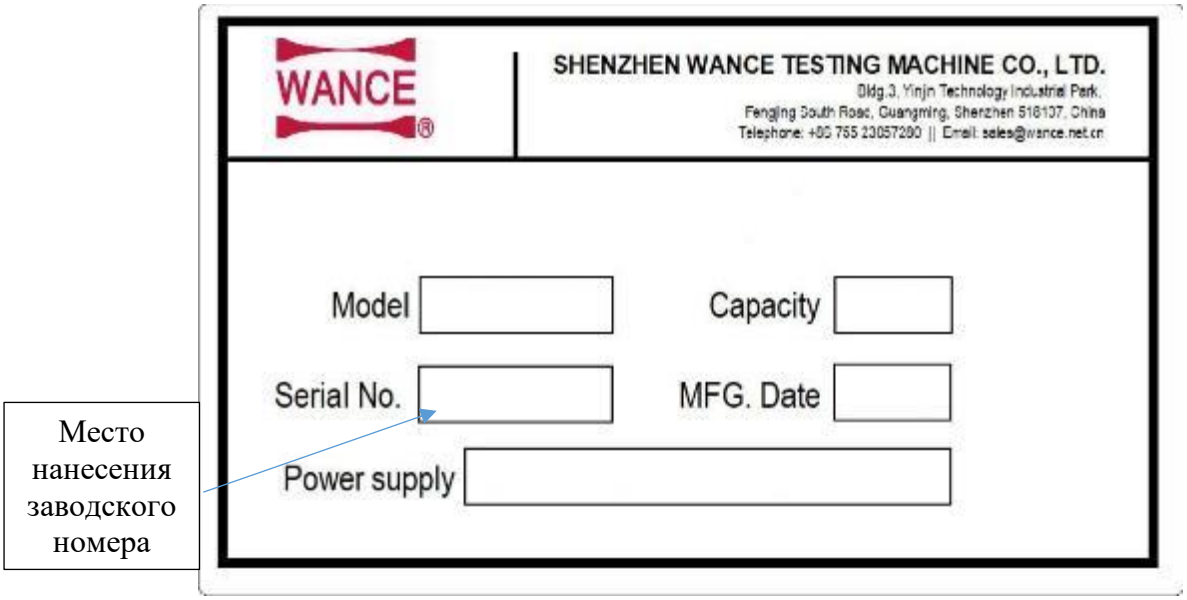



Рисунок 20 – Общий вид маркировочной таблички
с обозначением места нанесения заводского номера

**Программное обеспечение**

Программное обеспечение позволяет:

- визуализировать и определять текущие и максимальные значения нагрузки и деформации, перемещения активного захвата, поступающие с датчиков, в режиме реального времени на дисплее;
- строить графики испытаний в режиме реального времени;
- редактировать параметры графиков испытания;
- управлять процессом нагружения, скоростью перемещения штока гидроцилиндра во время испытания с ПК;
- математически обрабатывать данные;
- переводить данные в различные форматы;
- автоматически сохранять результаты группы образцов испытаний;
- печатать результаты испытаний;
- экспортировать результаты испытаний;
- автоматически рассчитывать механические характеристики образцов по выбранной методике;
- автоматически отключать работу при превышении максимально допустимой нагрузки.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики машин учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | TestPilot |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 2.X.XXX* |
| Цифровой идентификатор ПО | - |
| * X – не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 1 до 999. | |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация | Диапазон измерений силы (нагрузки), кН | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), % | Диапазон измерений перемещения штока гидроцилиндра, мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений штока гидроцилиндра | | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений штока гидроцилиндра | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | диапазон, мм | значение, мкм | диапазон, мм | значение, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Wance HM SHT5206 | от 20 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 1600 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 1600 включ. | ±0,5 |
| Wance HM SHT5206-1 | от 20 до 2000 | ±1,0 | от 0 до 1600 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 1600 включ. | ±0,5 |
| Wance HM SHT5206P | от 20 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 800 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 800 включ. | ±0,5 |
| Wance HM SHT5126P | от 12 до 1200 | ±0,5 | от 0 до 800 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 800 включ. | ±0,5 |
| Wance HM SHT5126P EXT | от 12 до 1200 | ±0,5 | от 0 до 1600 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 1600 включ. | ±0,5 |
| Wance HM SHT5156P | от 15 до 1500 | ±0,5 | от 0 до 800 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 1600 включ. | ±0,5 |
| Wance HM SHT5156P EXT | от 15 до 1500 | ±0,5 | от 0 до 1600 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 1600 включ. | ±0,5 |
| Wance HM SHT206 | от 20 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 250 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 250 включ. | ±0,5 |
| Wance HM SHT156 | от 20 до 1500 | ±0,5 | от 0 до 250 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 250 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT254B | от 0,5 до 25 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT504B | от 1 до 50 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT105B | от 2 до 100 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT255B | от 5 до 250 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT505B | от 10 до 500 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT503A | от 0,1 до 5 | ±0,5 | от 0 до 100 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 100 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT104A | от 0,2 до 10 | ±0,5 | от 0 до 100 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 100 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT254A | от 0,5 до 25 | ±0,5 | от 0 до 100 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 100 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT254A-2C | от 0,5 до 25 | ±0,5 | от 0 до 100 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 100 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT254A-S | от 0,5 до 25 | ±0,5 | от 0 до 100 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 100 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT504A | от 1 до 50 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT504A-2C | от 1 до 50 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT504A-S | от 1 до 50 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT105A | от 2 до 100 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT105A-2C | от 2 до 100 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT105A-S | от 2 до 100 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT255A | от 5 до 250 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wance HM HDT255A-2C | от 5 до 250 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT255A-S | от 5 до 250 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT505A | от 10 до 500 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT505A-2C | от 10 до 500 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT106A | от 20 до 1000 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT156A | от 30 до 1500 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT156AR | от 30 до 1500 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HDT206A | от 40 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 150 | от 0 до 10 включ. | ±50 | св. 10 до 150 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT605 | от 6 до 600 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT605-1 | от 6 до 600 | ±1,0 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT605-C | от 6 до 600 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT605-C-1 | от 6 до 600 | ±1,0 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT605-U | от 6 до 600 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT106 | от 10 до 1000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT106-1 | от 10 до 1000 | ±1,0 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT106-C | от 10 до 1000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT106-C-1 | от 10 до 1000 | ±1,0 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT106-C-15 | от 10 до 1000 | ±1,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT106-U | от 10 до 1000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT206 | от 20 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT206-1 | от 20 до 2000 | ±1,0 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT206-C | от 20 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT206-C-1 | от 20 до 2000 | ±1,0 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT206-U | от 20 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT306 | от 30 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT306-1 | от 30 до 2000 | ±1,0 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT306-C | от 30 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT306-C-1 | от 30 до 2000 | ±1,0 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HCT306-U | от 30 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 300 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 300 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HBT505 | от 5 до 500 | ±1,0 | от 0 до 200 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 200 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HBT605 | от 6 до 600 | ±0,5 | от 0 до 500 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 500 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HBT605-1 | от 6 до 600 | ±1,0 | от 0 до 500 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 500 включ. | ±0,5 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wance HM HBT106 | от 10 до 1000 | ±0,5 | от 0 до 345 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 345 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HBT106-1 | от 10 до 1000 | ±1,0 | от 0 до 345 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 345 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HBT106-15 | от 10 до 1000 | ±1,5 | от 0 до 345 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 345 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HBT206 | от 20 до 2000 | ±0,5 | от 0 до 350 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 350 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HBT206-1 | от 20 до 2000 | ±1,0 | от 0 до 350 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 350 включ. | ±0,5 |
| Wance HM HBT306A | от 60 до 2000 | ±1,0 | от 0 до 500 | от 0 до 26 включ. | ±130 | св. 26 до 500 включ. | ±0,5 |
| Wance HM CTM305D | от 10 до 300 | ±5,0 | от 0 до 80 | от 0 до 2 включ. | ±10 | св. 2 до 80 включ. | ±0,5 |

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей линейных перемещений (деформаций)

| Модификация измерителя линейных перемещений (деформаций) | Диапазон измерений перемещения (деформации), мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения (деформации) | | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения (деформации) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | диапазон, мм | значение, мкм | диапазон, мм | значение, % |
| MFL-800* | от 0 до 790 | от 0 до 0,3 включ. | ±1,5 | св. 0,3 до 790,0 | ±0,5 |
| MFL-500* | от 0 до 490 | | | св. 0,3 до 490,0 | |
| MFL-300* | от 0 до 290 | | | св. 0,3 до 290,0 | |
| 3541-005M-070M-LT** | от -1 до 7 мм | св. - 0,4 до 0,4 включ. | ±2,0 | от -1,0 до -0,4 включ. и св. 0,4 до 7,0 | ±0,5 |
| 3541-010M-120M-LT** | от - 2 до 12 | св. -0,8 до 0,8 включ. | ±4,0 | от -2,0 до -0,8 включ. и св. 0,8 до 12,0 | ±0,5 |
| 3542-025M-100-LT*** | от -2,5 до 25 | св. -0,3 до 0,3 включ. | ±1,5 | от -2,5 до -0,3 включ. и св. 0,3 до 25,0 | ±0,5 |
| 3542-050M-100-LT*** | от -5,0 до 50 | | | от -5,0 до -0,3 включ. и св. 0,3 до 50,0 | |

* Для машин модификаций Wance HM SHT5206, Wance HM SHT5206-1, Wance HM SHT5206P, Wance HM SHT5126P, Wance HM SHT5126P EXP, Wance HM SHT5156P, Wance HM SHT5156P EXP, Wance HM SHT206, Wance HM SHT156.

** Для машин модификаций Wance HM HDT254B, Wance HM HDT504B, Wance HM HDT105B, Wance HM HDT255B, Wance HM HDT505B, Wance HM HDT503A, Wance HM HDT104A, Wance HM HDT254A, Wance HM HDT254A-2C, Wance HM HDT254A-S, Wance HM HDT504A, Wance HM HDT504A-2C, Wance HM HDT504A-S, Wance HM HDT105A, Wance HM HDT105A-2C, Wance HM HDT105A-S, Wance HM HDT255A, Wance HM HDT255A-2C, Wance HM HDT255A-S, Wance HM HDT505A, Wance HM HDT505A-2C, Wance HM HDT106A, Wance HM HDT156A, Wance HM HDT156AR, Wance HM HDT206A.

*** Для машин модификаций Wance HM SHT5206, Wance HM SHT5206-1, Wance HM SHT5206P, Wance HM SHT5126P, Wance HM SHT5126P EXT, Wance HM SHT5156P, Wance HM SHT5156P EXT, Wance HM SHT206, Wance HM SHT156, Wance HM HDT254B, Wance HM HDT504B, Wance HM HDT105B, Wance HM HDT255B, Wance HM HDT505B, Wance HM HDT503A, Wance HM HDT104A, Wance HM HDT254A, Wance HM HDT254A-2C, Wance HM HDT254A-S, Wance HM HDT504A, Wance HM HDT504A-2C, Wance HM HDT504A-S, Wance HM HDT105A, Wance HM HDT105A-2C, Wance HM HDT105A-S, Wance HM HDT255A, Wance HM HDT255A-2C, Wance HM HDT255A-S, Wance HM HDT505A, Wance HM HDT505A-2C, Wance HM HDT106A, Wance HM HDT156A, Wance HM HDT156AR, Wance HM HDT206A.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Модификация | Габаритные размеры (Высота×Ширина×Длина), мм, не более | Масса, кг, не более |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Wance HM SHT5206 | 6300×1340×800 | 9100 |
| Wance HM SHT5206-1 | 6300×1340×800 | 9100 |
| Wance HM SHT5206P | 5000×1340×800 | 8600 |
| Wance HM SHT5126P | 5000×1340×800 | 8600 |
| Wance HM SHT5126P EXT | 6300×1340×800 | 8600 |
| Wance HM SHT5156P | 5000×1340×800 | 8600 |
| Wance HM SHT5156P EXT | 6300×1340×800 | 8600 |
| Wance HM SHT206 | 3200×1400×1000 | 7500 |
| Wance HM SHT156 | 3200×1400×1000 | 7500 |
| Wance HM HDT254B | 3000×1500×1200 | 1000 |
| Wance HM HDT504B | 3000×1500×1200 | 1000 |
| Wance HM HDT105B | 3000×1500×1200 | 1000 |
| Wance HM HDT255B | 3500×1500×1200 | 1250 |
| Wance HM HDT505B | 4000×1500×1200 | 2200 |
| Wance HM HDT503A | 2500×1200×1200 | 350 |
| Wance HM HDT104A | 2500×1200×1200 | 370 |
| Wance HM HDT254A | 2500×1200×1200 | 380 |
| Wance HM HDT254A-2C | 2500×1200×1200 | 380 |
| Wance HM HDT254A-S | 2500×1200×1200 | 380 |
| Wance HM HDT504A | 3500×1500×1500 | 2300 |
| Wance HM HDT504A-2C | 3500×1500×1500 | 2300 |
| Wance HM HDT504A-S | 3500×1500×1500 | 2300 |
| Wance HM HDT105A | 3500×1500×1500 | 2350 |
| Wance HM HDT105A-2C | 3500×1500×1500 | 2350 |
| Wance HM HDT105A-S | 3500×1500×1500 | 2350 |
| Wance HM HDT255A | 3500×1500×1500 | 2400 |
| Wance HM HDT255A-2C | 3500×1500×1500 | 2400 |
| Wance HM HDT255A-S | 3500×1500×1500 | 2400 |
| Wance HM HDT505A | 3500×1500×1500 | 5000 |
| Wance HM HDT505A-2C | 3500×1500×1500 | 5000 |
| Wance HM HDT106A | 3500×1500×1500 | 5400 |
| Wance HM HDT156A | 2550×1500×1500 | 8000 |
| Wance HM HDT156AR | 10000×8000×8000 | 8000 |
| Wance HM HDT206A | 3500×1800×1800 | 8000 |
| Wance HM HCT605 | 3000×1500×1500 | 1500 |
| Wance HM HCT605-1 | 3000×1500×1500 | 1500 |
| Wance HM HCT605-C | 3000×1500×1500 | 1500 |
| Wance HM HCT605-C-1 | 3000×1500×1500 | 1500 |
| Wance HM HCT605-U | 3000×1500×1500 | 1500 |
| Wance HM HCT106 | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT106-1 | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT106-C | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT106-C-1 | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT106-C-15 | 3000×1500×1500 | 2200 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Wance HM HCT106-U | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT206 | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT206-1 | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT206-C | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT206-C-1 | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT206-U | 3000×1500×1500 | 2200 |
| Wance HM HCT306 | 3000×1500×1500 | 3000 |
| Wance HM HCT306-1 | 3000×1500×1500 | 3000 |
| Wance HM HCT306-C | 3000×1500×1500 | 3000 |
| Wance HM HCT306-C-1 | 3000×1500×1500 | 3000 |
| Wance HM HCT306-U | 3000×1500×1500 | 3000 |
| Wance HM HBT505 | 2700×1500×1500 | 1300 |
| Wance HM HBT605 | 2700×2500×1500 | 3000 |
| Wance HM HBT605-1 | 2700×2500×1500 | 3000 |
| Wance HM HBT106 | 2800×2500×1500 | 3000 |
| Wance HM HBT106-1 | 2800×2500×1500 | 3000 |
| Wance HM HBT106-15 | 2800×2500×1500 | 3000 |
| Wance HM HBT206 | 2900×2500×1500 | 5000 |
| Wance HM HBT206-1 | 2900×2500×1500 | 5000 |
| Wance HM HBT306A | 3000×2500×1500 | 10000 |
| Wance HM CTM305D | 1700×1700×900 | 1000 |

Таблица 5 – Общие технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Базовая длина измерителя линейных перемещений (деформаций), мм, не более | 790 |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | <br>380±38<br>50±1 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при температуре 25 °С, %, не более | <br>от +10 до +35<br>80 |

Таблица 6 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Срок службы, лет, не менее | 10 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 20000 |

**Знак утверждения типа**
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Машина испытательная гидравлическая<br>в составе:<br>- силозадающий модуль;<br>- гидравлическая станция с серво-управлением | Wance НМ[1)] | 1 шт. |
| Пульт ручного управления | - | 1 шт.[2)] |
| Измеритель линейных перемещений (деформаций) | - | 1 шт.[3)] |
| Термокриокамера | - | 1 шт.[3)] |
| Высокотемпературная печь | - | 1 шт.[3)] |
| Вакуумная камера | - | 1 шт.[3)] |
| Приспособления для испытаний образцов материалов и изделий | - | 1 комплект |
| Персональный компьютер с программным обеспечением | - | 1 шт. |
| Принтер | - | 1 шт.[2)] |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 экз. |
| [1)] Модификация в соответствии с заказом.<br>[2)] В зависимости от модификации и требований заказчика.<br>[3)] Опционально, в соответствии с требованиями заказчика. | | |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе 7 «Испытание» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»;

Стандарт предприятия «Машины испытательные гидравлические Wance НМ».

**Правообладатель**

Shenzhen Wance Testing Machine Co., Ltd., Китай

Адрес: Bldg.3, Yinjin Technology Industrial Park, Fengjing South Road, Guangming, Shenzhen

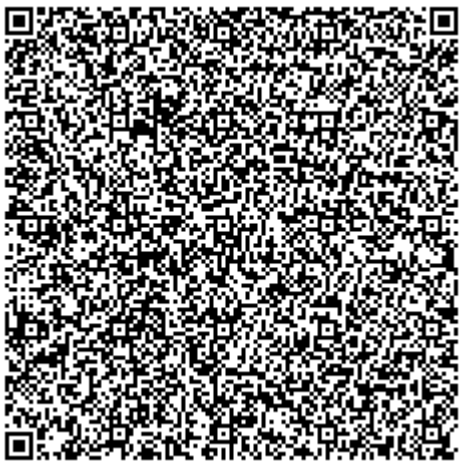
**Изготовитель**

Shenzhen Wance Testing Machine Co., Ltd., Китай

Адрес: Bldg.3, Yinjin Technology Industrial Park, Fengjing South Road, Guangming, Shenzhen

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп»
(ООО «ОТГ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А стр.3, пом. 68/1, комнаты 197-229
Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37
E-mail: info@omega-tg.com
Web-сайт: omega-tg.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97728-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Устройства структурированного света координатно-измерительные ПОЛИГОН

**Назначение средства измерений**

Устройства структурированного света координатно-измерительные ПОЛИГОН (далее – устройства) предназначены для измерений геометрических размеров объектов с поверхностью сложной формы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия устройств основан на технологии структурированного света. Контрастное изображение световой сетки, проецируемое на измеряемый объект, деформируется на нём в зависимости от геометрии объекта. Сетка проецируется на объект с помощью проектора на основе светодиода. Цифровые камеры, расположенные под углом к источнику света, осуществляют съёмку поверхности объекта вместе с деформированной сеткой. По полученным снимкам, методом триангуляции, вычисляется расстояние до каждой точки в поле зрения. Вычисления производятся для каждого пикселя кадра на основе пересечения лучей проектор – камера. Получение полной объемной модели объекта достигается путем объединения в одну модель облаков точек, полученных при съемке (сканировании) объекта в различных положениях. Для получения снимков объекта с разных сторон и под разным углом может быть использован поворотный стол, изменяющий положение сканируемого объекта в пространстве в автоматическом режиме. Совмещение облаков точек осуществляется выделением характерных элементов геометрии объекта или посредством дополнительных позиционных рефлекторных марок, наклеиваемых на измеряемые объекты. Между любыми из определённых точек можно провести линейные измерения.

Конструктивно устройства состоят из трёхмерного сканера, установленного на штативе, поворотного стола и компьютера с установленным программным обеспечением. Сканер состоит из проектора и двух пар цифровых камер в общем корпусе.

Устройства выпускаются в следующих модификациях: ПОЛИГОН-500, ПОЛИГОН-900, ПОЛИГОН-1200, ПОЛИГОН-9000 отличающихся диапазоном и погрешностью измерений, а также некоторыми техническими характеристиками.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из трёх букв латинского алфавита и восьми арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку, расположенную на задней поверхности корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений не производится. В процессе эксплуатации внешних механических регулировок не предусмотрено.

Общий вид средств измерений приведён на рисунке 1. Цвет элементов конструкции может отличаться в соответствии с заказом потребителя.

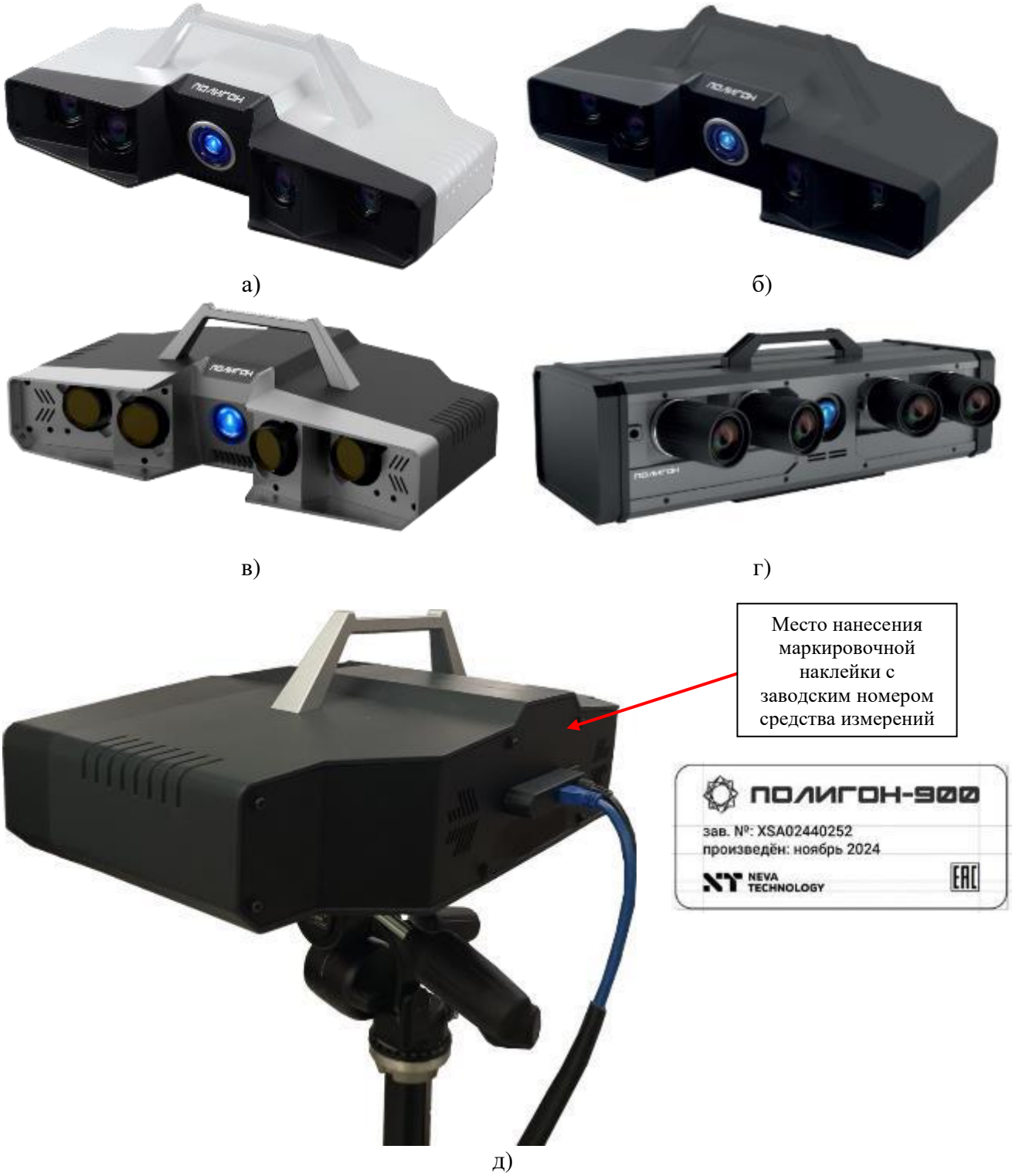



Рисунок 1 – Общий вид устройств структурированного света координатно-измерительные ПОЛИГОН модификаций: а) ПОЛИГОН-500; б) ПОЛИГОН-900; в) ПОЛИГОН-1200; г) ПОЛИГОН-9000; д) место нанесения маркировочной наклейки

По заказу устройство может комплектоваться системами управления перемещением сканера различных типов: настольная станция, станция с манипулятором, либо автоматизированная ячейка. Внешний вид систем управления перемещением с установленным сканером приведен на рисунке 2.

а) б) в)

Рисунок 2 – внешний вид систем управления перемещением типов:
а) настольная станция; б) станция с манипулятором; в) автоматизированная ячейка

**Программное обеспечение**

Средства измерений работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) POLYGON, установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов устройств, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

ПО POLYGON Inspect, PolyWorks Inspector Standard, PolyWorks Inspector Premium, Geomagic Design X, устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для работы с облаком точек, полученном при сканировании и создании цифровой модели, проведении проектных и расчётных работ на её основе, данное ПО не является метрологически значимыми.

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 данные (признаки) | Значение | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | POLYGON | POLYGON Inspect | PolyWorks Inspector Standard | PolyWorks Inspector Premium | Geomagic Design X |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 10.3.1 | не ниже 2022.1.0.70 | не ниже 11.3 | не ниже 11.3 | не ниже 2024.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | – | | | | |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация | Режим измерений | Область сканирования, ширина×длина×высота, мм | Диапазон измерений геометрических размеров, мм | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | линейных объектов | объёмных объектов | геометрических размеров линейных объектов, мкм | диаметра объёмных объектов, мкм | отклонений от формы объёмных объектов, мкм |
| ПОЛИГОН-500 | 400 | 400×300×300 | от 0 до 250 | от 0 до 150 | ±9 | ±8 | ±5 |
| | 200 | 200×150×150 | от 0 до 125 | от 0 до 75 | ±8 | ±6 | ±4 |
| ПОЛИГОН-900 | 400 | 400×300×300 | от 0 до 250 | от 0 до 150 | ±7 | ±6 | ±4 |
| | 200 | 200×150×150 | от 0 до 125 | от 0 до 75 | ±6 | ±6 | ±3 |
| | 100 | 100×75×75 | от 0 до 60 | от 0 до 35 | ±6 | ±5 | ±3 |
| | 75 | 75×50×50 | от 0 до 40 | от 0 до 20 | ±5 | ±5 | ±2,5 |
| ПОЛИГОН-1200 | 400 | 400×300×300 | от 0 до 250 | от 0 до 150 | ±6 | ±5 | ±4 |
| | 200 | 200×150×150 | от 0 до 125 | от 0 до 75 | ±5 | ±5 | ±3 |
| | 100 | 100×75×75 | от 0 до 60 | от 0 до 35 | ±4 | ±4 | ±3 |
| | 75 | 75×50×50 | от 0 до 40 | от 0 до 20 | ±4 | ±4 | ±2,5 |
| ПОЛИГОН-9000 | 600 | 600×450×450 | от 0 до 400 | от 0 до 200 | ±25 | ±10 | ±4 |
| | 200 | 200×150×150 | от 0 до 125 | от 0 до 75 | ±10 | ±6 | ±3 |
| * при температуре окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С включ. | | | | | | | |

Таблица 3 – Разрешение сканирования, массогабаритные характеристики

| Модификация | Режим измерений | Разрешение сканирования, мм | Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более | Масса, кг, не более |
|---|---|---|---|---|
| ПОЛИГОН-500 | 400 | 0,150 | 435×245×150 | 6,5 |
| | 200 | 0,080 | | |
| ПОЛИГОН-900 | 400 | 0,090 | 435×245×150 | 6,5 |
| | 200 | 0,045 | | |
| | 100 | 0,025 | | |
| | 75 | 0,018 | | |
| ПОЛИГОН-1200 | 400 | 0,088 | 435×245×150 | 6,5 |
| | 200 | 0,044 | | |
| | 100 | 0,021 | | |
| | 75 | 0,015 | | |
| ПОЛИГОН-9000 | 600 | 0,150 | 545×265×185 | 8,5 |
| | 200 | 0,050 | | |

Таблица 4 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | <br>от 200 до 240<br>50 |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность воздуха, % не более | <br>от 0 до +40<br>95 |

Таблица 5 – Показатели надёжности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 2000 |
| Средний полный срок службы, лет, не менее | 5 |

**Знак утверждения типа**
наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Устройство структурированного света координатно-измерительное | ПОЛИГОН | 1 шт. |
| Штатив | – | 1 шт. |
| Поворотный стол | – | По заказу |
| Комплект калибровочных пластин | – | 1 шт. |
| Набор для очистки оптики | – | 1 шт. |
| Рефлекторные марки | – | По заказу |
| USB-флеш карта с ПО | – | 1 шт. |
| Лицензионный ключ программного обеспечения | – | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации на русском языке | – | 1 экз. |
| Кейс для транспортировки | – | 1 шт. |
| Система управления перемещением сканера | – | По заказу |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделах 7 – 10 документа «Устройства структурированного света координатно-измерительные ПОЛИГОН. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.;

ТУ 26.51.66-003-46937611-2025 Устройства структурированного света координатно-измерительные ПОЛИГОН. Технические условия.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Нева Технолоджи»
(ООО «Нева Технолоджи»), ИНН 7805092920
Адрес юридического лица: 198097, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Новоовсянниковская, д.17, лит. А
Тел./факс 784-15-34; 380-92-13; 784-96-70; 337-51-92
E-mail: info@nevatec.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Нева Технолоджи»
(ООО «Нева Технолоджи»), ИНН 7805092920
Адрес: 198097, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Новоовсянниковская, д.17, лит. А
Тел./факс 784-15-34; 380-92-13; 784-96-70; 337-51-92
E-mail: info@nevatec.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2
Телефон: +7 (495) 108-69-50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97729-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Штангенрейсмасы INSIZE

**Назначение средства измерений**

Штангенрейсмасы INSIZE (далее по тексту – штангенрейсмасы) предназначены для измерений линейных размеров и проведения разметочных работ.

**Описание средства измерений**

Штангенрейсмасы изготавливаются следующих моделей:

– 1246, 1250, 1251, 1253 - с отсчетом по нониусу;

– 1351 - с отсчетом по круговой шкале;

– 1146, 1150, 1151, 1154, 1156 - с цифровым отсчетным устройством.

Принцип действия штангенрейсмасов моделей 1246, 1250, 1251, 1253 основан на измерении линейных размеров методом непосредственной оценки совпадения делений шкалы на штанге с делениями нониуса, расположенного на рамке штангенрейсмаса.

Принцип действия штангенрейсмасов модели 1351 основан на измерении линейных размеров методом непосредственной оценки по механическому счётчику и по делениям круговой шкалы, встроенной в рамку штангенрейсмаса. Круговая шкала вращается посредством подвижного ободка.

Принцип действия штангенрейсмасов моделей 1146, 1150, 1151, 1154, 1156 основан на преобразовании линейного перемещения рамки штангенрейсмаса в изменения электрического сигнала в электрической схеме блока индикации с выводом показаний на жидкокристаллический дисплей цифрового отсчетного устройства. Отсчет размеров производится по цифровому отсчетному устройству (варианты исполнений представлены на рисунке 17).

Штангенрейсмасы моделей 1246, 1250, 1251, 1253 состоят из основания, штанги с миллиметровой шкалой, рамки с нониусом, перемещающейся вдоль штанги, измерительной ножки, устройства микрометрической подачи или без него, стопорного винта. Отличаются между собой внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1351 состоят из основания, двух направляющих, закрепленных в основание, рамки с круговой шкалой и двойным механическим счетчиком, перемещающейся вдоль направляющих, маховика, измерительной ножки, стопорного винта. Круговая шкала имеет возможность совмещения стрелки с нулевым делением шкалы при помощи ободка.

Штангенрейсмасы моделей 1146, 1150, 1151, 1154, 1156 состоят из основания, штанги или двух направляющих, рамки с цифровым отсчетным устройством в виде жидкокристаллического дисплея, которая перемещается вдоль штанги (направляющих), устройства микрометрической подачи или без него, маховика или без него, измерительной ножки, стопорного винта, источника питания. В конструкции штангенрейсмасов модели 1156 модификации 1156-1000 предусмотрена дополнительная вертикальная колонна-усилитель, расположенная за штангой. Отличаются между собой внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1146 изготавливаются в четырех модификациях: 1146-20A, 1146-20B, 1146-20AWL, 1146-20BWL, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1150 изготавливаются в шести модификациях: 1150-300, 1150-500, 1150-600, 1150-1000, 1150-1500, 1150-2000, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1151 изготавливаются в трех модификациях: 1151-300A, 1151-450A, 1151-600A, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1154 изготавливаются в двух модификациях: 1154-150, 1154-150WL, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1156 изготавливаются в трех модификациях: 1156-300, 1156-600, 1156-1000, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1246 изготавливаются в одной модификации: 1246-10.

Штангенрейсмасы модели 1250 изготавливаются в трех модификациях: 1250-300, 1250-450, 1250-600, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1251 изготавливаются в шести модификациях: 1251-200, 1251-300, 1251-500, 1251-1000, 1251-1500, 1251-2000, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1253 изготавливаются в двух модификациях: 1253-150, 1253-200, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Штангенрейсмасы модели 1351 изготавливаются в трех модификациях: 1351-300, 1351-450, 1351-600, отличающиеся между собой метрологическими и техническими характеристиками.

Модель штангенрейсмасов указана на лицевой или оборотной стороне штангенрейсмаса, и/или на футляре, в обозначении модификации значимыми считать первые четыре цифры до знака «дефис».

Товарный знак INSIZE наносится на паспорт штангенрейсмасов типографским методом, на футляр краской, методом отливки или лазерной маркировкой.

Заводской номер в формате цифрового обозначения наносится методом лазерной маркировки в местах, указанных на рисунке 18.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Общий вид штангенрейсмасов указан на рисунках 1 – 16.

Пломбирование штангенрейсмасов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1146,
модификаций 1146-20A, 1146-20AWL

Рисунок 2 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1146,
модификаций 1146-20B, 1146-20BWL

Рисунок 3 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1150, модификация 1150-300

Рисунок 4 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1150, модификаций 1150-500, 1150-600

Рисунок 5 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1150, модификаций 1150-1000

Рисунок 6 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1150,
модификаций 1150-1500, 1150-2000

Рисунок 7 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1151, модификации 1151-300А, 1151-450А, 1151-600А

Рисунок 8 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1154, модификаций 1154-150, 1154-150WL

Рисунок 9 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1156,
модификации 1156-300, 1156-600

Рисунок 10 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1156, модификации 1156-1000

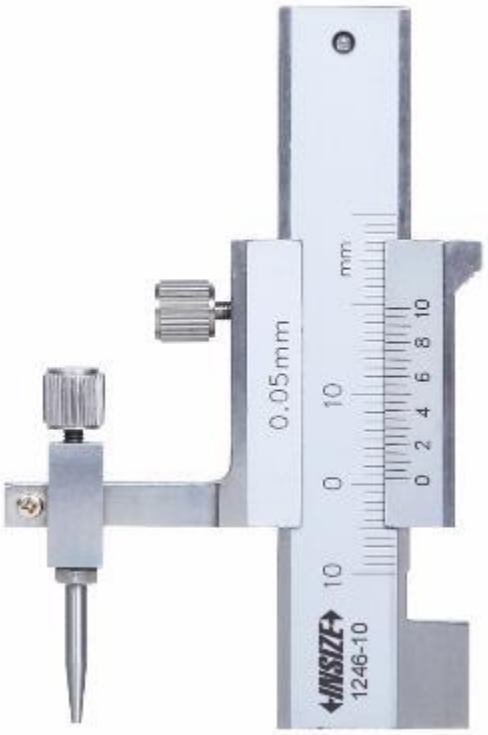



Рисунок 11 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1246, модификации 1246-10

Рисунок 12 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1250,
модификации 1250-300, 1250-450, 1250-600

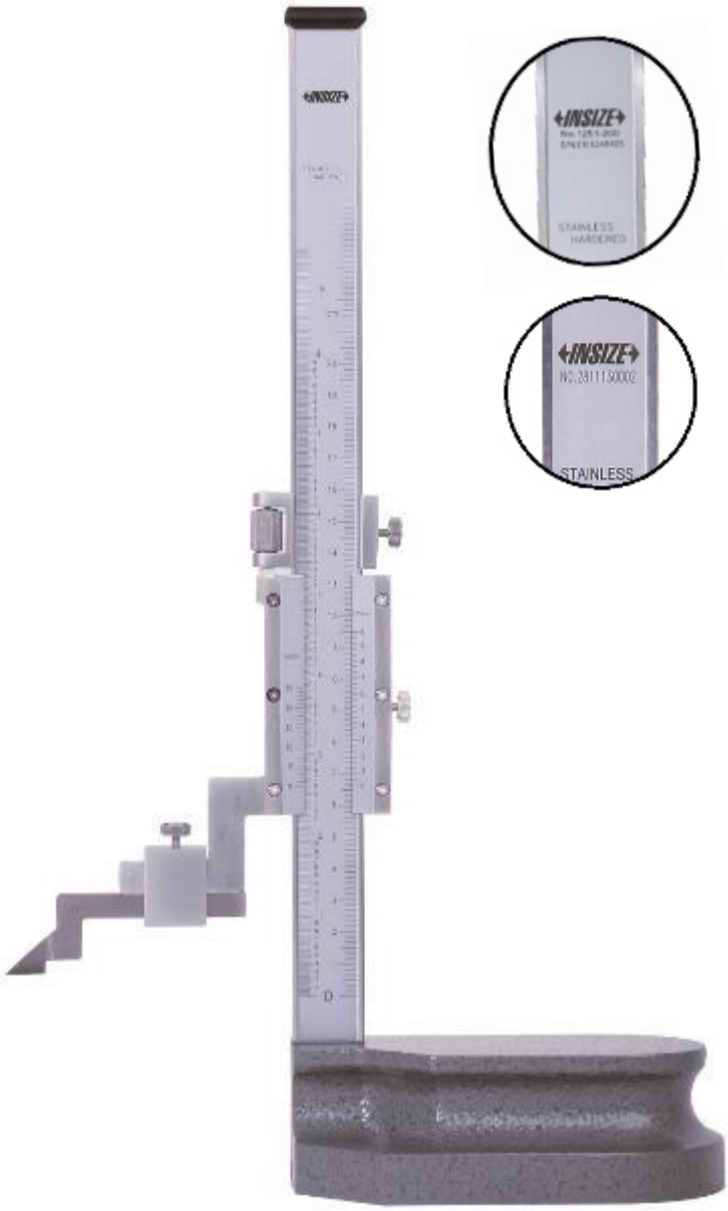



Рисунок 13 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1251,
модификации 1251-200, 1251-300, 1251-500

Рисунок 14 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1251,
модификации 1251-1000, 1251-1500, 1251-2000

Рисунок 15 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1253, модификаций 1253-150, 1253-200

Рисунок 16 – Общий вид штангенрейсмасов модели 1351,
модификации 1351-300, 1351-450, 1351-600

Рисунок 17 – Варианты исполнений цифрового отсчетного устройства

Рисунок 18 – Места нанесений заводского номера

**Программное обеспечение**

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) устанавливается в микроконтроллер цифрового отсчетного устройства штангенрейсмасов моделей 1146, 1150, 1151, 1154, 1156 на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция штангенрейсмасов моделей 1146, 1150, 1151, 1154, 1156 исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

| Модель | Модификация | Диапазон измерений, мм | Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы отсчетного устройства, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм |
|---|---|---|---|---|
| 1146 | 1146-20A | От 0 до 40 | 0,01 | ±0,02 |
| | 1146-20B | От 0 до 40 | 0,01 | ±0,02 |
| | 1146-20AWL | От 0 до 40 | 0,01 | ±0,02 |
| | 1146-20BWL | От 0 до 40 | 0,01 | ±0,02 |
| 1150 | 1150-300 | От 0 до 300 | 0,01 | ±0,04 |
| | 1150-500 | От 0 до 500 | 0,01 | ±0,06 |
| | 1150-600 | От 0 до 600 | 0,01 | ±0,06 |
| | 1150-1000 | От 0 до 1000 | 0,01 | ±0,08 |
| | 1150-1500 | От 0 до 1500 | 0,01 | ±0,12 |
| | 1150-2000 | От 0 до 2000 | 0,01 | ±0,16 |
| 1151 | 1151-300A | От 0 до 300 | 0,01 | ±0,04 |
| | 1151-450A | От 0 до 450 | 0,01 | ±0,05 |
| | 1151-600A | От 0 до 600 | 0,01 | ±0,05 |
| 1154 | 1154-150 | От 0 до 150 | 0,01 | ±0,03 |
| | 1154-150WL | От 0 до 150 | 0,01 | ±0,03 |
| 1156 | 1156-300 | От 0 до 300 | 0,01 | ±0,03 |
| | 1156-600 | От 0 до 600 | 0,01 | ±0,05 |
| | 1156-1000 | От 0 до 1000 | 0,01 | ±0,07 |
| 1246 | 1246-10 | От 0 до 10 | 0,05 | ±0,05 |
| 1250 | 1250-300 | От 0 до 300 | 0,02 | ±0,04 |
| | 1250-450 | От 0 до 450 | 0,02 | ±0,05 |
| | 1250-600 | От 0 до 600 | 0,02 | ±0,05 |
| 1251 | 1251-200 | От 0 до 200 | 0,02 | ±0,03 |
| | 1251-300 | От 0 до 300 | 0,02 | ±0,04 |
| | 1251-500 | От 0 до 500 | 0,02 | ±0,05 |
| | 1251-1000 | От 0 до 1000 | 0,02 | ±0,07 |
| | 1251-1500 | От 0 до 1500 | 0,02 | ±0,11 |
| | 1251-2000 | От 0 до 2000 | 0,02 | ±0,14 |
| 1253 | 1253-150 | От 0 до 150 | 0,02 | ±0,03 |
| | 1253-200 | От 0 до 200 | 0,02 | ±0,03 |
| 1351 | 1351-300 | От 0 до 300 | 0,01 | ±0,04 |
| | 1351-450 | От 0 до 450 | 0,01 | ±0,05 |
| | 1351-600 | От 0 до 600 | 0,01 | ±0,05 |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Допуск параллельности измерительной плоскости ножки относительно основания, мм:<br>- для моделей 1150, 1151, 1156, 1251, 1253, 1351<br>- для моделей 1154, 1250 | <br><br>0,005<br>0,010 |
| Допуск прямолинейности измерительной поверхности ножки, мм:<br>- для моделей 1150, 1151, 1154, 1156, 1250, 1251, 1253, 1351 | <br>0,005 |
| Условия эксплуатации:<br>- диапазон рабочих температур, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более | <br>От +15 до +25<br>80 |

Таблица 3 – Габаритные размеры и масса

| Модель | Модификация | Габаритные размеры* (Длина х Ширина х Высота), мм, не более | Масса*, кг, не более |
|---|---|---|---|
| 1146 | 1146-20A | 196x110x32 | 0,386 |
| | 1146-20B | 196x110x32 | 0,372 |
| | 1146-20AWL | 195x118x43 | 0,421 |
| | 1146-20BWL | 196x110x32 | 0,366 |
| 1150 | 1150-300 | 570x280x190 | 3,390 |
| | 1150-500 | 970x350x210 | 9,082 |
| | 1150-600 | 940x340x210 | 7,286 |
| | 1150-1000 | 1440x360x240 | 28,900 |
| | 1150-1500 | 1990x470x320 | 47,53 |
| | 1150-2000 | 2490x470x325 | 58,213 |
| 1151 | 1151-300A | 525x225x160 | 4,668 |
| | 1151-450A | 880x290x180 | 9,043 |
| | 1151-600A | 880x290x180 | 9,938 |
| 1154 | 1154-150 | 420x210x115 | 1,210 |
| | 1154-150WL | 420x211x110 | 1,236 |
| 1156 | 1156-300 | 600x290x165 | 7,532 |
| | 1156-600 | 890x295x175 | 9,023 |
| | 1156-1000 | 1440x390x240 | 32,000 |
| 1246 | 1246-10 | 150x120x30 | 0,300 |
| 1250 | 1250-300 | 610x270x140 | 4,407 |
| | 1250-450 | 940x310x195 | 8,665 |
| | 1250-600 | 935x300x200 | 8,908 |
| 1251 | 1251-200 | 550x260x165 | 2,895 |
| | 1251-300 | 545x260x170 | 3,022 |
| | 1251-500 | 940x330x205 | 6,525 |
| | 1251-1000 | 1400x430x200 | 28,000 |
| | 1251-1500 | 1990x470x300 | 48,000 |
| | 1251-2000 | 2481x470x290 | 51,030 |
| 1253 | 1253-150 | 420x215x115 | 1,205 |
| | 1253-200 | 370x185x75 | 2,235 |
| 1351 | 1351-300 | 525x225x150 | 4,755 |
| | 1351-450 | 890x290x170 | 9,614 |
| | 1351-600 | 890x290x175 | 10,100 |
| * - габаритные размеры и масса указаны с учетом футляра | | | |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средний срок службы, лет, не менее | 5 |
| Средняя наработка на отказ, условных измерений | 15000 |
| Примечание: под условным измерением понимают перемещение рамки по штанге до контакта измерительных поверхностей с объектом измерений. | |

**Знак утверждения типа**
наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Комплектность |
|---|---|---|
| Штангенрейсмас | INSIZE | 1 шт. |
| Измерительная ножка | - | 1 шт. |
| Футляр | - | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 экз. |
| Элемент питания [1)] | - | 1 шт. |
| Примечание: [1)] – для штангенрейсмасов моделей 1146, 1150, 1151, 1154, 1156 | | |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе 7 «Заметки по эксплуатации, порядок работы» паспорта штангенрейсмасов.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**
Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г.;
Стандарт предприятия INSIZE CO., LTD «Штангенрейсмасы INSIZE».

**Правообладатель**
INSIZE CO., LTD., Китай
Адрес: 80 Xiangyang Road, Suzhou New District, 215009 China
Web-сайт: www.insize.com
E-mail: sales-l@insize.com

**Изготовитель**
INSIZE CO., LTD., Китай
Адрес: 80 Xiangyang Road, Suzhou New District, 215009 China
Web-сайт: www.insize.com
E-mail: sales-l@insize.com

**Испытательный центр**

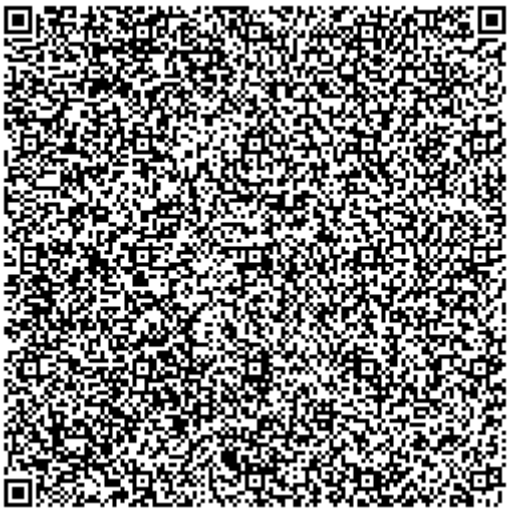
Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический Центр Севр групп»
(ООО «МЦ Севр групп»)

Адрес: 111141, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Новогиреево, ул. Кусковская, д. 20А, этаж/помещ./ком. мансарда/XIIIА/33Б

Тел.: +7 (495) 822-18-08

Web-сайт: www.mcsevr.ru, E-mail: info@mcsevr.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314382



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97730-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Аппаратура геодезическая спутниковая Геотик Р

**Назначение средства измерений**

Аппаратура геодезическая спутниковая Геотик Р (далее – аппаратура) предназначена для определения приращений координат и измерений длин базисных линий.

**Описание средства измерений**

Принцип действия аппаратуры основан на измерении времени распространения сигналов от спутников глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) до приёмной антенны
и определении расстояний до спутников по разнице между моментом передачи сигнала, закодированным в навигационном сообщении, и моментом его приёма. Положение спутников в момент измерения известно с высокой точностью на основе передаваемых эфемеридных данных. Совместная обработка измерений от нескольких спутников позволяет вычислить трёхмерные координаты антенны аппаратуры в заданной системе координат.

Конструктивно аппаратура выполнена в виде моноблока, в котором объединены активная ГНСС-антенна и геодезический приёмник. Аппаратура спроектирована для самостоятельного применения в качестве базовой или подвижной станции.

Некоторые модификации аппаратуры оснащены встроенным УКВ-радиомодемом для передачи и приёма дифференциальных поправок в диапазоне 410–470 МГц. Электропитание осуществляется от внешнего источника постоянного тока или от встроенного аккумулятора в зависимости от модификации.

Управление аппаратурой может осуществляться через полевой контроллер или с помощью многофункциональной кнопки на корпусе. Управление с помощью полевого контроллера осуществляется по каналу Bluetooth (BLE) или через Ethernet (10/100 Мбит/с) по протоколу TCP/IP. Реализована поддержка удалённого управления по протоколу API через проводные и беспроводные интерфейсы. Навигационные данные с аппаратуры передаются во внешнюю систему, сохраняются во внутреннюю память (при её наличии) или передаются в стороннее программное обеспечение по API.

Аппаратура поддерживает приём сигналов всех основных глобальных навигационных спутниковых: ГЛОНАСС, GPS, BeiDou и Galileo. Поддерживаются сигналы: ГЛОНАСС — L1OF, L2OF; GPS — L1 C/A, L2C; Galileo — E1, E5b; BeiDou — B1I, B2I; QZSS — L1 C/A, L2C. Возможность приёма дополнительных сигналов — ГЛОНАСС L3OC; GPS L1C, L5, L2P; Galileo E5a, E6, E5 AltBOC; BeiDou B2a, B2b, B3I; QZSS L5, L6, L1C; NavIC (IRNSS) L5 осуществляется в соответствии с техническими условиями и требованиям заказчика, и реализуется программными методами. Метрологические характеристики аппаратуры установлены с учётом минимального набора принимаемых сигналов, достаточного для выполнения измерений с заявленной точностью.

К средствам измерений данного типа относится аппаратура геодезическая спутниковая Геотик Р, включающая модификации: Геотик Р1, Геотик Р2М, Геотик Р2С, Геотик Р301 и Геотик РК04. Модификации отличаются конструкцией корпуса, набором интерфейсов связи, типом резьбы для крепления на веху или штатив, способом электропитания и функциональными возможностями.

Модификации Геотик Р2М и Геотик РК04 имеют встроенный УКВ-модем для передачи и приёма дифференциальных поправок. Модификации Геотик Р1, Геотик Р2С и Геотик Р301 УКВ-радиомодемом не оснащены.

В модификациях Геотик Р1, Геотик Р2М, Геотик Р2С и Геотик РК04 при подключении по USB обеспечивается доступ к файловой системе приёмника. Данный доступ позволяет осуществлять настройку аппаратуры путём редактирования конфигурационного файла, а также выполнять просмотр, копирование и удаление файлов измерений в формате RINEX, сохранённых во внутренней памяти.

В модификации Геотик Р301 внутренняя память для автономной записи данных отсутствует — все измерения передаются во внешнюю хост-систему в режиме реального времени.

Модификации Геотик Р1 и Геотик Р2М оснащены интерфейсами USB Type-C и LEMO 4-pin, а также резьбовым соединением 1/4″-20 UNC. Кроме того, данные модификации имеют разъём SMB, который обеспечивает подключение внешней геодезической ГНСС-антенны посредством коаксиального кабеля. Данное решение позволяет организовать как стационарную постояннодействующую базовую станцию, так и мобильный комплекс для проведения съёмки с движущегося транспортного средства.

Модификации Геотик Р2С и Геотик Р301 имеют интерфейс LEMO 9-pin и резьбу 5/8″-11 UNC. Эти модификации поддерживают подключение к сети по Ethernet (10/100 Мбит/с) с возможностью питания по технологии PoE (Power over Ethernet) при использовании внешнего PoE-сплиттера.

Модификации Геотик Р1, Р2М и Р301 могут работать как от внешнего источника питания, так и от встроенного аккумулятора, обеспечивающего автономную работу.

Модификация Геотик Р2С не оснащена встроенным аккумулятором и предназначена исключительно для питания от внешнего источника.

Модификация Геотик Геотик РК04 поставляется без внешнего корпуса для возможности интеграции в необходимые устройства.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, указывается типографским способом на маркировочной наклейке, расположенной на корпусе аппаратуры модификаций Геотик Р1, Геотик Р2М, Геотик Р2С, Геотик Р301 и на защитном металлическом экране высокочастотной части модификации Геотик РК04.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование средств измерений от несанкционированного доступа не производится. В процессе эксплуатации аппаратура не предусматривает внешних механических регулировок.

Общий вид аппаратуры представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид аппаратуры геодезической спутниковой Геотик Р модификаций:
а) Геотик Р1; б) Геотик Р2М; в) Геотик Р2С; г) Геотик Р301; д) Геотик РК04;
е) Место нанесения маркировочной наклейки

**Программное обеспечение**

Аппаратура имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее – МПО). С помощью указанного программного обеспечения осуществляется настройка и управление рабочим процессом, хранение и передача результатов измерений.

С помощью программного обеспечения «Геофиксатор», устанавливаемого на внешний контроллер, осуществляется настройка приёмника, сбор и отображение полевых данных, а также формирование и передача результатов измерений.

Для постобработки данных, записанных в формате RINEX, на персональном компьютере используется программное обеспечение «Геодезия ПП».

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

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | |
|---|---|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | МПО | Геофиксатор | «Геодезия ПП» |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже 1.559 | не ниже 6.0.3 | 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | – | – | – |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Диапазон измерений длин базисов, м | от 0 до 30000 |
| Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин базисов в режимах*:<br>- «Статика», мм:<br>- в плане<br>- по высоте | <br><br><br>$\pm 2\cdot(5+1\cdot10^{-6}\cdot L)$<br>$\pm 2\cdot(10+1\cdot10^{-6}\cdot L)$ |
| - «Кинематика»**, «Кинематика в реальном времени (RTK)»**, мм:<br>- в плане<br>- по высоте | <br>$\pm 2\cdot(10+1\cdot10^{-6}\cdot L)$<br>$\pm 2\cdot(15+1\cdot10^{-6}\cdot L)$ |
| - «Дифференциальные кодовые измерения»**, мм:<br>- в плане<br>- по высоте | <br>$\pm 2\cdot(300)$<br>$\pm 2\cdot(500)$ |
| Среднее квадратическое отклонение измерений длин базисов в режимах:<br>- «Статика», мм:<br>- в плане<br>- по высоте | <br><br><br>$5+1\cdot10^{-6}\cdot L$<br>$10+1\cdot10^{-6}\cdot L$ |
| - «Кинематика»**, «Кинематика в реальном времени (RTK)»**, мм:<br>- в плане<br>- по высоте | <br>$10+1\cdot10^{-6}\cdot L$<br>$15+1\cdot10^{-6}\cdot L$ |
| - «Дифференциальные кодовые измерения»**, мм:<br>- в плане<br>- по высоте | <br>300<br>500 |
| * При доверительной вероятности 0,95<br>** При работе аппаратуры в режимах «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», «Дифференциальные кодовые измерения» необходима базовая станция, метрологические характеристики которой должны быть не хуже, чем метрологические характеристики аппаратуры<br>L – длина линии, вычисленная по измеренным длинам базисов в мм | |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Модификация | Геотик | | | | |
| | Р1 | Р2М | Р2С | Р301 | РК04 |
| Количество каналов* | от 184 до 1688 | | | | |
| Диапазон рабочих температур, °С | от -20 до +70 | от -20 до +70 | от -40 до +70 | от -20 до +70 | от -40 до +70 |
| Напряжение источника питания постоянного тока, В<br>- внешнего<br>- внутреннего | от 5 до 12<br>3,7 | от 5 до 12<br>3,7 | от 5 до 12<br>– | от 5 до 12<br>3,7 | от 5 до 12<br>– |
| Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более | 92×94×33 | 92×94×33 | 92×94×50 | 92×94×50 | 82×82×15 |
| Масса, г, не более | 250 | 260 | 240 | 260 | 72 |
| * Определяется заказом потребителя, действительное значение приведено в паспорте. Метрологические характеристики аппаратуры приведены с учётом минимального количества каналов. | | | | | |

Таблица 4 – Показатели надёжности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Среднее время наработки на отказ, ч, не менее | 50000 |
| Средний полный срок службы, лет, не менее | 5 |

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на маркировочную наклейку, расположенной на корпусе аппаратуры и на титульный лист руководства по эксплуатации.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Аппаратура геодезическая спутниковая | Геотик Р | 1 шт. |
| Коммуникационный кабель USB | – | 1 шт. * |
| Коммуникационный кабель LEMO 4-pin | – | 1 шт. * |
| Коммуникационный кабель LEMO 9-pin | – | 1 шт. * |
| Зарядное устройство | – | 1 шт. * |
| PoE-инжектор и PoE-сплиттер | – | 1 шт. * |
| Контроллер | – | 1 шт. * |
| Внешний УКВ-модем (410–470 МГц.) | – | 1 шт. * |
| Антенна ГНСС АГ-125 | – | 1 шт. * |
| Переходник-адаптер SMA-SMB | – | 1 шт. * |
| Коаксиальный кабель SMA- SMA | – | 1 шт. * |
| Адаптер резьбового соединения 1/4″-20 UNC – 5/8″-11 UNC | – | 1 шт. * |
| Радиоантенна SMA (410–470 МГц.) | – | 1 шт. * |
| Руководство по эксплуатации | – | 1 экз. |
| Паспорт | ПС 40485450.464349.001-01 | 1 экз. |
| * по заказу | | |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделах 4 «Порядок работы» и 13 «Программное обеспечение Геофиксатор» документа «Аппаратура спутниковая геодезическая ГЕОТИК Р. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374 Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений;

ТУ 26.51.12-001-40485450-2024 Технические условия «Аппаратура геодезическая спутниковая Геотик Р».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инновационная Компания «РУМБ»
(ООО «ИК «РУМБ»)
ИНН 5010056428
Адрес юридического лица: 141983, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна, ул. Программистов, д.4, стр.4, пом. 304

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инновационная Компания «РУМБ»
(ООО «ИК «РУМБ»)
ИНН 5010056428
Адрес: 141983, Московская обл., г.о. Дубна, г. Дубна, ул. Программистов, д.4, стр.4, пом. 304

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263
Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2
Телефон: +7 (495) 108-69-50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97731-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС

**Назначение средства измерений**

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС (далее – резервуары) предназначены для измерений объема при приемке, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующего определенному объему, приведенному в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары представляют собой горизонтально установленные стальные сосуды цилиндрической формы подземного или наземного расположения с плоскими или коническими днищами.

Резервуары различаются между собой номинальной вместимостью, наличием или отсутствием перегородки, расположением, формой днищ, исполнением в зависимости от места установки.

Структура условного обозначения модификаций приведена в таблице 1.

Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический РГС [X]-[X]-[X]
1 2 3

Т а б л и ц а 1 – Структура условного обозначения

| № поля | Описание поля | Обозначение поля | Расшифровка |
|---|---|---|---|
| 1 | Способ установки (расположение резервуара) | П | Подземное расположение |
| | | Н | Наземное расположение |
| 2 | Наличие подогревателя | Без обозначения | Без подогревателя |
| | | п | С подогревателем |
| 3 | Номинальная вместимость | 3 | резервуар с номинальным объемом 3 м$^3$ |
| | | 5 | резервуар с номинальным объемом 5 м$^3$ |
| | | 10 | резервуар с номинальным объемом 10 м$^3$ |
| | | 15 | резервуар с номинальным объемом 15 м$^3$ |
| | | 20 | резервуар с номинальным объемом 20 м$^3$ |
| | | 25 | резервуар с номинальным объемом 25 м$^3$ |

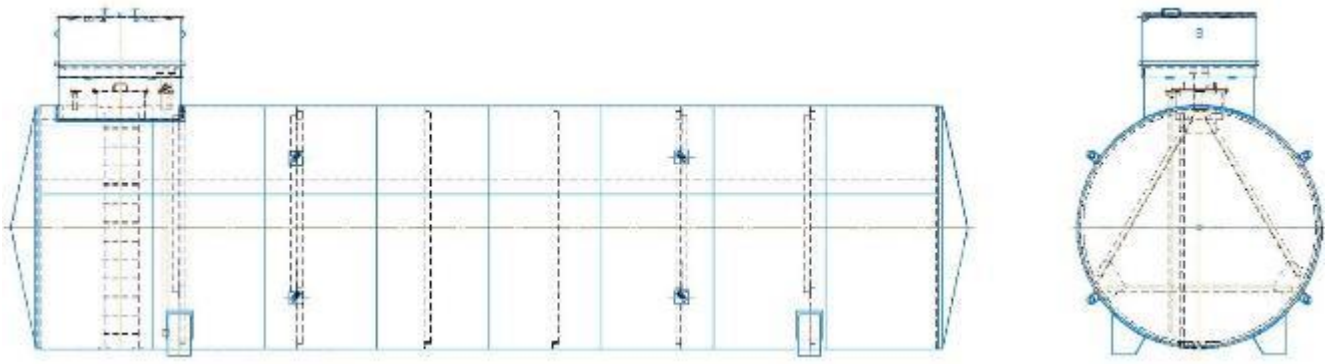
Продолжение таблицы 1

| № поля | Описание поля | Обозначение поля | Расшифровка |
|---|---|---|---|
| 3 | Номинальная вместимость | 25/2 | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 12,5+12,5 м$^3$ |
| | | 30 | резервуар с номинальным объемом 30 м$^3$ |
| | | 30/2 | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 15+15 м$^3$ |
| | | 40 | резервуар с номинальным объемом 40 м$^3$ |
| | | 40/2 | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 20+20 м$^3$ |
| | | 50 | резервуар с номинальным объемом 50 м$^3$ |
| | | 50/2 | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 25+25 м$^3$ |
| | | 60 | резервуар с номинальным объемом 60 м$^3$ |
| | | 75 | резервуар с номинальным объемом 75 м$^3$ |
| | | 100 | резервуар с номинальным объемом 100 м$^3$ |
| | | 100/2 | двухсекционный резервуар с номинальным объемом 50+50 м$^3$ |
| | | 200 | резервуар с номинальным объемом 200 м$^3$ |
| П р и м е ч а н и е – Данные о номинальной вместимости резервуара, форме днищ, условиях места установки, способе установки, отображаются в паспорте на резервуар. Эксплуатация резервуара без паспорта запрещена. | | | |

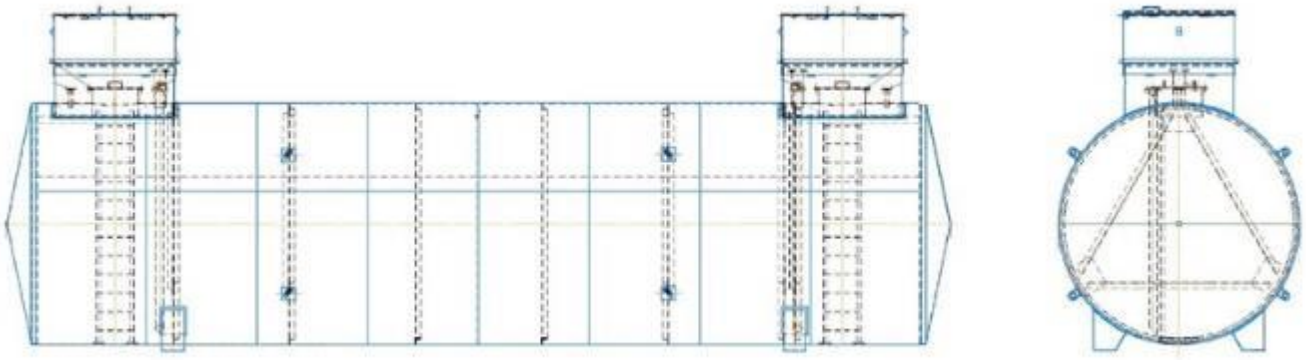
Заводские номера в виде цифровых обозначений, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра средств измерений, нанесены методом лазерной гравировки на металлические шильды резервуаров. Шильды резервуаров закрепляют на видимой части корпуса резервуаров.

Эскизы общего вида резервуаров подземного расположения приведены на рисунках 1 – 2.

Фото общего вида резервуаров наземного расположения приведены на рисунке 3.



Р и с у н о к  1 – Эскиз общего вида резервуаров подземного расположения



Р и с у н о к  2 – Эскиз общего вида двухсекционных резервуаров подземного расположения

Р и с у н о к  3 – Фото общего вида резервуаров с наземным расположением

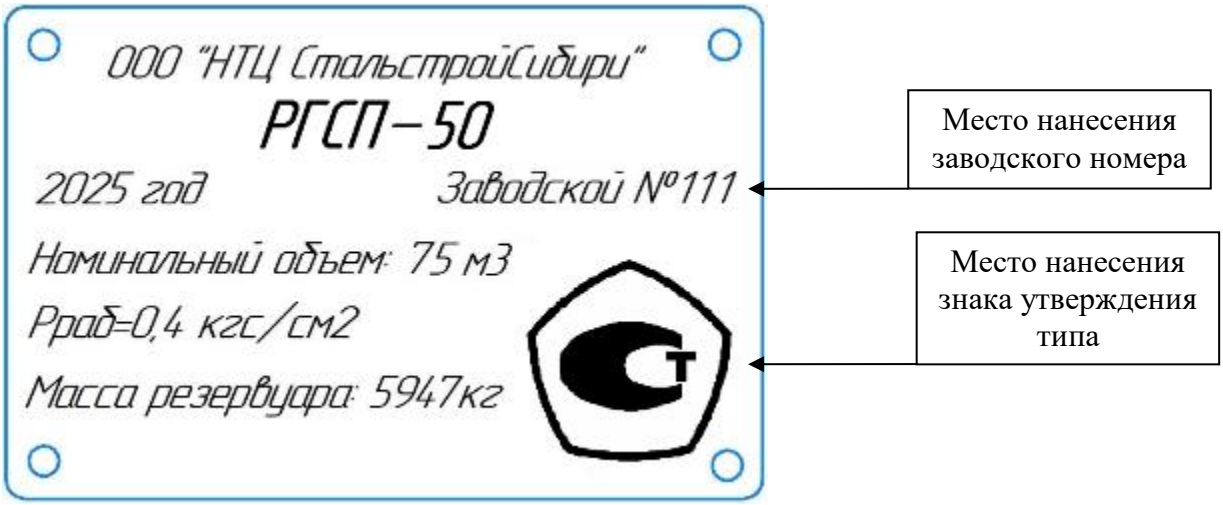
Фотографии горловин и замерных люков резервуаров приведены на рисунке 4.

Общий вид шильда резервуара с местами нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлена на рисунке 5.

Нанесение знака поверки на резервуар не предусмотрено.

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Р и с у н о к 4 – Фотографии горловин и замерных люков резервуаров




Р и с у н о к 5 – Общий вид шильда резервуара с местами нанесения заводского номера и знака утверждения типа

**Метрологические и технические характеристики**

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение для модификации | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | РГС-3 | РГС-5 | РГС-10 | РГС-15 | РГС-20 | РГС-25 |
| Номинальная вместимость, м³ | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Количество секций | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Номинальная вместимость секции, м³, не менее | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), % | ± 0,25 | | | | | |
| Номинальная вместимость, м³ | 25 | 30 | 30 | 40 | 40 | 50 |
| Количество секций | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Номинальная вместимость секции, м³, не менее | 12,5 | 30 | 15 | 40 | 20 | 50 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), % | ± 0,25 | | | | | |
| Номинальная вместимость, м³ | 50 | 60 | 75 | 100 | 100 | 200 |
| Количество секций | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Номинальная вместимость секции, м³, не менее | 25 | 60 | 75 | 100 | 50 | 200 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), % | ± 0,25 | | | | | |

Т а б л и ц а 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С:<br>- для климатического исполнения У1<br>- для климатического исполнения УХЛ1<br>- атмосферное давление, кПа | <br><br>от -40 до +40<br>от -60 до +40<br>от 84,0 до 106,7 |

Т а б л и ц а 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Назначенный срок службы, лет | 20 |

**Знак утверждения типа**
наносится на шильд резервуара методом лазерной гравировки и на паспорт типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Т а б л и ц а 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический | РГС | 1 шт. |
| Паспорт | — | 1 экз. |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе 9 «Устройство и принцип работы» паспорта.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ТУ 25.29.11-001-51132602-2022 «Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр СТАЛЬСТРОЙСИБИРИ»
(ООО «НТЦ СТАЛЬСТРОЙСИБИРИ»)
Юридический адрес: 630129, г. Новосибирск, ул. Тайгинская, д. 11, офис 114
ИНН 5410094393

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр СТАЛЬСТРОЙСИБИРИ»
(ООО «НТЦ СТАЛЬСТРОЙСИБИРИ»)
Адрес: 630129, г. Новосибирск, ул. Тайгинская, д. 11, офис 114
ИНН 5410094393

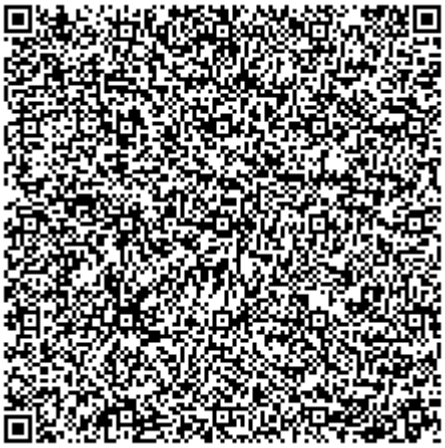
**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Омской области»

(ФБУ «Омский ЦСМ»)

Юридический адрес: 644116, г. Омск, ул. Северная 24-я, д. 117А

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311670



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97732-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-10000

**Назначение средства измерений**

Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВСП-10000 (далее – РВСП) предназначен для измерения объёма жидкости.

**Описание средства измерений**

Принцип действия основан на зависимости объёма жидкости, находящейся в резервуаре от уровня его наполнения.

РВСП представляет собой закрытый вертикальный цилиндрический сосуд со стационарной крышей, оснащённый дыхательными клапанами, замерными люками, люк-лазами, приемо-раздаточным устройством, приборами контроля и сигнализации и понтоном.

Место расположения РВСП, заводской номер 1: Омское РНУ, НПС «Вагай».

Заводской номер, в виде цифрового обозначения, нанесён на стенке резервуара методом аэрографии. Нанесение знака поверки на РВСП не предусмотрено. Пломбирование РВСП не предусмотрено.

Общий вид РВСП представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид РВСП

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Номинальная вместимость, $м^3$ | 10000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % (геометрический метод) | ± 0,1 |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– атмосферное давление, кПа | <br>от - 50 до + 50<br>от 84,0 до 106,7 |

Таблица 3 – Показатели надёжности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Назначенный срок службы, лет | 50 |

**Знак утверждения типа**
наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|---|---|
| Резервуар стальной вертикальный цилиндрический | РВСП-10000 | 1 |
| Паспорт | – | 1 |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе 9 «Измерение объёма жидкости в резервуаре» паспорта.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости».

**Правообладатель**

Акционерное общество «Транснефть-Западная Сибирь»
(АО «Транснефть-Западная Сибирь»)
ИНН 5502020634
Юридический адрес: 644033, Омская область, г. Омск, ул. Красный Путь, д. 111 к. 1

**Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть-Западная Сибирь»
(АО «Транснефть-Западная Сибирь»)
ИНН 5502020634
Адрес: 644033, Омская область, г. Омск, ул. Красный Путь, д. 111 к. 1

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе-Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)
Адрес: 625027, Тюменская область, г.о. город Тюмень, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88
Телефон: (3452) 500-532
Web-сайт: https://тцсм.рф
E-mail: info@csm72.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311495

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97733-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Комплекс измерительный автоматизированный – компактный полигон АИК-КП

**Назначение средства измерений**

Комплекс измерительный автоматизированный – компактный полигон АИК-КП (далее – комплекс) предназначен для измерений радиолокационных характеристик (РЛХ) объектов и радиотехнических характеристик (РТХ) антенных устройств.

**Описание средства измерений**

Принцип действия комплекса основан на использовании радиоколлиматора для создания в рабочей зоне комплекса электромагнитного поля (ЭМП) с равномерным амплитудным и фазовым распределением (АФР). При измерениях РТХ антенных устройств измеряются параметры сигналов с выхода антенных устройств, помещенных в рабочую зону. При измерениях эффективной площади рассеяния (ЭПР) объектов измеряются параметры сигналов с выхода приемной части облучающей системы радиоколлиматора, обусловленных отражениями электромагнитного поля от объекта в рабочей зоне.

Управление работой комплекса, регистрация результатов измерений и их первичная обработка осуществляется при помощи управляющей электронной вычислительной машины (ЭВМ) с установленным специализированным программным обеспечением (ПО), состоящим из программ «antennai», «rcsi» и «scaneri».

В качестве эталонных антенн используются измерительные антенны дециметрового, сантиметрового и миллиметрового диапазонов длин волн. В качестве эталонных отражателей используются меры с известными действительными значениями ЭПР.

Комплекс обеспечивает измерения:

- РЛХ объектов (ЭПР объектов в полном поляризационном базисе и диаграмм обратного рассеяния (ДОР) объектов);
- РТХ антенных устройств (коэффициентов усиления (КУ), амплитудных и фазовых диаграмм направленности антенн (АДН и ФДН, соответственно), поляризационных характеристик антенн);
- АФР ЭМП в рабочей зоне.

Функционально и конструктивно комплекс состоит из следующих элементов:

- безэховой камеры (БЭК), предназначенной для поглощения электромагнитных волн с целью имитации при измерениях условий свободного пространства;
- радиоколлиматора, состоящего из зеркала радиоколлиматора МАРК-12 и облучателей радиоколлиматора, предназначенного для создания равномерного амплитудного и фазового распределений электромагнитного поля в рабочей зоне комплекса с целью имитации при измерениях условий дальней зоны;
- позиционера азимутального карусельного типа для облучателей коллиматора с системой коммутации, предназначенного для установки облучателей в фокус радиоколлиматора, их автоматической смены, переключения между каналами;

- сканера с комплектом зондов, предназначенных для измерений амплитудно-фазовых распределений поля в рабочей зоне;
- комплектов эталонных отражателей и антенн, предназначенных для градуировки шкалы измерителя при измерениях КУ антенных устройств и эффективной площади рассеивания (ЭПР) объектов, соответственно;
- системы измерений в виде набора СВЧ измерительного оборудования, обеспечивающего измерения относительных амплитуд и разностей фаз сигналов в заданных режимах работы комплекса;
- радиотехнической опоры со встроенным двухкоординатным позиционером (РТО с ДКП) и блоком управления, предназначенной для позиционирования исследуемых объектов в процессе измерений их РЛХ;
- четырехкоординатного модульного позиционера (ЧКМП) с блоком управления, предназначенного для позиционирования исследуемых антенных устройств в процессе измерений их РТХ;
- системы лазерной измерительной FARO LASER TRACKER (рег. № 29759-05), используемой при выполнении подготовительных работ, требующих высокой точности установки объектов;
- управляющего вычислительного комплекса с ПО, используемого для управления комплексом и обработки результатов измерений;
- подъемных механизмов, используемых для установки и снятия объектов измерений, замены позиционеров;
- климатической системы, предназначенной для поддержания в БЭК нормальных условий;
- системы видеонаблюдения, предназначенной для видеоконтроля внутреннего объема БЭК из комнаты операторов;
- системы бесперебойного питания, предназначенной для резервирования городской сети электропитания.

В состав системы измерений входят следующие основные устройства:
- анализатор цепей векторный (ВАЦ) N5244A (рег. № 53568-13);
- ВАЦ E8363C (рег. № 37176-08);
- ВАЦ С4420 (рег. № 65960-16) с выносными модулями расширения частотного диапазона TFE1854 (рег. № 87316-22);
- система управления переключателями 34980A;
- усилители мощности 83020A с источником питания 87422A;
- генератор сигналов E8257D (рег. № 36419-07);
- стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-92 (рег. № 62740-21);
- генератор импульсов 81110A с двумя модулями 81112A (рег. № 36972-08);
- генератор сигналов специальной формы АКИП-3423/4 (рег. № 81637-21);
- усилитель мощности BLMA 2640-3A (3 шт.);
- усилитель мощности AMF-3D-0200 1800 (3 шт.);
- усилитель мощности DAHP260400-40/05-0006 (3 шт.);
- усилитель СВЧ систем QPAS-2000-18000-40-40S (2 шт.);
- комплект СВЧ кабельных сборок, фиксированных и ступенчатых аттенюаторов, межканальных соединителей, переключателей, циркуляторов и других пассивных элементов тракта.

В зависимости от реализуемого режима измерений из состава комплекта СВЧ измерительного формируется набор оборудования, включающий один из ВАЦ и остальное оборудование по мере необходимости.

На рисунке 1 представлен вид на зеркало коллиматора МАРК-12. Облучатели коллиматора исследуемого диапазона частот автоматически выставляются в фокус зеркала коллиматора при помощи ОПУ карусельного типа.

Измерение РЛХ объектов выполняется при установке их на РТО с ДКП (рисунок 2). Измерение РТХ антенных устройств происходит при установке их на ЧКМП, представленного на рисунке 3. Измерения АФР ЭМП в рабочей зоне проводятся с помощью сканера (рисунок 4).

Общий вид БЭК комплекса приведен на рисунках 1 – 4.

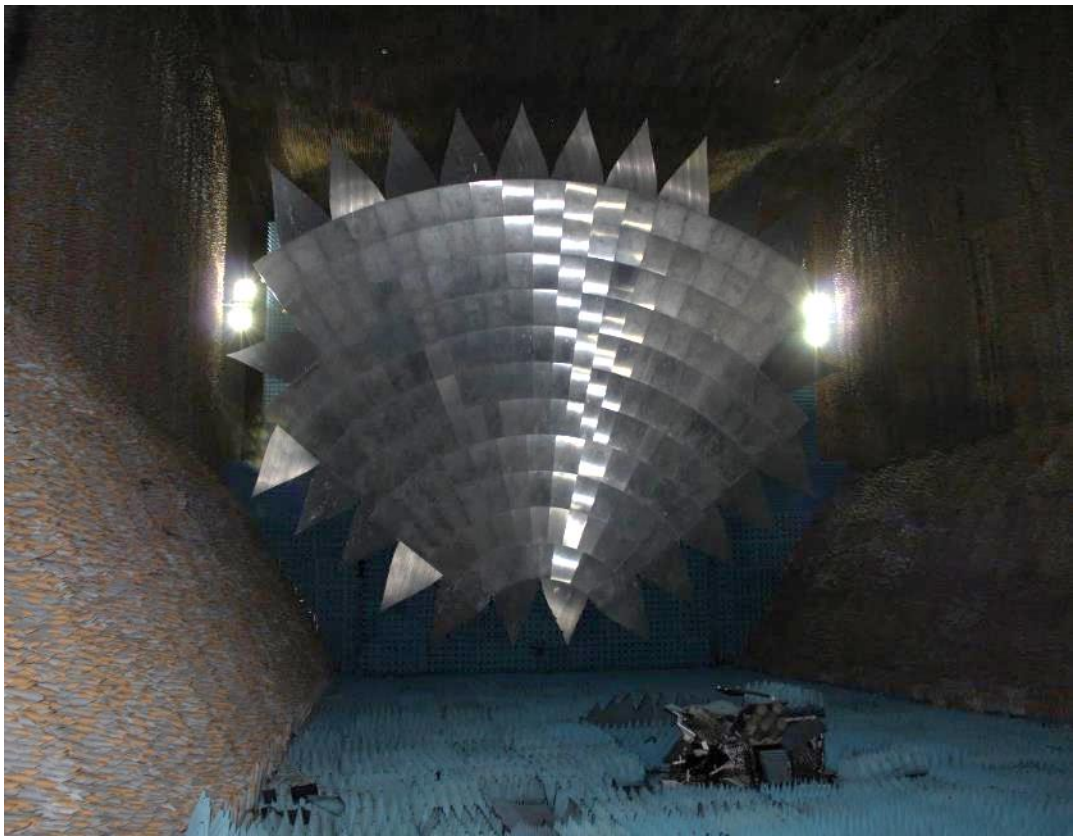


Рисунок 1 – Вид на зеркало коллиматора и ОПУ карусельного типа для облучателей коллиматора

Рисунок 2 – Вид на заднюю стенку (и ворота БЭК), перегородку и РТО с установленным эталонным отражателем

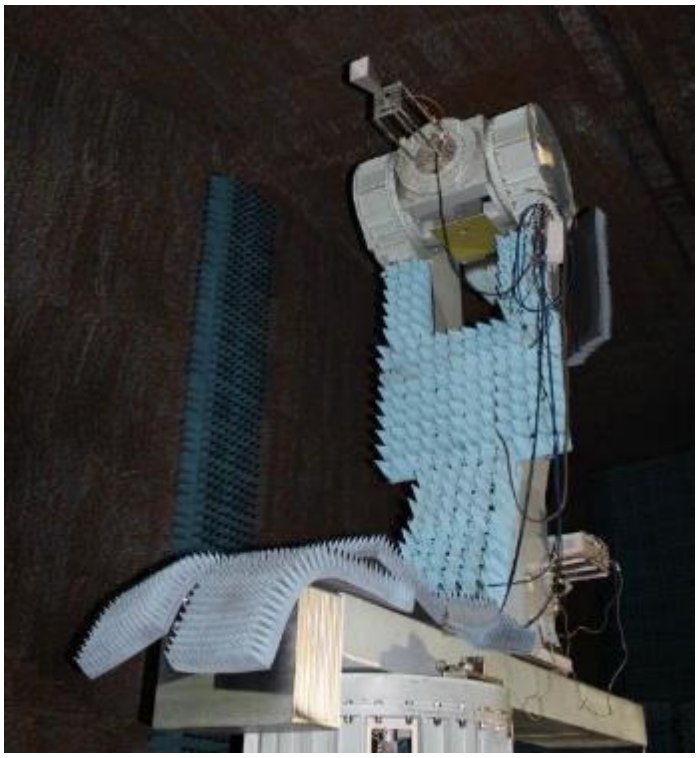


Рисунок 3 – Общий вид ЧКМП с эталонной антенной

Рисунок 4 – Общий вид сканера для контроля распределения поля в рабочей зоне

Основные приборы, формирующие измерительную схему, представлены на рисунке 5. В качестве ВАЦ может использоваться также ВАЦ С4420 с выносными модулями расширения частотного диапазона измерений (рисунок 6).

Внешний вид составных частей комплекса приведен на рисунках 1 – 10.

На рисунках 7 и 8 представлены комплекты эталонных отражателей и антенн, соответственно, которые используются для калибровки сигнала.

Рисунок 5 – Пример конфигурации СВЧ-оборудования (сверху вниз: коммутатор 34980A, генератор импульсов 81110A, ВАЦ E8363C и генератор сигналов E8257D)

Рисунок 6 – ВАЦ С4420 с выносными модулями расширения диапазона частот

Рисунок 7 – Общий вид комплекта эталонных отражателей

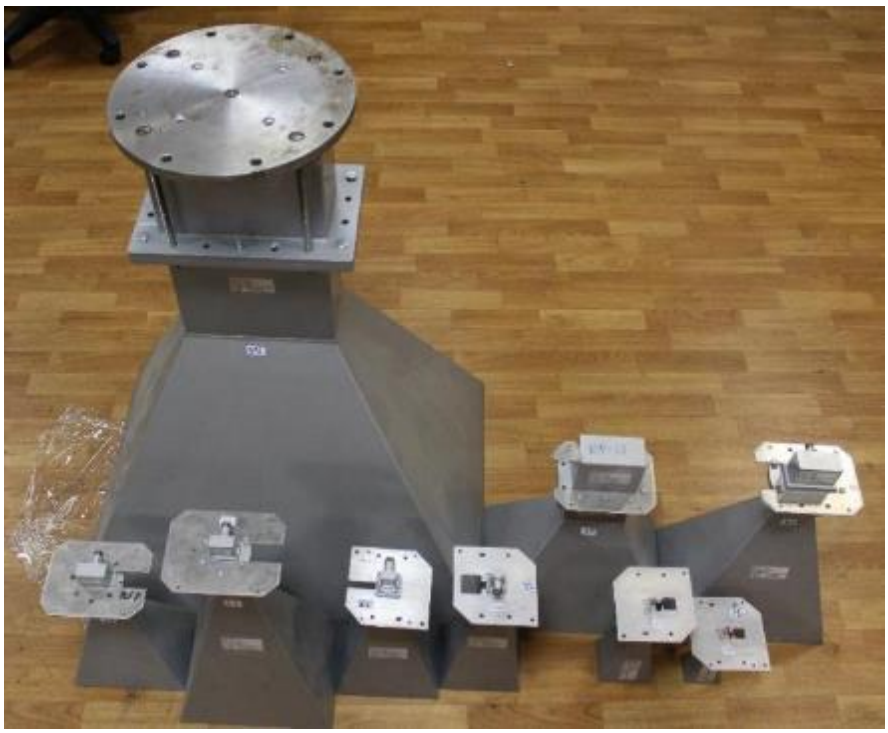


Рисунок 8 – Общий вид комплекта эталонных антенн

Управление РТО с ДКП, ЧКМП и сканером происходит с помощью контроллеров, входящих в состав оборудования для позиционирования объектов измерения. Стойка с контроллерами представлена на рисунке 9.

Заводской № 001, идентифицирующий данный комплекс, указывается на самоклеящейся этикетке, размещённой на лицевой панели контроллера управления, в формате цифрового обозначения (приведен на рисунке 9). Место размещения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 9.

Рисунок 9 – Общий вид стойки с контроллерами позиционеров, места размещения наклеек «Знак утверждения типа», «Заводской №» и «Знак поверки»

Процесс измерения автоматизирован и выполняется с помощью управляющего вычислительного комплекса с ПО, представленного на рисунке 10. Оператор устанавливает параметры измерения и следит за выполнением процесса. Данный комплекс также позволяет проводить первичную обработку результатов измерения.

Рисунок 10 – Общий вид управляющего вычислительного комплекса с ПО

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям ВАЦ два винта крепления корпуса пломбируются. На рисунке 11 показаны места для пломбировки от несанкционированного доступа для всех основных приборов измерительной схемы.

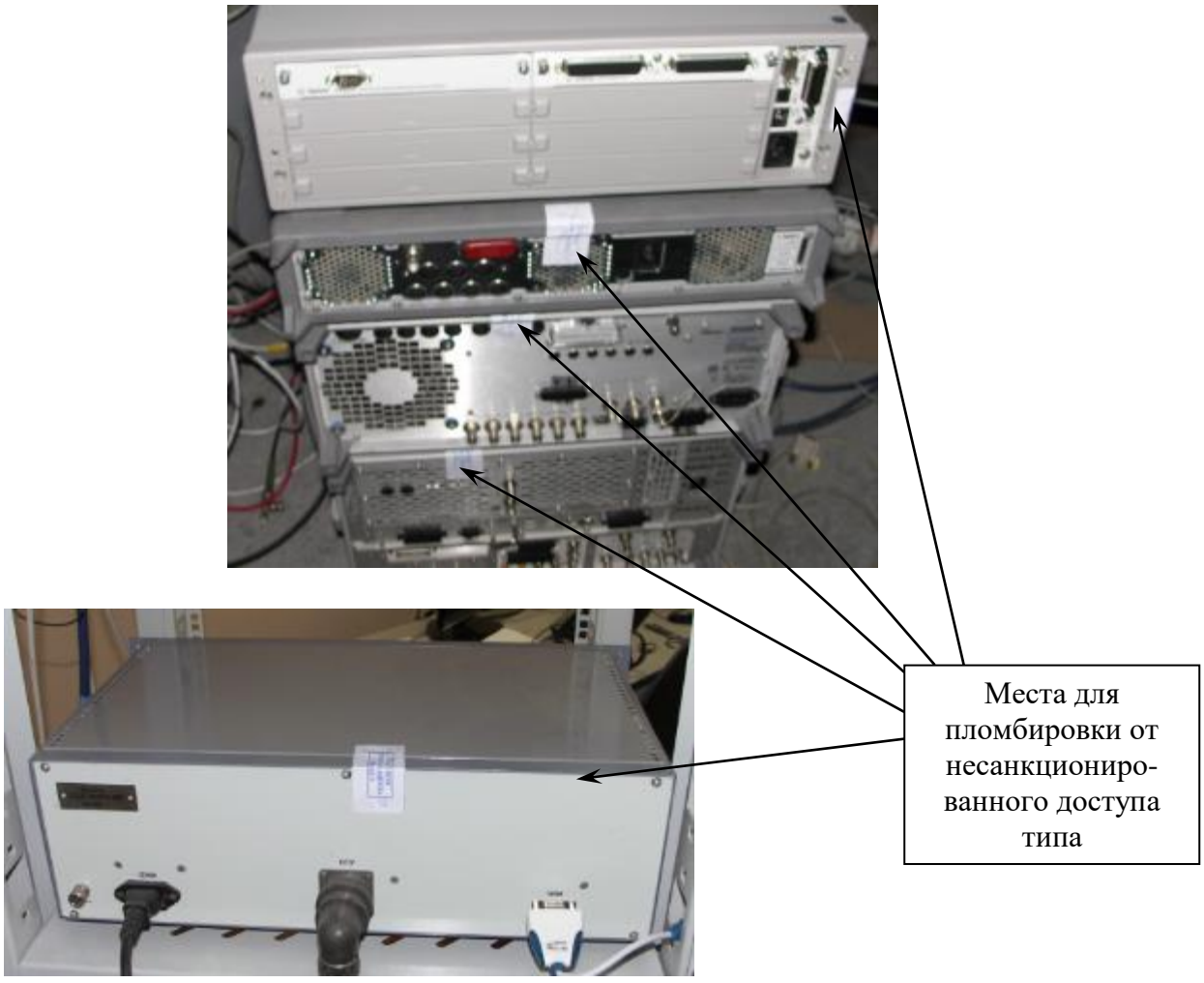



Рисунок 11 – Места для пломбировки от несанкционированного доступа

**Программное обеспечение**

ПО позволяет управлять режимами работы элементов комплекса, контролировать процесс регистрации данных, обрабатывать и выводить результаты измерений в удобном для оператора виде.

Конструкция комплекса исключает возможность несанкционированного влияния на ПО комплекса и измерительную информацию (в соответствии с Р 50.2.077-2014, п. 4.3). Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

ПО комплекса работает под управлением операционной системы Windows 11.

Метрологически значимая часть ПО комплекса представляет программный продукт, состоящий из программ «antennai», «rcsi» и «scaneri».

ПО «antennai» предназначено для автоматизации работы комплекса в режиме измерения РТХ антенных устройств. ПО «antennai» управляет угловым положением установленного на ЧКМП объекта, настройкой параметров перемещения антенного устройства, настройкой параметров работы используемого ВАЦ, заданием плана измерений, а также обработки и визуализации их результатов.

ПО «rcsi» предназначено для автоматизации работы комплекса в режиме измерения РЛХ объектов. ПО управляет угловым положением установленного на РТО с ДКП объекта, настройкой параметров вращения объекта, настройкой параметров работы используемого ВАЦ, заданием плана измерений, а также обработкой и визуализацией их результатов.

ПО «scaneri» предназначено для автоматизации работы комплекса в режиме измерения электромагнитного поля в рабочей зоне АИК-КП. ПО «scaneri» управляет положением зондовой антенны, установленной на сканере, настройкой параметров перемещения зондовой антенны, настройкой параметров работы используемого ВАЦ, заданием плана измерений, а также обработкой и визуализацией их результатов.

Таблица 1 − Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | |
|---|---|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | antennai.exe | rcsi.exe | scaneri.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3.0 | 3.0 | 2.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) по алгоритму MD5 | – | – | – |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Диапазоны рабочих частот и размеры рабочей зоны для разных облучателей

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Диапазон рабочих частот облучателей радиоколлиматора, ГГц | |
| СНРЕ.464653.057 | от 0,8 до 1,2 |
| УШЯИ.464653.001 | от 1,0 до 2,0 |
| НП.01.001 и СНРЕ.464653.045 | от 2,6 до 3,95 |
| НП.01.001-01 и СНРЕ.464653.046 | от 3,95 до 5,85 |
| НП.01.001-02 и СНРЕ.464653.047 | от 5,85 до 8,2 |
| НП.01.001-03 и МІ-31-8.2 | от 8,2 до 12,4 |
| НП.01.001-04 и МІ-31-12.4 | от 12,4 до 18,0 |
| НП.01.001-05, НП.01.001-05.01 и СНРЕ.464653.048 | от 26,0 до 40,0 |
| Satimo SH800 | от 2,6 до 8,2 |
| Satimo SH2000 | от 8,2 до 18,0 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Габариты рабочей зоны комплекса (диаметр × длина), м<br>все облучатели, исключая НП.01.001-05.01, Satimo SH800 и SH2000<br>облучатели НП.01.001-05.01, Satimo SH800 и SH2000 | <br><br>6×8<br>4×8 |

Таблица 3 – Характеристики ЭМП в рабочей зоне для разных облучателей

| Наименование характеристики | Значение | |
|---|---|---|
| | Ø6 м | Ø4 м |
| Неравномерность амплитуды, дБ, не более, для облучателя: | | |
| СНРЕ.464653.057 | 3,2 | 3,2 |
| УШЯИ.464653.001 | 3,0 | 2,8 |
| НП.01.001 и СНРЕ.464653.045 | 2,4 | 1,8 |
| НП.01.001-01 и СНРЕ.464653.046 | 2,1 | 2,0 |
| НП.01.001-02 и СНРЕ.464653.047 | 2,0 | 1,5 |
| НП.01.001-03 и МІ-31-8.2 | 2,0 | 1,5 |
| НП.01.001-04 и МІ-31-12.4 | 2,0 | 1,3 |
| НП.01.001-05 | 3,2 | 3,0 |
| НП.01.001-05.01 | - | 3,5 |
| СНРЕ.464653.048 | 2,4 | 1,8 |
| Satimo SH800 и Satimo SH2000 | - | 2,5 |
| Неравномерность фазы, градус, не более, для облучателя: | | |
| СНРЕ.464653.057 | 23 | 20 |
| УШЯИ.464653.001 | 18 | 18 |
| НП.01.001 и СНРЕ.464653.045 | 16 | 13 |
| НП.01.001-01 и СНРЕ.464653.046 | 13 | 13 |
| НП.01.001-02 и СНРЕ.464653.047 | 11 | 9 |
| НП.01.001-03 и МІ-31-8.2 | 10 | 9 |
| НП.01.001-04 и МІ-31-12.4 | 14 | 11 |
| НП.01.001-05 | 28 | 20 |
| НП.01.001-05.01 | - | 25 |
| СНРЕ.464653.048 | 32 | 22 |
| Satimo SH800 и Satimo SH2000 | - | 17 |
| Относительный уровень кроссполяризации, дБ, не более, для облучателя: | | |
| СНРЕ.464653.057 | -23 | -25 |
| УШЯИ.464653.001 | -20 | -25 |
| НП.01.001 и СНРЕ.464653.045 | -20 | -23 |
| НП.01.001-01 и СНРЕ.464653.046 | -20 | -23 |
| НП.01.001-02 и СНРЕ.464653.047 | -20 | -23 |
| НП.01.001-03 и МІ-31-8.2 | -20 | -23 |
| НП.01.001-04 и МІ-31-12.4 | -22 | -24 |
| НП.01.001-05 | -21 | -23 |
| НП.01.001-05.01 | - | -23 |
| СНРЕ.464653.048 | -20 | -22 |
| Satimo SH800 | - | -20 |
| Satimo SH2000 | - | -17 |

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений РТХ антенных устройств

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Динамический диапазон измерений АДН антенных устройств[1)], дБ, не менее | 60 |
| Доверительные границы инструментальной погрешности измерений АДН при доверительной вероятности 0,95, дБ, на уровнях:<br>до -10 дБ<br>до -20 дБ<br>до -30 дБ<br>до -40 дБ<br>до -50 дБ | <br>±0,2<br>±0,3<br>±0,4<br>±0,5<br>±0,6 |
| Доверительные границы погрешности измерений КУ методом замещения при погрешности КУ эталонной антенны[2)], дБ<br>в диапазоне частот от 0,8 до 1,2 ГГц включ.<br>в диапазоне частот св. 1,2 до 2,0 ГГц включ.<br>в диапазоне частот св. 2,6 до 8,2 ГГц включ.<br>в диапазоне частот св. 8,2 до 18,0 ГГц включ. и от 26,0 до 40,0 ГГц включ. | <br>±1,5<br>±1,2<br>±1,0<br>±0,9 |

Примечания:
– при КУ не менее 10 дБ в диапазоне частот от 0,8 до 2 ГГц, не менее 20 дБ в диапазоне частот от 2,6 до 18 ГГц и не менее 30 дБ в диапазоне частот от 26 до 40 ГГц;
– при КСВН антенн не более 1,5 и уровне ортогональной составляющей поляризации не более минус 20 дБ, габаритных размерах рабочей поверхности (апертуры) антенн:
- не менее 3λ в диапазоне частот от 0,8 до 1,7 ГГц;
- не менее 5λ в диапазоне частот от 1,7 до 8,2 ГГц;
- не менее 8λ в диапазоне частот от 8,2 до 40 ГГц.
где λ – длина волны электромагнитного излучения, на которой проводятся измерения, м.

Таблица 5.1 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 0,8 до 1,2 ГГц с облучателем СНРЕ.464653.057

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 1 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±25º | | ±(25º…35º) | | ±(35º…90º) | | - | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | - | - |
| -5 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,2 | ±1,3 | - | - |
| -10 | ±2,5 | ±18,4 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,4 | ±2,7 | - | - |
| -15 | ±4,0 | ±30,3 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,7 | ±4,8 | - | - |
| -20 | - | - | ±2,3 | ±16,9 | ±0,9 | ±6,2 | - | - |
| -25 | - | - | ±3,7 | ±28,0 | ±1,5 | ±10,7 | - | - |
| -30 | - | - | - | - | ±2,2 | ±16,1 | - | - |
| -35 | - | - | - | - | ±3,5 | ±26,4 | - | - |
| -40 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -45 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |

Продолжение таблицы 5.1

| Уровень АДН, дБ | ±25º | | ±(25º…35º) | | ±(35º…90º) | | - | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -5 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | - | - |
| -10 | ±1,7 | ±12,2 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 | - | - |
| -15 | ±2,8 | ±20,8 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,6 | ±4,1 | - | - |
| -20 | ±4,4 | ±33,4 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,8 | ±5,5 | - | - |
| -25 | - | - | ±1,6 | ±11,4 | ±1,3 | ±9,2 | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±25º | | ±(25º…35º) | | ±(35º…90º) | | - | |
| -30 | - | - | ±2,4 | ±17,7 | ±1,9 | ±13,7 | - | - |
| -35 | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±2,9 | ±21,6 | - | - |
| -40 | - | - | - | - | ±4,5 | ±34,2 | - | - |
| -45 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±15º | | ±(15º…25º) | | ±(25º…35º) | | ±(35º…90º) | |
| -5 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±2,6 | ±19,2 | ±2,0 | ±14,5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±4,0 | ±30,3 | ±3,1 | ±23,2 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | - | - | ±4,8 | ±36,4 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 |
| -30 | - | - | - | - | ±1,9 | ±13,7 | ±1,1 | ±7,7 |
| -35 | - | - | - | - | ±2,9 | ±21,6 | ±1,7 | ±12,2 |
| -40 | - | - | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,5 | ±18,4 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Примечания:<br>[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;<br>[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры. | | | | | | | | |

Таблица 5.2 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 1,0 до 2,0 ГГц с облучателем УШЯИ.464653.001

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 1 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±20º | | ±(20º…30º) | | ±(30º…55º) | | ±(55º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | ±3,7 | ±28,0 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,9 | ±6,2 |
| -35 | - | - | ±3,2 | ±24,0 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,4 | ±9,9 |
| -40 | - | - | ±4,9 | ±37,2 | ±3,0 | ±22,4 | ±2,0 | ±14,5 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±3,1 | ±23,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±4,6 | ±34,9 |

Продолжение таблицы 5.2

| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Уровень АДН, дБ | ±15º | | ±(15º…25º) | | ±(25º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,1 | ±15,3 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±3,4 | ±25,6 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 |
| -30 | - | - | ±3,1 | ±23,2 | ±1,9 | ±13,7 | ±1,0 | ±7,0 |
| -35 | - | - | ±4,8 | ±36,4 | ±2,9 | ±21,6 | ±1,6 | ±11,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,3 | ±16,9 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±3,6 | ±27,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±15º | | ±(15º…25º) | | ±(25º…90º) | | - | |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | - | - |
| -10 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | - | - |
| -15 | ±1,8 | ±13,0 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 | - | - |
| -20 | ±2,8 | ±20,8 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | - | - |
| -25 | ±4,4 | ±33,4 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,5 | ±10,7 | - | - |
| -30 | - | - | ±3,4 | ±25,6 | ±2,2 | ±16,1 | - | - |
| -35 | - | - | - | - | ±3,5 | ±26,4 | - | - |
| -40 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -45 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Примечания:<br>[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;<br>[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры. | | | | | | | | |

Таблица 5.3 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 2,6 до 3,95 ГГц с облучателями НП.01.001 и СНРЕ.464653.045

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,6 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±16º | | ±(16º…25º) | | ±(25º…35º) | | ±(35º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,8 | ±5,5 |
| -30 | ±3,4 | ±25,6 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,2 | ±8,4 | ±1,0 | ±7,0 |
| -35 | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±1,8 | ±13,0 | ±1,6 | ±11,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±2,7 | ±20,0 | ±2,3 | ±16,9 |

Продолжение таблицы 5.3

| для антенн с размерами апертуры от 0,6 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Уровень АДН, дБ | ±16º | | ±(16º…25º) | | ±(25º…35º) | | ±(35º…90º) | |
| -45 | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 | ±3,6 | ±27,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±15º | | ±(15º…25º) | | ±(25º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±1,7 | ±12,2 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | ±2,6 | ±19,2 | ±1,6 | ±11,4 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,9 | ±6,2 |
| -35 | ±4,1 | ±31,1 | ±2,5 | ±18,4 | ±1,4 | ±9,9 | ±1,3 | ±9,2 |
| -40 | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,8 | ±13,0 |
| -45 | - | - | - | - | ±3,1 | ±23,2 | ±2,8 | ±20,8 |
| -50 | - | - | - | - | ±4,6 | ±34,9 | ±4,2 | ±31,9 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±8º | | ±(8º…12º) | | ±(12º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,5 | ±10,7 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | ±3,7 | ±28,0 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,7 | ±12,2 | ±0,9 | ±6,2 |
| -35 | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±2,7 | ±20,0 | ±1,3 | ±9,2 |
| -40 | - | - | - | - | ±4,1 | ±31,1 | ±1,8 | ±13,0 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,8 | ±20,8 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 |
| Примечания:<br>1) – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;<br>2) – среднее геометрическое значение габаритов апертуры. | | | | | | | | |

Таблица 5.4 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 3,95 до 5,85 ГГц с облучателями НП.01.001-01 и СНРЕ.464653.046

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,4 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±8º | | ±(8º…25º) | | ±(25º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |

Продолжение таблицы 5.4

| для антенн с размерами апертуры от 0,4 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Уровень АДН, дБ | ±8º | | ±(8º…25º) | | ±(25º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -20 | ±1,8 | ±13,0 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±2,9 | ±21,6 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | ±4,4 | ±33,4 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,5 | ±10,7 | ±1,0 | ±7,0 |
| -35 | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±2,3 | ±16,9 | ±1,5 | ±10,7 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±2,2 | ±16,1 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±3,3 | ±24,8 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±5,0 | ±37,9 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±8º | | ±(8º…20º) | | ±(20º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,8 | ±5,5 |
| -30 | ±3,7 | ±28,0 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,3 | ±9,2 | ±1,1 | ±7,7 |
| -35 | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,7 | ±12,2 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,0 | ±22,4 | ±2,5 | ±18,4 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±3,9 | ±29,5 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2θº [3)] | | ±(2θº…10º) | | ±(10º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,1 | ±15,3 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±3,4 | ±25,6 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | - | - | ±3,4 | ±25,6 | ±2,2 | ±16,1 | ±0,9 | ±6,2 |
| -35 | - | - | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±1,3 | ±9,2 |
| -40 | - | - | - | - | - | - | ±1,8 | ±13,0 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,8 | ±20,8 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.5 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 5,85 до 8,2 ГГц с облучателями НП.01.001-02 и СНРЕ.464653.047

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,4 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±10º | | ±(10º…20º) | | ±(20º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,5 | ±10,7 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | ±3,1 | ±23,2 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,9 | ±6,2 |
| -35 | ±4,8 | ±36,4 | ±3,5 | ±26,4 | ±2,3 | ±16,9 | ±1,3 | ±9,2 |
| -40 | - | - | ±5,3 | ±40,1 | ±3,5 | ±26,4 | ±1,8 | ±13,0 |
| -45 | - | - | - | - | ±5,3 | ±40,1 | ±2,8 | ±20,8 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2θº [3)] | | ±(2θº…15º) | | ±(15º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -5 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,6 | ±19,2 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±4,1 | ±31,1 | ±3,1 | ±23,2 | ±1,6 | ±11,4 | ±0,8 | ±5,5 |
| -35 | - | - | ±4,8 | ±36,4 | ±2,5 | ±18,4 | ±1,2 | ±8,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±1,7 | ±12,2 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,6 | ±19,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2θº | | ±(2θº…15º) | | ±(15º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -5 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±3,1 | ±23,2 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±4,8 | ±36,4 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,6 | ±11,4 | ±0,7 | ±4,8 |
| -35 | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±2,5 | ±18,4 | ±1,0 | ±7,0 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±1,4 | ±9,9 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,1 | ±15,3 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,1 | ±23,2 |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.6 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 8,2 до 12,4 ГГц с облучателями НП.01.001-03 и МИ-31-8.2

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,2 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±7º | | ±(7º…20º) | | ±(20º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,9 | ±13,7 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,9 | ±6,2 |
| -35 | ±3,8 | ±28,8 | ±2,9 | ±21,6 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,3 | ±9,2 |
| -40 | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,3 | ±16,9 | ±1,8 | ±13,0 |
| -45 | - | - | - | - | ±3,6 | ±27,2 | ±2,8 | ±20,8 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº [3)] | | ±(4θº…8º) | | ±(8º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±3,1 | ±23,2 | ±1,9 | ±13,7 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,8 | ±5,5 |
| -35 | ±4,8 | ±36,4 | ±2,9 | ±21,6 | ±1,7 | ±12,2 | ±1,1 | ±7,7 |
| -40 | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,5 | ±18,4 | ±1,6 | ±11,4 |
| -45 | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 | ±2,4 | ±17,7 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,6 | ±27,2 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2θº | | ±(2θº…8º) | | ±(8º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,5 | ±10,7 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,9 | ±13,7 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±3,7 | ±28,0 | ±2,9 | ±21,6 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,8 | ±5,5 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2θº | | ±(2θº…8º) | | ±(8º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -35 | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,3 | ±16,9 | ±1,1 | ±7,7 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±1,6 | ±11,4 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,4 | ±17,7 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,6 | ±27,2 |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.7 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 12,4 до 18,0 ГГц с облучателями НП.01.001-04 и МІ-31-12.4

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,2 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±7º | | ±(7º…20º) | | ±(20º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±1,7 | ±12,2 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±2,6 | ±19,2 | ±1,7 | ±12,2 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,8 | ±5,5 |
| -35 | ±4,1 | ±31,1 | ±2,7 | ±20,0 | ±1,8 | ±13 | ±1,2 | ±8,4 |
| -40 | - | - | ±4,1 | ±31,1 | ±2,7 | ±20,0 | ±1,7 | ±12,2 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 | ±2,6 | ±19,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº [3)] | | ±(4θº…8º) | | ±(8º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±3,4 | ±25,6 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 |
| -35 | - | - | ±3,2 | ±24,0 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,2 | ±8,4 |
| -40 | - | - | ±4,9 | ±37,2 | ±3,0 | ±22,4 | ±1,7 | ±12,2 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,6 | ±19,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2θº | | ±(2θº…3º) | | ±(3º…22º) | | ±(22º…90º) | |
| -5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,4 | ±9,9 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,1 | ±15,3 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±3,4 | ±25,6 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | - | - | ±3,7 | ±28,0 | ±1,7 | ±12,2 | ±0,7 | ±4,8 |
| -35 | - | - | - | - | ±2,7 | ±20,0 | ±1,0 | ±7,0 |
| -40 | - | - | - | - | ±4,1 | ±31,1 | ±1,4 | ±9,9 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,1 | ±15,3 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,1 | ±23,2 |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.8 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 26,0 до 40,0 ГГц с облучателем НП.01.001-05

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,2 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº [3)] | | ±(4θº…4º) | | ±(4º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±3,7 | ±28,0 | ±1,9 | ±13,7 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | - | - | ±2,9 | ±21,6 | ±1,8 | ±13,0 | ±0,9 | ±6,2 |
| -35 | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,8 | ±20,8 | ±1,4 | ±9,9 |
| -40 | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 | ±2,0 | ±14,5 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±3,1 | ±23,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±4,6 | ±34,9 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº | | ±(4θº…3º) | | ±(3º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 |
| -10 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,4 | ±2,7 |
| -15 | ±1,5 | ±10,7 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,6 | ±4,1 |
| -20 | ±2,4 | ±17,7 | ±2,2 | ±16,1 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,8 | ±5,5 |
| -25 | ±3,7 | ±28,0 | ±3,4 | ±25,6 | ±1,0 | ±7,0 | ±1,3 | ±9,2 |
| -30 | - | - | - | - | ±1,5 | ±10,7 | ±1,9 | ±13,7 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº | | ±(4θº…3º) | | ±(3º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -35 | - | - | - | - | ±2,4 | ±17,7 | ±3,0 | ±22,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,6 | ±27,2 | ±4,5 | ±34,2 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº | | ±(4θº…2º) | | ±(2º…10º) | | ±(10º…90º) | |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 |
| -10 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,4 | ±2,7 |
| -15 | ±1,7 | ±12,2 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,6 | ±4,1 |
| -20 | ±2,6 | ±19,2 | ±2,0 | ±14,5 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,8 | ±5,5 |
| -25 | ±4,1 | ±31,1 | ±3,1 | ±23,2 | ±1,0 | ±7,0 | ±1,3 | ±9,2 |
| -30 | - | - | - | - | ±1,5 | ±10,7 | ±1,9 | ±13,7 |
| -35 | - | - | - | - | ±2,4 | ±17,7 | ±3,0 | ±22,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,6 | ±27,2 | ±4,5 | ±34,2 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.9 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 26,0 до 40,0 ГГц с облучателем НП.01.001-05.01

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,2 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº [3)] | | ±(4θº…4º) | | ±(4º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,1 | ±15,3 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±3,2 | ±24,0 | ±1,9 | ±13,7 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,7 | ±4,8 |
| -35 | ±4,9 | ±37,2 | ±3,0 | ±22,4 | ±1,9 | ±13,7 | ±1,1 | ±7,7 |
| -40 | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,8 | ±20,8 | ±1,5 | ±10,7 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,3 | ±32,6 | ±2,3 | ±16,9 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,4 | ±25,6 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±3θº | | ±(3θº…3º) | | ±(3º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 |
| -10 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,8 | ±13,0 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,5 | ±3,4 |
| -20 | ±2,8 | ±20,8 | ±1,7 | ±12,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,7 | ±4,8 |
| -25 | ±4,4 | ±33,4 | ±2,6 | ±19,2 | ±0,9 | ±6,2 | ±1,0 | ±7,0 |
| -30 | - | - | ±4,1 | ±31,1 | ±1,3 | ±9,2 | ±1,5 | ±10,7 |
| -35 | - | - | - | - | ±2,0 | ±14,5 | ±2,4 | ±17,7 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,1 | ±23,2 | ±3,6 | ±27,2 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,7 | ±35,7 | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.10 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 26,0 до 40,0 ГГц с облучателем СНРЕ.464653.048

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,2 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº [3)] | | ±(4θº…4º) | | ±(4º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,4 | ±9,9 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | ±3,4 | ±25,6 | ±2,5 | ±18,4 | ±1,6 | ±11,4 | ±0,9 | ±6,2 |
| -35 | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±2,6 | ±19,2 | ±1,4 | ±9,9 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 | ±2,0 | ±14,5 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±3,1 | ±23,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±4,6 | ±34,9 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº | | ±(4θº…3º) | | ±(3º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 |
| -10 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,4 | ±2,7 |
| -15 | ±1,8 | ±13,0 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,6 | ±4,1 |
| -20 | ±2,8 | ±20,8 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,8 | ±5,5 |
| -25 | ±4,4 | ±33,4 | ±1,7 | ±12,2 | ±1,1 | ±7,7 | ±1,2 | ±8,4 |
| -30 | - | - | ±2,7 | ±20,0 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,8 | ±13,0 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº | | ±(4θº…3º) | | ±(3º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -35 | - | - | ±4,2 | ±31,9 | ±2,6 | ±19,2 | ±2,8 | ±20,8 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 | ±4,2 | ±31,9 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 4 до 6 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº | | ±(4θº…2º) | | ±(2º…10º) | | ±(10º…90º) | |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 |
| -10 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,8 | ±13,0 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,5 | ±3,4 |
| -20 | ±2,8 | ±20,8 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,7 | ±4,8 |
| -25 | ±4,4 | ±33,4 | ±2,1 | ±15,3 | ±1,0 | ±7,0 | ±1,1 | ±7,7 |
| -30 | - | - | ±3,2 | ±24 | ±1,5 | ±10,7 | ±1,6 | ±11,4 |
| -35 | - | - | ±4,9 | ±37,2 | ±2,4 | ±17,7 | ±2,6 | ±19,2 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,6 | ±27,2 | ±3,9 | ±29,5 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.11 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 2,6 до 3,95 ГГц с облучателем Satimo SH800

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,6 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±25º | | ±(25º…35º) | | ±(35º…60º) | | ±(60º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,6 | ±11,4 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,6 | ±19,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±4,1 | ±31,1 | ±0,8 | ±5,5 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,7 | ±4,8 |
| -30 | - | - | ±1,2 | ±8,4 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,0 | ±7,0 |
| -35 | - | - | ±1,8 | ±13,0 | ±2,5 | ±18,4 | ±1,5 | ±10,7 |
| -40 | - | - | ±2,7 | ±20,0 | ±3,8 | ±28,8 | ±2,2 | ±16,1 |
| -45 | - | - | ±4,2 | ±31,9 | - | - | ±3,3 | ±24,8 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±5,0 | ±37,9 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±25º | | ±(25º…30º) | | ±(30º…90º) | | - | |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | - | - |
| -10 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | - | - |
| -15 | ±1,6 | ±11,4 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 | - | - |
| -20 | ±2,6 | ±19,2 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 | - | - |
| -25 | ±4,1 | ±31,1 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,9 | ±6,2 | - | - |
| -30 | - | - | ±1,9 | ±13,7 | ±1,3 | ±9,2 | - | - |
| -35 | - | - | ±2,9 | ±21,6 | ±2,0 | ±14,5 | - | - |
| -40 | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±3,0 | ±22,4 | - | - |
| -45 | - | - | - | - | ±4,5 | ±34,2 | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.12 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 3,95 до 5,85 ГГц с облучателем Satimo SH800

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,4 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±20º | | ±(20º…25º) | | ±(23º…90º) | | - | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | - | - |
| -5 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,1 | ±0,7 | - | - |
| -10 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | - | - |
| -15 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,4 | ±2,7 | - | - |
| -20 | ±1,8 | ±13,0 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,6 | ±4,1 | - | - |
| -25 | ±2,9 | ±21,6 | ±1,9 | ±13,7 | ±0,8 | ±5,5 | - | - |
| -30 | ±4,4 | ±33,4 | ±2,9 | ±21,6 | ±1,2 | ±8,4 | - | - |
| -35 | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±1,8 | ±13,0 | - | - |
| -40 | - | - | - | - | ±2,7 | ±20,0 | - | - |
| -45 | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 | - | - |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2θº [3)] | | ±(2θº…25º) | | ±(25º…35º) | | ±(35º…90º) | |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,3 | ±2,0 |
| -15 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,6 | ±19,2 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,5 | ±3,4 |
| -25 | ±4,1 | ±31,1 | ±2,4 | ±17,7 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,8 | ±5,5 |
| -30 | - | - | ±3,7 | ±28,0 | ±1,2 | ±8,4 | ±1,0 | ±7,0 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2θº [3)] | | ±(2θº…25º) | | ±(25º…35º) | | ±(35º…90º) | |
| -35 | - | - | - | - | ±1,8 | ±13,0 | ±1,6 | ±11,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±2,7 | ±20,0 | ±2,3 | ±16,9 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 | ±3,6 | ±27,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.13 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 5,85 до 8,2 ГГц с облучателем Satimo SH800

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,4 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±10º | | ±(10º…15º) | | ±(15º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,8 | ±13,0 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,8 | ±20,8 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±4,4 | ±33,4 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | - | - | ±3,1 | ±23,2 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,7 | ±4,8 |
| -35 | - | - | ±4,8 | ±36,4 | ±2,3 | ±16,9 | ±1,0 | ±7,0 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±1,3 | ±9,2 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,0 | ±14,5 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±2,9 | ±21,6 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±10º | | ±(10º…15º) | | ±(15º…25º) | | ±(25º…90º) | |
| -5 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±2,3 | ±16,9 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±3,7 | ±28,0 | ±1,7 | ±12,2 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | - | - | ±2,6 | ±19,2 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,8 | ±5,5 |
| -35 | - | - | ±4,1 | ±31,1 | ±2,3 | ±16,9 | ±1,2 | ±8,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±1,7 | ±12,2 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,6 | ±19,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.14 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 8,2 до 12,4 ГГц с облучателем Satimo SH2000

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,2 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº [3)] | | ±(4θº…20º) | | ±(20º…50º) | | ±(50º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 |
| -20 | ±1,4 | ±9,9 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,5 | ±3,4 |
| -30 | ±3,4 | ±25,6 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,6 | ±4,1 |
| -35 | ±5,3 | ±40,1 | ±3,5 | ±26,4 | ±1,8 | ±13,0 | ±0,9 | ±6,2 |
| -40 | - | - | - | - | ±2,7 | ±20,0 | ±1,2 | ±8,4 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 | ±1,8 | ±13,0 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±2,7 | ±20,0 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº | | ±(4θº…20º) | | ±(20º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -5 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,8 | ±5,5 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±3,7 | ±28,0 | ±2,2 | ±16,1 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,8 | ±5,5 |
| -35 | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±1,8 | ±13,0 | ±1,2 | ±8,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±2,7 | ±20,0 | ±1,7 | ±12,2 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,2 | ±31,9 | ±2,6 | ±19,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 |

Примечания:

1) – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

2) – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

3) – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 5.15 – Доверительные границы погрешности измерений уровней АДН и ФДН при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне частот от 12,4 до 18,0 ГГц с облучателем Satimo SH2000

| Доверительные границы погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| для антенн с размерами апертуры от 0,2 до 2 м[1,2)] в секторе углов | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±2º | | ±(2º…20º) | | ±(20º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус | АДН, дБ | ФДН, градус |
| -5 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,2 | ±8,4 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,8 | ±13,0 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,6 | ±4,1 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,9 | ±21,6 | ±1,6 | ±11,4 | ±0,9 | ±6,2 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±4,4 | ±33,4 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,3 | ±9,2 | ±0,8 | ±5,5 |
| -35 | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±2,0 | ±14,5 | ±1,1 | ±7,7 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,0 | ±22,4 | ±1,6 | ±11,4 |
| -45 | - | - | - | - | ±4,5 | ±34,2 | ±2,4 | ±17,7 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,6 | ±27,2 |
| для антенн с размерами апертуры свыше 2 до 4 м[1,2)] | | | | | | | | |
| Уровень АДН, дБ | ±4θº [3)] | | ±(4θº…15º) | | ±(15º…30º) | | ±(30º…90º) | |
| -5 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,2 | ±1,3 | ±0,1 | ±0,7 |
| -10 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 | ±0,3 | ±2,0 | ±0,2 | ±1,3 |
| -15 | ±1,1 | ±7,7 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,5 | ±3,4 | ±0,4 | ±2,7 |
| -20 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,7 | ±4,8 | ±0,4 | ±2,7 |
| -25 | ±2,6 | ±19,2 | ±1,6 | ±11,4 | ±1,0 | ±7,0 | ±0,6 | ±4,1 |
| -30 | ±4,1 | ±31,1 | ±2,4 | ±17,7 | ±1,5 | ±10,7 | ±0,8 | ±5,5 |
| -35 | - | - | ±3,8 | ±28,8 | ±2,3 | ±16,9 | ±1,2 | ±8,4 |
| -40 | - | - | - | - | ±3,5 | ±26,4 | ±1,7 | ±12,2 |
| -45 | - | - | - | - | - | - | ±2,6 | ±19,2 |
| -50 | - | - | - | - | - | - | ±3,9 | ±29,5 |

Примечания:

[1)] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2)] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[3)] – $\theta = 180\lambda/(\pi D)$, где $\lambda$ – длина волны в метрах, D – максимальный размер апертуры в метрах.

Таблица 6 – Доверительные границы погрешности измерений уровней поляризационных диаграмм (ПД) при доверительной вероятности 0,95 для всех облучателей, кроме Satimo SH800 и Satimo SH2000

| Доверительные границы погрешности измерений[1)] при доверительной вероятности 0,95 | | | |
|---|---|---|---|
| Размеры апертуры, м / Уровень ПД, дБ | от L[2)] до 2 м[3)] | св. 2 до 4 м[3)] | св. 4 до 6 м[3)] |
| -5 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,6 |
| -10 | ±0,8 | ±0,9 | ±1,0 |
| -15 | ±1,3 | ±1,4 | ±1,7 |
| Размеры апертуры, м / Уровень ПД, дБ | от L[2)] до 2 м[3)] | св. 2 до 4 м[3)] | св. 4 до 6 м[3)] |
| -20 | ±2,0 | ±2,2 | ±2,6 |
| -25 | ±3,2 | ±3,5 | ±4,1 |

Примечания:
1) – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;
2) где L≥3λ в диапазоне частот от 0,8 до 1,7 ГГц
где L≥5λ в диапазоне частот от 1,7 до 8,2 ГГц
где L≥8λ в диапазоне частот от 8,2 до 40 ГГц
3) – среднее геометрическое значение габаритов апертуры.

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений РЛХ объектов

| Наименование характеристики | Значение | |
|---|---|---|
| | измерительный канал с ВАЦ Е8363С или N5244А | измерительный канал с ВАЦ С4420 |
| Доверительные границы погрешности мер ЭПР при доверительной вероятности 0,95, дБ | ±0,2 | |
| Остаточная ЭПР безэховой камеры[1)] при продолжительности цикла измерений 1 и 8 часов, дБ (исх. 1 м²), не более при размере пространственного строба в рабочей зоне не менее 10 м | | |
| СНРЕ.685681.008-01, УШЯИ.301554.001-01, НП.01.001, СНРЕ.464653.045, НП.01.001-01 и СНРЕ.464653.046, НП.01.001-02 и СНРЕ.464653.047, НП.01.001-03 и МІ-31-8.2, Satimo SH800 | | |
| 1 час | -55 | -55 |
| 8 часов | -50 | -50 |
| НП.01.001-04 и МІ-31-12.4 | | |
| 1 час | -53 | -50 |
| 8 часов | -50 | -50 |
| НП.01.001-05.01 и СНРЕ.464653.048 | | |
| 1 час | -53 | - |
| 8 часов | -50 | |
| Satimo SH2000 в диапазоне частот от 8,2 до 12,4 ГГц | | |
| 1 час | -53 | -53 |
| 8 часов | -53 | -53 |
| Satimo SH2000 в диапазоне частот свыше 12,4 до 18,0 ГГц | | |
| 1 час | -44 | -44 |
| 8 часов | -44 | -44 |

Продолжение таблицы 7

| Наименование характеристики | Значение | |
|---|---|---|
| | измерительный канал с ВАЦ E8363C или N5244A | измерительный канал с ВАЦ C4420 |
| Динамический диапазон измерений ЭПР (для объектов с максимальной ЭПР не менее 10 м$^2$), дБ, не менее | | |
| СНРЕ.685681.008-01, УШЯИ.301554.001-01, НП.01.001, СНРЕ.464653.045, НП.01.001-01 и СНРЕ.464653.046, НП.01.001-02 и СНРЕ.464653.047, НП.01.001-03 и MI-31-8.2, Satimo SH800 | | |
| 1 час | 60 | 60 |
| 8 часов | 55 | 55 |
| НП.01.001-04 и MI-31-12.4 | | |
| 1 час | 60 | 55 |
| 8 часов | 55 | 55 |
| НП.01.001-05.01 и СНРЕ.464653.048 | | |
| 1 час | 60 | - |
| 8 часов | 55 | |
| Satimo SH2000 в диапазоне частот от 8,2 до 12,4 ГГц | | |
| 1 час | 60 | 60 |
| 8 часов | 55 | 55 |
| Satimo SH2000 в диапазоне частот свыше 12,4 до 18,0 ГГц | | |
| 1 час | 50 | 50 |
| 8 часов | 50 | 50 |
| Примечание:<br>[1)] – при выполнении процедуры компенсации остаточного фона стробировании рабочего объема комплекса при помощи импульсного модулятора и выполнении процедуры спектральной обработки сигналов во временной области. | | |

Таблица 8 – Доверительные границы погрешности измерений ЭПР объектов при доверительной вероятности 0,95

| Доверительные границы погрешности измерений ЭПР объектов при доверительной вероятности 0,95 в максимуме диаграммы обратного рассеяния[1)], дБ | | | |
|---|---|---|---|
| Поляризация | от L[2)] до 2 м[3)] | св. 2 до 4 м[3)] | св. 4 до 6 м[3)] |
| УШЯИ.464653.001 | | | |
| на согласованной поляризации[4)] | ±1,1 | ±1,4 | ±2,3 |
| на кроссполяризации | ±1,8 | ±1,9 | ±2,6 |
| СНРЕ.464653.047, MI-31-8.2, MI-31-12.4, НП.01.001-02, НП.01.001-03, НП.01.001-04 | | | |
| на согласованной поляризации[4)] | ±0,9 | ±1,1 | ±1,5 |
| на кроссполяризации | ±1,2 | ±1,3 | ±1,7 |
| СНРЕ.464653.045, СНРЕ.464653.046, НП.01.001, НП.01.001-01, СНРЕ.464653.048, НП.01.001-05 | | | |
| на согласованной поляризации[4)] | ±1,1 | ±1,3 | ±1,9 |

Продолжение таблицы 8

| Поляризация | от L[2] до 2 м[3] | св. 2 до 4 м[3] | св. 4 до 6 м[3] |
|---|---|---|---|
| СНРЕ.464653.045, СНРЕ.464653.046, НП.01.001, НП.01.001-01, СНРЕ.464653.048, НП.01.001-05 | | | |
| на кроссполяризации | ±1,6 | ±1,7 | ±2,1 |
| НП.01.001-05.01 | | | |
| на согласованной поляризации[4] | ±0,9 | ±1,5 | - |
| на кроссполяризации | ±1,2 | ±1,8 | - |
| Satimo SH800 и Satimo SH2000 | | | |
| на согласованной поляризации[4] | ±1,3 | ±1,7 | - |
| на кроссполяризации | ±2,1 | ±2,3 | - |

Примечания:

[1] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;

[2] где L≥3λ в диапазоне частот от 0,8 до 1,7 ГГц

где L≥5λ в диапазоне частот от 1,7 до 8,2 ГГц

где L≥8λ в диапазоне частот от 8,2 до 40 ГГц

[3] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры;

[4] – уровень кроссполяризации минус 10 дБ.

Таблица 9 – Доверительные границы погрешности измерений уровней ДОР при доверительной вероятности 0,95 (8 часов)

| Доверительные границы погрешности измерений[1] при доверительной вероятности 0,95 | | | |
|---|---|---|---|
| Размеры апертуры, м / Уровень ДОР, дБ | от L[2] до 2 м[3] | св. 2 до 4 м[3] | св. 4 до 6 м[3] |
| Облучатель УШЯИ.464653.001 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,5 | ±1,0 |
| -10 | ±0,6 | ±0,8 | ±1,7 |
| -15 | ±1,0 | ±1,4 | ±2,8 |
| -20 | ±1,5 | ±2,2 | ±4,4 |
| -25 | ±2,5 | ±3,4 | - |
| -30 | ±3,8 | - | - |
| Облучатель СНРЕ.464653.045 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,3 | ±0,3 |
| -10 | ±0,5 | ±0,6 | ±0,6 |
| -15 | ±0,9 | ±0,9 | ±0,9 |
| -20 | ±1,3 | ±1,4 | ±1,4 |
| -25 | ±2,0 | ±2,2 | ±2,2 |
| -30 | ±3,1 | ±3,3 | ±3,3 |
| -35 | ±4,8 | - | - |
| Облучатель НП.01.001 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,3 | ±0,3 |
| -10 | ±0,6 | ±0,5 | ±0,6 |
| -15 | ±0,9 | ±0,8 | ±1,0 |

Продолжение таблицы 9

| Размеры апертуры, м / Уровень ДОР, дБ | от L[2] до 2 м[3] | св. 2 до 4 м[3] | св. 4 до 6 м[3] |
|---|---|---|---|
| Облучатель НП.01.001 | | | |
| -20 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,5 |
| -25 | ±2,2 | ±1,7 | ±2,3 |
| -30 | ±3,3 | ±2,6 | ±3,6 |
| -35 | - | ±4,1 | - |
| Облучатель СНРЕ.464653.046 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,3 | ±0,5 |
| -10 | ±0,6 | ±0,6 | ±0,9 |
| -15 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,4 |
| -20 | ±1,5 | ±1,5 | ±2,2 |
| -25 | ±2,4 | ±2,5 | ±3,5 |
| -30 | ±3,8 | ±3,8 | - |
| Облучатель НП.01.001-01 | | | |
| -5 | ±0,4 | ±0,3 | ±0,5 |
| -10 | ±0,7 | ±0,6 | ±0,8 |
| -15 | ±1,2 | ±1,0 | ±1,4 |
| -20 | ±1,8 | ±1,5 | ±2,2 |
| -25 | ±2,8 | ±2,5 | ±3,4 |
| -30 | ±4,3 | ±3,8 | - |
| Облучатель СНРЕ.464653.047 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,4 | ±0,4 |
| -10 | ±0,5 | ±0,7 | ±0,8 |
| -15 | ±0,8 | ±1,1 | ±1,3 |
| -20 | ±1,2 | ±1,7 | ±2,0 |
| -25 | ±1,9 | ±2,6 | ±3,1 |
| -30 | ±3,0 | ±4,1 | ±4,8 |
| -35 | ±4,6 | - | - |
| Облучатель НП.01.001-02 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,3 | ±0,5 |
| -10 | ±0,5 | ±0,6 | ±0,8 |
| -15 | ±0,8 | ±1,0 | ±1,3 |
| -20 | ±1,1 | ±1,4 | ±2,1 |
| -25 | ±1,8 | ±2,3 | ±3,3 |
| -30 | ±2,7 | ±3,5 | ±5,0 |
| -35 | ±4,2 | - | - |
| Облучатель МІ-31-8.2 | | | |
| -5 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,3 |
| -10 | ±0,4 | ±0,5 | ±0,6 |
| -15 | ±0,7 | ±0,9 | ±1,0 |

Продолжение таблицы 9

| Размеры апертуры, м<br>Уровень ДОР, дБ | от L[2] до 2 м[3] | св. 2 до 4 м[3] | св. 4 до 6 м[3] |
|---|---|---|---|
| Облучатель МИ-31-8.2 | | | |
| -20 | ±1,0 | ±1,3 | ±1,5 |
| -25 | ±1,6 | ±2,1 | ±2,4 |
| -30 | ±2,4 | ±3,2 | ±3,7 |
| -35 | ±3,7 | ±4,9 | - |
| Облучатель НП.01.001-03 | | | |
| -5 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,4 |
| -10 | ±0,4 | ±0,6 | ±0,8 |
| -15 | ±0,7 | ±0,9 | ±1,2 |
| -20 | ±1,0 | ±1,4 | ±1,9 |
| -25 | ±1,6 | ±2,2 | ±3,0 |
| -30 | ±2,3 | ±3,4 | ±4,7 |
| -35 | ±3,6 | ±5,2 | ±7,0 |
| Облучатель МИ-31-12.4 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,3 | ±0,3 |
| -10 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,6 |
| -15 | ±0,8 | ±0,8 | ±1,0 |
| -20 | ±1,2 | ±1,1 | ±1,5 |
| -25 | ±1,9 | ±1,8 | ±2,4 |
| -30 | ±2,9 | ±2,7 | ±3,6 |
| -35 | ±4,4 | ±4,1 | ±5,5 |
| Облучатель НП.01.001-04 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,3 | ±0,5 |
| -10 | ±0,5 | ±0,6 | ±0,9 |
| -15 | ±0,8 | ±0,9 | ±1,4 |
| -20 | ±1,1 | ±1,4 | ±2,2 |
| -25 | ±1,8 | ±2,2 | ±3,5 |
| -30 | ±2,8 | ±3,4 | ±5,3 |
| Облучатель НП.01.001-05 | | | |
| -5 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,6 |
| -10 | ±0,9 | ±0,9 | ±1,0 |
| -15 | ±1,4 | ±1,5 | ±1,7 |
| -20 | ±2,2 | ±2,3 | ±2,6 |
| -25 | ±3,5 | ±3,6 | ±4,1 |
| Облучатель НП.01.001-05.01 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,6 | - |
| -10 | ±0,6 | ±1,0 | - |
| -15 | ±1,0 | ±1,7 | - |
| -20 | ±1,4 | ±2,6 | - |

Продолжение таблицы 9

| Доверительные границы погрешности измерений[1] при доверительной вероятности 0,95 | | | |
|---|---|---|---|
| Размеры апертуры, м<br>Уровень ДОР, дБ | от L[2] до 2 м[3] | св. 2 до 4 м[3] | св. 4 до 6 м[3] |
| Облучатель НП.01.001-05.01 | | | |
| -25 | ±2,3 | ±4,1 | - |
| -30 | ±3,5 | ±6,2 | - |
| Облучатель CHPE.464653.048 | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,6 | ±0,8 |
| -10 | ±0,5 | ±1,1 | ±1,3 |
| -15 | ±0,9 | ±1,7 | ±2,2 |
| -20 | ±1,3 | ±2,7 | ±3,4 |
| -25 | ±2,0 | ±4,3 | ±5,3 |
| -30 | ±3,1 | ±6,4 | ±7,8 |
| Облучатель Satimo SH800, S-диапазон | | | |
| -5 | ±0,6 | ±0,5 | - |
| -10 | ±1,0 | ±0,9 | - |
| -15 | ±1,6 | ±1,5 | - |
| -20 | ±2,6 | ±2,4 | - |
| -25 | ±4,0 | ±3,8 | - |
| Облучатель Satimo SH800, C1-диапазон | | | |
| -5 | ±0,4 | ±0,5 | - |
| -10 | ±0,7 | ±1,0 | - |
| -15 | ±1,1 | ±1,6 | - |
| -20 | ±1,8 | ±2,5 | - |
| -25 | ±2,8 | ±3,9 | - |
| -30 | ±4,3 | ±5,9 | - |
| Облучатель Satimo SH800, C2-диапазон | | | |
| -5 | ±0,6 | ±0,5 | - |
| -10 | ±1,0 | ±0,9 | - |
| -15 | ±1,7 | ±1,5 | - |
| -20 | ±2,6 | ±2,3 | - |
| -25 | ±4,1 | ±3,7 | - |
| Облучатель Satimo SH2000, X-диапазон | | | |
| -5 | ±0,3 | ±0,4 | - |
| -10 | ±0,6 | ±0,6 | - |
| -15 | ±1,0 | ±1,0 | - |
| -20 | ±1,5 | ±1,6 | - |
| -25 | ±2,3 | ±2,5 | - |
| -30 | ±3,6 | ±3,8 | - |

Продолжение таблицы 9

| Доверительные границы погрешности измерений[1] при доверительной вероятности 0,95 | | | |
|---|---|---|---|
| Размеры апертуры, м / Уровень ДОР, дБ | от L[2] до 2 м[3] | св. 2 до 4 м[3] | св. 4 до 6 м[3] |
| Облучатель SH2000, Ku-диапазон | | | |
| -5 | ±0,4 | ±0,4 | - |
| -10 | ±0,7 | ±0,7 | - |
| -15 | ±1,2 | ±1,1 | - |
| -20 | ±1,9 | ±1,7 | - |
| -25 | ±2,9 | ±2,7 | - |
| -30 | ±4,5 | ±4,1 | - |

Примечания:
[1] – для отношения сигнал шум в максимуме измеряемой ДН не менее 60 дБ;
[2] где L≥3λ в диапазоне частот от 0,8 до 1,7 ГГц
где L≥5λ в диапазоне частот от 1,7 до 8,2 ГГц
где L≥8λ в диапазоне частот от 8,2 до 40 ГГц
[3] – среднее геометрическое значение габаритов апертуры.

Таблица 10 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Диапазон изменения угла поворота РТО с ДКП в азимутальной плоскости, градус | от 0 до 360 |
| Диапазон изменения угла поворота РТО с ДКП в угломестной плоскости, градус | от -40 до 0 |
| Минимальная дискретность угла поворота РТО с ДКП в азимутальной и угломестной плоскостях и ЧКМП в азимутальной плоскости, секунда, не более | 40 |
| Диапазон изменения угла поворота ЧКМП в азимутальной плоскости, градус | от 0 до 360 |
| Диапазон изменения угла поворота ЧКМП по крену, градус | от 0 до 360 |
| Диапазон изменения угла поворота ЧКМП в угломестной плоскости, градус | от -40 до 90 |
| Минимальная дискретность угла поворота ЧКМП в азимутальной плоскости, секунда, не более | 40 |
| Пределы допускаемой погрешности отсчета углового положения ЧКМП в азимутальной плоскости, секунда | ±20 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 6000 |
| Габаритные размеры безэховой камеры, м, не менее:<br>длина<br>ширина<br>высота | <br>47<br>15<br>12 |
| Параметры электропитания от однофазной сети переменного тока:<br>– напряжение, В<br>– частота, Гц | <br>от 198 до 242<br>от 49 до 51 |
| Рабочие условия применения:<br>– температура окружающего воздуха, ºС<br>– относительная влажность окружающего воздуха при температуре +20 ºС, %<br>– атмосферное давление, кПа | <br>от +15 до +25<br>от 30 до 70<br>от 84 до 106 |

**Знак утверждения типа**
наносится на стойку с контроллерами позиционеров в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 11 – Комплектность комплекса

| Наименование | Обозначение | Кол-во |
|---|---|---|
| Безэховая камера | СНРЕ.410111.059 | 1 шт. |
| Коллиматор МАРК-12 | СНРЕ.410111.060 | 1 шт. |
| Комплект облучателей рупорных | СНРЕ.410111.061 | 1 шт. |
| Позиционер азимутальный карусельного типа | ПДБК.484125.006 | 1 шт. |
| Набор облучателей основной | СНРЕ.410111.062 | 1 шт. |
| Антенна П6-23М | УШЯИ.464653.001 | 2 шт. |
| Антенна П6-23МР | СНРЕ.464653.057 | 1 шт. |
| Рупор конический S | СНРЕ.464653.045 | 4 шт. |
| Рупор конический C1 | СНРЕ.464653.046 | 4 шт. |
| Рупор конический C2 | СНРЕ.464653.047 | 4 шт. |
| Рупор конический Ka | СНРЕ.464653.048 | 4 шт. |
| Антенна MI – X | MI-Technologies MI-31-8.2 | 2 шт. |
| Антенна MI – Ku | MI-Technologies MI-31-12.4 | 2 шт. |
| Набор облучателей вспомогательный | СНРЕ.410111.063 | 1 шт. |
| Рупор конический S | НП.01.001 | 5 шт. |
| Рупор конический C1 | НП.01.001-01 | 5 шт. |
| Рупор конический C2 | НП.01.001-02 | 5 шт. |
| Рупор конический X | НП.01.001-03 | 5 шт. |
| Рупор конический Ku | НП.01.001-04 | 5 шт. |
| Рупор конический Ka | НП.01.001-05 | 5 шт. |
| Рупор конический Ka 4м | НП.01.001-05.01 | 4 шт. |
| Комплект облучателей «Широкополосный» | СНРЕ.410111.065 | 1 шт. |
| Облучатель Satimo | SH800 | 4 шт. |
| Облучатель Satimo | SH2000 | 4 шт. |
| Сканер с комплектом зондов | СНРЕ.410111.066 | 1 шт. |
| ТМП.048П.08.11.003 | Сканер четырехкоординатный (X,Y, Z, P) | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-0.5-N | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-0.75-N | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-1.12-N | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-1.7-N | 1 шт. |

Продолжение таблицы 11

| Наименование | Обозначение | Кол-во |
|---|---|---|
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-2.6-N | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-3.95-N | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-5.85-N | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-8.2-SMA | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-12.4-SMA | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-18-K | 1 шт. |
| Зонд измерительный | Orbit/FR AL-2305-26.5-K | 1 шт. |
| Комплект эталонных отражателей | СНРЕ.410111.067 | 1 шт. |
| Отражатель эталонный Э1 | ТТЛК 020.01.00.000СБ | 1 шт. |
| Отражатель эталонный Э2 | ТТЛК 020.02.00.000СБ | 2 шт. |
| Отражатель эталонный Э3 | ТТЛК 020.03.00.000СБ | 2 шт. |
| Отражатель эталонный Э4 | ТТЛК 020.04.00.000СБ | 1 шт. |
| Комплект эталонных антенн | СНРЕ.410111.068 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-26-BC | MI-Technologies MI-12-26 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-18 | MI-Technologies MI-12-18 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-12.4 | MI-Technologies MI-12-12.4 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-8.2 | MI-Technologies MI-12-8.2 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-5.8 | MI-Technologies MI-12-5.8 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-3.9 | MI-Technologies MI-12-3.9 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-2.6 | MI-Technologies MI-12-2.6 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-1.7 | MI-Technologies MI-12-1.7 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-1.1 | MI-Technologies MI-12-1.1 | 1 шт. |
| Антенна измерительная с КВП MI-11A-0.75 | MI-Technologies MI-12-0.75 | 1 шт. |
| Система измерений | СНРЕ.410111.069 | 1 шт. |
| Векторный анализатор цепей | Agilent PNA-X N5244A | 1 шт. |
| Векторный анализатор цепей | Agilent E8363C | 1 шт. |
| Векторный анализатор цепей с выносными модулями расширения диапазона частот | Planar C4420 с TFE1854 | 1 шт. |
| система управления переключателями | Agilent 34980A | 1 шт. |
| генератор сигналов | E8257D | 1 шт. |
| стандарт частоты и времени рубидиевый | Ч1-92 | 1 шт. |
| генератор импульсов 81110A с двумя модулями 81112A | 81110A | 1 шт. |
| генератор импульсов | АКИП-3423/4 | 1 шт. |
| усилители мощности Agilent 83020A с источником питания Agilent 87422A | 83020A | 2 шт. |
| усилитель мощности BLMA | BLMA 2640-3A | 3 шт. |
| усилитель мощности AMF-3D-0200 1800 | AMF-3D-0200 1800 | 3 шт. |
| усилитель мощности DAHP260400-40/05-0006 | DAHP260400-40/05-0006 | 3 шт. |
| усилитель СВЧ систем | QPAS 2000 18000 40 40S | 2 шт. |
| РТО с ДКП | СТ51-9400-0 | 1 шт. |
| ЧКМП | СТ51-9500-0 | 1 шт. |
| Система лазерная измерительная | FARO LASER TRACKER | 1 шт. |
| Управляющий вычислительный комплекс | - | 1 шт. |
| Программное обеспечение | - | 1 шт. |

Продолжение таблицы 11

| Наименование | Обозначение | Кол-во |
|---|---|---|
| ПО для измерения РТХ антенн и анализа результатов | antennai.exe | 1 шт. |
| ПО для измерения РЛЗ объектов и анализа результатов | rcsi.exe | 1 шт. |
| ПО для измерения АФР ЭМП в рабочей зоне и анализа результатов | scaneri.exe | 1 шт. |
| Подъемник ножничный самоходный | MEC3247ES | 1 шт. |
| Подъемник ножничный самоходный | MEC2047ES | 1 шт. |
| Подъемник коленчатый самоходный | JLG 450AG | 1 шт. |
| Климатическая система | - | 1 шт. |
| Система видеонаблюдения | - | 1 шт. |
| Система бесперебойного питания | - | 1 шт. |
| Автоматизированный измерительный комплекс – компактный полигон АИК-КП. Руководство по эксплуатации | СНРЕ.410111.058РЭ | 1 экз. |
| Автоматизированный измерительный комплекс – компактный полигон АИК-КП. Паспорт | СНРЕ.410111.058ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | - | 1 экз. |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе 2 СНРЕ.410111.058РЭ «Комплекс измерительный автоматизированный – компактный полигон АИК-КП. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц».

**Правообладатель**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук

(ИТПЭ РАН)

ИНН 7713020549

Юридический адрес: 125412, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Дмитровский, ул. Ижорская, д.13, стр. 6

**Изготовитель**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук

(ИТПЭ РАН)

ИНН 7713020549

Юридический адрес: 125412, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Дмитровский, ул. Ижорская, д.13, стр. 6

**Испытательный центр**

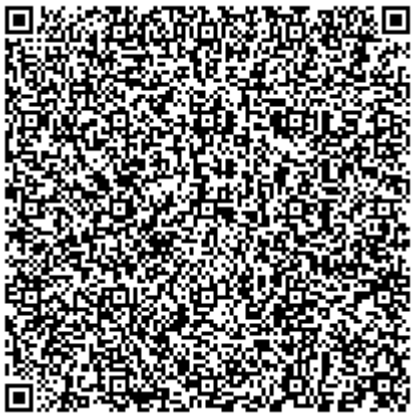
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская область, г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № 30002-13



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97734-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Молотки Шмидта ПРОМТ

**Назначение средства измерений**

Молотки Шмидта ПРОМТ (далее по тексту - молотки) предназначены для измерений относительной высоты отскока бойка после удара при неразрушающем контроле цементных бетонов и других строительных материалов для последующего определения прочности материала по градуировочным зависимостям при определенной энергии удара.

**Описание средства измерений**

Принцип действия молотков основан на ударе бойка, разогнанного предварительно натянутой пружиной ударного механизма по концу индентора, прижатого другим концом к исследуемой поверхности, и определения прочности бетона по значению относительной высоты отскока бойка на индикаторной шкале с ползунком, градуированной в относительных единицах. Шкала выражена в отношении высоты отскока R, %, бойка по формуле:

$$R = \frac{h}{\Delta l} \cdot 100 ,$$

где $h$ – высота отскока бойка, мм;

$\Delta l$ – максимальная деформация пружины, мм.

Величина высоты отскока бойка $R$ является косвенной характеристикой прочности исследуемого бетона или иного строительного материала и используется при определении прочности исследуемого материала по градуировочным зависимостям прочности материала от величины высоты отскока бойка. Градуировочные зависимости устанавливают на основе результатов испытаний цилиндра (куба) сначала измерением с помощью молотка, а затем измерением прочности по ГОСТ 10180-2012.

Конструктивно молотки состоят из корпуса цилиндрической формы, внутри которого размещаются боек, ударный механизм и индикаторная шкала с ползунком.

Молотки выпускаются в следующих модификациях: ПРОМТ С-225, ПРОМТ С-225М, ПРОМТ С-75, ПРОМТ С-75М, ПРОМТ С-20, ПРОМТ С-20М, которые отличаются областью допустимых объектов исследования и значениями энергии удара. Модификации ПРОМТ С-225М, ПРОМТ С-75М и ПРОМТ С-20М отличаются от модификаций ПРОМТ С-225, ПРОМТ С-75
и ПРОМТ С-20 соответственно контрастным износостойким и противоскользящим покрытием корпуса.

Пломбирование молотков от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в цифровом виде наносится методом гравировки или наклеивания этикетки на боковую поверхность корпуса молотка.

Фотография общего вида молотков представлена на рисунке 1.

Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа указаны на рисунке 2.

Модификации ПРОМТ С-225, ПРОМТ С-75 | Модификации ПРОМТ С-225М, ПРОМТ С-75М | Модификация ПРОМТ С-20 | Модификация ПРОМТ С-20М

Рисунок 1 – Общий вид молотков

Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение для модификаций | | |
|---|---|---|---|
| | ПРОМТ С-225; ПРОМТ С-225М | ПРОМТ С-75; ПРОМТ С-75М | ПРОМТ С-20; ПРОМТ С-20М |
| Номинальное значение энергии удара, Дж | 2,207 | 0,735 | 0,196 |
| Допускаемое отклонение энергии удара от номинального значения, Дж | ±0,220 | ±0,075 | ±0,020 |
| Диапазон измерений относительной высоты отскока R бойка, % | от 10 до 100 | | |
| Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений относительной высоты отскока бойка, % | 10 | | |

Таблица 2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение для модификаций | | |
|---|---|---|---|
| | ПРОМТ С-225; ПРОМТ С-225М | ПРОМТ С-75; ПРОМТ С-75М | ПРОМТ С-20; ПРОМТ С-20М |
| Диапазон прочности на сжатие, МПа | от 10 до 70 | от 10 до 60 | от 1 до 25 |
| Диаметр индентора, мм | 15±1 | 15±1 | 8±1 |
| Твердость рабочей поверхности индентора, HRC, не менее | 51 | | |
| Шероховатость контактной части индентора Ra, мкм, не более | 10 | | |
| Габаритные размеры (диаметр×длина), мм, не более | 65×290 | | |
| Масса (без упаковочной тары), кг, не более | 1,1 | | |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С | от –10 до +40 | | |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средний срок службы, лет | 5 |
| Наработка на отказ, ч | 6000 |

**Знак утверждения типа**

наносится методом гравировки или наклеивания этикетки на боковую поверхность корпуса молотка и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Молоток Шмидта* | ПРОМТ | 1 шт. |
| Шлифовальный камень для подготовки поверхности | - | 1 шт. |
| Упаковочная тара | - | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | ПРВМ.525.00.001РЭ | 1 экз. |
| * Модификация в соответствии с заказом. | | |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе 2.3 «Использование прибора» руководства по эксплуатации ПРВМ.525.00.001РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**
ПРВМ.415119.002 ТУ:2022 «Молотки Шмидта ПРОМТ. Технические условия».

**Правообладатель**
Общество с ограниченной ответственностью НТЦ «Промтехнологии»
(ООО НТЦ «Промтехнологии»)
ИНН 7805712518
Юридический адрес: 198152, г. Санкт-Петербург, ул. Краснопутиловская, д. 69, Литер А, Ч. Пом. 33Н, оф. 616.1
Телефон: +7 (812) 900-23-47
E-mail: info@promtech-test.ru
Web-сайт: www.promtech-test.ru

**Изготовитель**
Общество с ограниченной ответственностью НТЦ «Промтехнологии»
(ООО НТЦ «Промтехнологии»)
ИНН 7805712518
Юридический адрес: 198152, г. Санкт-Петербург, ул. Краснопутиловская, д. 69, Литер А, Ч. Пом. 33Н, оф. 616.1
Адреса мест осуществления деятельности:
198152, г. Санкт-Петербург, ул. Краснопутиловская, д. 69, Литер А, Ч. Пом. 33Н;
198323, Ленинградская обл., Ломоносовский р-н, Анненское СП, Красносельское ш., стр.2
Телефон: +7 (812) 900-23-47
E-mail: info@promtech-test.ru
Web-сайт: www.promtech-test.ru

**Испытательный центр**
Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп»
(ООО «ОТГ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А стр.3, пом. 68/1, комнаты 197-229
Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37
E-mail: info@omega-tg.com
Web-сайт: omega-tg.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97735-26

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

## Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Парголово

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Парголово (далее – АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (далее – ЦСОД) Исполнительного аппарата (далее – ИА), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных, специализированное программное обеспечение (далее – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной
и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (далее – БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС. В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC (SU) более чем на ±2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется
с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии,
и, в случае расхождения более чем на ±2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов
в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 09. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

**Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование СПО | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) |
| Номер версии (идентификационный номер) СПО | не ниже 1.0.0.4. |
| Цифровой идентификатор СПО | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218 |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, соответственно.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Наименование ИК | Состав ИК АИИС КУЭ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД/ УССВ ИВК |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ПС 220 кВ Парголово, КРУЭ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Ручьи - Парголово | LRB-220<br>кл.т. 0,2S<br>Ктт = 2000/1<br>рег. № 52799-13 | JDQXFH-220<br>кл.т. 0,2<br>Ктн = (220000/√3)/(100/√3)<br>рег. № 52891-13 | СТЭМ-300<br>кл.т. 0,2S/0,5<br>рег. № 71771-18 | ARIS 2805, рег. № 86480-22/ СТВ-01, рег. № 49933-12 |
| 2 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ячейка №103, КВЛ 35 кВ Парголово – НИИ ТВЧ | ТОЛ-НТЗ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 600/5<br>рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 35000/100<br>рег. № 70747-18 | СТЭМ-300<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 71771-18 | |
| 3 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №102, КЛ 10 кВ ф. 410-102 | ТОЛ-НТЗ<br>кл.т. 0,5S<br>Ктт = 150/5<br>рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ<br>кл.т. 0,5<br>Ктн = 10000/100<br>рег. № 70747-18 | СТЭМ-300<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>рег. № 71771-18 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №105, КЛ 10 кВ ф. 410-105 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | ARIS 2805, рег. № 86480-22/ СТВ-01, рег. № 49933-12 |
| 5 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №107, КЛ 10 кВ ф. 410-107, ф. 410-1107 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 6 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №109, КЛ 10 кВ ф. 410-109 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 7 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №110, КЛ 10 кВ ф. 410-110 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 8 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №112, КЛ 10 кВ ф. 410-112 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 9 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №113, КЛ 10 кВ ф. 410-113 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 10 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №114, КЛ 10 кВ ф. 410-114 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 11 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ячейка №115, КЛ 10 кВ ф. 410-115 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 12 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №202, КЛ 10 кВ ф. 410-202 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №203, КЛ 10 кВ ф. 410-203 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | ARIS 2805, рег. № 86480-22/ СТВ-01, рег. № 49933-12 |
| 14 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №207, КЛ 10 кВ ф. 410-207 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 15 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №208, КЛ 10 кВ ф. 410-208 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 16 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №209, КЛ 10 кВ ф. 410-209 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 17 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №210, КЛ 10 кВ ф. 410-210 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 18 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №211, КЛ 10 кВ ф. 410-211 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 19 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №212, КЛ 10 кВ ф. 410-212 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 20 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №213, КЛ 10 кВ ф. 410-213 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 21 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №214, КЛ 10 кВ ф. 410-214 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ячейка №215, КЛ 10 кВ ф. 410-215 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | ARIS 2805, рег. № 86480-22/ СТВ-01, рег. № 49933-12 |
| 23 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №302, КЛ 10 кВ ф. 410-302 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 24 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №303, КЛ 10 кВ ф. 410-303 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 25 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №305, КЛ 10 кВ ф. 410-305 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 26 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №306, КЛ 10 кВ ф. 410-306 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 27 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №307, КЛ 10 кВ ф. 410-307 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 28 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №308, КЛ 10 кВ ф. 410-308 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 29 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №311, КЛ 10 кВ ф. 410-311 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 30 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №312, КЛ 10 кВ ф. 410-312 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №313, КЛ 10 кВ ф. 410-313 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | ARIS 2805, рег. № 86480-22/ СТВ-01, рег. № 49933-12 |
| 32 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №314, КЛ 10 кВ ф. 410-314 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 33 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 3 СШ 10 кВ, ячейка №315, КЛ 10 кВ ф. 410-315 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 34 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №402, КЛ 10 кВ ф. 410-402 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 35 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №403, КЛ 10 кВ ф. 410-403, ф. 410-1403 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 36 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №406, КЛ 10 кВ ф. 410-406 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 37 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №408, КЛ 10 кВ ф. 410-408 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 38 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №410, КЛ 10 кВ ф. 410-410 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 39 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №412, КЛ 10 кВ ф. 410-412 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 40 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №413, КЛ 10 кВ ф. 410-413 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | ARIS 2805, рег. № 86480-22/ СТВ-01, рег. № 49933-12 |
| 41 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №414, КЛ 10 кВ ф. 410-414 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |
| 42 | ПС 220 кВ Парголово, ЗРУ 10 кВ, 4 СШ 10 кВ, ячейка №415, КЛ 10 кВ ф. 410-415 | ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70747-18 | СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 71771-18 | |

Примечания:

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $\delta_{1}$ %, | $\delta_{2}$ %, | $\delta_{5}$ %, | $\delta_{20}$ %, | $\delta_{100}$ %, |
| | | $I_{1\%} \le I_{изм} < I_{2\%}$ | $I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,6 | 0,5 | 0,5 |
| | 0,9 | - | 1,1 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| | 0,8 | - | 1,2 | 0,8 | 0,6 | 0,6 |
| | 0,5 | - | 1,9 | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| 2-42 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | 2,1 | 2,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,9 | - | 2,3 | 1,7 | 1,2 | 1,2 |
| | 0,8 | - | 2,8 | 1,9 | 1,4 | 1,4 |
| | 0,5 | - | 4,9 | 3,2 | 2,3 | 2,3 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | | |
| | | $\delta_1$ %, | $\delta_2$ %, | $\delta_5$ %, | $\delta_{20}$ %, | $\delta_{100}$ %, |
| | | $I_{1\%} \le I_{изм} < I_{2\%}$ | $I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$ |
| 1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0 | - | - | - | - | - |
| | 0,9 | - | 2,3 | 1,8 | 1,3 | 1,3 |
| | 0,8 | - | 1,9 | 1,4 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,5 | - | 1,5 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |
| 2-42 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | - | - | - | - | - |
| | 0,9 | - | 5,9 | 3,8 | 2,8 | 2,8 |
| | 0,8 | - | 4,2 | 2,8 | 2,1 | 2,1 |
| | 0,5 | - | 2,8 | 1,9 | 1,6 | 1,6 |
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | | |
| | | $\delta_1$ %, | $\delta_2$ %, | $\delta_5$ %, | $\delta_{20}$ %, | $\delta_{100}$ %, |
| | | $I_{1\%} \le I_{изм} < I_{2\%}$ | $I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$ |
| 1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 0,9 | 0,8 | 0,8 |
| | 0,9 | - | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 0,8 |
| | 0,8 | - | 1,3 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |
| | 0,5 | - | 2,0 | 1,5 | 1,2 | 1,2 |
| 2-42 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | 2,4 | 2,3 | 1,7 | 1,6 | 1,6 |
| | 0,9 | - | 2,6 | 1,9 | 1,7 | 1,7 |
| | 0,8 | - | 3,0 | 2,2 | 1,9 | 1,9 |
| | 0,5 | - | 5,1 | 3,4 | 2,6 | 2,6 |
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | | |
| | | $\delta_1$ %, | $\delta_2$ %, | $\delta_5$ %, | $\delta_{20}$ %, | $\delta_{100}$ %, |
| | | $I_{1\%} \le I_{изм} < I_{2\%}$ | $I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$ |
| 1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0 | - | - | - | - | - |
| | 0,9 | - | 2,7 | 2,2 | 1,8 | 1,8 |
| | 0,8 | - | 2,3 | 1,9 | 1,6 | 1,6 |
| | 0,5 | - | 1,9 | 1,6 | 1,5 | 1,5 |
| 2-42 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | - | - | - | - | - |
| | 0,9 | - | 6,6 | 4,9 | 4,1 | 4,1 |
| | 0,8 | - | 5,2 | 4,1 | 3,7 | 3,7 |
| | 0,5 | - | 4,0 | 3,5 | 3,3 | 3,3 |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (±Δ) с | | | | | | 5 |

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2 Предел допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях эксплуатации указаны для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1-42 от +15 до +30 °С

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Количество измерительных каналов | 42 |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, cosφ<br>- температура окружающей среды для счётчиков, °С | <br><br>от 99 до101<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, cosφ<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С | <br><br>от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 $_{инд.}$ до 0,8, $_{емк.}$<br>от -30 до +45<br>от +15 до +30<br>от -40 до +55 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | <br><br>220000<br>72<br><br>130000<br>24<br><br>45000<br>1 |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее<br>ИВКЭ:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, сутки, не менее<br>ИВК:<br>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее | <br><br><br>45<br><br>45<br><br>3,5 |

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Трансформаторы тока | LRB-220 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТОЛ-НТЗ | 123 |
| Трансформаторы напряжения | JDQXFH-220 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НАЛИ-НТЗ | 5 |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | СТЭМ-300 | 42 |
| Устройства сбора и передачи данных | ARIS 2805 | 1 |
| Устройство синхронизации системного времени на уровне ИВК | СТВ-01 | 1 |
| Программное обеспечение | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| Паспорт-Формуляр | ФЭМ-25-09.ФО | 1 |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Парголово, аттестованном ООО «Ампер», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314459 от 02.04.2023 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

**Правообладатель**

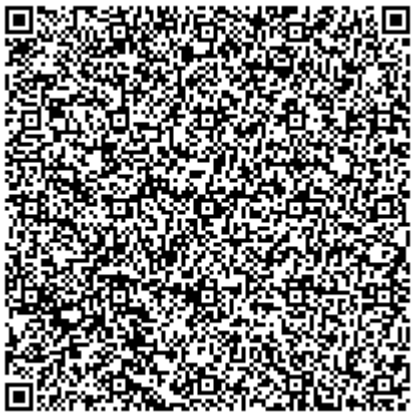
Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (495) 710-93-33
Факс: +7 (495) 710-96-55

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)
ИНН 4716016979
Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (495) 710-93-33
Факс: +7 (495) 710-96-55

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Ампер»
(ООО «Ампер»)
ИНН 6318059328
Юридический адрес: 443008, Самарская область, г.о. Самара, ул. Вольская, д. 79, ком. 4
Телефон: +7-927-261-21-64
E-mail: Amper.20@mail.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314399 от 22.12.2022 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97736-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС

**Назначение средства измерений**

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС (далее – резервуары) предназначены для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

**Описание средства измерений**

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Установка резервуаров РГС – подземная.

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РГС-25 с заводскими номерами 1, 2, 3, РГС-50 с заводским номером 4.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены типографским способом на табличку резервуара. Табличка крепится к люку резервуару.

Резервуары РГС-25 с заводскими номерами 1, 2, 3, РГС-50 с заводским номером 4 расположены на территории АЗС № 215, ООО «ТАИФ-НК АЗС» по адресу: 423582, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. Менделеева, д. 2 Ж.

Эскиз общего вида резервуаров приведен на рисунке 1. Фотографии горловин приведены на рисунках 2, 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

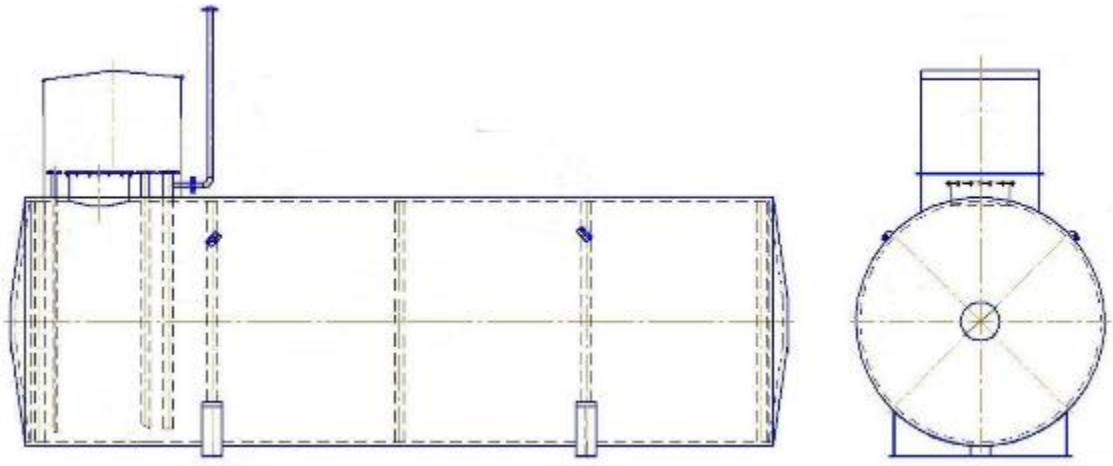


Рисунок 1 – Эскиз общего вида резервуаров РГС

Рисунок 2 – Горловины резервуаров РГС-25 зав.№№ 1, 2, 3

Рисунок 3 – Горловины резервуаров РГС-50 зав.№ 4

Пломбирование резервуаров РГС не предусмотрено.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | |
|---|---|---|
| | РГС-25 | РГС-50 |
| Номинальная вместимость, $м^3$ | 25 | 50 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), % | ±0,25 | |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Условия эксплуатации:<br>Температура окружающего воздуха, °С<br>Атмосферное давление, кПа | <br>от -50 до +50<br>от 84,0 до 106,7 |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средний срок службы, лет, не менее | 20 |

**Знак утверждения типа**
наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический | РГС-25 | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 экз. |
| Градуировочная таблица | - | 1 экз. |
| Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический | РГС-50 | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 экз. |
| Градуировочная таблица | - | 1 экз. |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**
Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**
Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС»
(ООО «ТАИФ-НК АЗС»)
ИНН 1639028805
Юридический адрес: 420097, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, офис 507
Телефон: +7 (843) 203-21-90
Web-сайт: taifazs.ru
E-mail: office@taifazs.ru

**Изготовитель**
Общество с ограниченной ответственностью «ТАИФ-НК АЗС»
(ООО «ТАИФ-НК АЗС»)
ИНН 1639028805
Адрес: 420097, Республика Татарстан (Татарстан), г.о. город Казань, г. Казань, ул. Зинина, д. 10, офис 507
Телефон: +7 (843) 203-21-90
Web-сайт: taifazs.ru
E-mail: office@taifazs.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»

(ООО «МетроКонТ»)

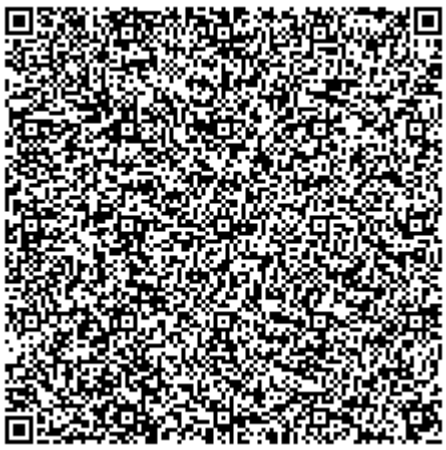
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 4б, пом. 1011

Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51

Телефон: +7 9196969693

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312640



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97737-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Источники постоянного тока Ainuo AN53

**Назначение средства измерений**

Источники постоянного тока Ainuo AN53 (далее – источники) предназначены для воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока и силы постоянного тока.

**Описание средства измерений**

Источники представляют собой прибор, выполненный в виде моноблока в металлическом корпусе настольного исполнения. На передней панели расположен цветной жидкокристаллический дисплей (далее – ЖК-дисплей), поворотный переключатель включения/выключения питания, клавиши управления и регуляторы. На задней панели расположены разъемы для подключения питания источника, клеммы выходного напряжения, порт SENSE и разъем для связи с персональным компьютером через интерфейс RS232. Источники обеспечивают воспроизведение параметров с их одновременным измерением и отображением заданных и измеренных значений на ЖК-дисплее.

Принцип действия источников основан на преобразовании переменного сетевого напряжения в постоянное стабилизированное напряжение на выходе источника с помощью цифро-аналогового преобразования под управлением микропроцессора.

К данному типу средства измерений относятся источники, изготавливаемые в следующих модификациях (исполнениях): AN5380-120S(F), AN5380-170S(F), AN5380-170(F), AN5380-340(F), AN5380-510(F), AN53300-15S(F), AN53300-30S(F), AN53300-50(F), AN53300-100(F), AN53300-150(F), AN53500-40(F), AN53500-80(F), AN53500-120(F), AN53750-20(F), AN53750-40(F), AN53750-60(F), AN531000-40(F).

Модификации (исполнения) отличаются различными значениями максимальной выходной мощности и диапазонами установки выходных параметров.

Нанесение знака поверки на источники не предусмотрено.

Общий вид источников представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на боковую панель источников в месте, указанном на рисунке 2.

Место пломбирования от несанкционированного доступа указано на рисунке 2.

Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и место пломбирования от несанкционированного доступа

**Программное обеспечение**

Управление режимами работы и настройками источника осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения (далее – ПО), которое встроено в защищенную от записи память микропроцессора, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Внутреннее программное обеспечение является метрологически значимым. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Внешнее ПО предназначено для дистанционного управления источником и не является метрологически значимым.

Уровень защиты внутреннего программного обеспечения «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | отсутствует |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | V1.01 |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Модификация | Диапазон воспроизведений и измерений | | | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, В, | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока, А, | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности постоянного тока, Вт, |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Напряжение постоянного тока, В | Сила постоянного тока, А | Мощность постоянного тока, Вт | | | |
| AN5380-120S(F) | от 0 до 80 | от 0 до 120 | от 0 до 1800 | ±0,04 | ±0,12 | ±18 |
| AN5380-170S(F) | от 0 до 80 | от 0 до 170 | от 0 до 3000 | ±0,04 | ±0,17 | ±30 |
| AN5380-170(F) | от 0 до 80 | от 0 до 170 | от 0 до 5000 | ±0,04 | ±0,17 | ±50 |
| AN5380-340(F) | от 0 до 80 | от 0 до 340 | от 0 до 10000 | ±0,04 | ±0,34 | ±100 |
| AN5380-510(F) | от 0 до 80 | от 0 до 510 | от 0 до 15000 | ±0,04 | ±0,51 | ±150 |
| AN53300-15S(F) | от 0 до 300 | от 0 до 15 | от 0 до 1800 | ±0,15 | ±0,015 | ±18 |
| AN53300-30S(F) | от 0 до 300 | от 0 до 30 | от 0 до 3000 | ±0,15 | ±0,03 | ±30 |
| AN53300-50(F) | от 0 до 300 | от 0 до 50 | от 0 до 5000 | ±0,15 | ±0,05 | ±50 |
| AN53300-100(F) | от 0 до 300 | от 0 до 100 | от 0 до 10000 | ±0,15 | ±0,1 | ±100 |
| AN53300-150(F) | от 0 до 300 | от 0 до 150 | от 0 до 15000 | ±0,15 | ±0,15 | ±150 |
| AN53500-40(F) | от 0 до 500 | от 0 до 40 | от 0 до 5000 | ±0,25 | ±0,04 | ±50 |
| AN53500-80(F) | от 0 до 500 | от 0 до 80 | от 0 до 10000 | ±0,25 | ±0,08 | ±100 |
| AN53500-120(F) | от 0 до 500 | от 0 до 120 | от 0 до 15000 | ±0,25 | ±0,12 | ±150 |
| AN53750-20(F) | от 0 до 750 | от 0 до 20 | от 0 до 5000 | ±0,375 | ±0,02 | ±50 |
| AN53750-40(F) | от 0 до 750 | от 0 до 40 | от 0 до 10000 | ±0,375 | ±0,04 | ±100 |
| AN53750-60(F) | от 0 до 750 | от 0 до 60 | от 0 до 15000 | ±0,375 | ±0,06 | ±150 |
| AN531000-40(F) | от 0 до 1000 | от 0 до 40 | от 0 до 10000 | ±0,5 | ±0,04 | ±100 |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | |
|---|---|---|---|
| | AN5380-120S(F)<br>AN5380-170S(F)<br>AN53300-15S(F)<br>AN53300-30S(F) | AN5380-170(F)<br>AN5380-340(F)<br>AN5380-510(F)<br>AN53300-50(F)<br>AN53300-100(F)<br>AN53300-150(F)<br>AN53500-40(F)<br>AN53500-80(F)<br>AN53500-120(F)<br>AN531000-40(F) | AN53750-20(F)<br>AN53750-40(F)<br>AN53750-60(F) |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц | от 198 до 242<br>от 47 до 63 | от 340 до 420<br>от 47 до 63 | от 340 до 420<br>от 47 до 63 |
| Количество фаз входного электрического питания | 1 | 3 | 3 |
| Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более | 440×350×133 | 440×600×133 | 440×595×133 |
| Масса, кг, не более | 16 | 17 (5000 Вт)*<br>27 (10000 Вт)*<br>37 (15000 Вт)* | 17 (5000 Вт)*<br>27 (10000 Вт)*<br>37 (15000 Вт)* |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, % | от +20 до +30<br>от 30 до 80 | | |
| Примечание:<br>* – в скобках указана мощность источников постоянного тока Ainuo AN53 | | | |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средняя наработка на отказ, ч | 50000 |

**Знак утверждения типа**
наносится на лицевую панель источника в виде наклейки в месте, указанном на рисунке 1, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество шт./экз. |
|---|---|---|
| Источник постоянного тока Ainuo AN53 | – | 1 |
| Штекер для разъема Sense | – | 1 |
| Набор крышек для разъема постоянного тока | – | 1 |
| Крышка разъемов Sense | – | 1 |
| USB-носитель с документацией и внешним программным обеспечением | – | 1 |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 |

**Сведения о методиках (методах измерений)**
приведены в разделе «Эксплуатация» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 №1520 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 №2091 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 №3456 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного тока;

Источники постоянного тока Ainuo AN53. Стандарт предприятия.

**Правообладатель**

SHANDONG AINUO IntelligentInstrument Co Ltd., Китай
Адрес: 1069, Gangxing 3rd Road, Licheng District, Jinan City, Shandong Province, China
Телефон: +86-0532-83995188
Факс: +86-0532-83995188
e-mail: ainuo@ainuo.com
web: www.ainuowork.com

**Изготовитель**

SHANDONG AINUO IntelligentInstrument Co Ltd., Китай
Адрес: 1069, Gangxing 3rd Road, Licheng District, Jinan City, Shandong Province, China
Телефон: +86-0532-83995188
Факс: +86-0532-83995188
e-mail: ainuo@ainuo.com
web: www.ainuowork.com

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (495) 546-45-01
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: http://www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97738-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-50

**Назначение средства измерений**

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-50 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

**Описание средства измерений**

Тип резервуаров – стальные горизонтальные цилиндрические, номинальной вместимостью 50 м$^3$.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой горизонтально расположенные цилиндрические стальные сосуды с коническими днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены аэрографическим способом на днища резервуаров.

Резервуары РГС-50 с заводскими номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 расположены на территории ООО «ГПН-Аэро» филиал «Миллерово» по адресу: 346110 Ростовская область, р-н Миллеровский, пос. Долотинка, аэродром Миллерово.

Общий вид резервуаров представлен на рисунках 1, 2, 3, 4, 5.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид резервуаров РГС-50 с зав. №№ 1, 2, 3

Рисунок 2 – Общий вид резервуаров РГС-50 с зав. №№ 4, 5, 6

Рисунок 3 – Общий вид резервуаров РГС-50 с зав. №№ 7, 8, 9

Рисунок 4 – Общий вид резервуаров РГС-50 с зав. №№ 10, 11, 12

Рисунок 5 – Общий вид резервуара РГС-50 с зав. № 13

Пломбирование резервуаров РГС-50 не предусмотрено.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Номинальная вместимость, $м^3$ | 50 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), % | ±0,25 |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Условия эксплуатации:<br>Температура окружающего воздуха, °С<br>Атмосферное давление, кПа | <br>от -50 до +50<br>от 84,0 до 106,7 |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средний срок службы, лет, не менее | 20 |

**Знак утверждения типа**
наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический | РГС-50 | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 экз. |
| Градуировочная таблица | - | 1 экз. |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**
Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**
Общество с ограниченной ответственностью «ГПН-Аэро» филиал «Миллерово»
(ООО «ГПН-Аэро» филиал «Миллерово»)
ИНН 7709921300
Юридический адрес: 190013, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Семеновский, Московский пр-кт, д. 60/129 литера А, помещ. 1-н
Телефон: +7 (812) 449-18-83

**Изготовитель**
Общество с ограниченной ответственностью «ГПН-Аэро» филиал «Миллерово»
(ООО «ГПН-Аэро» филиал «Миллерово»)
ИНН 7709921300
Адрес места осуществления деятельности: 346110 Ростовская обл., р-н Миллеровский, пос. Долотинка, аэродром Миллерово
Юридический адрес: 190013, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Семеновский, Московский пр-кт, д. 60/129 литера А, помещ. 1-н
Телефон: +7 (812) 449-18-83

**Испытательный центр**
Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»
(ООО «МетроКонТ»)
Адрес места осуществления деятельности: 420036, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тэцевская, д. 4б, пом. 1011
Юридический адрес: 420132, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, офис 51
Телефон: +7 9196969693
E-mail: trifonovua@mail.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312640

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2026 г. № 268



Регистрационный № 97739-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические ЕП

**Назначение средства измерений**

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические ЕП (далее – резервуары) предназначены для измерений объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

**Описание средства измерений**

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до произвольных уровней, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочной таблице резервуара.

Резервуары представляют собой горизонтально установленные стальные односекционные сосуды цилиндрической формы с днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные устройства.

Установка резервуаров ЕП – подземная.

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: ЕП 12,5-2000-1300-1-3 с заводским номером 07, ЕП 63-3000-1000 с заводским номером 04, ЕП 63-3000-1800 с заводскими номерами 06, 08.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены методом гравировки на маркировочные таблички резервуаров (рисунок 1). Таблички крепятся к резервуарам.

Резервуары ЕП расположены по адресу: Тюменская область, Уватский район, Вареягское месторождение.

Эскиз общего вида резервуаров приведен на рисунке 2. Фотографии горловин и измерительных люков приведены на рисунках 3, 4, 5, 6.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Рисунок 1 – Маркировочные таблички

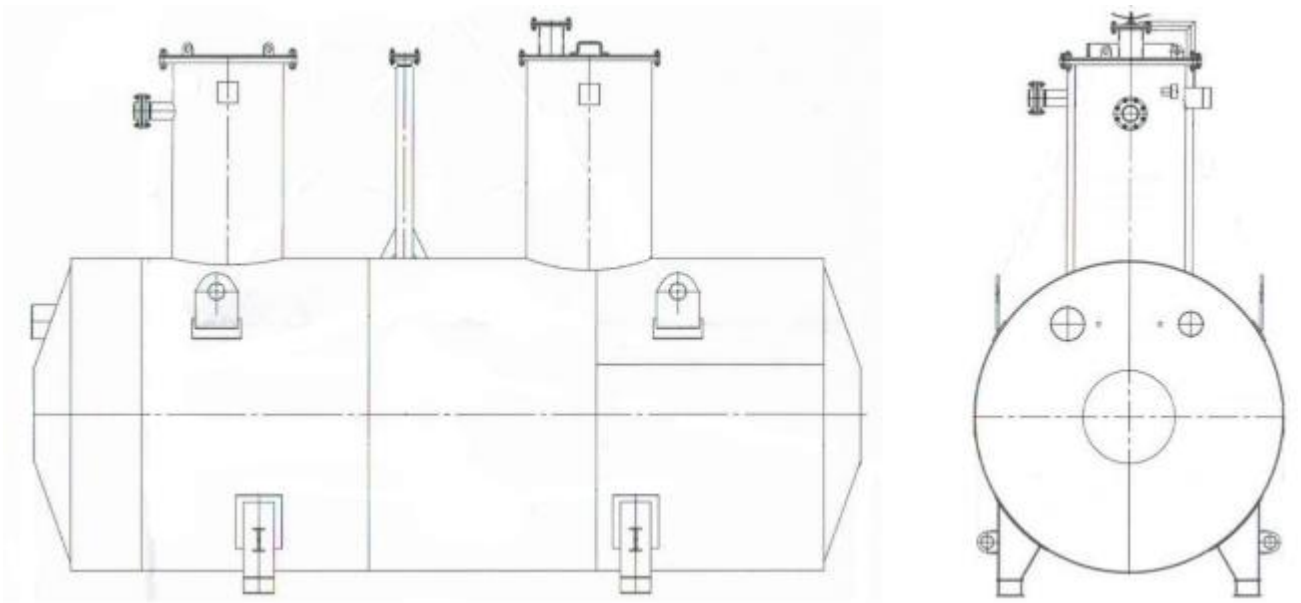


Рисунок 2 – Эскиз общего вида резервуаров ЕП

Рисунок 3 – Горловины и измерительный люк резервуара ЕП 12,5-2000-1300-1-3 с зав.№ 07

Рисунок 4 – Горловины и измерительный люк резервуара ЕП 63-3000-1000 с зав.№ 04

Рисунок 5 – Горловины и измерительный люк резервуара ЕП 63-3000-1800 с зав.№ 06

Рисунок 6 – Горловины и измерительный люк резервуара ЕП 63-3000-1800 с зав.№ 08

Пломбирование резервуаров ЕП не предусмотрено.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | |
|---|---|---|---|
| | ЕП 12,5-2000-1300-1-3 | ЕП 63-3000-1000 | ЕП 63-3000-1800 |
| Номинальная вместимость, $м^3$ | 12,5 | 63 | 63 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений вместимости, % | ±0,25 | | |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Условия эксплуатации:<br>Температура окружающего воздуха, ºС<br>Атмосферное давление, кПа | <br>от -50 до +50<br>от 84,0 до 106,7 |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Средний срок службы, лет, не менее | 20 |

**Знак утверждения типа**
наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|---|---|
| Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический | ЕП 12,5-2000-1300-1-3 | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 шт. |
| Градуировочная таблица | - | 1 шт. |
| Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический | ЕП 63-3000-1000 | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 шт. |
| Градуировочная таблица | - | 1 шт. |
| Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический | ЕП 63-3000-1800 | 1 шт. |
| Паспорт | - | 1 шт. |
| Градуировочная таблица | - | 1 шт. |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе 8 «Порядок работы» паспорта.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 года № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центральная База Производственного Обслуживания»

(ООО «ЦБПО»)

ИНН 1832039795

Юридический адрес: 426049, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Гагарина, д.75

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центральная База Производственного Обслуживания» (ООО «ЦБПО»)

ИНН 1832039795

Адрес: 426049, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Гагарина, д.75

**Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес места осуществления деятельности: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон/ факс: +7 (843) 272-70-62/(843) 272-00-32

Web-сайт: vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592