

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 16480 от 13 июня 2023 г.

Срок действия до 13 июня 2028 г.

Наименование типа средств измерений:

Тахеометры электронные Sanding

Производитель:

«SANDING OPTIC-ELECTRICS INSTRUMENT CO., LTD.», Китай

Документ на поверку:

МРБ МП.3597-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Тахеометры электронные Sanding. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 13.06.2023 № 44

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Мессинг

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 13 июня 2023 г. № 16480

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Тахеометры электронные Sanding

Назначение и область применения:

Тахеометры электронные Sanding (далее – тахеометры) предназначены для измерения вертикальных и горизонтальных углов, расстояний.

Область применения – геодезия, строительство.

Описание:

Тахеометры представляют собой комбинированный прибор, объединяющий в своей конструкции кодовый теодолит и лазерный дальномер. Прибор состоит из пылевлагозащищенного корпуса, вмещающего оптические и электронные компоненты, отсоединяемого трегера и съемной аккумуляторной батареи.

Принцип действия углового измерительного канала основан на использовании фотоэлектрического метода считывания штрих-кодовых горизонтального и вертикального лимбов. Тахеометры имеют встроенный жидкостный электрический компенсатор, который автоматически вносит поправки в измеряемые углы за отклонение тахеометра от вертикали.

Принцип действия линейного измерительного канала основан на измерении разности фаз модулируемого сигнала и реализует фазовый метод измерения расстояний. Тахеометр имеет отражательный режим работы (лазерное излучение отражается от призмного отражателя, установленного в точке измерения) и безотражательный (диффузное отражение лазерного излучения от измеряемой точки).

Результаты измерений выводятся на русифицированный графический дисплей, регистрируются во внутренней памяти и впоследствии могут быть переданы на персональный компьютер для дальнейшей обработки. Встроенное программное обеспечение позволяет автоматизировать полевые работы и решать широкий спектр геодезических задач. Управление тахеометром осуществляется с помощью кнопочной панели управления.

Выпускаемые исполнения различаются погрешностью угловых измерений и типом дальномерного режима.

Тахеометры Sanding изготавливают следующих исполнений Arc 9, Arc 5 Pro, Arc 6, Arc 7, Arc 10, CTS-632R10M, CTS-661R10, STE-661R10, CTS-662R10, STE-662R10.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1-8.

Таблица 1

Наименование	Значение
	Arc 5 Pro
Диапазон отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра, коллимационная погрешность, место нуля или место зенита	от минус 10" до плюс 10"
Диапазон отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	от минус 20" до плюс 20"
Диапазон работы компенсатора	от минус 3' до плюс 3'
Пределы допускаемой погрешности работы компенсатора на 1' наклона тахеометра	±1,0"
Среднее квадратическое отклонение при измерении горизонтальных и вертикальных углов, не более	2"
Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний, мм, не более: в отражательном режиме в безотражательном режиме: от 1,5 до 500 м включ. св. 500 до 1 000 м включ.	2 + 2·10 ⁻⁶ ·L
	3 + 2·10 ⁻⁶ ·L
	5 + 3·10 ⁻⁶ ·L
Примечания: 1) L – числовое значение, соответствующее измеренному расстоянию в миллиметрах. 2) Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний в отражательном и безотражательном режимах s_d , мм, рассчитывают по формуле $s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1, j=1}^n \varepsilon_{ij}^2}{n}}$, где ε_{ij} – отклонение j-ого измерения i-ой линии базиса от действительного значения, мм; n – количество измерений.	

Таблица 2

Наименование	Значение
	Arc 6
Диапазон отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра, коллимационная погрешность, место нуля или место зенита	от минус 10" до плюс 10"
Диапазон отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	от минус 20" до плюс 20"
Диапазон работы компенсатора	от минус 3' до плюс 3'
Пределы допускаемой погрешности работы компенсатора на 1' наклона тахеометра	±1,0"
Среднее квадратическое отклонение при измерении горизонтальных и вертикальных углов, не более	2"
Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний, мм, не более: в отражательном режиме в безотражательном режиме: от 1,5 до 300 м включ. св. 300 до 800 м включ.	2 + 2·10 ⁻⁶ ·L
	3 + 2·10 ⁻⁶ ·L
	5 + 3·10 ⁻⁶ ·L

Продолжение таблицы 2

<p>Примечания:</p> <p>1) L – числовое значение, соответствующее измеренному расстоянию в миллиметрах.</p> <p>2) Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний в отражательном и безотражательном режимах s_d, мм, рассчитывают по формуле $s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1, j=1}^n \epsilon_{ij}^2}{n}}$, где ϵ_{ij} – отклонение j-ого измерения i-ой линии базиса от действительного значения, мм; n – количество измерений.</p>

Таблица 3

Наименование	Значение
	Арс 7
Диапазон отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра, коллимационная погрешность, место нуля или место зенита	от минус 10" до плюс 10"
Диапазон отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	от минус 20" до плюс 20"
Диапазон работы компенсатора	от минус 3,5' до плюс 3,5'
Пределы допускаемой погрешности работы компенсатора на 1' наклона тахеометра	±1,0"
Среднее квадратическое отклонение при измерении горизонтальных и вертикальных углов, не более	2"
Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний, мм, не более: в отражательном режиме в безотражательном режиме: от 1,5 до 300 м включ. св. 300 до 1 000 м включ.	$2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
	$3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
	$5 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot L$
<p>Примечания:</p> <p>1) L – числовое значение, соответствующее измеренному расстоянию в миллиметрах.</p> <p>2) Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний в отражательном и безотражательном режимах s_d, мм, рассчитывают по формуле $s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1, j=1}^n \epsilon_{ij}^2}{n}}$, где ϵ_{ij} – отклонение j-ого измерения i-ой линии базиса от действительного значения, мм; n – количество измерений.</p>	

Таблица 4

Наименование	Значение
	Арс 9
1	2
Диапазон отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра, коллимационная погрешность, место нуля или место зенита	от минус 10" до плюс 10"
Диапазон отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	от минус 20" до плюс 20"
Диапазон работы компенсатора	от минус 3,5' до плюс 3,5'
Пределы допускаемой погрешности работы компенсатора на 1' наклона тахеометра:	±1,0"
Среднее квадратическое отклонение при измерении горизонтальных и вертикальных углов, не более	1"

Продолжение таблицы 4

1	2
Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний, мм, не более: в отражательном режиме в безотражательном режиме: от 1,5 до 200 м включ. св. 200 до 1 000 м включ.	$1 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L$
	$3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
	$5 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot L$
Примечания: 1) L – числовое значение, соответствующее измеренному расстоянию в миллиметрах. 2) Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний в отражательном и безотражательном режимах s_d , мм, рассчитывают по формуле $s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1, j=1}^n \varepsilon_{ij}^2}{n}}$, где ε_{ij} – отклонение j-ого измерения i-ой линии базиса от действительного значения, мм; n – количество измерений.	

Таблица 5

Наименование	Значение
	Arc 10
Диапазон отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра, коллимационная погрешность, место нуля или место зенита	от минус 10" до плюс 10"
Диапазон отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	от минус 20" до плюс 20"
Диапазон работы компенсатора	от минус 4' до плюс 4'
Пределы допускаемой погрешности работы компенсатора на 1' наклона тахеометра:	$\pm 1,0''$
Среднее квадратическое отклонение при измерении горизонтальных и вертикальных углов, не более	2"
Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний, мм, не более: в отражательном режиме в безотражательном режиме	$2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
	$3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
Примечания: 1) L – числовое значение, соответствующее измеренному расстоянию в миллиметрах. 2) Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний в отражательном и безотражательном режимах s_d , мм, рассчитывают по формуле $s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1, j=1}^n \varepsilon_{ij}^2}{n}}$, где ε_{ij} – отклонение j-ого измерения i-ой линии базиса от действительного значения, мм; n – количество измерений.	

Таблица 6

Наименование	Значение
	CTS-632R10M
1	2
Диапазон отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра, коллимационная погрешность, место нуля или место зенита	от минус 10" до плюс 10"
Диапазон отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	от минус 20" до плюс 20"

Продолжение таблицы 6

1	2
Диапазон работы компенсатора	от минус 6' до плюс 6'
Пределы допускаемой погрешности работы компенсатора на 1' наклона тахеометра	±1,0"
Среднее квадратическое отклонение при измерении горизонтальных и вертикальных углов, не более	2"
Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний, мм, не более:	
в отражательном режиме	$2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
в безотражательном режиме:	
от 1,5 до 100 м включ.	$3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
св. 100 до 1 000 м включ.	$5 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
Примечания:	
1) L – числовое значение, соответствующее измеренному расстоянию в миллиметрах.	
2) Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний в отражательном и безотражательном режимах s_d , мм, рассчитывают по формуле $s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1, j=1}^n \varepsilon_{ij}^2}{n}}$,	
где ε_{ij} – отклонение j-ого измерения i-ой линии базиса от действительного значения, мм;	
n – количество измерений.	

Таблица 7

Наименование, единица измерения	Значение
	CTS-662R10/ STE-662R10
Диапазон отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра, коллимационная погрешность, место нуля или место зенита	от минус 10" до плюс 10"
Диапазон отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	от минус 20" до плюс 20"
Диапазон работы компенсатора	от минус 6' до плюс 6'
Пределы допускаемой погрешности работы компенсатора на 1' наклона тахеометра	±1,0"
Среднее квадратическое отклонение при измерении горизонтальных и вертикальных углов, не более	2"
Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний, мм, не более:	
в отражательном режиме	$2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
в безотражательном режиме:	
от 1,5 до 300 м включ.	$3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
св. 300 до 600 м включ.	$5 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
св. 600 до 1 000 м включ.	$10 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L$
Примечания:	
1) L – числовое значение, соответствующее измеренному расстоянию в миллиметрах.	
2) Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний в отражательном и безотражательном режимах s_d , мм, рассчитывают по формуле $s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1, j=1}^n \varepsilon_{ij}^2}{n}}$,	
где ε_{ij} – отклонение j-ого измерения i-ой линии базиса от действительного значения, мм;	
n – количество измерений.	

Таблица 8

Наименование, единица измерения	Значение
	CTS-661R10/ STE-661R10
Диапазон отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра, коллимационная погрешность, место нуля или место зенита	от минус 10" до плюс 10"
Диапазон отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра	от минус 20" до плюс 20"
Диапазон работы компенсатора	от минус 6' до плюс 6'
Пределы допускаемой погрешности работы компенсатора на 1' наклона тахеометра	±1,0"
Среднее квадратическое отклонение при измерении горизонтальных и вертикальных углов, не более	1"
Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний, мм, не более: в отражательном режиме в безотражательном режиме: от 1,5 до 300 м включ. св. 300 до 600 м включ. св. 600 до 1 000 м включ.	1 + 1·10 ⁻⁶ ·L
	3 + 2·10 ⁻⁶ ·L
	5 + 2·10 ⁻⁶ ·L
	10 + 2·10 ⁻⁶ ·L
Примечания: 1) L – числовое значение, соответствующее измеренному расстоянию в миллиметрах. 2) Среднее квадратическое отклонение при измерении расстояний в отражательном и безотражательном режимах s _d , мм, рассчитывают по формуле $s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1, j=1}^n \varepsilon_{ij}^2}{n}}$, где ε_{ij} – отклонение j-ого измерения i-ой линии базиса от действительного значения, мм; n – количество измерений.	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 9-11.

Таблица 9

Наименование	Значение		
	Arc 5 Pro	Arc 6	Arc 7
1	2	3	4
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'		
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,4		
Цена деления установочных уровней: круглого электронного	8' / 2 мм 1"		
Диапазон измерений: углов расстояний, м: отражательный режим (1 призма) безотражательный режим	от 0° до 360°		
	от 1,5 до 5000		от 1,5 до 3500
	от 1,5 до 1000	от 1,5 до 800	от 1,5 до 1000

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Дискретность отсчета: углов расстояний, мм	1" 1		
Источник электропитания	аккумулятор напряжением 7,4 В		
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254-2015	IP54	IP54	IP54
Диапазон температуры окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 50		
Диапазон температуры окружающего воздуха в условиях транспортирования и хранения, °С	от минус 20 до плюс 50		

Таблица 10

Наименование	Значение	
	Arc 9	Arc 10
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'	
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,4	
Цена деления установочных уровней: круглого электронного	(8)'/2 мм 1"	
Диапазон измерений: углов расстояний, м: отражательный режим (1 призма) безотражательный режим	от 0° до 360°	
	от 1,5 до 3 500	от 1,5 до 5000
	от 1,5 до 1000	от 1,5 до 1500
Дискретность отсчета: углов расстояний, мм	1" 1	
Источник электропитания	аккумулятор напряжением 7,4 В	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254-2015	IP55	IP55
Диапазон температуры окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 50	
Диапазон температуры окружающего воздуха в условиях транспортирования и хранения, °С	от минус 20 до плюс 50	

Таблица 11

Наименование	Значение		
	CTS-632R10M	CTS-661R10/ STE-661R10	CTS-662R10 STE-662R10
1	2	3	4
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'		
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,4		

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
Цена деления установочных уровней: круглого электронного	(8)/2 мм 1"		
Диапазон измерений: углов	от 0° до 360°		
расстояний, м: отражательный режим (1 призма)	от 1,5 до 5000	от 1,5 до 3500	
безотражательный режим	от 1,5 до 1000		
Дискретность отсчета: углов	1"		
расстояний, мм	1		
Источник электропитания	аккумулятор напряжением 7,4 В		
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254-2015	IP55	IP65	
Диапазон температуры окружающего воздуха в условиях эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 50		
Диапазон температуры окружающего воздуха в условиях транспортирования и хранения, °С	от минус 20 до плюс 50		

Комплектность: представлена в таблице 12.

Таблица 12

Наименование	Количество
Тахеометр электронный	1
Батарея	2
Зарядное устройство	1
Mini-USB кабель	1
Флеш-карта	1
Отвес	1
Ремни для переноски	2
Защита от дождя	1
Набор инструментов	1
Руководство по эксплуатации	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.3597-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Тахеометры электронные Sanding. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

техническая документация (руководство по эксплуатации);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.3597-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Тахеометры электронные Sanding. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 13.

Таблица 13

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UNITESS THB 1
Установка автоколлимационная для поверки нивелиров и теодолитов АУПНТ
Эталонный линейный базис из состава Национального эталона единицы длины – метра в области больших длин НЭ РБ 53-19
Базис линейный
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 14.

Таблица 14

Модель тахеометра	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
Arc 5 Pro	-	не ниже 20210901*
Arc 6	-	не ниже 220715*
Arc 7	WinTS	не ниже 210623*
Arc 9		
Arc 10	Survey Star	не ниже 1.20.220617*
CTS-632R10M	-	не ниже 007-22.06.21-005*
CTS-661R10	-	не ниже 220622&043*
CTS-662R10		
STE-661R10		
STE-662R10		
* При отсутствии влияния на метрологические характеристики		

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: тахеометры электронные Sanding соответствуют требованиям технической документации (руководства по эксплуатации), ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений
«SANDING OPTIC-ELECTRICS INSTRUMENT CO., LTD.»
Geomatics Industry Park, No.39, Si Cheng Road,
TianHe District, Guangzhou 510663, China

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Телефон: +375 17 374-55-01
факс: +375 17 244-99-38
e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Заместитель директора
по оценке соответствия БелГИМ



А.Д. Шевцова-Ронина

Приложение 1
(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений



Arc 9, Arc 7



Arc 5 Pro



Arc 6



Arc 10



CTS-632R10M



CTS-661R10, STE-661R10
CTS-662R10, STE-662R10

Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида тахеометров электронных Sanding
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

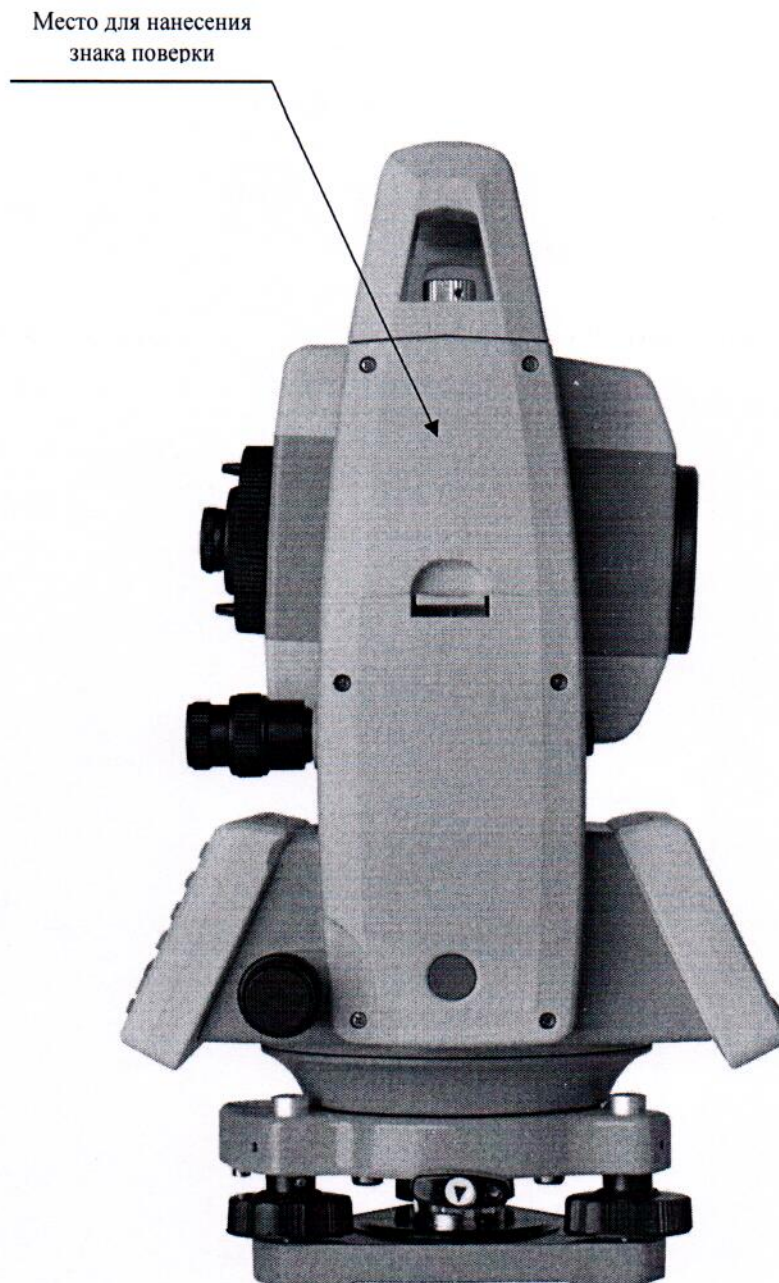


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки