

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

_____ К.Б. Козлов

_____ 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.

Устройства для измерений координат контрольных точек автомобиля Сивер Дата.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-529/07-2022

г. Чехов,
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки устройств для измерений координат контрольных точек автомобиля Сивер Дата (далее – устройств(-а)), используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение		
	Сивер Дата 2	Сивер Дата 2L	Сивер Дата T
Диапазоны измерений геометрических параметров ¹⁾ , мм:			
- по длине (ось X)	от 0 до 4800	от 0 до 8300	от 0 до 8000
- по ширине (ось Y)	от 0 до 2400	от 0 до 2400	от 0 до 3000
- по высоте (ось Z)	от 0 до 1600	от 0 до 1600	от 0 до 3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических параметров, мм	$\pm (2,0+0,6 \cdot L)$ где L – измеряемая длина в метрах		
¹⁾ – объект измерения должен находиться в измерительном объеме устройства, являющимся полем зрения системы слежения. Схемы измерительных объемов приведены в рисунках А.1 – А.3 приложения А настоящей методики поверки.			

1.3 Обеспечение прослеживаемости поверяемого устройства к государственному первичному эталону единицы длины-метра ГЭТ2-2021 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемой 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»

1.4 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	-	-	10
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений геометрических параметров	да	нет	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений геометрических параметров	нет	да	10.2

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, устройство признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с разделом 11 настоящей методики поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от плюс 15 до плюс 35;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки устройств допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое устройство, эксплуатационную документацию на средства поверки и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15 до плюс 25 °С, с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с относительной погрешностью не более 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, (Рег. № 71394-18)
п.10.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений геометрических параметров	Средство измерений длины (перемещений) диапазон измерений от 0 до 8300 мм, ПГ ±0,7 мм Средство измерений длины (перемещений) диапазон измерений от 0 до 4800 мм, ПГ ±0,7 мм для модификации Сивер Дата 2	Система лазерная измерительная XL – 80, рег. № 35362-13;
	Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, Туламаш, набор № 9 (рег. № 51838-12)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<u>Вспомогательное оборудование:</u> Линейная направляющая, диапазон перемещения каретки от 0 до 8,3 м (для модификации Сивер Дата 2 диапазон перемещения каретки от 0 до 4,8 м)	Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛ-МЕТРО СПУ, исп. А, рег. № 56506-14
	Плита поверочная и разметочная, (2000×1000) мм, КТ 2	Плиты поверочные и разметочные чугунные (рег. № 70349-18)
	Приспособление для фиксации КМД, обеспечивающее возможность установки блоков КМД	Приспособление для фиксации КМД (Приложение Б)
	Конус калибровочный, обеспечивающий однозначное касание измерительным щупом	Конус калибровочный (Приложение В)
п. 8.2 Опробование; п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений геометрических параметров	Рабочие эталоны 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, Туламп, набор № 8, (рег. № 51838-12)
	Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 10 м, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,0$ мм	Рулетки измерительные металлические серии RGK, RGK R-10, (Рег. № 75296-19)
	<u>Вспомогательное оборудование:</u> Штатив с держателем	Трёхопорный штатив с держателем (Приложение Г)
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемое устройство и используемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие поверяемого устройства следующим требованиям:

- внешний вид устройства соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа средства измерений;
- комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений устройства, соединительных проводов и разъемов, а также других повреждений, влияющих на нормальную работу;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если устройство соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерения

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 4 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование

8.2.1 Подготовить устройство к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Закрепить концевую меру длиной 100 мм на штативе.

8.2.3 Установить закрепленную меру в любом месте измерительного объема установки.

8.2.4 Провести измерения размеров концевой меры длины последовательным ошупыванием рабочих поверхностей (торцов) мер измерительным щупом устройства.

8.2.5 Результаты считать положительными, если полученные значения отображаются на персональном компьютере (далее – ПК).

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка идентификации программного обеспечения (далее – ПО) устройств проводится в следующем порядке:

- на ПК открыть ПО «SiverData»;

- на основном экране считать номер версии ПО.

9.2 Результаты операции поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SiverData
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v7.102

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений геометрических параметров

Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений геометрических параметров осуществляется с помощью линейной направляющей и системы лазерной измерительной, а также мер длины концевых плоскопараллельных. В качестве линейной направляющей может быть использован компаратор, позволяющий реализовать прямолинейное перемещение измеряемого объекта в диапазоне измерений устройств.

10.1.1 Подготовить систему лазерную измерительную (далее - систему XL-80) к работе, соблюдая требования юстировки системы XL-80:

- включить интерферометр (лазерный блок) системы XL-80;

- установить ретрорефлектор с делителем луча из комплекта оптических элементов для линейных перемещений напротив лазерного блока системы XL-80;

- второй ретрорефлектор установить с помощью магнитных опор на подвижной части компаратора;

- перед проведением измерений перемещения обнулить показания системы XL-80.

10.1.2 Подготовить устройство к проведению измерений:

- закрепить конус калибровочный на подвижной части линейной направляющей

- установить оптическую систему устройства так, чтобы диапазон измерений геометрических параметров по длине (ось X) был расположен вдоль линейной направляющей;

- переместить подвижную часть линейной направляющей в начальное положение так, чтобы вершина калибровочного конуса находилась на расстоянии 700 мм для модификаций Сивер Дата 2, Сивер Дата 2L и 1000 мм для модификаций Сивер Дата Т от оптической системы;

- убедиться в том, что при перемещении подвижной части линейной направляющей в пределах диапазона измерений устройства по длине калибровочный конус остается в пределах измерительного объема.

10.1.3 Последовательно задать перемещение подвижной части линейной направляющей, равное 10 %, 50 % и 100 % от диапазона измерений и провести измерение вершины конуса калибровочного в начальном и конечном положении используя измерительный щуп устройства, зафиксировать измеренное значение перемещения. Заданное перемещение измерить с помощью системы XL-80.

Примечание – Конус калибровочный является вспомогательным оборудованием, вместо него может использоваться любое другое техническое устройство, обеспечивающее однозначное касание измерительного щупа.

10.1.4 На поверочной плите на расстоянии от оптической системы не менее 830 мм для модификаций Сивер Дата 2, Сивер Дата 2L и не менее 1210 мм для модификации Сивер Дата Т расположить концевую меру длины номинальным значением 300 мм горизонтально и параллельно передней границе поля зрения системы слежения. Далее собрать блок концевых мер номинальной длиной 50 % и 100 % от диапазона измерений геометрических параметров устройства по ширине (ось Y). Однократно определить длину меры/каждого блока концевых мер используя измерительный щуп устройства.

10.1.5 С помощью приспособления для фиксации КМД на расстоянии от оптической системы 700 мм для модификаций Сивер Дата 2, Сивер Дата 2L и 1000 мм для модификации Сивер Дата Т используя концевую меру длины номинальным значением 200 мм, установить приспособление в вертикальное положение. Далее собрать блок концевых 50 % и 100 % от диапазона измерений геометрических параметров устройства по высоте (ось Z). Однократно определить длину меры/каждого блока концевых мер используя измерительный щуп устройства.

Примечание – Для реализации п.п. 10.1.4 и 10.1.5 в части измерений 50 % и 100 % от диапазона измерений геометрических параметров, блок концевых мер следует располагать ближе к задней границе поля зрения системы слежения.

10.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность геометрических параметров по формуле (1):

$$\alpha = L_{\text{действ}} - L_{\text{изм}}, \quad (1)$$

где α – абсолютная погрешность измерений геометрических параметров, мм;

$L_{\text{действ}}$ – действительное значение заданного перемещения / действительное значение длины концевой меры (блока), мм;

$L_{\text{изм}}$ – измеренное значение перемещения / измеренное значение длины концевой меры (блока), мм.

10.1.7 Результаты считать положительными, если абсолютная погрешность измерений геометрических параметров не превышает значений, приведённых в таблице 1 настоящей методики.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений геометрических параметров

Определение абсолютной погрешности измерений геометрических параметров осуществляется с помощью мер длины концевых плоскопараллельных в измерительном объеме устройства

10.2.1 Закрепить концевую меру длины номинальным значением 100 мм на штативе.

10.2.2 Провести измерение меры во всем измерительном объеме в семи различных позициях. Место установки концевой меры контролировать с помощью средства измерений линейных размеров (рулетки измерительной).

Рекомендуется нижеследующая ориентация меры (рисунки 1-3):

- параллельно кромкам измерительного объема устройства (1,2 и 3);

- на плоскостной диагонали передней (4), задней (5) и боковой плоскости (6) измерительного объема устройства;

- на пространственной диагонали измерительного объема устройства (7).

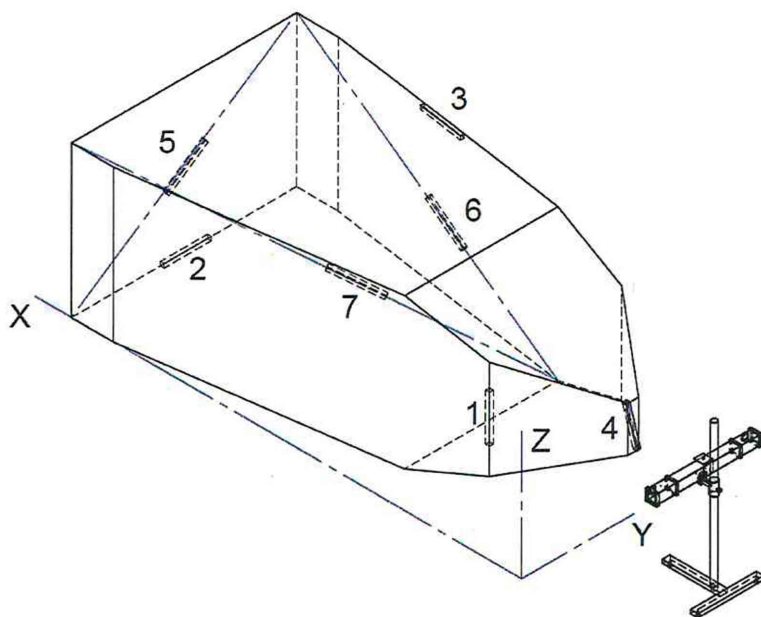


Рисунок 1 – Схема расположения меры относительно измерительного объема
Устройства Сивер Дата 2

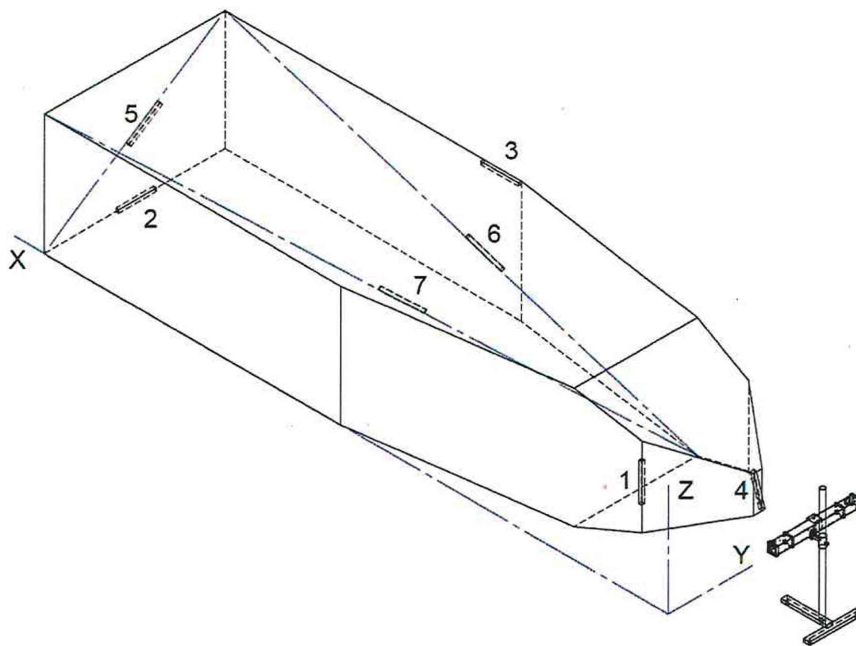


Рисунок 2 – Схема расположения меры относительно измерительного объема
Устройства Сивер Дата 2L

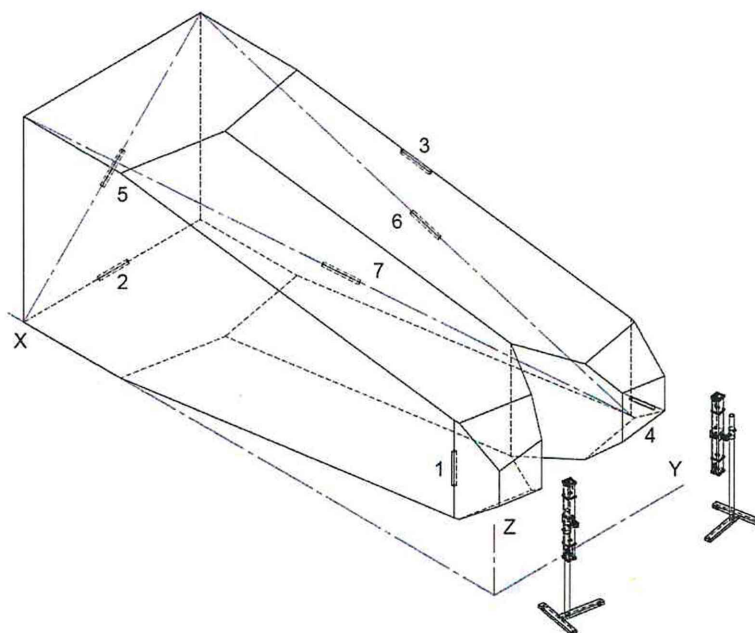


Рисунок 3– Схема расположения меры относительно измерительного объема
Устройства Сивер Дата Т

10.2.3 Повторить операции по п.п. 10.2.1–10.2.2 используя концевые меры длины номинальным значением 200 и 400 мм.

10.2.4 Рассчитать абсолютную погрешность геометрических параметров по формуле (1) для каждой из семи позиций расположения меры.

10.2.5 Результаты считать положительными, если абсолютная погрешность измерений геометрических параметров не превышает значений, приведённых в таблице 1 настоящей методики.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

11.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Стажер

В.А. Лапшинов

П.А. Беляева

Приложение А
(обязательное)

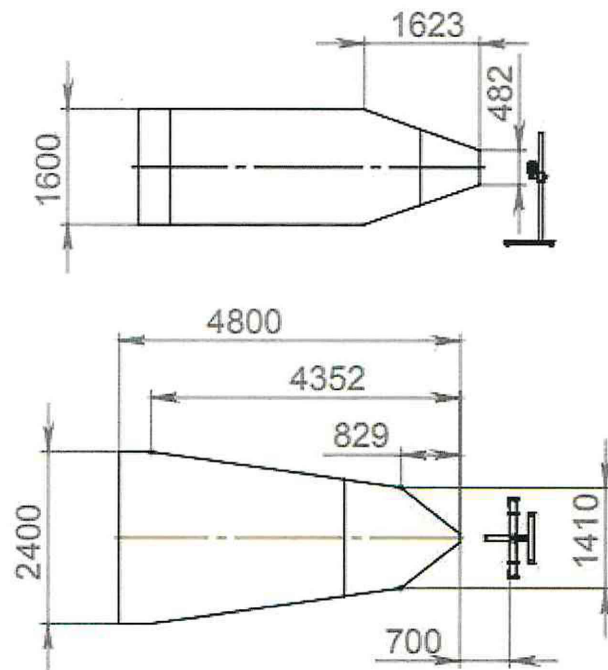


Рисунок А.1 – Схема измерительного объема устройства Сивер Дата 2

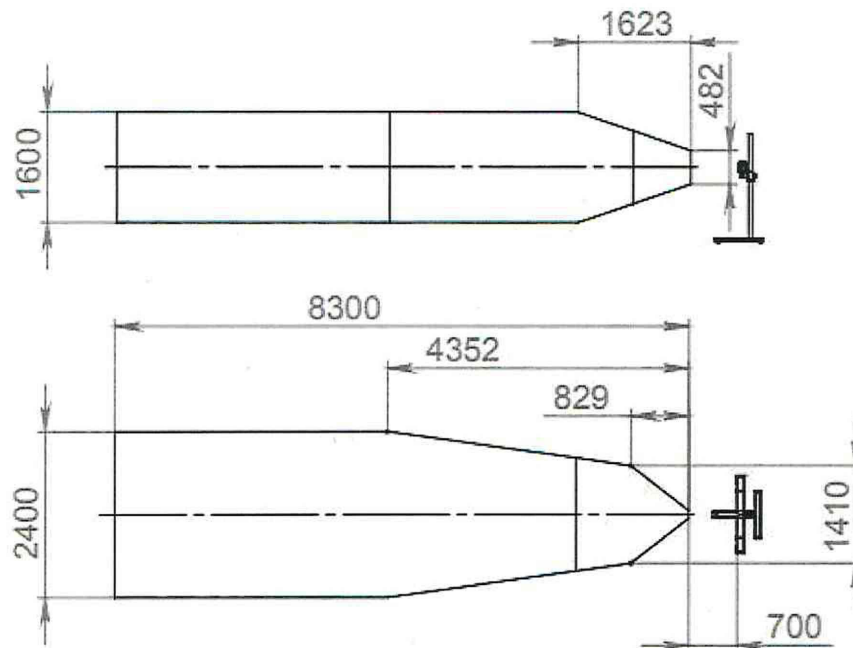


Рисунок А.2 – Схема измерительного устройства Сивер Дата 2L

Продолжение Приложения А

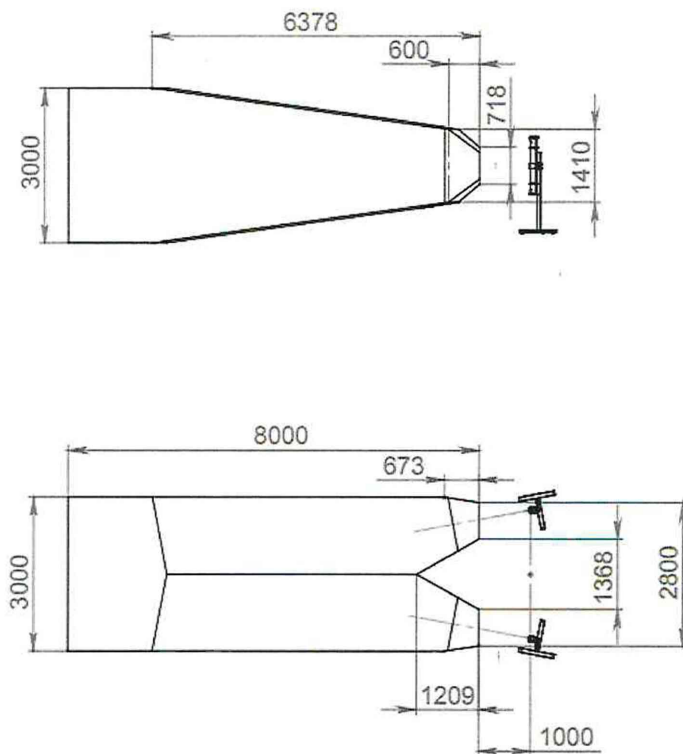


Рисунок А.3 – Схема измерительного объема устройства Сивер Дата Т

Приложение Б (рекомендуемое)

Приспособление для фиксации мер длины концевых плоскопараллельных

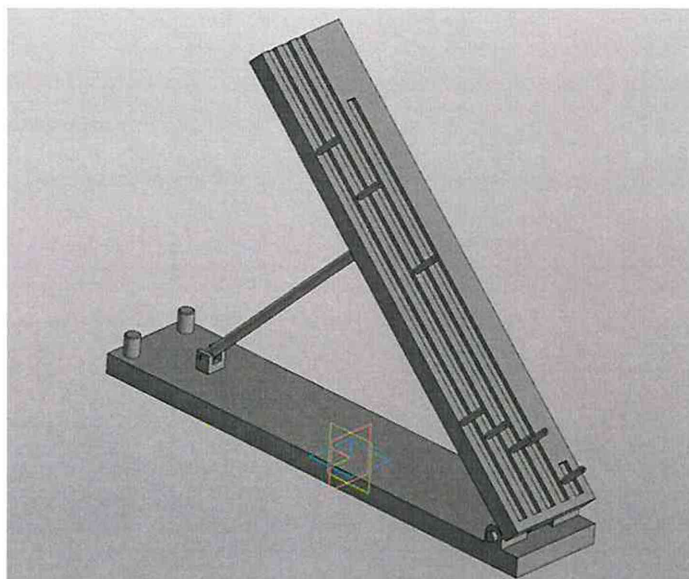


Рисунок Б.1 – Внешний вид приспособления для фиксации мер длины концевых плоскопараллельных

Приложение В
(рекомендуемое)

Внешний вид конуса калибровочного



Рисунок В.1– Внешний вид конуса калибровочного

Приложение Г
(рекомендуемое)

Внешний вид штатива с держателем



Рисунок Г.1– Внешний вид штатива с держателем