

СОГЛАСОВАНО

Директор

УП «АНТОК»



С.Л. Карчевский

2018

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

2019

Извещение № 1

об изменении МРБ МП.1928 – 2009

Дата введения с "21" 01 2019 г.

РАЗРАБОТАНО

Инженер УП «АНТОК»

 С.А. Шимчик

«10» 12 2018

УП «Анток»		Извещение №1		МРБ МП.1928 – 2009	
Дата выпуска		Срок изменения		Лист 2	Листов 2
Причина		По результатам ГКИ			Код
Указание о заделе					
Указание о внедрении					
Применяемость					
Разослать					
Приложение		На 9 л.			
ИЗМ.	Содержание изменения				
1	<p style="text-align: center;">Листы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 - заменить</p>				
Составил				Согласовал	
Проверил				Н.контр	
Изменение внес					

Настоящая методика поверки (далее МП) распространяется на нивелиры с автоматическим компенсатором АНТ-КЛ (далее – нивелиры) и устанавливает методы и средства поверки.

Нивелиры предназначены для измерений разности высот точек на местности (превышений) с помощью визирного луча, устанавливающегося горизонтально методом горизонтального нивелирования по вертикальным нивелирным рейкам.

Область применения нивелиров – для создания высотной основы при топографических съемках, измерений в прикладной геодезии, при проведении изысканий, гражданских инженерных и строительных работах.

Настоящая МП разработана в соответствии с ТКП 8.003.

Межповерочный интервал - не более 12 месяцев.

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее ТНПА)

ТКП 8.003-2011 Поверка средств измерений. Правила проведения работ

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические Технические условия

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при использовании настоящей МП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции и средства поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции и применяют средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование и тип эталонов и вспомогательных средств поверки, их технические и метрологические характеристики	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
1 Внешний осмотр	5.1	-	да	да
2 Опробование	5.2	-	да	да
3 Определение метрологических характеристик:	5.3		да	да
3.1 Определение наклона сетки нитей зрительной трубы	5.3.1	Автоколлимационная установка для поверки нивелиров (АУПН) Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7''	да	да

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
3.2 Определение угла i	5.3.2	АУПН Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7"	да	Да
3.3 Определение коэффициента нитяного дальномера	5.3.3	Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502	да	да
3.4 Определение диапазона работы компенсатора	5.3.4	АУПН Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7"	да	да
3.5 Определение систематической погрешности работы компенсатора на 1' наклона оси нивелира	5.3.5	АУПН Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7"	да	да
3.6 Определение наименьшего расстояния визирования	5.3.6	Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502	да	да
Примечания				
1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик нивелира с требуемой точностью.				
2 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) поверительные клейма.				
3 Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.				

3 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - 20 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, % - не более 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - от 84 до 106 (630 ... 800);

4 Подготовка к поверке

4.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

4.1.1 Подготовить к работе средства измерений и вспомогательные средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.1.2 Нивелиры должны быть выдержаны в условиях по разделу 3 не менее 2 ч.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие нивелира следующим требованиям:

- правильность маркировки, чистота наружных поверхностей оптических деталей, поля зрения зрительной трубы, качество нанесения делений на лимбе и штриха индекса;
- не допускаются дефекты, мешающие использованию нивелира по своему прямому назначению.

Оптические детали нивелира должны быть чистыми. В поле зрения зрительной трубы не должны быть видны посторонние частицы, мешающие наблюдению. Допускается появление посторонних частиц, видимых как точки и царапины, если их количество не превышает указанное в таблице 2. Вид поля зрения приведен в приложении А. Проверка оптических деталей осуществляется внешним осмотром поля зрения зрительной трубы невооруженным глазом через окуляр.

Таблица 2

Номер зоны по приложению Б	Допустимые дефекты и их количество			
	Точки		Царапины	
	Диаметр	Количество	Ширина, не более	Суммарная длина, не более
I	-	-	-	-
II	0,7 ширины штриха	1	0,3 ширины штриха	0,5·L
III	2 ширины штриха	3	1,0 ширины штриха	1,0·L

L – длина дальномерного штриха, безразмерная величина

5.2 Опробование

При опробовании проверяют плавность вращения и мертвый ход наводящего винта, плавность вращения кремальеры, диоптрийного кольца окуляра, лимба, подъемных винтов подставки, нивелира вокруг оси.

Устойчивость нивелира в подставке определяют на АУПН. Нивелир устанавливают на столике АУПН, горизонтируют и наводят его зрительную трубу на перекрестие трубы АУПН. Смещают перекрестие зрительной трубы нивелира относительно перекрестия АУПН на величину ширины деления сетки трубы АУПН, прилагая вращающий момент к низу. После снятия усилия визуально определяют величину остаточного смещения, которая не должна превышать четыре ширины штриха сетки нитей нивелира.

Проверяют смещение пузырька уровня. Нивелир устанавливают на столе установки АУПН. При помощи подъемных винтов нивелира приводят пузырек уровня в нуль-пункт. Поворачивают верхнюю часть нивелира вокруг вертикальной оси на 180° и визуально оценивают смещение пузырька уровня. Смещение пузырька уровня не должно превышать 0,5 деления уровня.

Проверяют футляр нивелира, исправность замков, а также, устанавливают, что нивелир после закрывания крышки закреплен неподвижно.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение наклона сетки нитей зрительной трубы

Правильность установки сетки нитей зрительной трубы нивелира проверяют на установке АУПН. Нивелир устанавливают на столе АУПН и приводят в рабочее состояние по методике, изложенной в [1].

Наводят зрительную трубу нивелира на автоколлимационную марку (перекрестие) АУПН, совмещают изображение центра перекрестия марки с левым краем горизонтального штриха сетки нивелира. Поворачивая верхнюю часть нивелира наводящим винтом, наблюдают за смещением изображения горизонтального штриха сетки нивелира от центра перекрестия марки.

Смещение изображения горизонтального штриха сетки нивелира от центра перекрестия марки не должно превышать четыре ширины штриха сетки нитей нивелира.

5.3.2 Определение угла i

Определение угла i нивелира проводят на АУПН.

Наводят зрительную трубу нивелира на АУПН так, чтобы вертикальная нить сетки нивелира совпадала с вертикальной линией марки АУПН.

Значение угла i определяют по шкале угломера АУПН.

Измеренное значение угла i не должно превышать $\pm 10''$.

5.3.3 Определение коэффициента нитяного дальномера.

Определение коэффициента нитяного дальномера проводят с помощью линейки измерительной металлической, закрепленной в вертикальном положении на расстоянии не менее 15 м от нивелира. Расстояние от нивелира до линейки измеряют рулеткой измерительной металлической.

Нивелир устанавливают на столе установки АУПН и приводят в рабочее состояние, по методике, изложенной в [1].

Нивелир визируют на шкалу измерительной линейки. Снимают отсчеты по шкале линейки по верхнему, среднему и нижнему дальномерным штрихам сетки нитей нивелира. Измерения выполняют три раза.

Коэффициент нитяного дальномера рассчитывают по формуле

$$K = \frac{S - C}{L}, \quad (1)$$

где S – расстояние от нивелира до линейки, мм;

C – постоянное слагаемое дальномера, указанное в [1];

L – среднее значение разностей от среднего до верхнего и нижнего дальномерных штрихов сетки нитей нивелира, мм.

Рассчитанное значение коэффициента нитяного дальномера должно находиться в пределах $(100 \pm 1) \%$.

5.3.4 Определение диапазона работы компенсатора

Диапазон работы компенсатора определяют на установке АУПН.

Вращением винта микроподачи предметного стола АУПН по часовой стрелке наклоняют нивелир до верхнего предела работы компенсатора (момент, когда изображение сетки нитей нивелира начнет перемещаться относительно марки АУПН) и измеряют угол наклона предметного стола АУПН.

Измерения повторяют при вращении винта микроподачи предметного стола АУПН против часовой стрелки.

Измерения проводят один раз.

Диапазон работы компенсатора должен быть не менее $\pm 15'$.

5.3.5 Определение систематической погрешности компенсатора на $1'$ наклона оси нивелира

Систематическую погрешность компенсатора на $1'$ наклона оси нивелира определяют на установке АУПН.

Вращением винта микроподачи предметного стола АУПН по часовой стрелке наклоняют нивелир. Измеряют угол i при наклоне предметного стола АУПН на $0'$; $5'$; $10'$ и $15'$.

Измерения повторяют при вращении винта микроподачи предметного стола АУПН против часовой стрелки и также измеряют угол i при наклоне предметного стола АУПН на $0'$; $5'$; $10'$ и $15'$.

Измерения выполняют три раза.

Вычисляют среднее арифметическое угла i в каждой точке при прямом и обратном ходе.

Систематическую погрешность компенсатора на 1' наклона оси нивелира δ_i ,", рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{b_i - b_0}{\alpha} \quad (2)$$

где b_i – угол i при наклоне оси нивелира на угол α , ["];
 b_0 – угол i при отсутствии наклона оси нивелира, ["];
 α – угол наклона оси нивелира, ['].

Систематическая погрешность компенсатора на 1' наклона оси нивелира не должна превышать значений, установленных в таблице 3.

Таблица 3

Модель нивелира	АНТ-20КЛ	АНТ-22КЛ	АНТ-24КЛ	АНТ-26КЛ	АНТ-28КЛ	АНТ-30КЛ	АНТ-32КЛ
Систематическая погрешность работы компенсатора на 1' наклона оси нивелира	±0,5"	±0,5"	±0,5"	±0,5"	±0,3"	±0,3"	±0,3"

5.3.6 Определение наименьшего расстояния визирования

Наименьшее расстояние визирования определяют по линейке измерительной металлической, установленной на расстоянии 0,5 м от нивелира. Расстояние между линейкой и нивелиром измеряют рулеткой измерительной металлической.

Изображение шкалы линейки в поле зрения зрительной трубы нивелира должно быть четким.

6 Оформление результатов поверки

6.1 По результатам измерений оформляют протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

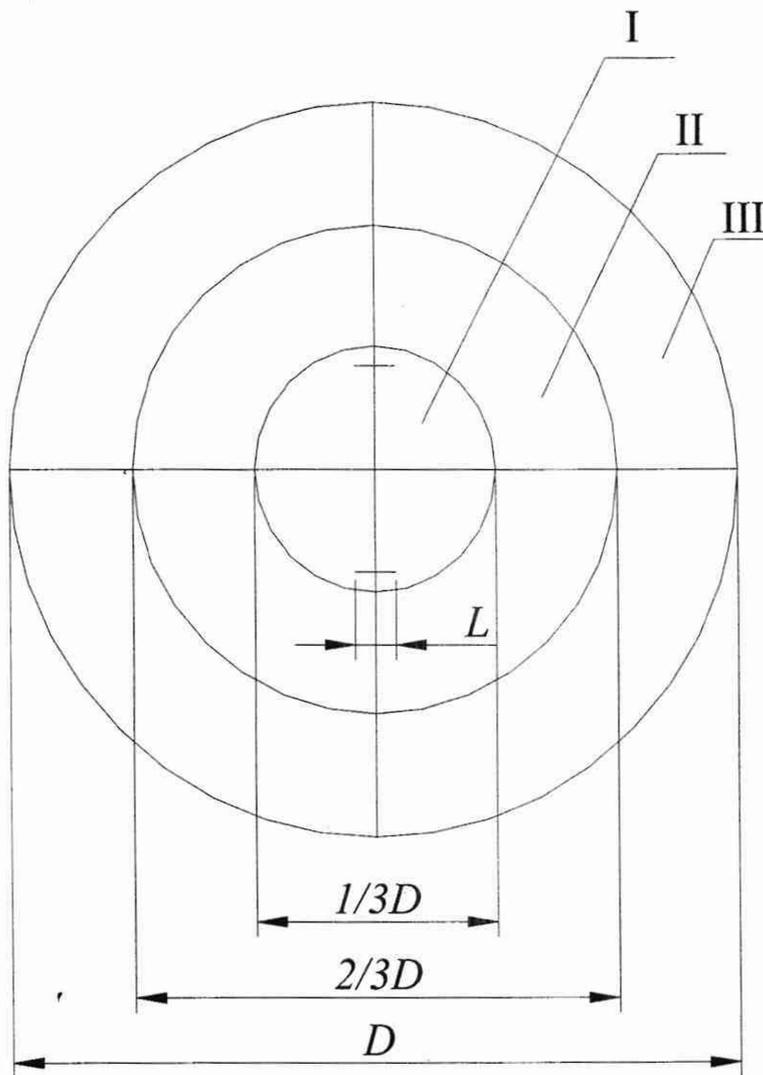
6.2 При положительных результатах поверки:

- делают отметку в паспорте на нивелир - при первичной поверке;
- оформляют и выдают свидетельство о поверке и (или) наносят клеймо – наклейку – по форме, установленной в ТКП 8.003 (приложение Г);

6.3 При отрицательных результатах поверки:

- нивелиры к выпуску в обращение и к применению не допускают;
- свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, клеймо-наклейку гасят;
- выдают заключение о непригодности с указанием причин несоответствия (Приложение Д ТКП 8.003).

Приложение А.
(справочное)
Вид поля зрения зрительной трубы



где D – диаметр поля зрения зрительной трубы;

L – длина дальномерного штриха;

I – первая зона поля зрения зрительной трубы;

II – вторая зона поля зрения зрительной трубы;

III – третья зона поля зрения зрительной трубы.

Рисунок А.1 - Вид поля зрения зрительной трубы



Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола

ПРОТОКОЛ № _____ от «__» _____ 20__ г.
поверки нивелира с автоматическим компенсатором

Тип: АНТ-_____ КЛ, № _____

Принадлежит: _____

Поверка проведена по методике МРБ МП.1928-2009 "Нивелиры с автоматическим компенсатором АНТ-КЛ".

Средства поверки:

Таблица Б.1

Наименование и тип СИ	Зав. № СИ	Основные метрологические характеристики СИ	Дата поверки

Условия поверки:

- температура окружающей среды, °С - _____;
- относительная влажность, % - _____;
- атмосферное давление, кПа - _____.

Результаты поверки:

Б.1 Внешний осмотр _____

Б.2 Опробование _____

Б.3 Определение метрологических характеристик

Б.3.1 Наклон сетки нитей _____

Б.3.2 Угол i _____

Б.3.3 Коэффициент нитяного дальномера _____

Б.3.4 Диапазон работы компенсатора _____

Б.3.5 Систематическая погрешность компенсатора на $1'$ наклона оси нивелира

Таблица Б.2 - Результаты измерений

Угол наклона, $'$	Отсчет по угломеру, $''$		Среднее арифметическое угла i , $''$	Систематическая погрешность компенсатора, $''$
	в прямом ходе	в обратном ходе		
12				
6				
0				
-6				
-12				

Б.3.6 Наименьшее расстояние визирования, м _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Нивелир _____ требованиям МРБ.МП.1928-2008
соответствует / не соответствует

Свидетельство № _____

Заключение о непригодности № _____

Место проведения поверки: _____

Дата поверки: _____

Поверку провел _____

(должность, подпись, инициалы, фамилия)

Библиография

- [1] Нивелиры с автоматическим компенсатором АНТ-КЛ. Паспорт

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора



Н. Дубовик

2009

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

НИВЕЛИРЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ КОМПЕНСАТОРОМ АНТ-КЛ

Методика поверки

МРБ МП.1928 - 2009

д.р. 43956-10

Разработчик:

УП «Анток»

Минск 2009

Настоящая методика распространяется на нивелиры с автоматическим компенсатором АНТ-КЛ (далее – нивелиры) и устанавливает порядок и методику их первичной и периодической поверок.

Нивелиры предназначены для измерений разности высот точек на местности (превышений) с помощью визирного луча, устанавливающегося горизонтально методом горизонтального нивелирования по вертикальным нивелирным рейкам.

Область применения – для создания высотной основы при топографических съемках, измерений в прикладной геодезии, при проведении изысканий, гражданских инженерных и строительных работ.

Настоящая методика разработана в соответствии с СТБ 8003.

Межповерочный интервал - не более 12 месяцев.

1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ и вспомогательного средства поверки, технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1	-	да	да
Опробование	4.2	-	да	да
Определение метрологических характеристик:	4.3		да	да
Определение наклона сетки нитей зрительной трубы	4.3.1	Автоколлимационная установка для поверки нивелиров (АУПН) Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7"	да	да
Определение угла i	4.3.2	АУПН Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7"	да	да
Определение коэффициента нитяного дальномера	4.3.3	Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502	да	да
Определение диапазона работы компенсатора	4.3.4	АУПН Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7"	да	да



Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Определение систематической погрешности работы компенсатора на 1' наклона оси нивелира	4.3.5	АУПН Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7"	да	да
Определение времени затухания колебаний подвесной системы компенсатора	4.3.6	АУПН Пределы допускаемой погрешности угломерного устройства $\pm 2''$. Систематическая составляющая погрешности $\pm 2''$. СКО 0,7". Секундомер СОПпр-2а-3-000, ц.д. 0,2 с.	да	да
Определение наименьшего расстояния визирования	4.3.7	Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502	да	да
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие требуемую точность измерений.</p> <p>2 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке выданные органами государственной метрологической службы.</p>				

2 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С - 20 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, % - не более 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - от 84 до 106 (630 ... 800);

3 Подготовка к поверке

3.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.1.1 Подготовить к работе средства измерений и поверки в соответствии с указаниями в их эксплуатационной документации.

3.1.3 Нивелиры должны быть выдержаны в условиях по пункту 2 не менее 2 ч.

3.1.4 Нивелиры должны быть чистые.



4 Порядок проведения поверки

4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие нивелира следующим требованиям:

- правильность маркировки, чистота наружных поверхностей оптических деталей, поля зрения зрительной трубы, качество нанесения делений на лимбе и штриха индекса;
- не допускаются дефекты, мешающие использованию нивелира по своему прямому назначению.

Оптические детали нивелира должны быть чистыми. В поле зрения зрительной трубы не должны быть видны посторонние частицы, мешающие наблюдению. Допускается появление посторонних частиц, видимых как точки и царапины, если их количество не превышает указанных в таблице 2. Вид поля зрения приведен в приложении Б. Проверка осуществляется внешним осмотром поля зрения зрительной трубы невооруженным глазом через окуляр.

Таблица 2

Номер зоны по приложению Б	Допустимые дефекты и их количество			
	Точки		Царапины	
	Диаметр	Количество	Ширина, не более	Суммарная длина, не более
I	-	-	-	-
II	0,7 ширины штриха	1	0,3 ширины штриха	0,5·L
III	2 ширины штриха	3	1,0 ширины штриха	1,0·L

4.2 Опробование

При опробовании проверяют плавность вращения и мертвый ход наводящего винта, плавность вращения кремальеры, диоптрийного кольца окуляра, лимба, подъемных винтов подставки, нивелира вокруг оси.

Устойчивость нивелира в подставке определяют на установке АУПН. Нивелир устанавливают на столике АУПН, горизонтируют и наводят его зрительную трубу на перекрестие трубы АУПН. Смещают перекрестие зрительной трубы нивелира относительно перекрестия АУПН на величину ширины деления сетки трубы АУПН, прилагая вращающий момент к низу. После снятия усилия визуально определяют величину остаточного смещения, которая не должна превышать 4 ширины штриха сетки нитей нивелира.

Проверяют смещение пузырька уровня. Нивелир устанавливают на столе установки АУПН. При помощи подъемных винтов нивелира приводят пузырек уровня в нуль-пункт. Поворачивают верхнюю часть нивелира вокруг вертикальной оси на 180° и визуально оценивают смещение пузырька уровня. Смещение пузырька уровня не должно превышать 0,5 деления уровня.

Проверяют футляр нивелира, исправность замков, а также, проверяют, что нивелир после закрывания крышки закреплен неподвижно.

4.3 Определение метрологических характеристик

4.3.1 Определение наклона сетки нитей зрительной трубы.

Правильность установки сетки нитей зрительной трубы нивелира проверяют на установке АУПН. Нивелир устанавливают на столе установки и приводят в рабочее состояние, по методике, изложенной в его паспорте.

Наводят зрительную трубу нивелира на автоколлимационную марку (перекрестие) АУПН, совмещают изображение центра перекрестия марки с левым краем горизонтального штриха сетки нивелира. Поворачивая верхнюю часть нивелира наводящим винтом, наблюдают за смещением изображения горизонтального штриха сетки нивелира от центра перекрестия марки.

Смещение изображения горизонтального штриха сетки нивелира от центра перекрестия марки не должно превышать 4 ширины штриха сетки нитей нивелира.



4.3.2 Определение угла i

Проверку угла i нивелира проводят на установке АУПН.

Наводят зрительную трубу нивелира на АУПН так, чтобы вертикальная нить сетки нивелира совпадала с вертикальной линией марки АУПН.

Значение угла i определяют по шкале угломера АУПН.

Измеренное значение угла i не должно превышать $\pm 10''$.

4.3.3 Определение коэффициента нитяного дальномера.

Определение коэффициента нитяного дальномера проводят с помощью линейки измерительной металлической по ГОСТ 427, закрепленной в вертикальном положении на расстоянии не менее 15 м от нивелира. Расстояние от нивелира до линейки измеряют рулеткой измерительной металлической по ГОСТ 7502.

Нивелир устанавливают на столе установки АУПН и приводят в рабочее состояние, по методике, изложенной в его паспорте.

Нивелир визируют на шкалу измерительной линейки. Снимают отсчеты по шкале линейки по верхнему, среднему и нижнему дальномерным штрихам сетки нитей нивелира. Измерения выполняют в три приема.

Коэффициент нитяного дальномера рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{S - C}{L}, \quad (2)$$

где S – расстояние от нивелира до линейки, мм;

C – постоянное слагаемое дальномера, указанное в паспорте на нивелир;

L – среднее значение разностей от среднего до верхнего и нижнего дальномерных штрихов сетки нитей нивелира, мм.

Рассчитанное значение коэффициента нитяного дальномера должно находиться в пределах $100 \pm 1\%$.

4.3.4 Определение диапазона работы компенсатора

Диапазон работы компенсатора определяют на установке АУПН.

Вращением винта микроподачи предметного стола АУПН по часовой стрелке наклоняют нивелир до верхнего предела работы компенсатора (момент, когда изображение сетки нитей нивелира начнет перемещаться относительно марки АУПН) и измеряют угол наклона предметного стола АУПН.

Измерения повторяют при вращении винта микроподачи предметного стола АУПН против часовой стрелки.

Диапазон работы компенсатора должен быть не менее $\pm 15'$.

4.3.5 Определение систематической погрешности компенсатора на $1'$ наклона оси нивелира

Систематическую погрешность компенсатора на $1'$ наклона оси нивелира определяют на установке АУПН.

Вращением винта микроподачи предметного стола АУПН по часовой стрелке наклоняют нивелир. Измеряют угол i при наклоне предметного стола АУПН на $0'$, $5'$, $10'$ и $15'$.

Измерения повторяют при вращении винта микроподачи предметного стола АУПН против часовой стрелки и также измеряют угол i при наклоне предметного стола АУПН на $0'$, $5'$, $10'$ и $15'$.

Измерения повторяют три раза.

Вычисляют среднее арифметическое значение угла i в каждой точке при прямом и обратном ходе.

Систематическую погрешность компенсатора на $1'$ наклона оси нивелира рассчитывают по формуле



$$\delta_i = \frac{b_i - b_0}{\alpha}, \quad (4)$$

где b_i – угол i при наклоне оси нивелира на угол α , ["];
 b_0 – угол i при отсутствии наклона оси нивелира, ["];
 α – угол наклона оси нивелира, ['].

Систематическая погрешность компенсатора на Γ наклона оси нивелира не должна превышать значений, установленных в таблице 3.

Таблица 3

Модель нивелира	АНТ-20КЛ	АНТ-22КЛ	АНТ-24КЛ	АНТ-26КЛ	АНТ-28КЛ	АНТ-30КЛ	АНТ-32КЛ
Систематическая погрешность работы компенсатора на 1' наклона оси нивелира	± 0,5"	± 0,5"	± 0,5"	± 0,5"	± 0,3"	± 0,3"	± 0,3"

4.3.6 Определение времени затухания колебаний подвесной системы компенсатора

Время затухания колебаний подвесной системы компенсатора определяют на установке АУПН с помощью секундомера. Нивелир устанавливают на столе установки АУПН и приводят в рабочее состояние. Зрительную трубу визируют на марке АУПН. Легким ударом пальца по корпусу нивелира вызывают колебания маятника компенсатора и одновременно с этим включают секундомер. Во время затухания колебаний маятника, наблюдаемых в зрительную трубу нивелира, следят за перемещением изображения средней нити сетки трубы. В момент остановки маятника, вновь вызывают его колебания легким ударом пальца по корпусу нивелира. Действуя аналогичным образом, возбуждают колебания маятника 10 раз и после его десятого успокоения останавливают работу секундомера. Вычисляют среднее время одного затухания, которое должно быть не более 2 с.

4.3.7 Определение наименьшего расстояния визирования

Наименьшее расстояние визирования определяют по линейке измерительной металлической по ГОСТ 427, установленной на расстоянии 0,5 м от нивелира. Расстояние между линейкой и нивелиром измеряют рулеткой измерительной металлической.

Изображение шкалы линейки в поле зрения зрительной трубы нивелира должно быть четким.

5 Оформление результатов поверки

5.1 По результатам измерений оформляют протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении В.

5.2 При положительных результатах поверки:

- делают отметку в паспорте на нивелир - при первичной поверке;
- оформляют и выдают свидетельство о поверке (Приложение В СТБ 8003) и/или наносят клеймо – наклейку - при периодической поверке;

5.3 При отрицательных результатах поверки:

- нивелиры к выпуску в обращение и к применению не допускают;
- свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, клеймо-наклейку гасят;
- выдают извещение о непригодности с указанием причин несоответствия (Приложение Г СТБ 8003).



Приложение А
(справочное)

Технические нормативные правовые акты:

СТБ 8003-93 Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

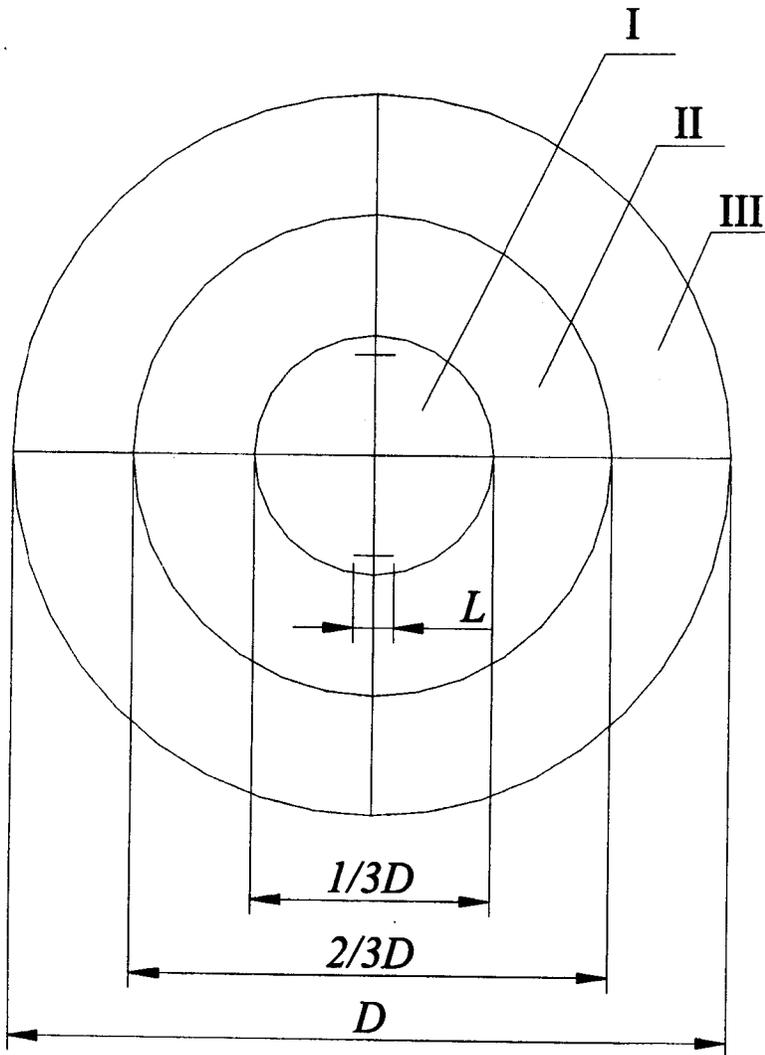
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические Технические условия

РД РБ 50.8103-93 Методики поверки средств измерений. Построение и содержание



Приложение Б.
(справочное)

Вид поля зрения зрительной трубы



где D – диаметр поля зрения зрительной трубы;

L – длина дальномерного штриха;

I – первая зона поля зрения зрительной трубы;

II – вторая зона поля зрения зрительной трубы;

III – третья зона поля зрения зрительной трубы.



Приложение В

(рекомендуемое)
Форма протокола

**ПРОТОКОЛ № _____ от «__» _____ 20__ г.
поверки нивелира с автоматическим компенсатором**

Тип: АНТ-____ КЛ, № _____

Принадлежит: _____

Поверка проведена по методике МРБ МП. -2009 "Нивелиры с автоматическим компенсатором АНТ-КЛ".

Условия поверки:

- температура окружающей среды, °С - _____;
- относительная влажность, % - _____;
- атмосферное давление, кПа - _____.

Средства измерений, применяемые при поверке:

Таблица 1

Наименование и тип СИ	№ СИ	Основные метрологические характеристики СИ	Дата поверки

Результаты поверки:

- 1 Внешний осмотр _____
- 2 Опробование _____
- 3 Наклон сетки нитей _____
- 4 Угол i _____
- 5 Коэффициент нитяного дальномера _____
- 6 Диапазон работы компенсатора _____
- 7 Систематическая погрешность компенсатора на $1'$ наклона оси нивелира

Таблица 2

Угол наклона, $'$	Отсчет по угломеру		Среднее арифметическое значение угла i	Систематическая погрешность компенсатора
	в прямом ходе	в обратном ходе		
12				
6				
0				
-6				
-12				



8 Времени затухания колебаний подвесной системы компенсатора, с _____

9 Наименьшее расстояние визирования, м _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Нивелир _____ требованиям МРБ.МП -2008
соответствует / не соответствует

Свидетельство № _____

Место проведения поверки: _____

Дата поверки: _____

Поверку провел _____

(должность, подпись, инициалы, фамилия)

