ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СВЕТОДАЛЬНОМЕРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 19223—90

Издание официальное

БЗ 8—95

gost.e-ecolog.ru

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

УДК 528.514:006.354 Группа П42

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СВЕТОДАЛЬНОМЕРЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ

Общие технические условия

ГОСТ 19223—90

Electro-optical range-finders.
General specifications

ОКП 44 3351

Дата введения 01.07.91

Настоящий стандарт распространяется на светодальномеры, предназначенные для измерения расстояний при топографо-геодезических работах. Требования пп. 1.2, 1.3, 1.5, 2.1, 2.4, 2.5, 2.7, 2.8, 2.12—2.16, 2.22 и разд. 4 настоящего стандарта являются обязательными, другие требования — рекомендуемыми.

Стандарт не распространяется на светодальномеры, применяемые в космической геодезии и маркшейдерии.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Классификация светодальномеров — по ГОСТ 23543.

1.2. В зависимости от области применения светодальномеры подразделяют на четыре группы:

СГ — светодальномеры, применяемые в государственной геодезической сети;

СП — светодальномеры, применяемые в прикладной геодезии;

СТ — светодальномеры, применяемые в геодезических сетях сгущения и для выполнения топографических съемок;

СТД — светодальномеры топографические, работающие по диффузному отражению.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1990
© ИПК Издательство стандартов, 1996
Переиздание с изменениями

1.3. Допустимую среднюю квадратическую погрешность измерения расстояния одним приемом светодальномеров представляют формулой

$$m_D = a + b \cdot D \cdot 10^{-6}, \qquad (1)$$

где a и b — параметры, характеризующие погрешности измерения светодальномером;

D — измеряемое расстояние, мм.

Значения параметров a и b, а также нижний и верхний пределы измерений светодальномеров должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Группа светодальномеров	Значение параметра		Предел измерения, км	
	a, мм	b	нижний, не более	верхний
СГ	1; 5	1; 2	0,1	Св. 20
СП	0,1; 0,5; 1,0; 2,0	0,1; 0,5; 1,0; 2,0	0,001	1—5
СТ	5; 10	3; 5	0,001*; 0,002	1—15
СТД	20	—	0,002	0,1—0,5
	100		—	0,5—10,0

* Для насадок.

Конкретные значения параметров a и b и пределов измерения устанавливают в технических условиях на конкретные светодальномеры.

1.4. Светодальномеры допускается изготовлять в виде насадок на геодезические приборы.

1.5. Условное обозначение светодальномеров должно состоять из порядкового номера модернизации, обозначения группы, значения верхнего предела измерения, параметров a и b через дробь и обозначения технических условий на конкретные светодальномеры.

В условное обозначение светодальномеров, изготовляемых в виде насадок на геодезические приборы, следует включать букву «Н».

По согласованию с потребителем допускается к условным обозначениям добавлять их наименования.

Пример условного обозначения светодальномера группы СГ первого выпуска с верхним пределом измерений 20 км и параметрами $a = 1$; $b = 2$:

СГ 20 1/2 ТУ. . .

То же, светодальномера группы СТ после первой модернизации с верхним пределом измерений 7 км и параметрами $a = 5$; $b = 5$:

2СТ 7 5/5 ТУ. . .

То же, светодальномера группы СТ первого выпуска с верхним пределом измерений 5 км и параметрами $a = 10$; $b = 3$, изготовленного в виде насадки:

СТ 5 Н 10/3 ТУ. . .

То же, светодальномера группы СТД первого выпуска с верхним пределом измерений 0,3 км и параметром $a = 20$:

СТД 0,3 20 ТУ. . .

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Светодальномеры следует изготовлять в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 23543, технических условий по рабочим чертежам на конкретные светодальномеры, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Перечень дополнительных требований и показателей, включаемых в технические условия на конкретные светодальномеры, приведен в приложении 1.

2.3. В конструкции светодальномеров группы СГ должна быть обеспечена возможность измерения расстояний с наклоном ±10 °, групп СП, СТ и СТД — ±25 °.

По заказу потребителя светодальномеры изготовляют с любыми другими значениями углов.

2.4. Светодальномеры и отражатели должны быть снабжены устройствами для их взаимного ориентирования.

2.5. Светодальномеры и отражатели должны быть снабжены оптическими центрирующими устройствами. Светодальномеры группы СП (кроме насадок) должны быть снабжены встроенными оптичес-

кими центрирующими устройствами, а по заказу потребителя и устройствами для принудительного центрирования.

2.6. Питание светодальномеров осуществляют от источников с номинальным напряжением 6 или 12 В.

2.7. Светодальномеры должны сохранять работоспособность при изменении напряжения источника питания на ±10 %.

2.8. Перечень функций, выполняемых светодальномерами, приведен в приложении 2.

2.9. Масса приемопередатчика для светодальномеров группы СГ — не более 20 кг, группы СП — не более 5 кг, групп СТ и СТД — не более 4,5 кг и группы СТ в виде светодальномерной насадки — не более 2 кг.

Массу остальных составных частей, входящих в комплект светодальномеров всех групп, устанавливают в технических условиях на конкретные светодальномеры.

2.10. Потребляемая мощность для светодальномеров группы СГ — не более 70 Вт, группы СП — не более 15 Вт, группы СТД — не более 10 Вт, группы СТ — не более 7 Вт и группы СТ в виде светодальномерной насадки — не более 3 Вт.

2.11. Время получения одного отсчета для светодальномеров группы СП — не более 30 с, группы СТД — не более 10 с, группы СТ — не более 12 с и группы СТ в виде светодальномерной насадки — не более 5 с.

2.12. Светодальномеры должны быть работоспособны при воздействии на них следующих климатических факторов:

температура минус 10 — плюс 40 °С, относительная влажность не более 95 % при 20 °С — для светодальномеров группы СГ;

температура минус 20 — плюс 50 °С, относительная влажность не более 95 % при 20 °С — для светодальномеров групп СП, СТ и СТД.

Допускается по согласованию с заказчиком устанавливать в технических условиях на конкретные светодальномеры верхний предел температур плюс 40 °С.

2.13. Светодальномеры должны быть работоспособны при атмосферном давлении 600—1070 гПа (450—800 мм рт. ст.).

2.14. На внешних поверхностях светодальномеров не должно быть незащищенных токопроводящих элементов напряжением более 36 В.

2.15. Внутри светодальномеров вблизи электронных блоков напряжением более 42 В должны быть нанесены предупреждающие надписи или знаки, а в технических условиях на конкретные светодальномеры должны быть соответствующие указания по мерам безопасности.

2.16. На панелях светодальномеров, имеющих отверстие для выхода лазерного излучения с поверхностной плотностью потока более 2 мВт/см^2, следует наносить манипуляционные знаки лазерной опасности.

2.17. Гамма-процентная календарная продолжительность безотказной эксплуатации при $\gamma = 90$ % — не менее 30 мес.

Средняя наработка на отказ — не менее 3000 ч.

Критерии отказов устанавливают в технических условиях на конкретные светодальномеры.

2.18. Полный гамма-процентный срок службы при $\gamma = 90$ % — не менее 6 лет.

Критерием предельного состояния является необходимость проведения ремонта с затратами более 50 % стоимости светодальномера.

2.19. Средний срок сохраняемости светодальномеров — не менее 8 лет.

2.20. Среднее время восстановления работоспособного состояния должно быть не более 18 ч.

2.21. Перечень принадлежностей, входящих в комплект светодальномера, приведен в приложении 3.

2.22. Маркировка и упаковка светодальномеров — по ГОСТ 23543.

3. ПРИЕМКА

Приемку светодальномеров осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 23543 и технических условий на конкретные светодальномеры.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Испытания светодальномеров, а также принятие решений по результатам испытаний осуществляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 23543 и технических условий на конкретные светодальномеры.

4.2. Испытание светодальномеров на соответствие точностных характеристик и требованиям к нижнему пределу измерения (п. 1.3) проводят путем многократных измерений образцовых линий, включая линию, соответствующую нижнему пределу измерений. Число линий l, их длину, число приемов измерений и условия их проведения устанавливают в технических условиях на конкретные светодальномеры. Состав и число операций, входящих в один прием измерения, устанавливают в технических условиях на конкретные светодальномеры.

Светодальномеры групп СТ и СТД проверяют на образцовых линиях, погрешность которых не превышает $^1/_3$, а светодальномеры групп СГ и СП — на линиях, погрешность которых не превышает $^1/_2$ допустимой средней квадратической погрешности светодальномеров соответствующей группы.

Среднюю квадратическую погрешность измерения одним приемом j-й линии $\tilde{m}_{D_j}$ в миллиметрах вычисляют по формуле

$$\tilde{m}_{D_j} \approx \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (\Delta_j^i)^2}{n_j}} \quad \text{для } j = \overline{1, l}, \tag{2}$$

где Δ_j^i — разность между результатом измерения i-м приемом j-й линии и образцовым значением ее длины, мм ($i = \overline{1, n_j}$; $j = \overline{1, l}$);

n_j — число приемов измерений j-й линии ($n_j \geq 4$).

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если для всех l линий выполняется условие:

$$\tilde{m}_{D_j} \leq m_{D_j} \text{ для } j = \overline{1, l},$$

где m_{D_j} — допустимая средняя квадратическая погрешность измерения j-й образцовой линии, вычисляемая по формуле (1) п. 1.3. (Формулы для оценки параметров a и b приведены в приложении 4).

При приемо-сдаточных испытаниях проверку светодальномеров допускается проводить путем измерения образцовых линий одним приемом. Число линий k ($k \geq 6$), их длину и условия проведения измерений устанавливают в технических условиях на конкретные светодальномеры.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если для не менее чем 67 % измеренных линий выполняется условие (3), а для остальных — условие (4):

$$|\Delta_j^1| \leq m_{D_j}; \tag{3}$$

$$|\Delta_j^1| \le 2m_{D_j} \qquad (4)$$

где Δ_j^1 — разность между результатом измерения j-й линии одним приемом и ее образцовым значением, мм ($j = \overline{1, k}$).

При приемо-сдаточных испытаниях допускается проводить измерения с использованием имитатора дальности.

Примечание. Имитатор дальности — устройство, воспроизводящее при испытаниях рабочие условия.

4.3. Контроль верхнего предела измерения светодальномера (п. 1.3) проводят путем измерения десятью приемами длины линии, отличающейся от верхнего предела измерения не более чем на 10 %.

Определяют среднее квадратическое отклонение $\tilde{m}_v$ в миллиметрах по формуле

$$\tilde{m}_v = \sqrt{\frac{\sum_1^{10}(s_i - \bar{s})^2}{9}},$$

где $\bar{s} = \frac{1}{10}\sum_{i=1}^{10} s_i$;

s_i — результат измерения линии i-м приемом, мм.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если выполняется условие:

$$\tilde{m}_v \le m_v,$$

где m_v — допустимая средняя квадратическая погрешность измерения, мм, значение которой устанавливают в технических условиях на конкретные светодальномеры.

При приемо-сдаточных испытаниях верхний предел измерения допускается проверять с использованием имитатора дальности.

4.4. Испытания на устойчивость светодальномеров к внешним воздействиям по пп. 2.12 и 2.13 проводят в камерах тепла (холода), влаги и барокамере. После выдержки светодальномера в предельных условиях его включают и проводят проверку работоспособности в соответствии с требованиями технических условий на конкретные светодальномеры для данного вида испытаний.

При испытаниях на устойчивость к воздействию температур и

повышенной влажности по п. 2.12 проверку работоспособности светодальномера допускается проводить в течение 0,3 ч после извлечения его из камеры.

4.4.1. Время выдержки светодальномеров в камере тепла (холода) при проверке устойчивости к воздействию температур по п. 2.12 — не менее 2 ч.

4.4.2. Время выдержки светодальномеров в камере влаги при проверке устойчивости к воздействию повышенной влажности по п. 2.12 — не менее 8 ч.

4.4.3. При испытании на устойчивость к воздействию атмосферного давления по п. 2.13 светодальномер помещают в барокамеру, повышают (понижают) давление до предельного верхнего (нижнего) значения. Время выдержки при предельных значениях давления — не менее 1 ч.

4.5. Время выдержки светодальномеров в камере тепла (холода) при проверке устойчивости к воздействию температуры при транспортировании — не менее 3 ч.

4.6. Результаты испытаний на брызгозащищенность считают удовлетворительными, если после испытаний в футляре, куда помещен светодальномер, отсутствует вода.

4.7. Результаты испытаний на пылезащищенность считают удовлетворительными, если после испытаний на поверхности светодальномера отсутствует пыль.

4.8. Время испытаний на вибропрочность — не менее 1 ч.

4.9. При испытаниях на ударопрочность при воздействии одиночных ударов осуществляют не менее трех одиночных ударов.

4.10 Проверку требований по пп. 2.2—2.11, 2.14—2.16, 2.21 и 2.22 проводят в соответствии с требованиями технических условий на конкретные светодальномеры.

4.11. Испытания светодальномеров на надежность (пп. 2.17—2.20) — по ГОСТ 23543.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение светодальномеров осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 23543 и технических условий на конкретные светодальномеры.

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Особенности эксплуатации светодальномеров должны быть установлены в технических условиях и эксплуатационной документации в соответствии с требованиями ГОСТ 23543.

В технической документации для конкретного светодальномера должны быть изложены методики определения приборной поправки и циклической погрешности, а также методика их учета.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие светодальномеров требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и ремонта.

7.2. Гарантийный срок хранения светодальномеров — 1 год с момента изготовления.

7.3. Гарантийный срок эксплуатации светодальномеров — 2,5 года со дня ввода в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

Перечень дополнительных требований и показателей, включаемых в технические условия на конкретные светодальномеры

1. Увеличение зрительной трубы визирной системы*.
2. Погрешность оптического центрирующего устройства*.
3. Отклонение от параллельности визирной оси зрительной трубы (или установочных элементов) и энергетической оси передающего канала.
4. Габаритные размеры светодальномера и его основных составных частей.
5. Цена деления установочного уровня светодальномера*.
6. Среднее квадратическое отклонение измерения расстояния, соответствующего верхнему пределу.
7. Предельное значение систематической составляющей погрешности измерения расстояния, вызываемое изменением уровня сигнала.
8. Среднее квадратическое отклонение значения циклической погрешности светодальномера.
9. Отклонение действительного значения масштабной частоты от номинального значения в диапазоне рабочих температур при выпуске светодальномера с предприятия-изготовителя.
10. Отклонение действительного значения масштабной частоты от номинального значения в течение 6 мес в диапазоне рабочих температур.
11. Время предварительного прогрева светодальномера.
12. Момент силы трения покоя подвижных частей светодальномера при отпущенных и зажатых закрепительных устройствах*.
13. Требования к защитным покрытиям элементов светодальномера.

---

* Для насадок не нормируют.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

Перечень функций, выполняемых светодальномерами

Наименование функции	Применяемость функции для групп			
	СГ	СП	СТ	СТД
1. Измерение расстояний:				
в статическом режиме	+	+	+	+
в режиме слежения	—	—	+	—
2. Измерение в условиях прерывания луча света	—	+	+	—
3. Обмен информацией с теодолитами* и устройствами регистрации (хранения или накопления)	+**	+	+	+
4. Возможность получения функции измеренных величин**	—	+	+	—
5. Измерение со штатива, столба, столика геодезического знака	+	+	+	+
6. Измерение с учетом поправок за метеоданные**	+	+	+	+

* Для исполнений в виде насадок.
** Для вновь разработанных и модернизированных светодальномеров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

Перечень принадлежностей, входящих в комплект светодальномера

Наименование принадлежностей	Установленное число принадлежностей для светодальномеров группы			
	СГ	СП	СТ	СТД
Подставка	1			
Укладочный футляр[3]	1			
Отражатель	2[2]		—	—
Подставка к отражателю	2[2]			1[2]
Отражатель на максимальную дальность с маркой	—		2[2]	1[2]
Веха для отражателя	—		1[2]	—
Однопризменный отражатель для вехи или настенных знаков	—	1[2]	1[2]	—
Нитяной отвес	3[5]			2
Оптическое центрирующее устройство[4]	3[5]			2
Штатив	3[5]			2
Зарядное устройство	1			
Источник питания	2[2]			
Комплект ЗИП	1			
Барометр-анероид[6]	3	2	1	1[1]
Психрометр	3	2	—	—
Термометр-праш	—		1	
Кабель для подключения к источнику питания	1			
Устройство для принудительного центрирования	—	3	—	—

[1] По заказу потребителя.
[2] По заказу потребителя дополнительно комплектуются сверх установленного количества.
[3] По заказу потребителя комплектуются амортизационным устройством.
[4] Для светодальномеров и отражателей, имеющих встроенные центриры, допускается не включать.
[5] При насадках допускается уменьшение комплекта на 1 шт.
[6] Для диапазона 610—790 мм рт. ст.

Примечание. По согласованию с потребителем допускается комплектация в неполном составе.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

Формулы для оценки параметров a и b

$$a \approx \frac{\sum_{j=1}^{l} \tilde{m}_{D_j} \sum_{j=1}^{l} D_{o_j}^2 - \sum_{j=1}^{l} D_{o_j} \sum_{j=1}^{l} (D_{o_j} \tilde{m}_{D_j})}{l \sum_{j=1}^{l} D_{o_j}^2 - (\sum_{j=1}^{l} D_{o_j})^2},$$

$$b \approx \frac{l \cdot \sum_{j=1}^{l} (D_{o_j} \tilde{m}_{D_j}) - \sum_{j=1}^{l} \tilde{m}_{D_j} \cdot \sum_{j=1}^{l} D_{o_j}}{l \sum_{j=1}^{l} D_{o_j}^2 - (\sum_{j=1}^{l} D_{o_j})^2},$$

где $\tilde{m}_{D_j}$ — средняя квадратическая погрешность измерения длины светодальномером j-й образцовой линии, которая определяется по формуле (2) п. 4.2;

D_{o_j} — образцовое значение длины j-й линии;

l — число образцовых линий ($l \geq 6$).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Главным Управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР**

   РАЗРАБОТЧИКИ

   А.И. Спиридонов, Г.С. Крюков, А.С. Сушков, Р.А. Татевян

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 24.04.90 № 995**

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 19223—82**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 23543—88	1.1, 2.1, 2.22, раздел 3, 4.1, 4.11, разделы 5, 6

5. **Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта от 25.03.92 № 251**

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ (октябрь 1996 г.) с Изменением № 1, утвержденным в марте 1992 г. (ИУС 6—92)**

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *С.В. Рябова*

И 8.95. Сдано в набор 21.11.96. Подписано в печать 16.12.96.
Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,70. Тираж 134 экз. С/Д 1317. Зак. 34.

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru