

ФГУ «РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ – МОСКВА»
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Вице-президент по маркетингу
ЗАО «Хилти Дистрибьюшн Лтд.»

Руководитель ГЦИ СИ -
заместитель генерального директора
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»



С.В.Сироткин

2007г



А.С.Евдокимов

« 02 » 11 2007г

ДАЛЬНОМЕРЫ ЛАЗЕРНЫЕ

PD 4

PD 40

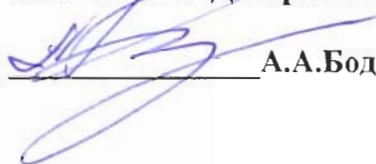
PD 42


фирмы «Hilti Corporation» (Швейцария)

Программа испытаний для целей утверждения типа

Менеджер по продукту
ЗАО «Хилти Дистрибьюшн Лтд.»

Нач. лаборатории № 445
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»


А.А.Бодрин


В.К.Перекрест

Нач. сектора лаб. № 445
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»


С.В.Вязовец

Настоящая программа и методика испытаний для целей утверждения типа распространяется на дальнометры лазерные PD 4, PD 40 и PD 42 (далее – дальнометры), выпускаемые фирмой «Hilti Corporation» (Швейцария), предназначенные для бесконтактного измерения расстояний и вычисления размеров, площадей и объемов измеряемых объектов.

Область применения – строительство, отделочные работы, прикладная геодезия, монтаж технологического оборудования, спасательные службы и подразделения ГИБДД.

Целью испытаний является определение соответствия эксплуатационной документации и образцов дальнометра требованиям действующей нормативной документации (НД), а также утверждения их типа.

Место проведения испытаний – г.Москва, ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва».

На испытания для целей утверждения типа представляются образцы дальнометра и комплект документации в соответствии с ПР 50.2.009-94 «Порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ».

Ориентировочное время, необходимое для проведения испытаний - 1,5 месяца.

Программа и методика испытаний составлена на основании и в соответствии:

- ПР 50.2.009-94 «Порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ»;
- ГОСТ 23543-88 «Приборы геодезические. Общие технические условия»;
- ГОСТ 19223-90 «Светодальнометры. Общие технические условия»;
- Техническая документация фирмы «Hilti Corporation»

1. Рассмотрение нормативной документации

Содержание требований и указания по методике рассмотрения нормативной документации представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Содержание требований по рассмотрению нормативной документации	Указания по методике рассмотрения нормативной документации
1	Проверка соответствия комплектности представленной документации требованиям НД.	Проверяется соответствие комплектности представленной документации требованиям ПР 50.2.009-94.
2	Проверка полноты, правильности и способа выражения метрологических и технических характеристик в НД.	Проверяется соответствие метрологических и технических характеристик, нормированных в эксплуатационной документации требованиям ГОСТ 8.009-84.
3	Оценка эксплуатационной документации с точки зрения удобства пользования потребителем.	Проверяют отсутствие противоречий в требованиях эксплуатационной документации и свойствах дальнометров. Дается заключение о правильном и безопасном их обслуживании в эксплуатации.
4	Рассмотрение сведений и документов, подтверждающих обеспеченность дальнометров методами и средствами испытаний.	Рассматривают наличие средств и методов контроля технического состояния дальнометров предусмотренных программой и методикой испытаний
5	Оценка возможности метрологического обслуживания органами метрологической службы и экспериментальная апробация методики поверки.	Проверяют выполнение методики поверки и наличие средств поверки при эксплуатации, ремонте и гарантированной поставке этих средств потребителю.

2. Экспериментальное исследование образцов

2.1 Содержание (операции) испытаний

При проведении испытаний должны выполняться операции указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Содержание испытаний (проверяемый параметр, характеристика)	№ пункта программы
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	2.6.1
2	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, диапазона измерения расстояний и дискретности отсчетов измерений	2.6.2
3	Длина волны лазерного излучения	2.6.3
4	Мощность лазерного излучения	2.6.4
5	Диаметр лазерного луча	2.6.5
6	Предел допускаемой погрешности измерения расстояний	2.6.6
7	Габаритные размеры	2.6.7
8	Масса	2.6.8
9	Испытание на воздействие климатических факторов внешней среды и механических нагрузок: <ul style="list-style-type: none"> • работоспособность при воздействии температуры рабочих условий; • работоспособность после воздействия пониженной и повышенной температуры; • работоспособность после воздействия вибрации; • работоспособность после воздействия многократных ударов; • работоспособность после воздействия одиночных ударов. 	2.6.9

2.2 Испытательное оборудование

При проведении испытаний должно применяться испытательное оборудование, эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

№ пункта программы	Наименование испытательного оборудования, эталонов, вспомогательных средств и их основные метрологические и технические характеристики
2.6.1	Визуальный осмотр
2.6.2	Светоотражающая мишень из комплекта дальномера
2.6.3	Монохроматор МДР-23 с диапазоном измерения 200..1000 нм, ПГ ± 1 нм
2.6.4	Ваттметр для ЛТА с диапазоном измерений 0,001..1000 мВт, ПГ ± 5,5%
2.6.5	Линейка измерительная 0..150мм ГОСТ 427-75, ПГ ± 0,1мм
2.6.6	Набор контрольных линий (базисов), не менее трех, действительные длины которых равномерно располагаются в диапазоне измерения дальномера и определены с погрешностью не более ± 0,5мм, например: светодальномером типа СП ГОСТ 19223-90 или рулеткой 3 разряда МИ 2060-90
2.6.7	Линейка измерительная 0..150 мм ГОСТ 427-75, ПГ ± 0,1мм
2.6.8	Весы РМ-34 Mettler
2.6.9	Климатическая камера PSL-4GM Вибростенд DSC-8/PA2000L721 Ударный стенд TIRA chock 4110

Допускается применять другие средства испытаний, обеспечивающие определение характеристик дальномера с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей программы.

2.3 Условия проведения испытаний

При проведении испытаний должны соблюдаться в лаборатории следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С (20±10)
- относительная влажность воздуха, % не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время измерений, °С/ч.... не более 2

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра.

2.4 Требования безопасности

При проведении испытаний, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на дальномеры, испытательное оборудование, правилам по технике безопасности действующие на месте проведения испытаний и требованиям МЭК-825 « Радиационная безопасность лазерной продукции, классификация оборудования, требования и руководство для потребителей».

2.5 Подготовка к проведению испытаний

Перед проведением испытаний выполнить следующие подготовительные работы:

- Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки и аттестатов на испытательное оборудование;
- Дальномер и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- Дальномер и средства поверки выдержать на рабочих местах не менее 1ч.

2.6 Проведение испытаний

2.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дальномера следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на его эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации;

2.6.2 Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие дальномера следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- работоспособность всех функциональных режимов;
- диапазон измерения расстояний и дискретность отсчетов измерения должны соответствовать эксплуатационной документации.

2.6.3 Определение длины волны лазерного излучения

Длина волны лазерного излучения определяется с помощью монохроматора в соответствии с руководством по эксплуатации.

Длина волны лазерного излучения должна составлять 620 .. 690 нм.

2.6.4 Определение мощности лазерного излучения

Мощность лазерного излучения определяется с помощью ваттметра в соответствии с руководством по эксплуатации.

Мощность лазерного излучения не должна превышать 1 мВт.

2.6.5 Определение диаметра лазерного луча

Диаметр лазерного луча определяется с помощью линейки измерительной путем измерения диаметра светового пятна оставляемого лазерным лучом на мишени.

Диаметр лазерного луча дальномеров PD 40 и PD 42 не должен превышать 6мм при удалении мишени на расстояние 10м, 30мм при удалении мишени на расстояние 50м и 60мм при удалении мишени на расстояние 100м.

Диаметр лазерного луча дальномеров PD 4 не должен превышать 6мм при удалении мишени на расстояние 10м, 30мм при удалении мишени на расстояние 30м и 60мм при удалении мишени на расстояние 70м.

2.6.6 Определение допускаемой погрешности измерения расстояний

Допускаемая погрешность измерения расстояний определяется путем многократного, не менее 10 раз, измерения, не менее 3 контрольных (эталонных) линий, действительные длины которых равномерно расположены в диапазоне измерения дальномера. Погрешность измерения расстояний (каждой линии) вычисляется по формуле:

$$\Delta_j = \left(\frac{\sum_{i=1}^n S_{i_j}}{n_j} - S_{0_j} \right) \pm 2 * \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(S_{i_j} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{i_j}}{n_j} \right)^2}{n-1}}, \text{ где}$$

Δ_j - погрешность измерения j-й линии;

S_{0_j} - эталонное(действительное) значение j-й линии;

S_{i_j} - измеренное значение j-й линии i-м приемом.;

n_j - число приемов измерений j-й линии.

Погрешность измерения расстояний следует определять от каждой нулевой точки, которая, в зависимости от конструкции дальномера и режима измерений может совпадать с передним краем корпуса дальномера, с задним краем корпуса дальномера, с краем откидного ограничителя или с центром штативной резьбовой втулки. За окончательный результат следует принять наибольшее абсолютное значение.

Погрешность измерения расстояний не должна превышать $\pm (1,0+20xDx10^{-6})$ мм для дальномеров PD 40, PD 42 и $\pm (2,0+20xDx10^{-6})$ мм для дальномеров PD 4, где D [мм]– измеряемое расстояние.

2.6.7 Определение габаритных размеров

Габаритные размеры определяются с погрешностью не более ± 1 мм с помощью измерительной линейки

Габаритные размеры (Д x Ш x В) дальномеров PD 40, PD 42 не должны превышать 120мм x 55мм x 28 мм и дальномеров PD 4 - 120мм x 45мм x 28 мм

2.6.8 Определение массы

Масса определяется с погрешностью не более $\pm 0,05$ кг однократным взвешиванием на весах. Масса дальномеров PD 40, PD 42 должна составлять не более 0,21 кг и дальномеров PD 4 – 0,18 кг.

2.6.9 Испытание на воздействие климатических факторов внешней среды и механических нагрузок

Испытания дальномера на воздействие климатических факторов внешней среды и механических нагрузок проводятся в соответствии с разделом 4 «Методы испытаний» ГОСТ 23543-88 «Приборы геодезические. Общие технические условия». Режим испытаний приведен в таблице 4.

Таблица 4

Испытание на воздействие климатических факторов внешней среды и механических нагрузок			
№ п/п	Операция (содержание) испытания	Режим испытания	Продолжительность испытания
1	Работоспособность при воздействии температуры рабочих условий	-15 °С для PD4	2ч
		-10 °С для PD40, PD42 +50 °С	2ч
2	Работоспособность после воздействия пониженной и повышенной температуры	-30 °С	2ч
		+70 °С	2ч
3	Работоспособность после воздействия повышенной влажности	95% при 20°С	8ч
4	Работоспособность после воздействия вибрации	Ускорение - 1g Частота - (20..60)Гц	1ч
5	Работоспособность после воздействия многократных ударов	Ускорение - 10g Импульс - 5 мс	не менее 3000 ударов за 0,5ч
6	Работоспособность после воздействия одиночных ударов	Ускорение- 20g Импульс - 3 мс	3 удара

Дальномер считают выдержавшим испытания, если он после каждого вида испытаний удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям.

3. Оформление результатов испытаний

Результаты испытаний дальномеров оформляют актом испытаний средств измерений для целей утверждения типа по форме приложения 6 правил по метрологии ПР 50.2.009 - 94 «Порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ».