

Установка для настройки и проверки лазерных дальномеров гражданского и специального назначения

В ИМАШ РАН создана установка для бестрассовой настройки и проверки лазерных дальномеров гражданского и специального назначения (шифр: ИЦФ).



Рис. 1. Общий вид установки ИЦФ

- 1 – оптико-механический блок,
- 2 – выходной объектив,
- 3 – персональный компьютер,
- 4 – устройство крепления лазера,
- 5 – устройство формирования луча,
- 6 – схема формирования стартового импульса,
- 7 – устройство формирования прицельной марки,
- 8 – электронный блок,
- 9 – стол,
- 10 – верхний столик,
- 11 – нижний столик,
- 12 – оптическая скамья,
- 13 – блок питания,
- 14 – сетевой фильтр,
- 15 – имитатор,
- 16 – диафрагма,
- 17 – защитные очки,
- 18 – измеритель мощности лазерного излучения.

Установка (Рис. 1) предназначена для настройки и проверки в процессе изготовления лазерных дальномеров в цеховых условиях, а также для проверки изделий, составной частью которых являются указанные дальномеры, без использования специально оборудованных трасс. Использование этих трасс сопряжено с дополнительными затратами на их содержание и эксплуатацию, с обеспечением требуемых погодных условий (отсутствие дымки, тумана, дождя, снега и т.д.), а также точным определением уровня пропускания атмосферы непосредственно на длине волны лазерного излучения.

Применение установки исключает необходимость проведения дорогостоящих полевых испытаний, сокращает сроки технологической подготовки производства и сдачи изделий заказчику.

В разработанной установке с целью повышения точности реализован новый принцип задания дистанции и ее алгоритмической коррекции с использованием специального программного обеспечения. Дискретность задаваемой дистанции составляет 1 м. Максимальное значение дистанции, практически, не ограничено. Погрешность задаваемой дистанции ± 1 м. Для дистанции более 10000 м, установка является эффективным техническим средством для настройки и проверки лазерных дальномеров, так как оборудовать требуемую трассу практически невозможно.

Конструкция установки и способ задания дистанции и ее алгоритмическая коррекция с использованием специального программного обеспечения защищены патентом на изобретение №2541677 от 15 января 2015 г. (приоритет изобретения 26 апреля 2013 г.), а ряд ИЦФ (Рис. 1) внедрены на зарубежных и отечественных предприятиях.

Рис. 2. Блок оптико-механический (БОМ).

Конструктивно установка ИЦФ выполнена в виде основных блоков: блока оптико-механического (БОМ), блока электронного и блока питания (БП) и ноутбука. БОМ размещается на столе, выверяется по высоте и стыкуется с входным окном лазерного дальномера (Рис. 3).

В установке формируются лазерные импульсы, аналогичные отраженным от объекта наблюдения. Электронная схема обеспечивает сдвиг между импульсом лазера дальномера и импульсом, пришедшим от лазера ЛД-1064 установки. Время сдвига между этими импульсами соответствует удвоенному времени прохождения световым импульсом измеряемого расстояния.

Величина сдвига сравнивается со временем между излучением светового импульса лазера дальномера и приходом светового импульса лазера ЛД-1064 установки. По разности этих времен проверяется точность определения дистанции до цели.

Световые импульсы лазера ЛД-1064 на длине волны $\lambda = 1,064$ мкм формируются в блоке оптико-механическом (БОМ) (Рис. 2) и подаются на контролируемое изделие. Импульсы имитируют отраженный от наблюдаемого объекта импульс лазерного дальномера.

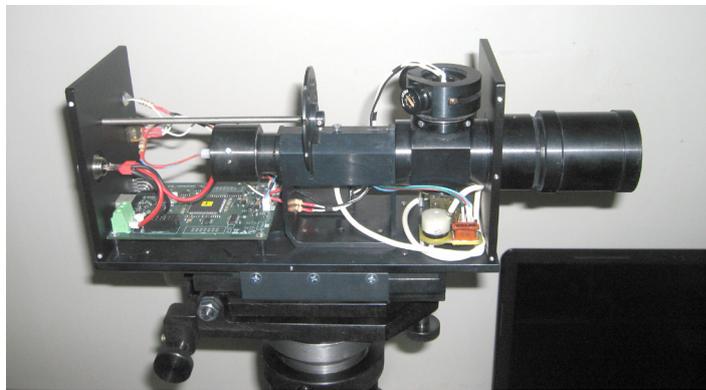
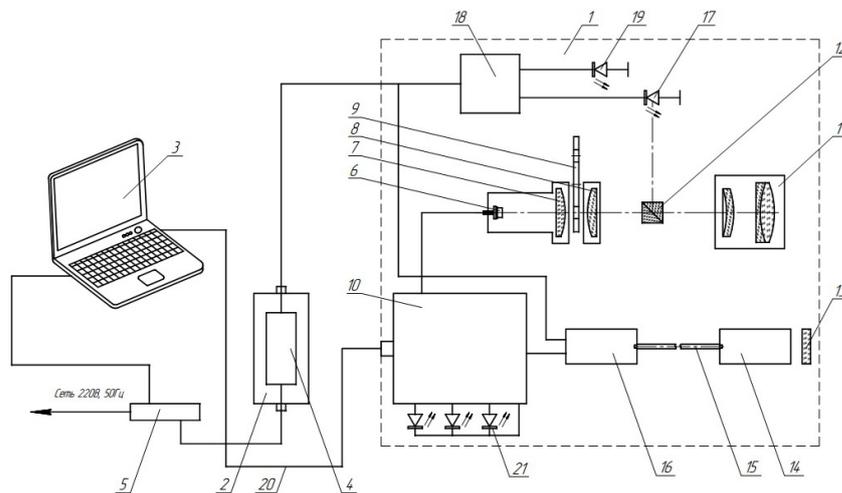


Рис. 3. Структурная схема ИЦФ.

Ноутбук формирует сигналы управления, которые в электронном блоке преобразуются в запускающие импульсы лазера ЛД-1064, задержанные по отношению к стартовому импульсу на время прохода светового сигнала лазерного излучателя дальномера до объекта наблюдения и обратно (Рис. 4).

Предлагаемые установки позволяют при настройке и контроле параметров уменьшить погрешность лазерных дальнометров, повысить производительность труда и качество изделий благодаря сокращению трудоемкости операций контроля, а также возможности проведения контроля в любое время года за счет исключения использования специальных трасс и затрат на их содержание.



1 - Блок оптико-механический (БОМ),
2 - Блок питания (БП), 3 - Ноутбук, 4 - Блок питания 220/12В, 5 - Фильтр сетевой, 6 - Лазерный диод,
7 - Объектив формирования лазерного пучка, 8 - Объектив переноса, 9 - Диск калиброванных диафрагм, 10 - Блок электронный,
11 - Объектив входной, 12 - Куб-призма, 13 - Светорассеивающее окно, 14 - Ослабитель, 15 - Волокно-оптический жгут,
16 - Плата формирования стартового импульса, 17 - Сетка светодиодная, 18 - Преобразователь, 12/5В, 19 - Светодиод сигнальный,
20 - Кабель USB, 21 - Светодиоды контроля блока электронного.

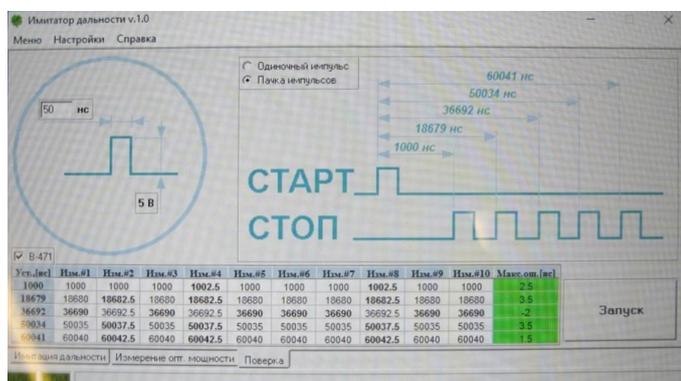


Рис. 4. Результаты проверки параметров лазерного дальномера.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ

Наименование характеристик	Значения
Задаваемая дальность	120÷10000 м
Точность задаваемой дальности	±1 м
Рабочая длина волны излучения	1064 нм; 1540 нм
Длительность импульса излучения	15±5 нсек; 50±5 нсек
Время непрерывной работы, час, не более	8
Мощность, потребляемая от сети 220В/50 Гц	50 Вт

Установки могут быть изготовлены и поставлены ИМАШ РАН по договору в соответствии с конкретным техническим заданием заказчика.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УСТАНОВКИ ИЦФ

Наименование	Количество	Наименование	Количество
Прибор ИЦФ	1	Сетевой фильтр Pilot	1
Ноутбук DELL INSPIRON	1	Очки защитные 3H22C322 Lazer	1
Блок питания	1	Имитатор приемного канала проверяемого изделия	1
Измеритель мощности излучения LP-1 Sanwa	1	Комплект монтажных частей	1
Измеритель временных интервалов В-471	1	Комплект кабелей	1
Блок питания (адаптер) для В-471	1	Комплект технической документации (паспорт, инструкция по эксплуатации)	1



ФГБУН Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук (ИМАШ РАН)

Лаборатория управления технологическими процессами и системами

Малый Харитоньевский пер., д. 4, Москва, 101000, Россия

Тел.: +7 (495) 624-68-68, +7 (495) 623-50-97

E-mail: labutps@yandex.ru