

2. Information Transmission Across the Skin: High-Resolution Tactile Sensory Aids for the Deaf and the Blind / Frank A. Saunders [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://doi.org/10.3109/00207458309148642>

3. Официальный сайт для разработчиков VR Electronics [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://developer.teslasuit.io/documentation>

УДК 621.317

ПРИНЦИП РАБОТЫ ФАЗОВОГО ДАЛЬНОМЕРА

Черкас Е.А.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

Одним из способов измерения расстояния до объекта является применение лазерного дальномера. С его помощью измеряют длительность импульса до цели в обе стороны. Данный метод называется импульсным, но из-за величины скорости света, применяется для расстояний более 100 м.

Для решения этой проблемы используется фазовый метод, суть которого в постоянной работе лазера, с излучением модулируемым по синусоидальному закону сигналом на разных частотах. Длина волны при этом постоянна.

Принцип действия основан на сравнении фаз переданного и отраженного сигналов. Иначе говоря, если лазер излучает сигнал одной фазы, то после отражения фотоприемник зафиксирует уже другой сигнал. Происходит это потому, что за то время, которое свет проходит в направлении к цели и обратно, на самом устройстве изменяется фаза излучаемого сигнала. Именно разница между фазами позволяет определить расстояние.

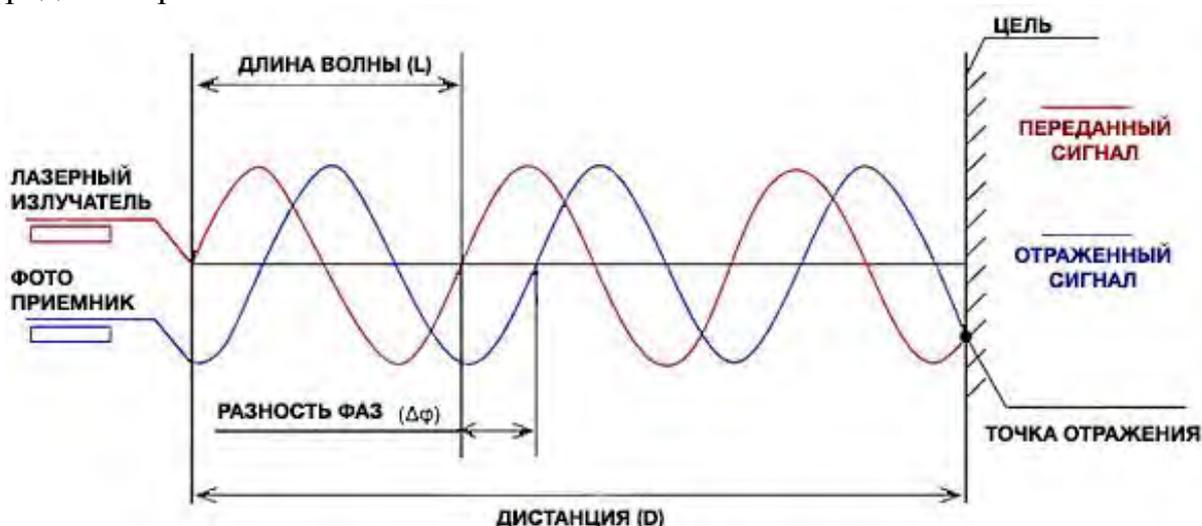


Рисунок 1. Фазовый метод измерения расстояний

Гармонический сигнал с частотой f , которая воспроизводится генератором частоты, отправляется на дистанцию из лазерного излучателя в момент времени t_1 в фазе φ_1 [1]:

$$\varphi_1 = 2\pi f t_1.$$

Этот сигнал пройдет дистанцию до отражателя и обратно, не изменяя фазы. В фотоприемник он вернется в момент времени t_2 . К этому времени сигнал, воспроизведенный генератором частоты, будет иметь фазу φ_2 [1]:

$$\varphi_2 = 2\pi f t_2.$$

Сравнивая фазы сигналов на выходе генератора частоты в момент t_1 и t_2 , получим разность фаз, которая линейно связана с удвоенной величиной измеряемого расстояния [1]:

$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 2\pi f (t_1 - t_2).$$

Время прохождения сигнала по дистанции:

$$(t_1 - t_2) = 2D/v.$$

С учетом этого, получим:

$$D = \left(N + \frac{v}{2f}\right) \cdot \frac{\varphi}{2\pi},$$

где N – число целых фазовых циклов.

Поскольку неизвестно, сколько целых фазовых циклов произошло при одном измерении, то дальномер меняет частоту модуляции и повторяет замер. Далее процессор в дальномере решает систему линейных уравнений и вычисляет расстояние до цели. Точность результата определяется точностью измерения сдвига фаз и достигает 0,5 мм.

Область применения: в быту (лазерная рулетка), геодезии, сканерах роботов, а также для прицела в огнестрельном оружии.

Среди преимуществ фазового дальмера высокая точность измерений (до 0,5 мм), и дешевизна, т.к. отсутствует сверхточный таймер.

Однако присутствуют и недостатки, такие как небольшая дальность из-за малой мощности, что является следствием постоянной работы лазера, ограничение быстродействия, если необходима высокая точность, а также

параметр N , который не дает всей информации о расстоянии до объекта, из-за чего необходимо решение неоднозначности.

Литература

1. Товбас С.К. Оптико-электронные методы измерений: Учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-56 02 01 «Геодезия». – Новополюцк: ПГУ, 2012. – С. 9.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ СООБЩЕНИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Чечулов А.В.

Научный руководитель – Лившиц Ю.Е., к.т.н., доцент

Система диспетчеризации обеспечивает многоуровневый комплексный контроль и управление:

- автоматический сбор рабочих данных и параметров системы, подлежащих диспетчерскому контролю;
- отображение состояния работы элементов (подсистем, оборудования, устройств) системы и представление информации в удобном для анализа виде (таблицы, графики, диаграммы);
- бесперебойную диагностику подчиненных объектов по перечню контролируемых параметров, поддерживает внеочередное прохождение сигналов с объектов контроля, которым присвоен высший аварийный приоритет с четким представлением ситуации и окнами контекстной подсказки диспетчеру;
- ведение журнала событий в автоматическом режиме с персонализацией ответственности за принимаемые диспетчером решения;
- авторизованный доступ к информации и управлению.

Основными и важными преимуществами применения систем диспетчеризации являются:

- быстрая и достоверная диагностика состояния объектов;
- возможность замены множества дорогих механических самописцев всего одним персональным компьютером диспетчера с возможностью оперировать информацией в электронном виде с удобной визуализацией необходимой информации;
- круглосуточный контроль за работой оборудования;
- снижение влияния человеческого фактора;
- снижение эксплуатационных расходов [1].