

# ДИГИТАЙЗЕРЫ



# Дигитайзер

**Дигитайзер (digitizer)** - это кодирующее устройство, обеспечивающее ввод двумерного (в том числе и полутонового) или трехмерного (3D дигитайзеры) изображения в компьютер в виде растровой таблицы. Является типичным внешним специализированным устройством графического ввода.

**Графический планшет** – разновидность дигитайзера, является устройством позиционирования, работа с которым основана на том, что площадь экрана монитора ставится в соответствие с рабочим полем планшета, по которому можно перемещать какое-либо указывающее устройство.

**Указывающее устройство** - это либо специальная мышь, либо перо, либо мышь с «прицельной рамкой» – для точной оцифровки чертежей и карт.



**Задача получения 3D-моделей** реальных объектов стоит перед промышленными дизайнерами, инженерами, художниками, аниматорами, разработчиками игровых приложений. Измерение геометрии сложных пространственных форм является основным требованием для современных производителей технологической оснастки.

**Основные области применения дигитайзеров:**

- Мультипликация
- Оцифровывание географических карт для работы с географическими информационными системами (ГИС)
- Инженерное проектирование, создание прототипов и обратный инжиниринг
- Научная визуализация

# Графический планшет

Графические планшеты отличаются от других устройств ввода информации в компьютер в первую очередь пером (стилусом). Набирать текст, конечно же, легче с помощью клавиатуры, а вот рисовать с помощью мышки - занятие неблагодарное.

Графический планшет идеально подходит именно для рисования, ретуширования изображений, к примеру, в программе "Photoshop". С помощью дигитайзера можно чертить, обрабатывать фотографии и чертежи, выполнять с изображением другие действия.



# Принцип работы графического планшета и его характеристики

Принцип, лежащий в основе работы любого графического планшета, заключается в том, что специальное перо или ручной манипулятор («мышь») выполняют роль указателя и передают определенный сигнал, который принимает плоская антенна, находящаяся под поверхностью планшета.

## Два способа реализации в современных графических планшетах:

1. Антенна (поверхность планшета) излучает короткие электромагнитные импульсы пакетами продолжительностью около 20 микросекунд. Этот сигнал питает резонансный контур, расположенный в указателе и настроенный на частоту излучения антенны. Резонансный контур указателя является источником энергии для формирования ответного сигнала, содержащего информацию о местоположении и особенностях состояния указателя на данный момент. Эта информация и передается в компьютер.

2. Указатель получает энергию для передачи сигнала от стороннего источника, например, от элементов питания, находящихся в самом пере, или по проводу подключения к компьютеру. Соответственно, антенна выполняет исключительно приемную функцию, поэтому конструкция указателя и самого планшета существенно проще.

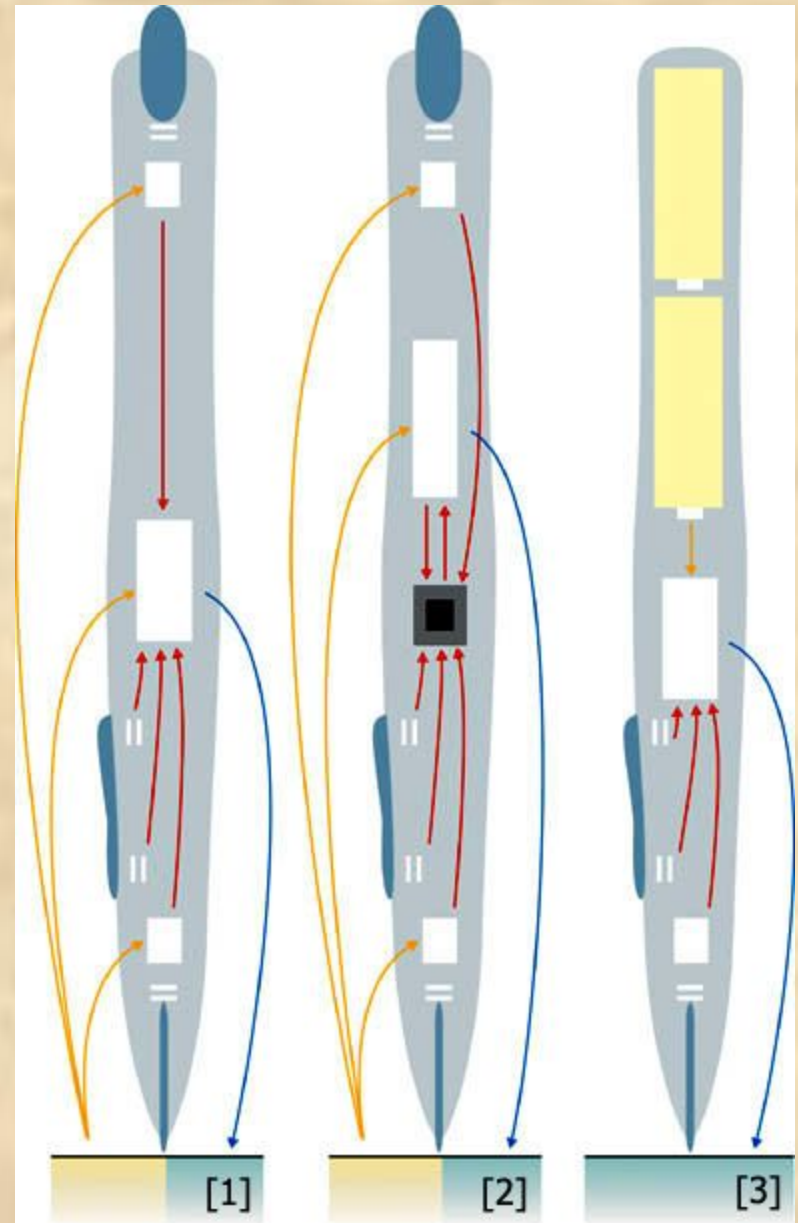


# Принципиальные схемы устройства перьев-указателей

1. безбатарейного аналогового типа;
2. безбатарейного цифрового типа;
3. аналогового типа с собственным источником питания.

**Желтым цветом** показаны пути поступления электропитания в различные блоки пера, **красным** – информация о состоянии компонентов, **голубым** – выходной сигнал, улавливаемый антенной планшета.

В цифровом пере все данные поступают в микрочип, который, взаимодействуя с модулятором, формирует пакет исходящих данных, добавляя в него 64-битный код, содержащий идентификационную информацию о данном конкретном пере.



# Характеристики графического планшета

- **Разрешающая способность** – это минимальный шаг, с которым планшет позволяет считывать координаты (измеряется в линиях на дюйм)
- **Точность** – это погрешность снятия координат, определяемая как отклонение измеренных значений координат точки от значений координат идеальной координатной сетки. Чем выше разрешающая способность планшета, тем более плавные линии получаются при свободном рисовании, а также выше точность.
- **Размер рабочей поверхности** – графические планшеты выпускаются от размера А6 до размера А3 (и более).
- **Уровень чувствительности планшета к нажатию** – стандартным принято считать 512 уровней чувствительности. В совершенных моделях может быть 1024 и даже 2048. Число уровней чувствительности имеет значение при работе с графическими программами, т.к. от этого зависит дискретность прорисовки нелинейных участков изображения.



# Дигитайзер MicroScribe-3D

**Полнофункциональный трехмерный дигитайзер:**

- На несимметричной основе прикреплен трехшарнирный рычаг, оканчивающийся пером-датчиком.
- Наличие шарниров позволяет провести дугу с максимальным углом в  $330^{\circ}$ .
- Шарниры с низким уровнем трения обеспечивают практически абсолютную свободу перемещения стального пера.
- Этот дигитайзер может оцифровывать предметы, находящиеся в радиусе до 840 мм.
- Наконечник «руки» может иметь разную форму: в виде шарика или острой иглочки — для снятия более точных показаний.
- В комплект дигитайзера входят ножные педали, которые играют роль правой и левой кнопок мыши.



- Перед каждой оцифровкой дигитайзер должен быть откалиброван. Для этого выбираются три реперные точки:
  - Передняя правая;
  - Передняя левая;
  - Задняя правая.
- Вводятся координаты точек в компьютер с помощью ножных педалей.
- После этого можно приступить непосредственно к оцифровке.

Модели из серии MicroScribe-3D могут снимать координаты со скоростью 1000 точек в секунду и передают информацию со скоростью 38 Кбит/с.



# Разновидности трехмерных дигитайзеров

1. **Ультразвуковые дигитайзеры** – наименее точные и надежные, но при этом самые чувствительные к измерениям в окружающем пространстве. **Принцип работы:** Представляют собой систему передатчиков, жестко закрепленных на стенах и потолке в помещении, где находится оцифровываемый объект. Излучаемые передатчиками звуковые волны отражаются от поверхности оцифровываемого объекта, в результате приема отраженных звуковых волн дигитайзер вычисляет координаты точек поверхности 3D-модели. **Недостатки:** Т. к. скорость звука зависит от атмосферного давления, температуры, влажности, то результаты оцифровки одного и того же объекта зависят от температурных условий. Кроме того, данные системы восприимчивы к шуму от ПК, кондиционеров. В идеальных условиях **абсолютная погрешность** результатов составляет 1.4 мм. **Применение:** в медицине и при оцифровке скульптур.

- 2. Электромагнитные дигитайзеры** – принцип работы аналогичен ультразвуковым, но отличие заключается в использовании электромагнитных, а не акустических волн для построения пространственной модели объекта. **Достоинства:** Результат не зависит от погодных условий, но находящиеся поблизости металлические предметы или источники магнитного поля снижают точность измерений. **Недостаток:** невозможность оцифровки металлических объектов. **Погрешность** в идеальных условиях составляет не менее 0.7 мм.
- 3. Лазерные дигитайзеры** – обладают самой высокой точностью, но область их применения также имеет значительные ограничения. **Недостатки:** Большие трудности вызывает сканирование объектов с зеркальными, прозрачными и полупрозрачными поверхностями, а также предметов большого размера, либо имеющих впадины или выступы, препятствующие прямому прохождению лазерного луча. Высокая стоимость. **Достоинства:** Это полностью автоматизированные системы. Сама оцифровка происходит быстро, но процесс перевода автоматически полученных данных в конечное изображение может занять много времени.

4. **Механические дигитайзеры** – наиболее распространенные из всех видов. Это связано с достаточно высокой точностью оцифровки объектов и их сравнительно низкой стоимостью. **Принцип работы:** контуры оцифровываемого объекта обводятся прецизионным щупом, положение которого измеряется механическими датчиками. Затем, используя массив трехмерных координат, специальная программа строит каркасную модель объекта. **Достоинства:** результаты не зависят от погодных условий, уровня шума, наличия электромагнитных полей, типа поверхности. **Погрешность** составляет 0.2 мм. **Недостатки:** механические дигитайзеры – это ручные устройства, поэтому их использование требует четкой координации движений и внимательности.

