

Оптические методы контроля

ДИАПАЗОН ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Оптическое излучение это электромагнитное излучение с длиной волны 10^{-3} - 10^3 мкм, в которой принято выделять

- ультрафиолетовую 10^{-3}0,38 мкм;
- видимую 0,38....0,78 мкм;
- и инфракрасную 0,78.. 10^3 мкм области спектра

Возникновение оптического излучения связано с движением электрически заряженных частиц (Электроны, атомы, ионы, молекулы) Переходы носителей заряда с более высоких на более низкие уровни энергии сопровождается испусканием квантов (фотонов) с энергией, равной разности энергий этих двух уровней. Энергия фотона

$$E = h\nu,$$

где $h=6,626 * 10^{-34}$ Дж*с – постоянная Планка, ν - частота излучения, Гц.

Скорость распространения света в вакууме $C_0 = 299792,5$ км/с. В реальных средах оптическое излучение распространяется со скоростью

$$\nu = \frac{C_0}{n} = \frac{\lambda_0 \nu}{n} = \lambda \nu$$

где $n = \sqrt{\mu\epsilon}$ - показатель преломления среды μ и ϵ – относительные магнитные и диэлектрические проницаемости среды; λ - длина волны света в вакууме, λ_0 - длина волны в среде.

ПАРАМЕТРЫ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- пространственно-временное распределение амплитуды, частоты, фазы, поляризации и степени когерентности.

Для получения дефектоскопической информации используют изменения этих параметров при взаимодействии оптического излучения с контролируемым объектом в соответствии с явлениями:

интерференции, дифракции, поляризации, преломления, отражения, поглощения, рассеивания, дисперсии света, а также изменениями характеристик самого контролируемого объекта под действием света в результате эффектов фотопроводимости, фотохромизма, люминесценции, электрооптических, механооптических, фотоупругости, магнитооптических, акустооптических и других явлений.

ТИПЫ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ДЕФЕКТОВ

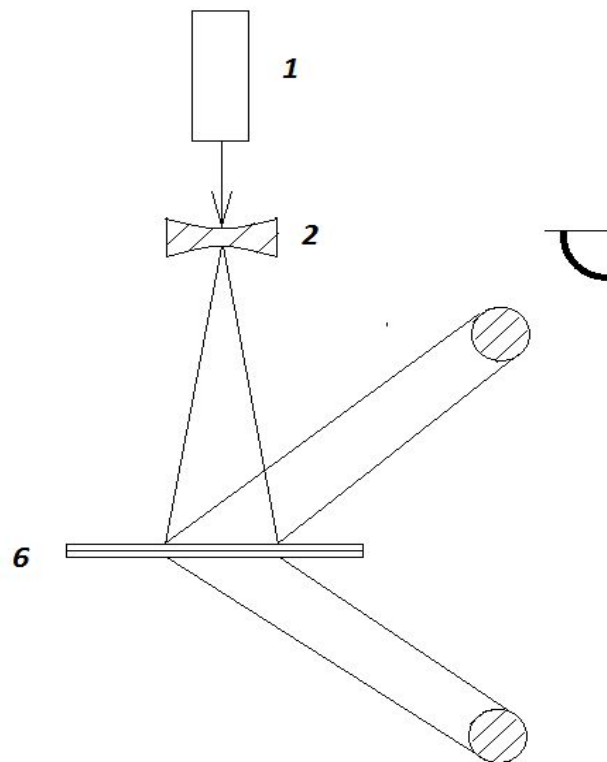
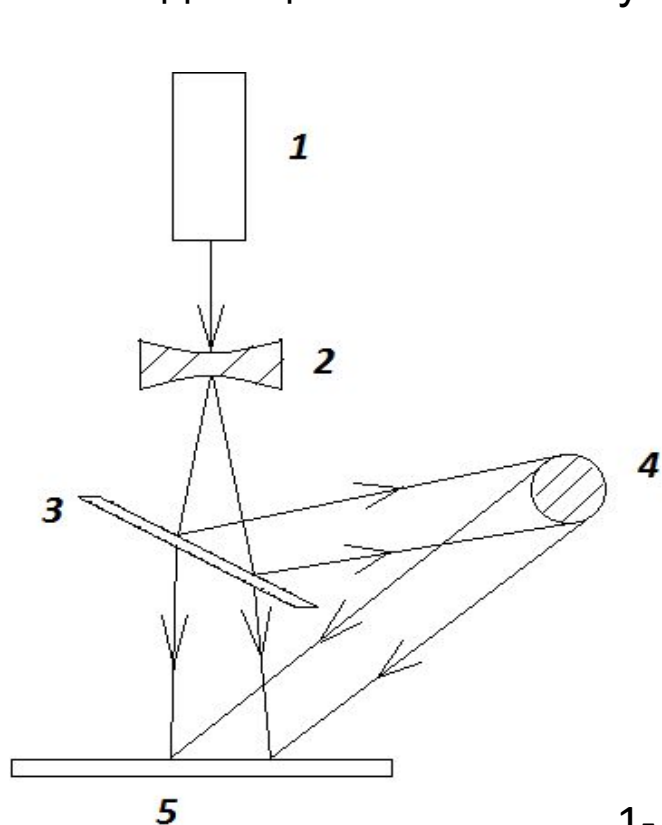
- К числу дефектов обнаруживаемых неразрушающими оптическими методами относятся
- пустоты (нарушение сплошности),
- расслоение,
- поры,
- трещины,
- включение инородных тел,
- внутренние напряжения,
- изменения структуры материалов и их физических свойств,
- отклонения от заданной геометрической формы и т. д.

ЛАЗЕРНАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ

- Применение оптических квантовых генераторов (лазеров) существенно расширяет границы применения оптических методов контроля и создать принципиально новые методы неразрушающего контроля, например голографические акустооптические и др. Лазерная дефектоскопия основывается на использовании основных свойств лазерного излучения:
 - монохроматичности,
 - когерентности и
 - направленности.

ГОЛОГРАММЫ

Голограмма получается в результате интерференции разделенного на две части монохроматического потока оптического излучения лазера: рассеиваемая голографируемым объектом и прямого опорного луча, попадающего на пластину минуя объект.

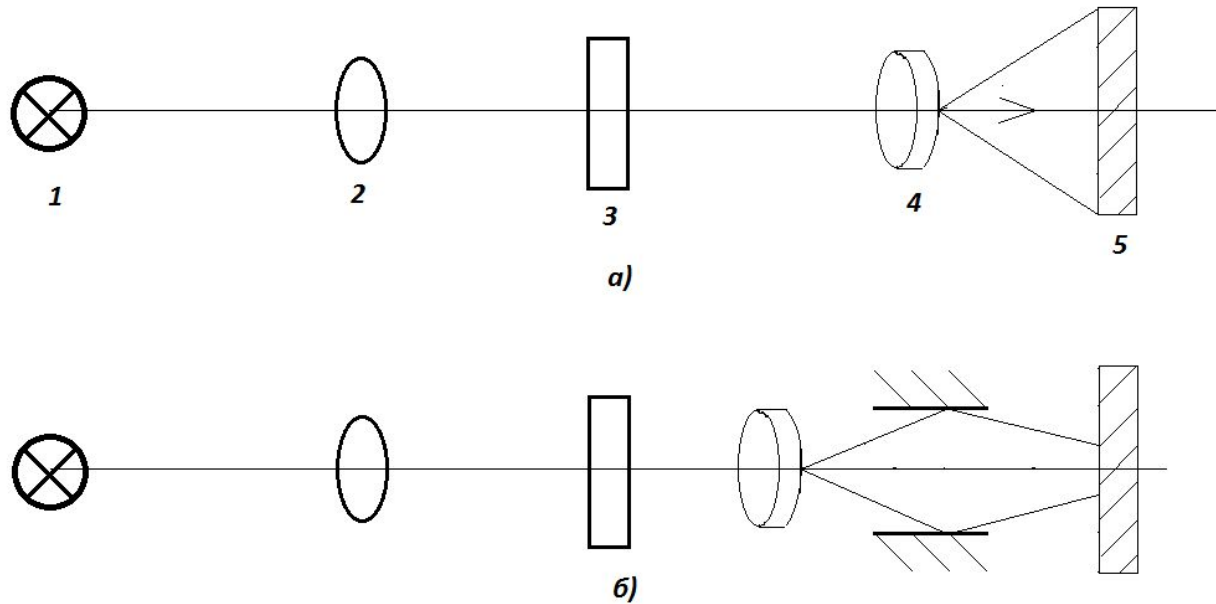


1- Лазер. 2-Микро объектив. 3- Светоделитель. 4-Объект. 5-голограмма

Приборы контроля размеров

- Для контроля геометрии микро и макро объектов обычно используют проекционный метод сравнения или измерения, которые заключаются в получении увеличенного изображения изделия на экране с последующим его сравнением с изображением принятым за эталонное.
- **Область применения.** Контроль различных изделий: инструментов, резьбовых деталей, зубчатых колес, приборных камней, объектов сложной формы, (например турбинных лопастей), а также изделий из хрупких и легко деформируемых материалов и т.д.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ОПТИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОЕКТОРОВ

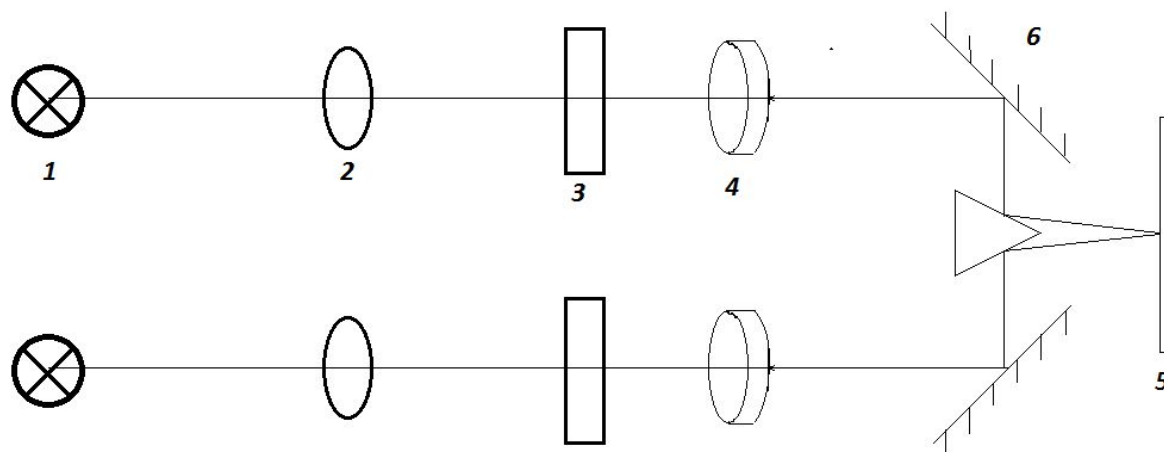


а) подобного увеличения б) сведенного изображения.

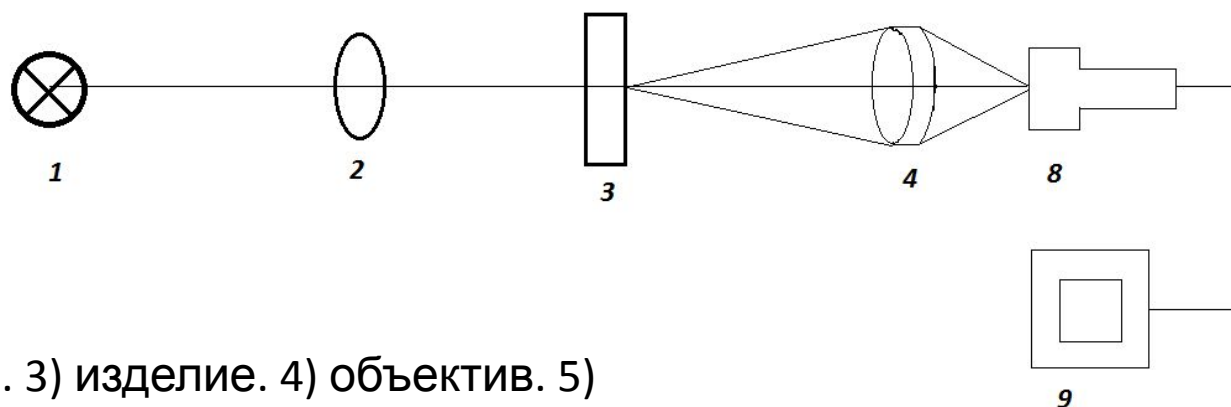
1)источник. 2) Конденсатор. 3) изделие. 4) объектив. 5) экран

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ОПТИЧЕСКИХ СХЕМ ПРОЕКТОРОВ

- Оптический
компаратор

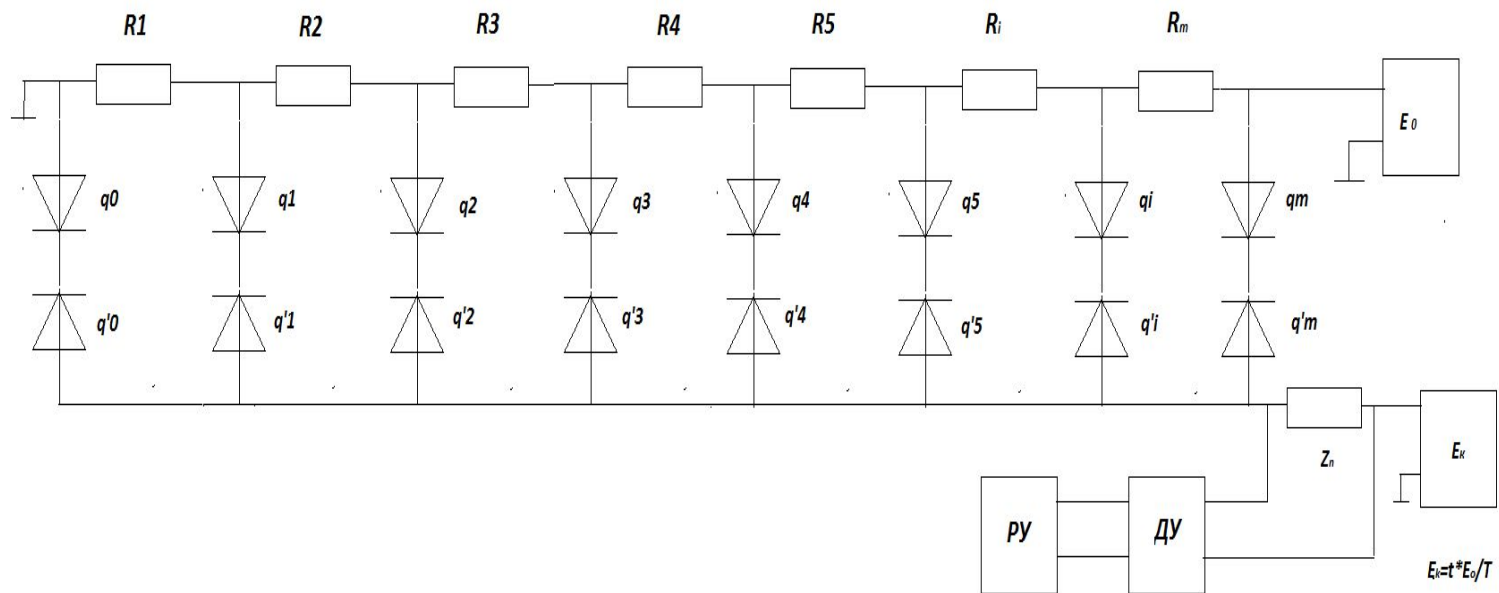
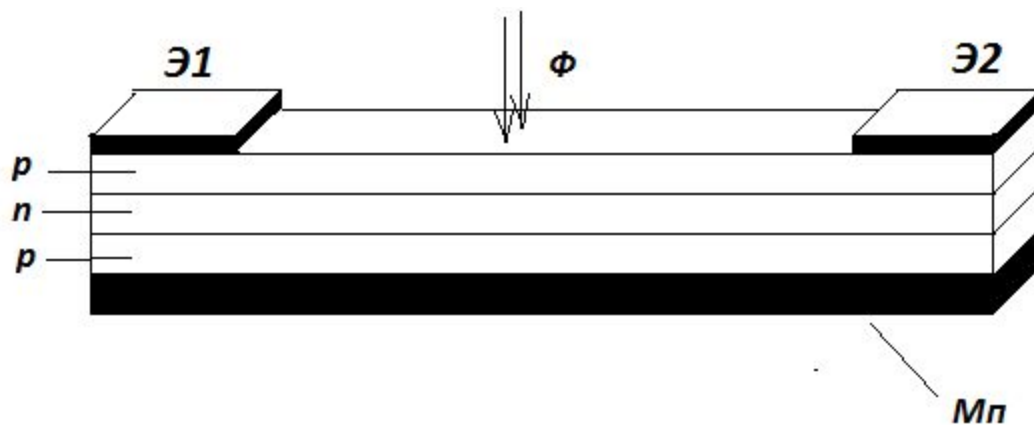


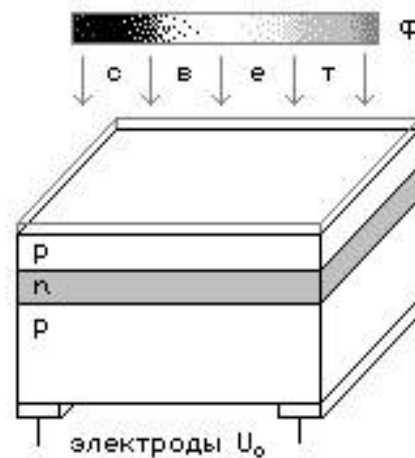
телевизионны
е



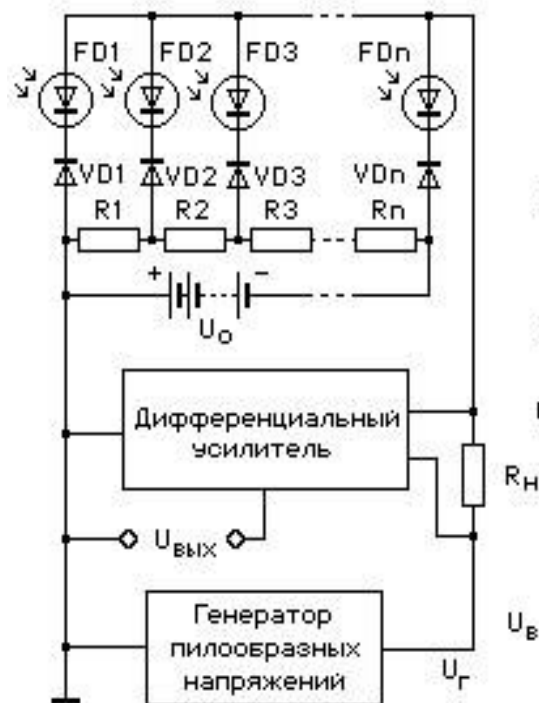
1) источник. 2) Конденсатор. 3) изделие. 4) объектив. 5)
экран. 6) зеркало. 8) телекамера. 9) телевизор.

СКАНИСТОР





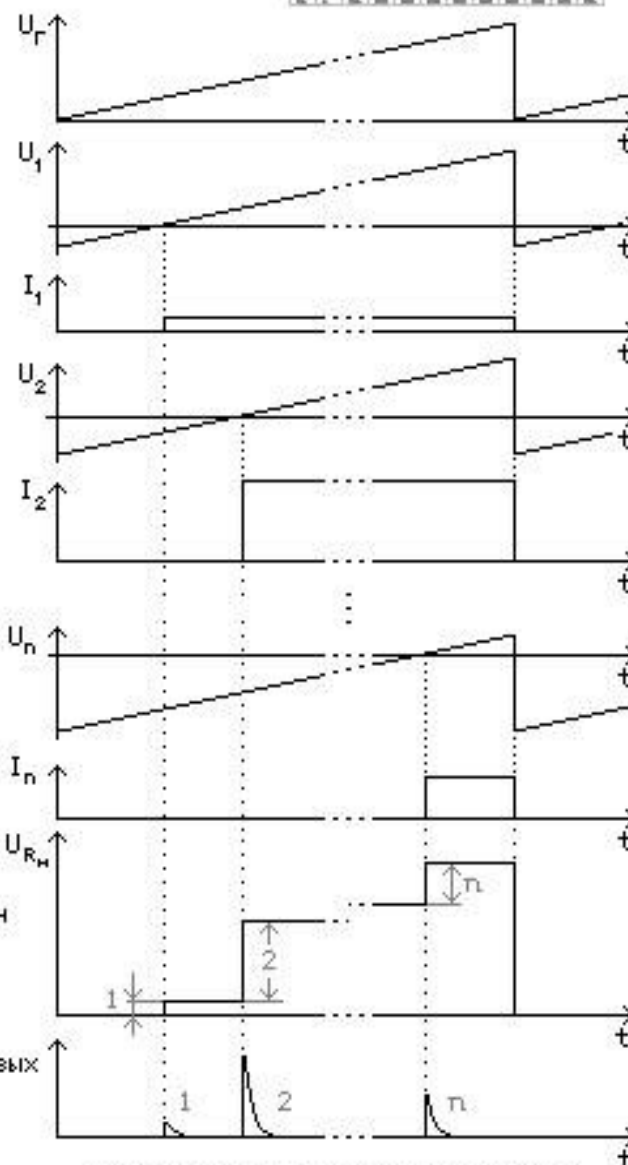
Устройство полупроводникового кристалла сканистора.



Эквивалентная схема сканистора.

Фрагмент оригинала

Форма сигнала



Диаграммы токов и напряжений.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СКАНИСТОРОВ

- разрешающая способность [лин/мм]
- Быстродействие [опрос/с]
- Чувствительность к освещению [мА/лм]
- Спектральная чувствительность [мА/нм]
- Рабочее напряжение [В]
- Потребляемая мощность [Вт]
- Габаритные размеры [мм]