

# Компютърна периферия

**Външни запомнящи  
устройства на оптични  
носители /ВЗУОН/**

Външни запомнящи устройства на оптичен носител /ВЗУОН/ принадлежат към основната конфигурация на компютърните системи. **Те се характеризират с:**

- плътност на записа много по-голяма от тези на ВЗУМД;
- габарити: 5,25", 3.5";
- капацитет – от около 600MB до над 10GB
- средно време на достъп-като на ВЗУТМД;

Устройствата с оптични дискове могат да се разделят на:

- 1) **система Laser Vision** създадени от Philips през 1981г. за запис на кинофилми и видеопрограми. Имат ограничено приложение като информационен носител в аудиовизуалните системи поради високата си цена и голям размер.
- 2) **система Compact Disc /CD/**, създадена също от Philips през 1982г и лавинообразно залива пазара, като непрекъснато се развива. Масово се разпространява в средата и края на 80-те години, у нас – средата на 90-те години. Предназначена за висококачествен звукозапис чрез цифрово кодиране на звука. Разширението ѝ “Компакт диск графика” позволява наред със звуковата стереоопрограма да се съхраняват и графични изображения. Използва се широко и за запис на цифрови данни.



*Philips VLP-700*



*Compact Disc*

- 3) **оптични дискове с еднократен и многократен запис.**
- 4) **холографски памет**  
Холографската регистрация представлява процес на фотографски запис на интерферентна картина, която се образува при наслагване на две светлинни вълни.



*Recordable (CD-R) и Rewritable (CD-RW)*



*Holographic Memory Disc*

Всички масово използвани сега оптични памет не са на холографски принцип, но се счита, че холографските памет са паметите на бъдещето.

## 1. Основни принципи на оптичния запис и четене

- **Оптичните дискове са информационни носители, при които четенето и записът се извършват с помощта на лазерен лъч, фокусиран върху информационния слой на диска.** Информацията се записва чрез **маркери / pits или mark** с дължина  $< 1 \mu\text{m}$ / и с различни от останалата повърхност на диска оптични параметри. Маркерите са разположени по дължината на множество концентрични пътечки или на една непрекъсната спирална пътечка. **Независимо от вида на записвания сигнал /аналогов или цифров/, записът върху оптичния диск е винаги дискретен.**
- При запис на аналогови сигнали се използва честотна модулация на високочестотен носещ сигнал, който след това дълбоко и двустранно се ограничава. Получената крива с две нива директно се записва върху диска, при което се получават различни дължини на маркерите и разстоянията между тях.
- При цифровия запис се използват два варианта:
  - ❖ **с модулация на дължината на маркера**, PLM (Pit Length Modulation). Дължините на маркерите и разстоянията между тях повтарят точно кодовата времедиаграма на записваната двоична поредица.
  - ❖ **с модулация на положението на маркера**, PPM (Pit Position Modulation). Наличието на маркер съответства на преход в кодовата времедиаграма.

## Основни принципи на оптичния запис и четене

- **Записаната върху ОД информация се чете** с помощта на фокусиран върху информационната пътечка лазерен лъч с нисък интензитет при въртене на диска. Маркерите модулират отразената от диска светлина. Модулираната светлина се преобразува в електрически сигнал от фотоприемник, разположен в оптичната система.
- **Лазерният източник, фотоприемникът, фокусиращия обектив и останалите компоненти на оптичната система конструктивно са обособени в лазерна оптична глава, ОГ (optical pick up).** ОГ е най-съществената част от оптичното дисково устройство /ОДУ/. В нея са разположени и изпълнителните механизми на следящите системи, които осигуряват точно фокусиране на лазерния лъч върху информационния слой и следене на информационната пътечка при въртенето на диска.
- **Записът на информация също се извършва по оптичен път**, въпреки че при различните видове дискове се използват различни методи и механизми.

## Основни принципи на оптичния запис и четене

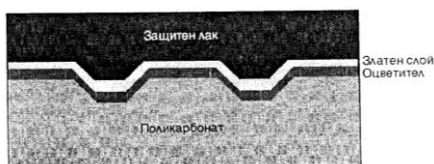
- **Дисковете само за четене, CD-ROM /CD/** се състоят от 3 слоя:
  - **основа от полимерен материал**, формована в разтопено състояние. Релефа и се получава с помощта на матрица мастер, която е носител на информацията;
  - **тънък метален отразяващ слой** /алуминий, сребро и др/;
  - **защитен слой** /лак/ защитава отразяващия слой от външно въздействие. Върху него се отпечатва етикета най-често чрез ситопечат.
- 
- По-чувствителен към външни въздействия е горният, защитен слой. Неговото повреждане и като следствие повреждането на отразяващия слой може да направи невъзможно четенето на информацията.
  - Информацията е представена чрез Pits и Lands. Всеки преход се приема за "1", а всеки участък с определена дължина /300nm/ без промяна на състоянието – като "0". /Лазерният лъч почти напълно се отразява от вдлъбнатините и се разсейва от възвишенията/.

## Основни принципи на оптичния запис и четене

- **Създаването на оригинала /master disk/** се извършва с прецизна и сложна апаратура в чисти помещения. Масивен стъклен диск се покрива с фоторезистивен слой. Лазерен лъч, модулиран с информацията пренася информацията върху фоточувствителния слой. **След това от оригинала по галваничен път се изработва точно копие-негатив**, което се използва за пресматрица. Повърхността ѝ се обработва допълнително и накрая се нанася сребърен слой. С така полученото копие-негатив /работна матрица/ се произвеждат CD.
- За да може да се запази оригиналната матрица от нея се произвеждат няколко копия-позитиви. На професионален език се наричат "майка" и служат за изработването също по галваничен път на една или няколко работни матрици /негативи/.

## Основни принципи на оптичния запис и четене

- **Оптичните дискове за еднократен запис /CD-R (Compact Disk Recordable) или WORM (Write Once Read Many Times) / имат структура подобна на CD, тъй като и двата носителя са на базата на полимерна основа и имат защитен слой. Разликата е в това, че между основата и отразяващия слой има допълнителен слой, регистрираща среда върху която се записва.**



- Записът се извършва с помощта на лазер, намиращ се в ОГ. Фокусираният върху информационната пътечка лазерен лъч се модулира от информацията и взаимодейства с регистриращата среда. В резултат се създават микроскопични изменения: неравности, промяна на цвят, отвори, промени на състоянието от кристално в аморфно, създават се маркери, които модулират отразената светлина при четене. Измененията са необратими.

## Основни принципи на оптичния запис и четене

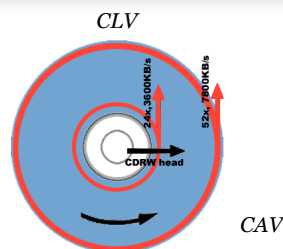
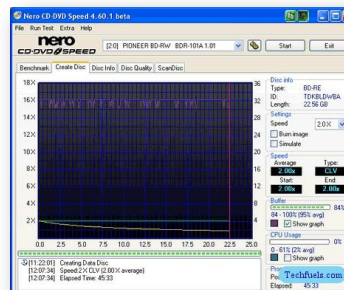
- **При дисковете с многократен запис, CD-RW** измененията в регистриращата среда са обратими. Например при някои среди е възможно с дозирано лазерно облъчване да се осъществи преход от аморфно в кристално състояние и обратно. В тези дискове се използва и термомагнитен ефект. Записът става благодарение на комбинираното действие на фокусиран лазерен лъч и подходящо ориентирано магнитно поле. При четене поляризираната лазерна светлина взаимодейства с магнитното поле на информационните маркери.
- За опростяване на потребителските процедури при производството на CD-R и CD-RW върху регистриращата среда се нанася т.н. **предварително набраздяване, CCS (Continuous Composite Servo)**. То позволява лазерният лъч сравнително лесно да намира и следи информационните пътечки, независимо от неизбежното биене на диска при въртенето му. Прави се с понижена енергия и се препокрива при запис. Освен това **се записва служебна и адресна информация**, улесняваща разделянето на носителя на блокове, информация за типа на чувствителния материал, за препоръчителни скорости на въртене и мощност на лазера и др. Дисковете без набраздяване се използват в специализирани системи, тъй като изискват точна и стабилна оптико-механична част.

- **Скоростта на въртене** на CD устройствата не е постоянна, а “плаваща” в зависимост от това дали ОГ се намира във вътрешната част на диска или в периферията. Само в аудиорежим устройството работи с постоянна скорост на въртене 530об/мин.
- В конвенционалните CD-устройства се осъществява постоянна скорост на четене при променлива скорост на въртене. За означаване на скоростта се въвежда X – фактор. При увеличаване на скоростта на въртене се увеличава скоростта на предаване на данни и времето за достъп.

Клас	Означение	Скорост на предаване (KB/s)	Време за достъп (ms)
1x	Single-Speed	150	600
2x	Double-Speed	300	300
3x	Triple-Speed	450	200
4x	Quad-Speed	600	150
6x	Six-Speed	900	150
8x	Eight-Speed	1200	100
10x	Ten-Speed	1500	100
12x	Twelve-Speed (CLV/CAV)	1800	70 - 90
16x	(CLV/CAV)	1900	70 - 90
24x	(CLV/CAV)	2000 - 3000	60 - 85
32x	(CLV/CAV)	2500 - 3600	50 - 85

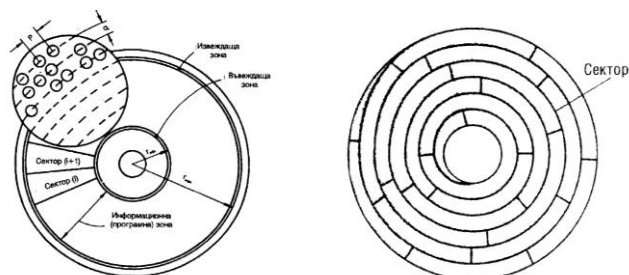
## Основни принципи на оптичния запис и четене

- **Методът на четене с постоянна скорост** на предаване на данни се нарича Constant Linear Velocity (**CLV**). При спираловидно разположение на данните скоростта на въртене е най-висока във вътрешната част на CD.
- **Методът с постоянна ъглова скорост** на въртене и променлива скорост на предаване на данни се нарича Constant Angular Velocity (**CAV**). При спираловидно разположение на данните скоростта на предаване на данни във вътрешността е най-ниска, а в периферията най-висока.
- За постигане на максимална скорост се прави комбинация от CLV и CAV.



## Основни принципи на оптичния запис и четене

- За разлика от електромеханичния /грамфонен/ запис при ОД началото на пътечката е в най-вътрешната /въвеждаща / зона на диска. Там аксиалното биене е най-малко, което облекчава първоначалното намиране на фокус и прихващане на следящата система.



Разполагане на информацията при оптичните носители

Освен устройства с ОД се използват и устройства с оптични карти и оптични ленти. Най-голямо развитие са получили устройствата с ОД, заради **предимствата** си:

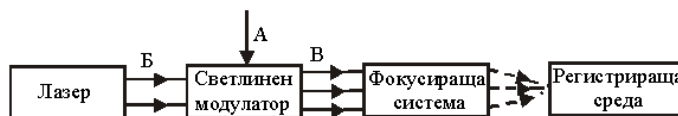
- голяма информационна плътност, неограничена напречна плътност, фокусиране на лазерния лъч в петно с размер от порядъка на микрон, работа с ниски нива на мощността на лазерните източници (вкл. и при запис), липса на взаимно влияние и проблемите, свързани с това, наблюдавани при магнитния запис;
- голям информационен обем при сменяемост на носителите
- относителна ниска цена на информационния носител (0.13\$/МВ срещу 1.25\$/МВ при твърдите магнитни дискове);
- възможност за евтино тиражиране при CD-ROM технологията чрез пресоване;
- презаписваемите носители допускат над 100 000 презаписа;
- бърз, директен достъп до голям информационен обем (за разлика от лентовите, със съпоставими обем);
- трайно съхранение на информацията, десетки години наред (често практически вечно);
- липса на износване, поради безконтактния способ на запис и четене (разстояния от 0.3...1 mm);
- без специални изисквания за чистота на средата;
- не се влияят от разсеяни магнитни полета;

**въпреки недостатъците си:**

- необратимост на процесите при запис в повечето типове оптични ЗУ;
- много високи изисквания към качеството на работната среда - най-малки дефекти в нея водят до загуби на съществени обеми информация;
- сравнително бавен запис: *многофазен* - clear/write/verify, а напоследък (Panasonic) и *двуфазен* (без clear) - но все пак за фазата verify са необходими 30% от общото време на запис (производителите често конфигурират устройствата с изключена фаза-опция verify, за да ускорят процеса на запис);
- оптиката и монтажът на лазерната глава са скъпи - те са обикновено едно цяло тяло - тежко и инертно (не се практикуват устройства с много лазерни глави, четящи едновременно, за ускоряване на достъпа, така както се прави в съвременните магнитно-дисккови устройства), така че времето за позициониране е сравнително голямо;
- ограничение на максимално допустимата скорост на запис, реализиран обикновено чрез нагряване в областта на маркера - един инертен процес;
- липсата на достатъчна стандартизация, както в размерите на носителите, така и във форматите на данните, интерфейсите, драйверите, свързания с ползуването им софтуер.

## 2. Информационна същност на оптичния запис и четене

- Оптичният запис е специфичен процес на прекодиране на пренасяната от оптичния записващ сигнал информация. С блоковата схема е илюстриран принципа на **оптичния запис**.



- Лазерът излъчва немодулирана светлина "Б". С помощта на светлинен модулатор данните за запис "А" модулират еднородната светлина "Б". Получава се оптичен сигнал "В". Оптичният сигнал се фокусира от фокусираща система и взаимодейства с определен микроучастък от регистриращата среда. Регистриращата среда е оптичен приемник, който прекодира вече кодирания в оптичния сигнал информация чрез използване на физични и химични процеси. Тези процеси са резултат на взаимодействието на светлината с материала на регистриращата среда.



## Информационна същност на оптичния запис и четене

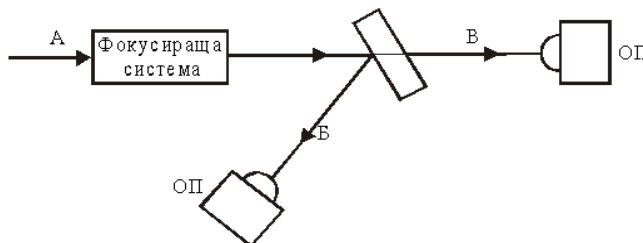
### Методи за запис на CD-R /WORM/

1. **Disc-At-Once (DAO).** Лазерът на записващото устройство се включва еднократно при започване на процеса на запис и се изключва след завършване на записа. След това не е възможно към записаните вече данни да се добавят нови. Прилага се при аудио CD-R и при копиране на цели дискове.
2. **Track-At-Once (TAO).** Записът се извършва пътечка по пътечка, при което след записването на всяка пътечка лазерът загасва /получава се пауза от  $2S$ /. Преди започването на запис на софтуера се указва дали дискът да бъде "затворен" или да остане "отворен". Във втория случай е възможно добавянето на нова информация до запълването на диска.
3. **Session-At-Once.** Могат да се записват порции от данни. Дискът може да съдържа до 99 сесии. Нарича се multisession. Дискът може да не се затваря и от него да се четат данни. След това при необходимост може да се добави нова "сесия" /порция/ данни. Всяка сесия намалява обема на диска с 13MB, първата – с 23MB за запис на служебна информация.
4. **Packet Writing.** При този метод се изисква носителът да бъде предварително форматирен със съответна програма, при което капацитета му намалява до около 510MB. Този носител може да работи като дискета /да записва, преимуенува, изтрива/.

**Разликата с варианта, когато се използва CD-RW** е, че при изтриване на файл свободното пространство не се увеличава, просто името на файла се заличава от таблицата.

## Информационна същност на оптичния запис и четене

- Има известна **аналогия между обработката на оптичния и радиосигнала**. Но докато при радиосигнала променливите параметри са амплитуда, честота и фаза, при оптичните сигнали те са: интензитет, честота, фаза, дължина на вълната и поляризация. Освен това оптичните сигнали са пространствени, благодарение на което параметрите могат да се модулират освен във функция на времето, във функция и на трите пространствени координати. Това означава възможност за изграждане на многоканални системи.
- При оптичния запис може да се направи модулация на един или едновременно на няколко от параметрите. И заради това възможностите на оптичния запис са по-големи.

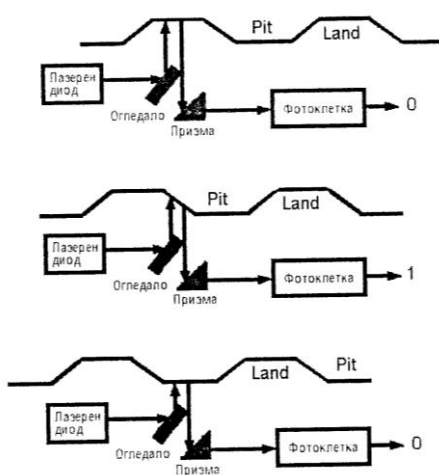


Блокова схема за илюстриране принципа на **оптичното четене**.

## Информационна същност на оптичния запис и четене

- **При четене** върху регистриращата среда действа немодулирана светлина "А" с малък интензитет. С това се предотвратяват нежелани изменения на свойствата на средата под влияние на облъчването. Регистриращата среда променя някой от параметрите на отразената "Б" или преминалата "В" светлина. Светлинният сигнал "Б" /"В"/ се възприема от оптичния приемник "ОП". Оптичният приемник може да се разглежда като средство, с което се удостоверяват характера и степента на промяна на свойствата на регистриращата среда, които са настъпили при запис.

## Информационна същност на оптичния запис и четене



- Четене на CD в трите работни фази, когато всеки преход се приема за "1", а всеки участък с определена дължина /300nm/ без промяна на състоянието – като "0".
- При този метод на кодиране не е възможно последователно повторение на "1" и затова е необходимо прекодиране на 8-битов код в 14-битов.

### 3. Регистриращи среди

Ключов проблем при разработката на ВЗУОН е създаване на ефективни регистриращи среди за побитов оптичен запис и на оптични дискове на тяхната основа. Регистриращата среда се разглежда като физична система с определена макро и микро структура, изграждана при изграждането на оптичния диск. Тя може да се класифицира по различни признаци.

#### I класификация:

- 1) **Амплитудни оптични регистриращи среди (АОРС) – по време на оптичния запис** са модулирани коефициентите на поглъщане или пропускане на РС или е изменен нейния коефициент на отражение, **по време на четене** се извършва модулация на амплитудата на четящата светлина.
- 2) **Фазови ОРС – по време на запис** се извършва модулиране на показателя на пречупване или дебелината на РС (или едновременно и на двете), **при четене** се извършват фазови промени в четящата светлина.
- 3) **Поляризационни ОРС – при четене** се изменя състоянието на поляризацията на четящата светлина. **При запис** светлината възбужда оптична нееднородност на изграждащия РС материал.

**II класификация** в зависимост от това дали изменението на оптичните свойства на РС са обратими или не:

- 1) Обратими ОРС
- 2) Не обратими ОРС.

**III класификация** в зависимост от използвания механизъм за формиране на информационния маркер при оптичния запис:

- 1) **При необратим РС** – методи за еднократно формиране на маркерите:
  - a. Чрез формиране на отвори в РС;
  - b. Чрез промяна оптичните свойства на материала без допълнителна обработка след експонирането;
  - c. Чрез промяна оптичните свойства на материала с допълнителна обработка – химична.
- 2) **При РС за обратим запис върху ОД:**
  - a. Термомагнитнооптични РС;
  - b. Среди, реализиращи при оптичен запис преход между аморфно и кристално състояние;
  - c. Среди на основата на полимери.

**V класификация** в зависимост от броя използвани слоеве върху подложката:

- 1) Еднослойни;
- 2) Многослойни.

## Регистриращи среди

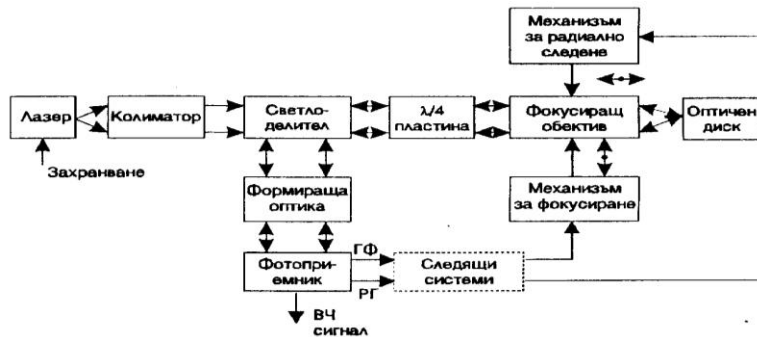
### Изискванията към ОРС са следните:

- 1) Чувствителността при запис да бъде сравнима с чувствителността на фотографски емулсии;
- 2) Висока разделителна способност за осигуряване висока плътност на запис;
- 3) Дълговременно запомняне, осигуряващо висока ефективност на четенето;
- 4) Възможност за обратимост за записа при сравнително малка енергия на изтриване;
- 5) Да осигурява не разрушаващо запис четене;
- 6) Висока надеждност на съхранение на записаната информация;
- 7) Да осигурява запис и четене в реално време;
- 8) Да има светло чувствителност в широки граници от спектъра;
- 9) Да не включва токсични съединения и други.

## 4. Оптични глави за запис и четене

- **Лазерната оптична глава /ОГ/ е най-съществения възел на всяко оптично дисково устройство.**
- **При запис тя преобразува електрическия сигнал в оптичен, като модулира записващия лазерен лъч. Този лъч се фокусира върху светлочувствителния слой на носителя и има достатъчна енергия, за да го промени т.е. да осъществи запис.**
- **При четене** лазерният лъч е с по-малка енергия, за да не променя състоянието на информационния слой. Отраженият от информационния слой лазерен лъч е модулиран в зависимост от записаната информация. Той се преобразува в електрически сигнал, който в идеалния случай е точно копие на записания.

## Оптични глави за запис и четене



- Лъчът от лазерния източник се формира и разширява /колимира/ до успореден,
- след което попада в светлоделител /поляризационна призма-използва се за пречупване, отразяване или разсейване на светлината/. След това светлината се дефазира на  $\lambda/4$  и попада във фокусиращ обектив, който я фокусира върху информационната повърхност на оптичния носител.

## Оптични глави за запис и четене

- Отразената от информационната повърхност светлина се връща по обратния път до светлоделителя, от където се насочва към формираща оптика, поставена пред фотоприемника. **От фотоприемния блок се изработват 3 сигнала:**
  - ❖ **информационен, често наричан в.ч.;**
  - ❖ **сигнал за грешка на фокусирането /ГФ/;**
  - ❖ **сигнал на грешка на радиалното следене /РГ/.**
- Сигналите ГФ и РГ се подават към съответните следящи системи, изходите на които управляват изпълнителните механизми за фокусиране и радиално следене. Тези изпълнителни механизми се намират в самата глава.
- Традиционните източници на светлина не са подходящи за оптичен запис и четене, тъй като не могат да осигурят:
  - ❖ необходимите субмикронни размери;
  - ❖ достатъчен интензитет.

## Оптични глави за запис и четене

- **Подходящ източник е лазера**, който излъчва монохроматична светлина. Широко се прилагат полупроводниковите лазери заради предимствата им:
  - ❖ малки габарити;
  - ❖ ниско захранващо напрежение;
  - ❖ възможност за директно модулиране на излъчената мощност при сравнително високи честоти.
- Въпреки недостатъците им: по-лоши характеристики по отношение на кохерентност и монохроматичност в сравнение с газовете.
- Оптиката за разширяване /колиматора/ разширява лазерния лъч до диаметър, приблизително равен на входната апертура на фокусиращия обектив.
- Обективите са малки по размер и маса /4,5 лещови от микроскопски тип/. В някои четящи системи се използват и пластмасови обективи с малка маса. Изискванията към обективите, използвани при запис са по-големи от тези при четене.
- Формиращата логика между светлоделителя и фотоприемника има за цел съгласуване на оптичния сигнал с формата и размера на приемника.

## Оптични глави за запис и четене

- Фотоприемникът е съставен от няколко планарни приемника, различни по размер, форма и функции. Поради високата скорост на обмен на информацията като фотоприемници обикновено се използват PIN фотодиоди, а при слаб сигнал – лавинни фотодиоди. Основно изискване е чувствителността на фотоприемника да е еднаква по цялото поле.
- Използваните за оптичен запис и четене лазерни диоди са инжекционни с  $\lambda=780\text{nm}$  и с възможност за четене на маркери с ширина  $0,6\mu\text{m}$  и дълбочина  $0,12\mu\text{m}$ .



Конструкция на лазерен диод и фотоприемник.

## 5. Функционално-блокова схема на оптично дисково устройство

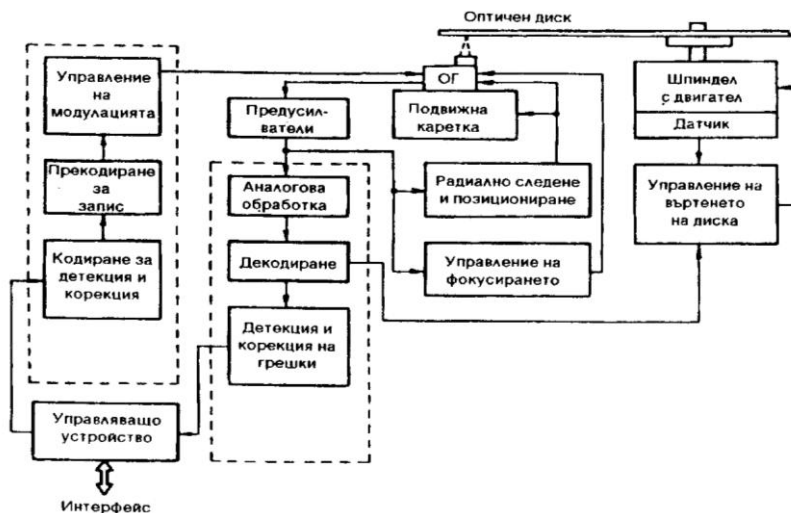
Във ВЗУОН има 6 следящи системи:

- 1) за фокусиране (аксиално следене), която компенсира аксиалното биене на диска, достигаща до 0,5, 1 мм;
- 2) за радиално следене на пътечката /фино позициониране/ - неизбежният ексцентритет на информационната пътечка по отношение на оста на въртене на диска превишава стъпката между съседните пътечки десетки и стотици пъти. Тази следяща система намалява отклонението на лазерното петно от оста на пътечката. Друга задача на тази система е бързото прехвърляне на лазерния лъч между съседни пътечки. Така при оптичните ЗУ се осъществява ускорен достъп до близки информационни зони. Ето защо понякога тази система се нарича и система за фино позициониране.

Тези две системи поемат и задачата за компенсиране на влиянието на външни удари и вибрации.

## Функционално-блокова схема на оптично дисково устройство

- 3) за грубо позициониране или подаване на ОГ, която е тясно свързана с радиалната следяща система. В зависимост от типа на устройството тя може да изпълнява различни функции: бавно да следва спиралната пътечка при нормално възпроизвеждане от CD; да търси определена част от програмата, т.е. принудително да придвижва ОГ в една или друга посока до попадане в зона, близка до желаната; да позиционира, т.е. изхождайки от началното и желано крайно положение на ОГ целенасочено да управлява придвижването така, че да се осигури минимално време за достъп;
- 4) за управление на честотата на въртене на шпинделния двигател, която трябва да поддържа неизменна ъглова или линейна скорост на движение на информационната пътечка спрямо неподвижната ОГ;
- 5) за тангенциална корекция (или за синхронизиране на постъпващите от диска цифрови данни). Дори и при подържане на точно необходимата честота на въртене на диска скоростта на движение на пътечката спрямо главата не е свършено постоянна и това моментно отклонение на скоростта от необходимата се компенсира от системата за тангенциална корекция.;
- 6) за подържане на средната мощност на лазерния източник, която е неизбежна при полупроводниковите лазерни диоди, критични към претоварване.



- Организирането на данните върху оптичния диск е подобно на това при магнитния диск. Освен потребителски цифрови данни се записват данни за адресите на пътечки и сектори, за синхронизиране на работата на записващия и четящия сигнал и за следящите системи. Това е служебната информация. В рамките на една пътечка /сектор/ служебните данни образуват служебен формат на данните, който структурно е еднакъв за всички пътечки /сектори/. Стандартизирането на формата осигурява взаимозаменяемост на дисковете. Има и неформатирани дискове, които потребителя трябва да форматира. Те са два варианта:
  - ❖ набраздени – съдържащ водещи бразди;
  - ❖ гладки /ненабраздени/.
- За CD съществуват различни стандарти и формати. Създателите на първите аудио- CD са описали спецификациите им в книга с червена подвързия, известна по-късно като **“Червената книга”**. С развитието на CD, новите данни също са публикувани в цветни книги, откъдето стандартите получават името си.



### Таблица с цветните книги.

Структура на секторите на CD при различни режими.

CD-DA

2353B Audio	784B – контрол и корекция на грешки	98B - проверки
-------------	-------------------------------------	----------------

CD-ROM, режим 2

12B Синхронизация	4B секторен адрес	2336B Данни	784B – контрол и корекция на грешки	98B проверки
----------------------	----------------------	----------------	--	-----------------

## 6. DVD



Компакт – дискови устройства възникват от необходимостта на музикалните компании да разпространяват качествени записи. Към евтиния носител проявяват интерес филмовите производители, но за събиране на пълнометражен игрален филм са необходими няколко такива носители. За задоволяване на тази потребност се разработват **DVD носители** / Digital Versatile Disk/. Използват се главно за видеодискове, поради което може да се разшифрова и като Digital Video Disk. DVD носители използват достигнатото от CD, като максимален капацитет на един носител е увеличен до 18GB при запазване на размерите. Измененията, които са направени са:

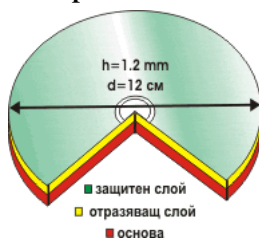
- 1) размерите на вдлъбнатините и възвишенията /pits and lands/ са намалени;
- 2) лазерът работи в червената (635, 650nm) вместо в инфрачервената област (750nm);
- 3) изменени са адресирането и механизма на корекция на грешките;
- 4) използват се двустранни дискове с по два информационни слоя.

## DVD

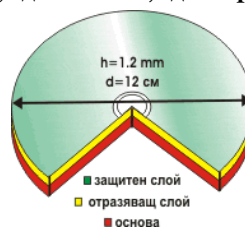
- Основна особеност на DVD носителя е, че при него могат да се използват два информационни слоя (Dual Layer), които са съставени от различни материали.
- Структурата вдлъбнатина-възвишение първо се пресова върху диск, след което се нанася полуотразяващ слой (злато). След това се нанася слой от изкуствен материал, върху който се пресова втория информационен слой, а след това се нанася и отразяващ слой от алуминий. Технологично най-трудно се реализира полуотразяващия (полупропусклив) слой, който трябва да е точно оразмерен, за да може лазерната оптика да реагира на отразената светлина и от двата информационни слоя и да ги различава. Лазерът работи с различен интензитет за всеки от слоевете.
- Физическите размери на един DVD носител са същите, както и на CD: диаметър - 12 см, дебелина - 1.2 мм. Дебелината на защитния слой при DVD е намалена на 0.6 мм

## DVD

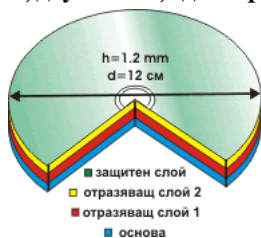
Устройство на CD



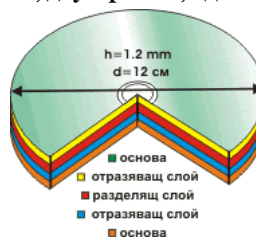
DVD, еднослойно, едностранно



DVD, двуслойно, едностранно

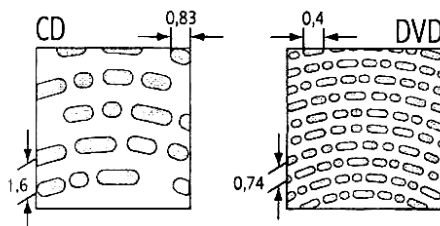


DVD, двустранно, еднослойно



## DVD

Размерите и разстоянията между вдлъбнатините за CD и DVD



- Капацитетът на двуслойните DVD не е 2 пъти по-голям от еднослойните, защото за по-лесно детектиране вдлъбнатините и възвишенията се правят по-големи от тези при еднослойните. Това се отнася и за двустранните DVD.
- Най-общо DVD са 4 вида:
 

1/ едностранни, еднослойни;	2/ двустранни еднослойни;
3/ едностранни двуслойни;	3/ двустранни двуслойни.

## DVD

Първоначално, през 1995 г, когато за първи път бе обявен новият стандарт, форматите DVD се изчерпват само с три, предназначени за прочитане на информацията от тях:

- **DVD-ROM**: използва матричен носител, върху който могат да бъдат записани данни, както и мултимедийни такива, които могат да бъдат възпроизведени и прочетени.
- **DVD-VIDEO**: този формат предполага запис на видеоинформация, която след това може да бъде възпроизведена от домашна DVD-система или от компютърен DVD-ROM.
- **DVD-AUDIO**: предназначен да съхранява многоканално аудио с най-високо качество.

По-късно се появяват допълнителни спецификации, позволяващи да се записва на носители:

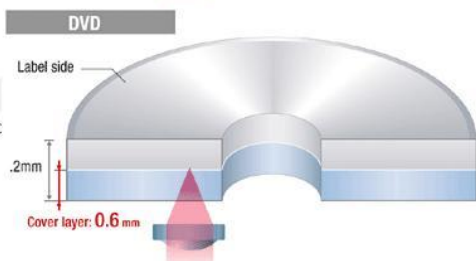
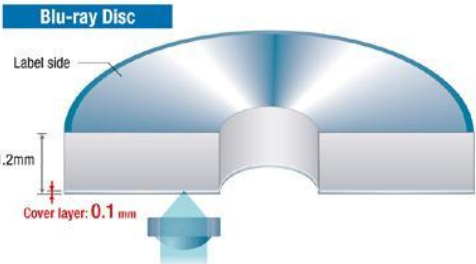
- **DVD-RW**
- **DVD+RW**
- **DVD-RAM**

## 7. Blu-ray диск



- **Blu-ray дисковете (BD)** са оптични дискове с висока плътност на записа, предназначени за съхраняване на цифрови данни, включително видео с висока разделителна способност (High Definition Video).
- Името на новия формат произлиза от използването в него на синьо (по-точно виолетово) лазерно излъчване ("blue ray" означава "син лъч", вж. *Интересни факти по-долу*), което позволява запис и съхранение на данни върху оптичен носител с висока плътност.
- Капацитетът на един носител Blu-ray е до 25 GB данни, като обемът на един двуслоен носител е 50 GB. Според физическия формат Blu-ray дисковете се делят на следните типове: BD-ROM, BD-R и BD-RE.

- Един от проблемите при Blu-ray, породен от високата плътност на данните, е защитата на слоя с информация срещу физическо нараняване. В началото на развитието на тази технология носителите се съхраняваха в специални прахозащитни и удароустойчиви кутии, които обаче правеха дизайна на диска доста старомоден и неудобен. Ето защо Blu-ray консорциумът разработи специален покривен слой, който се нанася върху носителя и предпазва защитния, а също и информационния слой от надраскване. Така BD носителите стават много по-стабилни и защитени от външни влияния, а освен това се увеличава времето за съхранение на информацията.
- На Blu-ray носители може да се запише до 15 часа видео с висока разделителна способност или до 23-25 часа със стандартна. Тези обеми са непосилни за DVD носителите в момента, най-вече когато става въпрос за особено големи разширения (повече от 10-20 часова видео информация) на филмовия материал: бонус сцени и материали, съпътстващи филмовото заглавие, докато допълнителни субтитри и аудио дублаж на различни езици не са проблем, те заемат значително по-малко място. Една от причините за създаването на формата BD е по-голямата интерактивност и мултимедийност за крайния потребител.



Amit  
Latest Tec

**Amit Bhawani**  
Latest Tech Updates!