

LCD (1)

- **LCD** (Liquid Crystal Display): zobrazovací jednotka, která při své činnosti využívá technologii kapalných (tekutých) krystalů
- Používá se zejména jako zobrazovací jednotka pro:
 - přenosné počítače (notebook, laptop)
 - „nepočítačová zařízení“ (hodinky, kalkulačky, mobilní telefony atd.)
 - pracovní stanice, kde nahrazuje monitor pracující na principu CRT

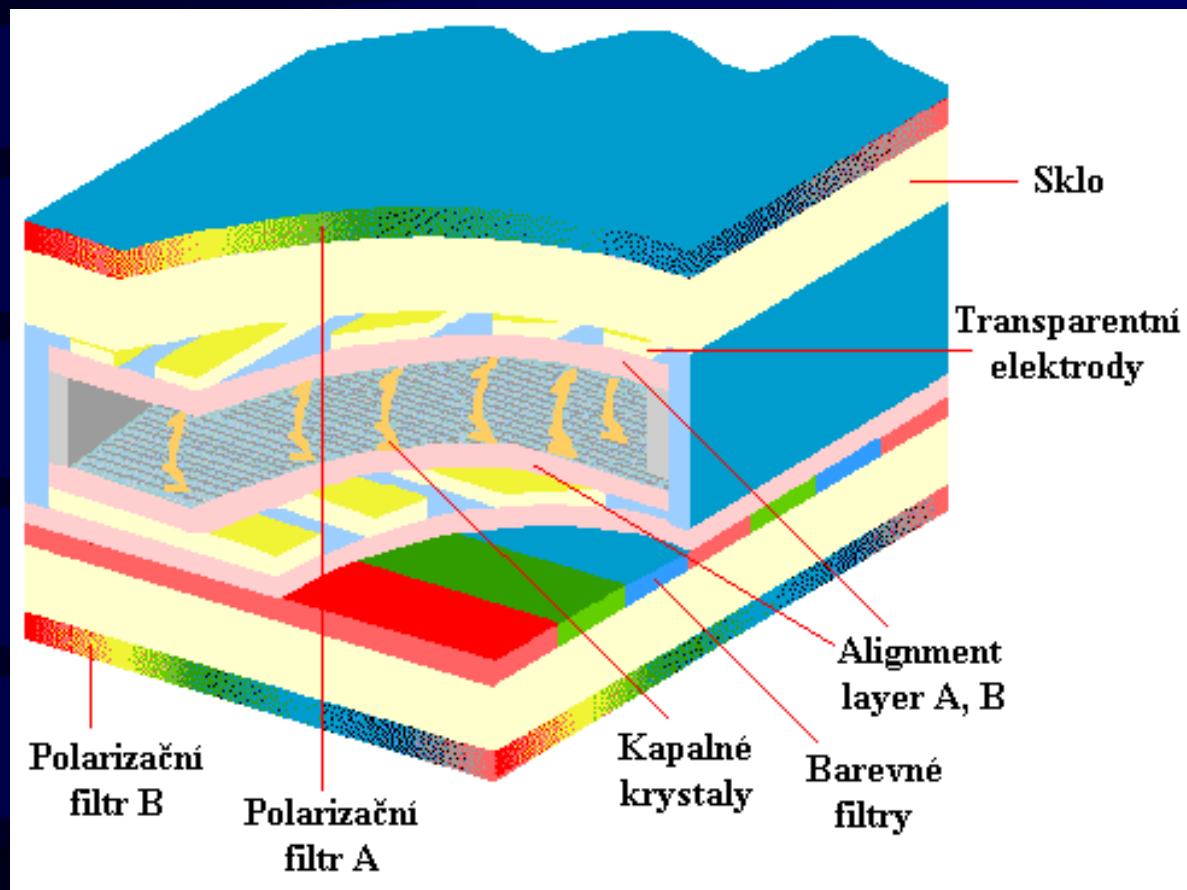
LCD (2)

- Kapaln  krystaly se dělí do třech skupin:
 - nematické
 - cholesterick 
 - smektick 
- Pro konstrukci LCD panelů se používají **ne-**
matick  kapaln  krystaly
- Tyto krystaly jsou založeny na bázi hexyl-
kyanidbifenyly, jehož molekuly mají pod-
louhl  (ty ovit ) tvar

LCD (3)

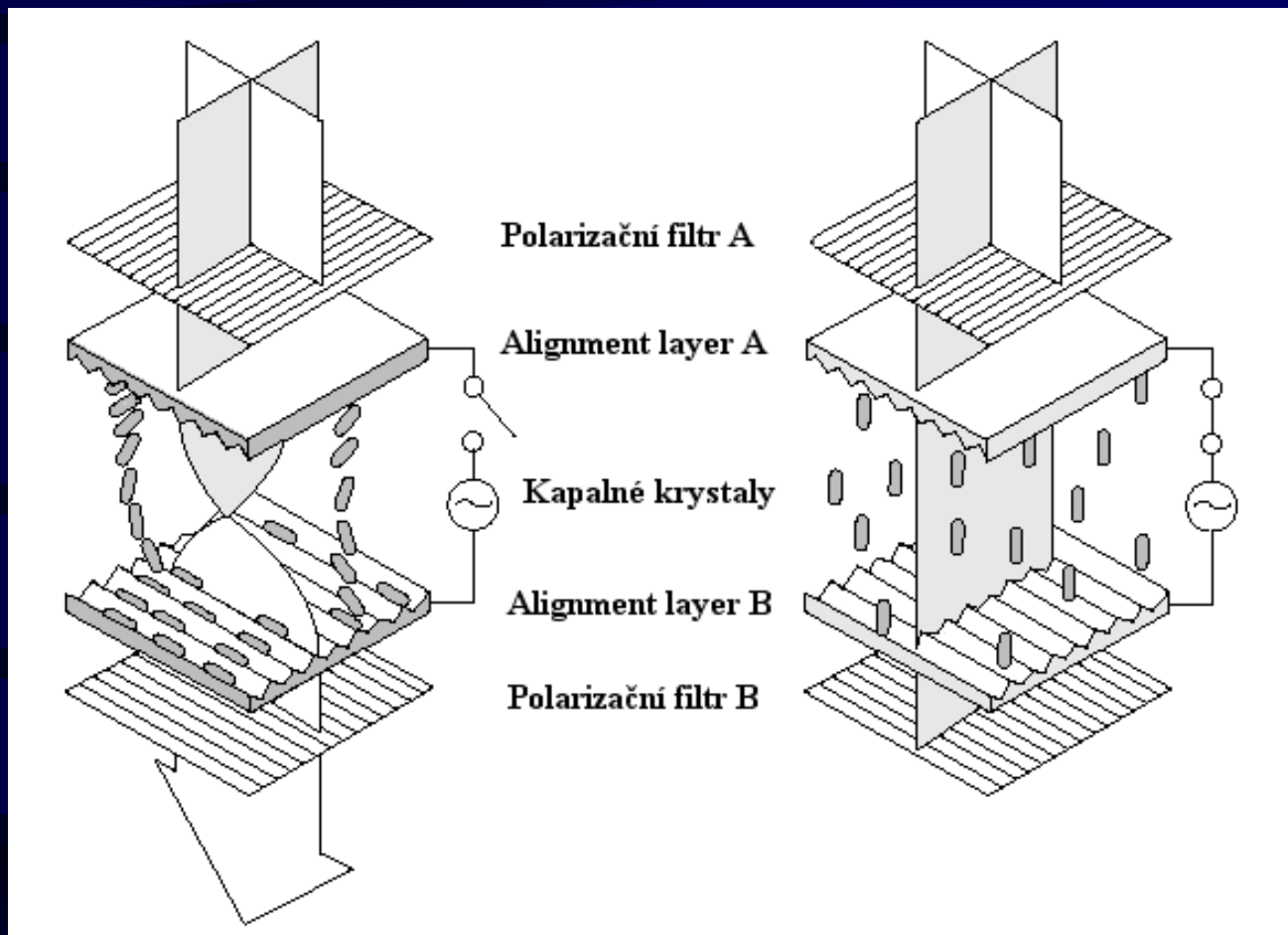
- LCD panel je složen z následujících částí:
 - Polarizační filtr A
 - Sklo
 - Transparentní elektrody
 - Alignment layer A (zarovnávací vrstva A)
 - Kapalné krystaly
 - Alignment layer B (zarovnávací vrstva B)
 - Transparentní elektroda (elektrody)
 - Barevné filtry
 - Sklo
 - Polarizační filtr B

LCD (4)



- Zarovnávací vrstvy jsou z vnitřní strany zvrásněny

LCD (5)



- Zvrásnění zarovnávacích vrstev je pootoče-
no o úhel 90°

LCD (6)

- Polarizační filtry jsou nastaveny tak, aby propouštěly polarizovanou rovinu světla, která je rovnoběžná se zvrásněním příslušné zarovnávací vrstvy
- Molekuly kapalných krystalů přilehlé k zarovnávacím vrstvám se natočí ve směru jejich zvrásnění
- Mezilehlé molekuly se stočí a vytvoří tak část šroubovice (spirály)

LCD (7)

- Za polarizačním filtrem A je umístěn zdroj světla (nepolarizovaného) - výbojka
- Světlo (není-li na elektrody přivedeno elektrické napětí):
 - prochází přes polarizační filtr A
 - po průchodu tímto filtrem je již polarizované a kmitá pouze v jedné rovině
 - prochází zarovnávací vrstvou A
 - prochází oblastí kapalných krystalů, jejichž molekuly svým uspořádáním stáčí jeho polarizovanou rovinu o úhel 90°

LCD (8)

- prochází přes zarovnávací vrstvu B
- prochází přes barevné filtry
- prochází přes polarizační filtr B
- Pokud na transparentní elektrody, které jsou umístěny na vnější straně zarovnávacích vrstev přivedeme elektrické napětí, molekuly kapalných krystalů se začnou narovnávat a opouští tak původní uspořádání ve tvaru šroubovice

LCD (9)

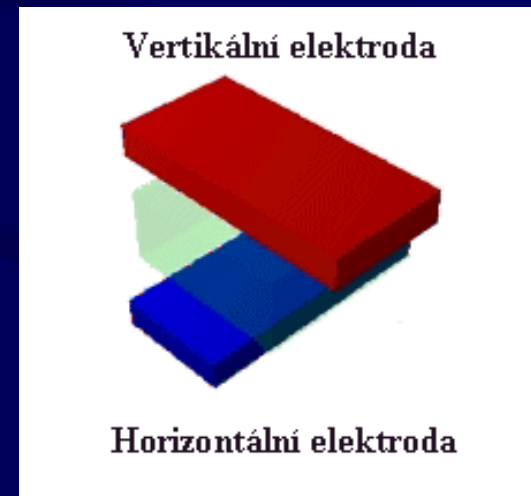
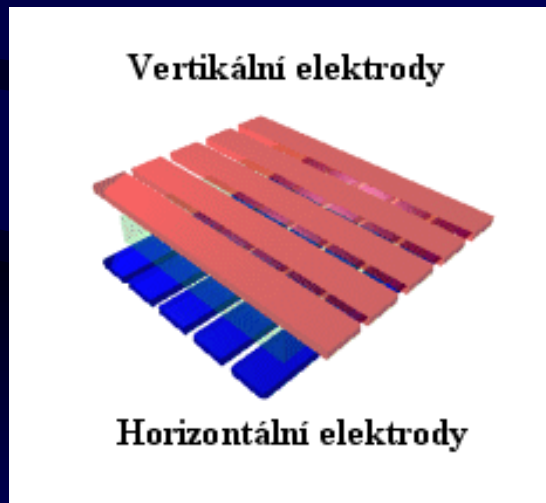
- Toto způsobuje, že polarizovaná rovina světla, která prochází oblastí kapalných krystalů se již nestáčí o úhel 90° , ale o úhel menší než 90°
- Velikost tohoto úhlu je dána hodnotou elektrického napětí přivedeného na transparentní elektrody (čím vyšší napětí, tím se molekuly kapalných krystalů více vyrovnají a tím menší je úhel, o který se rovina polarizovaného světla bude stáčet)

LCD (10)

- Polarizované světlo, jehož rovina se stáčí o menší úhel, prochází přes polarizační filtr B s menší intenzitou
- Zobrazovací jednotky pracující na výše popsaném principu jsou označovány jako **TN-LCD** (Twisted Nematic - LCD)
- Je možné se setkat i jednotkami označovanými jako **STN-LCD** (Super TN-LCD) u kterých je zvrásnění zarovnávacích vrstev pootočeno o úhel větší než 90° (např. 270°)

LCD (11)

- **Pasivní matice (Passive Matrix):**
 - pro adresování jednotlivých obrazových bodů používá vertikálních a horizontálních transparentních elektrod



LCD (12)

- jednotlivé řádky jsou zobrazovány postupně:
 - je zvolen příslušný řádek (horizontální elektroda) jehož obrazové body se budou zobrazovat
 - na vertikální elektrody se přivede elektrické napětí, které reguluje intenzitu světla procházející příslušným obrazovým bodem
 - je zvolen následující řádek a celý proces se opakuje
- tento způsob adresace vyžaduje použití kapalných krystalů se velkou setrvačností - doba, po kterou se po odpojení elektrického napájení molekuly vracejí do původního (spirálovitě stočeného) stavu

LCD (13)

- pasivní matice nedokáže rychle reagovat na změny a proto se jeví jako nevhodná v okamžiku, kdy je nutné zobrazovat rychle se měnící scénérii (videosekvence, rychle se pohybující objekty atd.)
- skutečnost, že jednotlivé body jsou adresovány přímo pomocí horizontálních a vertikálních elektrod má za následek vznik přeslechů (rozsvícení jednoho obrazového bodu negativním způsobem ovlivňuje jas okolních bodů, zejména na tomtéž řádku)

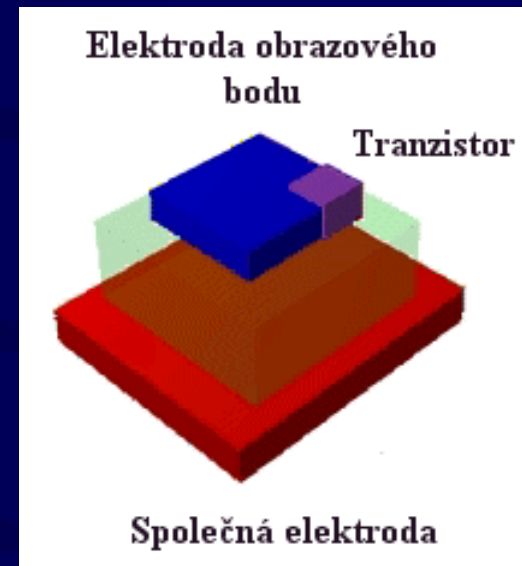
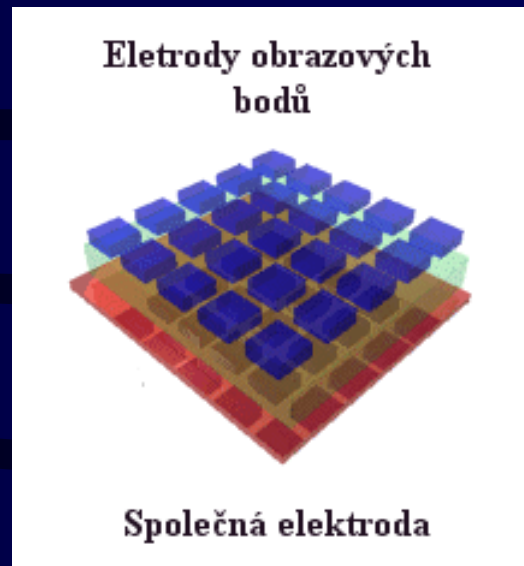
LCD (14)

- za účelem eliminovat tyto negativní vlivy (především malou rychlost) jsou pro pasivní matice vyvíjeny jiné adresovací mechanismy, např. **DSTN** (Double Scan Twisted Nematic):
- nejpoužívanější mechanismus pro adresování pasivních matic
 - LCD panel je horizontálně rozdělena na dvě poloviny, jejichž obrazové body jsou zobrazovány paralelně
 - dovoluje použití kapalných krystalů s menší setrvačností
 - je rychlejší než klasický TN-LCD

LCD (15)

- **Aktivní matice (Active Matrix):**
 - založena na technologii **TFT** (Thin Film Tran-sistor)
 - používá ze zadní strany panelu samostatnou elektrodu pro každý obrazový bod a ze přední strany jednu elektrodu společnou pro všechny body
 - každý obrazový bod je vybaven miniaturním tranzistorem, který pracuje jako spínač a který v případě sepnutí umožňuje rozsvícení příslušného obrazového bodu

LCD (16)



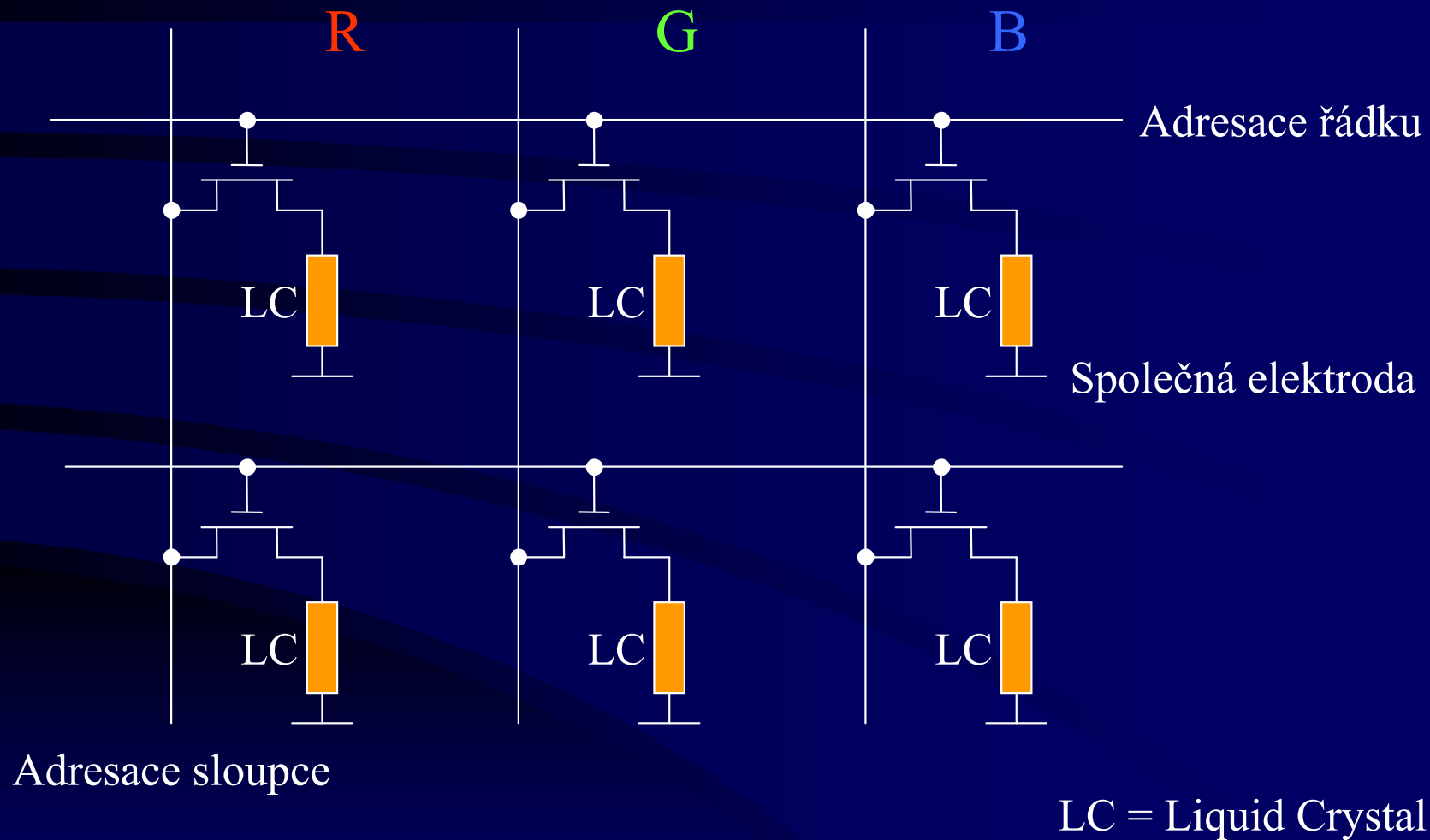
- vodiče k jednotlivým elektrodám jsou vedeny mezi obrazovými body
- použití tranzistoru dovoluje separovat každý obrazový bod od vlivu okolních bodů a tím i minimalizovat přeslechy

LCD (17)

- uvedený mechanismus adresace dovoluje i použití kapalných krystalů které se ve spojení s elektrodami chovají jako kondenzátor (uchovávají si jistý elektrický náboj, který udržuje molekuly kapalných krystalů ve správném natočení)
- tyto krystaly mohou mít také mnohem menší setrvačnost, neboť správné natočení jejich molekul je drženo pomocí elektrického náboje, což dovoluje eliminovat i poměrně nízkou rychlost pasivních matic
- nevýhodou aktivních matic je vyšší spotřeba elektrické energie

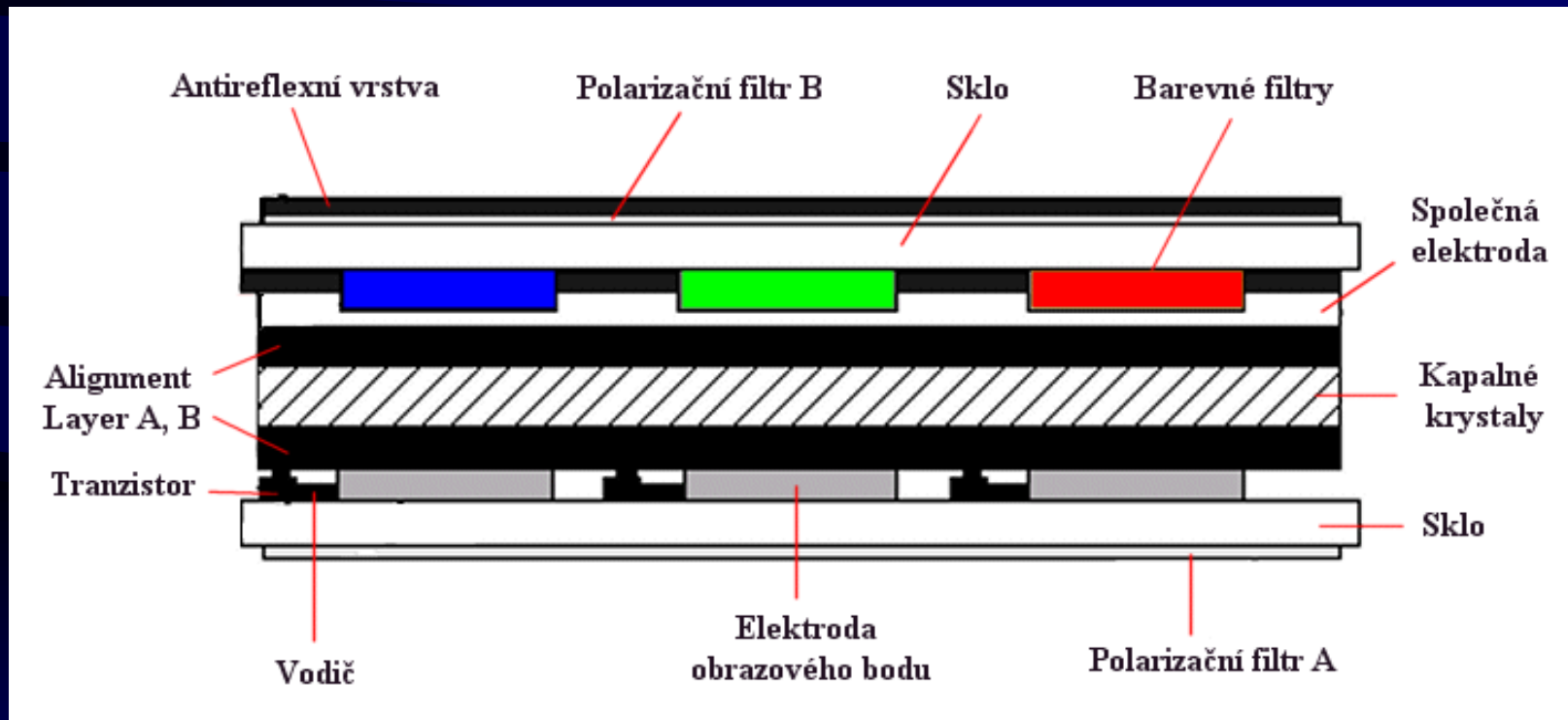
LCD (18)

- Zapojení pixelů aktivního LCD displeje



LCD (19)

- Řez TFT panelem:



LCD (20)

- LCD panely:



CRT vs LCD

Parametr		CRT		LCD (TFT)
Jas	☹	80 – 120 cd/m ²	😊	170 – 300 cd/m ²
Kontrast	😊	350:1 – 700:1	☹	150:1 – 450:1
Pozorovací úhel	😊	více než 150°	☹	90° - 150°
Chyby konvergence	☹	0,2 – 0,3 mm	😊	žádné
Ostrost	☹	uspokojivé – velmi dobré	😊	velmi dobré
Geometrie obrazu	☹	možné chyby	😊	perfektní
Chybné (defektní) pixely	😊	žádné	☹	až 8 chybn. pixelů
Vstupní signál	☹	pouze analogový	😊	analogový nebo digitální
Možná rozlišení	😊	libovolné	☹	dáno HW / interpolace
Vyladění barev	😊	foto kvalita	☹	uspokojivé
Jednotnost (uniformita)	☹	občas jasnější uprostřed	☹	občas jasnější na kraji
Čistota (kvalita) barev	😊	velmi dobrá	☹	horší až průměrná
Mihotání (blikání) obrazu	☹	žádné nad 85 Hz	😊	žádné
Ovlivnitelnost mag. polem	☹	závisí na odstínění	😊	žádná
Rychlost odezvy pixelu	😊	nepozorovatelná	☹	20 – 50 ms
Spotřeba elektrické energie	☹	60 – 160 W	😊	25 – 40 W
Rozměry/hmotnost	☹	větší	😊	menší

Plasmové displeje (1)

- Plasmový displej (**PDP** - Plasma Display Panel) je zobrazovací jednotka pracující na principu elektrického výboje v plynu o nízkém tlaku (cca 60 - 70 kPa)
- Historie:
 - **60. léta:**
 - vývoj technologie pro výrobu prvních PDP
 - **70. a 80. léta:**
 - výroba monochromatických plasmových displejů
 - založeny na oranžovo-červeném výboji v neonu
 - kvalita obrazu je (byla) relativně nízká

Plasmové displeje (2)

– 90. léta:

- výroba prvních barevných plasmových displejů

– 1999 – 2000:

- výroba velkoplošných barevných PDP určených i pro širší veřejnost

- PDP je složen z následujících částí:

- přední (tenká) skleněná deska

- rovnoběžné (horizontální) displejové elektrody:

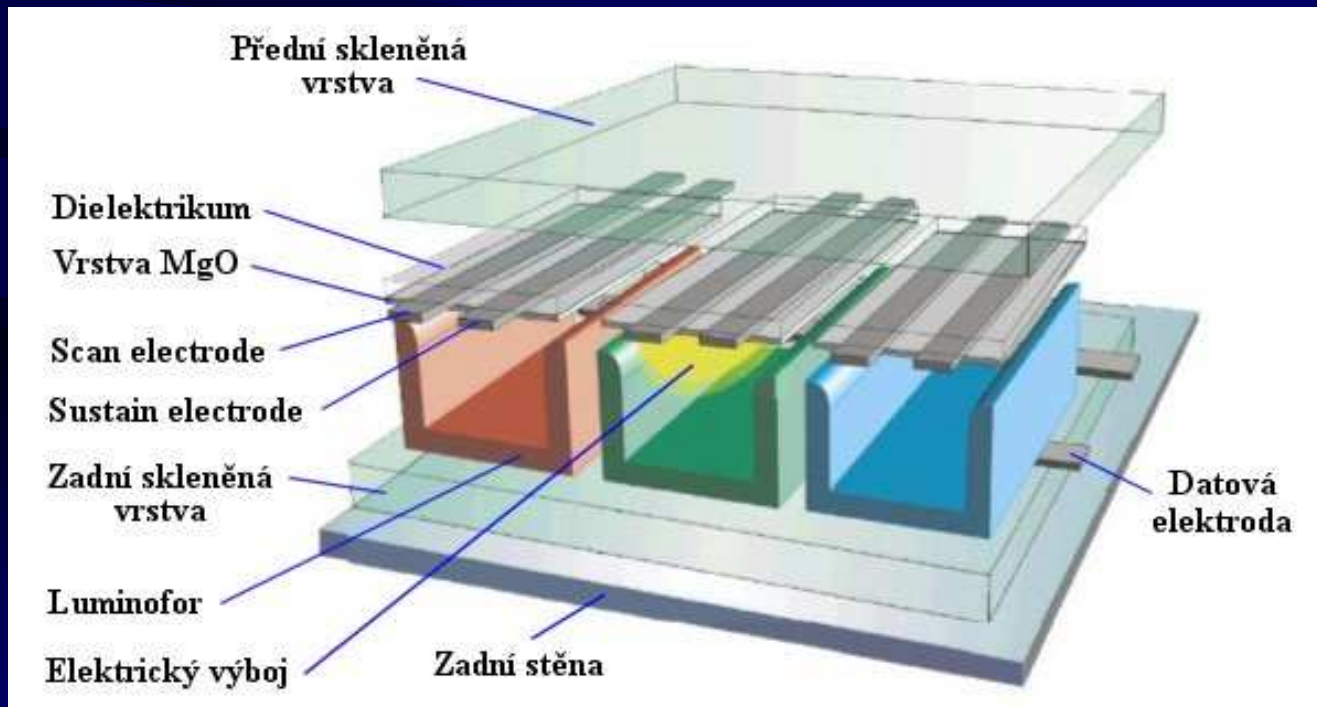
- pro každou buňku jsou zde zapotřebí dvě elektrody označované jako:
 - scan electrode
 - sustain electrode

Plasmové displeje (3)

- izolační vrstva oddělující jednotlivé displejové elektrody
- vrstva MgO:
 - chrání izolační vrstvu před bombardováním ionty
 - posiluje generování sekundárních elektronů
- obrazové buňky:
 - každá buňka má na své spodní a na svých bočních stranách nanesenu vrstvu příslušného luminoforu
 - jeden pixel je pak tvořen třemi buňkami s luminofoxy odpovídajícími základním barvám (Red, Green, Blue)
 - jednotlivé buňky jsou vyplněny inertním plynem, popř. směsí inertních plynů (nejčastěji Ne, Xe, Ar)

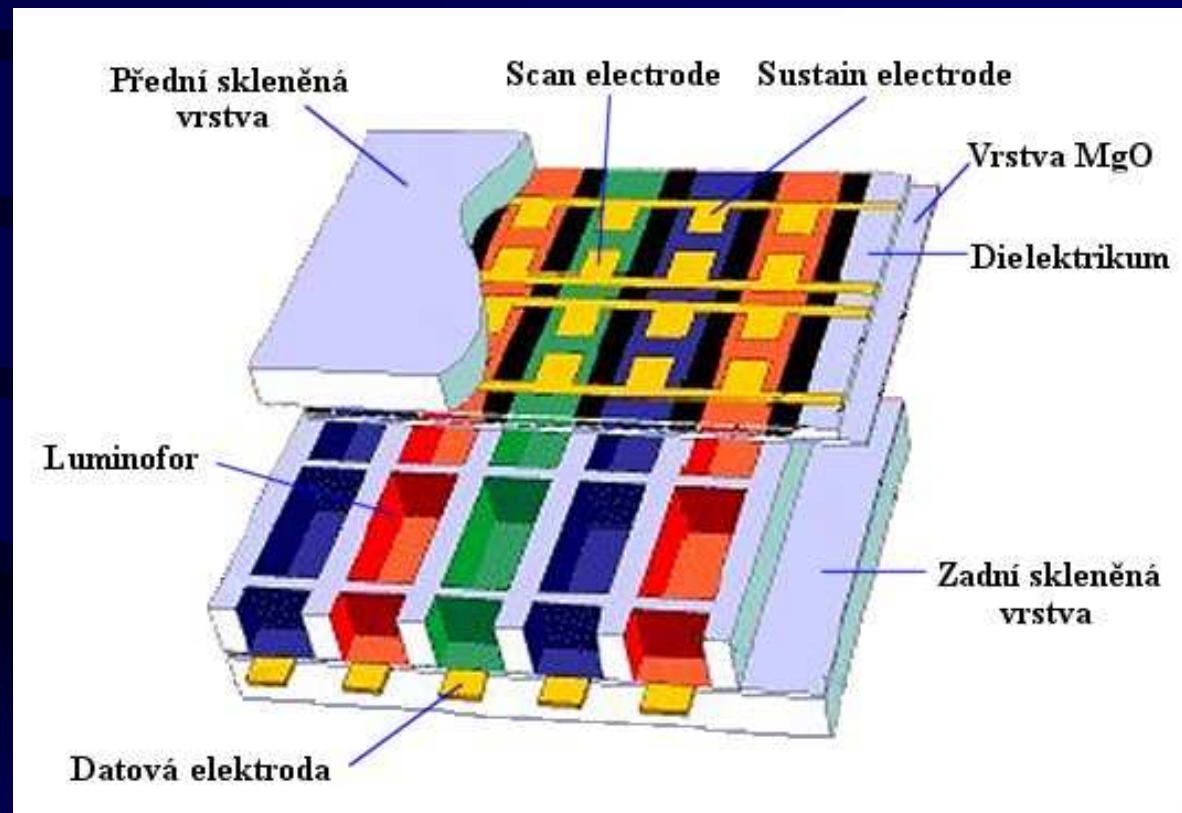
Plasmové displeje (4)

- izolační vrstva
- datové (adresové, vertikální) elektrody:
 - umístěny kolmo na displejové elektrody
 - pro každou buňku je zapotřebí jedna datová elektroda
- zadní (tenká) skleněná deska



Plasmové displeje (5)

- Řez barevným plasmovým displejem:

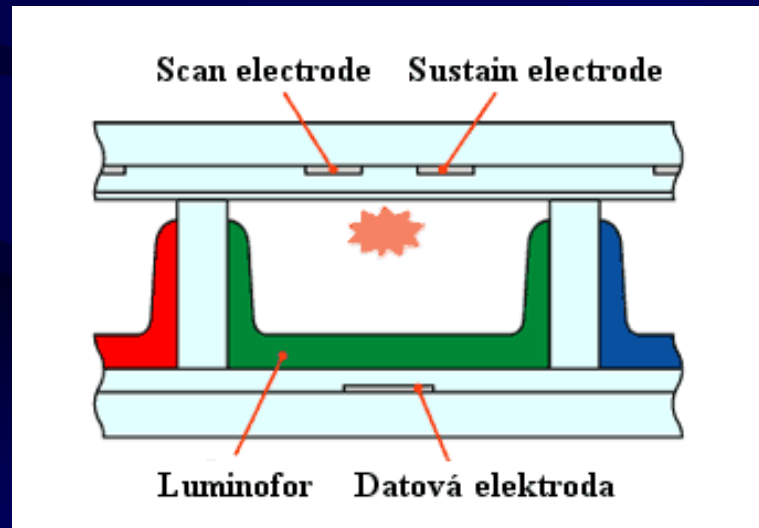


Plasmové displeje (6)

- Jednotlivé buňky jsou řízeny střídavým elektrickým napětím, které způsobuje, že dochází k ionizaci plynů v obrazové buňce, tj. ke vzniku **plasmatu**
- Plasma je vysoce ionizovaný plyn vyznačující se (v určitém objemu) přibližně stejným počtem kladných iontů a elektronů
- Plasma může vzniknout např. zahřátím plynu na vysokou teplotu, zářením, průchodem elektrického proudu

Plasmové displeje (7)

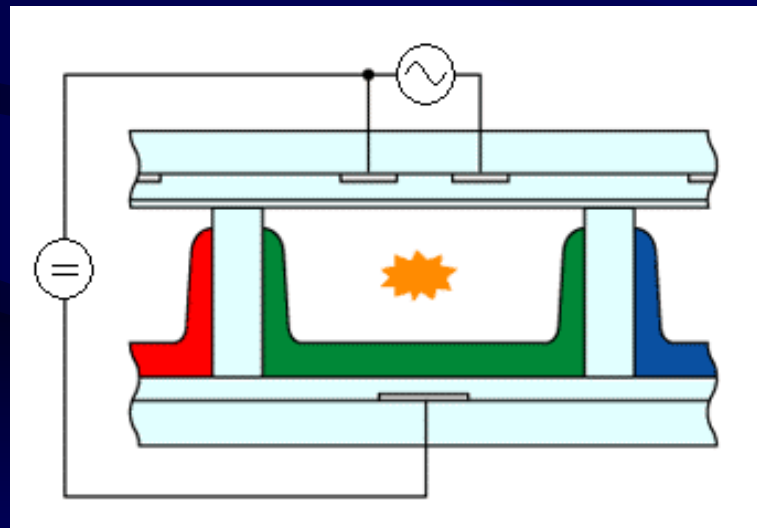
- Princip činnosti:
 - počáteční (primární) výboj:
 - mezi scan a sustain elektrody je přivedeno střídavé elektrické napětí (cca 200 V)
 - mezi těmito elektrodami dochází k počátečnímu elektrickému výboji



Plasmové displeje (8)

– výběr obrazové buňky:

- mezi datovou a scan elektrodou je přivedeno elektrické napětí
- dochází k uložení elektrického náboje na stěny buňky a ke vzniku elektrického výboje, který se postupně rozšiřuje po celé buňce

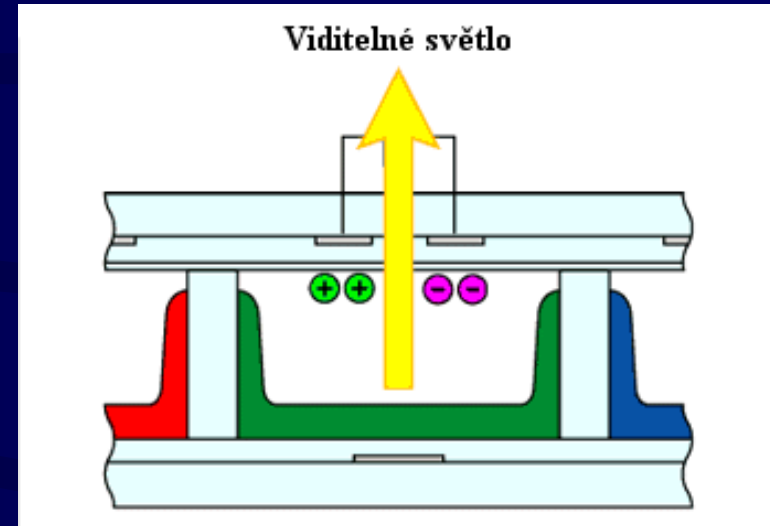
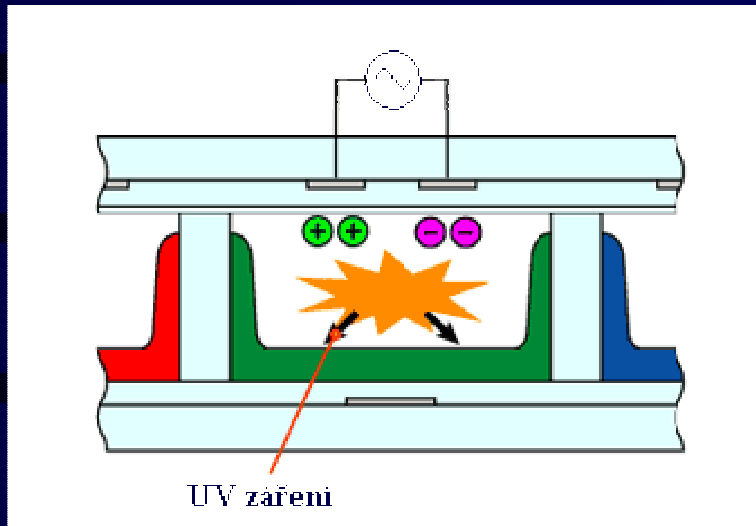


Plasmové displeje (9)

– ustálený výboj:

- mezi scan a sustain elektrody je přivedeno nižší střídavé elektrické napětí (50 V)
- výboj vlivem náboje na stěnách buňky je rozšířen po jejím celém prostoru
- při elektrickém výboji jsou atomy plynu vybudzeny (excitovány) na vyšší energetickou hladinu
- při návratu těchto atomů na jejich základní energetickou hladinu (do stabilního stavu) dochází ke vzniku UV záření (pro Xe je vlnová délka tohoto záření 147 nm)
- UV záření dopadá na luminofor, který jeho kinetickou energii přemění na viditelné světlo příslušné barvy

Plasmové displeje (10)



– uvedení buňky do původního stavu:

- mezi scan a sustain elektrody je přivedeno nízké napětí, které neutralizuje náboj na stěnách buňky a připraví ji tak pro další zobrazení

Plasmové displeje (11)

- Problém:
 - intenzitu elektrického výboje nelze plynule ovládat \Rightarrow tímto způsobem nelze ovládat odstíny barev
- Různé barevné odstíny jsou vytvářeny rychlým rozsvěčováním a zhasínáním příslušných obrazových buněk
- Rozsvěcování a zhasínání prováděné v různých dlouhých intervalech pak vytváří dojem různých barevných odstínů

Plasmové displeje (12)

- Výhody technologie PDP:
 - 😊 dovoluje konstrukci velkoplošných obrazovek (např. o úhlopříčce 60“)
 - 😊 displej (obrazovka) je relativně tenký (cca 4“)
 - 😊 dobrá čistota barev
 - 😊 vysoká rychlost odezvy pixelu
 - 😊 velký pozorovací úhel ($> 160^\circ$)
 - 😊 není citlivá na okolní teplo

Plasmové displeje (13)

- Nevýhody technologie PDP:
 - ☹ horší jas a kontrast (obzvláště při větším okolním světle)
 - ☹ problémy s miniaturizací
 - ☹ velký příkon (300 W - 400 W) \Rightarrow zahřívá se
 - ☹ nízká životnost (cca 50% oproti CRT)
 - ☹ vysoká cena

Plasmové displeje (14)

- Televizní přijímače s plasmovou obrazovkou:



Klávesnice (1)

- Klávesnice (keyboard) slouží jako základní vstupní zařízení počítače pro zadávání údajů
- Je organizována jako pole spínačů, které jsou zapojeny do matice
- Signály z jednotlivých řádků a sloupců této matice jsou zasílány do mikrořadiče klávesnice (např.: Intel 8041, 8042 nebo 8048)
- Mikrořadič je osazen přímo v klávesnici a interpretuje signály pomocí svého zabudovaného programu (firmware)

Klávesnice (2)

- Je-li stisknuta konkrétní klávesa, mikrořadič klávesnice ji dekóduje a pošle příslušný kód (tzv. **scan code**) do počítače
- Mikrořadič klávesnice je rovněž zodpovědný za komunikaci s řadičem klávesnice v počítači, tj. také např. za:
 - zaslání informace o jejím korektním připojení
 - umožnění programovému vybavení ovládat LED diody klávesnice

Klávesnice (3)

- Mikrořadič a řadič klávesnice v PC komunikují asynchronně pomocí propojovacího kabelu
- Klávesnice bývá k počítači připojena prostřednictvím rozhraní klávesnice (umístěné na základní desce počítače)
- Připojení je většinou realizováno pomocí:
 - 5vývodového konektoru DIN
 - 6vývodového PS/2 konektoru
 - sběrnice USB

Klávesnice (4)

- Konektor DIN a konektor PS/2:

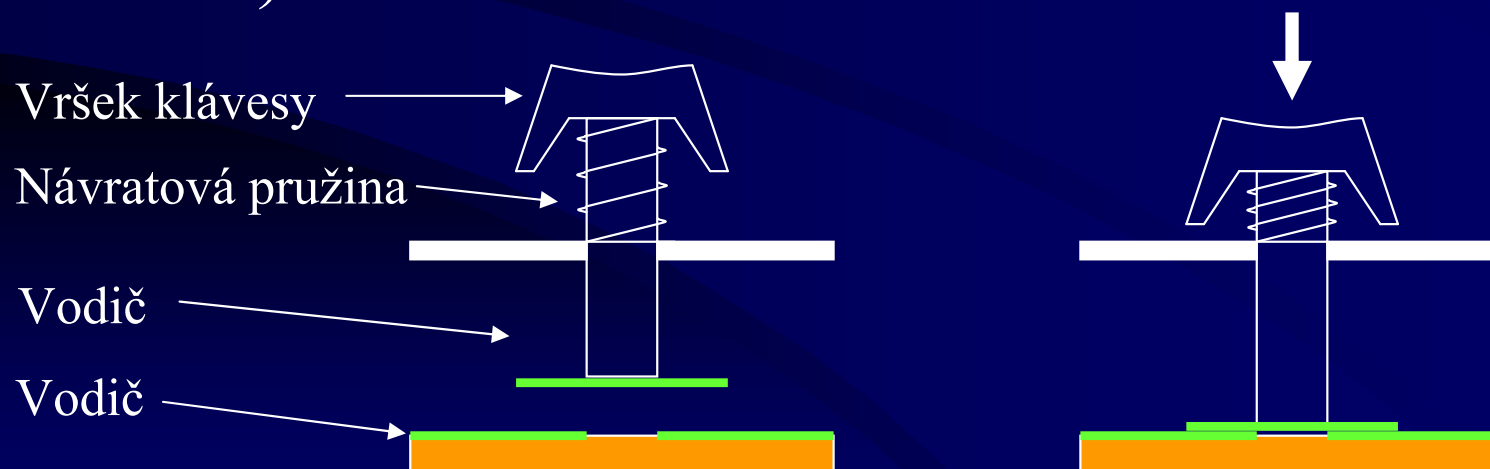


- Klávesnice:



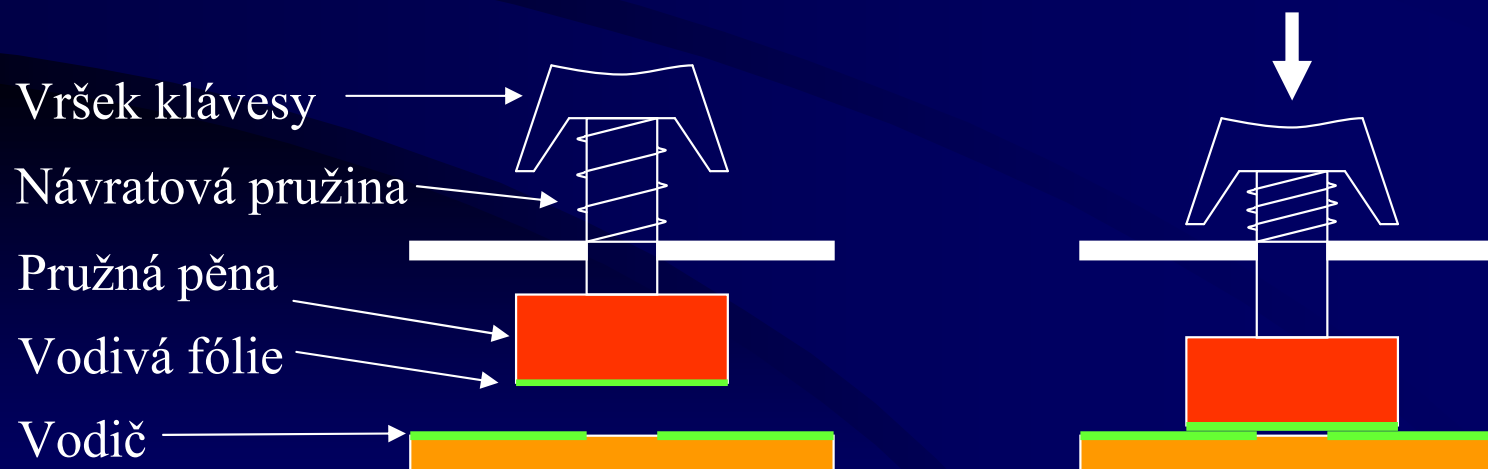
Technologie výroby klávesnic (1)

- **Mechanické klávesnice:**
 - konstruované pomocí mechanických spínačů umožňujících chvilkové sepnutí dvou kontaktů
 - návrat klávesy do původního stavu (po jejím uvolnění) je realizován pomocí pružiny
 - vykazují relativně vysokou životnost (20 mil. úhozů)



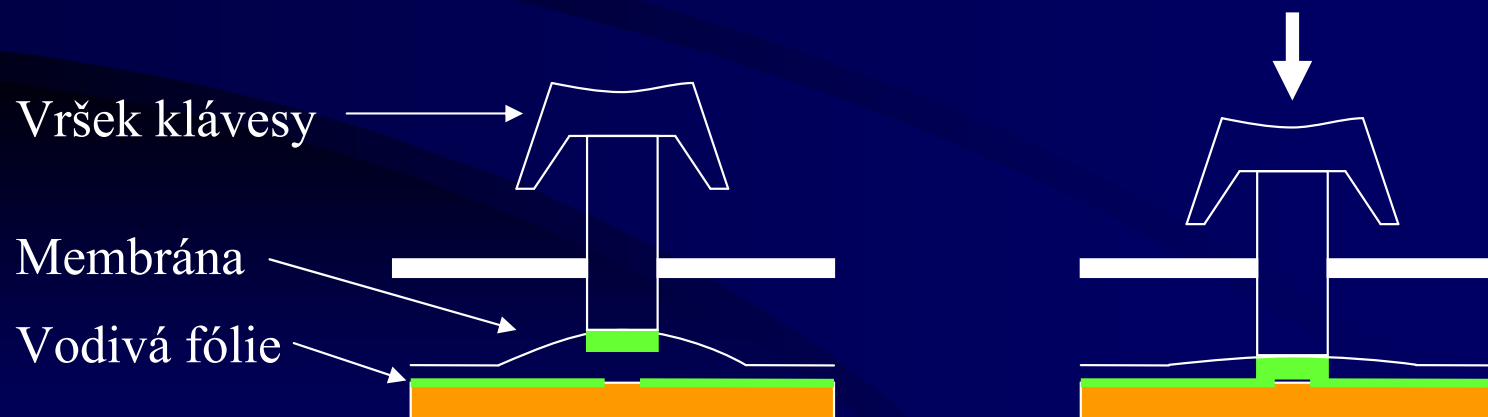
Technologie výroby klávesnic (2)

- **Mechanické klávesnice s pěnovým prvkem:**
 - používány především u starších klávesnic
 - jednotlivé klávesy obsahují pěnový prvek, na jehož spodním konci je nalepena vodivá fólie
 - vodivá fólie zabezpečí, že při stisku klávesy dojde k propojení kontaktů
 - tyto klávesnice mají poměrně nízkou životnost



Technologie výroby klávesnic (3)

- **Mechanické s gumovou membránou:**
 - realizovány pomocí spínačů u nichž návratová pružina a pěnový prvek nahrazeny membránou (vypouklou částí gumové membrány)
 - na spodní straně membrány je bodový uhlíkový kontakt, který při stisku klávesy spojí příslušné kontakty



Technologie výroby klávesnic (4)

- **Membránové klávesnice:**
 - podobné klávesnicím s gumovou membránou
 - jednotlivé klávesy nejsou oddělené, ale jsou tvořeny další membránou
 - používány hlavně u speciálních zařízení (nacházejících se v „extrémních“ podmínkách)
- **Bezkontaktní klávesnice:**
 - nepoužívají mechanické kontakty
 - založeny na:
 - **Hallově jevu**
 - **kapacitních spínačích**

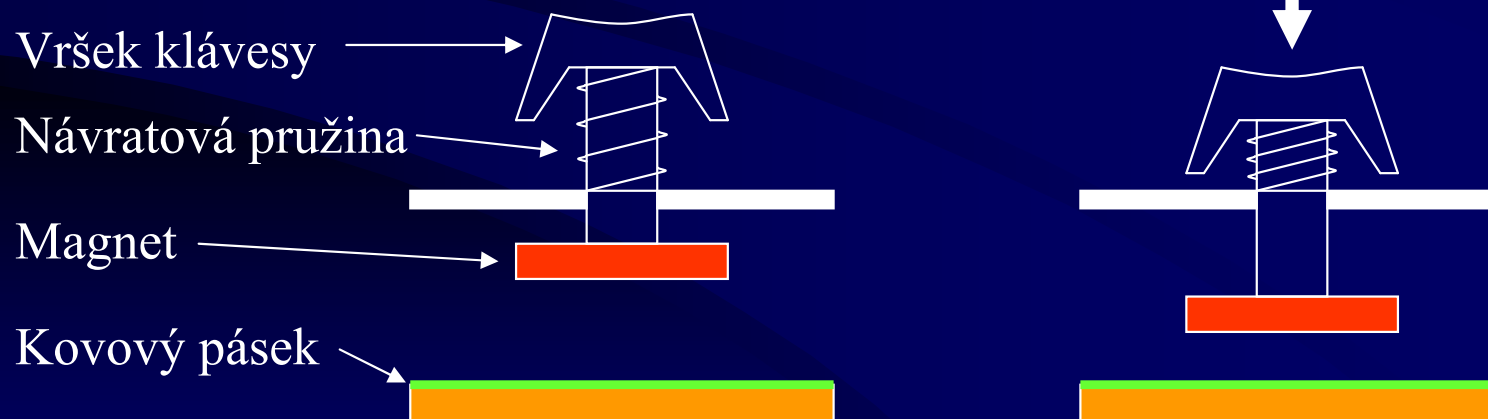
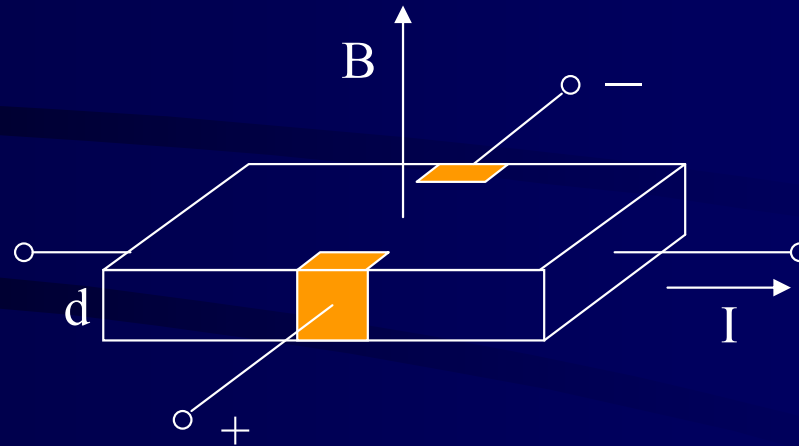
Technologie výroby klávesnic (5)

- Klávesnice s Hallovyými sondami:
 - Hallův jev:
 - mějme vodivý (např. kovový) pásek tloušťky d , který je opatřen na bočních okrajích kontakty tak, aby bylo možné mezi okraji pásku měřit příčné napětí U
 - pokud páskem rovnoběžně s okraji prochází elektrický proud I a kolmo k povrchu pásku působí magnetické pole (o magnetické indukci B), pak mezi okraji pásku vzniká elektrické napětí
 - pro hodnotu příčného napětí U platí:

$$U = h \frac{I \cdot B}{d}$$

Technologie výroby klávesnic (6)

- kde h je Hallova konstanta vyjadřující vlastnosti materiálu, ze kterého je vyroben vodivý pásek



Technologie výroby klávesnic (7)

- Klávesnice s kapacitními spínači:
 - založeny na změnách kapacitního odporu X_C
 - kapacita kondenzátoru je dána vztahem

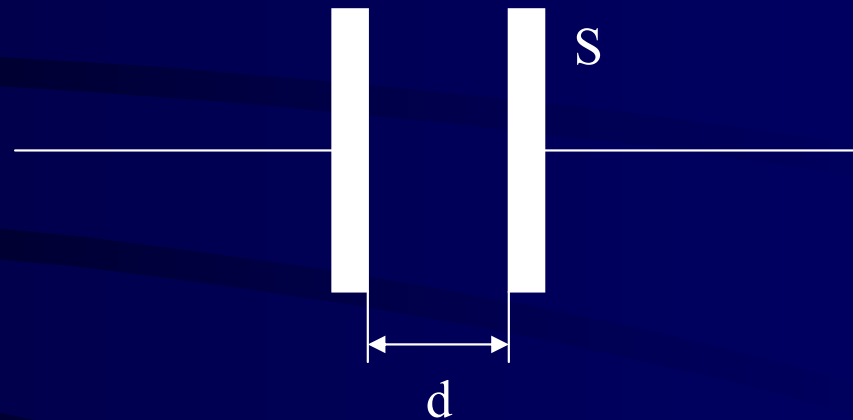
$$C = \varepsilon \frac{S}{d} \quad \text{kde } \varepsilon = \varepsilon_0 \varepsilon_r$$

– kde

- C - kapacita kondenzátoru [F]
- S - průřez překryvné části desek kondenzátoru [m²]
- d - vzdálenost desek kondenzátoru [m]
- ε - permitivita dielektrika [F/m]

Technologie výroby klávesnic (8)

- ϵ_0 - permitivita vakua [F/m], $\epsilon_0 = 8,8543 \cdot 10^{-12}$ F/m
- ϵ_r - relativní permitivita dielektrika



- Zmenšením vzdálenosti **d** dojde ke zvýšení kapacity a tím ke snížení kapacitního odporu

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

Typy klávesnic (1)

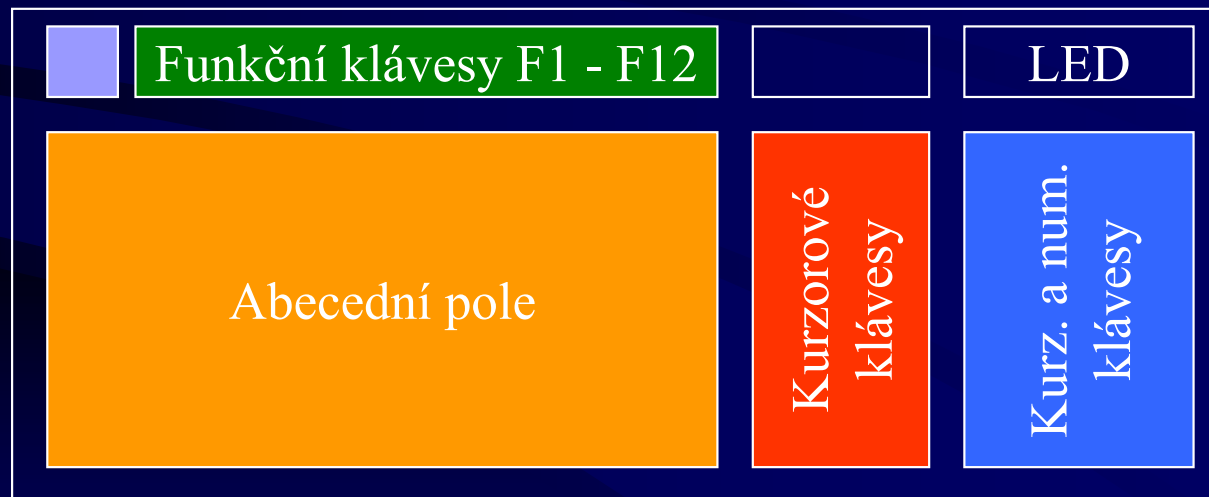
- Podle počtu kláves a jejich uspořádání lze rozlišit následující typy klávesnic:
 - klávesnice PC/XT:
 - obsahuje 83 kláves:



Typy klávesnic (2)

– klávesnice PC/AT:

- obsahuje:
 - 101 kláves (US standard)
 - 102 kláves (European standard)



Typy klávesnic (3)

– rozšířená klávesnice Win Natural:

- vychází z klávesnice PC/AT
- obsahuje klávesy pro zjednodušení práce s operačními systémy MS-Windows 95 (98, Me, NT, 2000, XP)
- jedná se o klávesy umožňující:
 - zobrazení menu Start
 - zobrazení kontextového menu
- Klávesnice mohou být vybaveny i dalšími klávesami umožňujícími např.:
 - vyvolání často používaných programů
 - manipulaci s prohlížeči www stránek

Myš (1)

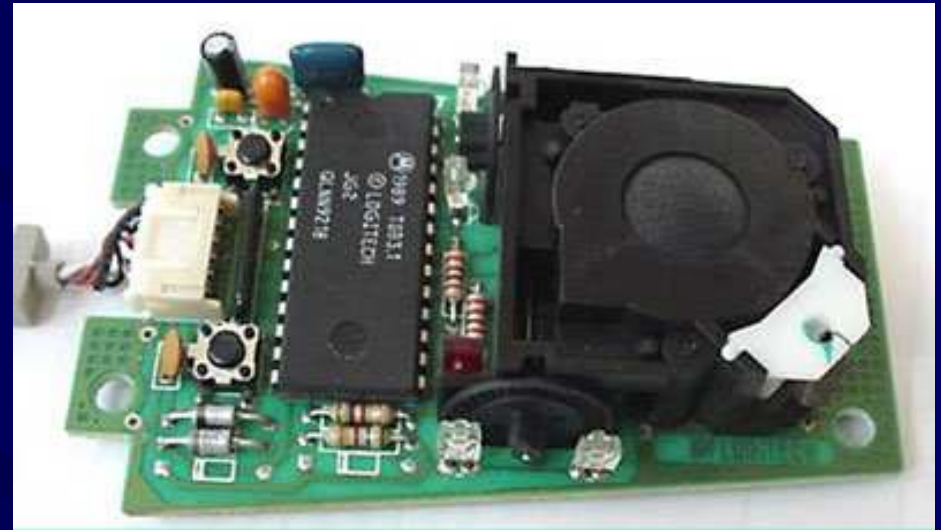
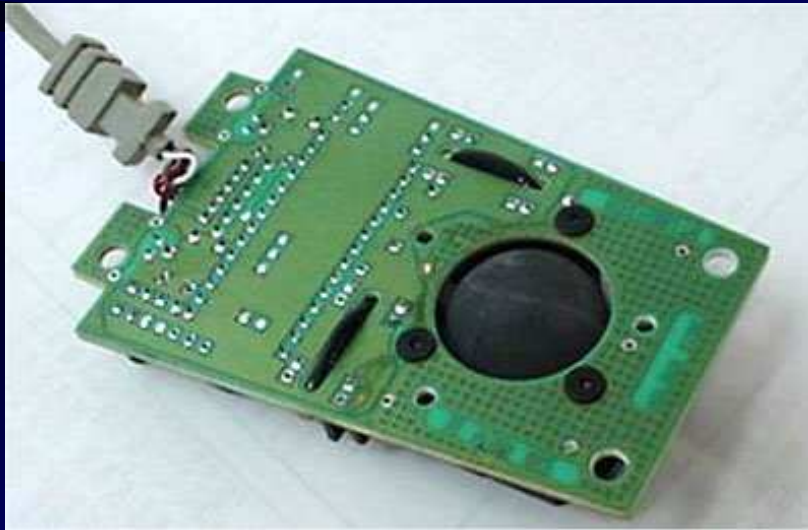
- **Myš (mouse)** je zařízení, které umožňuje přenášet pohyb ruky po vodorovné podložce na obrazovku počítače
- Slouží většinou jako ukazovátka při práci s mnoha dnešními programy
- Připojení myši k počítači bývá realizováno pomocí:
 - **sériového portu (serial mouse)**
 - **PS/2 portu (PS/2 mouse)**
 - **USB sběrnice (USB mouse)**

Myš (2)

- Pro účely ovládání programu je každá myš vybavena sadou tlačítek (typicky jedním až pěti tlačítky), případně rolovacím kolčkem
- Lze rozlišit dva základní typy myši:
 - mechanická (opto-mechanická) myš
 - optická myš

Mechanická myš (1)

- Ve své spodní části obsahuje kuličku, která se při pohybu po podložce otáčí
- Toto otáčení je přenášeno na dva otočné válečky (jeden pro horizontální a jeden pro vertikální směr)

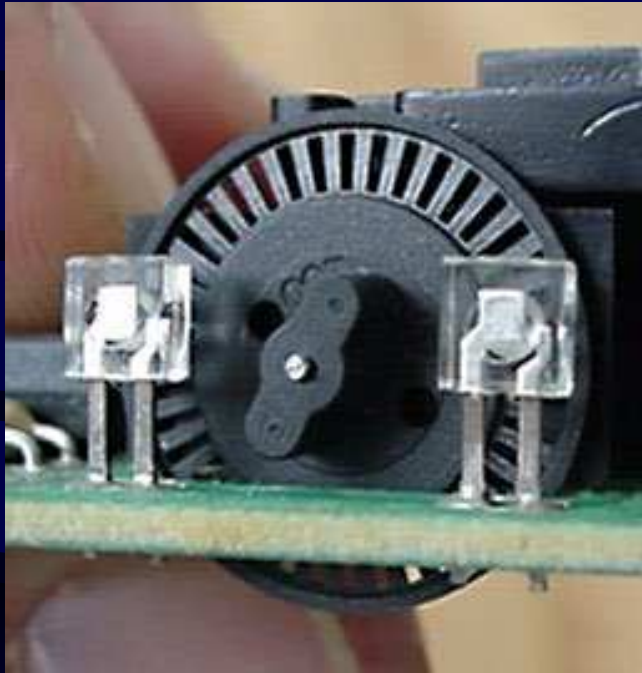


Mechanická myš (2)

- Válečky otáčejí dvěma disky, po jejichž obvodu jsou umístěny malé otvory
- Každý z těchto disků se otáčí v buňce fotodetektoru, která obsahuje dvě infračervené LED diody a dva světelné senzory
- Při otáčení disku světlo z LED diod přerušovaně dopadá na světelné senzory, což umožňuje rozpoznat pohyb myši
- Počet infračervených impulsů určuje vzdálenost, po které se myš pohybuje

Mechanická myš (3)

- Frekvence infračervených impulsů určuje rychlost pohybu myši



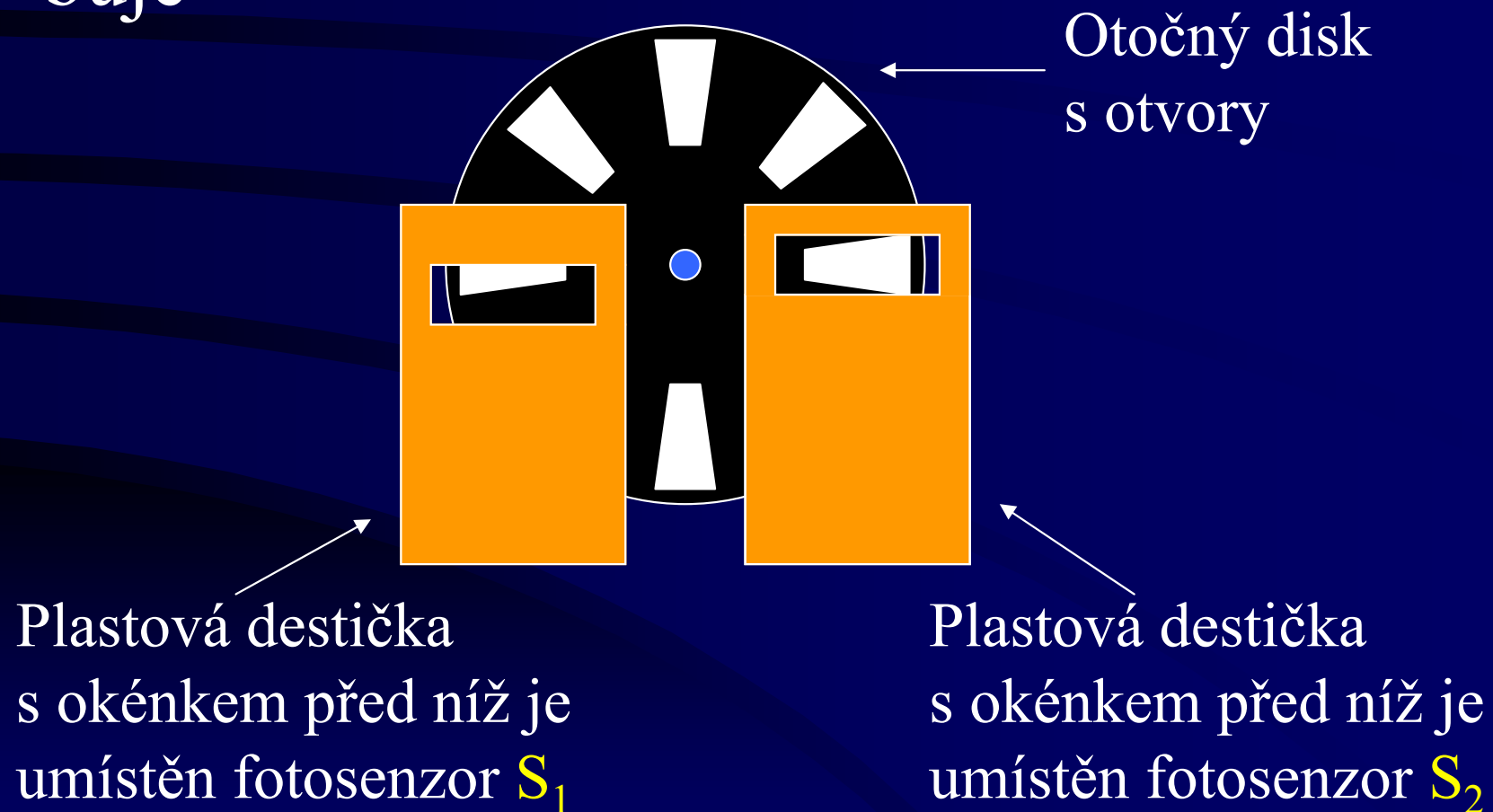
- Infračervené impulsy jsou procesorem myši převáděny na binární data

Mechanická myš (4)

- Získaná binární data jsou následně zasílána do počítače
- Mezi otočné disky a světelný senzor je umístěna plastová destička obsahující okénko dovolující průchod infračervených paprsků ke světelnému senzoru
- Jedna buňka fotodetektoru obsahuje dvě tyto plastové destičky
- Jejich okénka jsou posunuta o polovinu velikosti otvoru v otočném disku

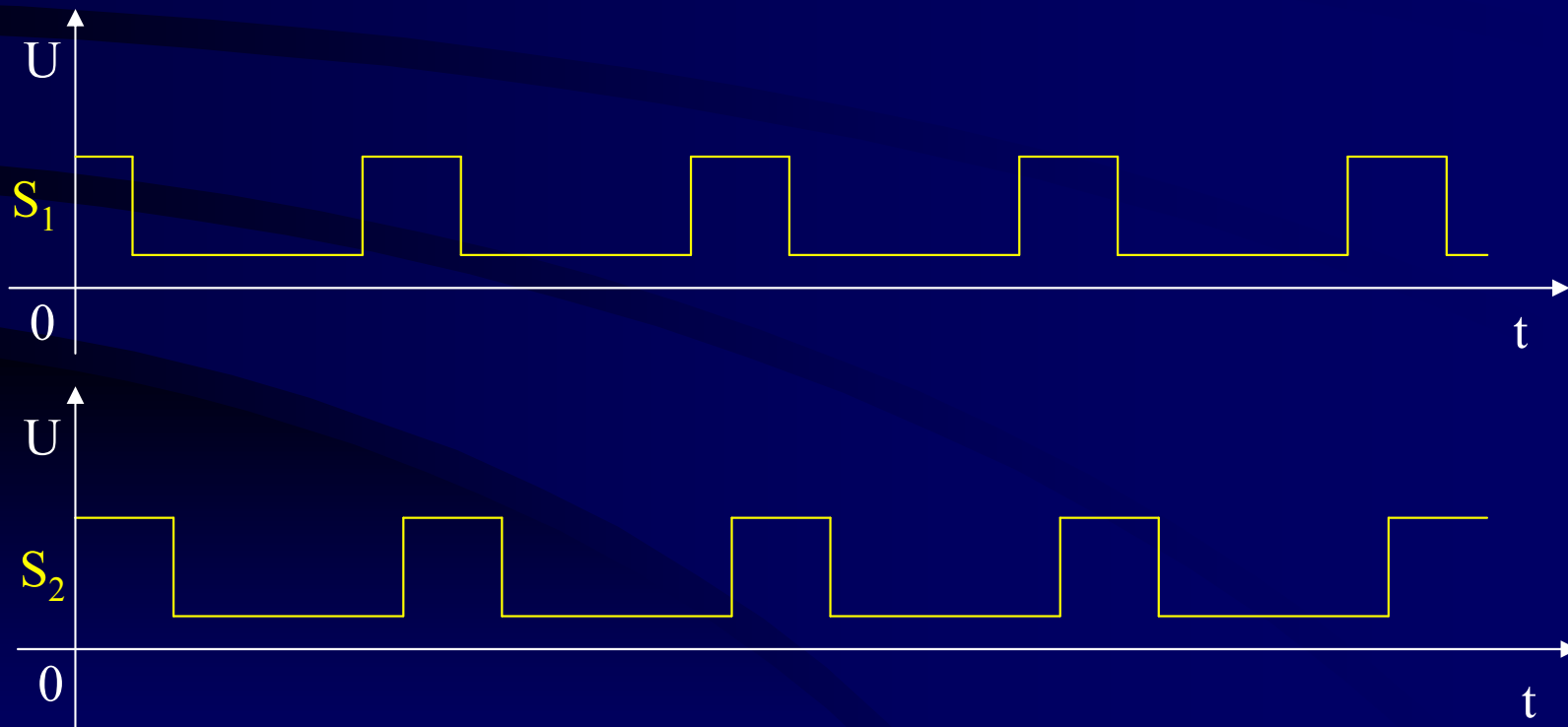
Mechanická myš (5)

- Tato konstrukce dovoluje na základě fázového posunu rozlišit směr, kterým se myš pohybuje



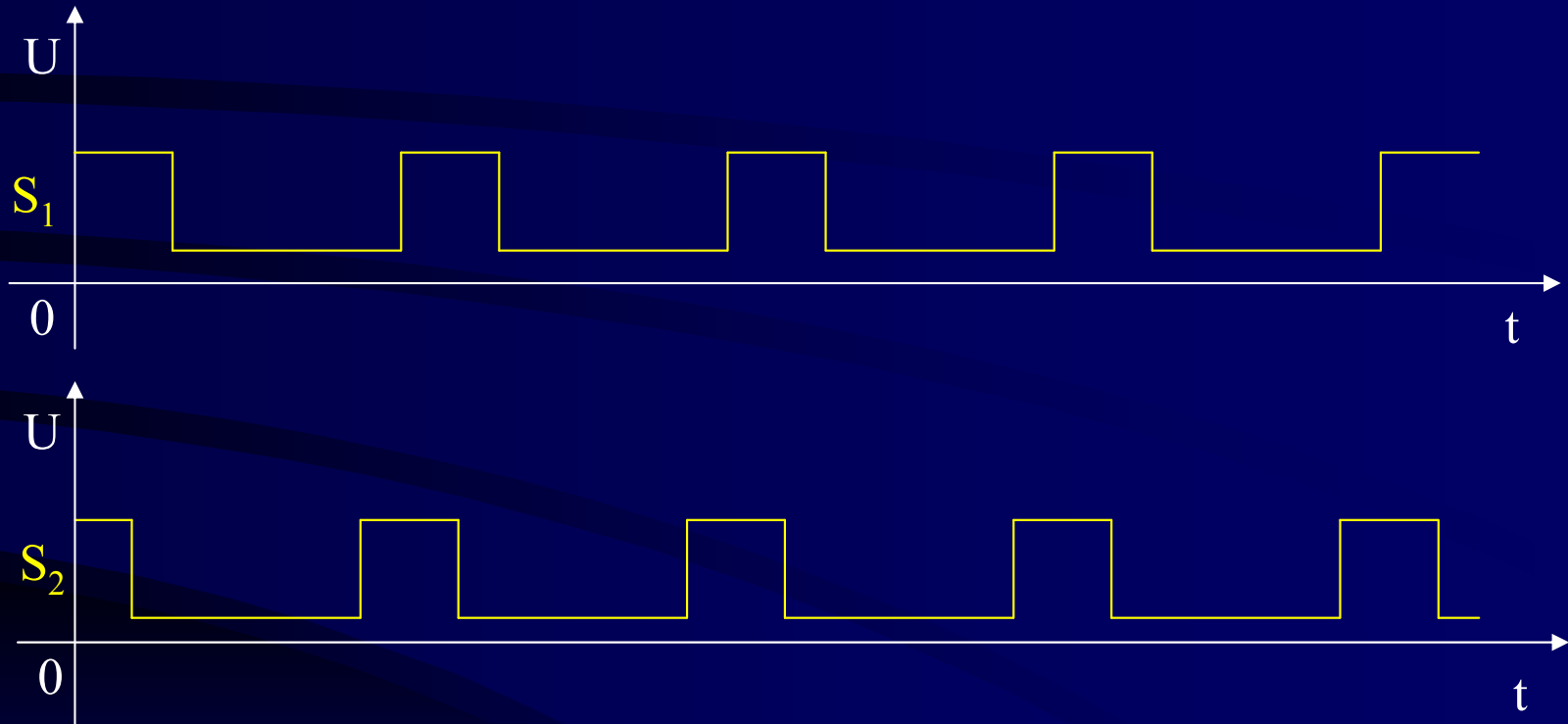
Mechanická myš (6)

- Při otáčení disku (tj. při pohybu myši) fotosenzory vyhodnocují příchozí infračervené impulsy:
 - otáčení po směru hodinových ručiček:



Mechanická myš (7)

– otáčení proti směru hodinových ručiček:

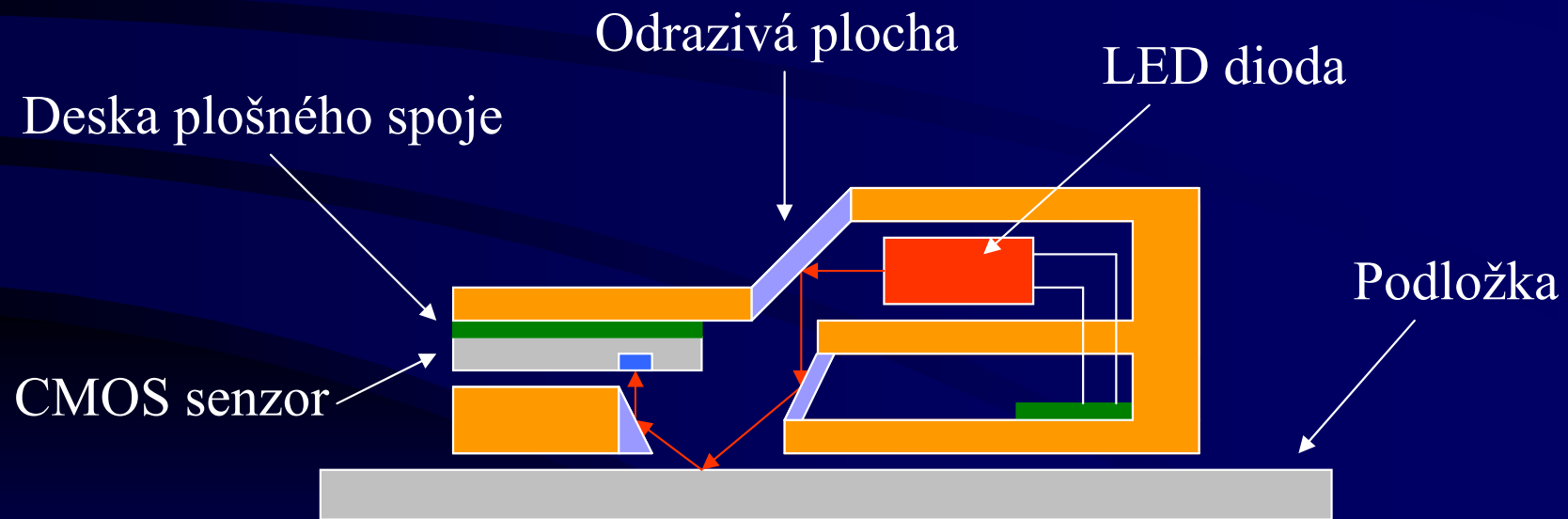


Optická myš (1)

- Optická myš je osazena červenou **LED diodou** a **CMOS senzorem (fotosenzorem)**
- Světlo emitované LED diodou se odráží od podložky a dopadá na CMOS senzor
- CMOS senzor posílá takto získaný obraz (obraz podložky) digitálnímu signálovému procesoru (**DSP** – Digital Signal Processor)
- DSP je schopen rozpoznat vzorky v získaném obrazu a určit jakým směrem se tyto vzorky posunuly oproti obrazu předcházejícímu

Optická myš (2)

- Na základě změny vzorků v sekvenci obrázků je DSP schopen určit velikost dráhy, po které se myš pohybovala



Optická myš (3)

- Poznámky:
 - obraz podložky je snímán 1500 – 6000 krát za sekundu
 - DSP je schopen provést cca 18 mil. instrukcí za sekundu (18 MIPS)
 - existují povrchy na nichž optickou myš nelze provozovat (např. sklo)

Optická myš (4)



Optická myš



Spodní část
optické myši

PCMCIA (1)

- **PCMCIA** (Personal Computer Memory Card International Association) - sdružení založené v roce 1989
- Úkolem PCMCIA bylo zavést standard pro rozšiřující karty (a jimi využívané sloty) používané zejména v přenosných počítačích (laptop, notebook)
- **PCMCIA Standard Release 1.0:**
 - vzniká v roce 1990
 - definuje asynchronní sběrnici s 68 vodiči

PCMCIA (2)

- šířka přenosu dat je 16 bitů
- je určen pouze pro paměťové karty
- definuje vrstvený metaformát **CIS** (Card Infor-
mation Structure), který slouží pro vzájemnou
spolupráci karet a pro technologii Plug & Play
- specifikuje karty Type I a Type II
- **PCMCIA Standard, Releases 2.0** (r. 1991):
 - definuje stejnou sběrnici s 68 vodiči jako před-
chozí verze
 - je určena i pro jiné typy rozšiřujících karet (než
jsou karty paměťové)

PCMCIA (3)

- je kompatibilní s předešlým typem
- specifikuje **Socket Services**:
 - softwarové rozhraní na úrovni BIOSu
 - umožňuje přístup k PCMCIA slotům (socketům) počítače přímým přístupem k PCMCIA řadiči
 - jedná se o nejnižší programovou vrstvu, která je jako jediná hardwarově závislá
 - umožňuje např. detekovat zasunutí karty do slotu
- umožňuje **XIP** (Execute In Place):
 - metoda přímého spouštění aplikací z paměti ROM bez předchozího zavedení do paměti RAM

PCMCIA (4)

- **PCMCIA Standard Release 2.01** (r. 1992):
 - přidává specifikaci pro karty Type III
 - rozšiřuje specifikaci Socket Services
 - zavádí **Card Services**:
 - programová vrstva bezprostředně nad Socket Services, která využívá jejich služeb
 - umožňuje alokaci systémových zdrojů (paměť, přerušení, ...) automaticky, jakmile Socket Services detekují zasunutí karty
 - alokované zdroje po vysunutí karty ze slotu opět uvolňuje

PCMCIA (5)

- dovoluje, aby karty mohly být sdíleny více klienty (programy, ovladače)
- specifikace je nezávislá na hardwaru
- **PCMCIA Standard Release 2.1** (r. 1993):
 - rozšíření předešlého standardu (Card a Socket Services, napájecí napětí $5V \Rightarrow 3.3V$)
- **Standard PCMCIA:**
 - není závislý na hardwarové platformě a na operačním systému
 - používá se u počítačů PC, AppleMacintosh a dalších

PCMCIA (6)

- je možné se s ním setkat i u různých „nepočítačových“ zařízení - digitální fotoaparáty
- hlavní těžiště použití tvoří přenosné počítače
- je kompatibilní s dosud používanými sběrnici (ISA, EISA, MCA, VL-Bus, PCI)
- poskytuje efektivní systém pro připojování různých zařízení
- Karty pro PCMCIA se označují **PC Cards** a vyrábějí se standardně ve třech typech, které se odlišují svou tloušťkou (délka

PCMCIA (7)

a šířka je u všech typů stejná: 85.6 x 54 mm):

– Type I:

- tloušťka 3.3 mm
- nejstarší typ používaný zejména pro různé paměťové karty (Flash, SRAM, ...)

– Type II:

- tloušťka 5 mm
- dnes nejpoužívanější typ karty
- v tomto provedení se vyrábějí např.: modemové (faxmodemové) karty, síťové karty, SCSI karty, zvukové karty a další

PCMCIA (8)

– Type III:

- tloušťka 10.5 mm
- poslední mezinárodně přijatá specifikace
- používá se hlavně pro pevné disky

• Dále existují ještě např.:

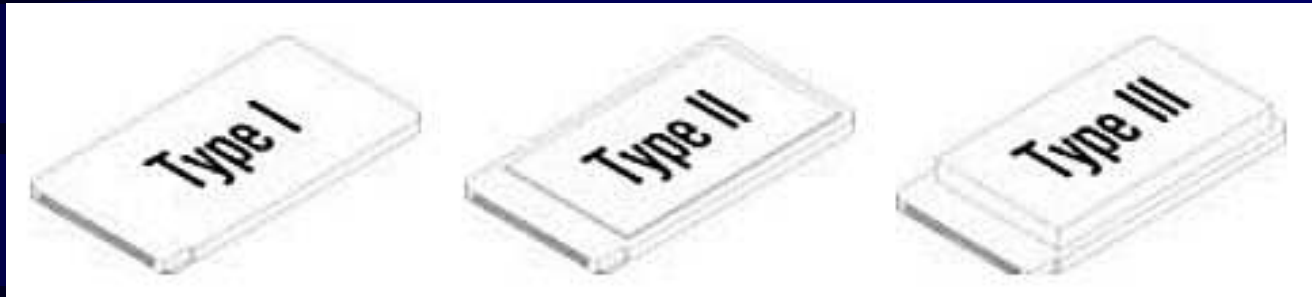
– Typ IV:

- tloušťka 16 mm
- prosazované firmou Toshiba

– Extended Cards:

- prodloužené karty, které jsou asi o 50 mm delší

PCMCIA (9)



- PC Cards:



Síťová karta



SCSI rozhraní