

Polohovací zařízení

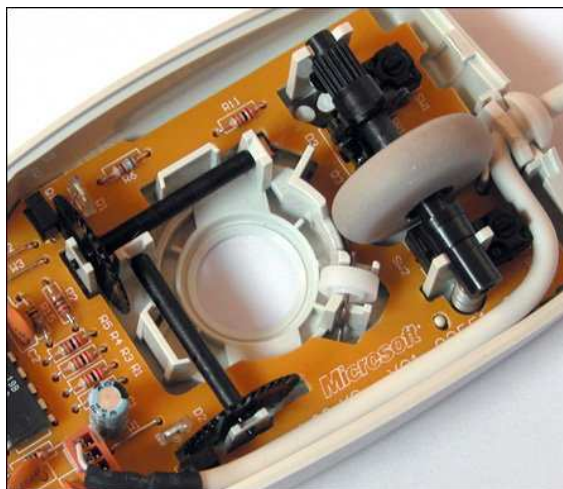
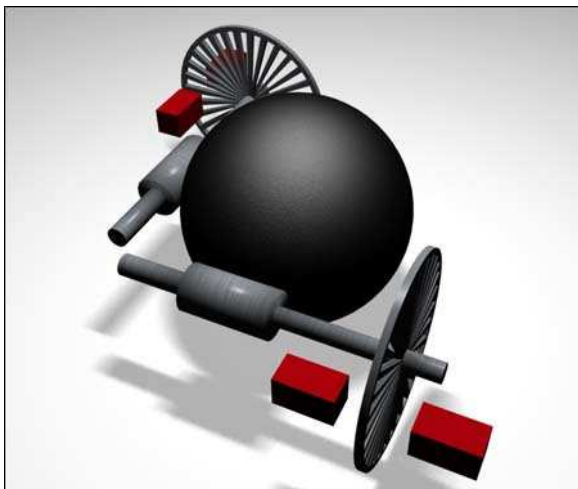
Polohovací zařízení jsou vstupní periferie, jejichž úkolem je umožnit snadnější ovládání programů a programových součástí operačního systému. Jedná se především o pohyb kurzoru po pracovní ploše obrazovky, potvrzovací akce, vyvolání místní nabídky, atd. V současné době jsou používanými polohovacími zařízeními:

- ✓ počítačová myš, trackball,
- ✓ touchpad, trackpoint,
- ✓ 3D polohovací zařízení (SpacePilot, SpaceExplorer, SpaceNavigator, SpaceTraveler),
- ✓ grafický tablet,
- ✓ herní polohovací zařízení - joystick, gamepad, volant,
- ✓ ovládání pohybem těla (např. Kinect),
- ✓ světelné pero,
- ✓ dotykový displej (Touchscreen),
- ✓ rukavice a helma pro virtuální realitu.

Počítačová myš

Počítačová myš je malé polohovací zařízení, které převádí informace o změně své pozice na povrchu plochy (např. desce stolu) do počítače, což se obvykle projevuje na monitoru jako pohyb kurzoru. Nachází se na ní několik tlačítek, může obsahovat jedno i více rolovacích koleček pro usnadnění pohybu v dokumentu. Ze spodní strany nalezneme zařízení snímající pohyb.

1. Kuličková myš

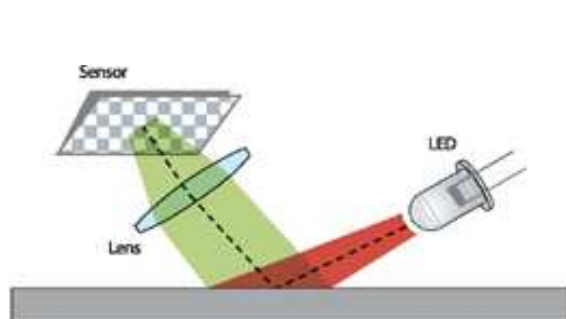


Nejstarší typ počítačové myši. Vespod je vložena kulička, která se pohybem těla myši odvaluje a přenáší tak svůj pohyb na dvě hřídele s tzv. clonou – kotouč s otvory (vertikální a horizontální pohyb). Kotouč je umístěn mezi infraLED emitující světelné záření a fototranzistor, popřípadě fotorezistor. Otáčením kotouče dochází k přerušování světelného paprsku (světelné impulsy). Ty se pomocí fototranzistoru převádějí na impulsy elektrické, které jsou přes standardizované rozhraní přenášeny do počítače, jenž podle nich vyhodnotí aktuální polohu kurzoru na obrazovce.

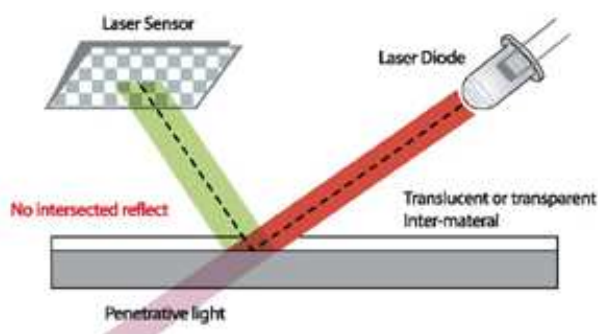
Na každém snímáči jsou dvě infraLED. Vždy se však prosvětluje pouze jeden otvor clony (kotouče). Podle toho, kterým otvorem projde dříve světelný paprsek se určuje směr pohybu myši.

2. Optická myš

Pracuje na principu optického snímání povrchu pod myší. V myši je umístěn optický snímač (CCD či CMOS prvek s maticí o velikosti několik desítek bodů), který snímá obraz v podobném rozlišení, jaké má například ikona programu. Rychlost snímání je zhruba 1000 až 6000 vyhodnocených obrazů za sekundu. Vyhodnocení polohy podle snímaných obrazů provádí zabudovaný procesor. K osvětlení plošky snímání senzorem se využívá červená LED. Principiálně však není vyloučena ani jiná barva. Optická myš pracuje spolehlivě na téměř každém povrchu kromě zrcadla a povrchu červené barvy. Jelikož neobsahuje mechanické prvky vyhodnocující pohyb myši, nevyžaduje pravidelné čištění. Dosahuje větší citlivosti než kuličková myš.



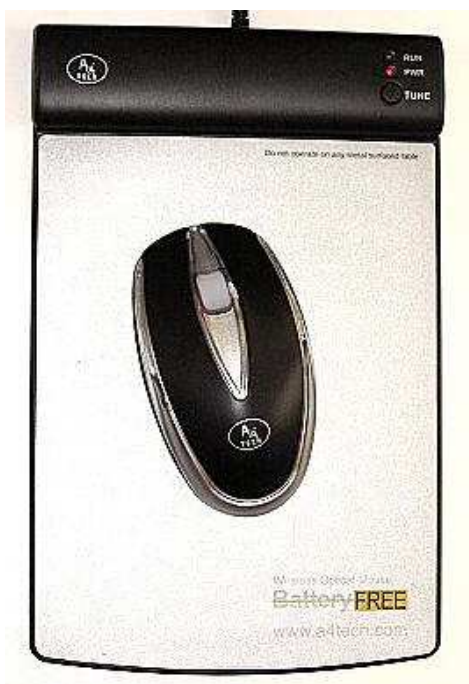
Optická myš



Laserová myš

3. Laserová myš

Místo červené LED využívají laserové diody. Laserový paprsek má lepší vlastnosti při použití na problematických površích, jako jsou například lesklé povrchy, protože osvětlení laserem vrací do snímacího čipu vysoce kontrastní obraz zachycující sebemenší rozdíly. Dosahují vysoké přesnosti i při velmi malých pohybech.



Speciálním případem je bezdrátová optická indukční myš, která ke své činnosti nepotřebuje napájecí baterie. Napájení je řešeno na bázi elektromagnetické indukce - myš je napájena ze speciální podložky, která je připojena k počítači pomocí USB kabelu.

Významným parametrem počítačových myší je její rozlišení, které se udává v jednotkách DPI (Dots Per Inch – Počet obrazových bodů na palec). Rozhodující je také způsob připojení počítačové myši k počítači. V minulosti se využívalo rozhraní RS-232, popřípadě rozhraní PS/2, v současnosti se využívá téměř výhradně rozhraní USB.

Vyrábějí se také bezdrátové myši, které k přenosu informací využívají rádiových vln, popřípadě infračerveného paprsku. V takovém případě musí být v počítači zapojen vhodný přijímací modul (připojuje se do konektoru USB rozhraní).

Trackball

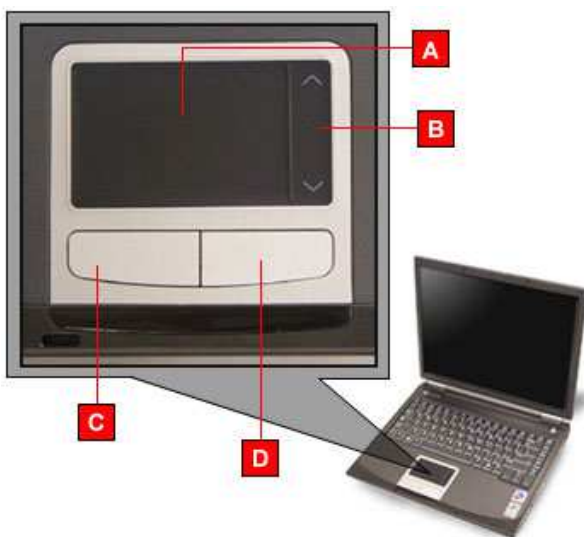


Trackball je vstupní polohovací zařízení podobné myši. Jde jednoduše o kuličku umístěnou v podložce, již se dá pohybem prstů pohybovat - kulička je nahoře, nikoliv zespodu jako v případě myši. Buď bývá zabudován v notebooku, nebo se jedná o samostatné zařízení.

Trackball se používá v případě, kdy standardní myš není vhodná (průmyslové použití, veřejné informační stánky), nebo pro odvětví, kde je potřeba velmi přesného polohování kurzoru. Například pro použití v počítačové grafice, aplikacích typu CAD, nebo DTP. Naopak se příliš nehodí pro rychlý pohyb s vysokou přesností, který je požadován například v počítačových hrách.

Také je nezbytnou pomůckou pro mnoho postižených lidí, kteří nemohou pro dysfunkci motoriky používat běžnější polohovací zařízení, jakým je myš.

Touchpad



Touchpad je polohovací zařízení používané např. u přenosných počítačů jako náhrada počítačové myši. Jeho úkolem je převádět pohyb prstu po specializovaném povrchu na pohyb kurzoru na obrazovce. Touchpad pracuje na principu změny elektrické kapacity v místě doteku prstu.

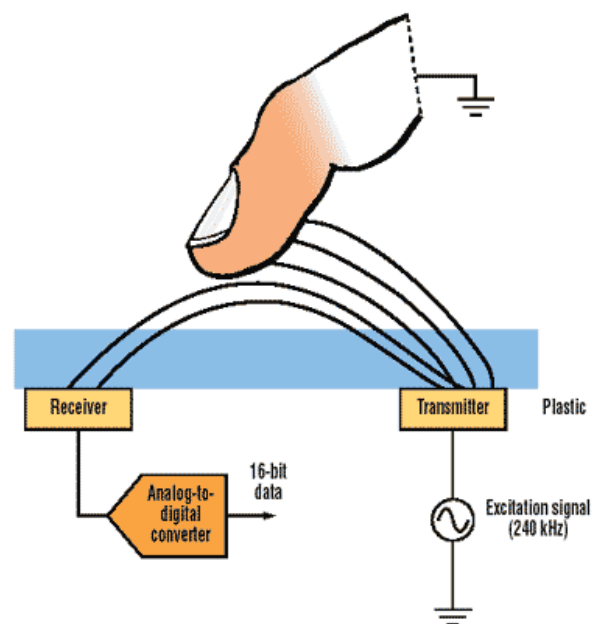
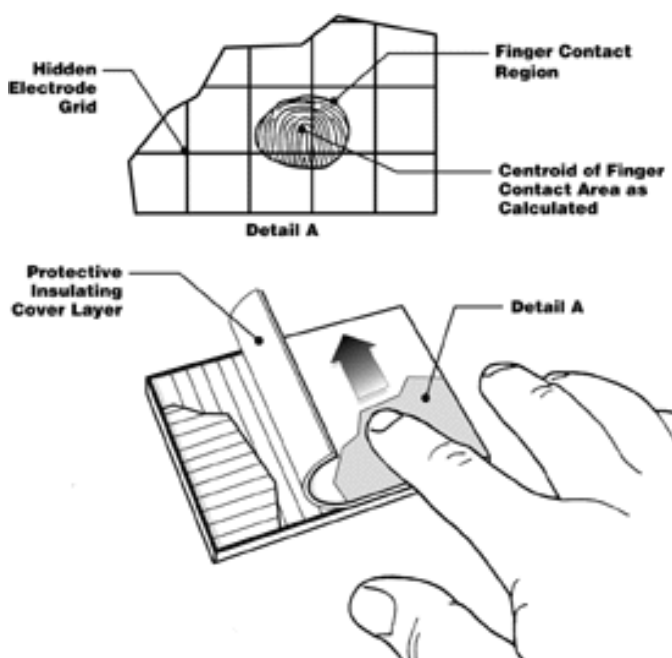
A – Dotyková plocha

B – Rolovací plocha (vertikální posuvník)

C – Levé (potvrzovací) tlačítko

D – Pravé tlačítko

Princip touchpadu



1. Princip je založen na sérii vodičů, které jsou umístěny ve dvou vrstvách, oddělených velmi tenkou vrstvou dielektrika (izolantu). Vodiče v těchto dvou vrstvách jsou orientovány kolmo na sebe (maticové uspořádání). Mezi těmito vrstvami (jednotlivými uzly sítě vodičů) prochází vysokofrekvenční proud, jehož velikost je přímo úměrná elektrické kapacitě uzlu. Pokud na plochu touchpadu přiložíme prst (tedy připojíme potenciál země), dojde v dané oblasti k okamžité změně kapacity (vybití = nulové napětí). Tyto stavy dále vyhodnocuje elektronika, která se nachází pod spodní vrstvou vodičů a je na ni přímo napojena. Počáteční dotek (změna kapacity) je tedy vždy vyhodnocena jako výchozí bod, od kterého se dále odvíjí směr pohybu kurzoru.

Další akce jako poklepání, rolování atd. jsou už řešeny řídicím obvodem, který tyto akce v závislosti na změnách kapacity v síti vodičů rozpoznává.

2. Druhým řešením je takzvaná „kapacitní výhybka“ založená na změně kapacity mezi vysílačem a přijímačem, které jsou umístěny vždy proti sobě a znovu tedy vytvářejí pomyslnou síť. Vysílač generuje elektrický signál, jehož frekvence osciluje od 2 do 300 kHz. Pokud do určitého místa umístíme zemnicí bod (prst), dojde k odklonu elektrického signálu mezi generátorem a přijímačem a znatelnému poklesu kapacity v dané oblasti. Zbytek procesu vyhodnocení pohybu kurzoru je již shodný s první metodou.

Pro snadnější ovládání je touchpad doplněn dvojicí tlačítek, jako u běžné počítačové myši. Některé touchpady mívají i zařízení pro scrollování, které nahrazuje kolečko myši.

U moderních notebooků lze využít také tzv. „hotspotů“, což jsou místa na touchpadu, která mohou mít definované vlastní uživatelsky modifikovatelné funkce. (například rychlé spuštění prohlížeče / přehrávače, kopírování do schránky, vložení ze schránky apod.)

Trackpoint



Jako další způsob ovládání kurzoru na panelu notebooků lze využít trackpoint. jedná se v podstatě o miniaturní joystick. Jeho nakláněním do stran pohybujeme kurzorem po pracovní ploše. Samotný trackpoint nemá funkci tlačítek. Ta jsou umístěna pod klávesnicí.

Tablet



Tablet je polohovací zařízení skládající se z pevné podložky s aktivní, zpravidla obdélníkovou či čtvercovou plochou a z pohyblivého snímacího zařízení v podobě bezdrátového pera. Pero umožňuje uživateli kreslit volnou rukou (obdoba kreslení tužkou na papíře). Obraz je přes pracovní plochu digitalizován a přenesen do počítače. Tablet pracuje na principu snímání tlaku pera na aktivní podložku.

Mezi parametry tabletu řadíme:

- rozměr pracovní (aktivní) plochy
- rozlišení: udává se v jednotce LPI (Lines Per Inch – počet řádků na anglický palec)
- citlivost přitlaku pera: rozlišení míry přitlaku pera k podložce (obvykle 1024 úrovní tlaku)
- rozhraní, počet tlačítek

3D polohovací zařízení

Využívají se především v aplikacích pro 3D modelování objektů. Umožňují snadno natáčet, přibližovat (zoomovat) 3D model objektu. Ve spolupráci s klasickou myší, kterou se provádí např. výběr položek z menu, či úprava 3D modelu velmi usnadňují práci designéra. Připojují se k počítači přes rozhraní USB.



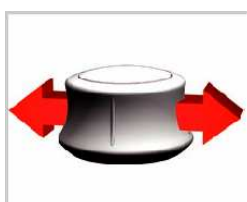
SpacePilot zefektivňuje práci v 3D aplikacích jako jsou Autodesk Inventor, 3Ds MAX popř. Catia zapojením druhé ruky. Intuitivním pohybem lze plynule ovládat polohu a přiblížení (zoom) 3D objektů.

21 programovatelných kláves může automaticky přizpůsobovat svou okamžitou funkci kontextu aplikace a aktuálně přiřazené funkce jsou zobrazovány na LCD displeji.

Podobnou funkci v 3D aplikacích mají také tyto 3D polohovací zařízení:



SpaceExplorer



Posunout Vpravo/Vlevo



Posunout Nahoru/Dolů



Naklonit



Natočit



Nahnout



Zoom Do/Ven

Pro mobilní uživatele, použití v domácnosti atd. lze využít **SpaceTraveler**, popř. **SpaceNavigator**. Ovládání se provádí prostřednictvím ovládací čepičky (tzv. puku) a ovládacích tlačítek.



SpaceTraveler



SpaceNavigator

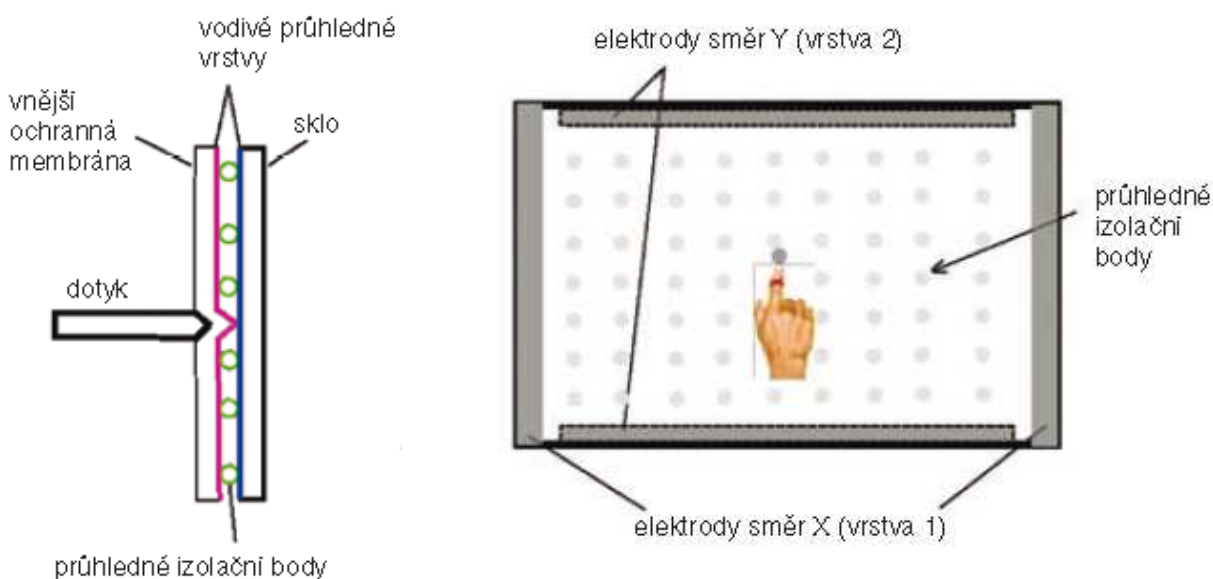
Dotykový displej (angl. Touchscreen)

Slouží k ovládání zařízení, např. mobilního komunikátoru, PDA, tabletu, notebooku, GPS navigace apod. dotekem prstu nebo ovládací tyčinky (tzv. stylus) na určité místo zobrazovací jednotky.

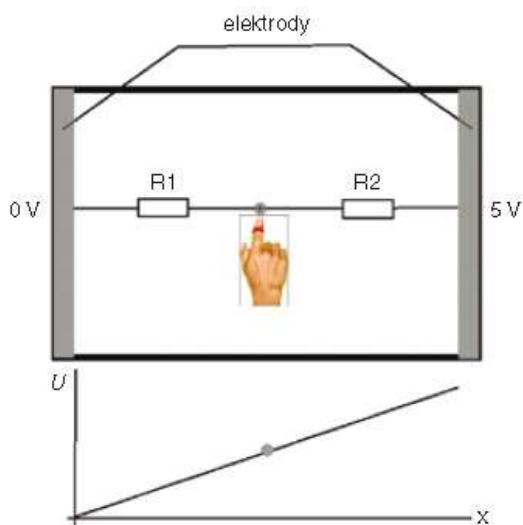
Dotykový displej se skládá ze 3 hlavních částí - dotyková vrstva, řadič a ovladač. Při dotyku vrstvy se vzniklý elektrický signál předá řadiči, který jej zpracuje a předá data počítači. Jinými slovy řečeno převádí informaci z dotykové vrstvy na informaci, která je srozumitelná počítači. Ovladač je program, který komunikuje přes řadič s operačním systémem. Ovladač zajistí, že pohyb prstu po dotykové vrstvě bude převeden na pohyb kurzoru. V současnosti se využívá těchto technologií dotykových displejů:

Rezistivní (odporový) dotykový displej

Rezistivní (odporový) panel dotykové obrazovky se skládá z několika vrstev, z nichž nejdůležitější jsou dvě tenké elektricky vodivé vrstvy, odděleny úzkou mezerou. Když objekt (prst nebo stylus) stlačí místo na vnějším povrchu panelu, dvě vodivé vrstvy se v tomto místě spojí - panel se pak chová jako pár napěťových děličů.

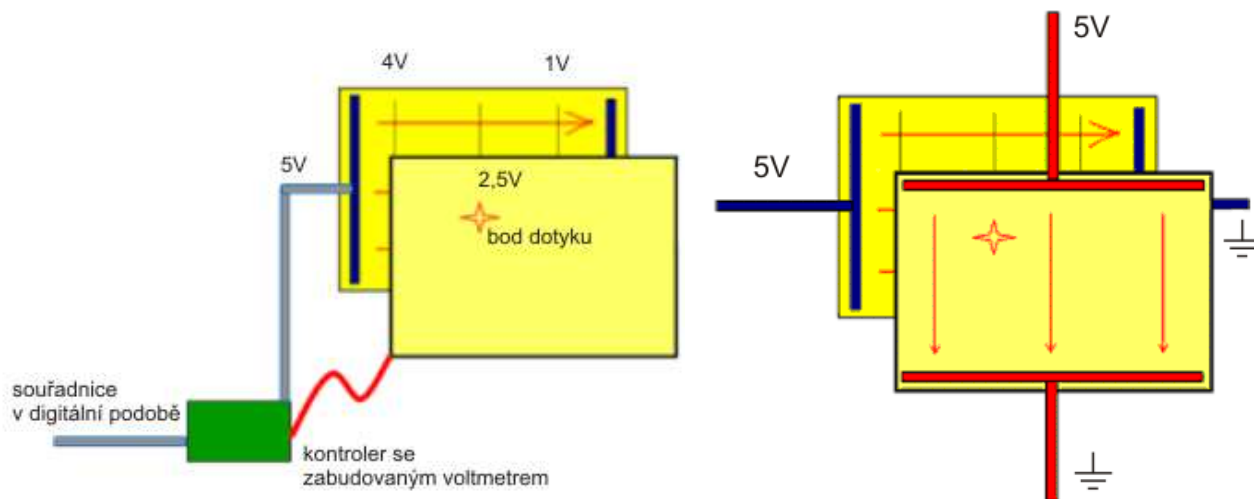


Princip funkce rezistivního dotykového displeje:



Rezistivní (odporová) technologie používá vrchní a spodní odporovou vrstvu k určení X a Y souřadnice místa dotyku. Jak lze vidět na následujících obrázcích, na jednu stranu spodní vrstvy je přivedeno napětí 5 V. Protilehlá strana je uzemněna a napětí v tomto místě je nulové. Napětí mezi jednou a druhou stranou vrstvy se mění lineárně. V klidovém stavu je napětí na vrchní vrstvě nulové.

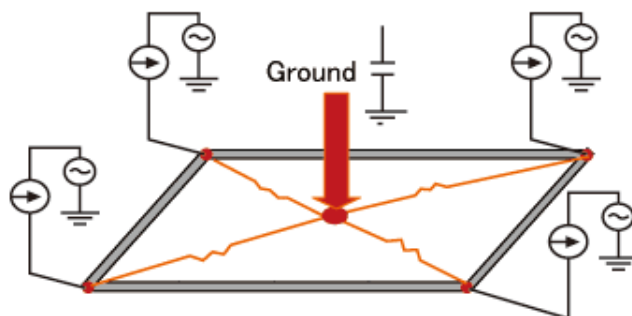
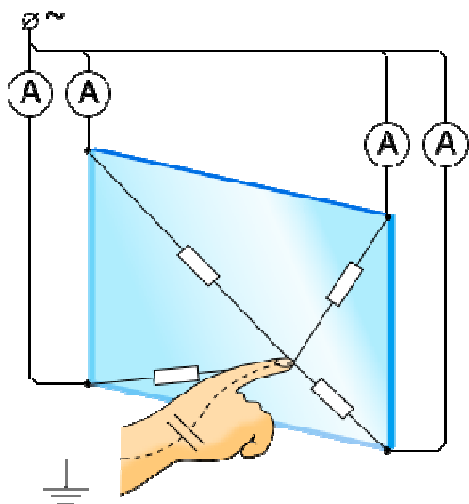
Při dotyku se vodivé vrstvy spojí a velikost napětí na vrchní vrstvě odpovídá napětí dolní vrstvy v místě dotyku (v tomto případě 2,5 V). V místě dotyku tedy dojde k rozdělení napětí v poměru odporů R_1 , R_2 (princip odporového děliče napětí). Řadič pomocí A/D převodníku vyhodnotí velikost napětí a přepočte na X souřadnici. Poté se funkce obou vrstev prohodí a tím se získá Y souřadnice dotyku. Tzn., že na jednu stranu vrchní vrstvy je přivedeno napětí 5 V a na spodní vrstvě je napětí nulové.



Výhodou tohoto řešení je nízká cena, spolehlivost a především to, že k dotyku lze použít prakticky cokoli. Může to být špička prstu a třeba i v rukavici, tužka nebo jakýkoli jiný předmět. Jde tu v podstatě jen o vyvinutý tlak na horní vodivou vrstvu.

Nevýhoda těchto displejů spočívá v možném poškození horní pružné vrstvy. Časem se na více používaných místech objeví prohyby, které poškodí tenkou vodivou vrstvu. Výsledkem je zhoršená přesnost určení místa dotyku. Dále hrozí poškození takového displeje ostrými předměty. Propustnost světla z obrazovky je spíše průměrná, uvádí se 70 až 80 %.

Kapacitní dotykový displej



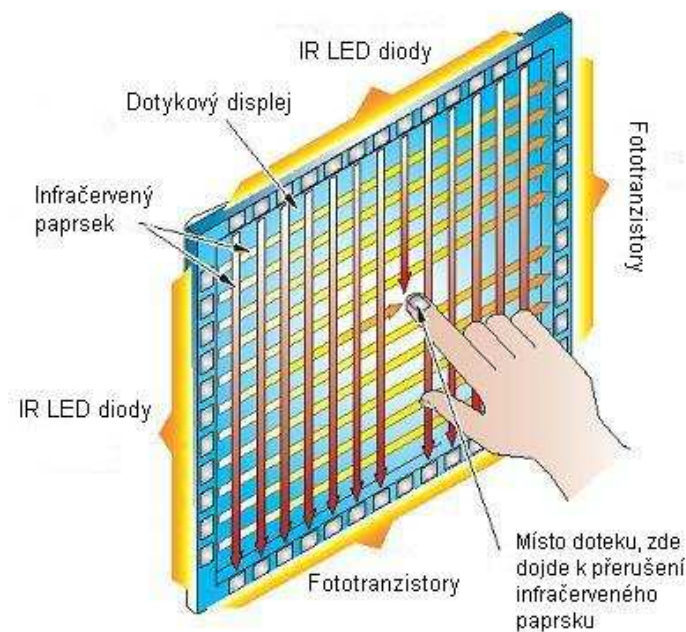
Kapacitní dotykový displej je složen ze dvou průhledných vodivých vrstev nanesených na skle. Tyto dvě vrstvy tvoří kondenzátor s definovanou kapacitou. Na jedné vrstvě jsou v rozích vytvořeny celkem čtyři elektrody, v každém rohu jedna. Vnější elektroda je z důvodů ochrany před poškozením překryta ještě další ochrannou vrstvou.

Na elektrody je přivedeno malé napětí. V klidu je odběr proudu z elektrod velmi malý. Při dotyku (nebo dostatečném přiblížení) dojde ke vzniku parazitní kapacity mezi vrchní průhlednou elektrodou a předmětem (např. prstem uživatele). Tím se zvětší odběr proudu z elektrod, který je vyhodnocován. Velikost proudu odebíraného z jednotlivých elektrod je přitom úměrná jejich vzdálenosti od místa dotyku.

Výhodou této technologie je, že propouští téměř 90% světla vyzařovaného monitorem. Mezi klady se také řadí vysoká mechanická odolnost (umožňuje 300 milionů dotyků v jedné oblasti) a velmi malá náchylnost na poruchy funkce vlivem ušpinění (mastnota, prach apod.).

Naopak nevýhodou a omezením je to, že dotyk displeje funguje jen v případě, že se obrazovka dotýká elektricky vodivý předmět.

Dotykový displej s infračerveným zářením



System je tvořený hustou sítí infračervených paprsků emitovaných pomocí infraLED diod, které se vsunutím jakéhokoliv předmětu v určitém místě přerušují. Přerušování infračervených paprsků v horizontálním a vertikálním směru je snímáno pomocí fototranzistorů, umístěných na protějších stranách displeje.

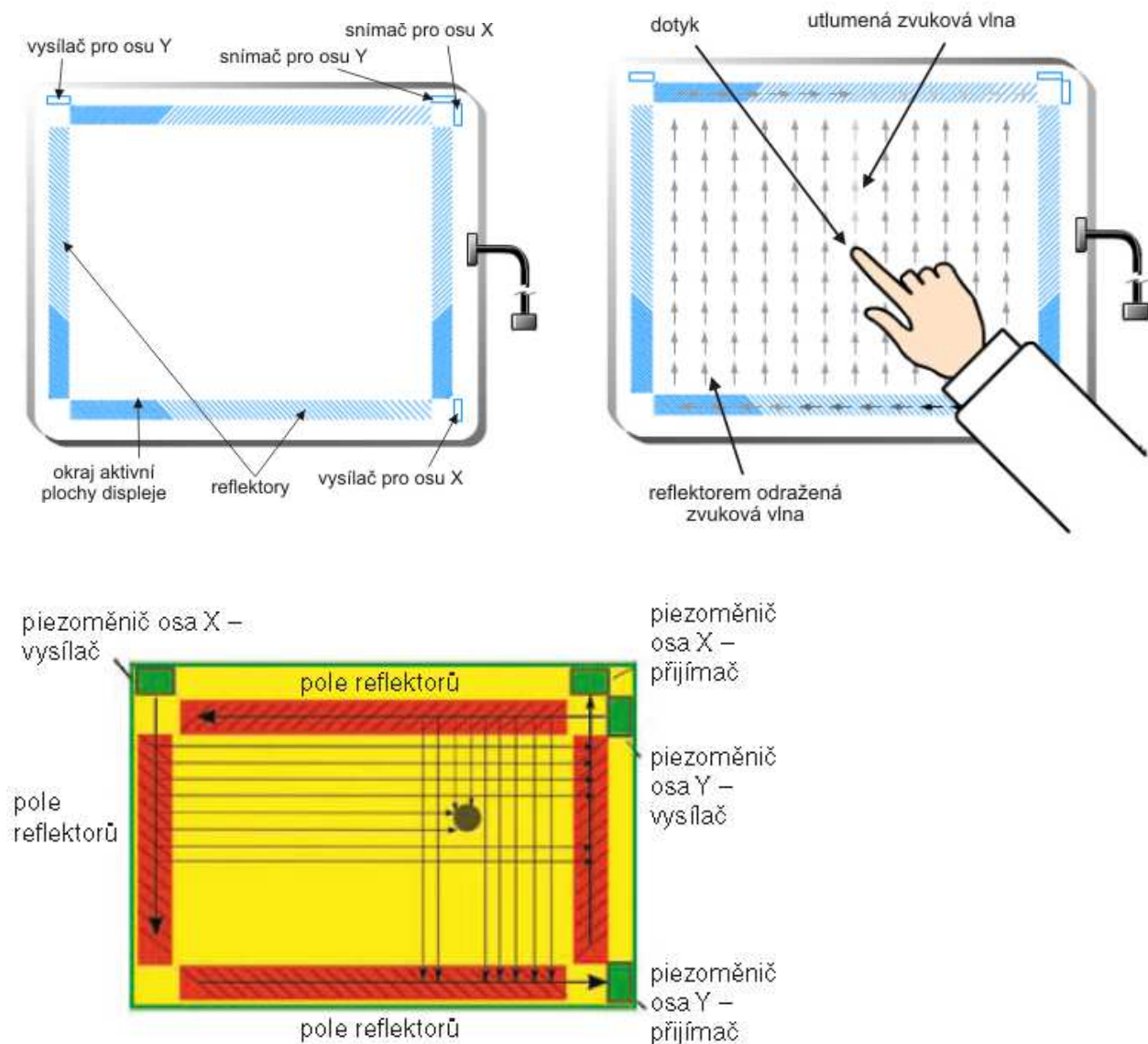
Technologie je určena pro náročné aplikace. Pro aktivaci některého bodu displeje není nutné se dotýkat přímo podkladu a opotřebení dotekového skla je výrazně nižší. Další výhodou je 100% propustnost světla a také to, že diody a fototranzistory jsou umístěny za okrajem displeje a jsou tak chráněny proti poškození. Životnost samotného snímacího mechanismu je neomezená.

Nevýhodou je vysoká cena a menší rozlišovací schopnost.

Displej s povrchovou akustickou vlnou

Panel s povrchovou akustickou vlnou (SAW – Surface Acoustic Wave) je složen ze čtyř piezoelektrických měničů. Dva jsou určeny pro vysílání a dva pro přijímání signálu. Elektrický signál přivedený na vysílací měniče je přeměněn na ultrazvukový signál s frekvencí přibližně 5 MHz.

Signál se šíří polem reflektorů, které část akustického signálu propustí a část odrazí do kolmého směru. Na druhé straně panelu je opět pole reflektorů a přijímací piezoelektrický měnič. Signál se v poli reflektorů soustředí do jednoho směru, dopadne na tento přijímací piezoelektrický měnič a ten jej přemění zpět na signál elektrický (elektrické napětí). V místě dotyku dojde u útlumu akustického signálu. Poloha dotyku je získána porovnáním změřeného referenčního signálu získaného při kalibraci bez dotyku a aktuálního změřeného signálu v době dotyku.



Protože je panel celoskleněný a nejsou na něm přidány žádné vrstvy, které se dají mechanicky poškodit, je tato technologie mnohem odolnější než technologie odporová. Čistě skleněný povrch dotykového panelu umožňuje technologii 100 % propustnost světla. Výhodou je také větší rozlišovací schopnost snímání dotyků.

Nevýhodou je pak nutnost použít k dotyku jen měkké předměty, protože tvrdá ukazovátka jako je například tužka nefungují. Problematická je na této technologii také vysoká citlivost na znečištění, protože i malá nečistota dokáže způsobit útlum akustického vlnění. Uváděná životnost je 50 milionů dotyků v jednom místě.