

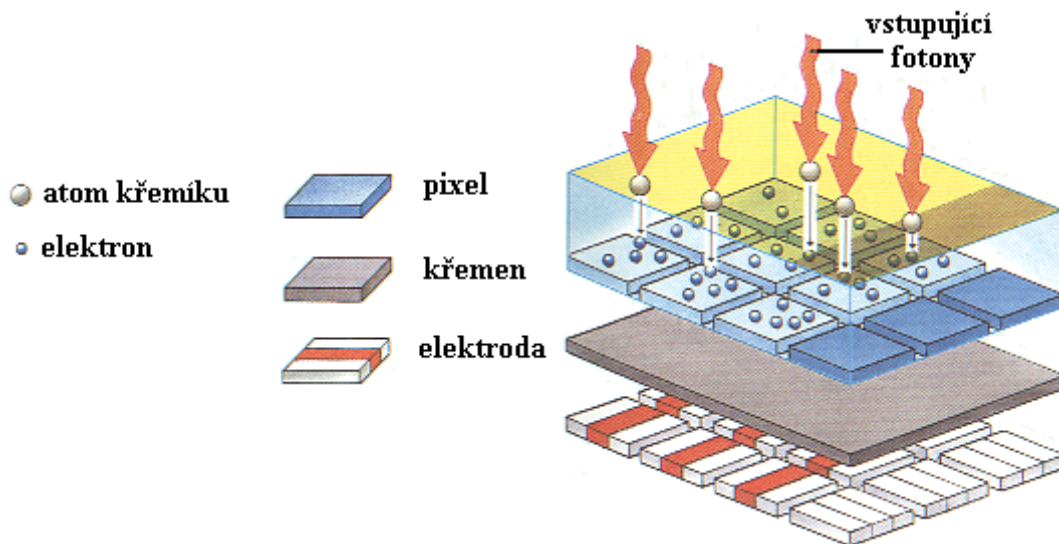
## CCD - základní princip

CCD (*charge-coupled device*, zařízení citlivé na [elektrický náboj](#)) je zařízení, které přeměňuje [energii](#) dopadajícího [světla](#) na energii elektrického signálu.

Jedná se o světločivý křemíkový plátek uložený nad kovovou elektrodou, která je izolována vrstvou  $\text{SiO}_2$  (křemen). Základním principem celého zařízení je opakování dvou základních kroků 25krát za [sekundu](#).

V prvním kroku dopadají [fotony](#) na [atomy](#) křemíku uvnitř CCD, odkud se na základě [fotoefektu](#) uvolňují záporně nabitě [elektrony](#) (viz obr. 30; na obr. 29 jsou zobrazeny základní symboly, které jsou dále použity na obr. 30 až obr. 32). Kladně nabitá elektroda, která je umístěná pod každým pixelem a oddělená od křemíku izolační vrstvou křemene, zachycuje takto uvolněné elektrony. Dopadne-li na CCD více světla, vytváří se obraz, v němž jasné oblasti odpovídají pixelům, z nichž se uvolnilo více elektronů.

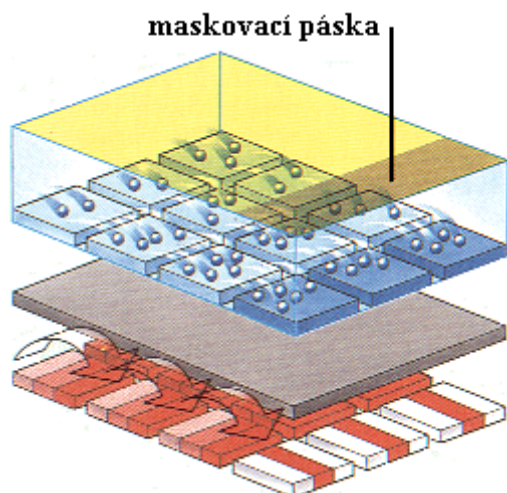
Kladně nabitá elektroda drží uvolněné elektrony přitažlivými Coulombovskými [sílymi](#).



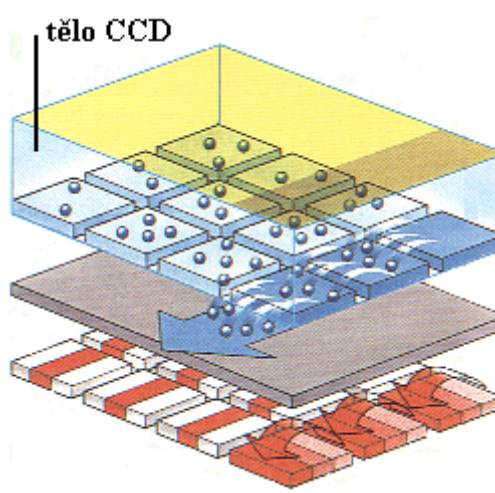
Obr. 29

Obr. 30

Druhým krokem je pak čtení tohoto obrazu pixel po pixelu, čímž vzniká videosignál. Měření (čtení) probíhá tak, že se [kladný náboj](#) vlnivě přesouvá podél elektrod v každém sloupci pixelů a „stahuje“ elektrony z jednoho pixelu na druhý (viz obr. 31). Elektrony v nejnižším čidlovém sloupci se pak přenesou do CCD uspořádaných v řadě za sebou, přičemž každá řada obsahuje svoji sadu elektrod. Ty tlačí skupiny elektronů jednu po druhé, až k terminálu na konci zařízení (viz obr. 32). Po přečtení celé řady se celý proces opakuje, takže se postupně přesouvá další řada elektronů. Tímto způsobem se všechny elektrony zachycené na čidlovém mikroprocesoru přenesou k terminálu a tam vytváří kontinuální signál. Vrcholy na tomto signálu odpovídají nejjasnějším pixelům, tj. místům, z nichž se uvolnilo nejvíce elektronů.



Obr. 31



Obr. 32

Zařízení CCD se používá v řadě přístrojů (digitální [fotoaparáty](#), [videokamery](#), fotokopírky, faxové přístroje, videorekordéry, ...). Jedním z nejvýznamnějších použití je použití v [hvězdářských dalekohledech](#), kde je obsaženo přes 4 miliony světlosběrných bodů (pixelů) na ploše  $30 \text{ cm}^2$ .

---

© Encyklopedie Fyziky (<http://fyzika.jreichl.com>); Jaroslav Reichl, Martin Všeticka

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.