

MEMS Inteligentné senzory a aktuátory

Ing. Richard Balogh

Riadkový CCD snímač

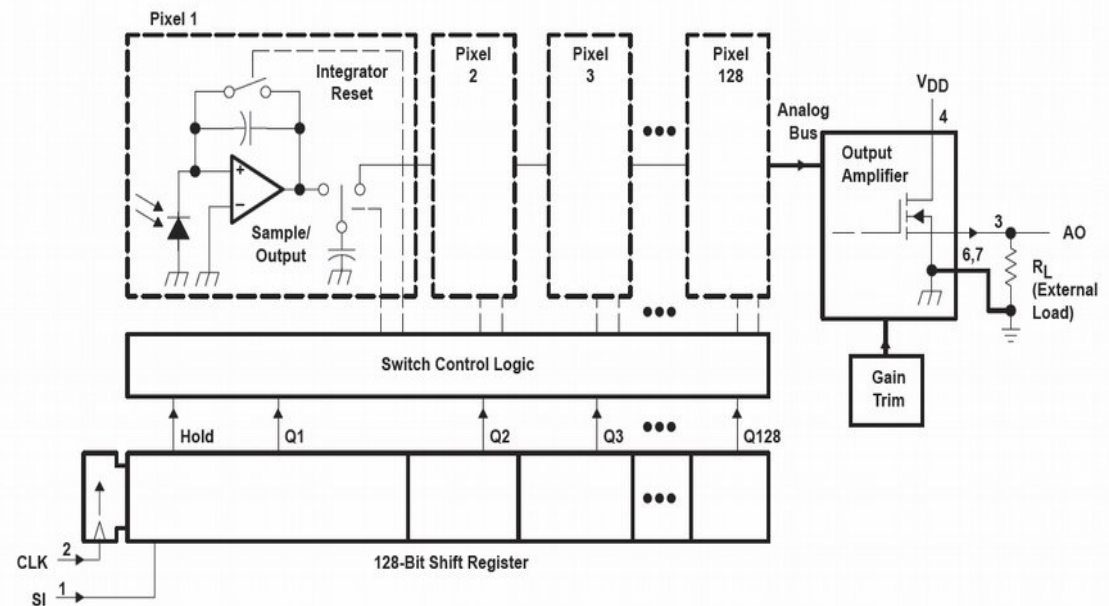
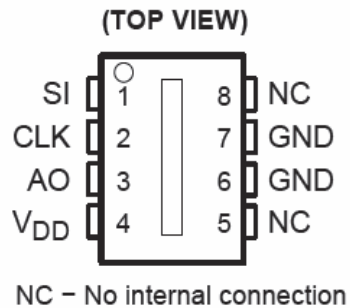
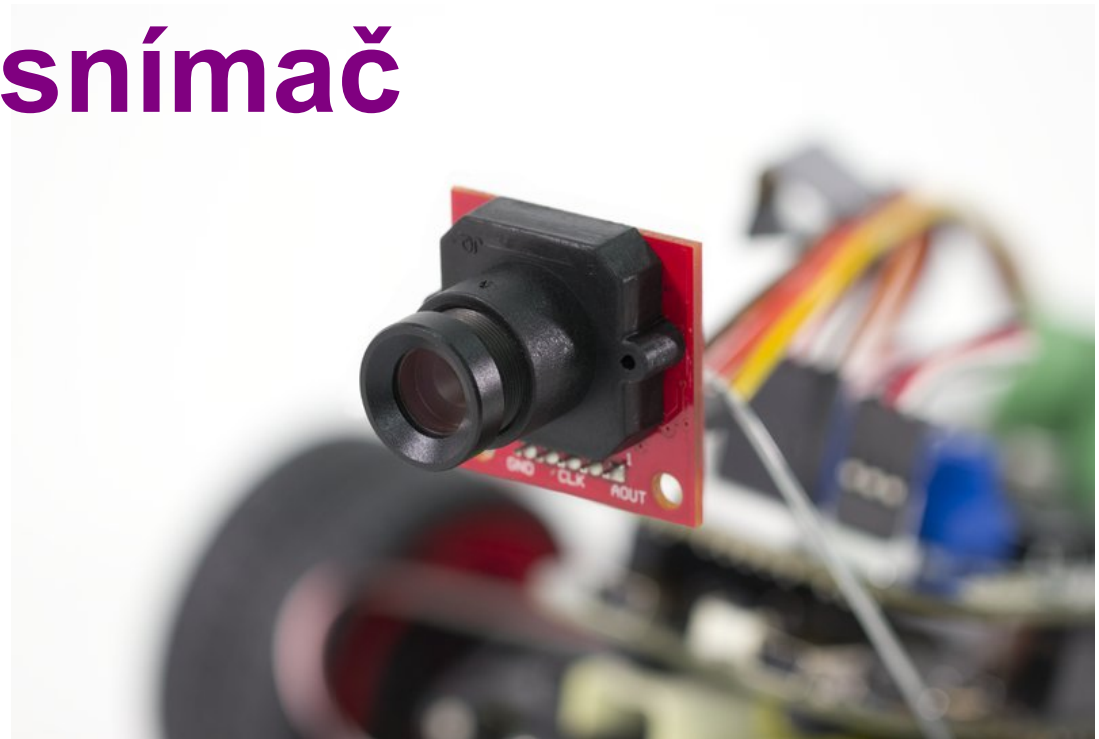
marec 2016

Úprava harmonogramu

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
21 Mar 7:00 MEMS 9:00 mems 14:00 mems	22	23	24	25	26	27
28 Veľkonočný pondelok	29	30	31 Mar	1 Apr	2	3
4 7:00 mems - presun 9:00 MEMS Prednáška G. Van... 11:00 IQRF bezdrôtové komun... 14:00 mems	5	6	7	8	9	10
11 7:00 Exkurzia ME-Inspection 9:00 mems 14:00 mems	12	13	14	15	16	17
18 7:00 MEMS 9:00 mems 14:00 mems	19	20	21	22	23	24
25 7:00 MEMS 9:00 mems 14:00 mems	26	27	28	29	30 Apr	1 May

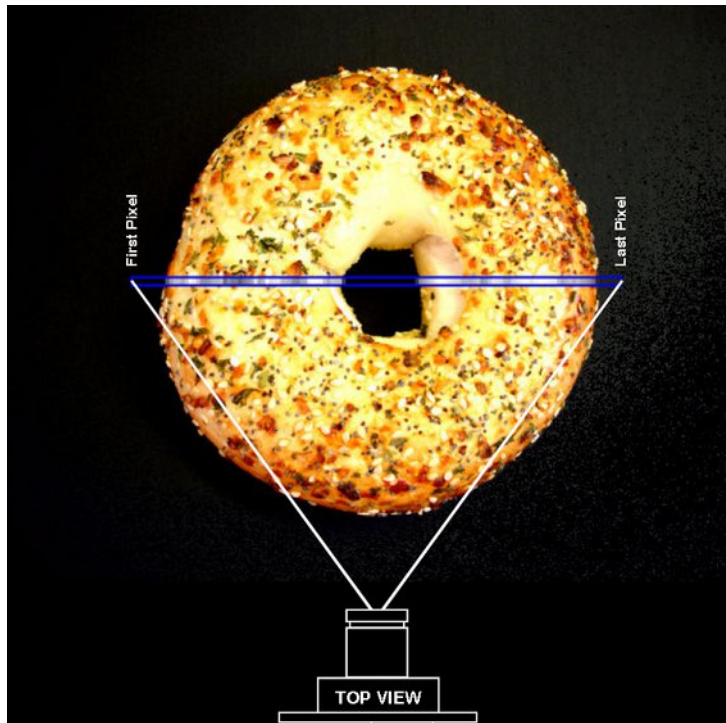
Riadkový CCD snímač

TAOS TSL 1401 CL

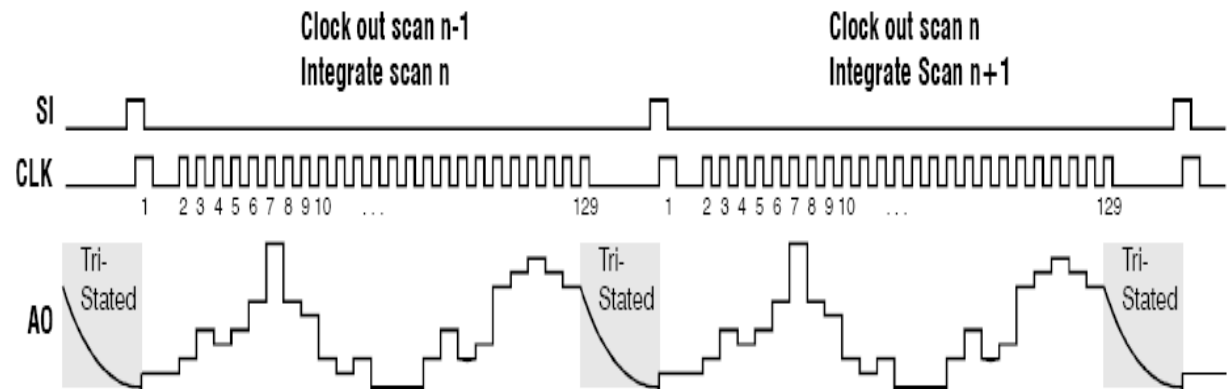
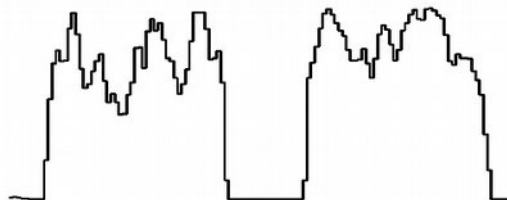


Riadkový CCD snímač

TAOS TSL 1401 CL

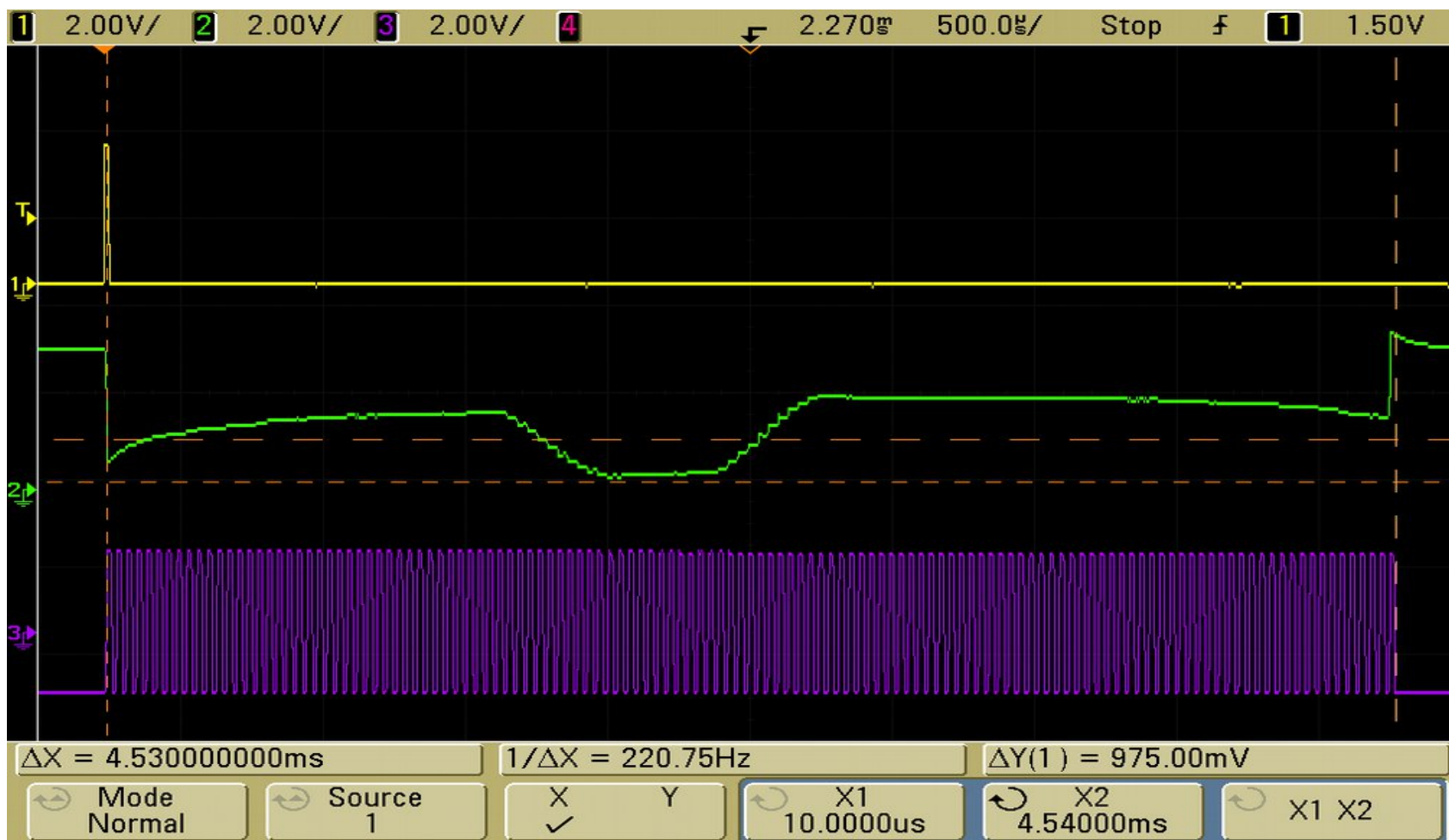


- 1 x 128 pixels
- 0 - 5 V output for each pixel
- 1 pixel / 1 clock pulse



Riadkový CCD snímač

TAOS TSL 1401 CL



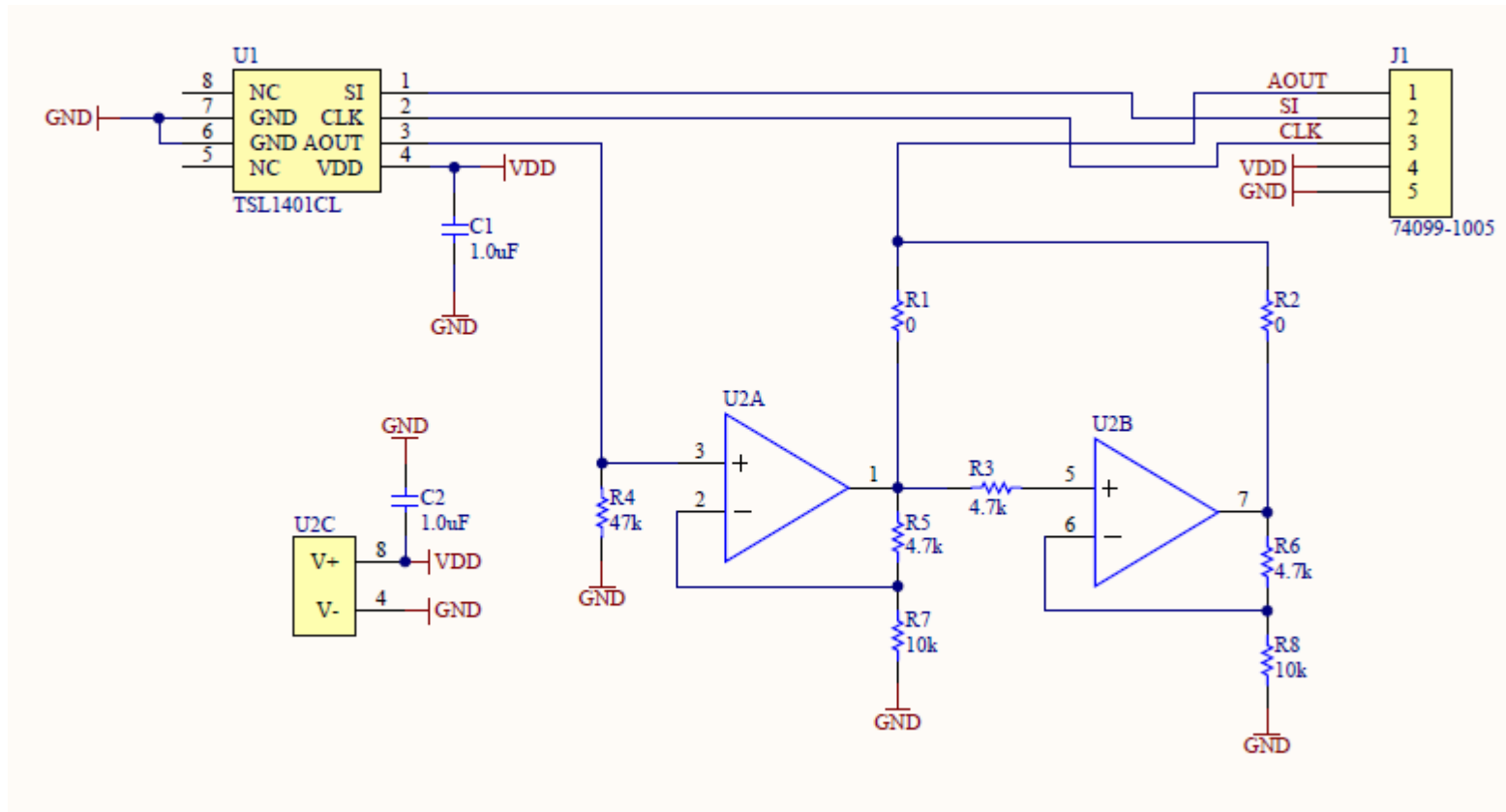
Riadkový CCD snímač

Úlohy

- ➔ **Vypočítajte zosilnenie zosilňovača signálu kamery podľa schémy.**
- ✘ Určte ohniskovú vzdialenosť objektívu.
- ✘ Určte vzdialenosť kamery od 3 cm pásiku, aby sa premietol na celý čip.
- ✘ Pomocou osciloskopu a čierneho pásiku zaostrite kameru
- ✘ Zistite vplyv osvetlenia zadnej steny čipu na kvalitu obrazu
- ✘ Pripojte kameru k PC a pomocou demonštračného programu zosnímajte jednoduchý čiarový kód
- ✘ Pozrite si zároveň aj signál na osciloskope (uložte na USB kľúč)
- ✘ Zistite vplyv zmeny expozičnej doby na kvalitu snímky
- ✘ Zosnímajte predložený čiarový kód.
- ✘ Záznam z každej úlohy vypracujte vo forme technickej správy.

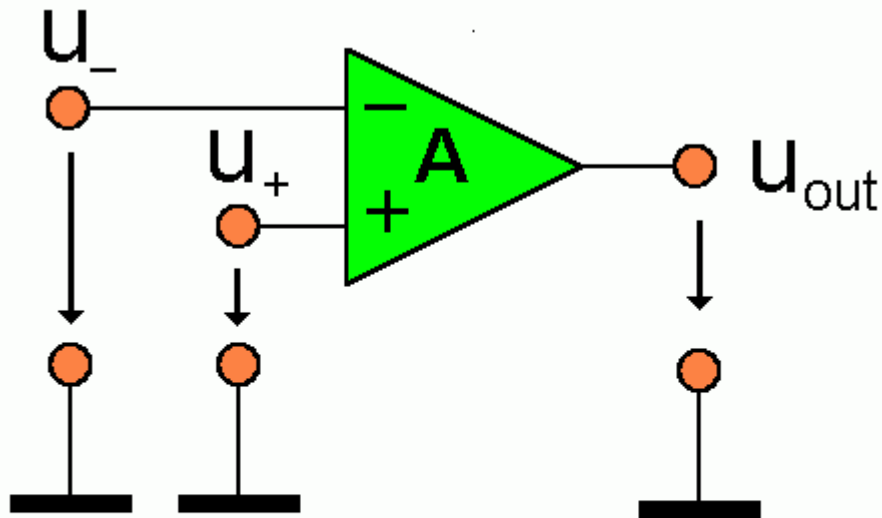
Riadkový CCD snímač

Vypočítajte zosilnenie zosilňovača signálu kamery podľa schémy.



Operačný zosilňovač

operational amplifier, Op-Amp



$$u_{\text{out}} = A (u_{+} - u_{-})$$

Ideálny zosilňovač:

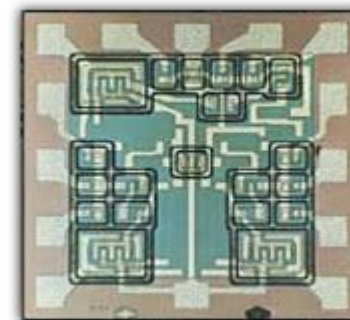
- 1) $A = \infty$
- 2) $R_{\text{vst}} = \infty$
- 3) $R_{\text{výst}} = 0$
- 4) $f_{\text{max}} = \infty$
- 5) $u_{\text{out}} = 0$ ak $u_{\text{diff}} = 0$
- 6) $u_{\text{max}} = \infty$

Operačné zosilňovače

Základné druhy

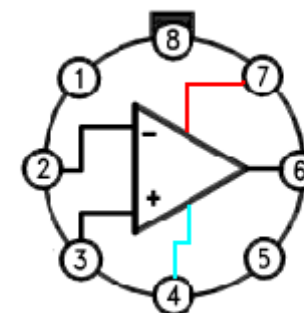
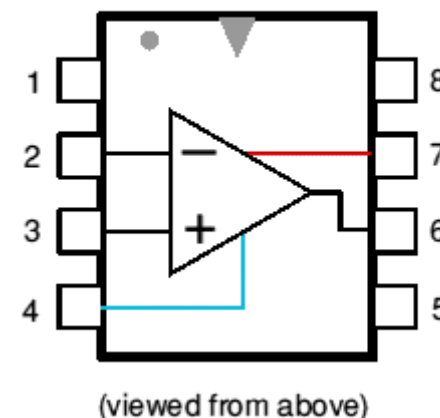
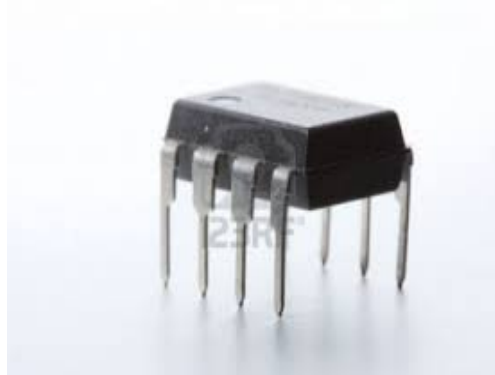
Technológia

- monolitické
- hybridné



Prevedenie

- kovové diskové púzdro TO (8 vývodov)
- plastové radové púzdro DIL
- plastové púzdro SMD



Operačné zosilňovače

Neinvertujúci zosilňovač

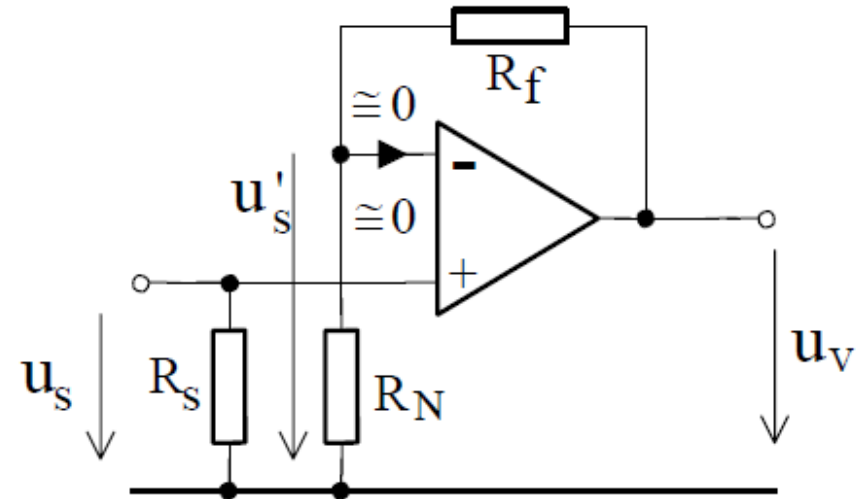
$$u'_s = \beta u_v = \left(\frac{R_N}{R_N + R_f} \right) u_v$$

β – činiteľ spätnej väzby

$$R_{vst} \approx R_{CM} \quad \text{resp.} \quad R_{vst} = \frac{R_D}{1 + \beta A_0}$$

$$R_{výst} \approx \frac{R_v}{\beta A_0}$$

$$R_S = \frac{R_f R_N}{R_f + R_N}$$



$$u_v = \left(\frac{R_f}{R_N} + 1 \right) \cdot u_s$$

ak : $u_s \cong u'_s$

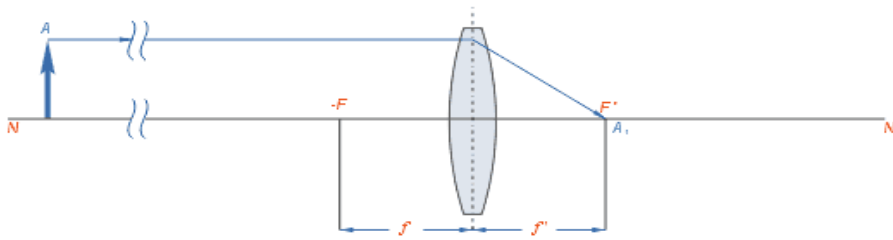
Riadkový CCD snímač

Úlohy

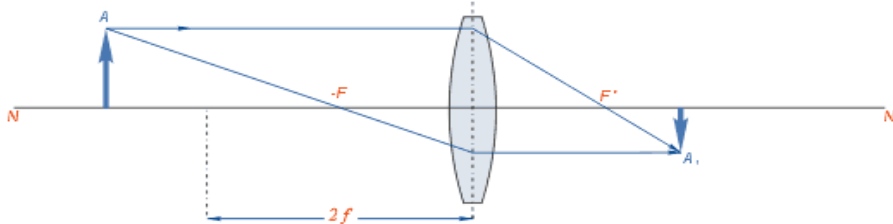
- ✓ **Vypočítajte zosilnenie zosilňovača signálu kamery podľa schémy.**
- ➔ **Určte ohniskovú vzdialenosť objektívu.**
- ✗ Určte vzdialenosť kamery od 3 cm pásiku, aby sa premietol na celý čip.
- ✗ Pomocou osciloskopu a čierneho pásiku zaostrite kameru
- ✗ Zistite vplyv osvetlenia zadnej steny čipu na kvalitu obrazu
- ✗ Pripojte kameru k PC a pomocou demonštračného programu zosnímajte jednoduchý čiarový kód
- ✗ Pozrite si zároveň aj signál na osciloskope (uložte na USB kľúč)
- ✗ Zistite vplyv zmeny expozičnej doby na kvalitu snímky
- ✗ Zosnímajte predložený čiarový kód.
- ✗ Záznam z každej úlohy vypracujte vo forme technickej správy.

Optické prvky: šošovky

zobrazovanie

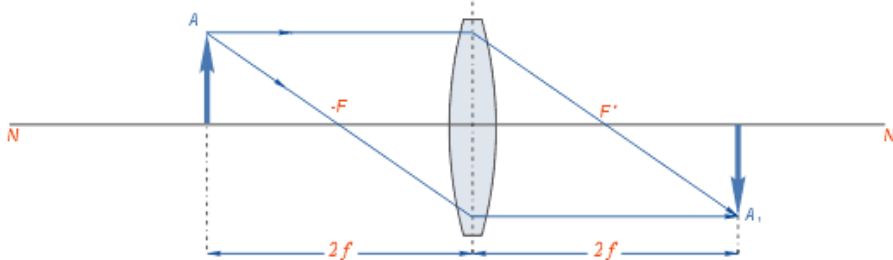


Predmet je nekonečne vzdialený a jeho obraz je nekonečne malý



Predmet je vzdialený viac ako 2x ohnisková vzdialenosť šošovky ($u > 2f$). Obraz je:

- skutočný $v > 0$
- zmenšený $|z| < 1$
- prevrátený $z < 0$



Predmet je vzdialený presne 2x ohnisková vzdialenosť šošovky ($u = 2f$). Obraz je:

- skutočný $v > 0$
- rovnaký $|z| = 1$
- prevrátený $z < 0$

Riadkový CCD snímač

Úlohy

- ✓ **Vypočítajte zosilnenie zosilňovača signálu kamery podľa schémy.**
- ✓ **Určte ohniskovú vzdialenosť objektívu.**
- ➔ **Určte vzdialenosť kamery od 3 cm pásiku, aby sa premietol na celý čip.**
- ✗ Pomocou osciloskopu a čierneho pásiku zaostrite kameru
- ✗ Zistite vplyv osvetlenia zadnej steny čipu na kvalitu obrazu
- ✗ Pripojte kameru k PC a pomocou demonštračného programu zosnímajte jednoduchý čiarový kód
- ✗ Pozrite si zároveň aj signál na osciloskope (uložte na USB kľúč)
- ✗ Zistite vplyv zmeny expozičnej doby na kvalitu snímky
- ✗ Zosnímajte predložený čiarový kód.
- ✗ Záznam z každej úlohy vypracujte vo forme technickej správy.

Zobrazovacia rovnica

lens equation

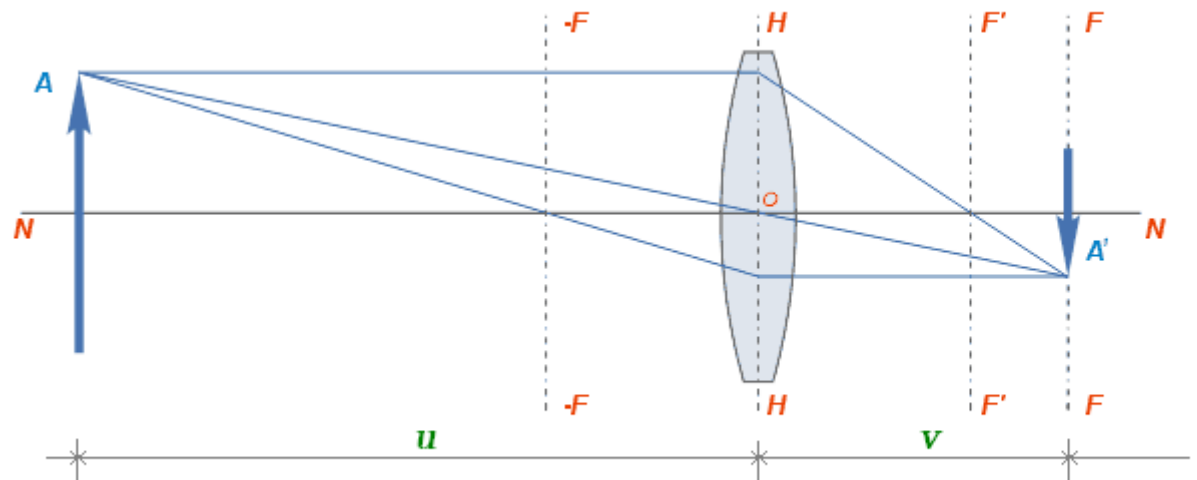
$$Z = \frac{A'}{A} = \frac{-v}{u} = \frac{v-f}{f} = \frac{-f}{u-f}$$

Zobrazovacia rovnica:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

Ohnisková vzdialenosť:

$$f = \frac{v \cdot u}{v + u}$$



Z – priečne zväčšenie šošovky

A – výška predmetu v (m)

A' – výška obrazu v (m)

u – vzdialenosť predmetu od stredu šošovky v (m)

v – vzdialenosť obrazu od stredu šošovky v (m)

f – ohnisková vzdialenosť šošovky v (m)

Prevrátená hodnota ohniskovej vzdialenosti je optická mohutnosť (φ)

Riadkový CCD snímač

Úlohy

- ✓ Vypočítajte zosilnenie zosilňovača signálu kamery podľa schémy.
- ✓ Určte ohniskovú vzdialenosť objektívu.
- ✓ Určte vzdialenosť kamery od 3 cm pásiku, aby sa premietol na celý čip.
- ➔ **Pomocou osciloskopu a čierneho pásiku zaostrite kameru**
- ➔ **Zistite vplyv osvetlenia zadnej steny čipu na kvalitu obrazu**
- ✗ Pripojte kameru k PC a pomocou demonštračného programu zosnímajte jednoduchý čiarový kód
- ✗ Pozrite si zároveň aj signál na osciloskope (uložte na USB kľúč)
- ✗ Zistite vplyv zmeny expozičnej doby na kvalitu snímky
- ✗ Zosnímajte predložený čiarový kód.
- ✗ Záznam z každej úlohy vypracujte vo forme technickej správy.