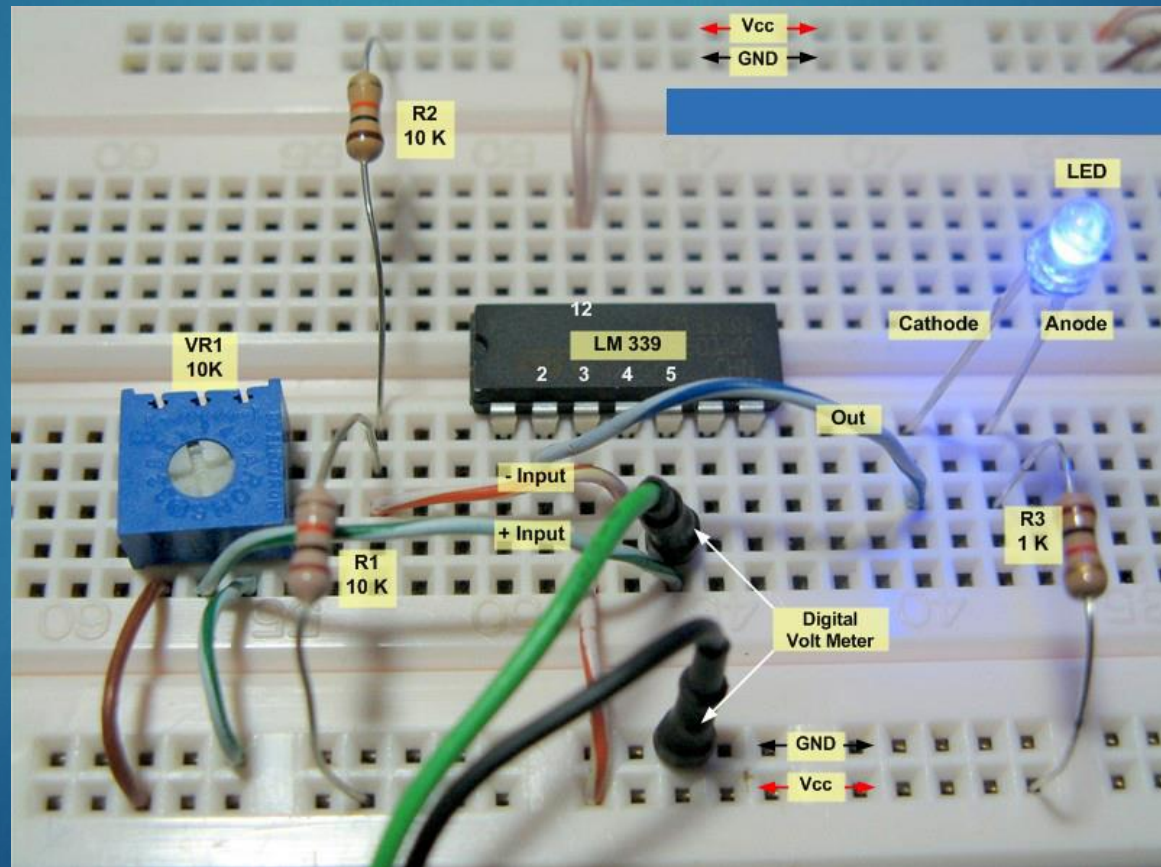


ЧАС 22, 23

КОМПАРАТОРСКА КОЛА



КОМПАРАТОРИ

22, 23
час

- ▶ Напонски компаратор је коло које пореди амплитуде два напона.
- ▶ Излазни напон може да има једну од две дискретне вредности зависно од тога који је од два улаза на вишем потенцијалу.
- ▶ Компаратор има два улаза, инвертујући и неинвертујући.
- ▶ Аналогни сигнали на оба улаза могу садржати и једносмерну и наизменичну компоненту.

- ▶ У највећем броју примена један аналогни сигнал се пореди са референтним напонем.
- ▶ Уколико је улазни сигнал прикључен на неинвертујући улаз компаратора, а извор референтног напона на инвертујући добија се неинвертујућа конфигурација, која на излазу даје логичку јединицу увек када је улазни сигнал већи од референтног.
- ▶ У супротном, уколико је извор референтног напона прикључен на неинвертујући улаз добија се инвертујућа конфигурација.

ПРИМЕНА КОМПАРАТОРА

22, 23
час

- ▶ Најзначајнија примена компаратора је конвертовање аналогног сигнала у дигитални, односно, повезивање аналогних кола са дигиталним колима.
- ▶ Уколико је вредност сигнала на неинвертујућем улазу већа од вредности на инвертујућем улазу на излазу се генерише логичка јединица, а уколико је обрнуто, генерише се логичка нула.
- ▶ Амплитудски ниво логичке јединице је близу вредности позитивног напајања кола.
- ▶ Амплитудски ниво логичке нуле је близу нултом потенцијалу уколико компаратор има једноструко напајање, односно, близу негативном напајању уколико постоји двоструко напајање.

ПРИМЕНА КОМПАРАТОРА

22, 23
час

- ▶ Друга значајна примена компаратора је заштита уређаја од превеликих струја.
- ▶ Предност компаратора у односу на друге технике које се користе за ову намену огледа се пре свега у великој брзини.
- ▶ Најбитнија карактеристика кола за струјну заштиту је брзина одзива јер краткотрајно присуство превелике струје може да оштети уређај.
- ▶ Поред велике брзине компараторе одликује ниска цена, једноставност и компактност.
- ▶ За струјну заштиту се примењују кола компаратора са отвореним колектором (дрејном) која имају малу вредност напонског офсета и широк опсег промене средње вредности улазног напона.

ОПЕРАЦИОНИ ПОЈАЧАВАЧ КАО КОМПАРАТОР

22, 23
час

- ▶ Компаратор реализован применом операционог појачавача може да ради у отвореној петљи (без повратне спреге) или користи позитивну повратну спрегу.
- ▶ У оба кола излазни напон одговара позитивном или негативном засићењу операционог појачавача.
- ▶ У Оп-амп компаратору без повратне спреге улазни сигнал се доводи на један од улаза док се за други улаз прикључује референтни напон.

ОПЕРАЦИОНИ ПОЈАЧАВАЧ КАО КОМПАРАТОР

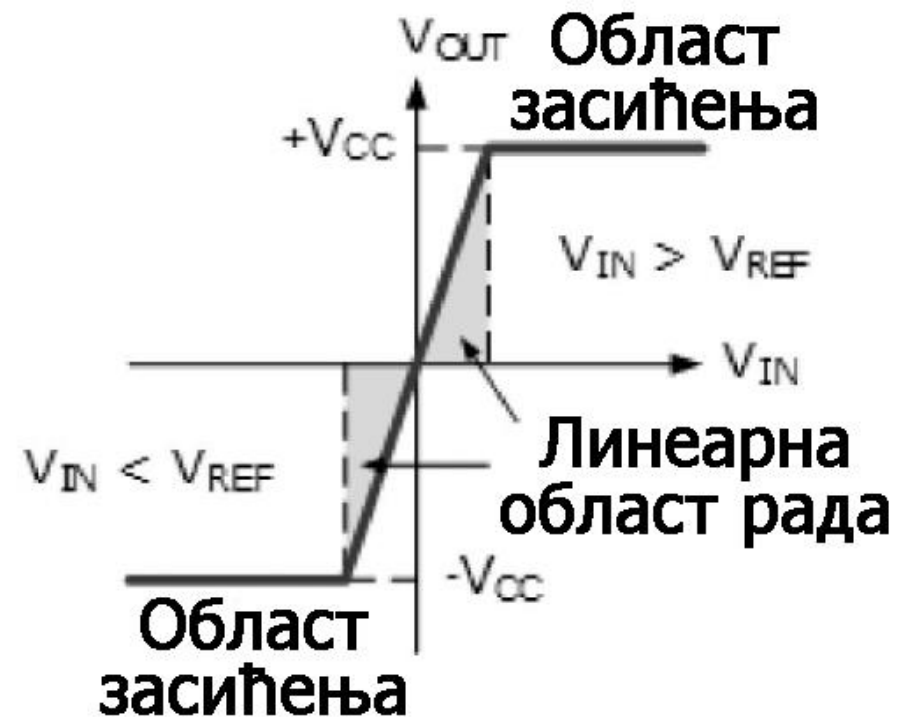
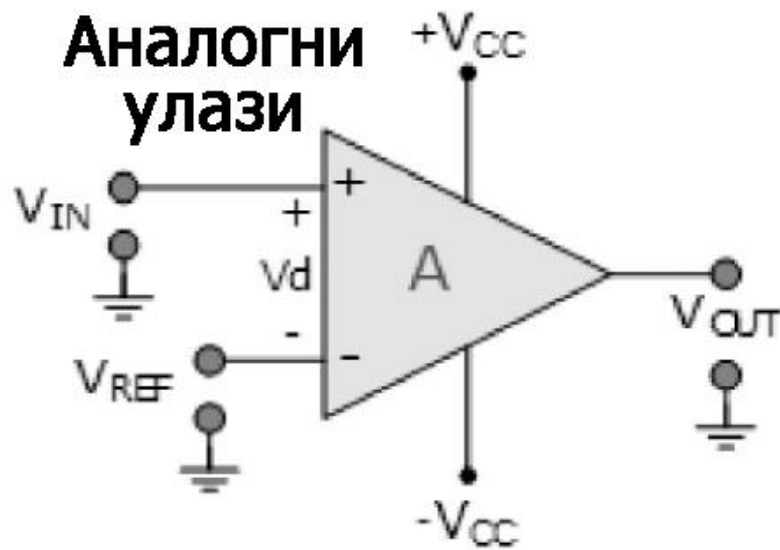
22, 23
час

- ▶ Компаратор са операционим појачавачем у отвореној петљи функционише коректно уколико су промене улазног сигнала довољно брзе и уколико у улажном сигналу нема сувише шума.
- ▶ У супротном, ово коло практично осцилује између два режима засићења.
- ▶ Један од начина да се овај проблем превазиђе је да се уведе позитивна повратна спрега.

ОПЕРАЦИОНИ ПОЈАЧАВАЧ КАО КОМПАРАТОР

22, 23
час

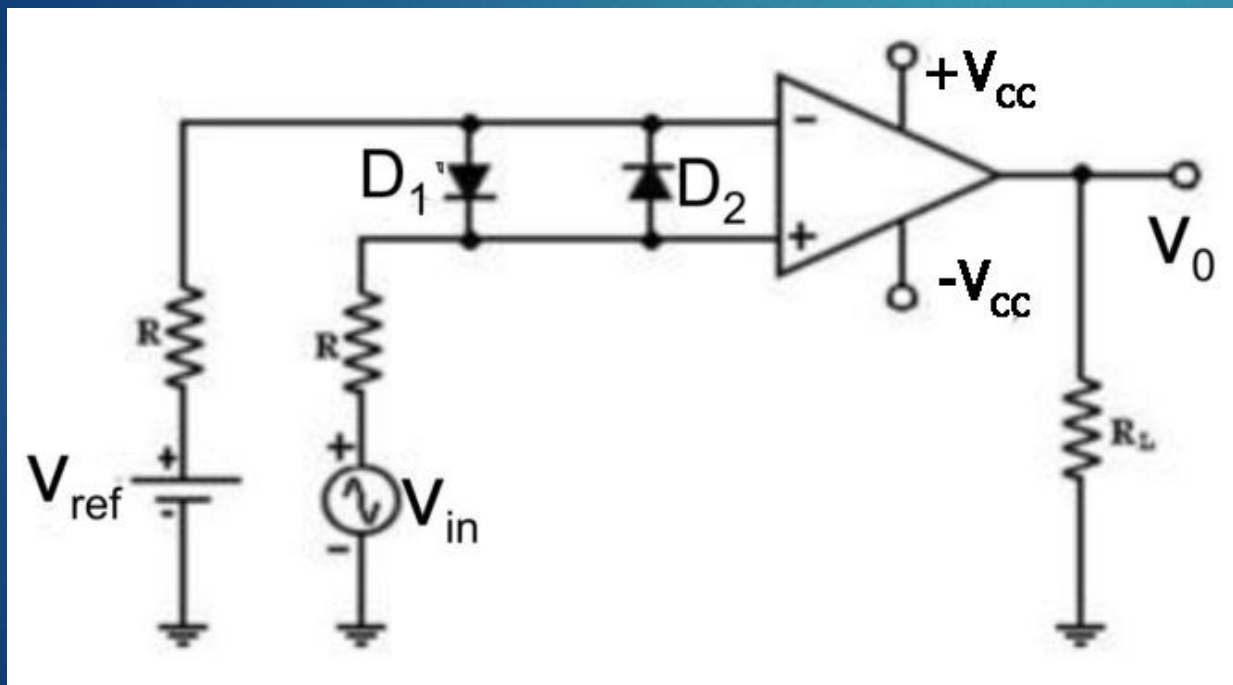
Ако је $V_{IN} > V_{REF}$ онда је $V_{OUT} = +V_{CC}$
Ако је $V_{IN} < V_{REF}$ онда је $V_{OUT} = -V_{CC}$



НЕИНВЕРТУЈУЋИ КОМПАРАТОР

22, 23
час

- ▶ У случају када је улазни сигнал прикључен на неинвертујући улаз компаратора, а извор референтног напона на инвертујући добија се неинвертујућа конфигурација, која на излазу даје логичку јединицу увек када је улазни сигнал већи од референтног.



- ▶ Диоде између улаза операционог појачавача имају улогу заштите операционог појачавача, јер ограничавају максималну вредност улазног напона.
- ▶ Отпорници везани на ред са V_{ref} и V_{in} имају улогу да ограниче максималну струју на улазним прикључцима операционог појачавача.

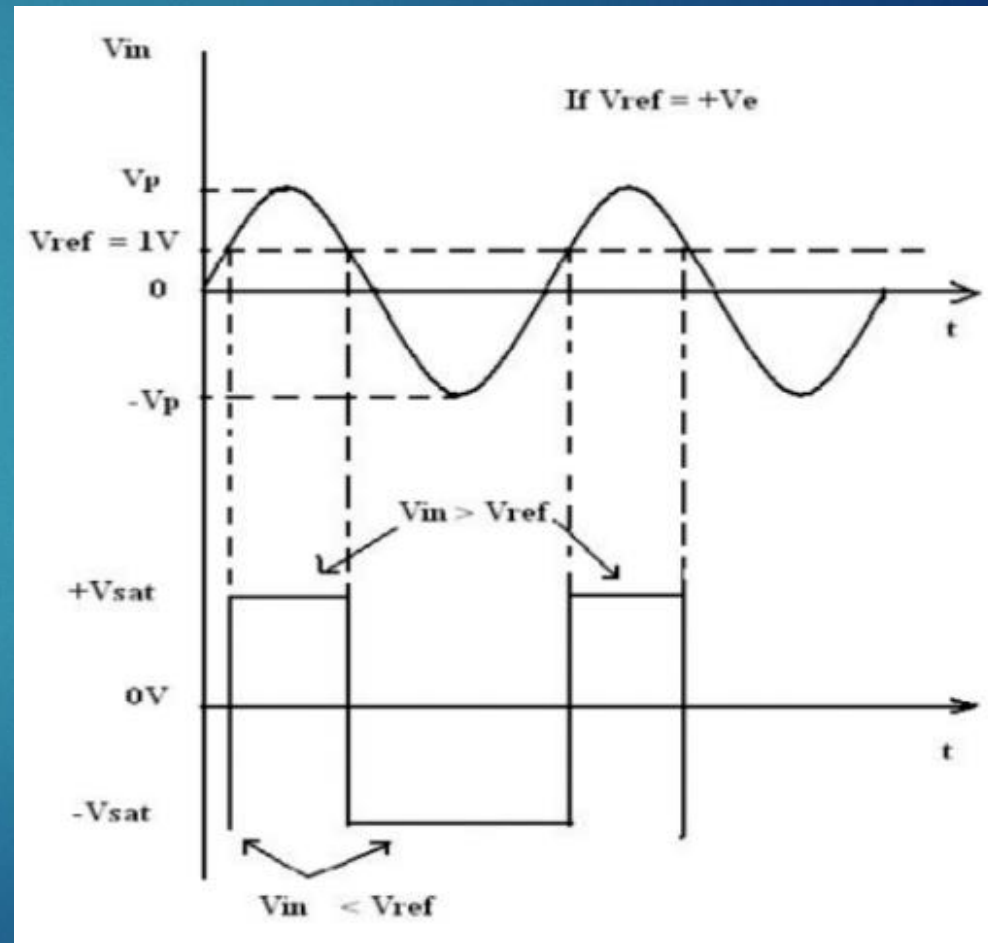
НЕИНВЕРТУЈУЋИ КОМПАРАТОР

22, 23
час

- За коло неинвертујућег компаратора реализованог помоћу операционог појачавача важи:

$$V_{in} > V_{ref} \Rightarrow V_0 = V_{sat}$$

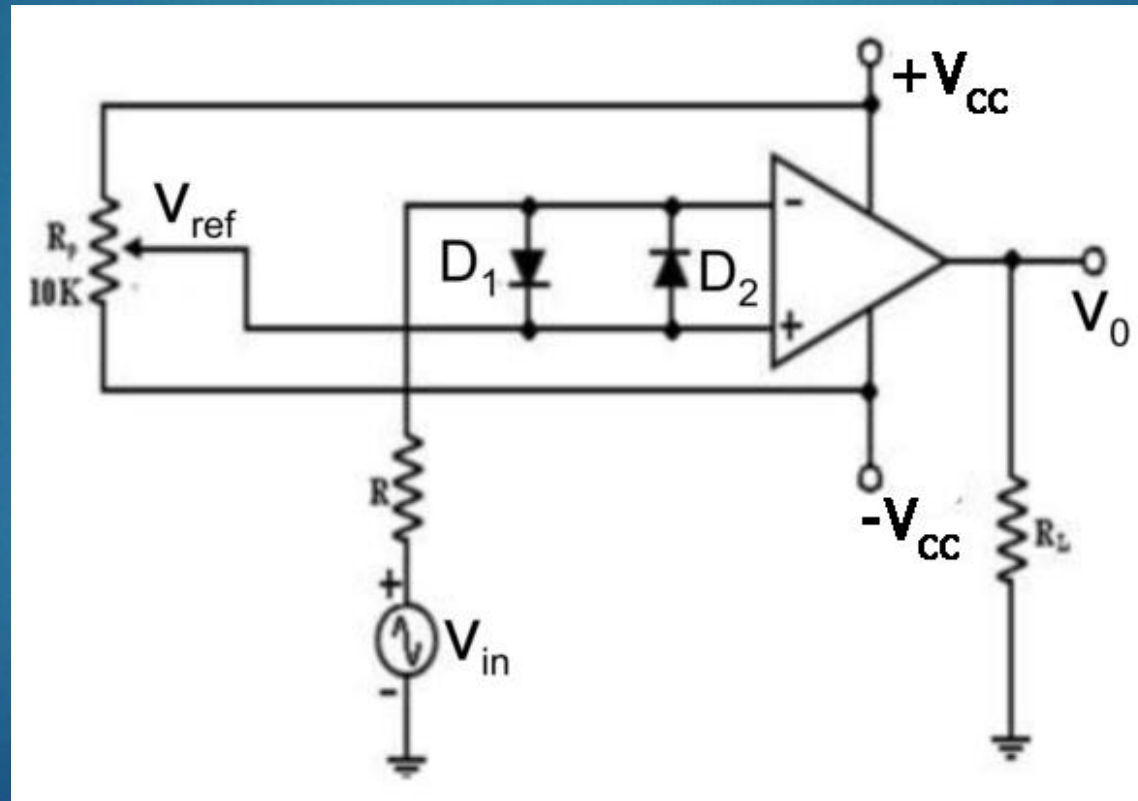
$$V_{in} < V_{ref} \Rightarrow V_0 = -V_{sat}$$



ИНВЕРТУЈУЋИ КОМПАРАТОР

22, 23
час

- ▶ У случају када је улазни сигнал прикључен на инвертујући улаз компаратора, а извор референтног напона на неинвертујући добија се инвертујућа конфигурација, која на излазу даје логичку јединицу увек када је улазни сигнал мањи од референтног.



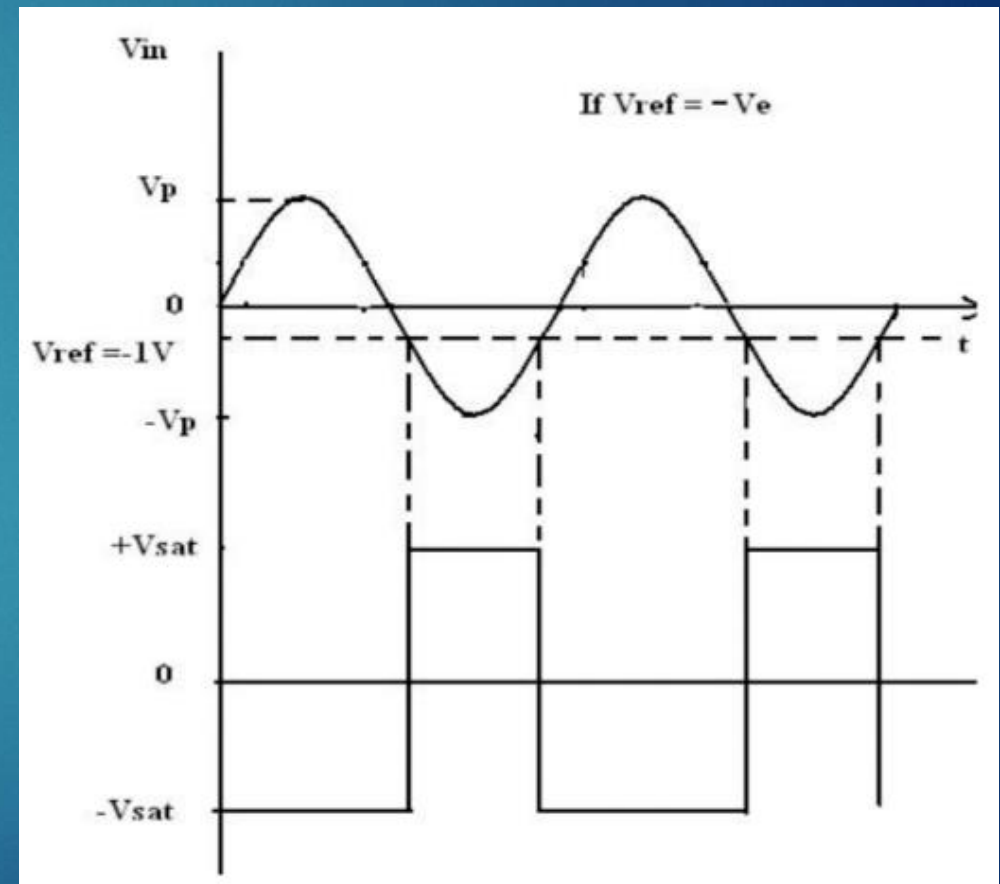
ИНВЕРТУЈУЋИ КОМПАРАТОР

22, 23
час

- ▶ За коло инвертујућег компаратора реализованог помоћу операционог појачавача важи:

$$V_{in} > V_{ref} \Rightarrow V_0 = -V_{sat}$$

$$V_{in} < V_{ref} \Rightarrow V_0 = +V_{sat}$$



НЕДОСТАЦИ ОПЕРАЦИОНОГ ПОЈАЧАВАЧА КАО КОМПАРАТОРА

22, 23
час

- ▶ Стандардни операциони појачавачи могу се употребити за реализацију компаратора.
- ▶ Међутим, они су оптимизовани за рад у линеарном режиму рада и за кола која садрже негативну повратну спрегу.
- ▶ Када се операциони појачавач користи као компаратор долазе до изражаја одређене неидеалности као што су напонски офсет, коначно појачање, нелинеарност карактеристике итд.
- ▶ Наменски напонски компаратори се разликују у односу на стандардне операционе појачаваче по излазном степену.
- ▶ Излазни степен напонских компаратора садржи прекидачке транзисторе да би излазни напон могао да се мења што већом брзином.

„СУШТИНА ПОРЕЂЕЊА ЈЕ УВЕК
ИСТА!“

