به نام خدا

# KONKUR.IN

## Forum.konkur.in

## Club.konkur.in

## Shop.konkur.in

Admin : Araz & Faraz RahbaR

Email : Konkur.in@gmail.com

www.konkur.in

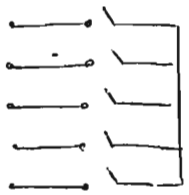


# (Analog switch)

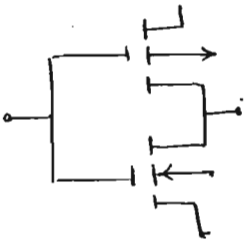
www.maxim-ic.com
Application note 638
selecting the Right emos analog switch

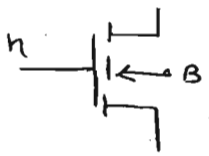
کاربردهای آنالوگ سوئیچ: Multiplexing demux

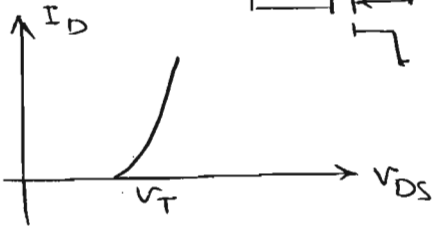
IC 4007 دارای ۳ تا nmos و ۳ تا pmos است. توسط این IC می‌توان گیت ها و آنالوگ سوئیچ را ساخت.
در VCO ها، A/D ها، ..

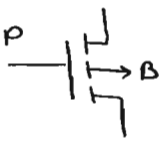


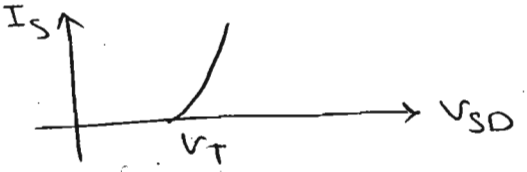
در داخل FPGA ها



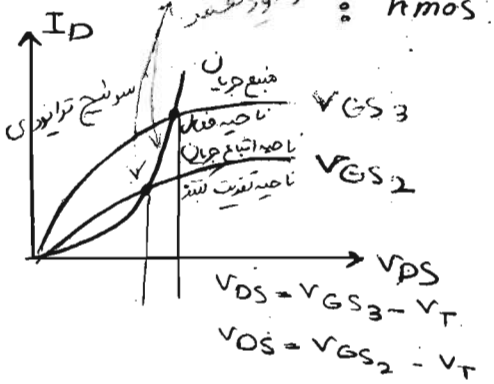


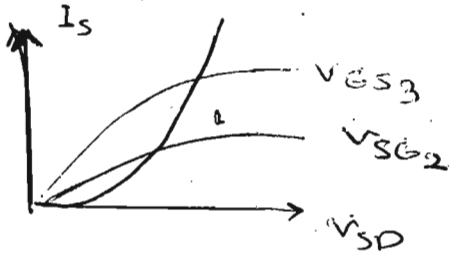




برای nmos :




برای pmos :



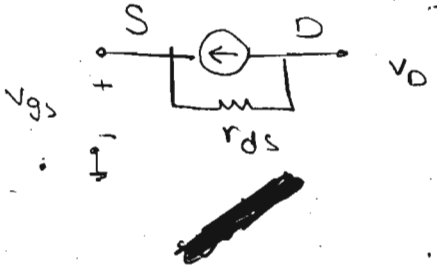

Nmos → در ناحیه فعال

ناحیه فعال: $V_{DS} > V_{GS} - V_T$

$V_D - V_S > V_G - V_S - V_T$

در ناحیه فعال $I_D = \underbrace{\frac{1}{2}(\mu_n)(C_{ox})}_{\text{ضریب } K}\left(\frac{W}{L}\right)(V_{GS} - V_T)^2$

(با دما تغییر می‌کند) قابلیت کانال — ظرفیت کانال — طول کانال




مطالعه IC CA 3140
مطالعه فصل 1 کتب مدار مجتمع cmos آنالوگ بزاد رضوی
" 2 " "

نکته: تمام آنالوگ سوئیچ ها در ناحیه ترایودی عمیق کار می‌کنند.



forum.konkur.in

www.konkur.in

ناحیه تراید :

$V_{DS} < V_{GS} - V_T$ $\quad k = \frac{1}{2}\mu C_{ox}\frac{W}{L}$

$$I_D = K\left[2(V_{GS}-V_T)V_{DS} - V_{DS}^2\right]$$

$$I_D \simeq \mu_n C_{ox}\frac{W}{L}(V_{GS}-V_T)V_{DS}$$

$$R_{DS} = \frac{V_{DS}}{I_D} = \frac{1}{\mu_n \cdot C_{ox} \times \frac{W}{L}(V_{GS}-V_T)}$$

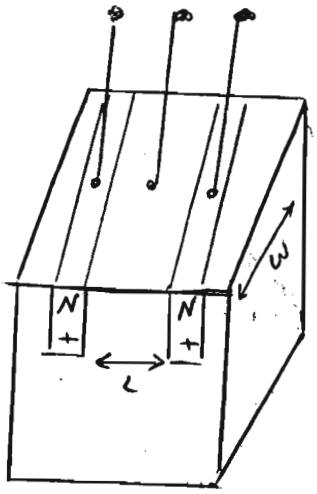
$\mu_n$: موبیلیتی الکترون یا آزاد در کانال — $C_{ox}$: مقدار خازن در واحد طول — $\frac{W}{L}$: طول کانال — $(V_{GS}-V_T)$: بایاس کانال

$$V_T = V_{T_0} + \gamma\left[\sqrt{2\phi_F + V_{SB}} - \sqrt{2\phi_F}\right]$$

ولتاژ آستانه — $V_{SB}$: ولتاژ سورس به بادی (بدنه)

$$V_{T_0} = \phi_{ms} + c\phi_f + \frac{\phi_{dep}}{C_{ox}}$$

$$\phi_F = \left(\frac{KT}{q}\right)Ln\left(\frac{n_{Sub}}{n_i}\right)$$




تکنولوژی 200 nm (نانومتر) یعنی قدرت ساخت cmos با طول 200 nm کانال

حداقل طول کانالی که توانسته از بازند 80 nm است. طول موج سبز رنگ 555 nm

تکنولوژی 100 nm یعنی عرض کانال 100 ما کردن.

in ⟶ out

*مشخصات آنالوگ سوئیچ ؟

۱- سوئیچ وقتی وصل گردد باید مقاومت آن صفر باشد.

۲- باید دوطرفه باشد

۳- تابع ولتاژ نیست.

* $V_{ds}$ باید تا می تواند کم باشد اگر مقاومت زیاد باشد خازن شانتی می

بنابراین در آنالوگ سوئیچ به کانال با مقاومت پایین احتیاج است. برای پایین آوردن مقاومت کانال

$\frac{W}{L}$ بزرگ باشد. برای بزرگ کردن $W$ در عمل تعداد آن زیاد mosfet را باهم موازی می کنیم. هیچ

تعداد ترانزیستورهای استفاده در آنالوگ سوئیچ زیاد است. برای بالا بردن ولتاژ ورودی $L$ را بزرگ می کنیم

باین کار توانسته از تا 200 V ولتاژ را افزایش دهند.

اگر $L$ را برای بالا بردن ولتاژ بزرگ کنیم، $W$ را نیز باید افزایش دهیم تا مقاومت کانال افزایش نیابد

طول قطعه بزرگ می شود.

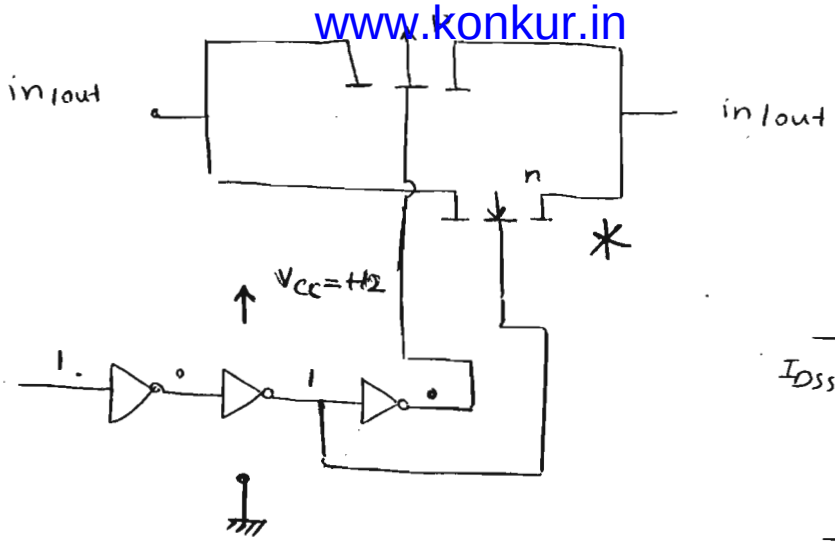
* کاری که ما برای کاهش $R_{DS}$ می توانیم بکنیم افزایش $V_{GS}$ با بالاترین حد مجاز است.

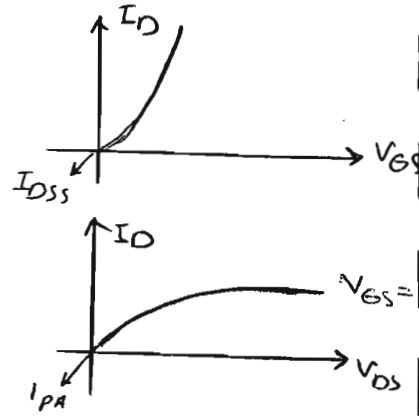


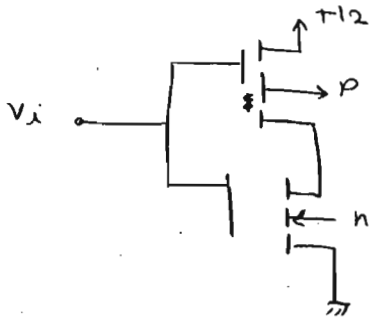
forum.konkur.in

www.konkur.in

صـ ۱۳۲

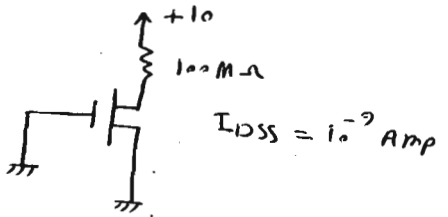


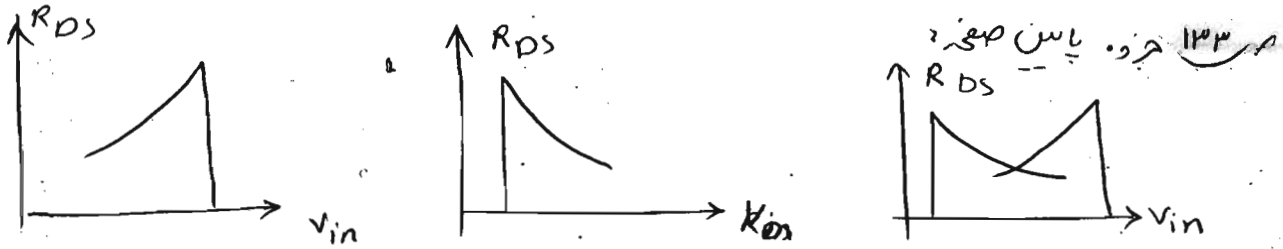

$V_i = high \Rightarrow$ P در ترانزیستور عمیق

$V_i = low \Rightarrow$ N در ترانزیستور عمیق




* در آنالوگ سوئیچ بار تمام Pها را به $+V_{DD}$ و بار تمام Nها را به $-V_{CC}$ وصل می‌کنند.

صـ ۱۳۳ جزء پاسخ صفحه




در آنالوگ سوئیچ چرا دو تا mosfet با یکدیگر موازی می‌شوند؟

۱- با بایپولار بودن (دوجهت بودن) آنالوگ سوئیچ

۲- تا مقاومت در ناحیه ترانزیستور موازی شود تا مجموعش از یک مقاومت کمتر گردد. تا تقریباً

← خطی شود. on Resistance کم شود.

صـ ۱۳۳ نوزادی مربوط به MUX 9601 و MUX 9602 در کتاب

جلسه دوم ۱۲/۷/۸۵

$$R_{on_N} = \frac{1}{\frac{1}{2}\mu_n C_{ox} \frac{W}{L}(V_G - V_S - V_T)}$$

($V_G \to V_{DD}$, $V_S \to V_{in}$)

$$R_{on(p)} = \frac{1}{\frac{1}{2}\mu_p C_{ox}\left(\frac{W}{L}\right)(V_G - V_S - V_T)}$$

($V_G \to V_{DD}$, $V_S \to V_{in}$)

$$R_{on} = R_{on(N)} \,//\, R_{on(p)}$$

هرچقدر $V_{DD}$ بیشتر باشد $R_{on}$ هم کمتر است.



forum.konkur.in

www.konkur.in

ص ۱۳۴ منحنی پایین صفحه

هرچقدر $V_{DD}$ ($V_+$) بیشتر باشد، $R_{on}$ کمتر است. بنابراین در کار با آنالوگ سوئیچ باید بالاترین حد $V_{DD}$ را انتخاب کنیم.

۱- مشکل اول: اگر الا ریته $V_{in}$ یا $V_S$ (ولتاژ سیگنال یا ورودی) عوض شود $R_{on}$ برعکس می‌گردد.

۲- مشکل دوم

$$V_t = V_{T_0} + \gamma \left[ \sqrt{2\phi_F + V_{SB}} - \sqrt{2\phi_F} \right]$$

برای حل مشکلات فوق به ص ۱۱۲ رجوع شود؛

$V_c$ را high بعد سوا می‌کنیم. $n_1$ و $P_1$ روشن، بنابراین $P_2$ و در نهایت $n_2$ روشن می‌گردد سیگنال in از طریق $n_2$ و $P_2$ به بادی $n_1$ می‌رود، بنابراین $V_{SB}$ (ولتاژ سورس به بادی) در $n_2$ و $P_2$ صفر می‌گردد.

$n_1$ و $P_1$ خاموش و $n_2$ روشن و بدنه $n_1$ به زمین چسباند.

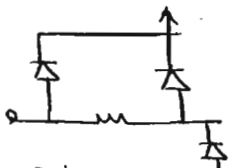
ص ۱۱۳ ماتریس ۴×۴ آنالوگ سوئیچ

ص ۱۱۴ غار داخل قطعه را ببینید

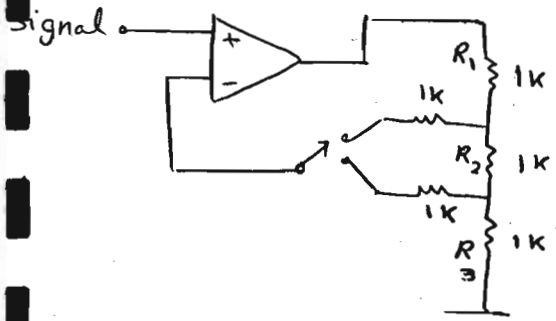
ص ۱۱۲ ◻ دو سوئیچ باهم ارتباط دارند ولی بسیار ضعیف شده به این ارتباط crosstalk گویند. یعنی ارتباط اطلاعات از یک کانال به کانال دیگر وقتی که چند تا سوئیچ در داخل یک مدار به کار می‌رود.

مدار محافظت از mosfet ها:

ورودی mosfet ها باید حتماً حفاظت شوند. برای این کار جلوی هر گیت mosfet یک مدار حفاظت دیود نصب شده است. در حقیقت در تمام گیت های cmos این کار می‌شود. ص ۱۱۴



در ص ۱۱۴ : مشخصات یک سوئیچ 4051 آورده شده است که در آن به پارامتر break-before-make اشاره شده. برای فهم این مشخصه به ص ۱۳۶ می‌رویم.




△ ص ۱۳۶

وضعیت ۱- $A_V = 1 + \frac{R_1}{R_2 + R_3}$

وضعیت ۲- $A_V = 1 + \frac{R_1 + R_2}{R_3}$

* باید سوئیچ به کار رفته شده در مدار بالا make before break باشد. زیرا در غیر این صورت گسستگی سیگنال بوجود می‌آید و خروجی به اجماع می‌رود. اما سوئیچ های به کار رفته شده در حالتی که بلکرها باید Break before make باشند.

① make befor Breack با تغییر وضعیت طبیعی به این طبیعی تبدیل می‌شود مدتی باز می‌شود.

② break befor make

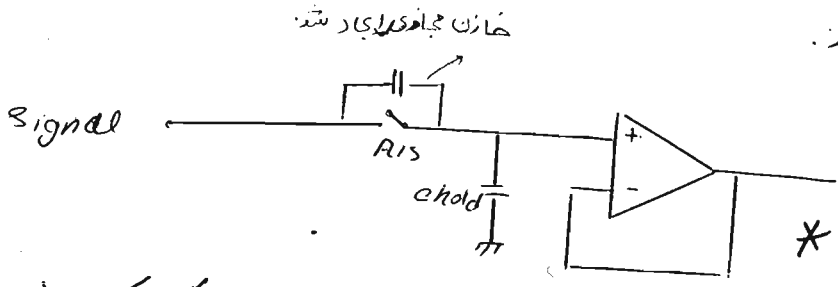


forum.konkur.in

www.konkur.in

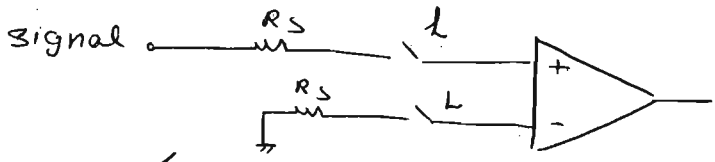
## Charge injection Effects : ص 136 ، ص 137

* مدار زیر یک Sample and hold می باشد.
یعنی نمونه گیری و نگه داری می کند.



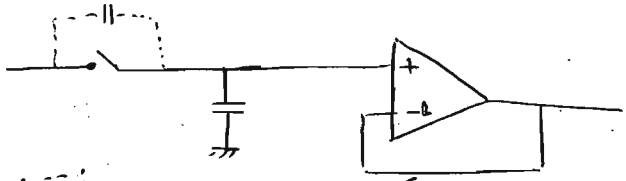

وقتی سوئیچ وصل شود سیگنال ورودی داخل chold شارژ شده و هنگامی که سوئیچ باز می گردد یعنی قطع می شود اطلاعات ناخواسته ناشی از فرآیند کلید زنی در داخل خازن قرار می گیرد. برای جلوگیری از این کار، معمولاً سیگنال بصورت تفاضلی به داخل یک تقویت کننده دیفرانسیل هدایت می گردد بدین ترتیب سیگنال ناخواسته به ورودی دیفرانسیل به عنوان واحد مشترک داده شده، و سیگنال اضافی حذف می گردد.

به حقیقت برای غلبه بر اثر charge injection در آنالوگ سوئیچ سیگنال بصورت دیفرانسیل مثبت و منفی زیر به ورودی تقویت کننده دیفرانسیل وارد می گردد.



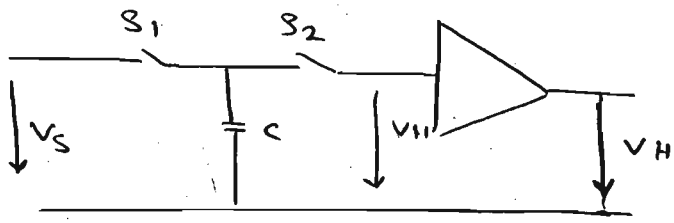

در حقیقت یک اثر کلید زنی مشابه روی پایه منفی خودمان ایجاد کردیم. (ص 137 مطالعه گردد)

(فصل 12) بزاد رضوی مطالعه شود. !




در مدارهای بالا وضع وخیم تر است. چون مقاومت کم تر است. بنابراین انتقال دیتای (Data) ناخواسته از خازن C بیشتر خواهد بود برای این کار از Tswitches استفاده می گردد. ولی قبل از معرفی T سوئیچها یک نمونه مدار track & hold که در آن از بروز پدیده charge injection جلوگیری به عمل آمده را مثال می زنیم:

ص ۱۴۷ جزوه




(توضیحات مدار در ص 137)

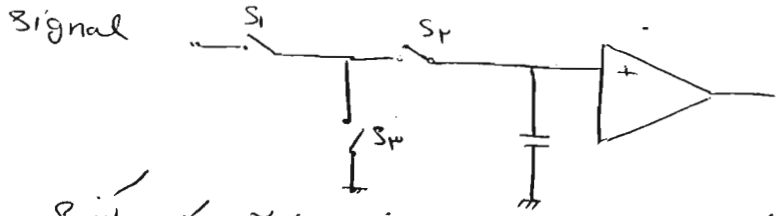


forum.konkur.in

www.konkur.in

## T-Switches for higher Frequency

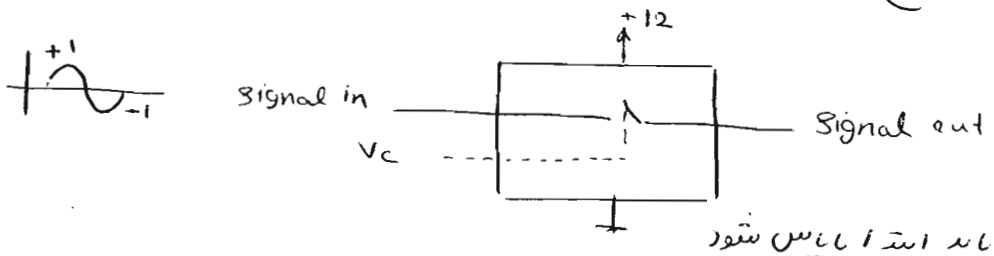
یک نوع T سوئیچ در زیر آمده. جهت انتقال دیتا (Data) ، $S_1$ و $S_2$ بسته می‌شود. سیگنال وارد Sample & hold می‌گردد. در موقع hold ، $S_1$ و $S_2$ باز گردیده و $S_3$ بسته می‌شود. بین هرگونه نشستی و charge injection از طریق $S_3$ زمین می‌گردد.




ص ۱۳۸ :

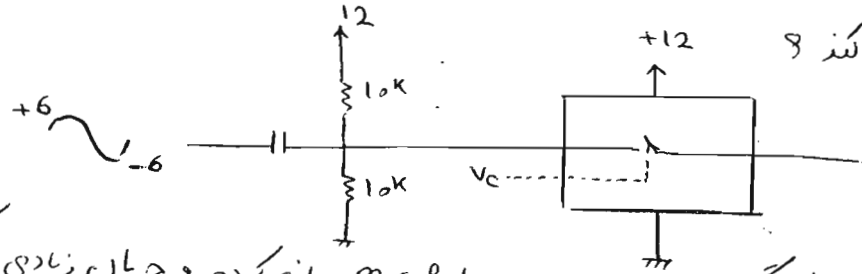
ص۱۳۵ Signal henceling

سوال: یک آنالوگ سوئیچ که $V_C$ کنترل آن فعال شده (مثل زیر) آیا کار می‌کند؟

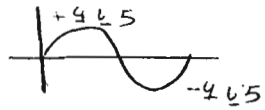



خیر، چون باید ابتدا بایاس شود تا بتواند راه بیفتد.

سوال: آیا مدار زیر کار می‌کند؟

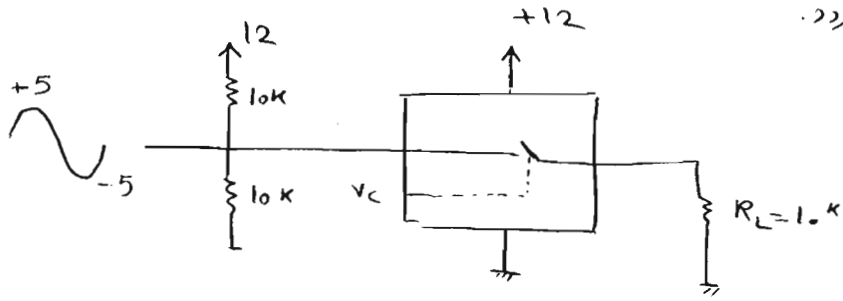



در آنالوگ سوئیچ هرگاه سیگنال آنالوگ ~ $V_{DD}$ برسد، mosfet داغ کرده و جریان زیادی می‌کند. بین دامنه سیگنال ورودی زیاد است. پس مدار کار نمی‌کند. (صحیح)

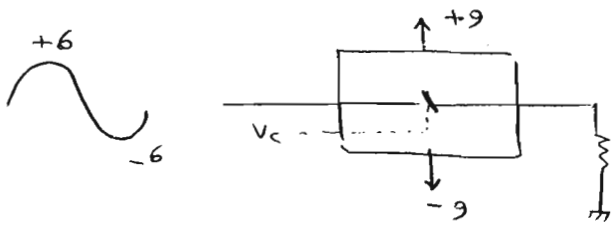



اگر $V_i$ حداکثر $\frac{2}{3} V_{DD}$ باشد مدار جواب می‌دهد.

اگر $R_L$ بزرگ یا کوچک از $R_{on}$ باشد تطبیق امپدانس نداریم ولی اگر $R_{on}$ و $R_L$ با هم برابر باشند بهترین حالت است.




مدار قبل چون تک تغذیه‌ای است بایاس می‌خواهد ولی اگر دو تغذیه‌ای بود بایاس احتیاج نداشت.




مدار روبرو بایاس نمی‌خواهد زیرا دو تغذیه‌ای است وسطح Vin کمتر از $V_{DD}$ است.



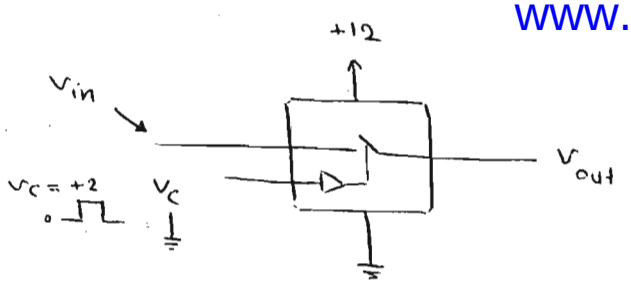
forum.konkur.in

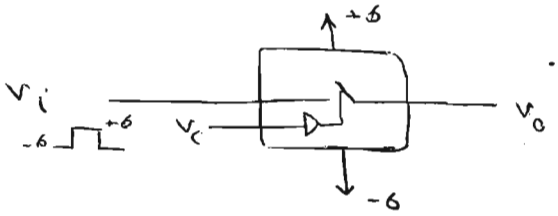
www.konkur.in

اعمال پالس فرمان :

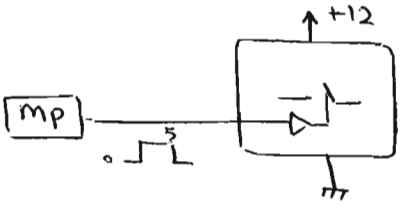
یک سوئیچ وقتی موفق عمل می‌کند که اگر زمین است باید پای فرمان زمین باشد و به اندازهٔ سطح $V_{DD}$ هم فرمان کنترلی بگیرد.

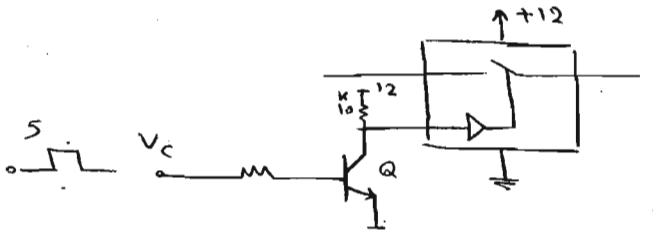
در مدار روبه رو برای داشتن فرمان موفق باید پای کنترل سوئیچ به کمترین مقدار $V_{DD}$ باشد و سطح فرمان به اندازهٔ $+V_{DD}$ بالا باشد.




در مدار روبه رو چون پایه کنترلی توسط خروجی میکرو تغذیه می‌شود و سطح خروجی میکرو TTL (0-5V) است پس مدار کار نمی‌کند. برای حل مشکل مذکور باید سطح تحریک $V_C$ را به 12V برسانیم تا آنالوگ سوئیچ عمل کند.




وقتی $V_C$ = low است Q خاموش بوده و در نهایت خروجی 12V به ورودی $V_C$ از آنالوگ سوئیچ می‌رسد و روشن می‌گردد.

در صفحهٔ Logic Level convelsim (صفحهٔ $P_L$ 117) تبدیل سطح لاجیکی دارد.

فصول 1 و 2 و 12 بصورت زمانی مطالعه گردد.

به سایت‌های زیر جهت برداشت اطلاعات تکمیلی مراجعه کنید.

www.vishay.com
www.onsemi.com
www.pericom.com
www.advancedhinear Devive inc.com
www.intersil.com application note AN1034

---

جلسه سوم ۱۴/۱۲/۸۵

## (comprators)

مقایسه کننده‌ها :

صـ 90 Voltage comprators

مناسب با مقدار $V_1$ و $V_2$ ورودی خروجی high یا low می‌شود. بهرهٔ حلقه باز یک مقایسه کننده معمولاً خیلی بزرگ است گرچه کمتر از بهرهٔ یک op-Amp است.

تمرین: بهرهٔ حلقه باز تعدادی op-Amp را بدست آورید.



forum.konkur.in

www.konkur.in

بهره ولتاژ مدکانس پایین در رنج 1000 تا 3000 است. در نتیجه ولتاژ ورودی که لازم است تا در خروجی تغییر وضعیت ایجاد کند 3mv تا 3mv است.

یک مقایسه کننده یک مبدل A/D یا D/A است.

از op-Amp می‌توان به عنوان مقایسه کننده نیز استفاده کرد.

ص 91

یک op-Amp هموار تقریباً در یک حلقه بسته کار می‌کند. می‌توان op-Amp را به عنوان comparator استفاده کرد. ولی comparator را نمی‌توان بعنوان op-Amp استفاده کرد.

op-Amp ها دارای جبران سازی اند. (مثل 741)

ص ۲۵

~~یک op-Amp هموار تقریباً~~

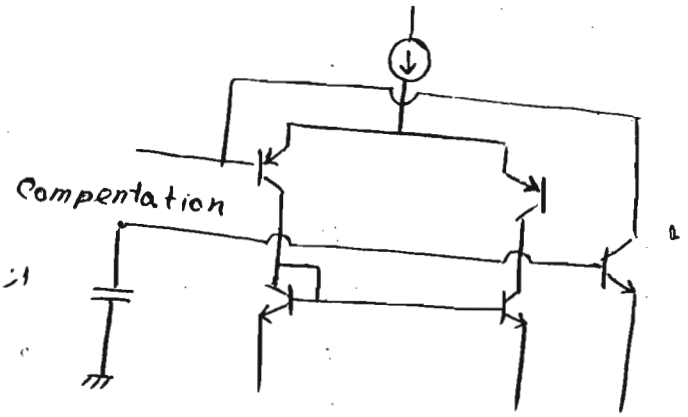
یک مبدل D/A است از نوع DAC 801

در ورودی آن یک op-Amp موجود است.

O ها مانند جریانند.

اگر خازن جبران ساز را اضافه نکنیم دستگاه A/D شما ناپایدار خواهد شد.

در اینجا خازن جبران ساز قطب غالب می‌باشد.




از بیرون خازن وصل می‌کنیم

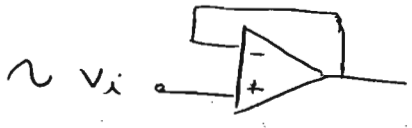
ص 91 مهمترین مشخصه مقایسه کننده، عموماً زمان پاسخ یا زمان تأخیر می‌باشد.

delay Time این زمان است بین ولتاژ ورودی و ولتاژ خروجی

مطالعه IC op-Amp CA3140 که یک قطعه 6 طبقه mos-fet است.

slew Rate (سرعت چرخش) :

مدار روبرو را در نظر بگیرید.




در خروجی یک ولتاژ $V_o = V_m \sin \omega t$

$\frac{dV_o}{dt} = 2\pi f V_m \cos \omega t$

$\left.\frac{dV_o}{dt}\right|_{max,\ t=0} = 2\pi f V_m$

سیگنال ورودی باید کندتر از $\frac{dV_o}{dt}$ قطعه باشد.

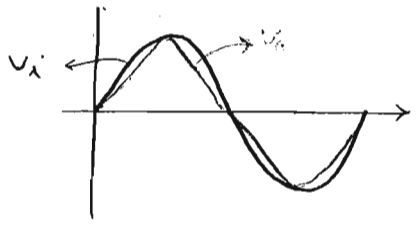
$\left.\frac{dV_o}{dt}\right|_{max\ سیگنال} < \left.\frac{dV_o}{dt}\right|_{قطعه}$

$\left.\frac{dV_o}{dt}\right|_{قطعه} = \text{slew Rate}$



forum.konkur.in

www.konkur.in




اگر سیگنال $\frac{dV_o}{dt} \leq$ S.R باشد خروجی داشت.

(مثال) $V_i = 10\, V_m \sin \omega t$

$S.R(CA3140) = 9\ V/\mu sec$

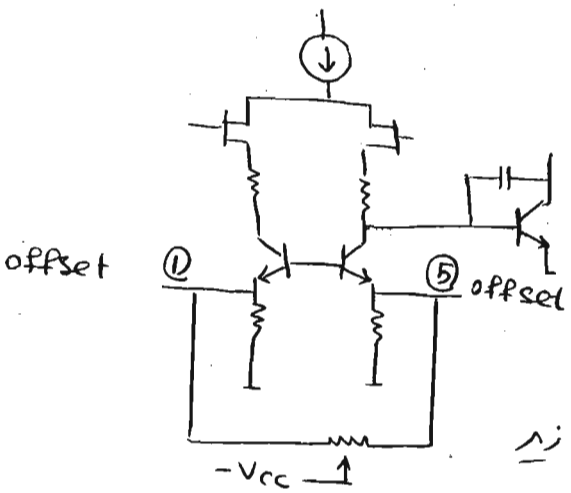
$9\ V/\mu sec = 2\pi \times 10 \times f_{max}$

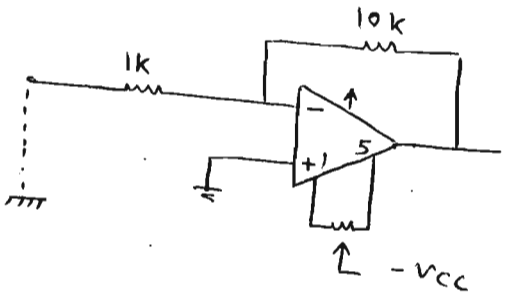
$f_{max} = \frac{2 \times 10^6}{2\pi \times 10} = 150\ kHz$

150 kHz فرکانس ماکزیمم است که قطعه می‌تواند در آن کار کند ولی در عمل 100 kHz جواب می‌دهد.
حال اگر دامنه $V_m$ ورودی را کم کنیم با فرکانس بالاتری می‌تواند کار کند.

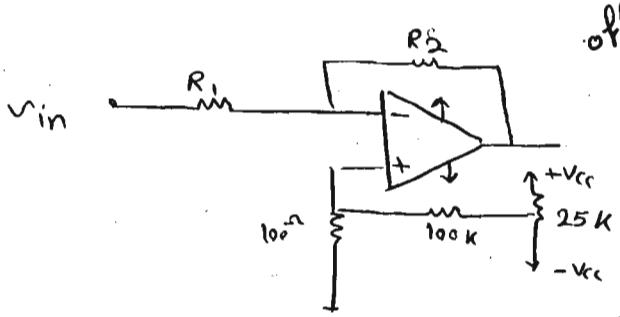
تمرین) آپ امپی پیدا کنید که بتواند بدون جبران سازی کار کند.

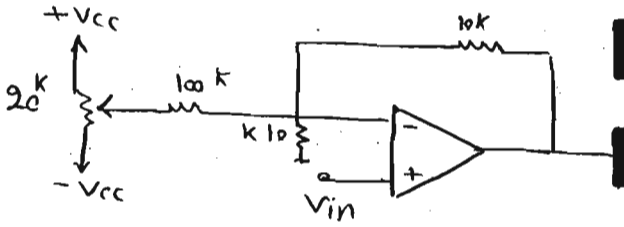
offset : اگر دو پایه آپ امپ به هم وصل شود و آنها را به زمین متصل کنیم باید خروجی صفر گردد و اگر نبود که در اغلب آپ-امپ ها نیست باید با استفاده از پایه offset کمی خروجی را صفر کرد. مثل CA3140




اگر op-Amp پایه offset نداشته باشد می‌توان از روش زیر برای حذف offset استفاده کرد: (اشکال: خروجی offset دارد)

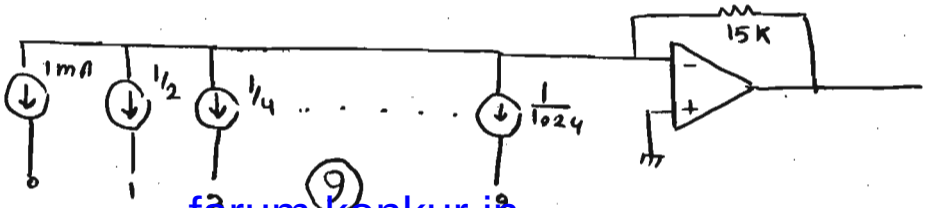



* صفحه ۲ جدول مربوط به سطوح ولتاژ ورودی خروجی را بررسی کنید

$V_o(LSB) = \frac{1024}{2^{N-1}} = \frac{2^{10}}{2^{N-1}} = 10^{mV}$

بنابراین سطوح ولتاژ خروجی ماکزیمم است به 10mV نیز برند.
یک ورودی ۱۰ بیتی را در نظر بگیرید.






forum.konkur.in

www.konkur.in

در این مدار نیز ممکن است offset داشته باشیم پس باید آن را حذف کنیم چون ممکن است offset مقادیر خروجی را به هم بریزد. $V_{LSB}$ اشتباه نگیرید و آن را به عنوان یک بیت LSB ورودی فرض کنید.

ص 91

شمتی بالا رفتن *

$V_L$: مرجع پایینی ، $V_H$ مرجع بالایی.

$(V_1 - V_2) - V_{offset}$

انتظار داریم در خروجی بدون سیگنال ورودی high انتظار داشته باشیم یا low

در op-Amp های معمول خروجی 2 تا 3 ولت کمتر از $V_{cc}$ خواهد بود. (چون پوشش است)

اما در op-Amp های تکنولوژی Rail to Rail که جدیدتر است خروجی می‌تواند تا 0/2 ولت زیر $V_{cc}$ کار کند (ولتاژ بده) بیشترین مقاصد مصرف این op-Amp ها در دستگاههای باطری است.

البته این op-Amp ها پهنای فرکانسی وسیعی ندارند. (زیر 100 MHz)

www.st.com search about Rail to Rail op-amps

بیشتر Comparetor ها خروجی شان open-collector است. برای اینکه آنها را بتوانیم با مدارات دیگر تطبیق دهیم.

بررسی یک مدار عملی با خروجی open-Collector :

ص 93 : ICLM139

این IC دارای دو ورودی کلکتور مشترک که یک تقویت کننده دیفرانسیلی ورودی می‌باشد.

(قبل LM124 - LM180)

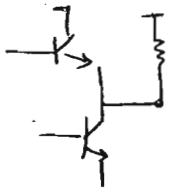
Q8 یک ترانزیستور در وضعیت open collector است که به آن (کلکتور Q8) یک مقاومت pull up

(بالا برنده) وصل شده است.

ص 102 :

بررسی Comparator شماره NE529 :

خروجی IC از نوع open collector است که باید یک مقاومت pull up



از نوع پوش پول نیست بلکه از نوع IC های دیگر تطبیق دارد.

کرد تا بتوان آن را با TTL یا IC های دیگر

ص 91 : کاربردهای Comparator ها :

پالس ژنراتور ، مولد موج مثلث ، آشکارساز سطح ، pwm ها و ...

ww.liner-Tech.com LT1716

Singhe or supply 415 nec

3to5 comparator with Rail to Rail out put

ultra fast 415 nsec at 20 mv over drive

" 7 nsec at 5 mv overdrive

internal hysterisis 4mv

در مورد LT1719 ، LT1720 dubdk ، LT1721 quad کمت کنید.



forum.konkur.in

www.konkur.in

IC TC 1031

$V_{DD}$ = 1,18 V ✗ دارای ولتاژ مرجع داخلی ✗ قابلیت shot down

LM 306 differential Compator with strobe

ص ۱۰۳: آی سی NE 529 دارای دو پایه strobeA ، strobeB می باشد. که عملکرد این پایه ها بصورت زیر است: که اگر پایه strobeA را low کنیم خروجی قطع (low) خواهد شد و اگر strobeB را low کنیم خروجی (high) قطع خواهد شد.

لازم به ذکر است که IC 3140 هم دارای پایه strobe است. دلیل این است که از Ic می توان به عنوان یک Compartor هم استفاده کرد.

---

جلسه چهارم ۸۵/۱۲/۲۱

ص ۹۴ *

منحنی Figure 10.7 وضعیت low تغذیه وضعیت high به وضعیت high تغذیه وضعیت low را نشان می دهد

*منحنی a: هنگامی که خروجی از وضعیت high به وضعیت low تغییر وضعیت صورت می گیرد به ازای ۱۰۰ mv ولتاژ ورودی over drive مدت زمان که ابتدای این تغییر وضعیت صورت می شود کم است. اگر ولتاژ overdrive را به 20 mv کاهش دهیم می بینیم که زمان بیشتری برای تغییر وضعیت صرف می شود. و همین طور اگر این ولتاژ به 5 mv برسد زمان پاسخ طولانی تر خواهد شد.

منحنی b: همانند منحنی a است، با این تفاوت که در این منحنی تغییر وضعیت از low به high مدنظر است.

با مقایسه منحنی های a و b (هیستریزیس) خواهیم دید که سرعت high به low از سرعت low به high بیشتر است. یعنی اگر پایه + را به زمین و پایه منفی را به ورودی وصل کنیم سرعت بالاتر خواهیم داشت.

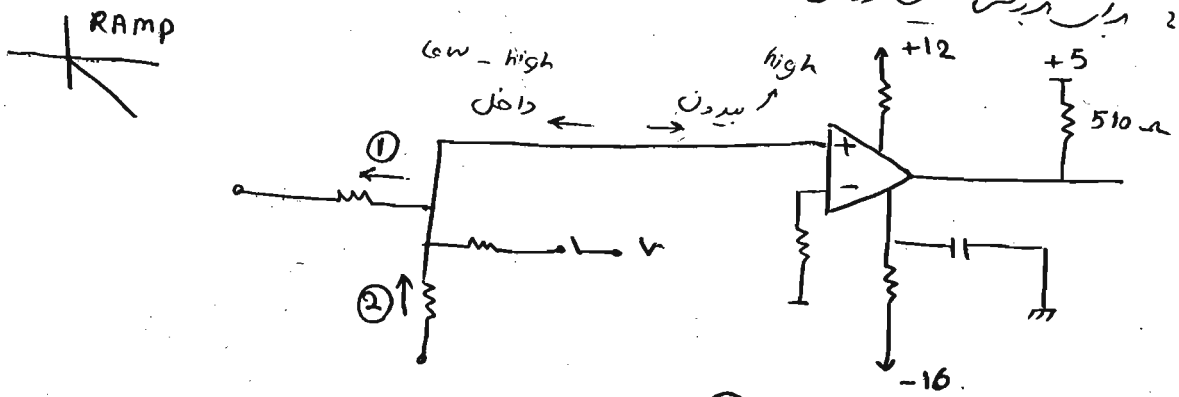
ص ۳۱ :

در کل Compartor ها به دو جور مصرف می شوند:

۱- یکی از پایه ها رفرنس (Refrence) و دیگری ورودی

۲- یکی از پایه ها هم به عنوان رفرنس و هم به عنوان ورودی استفاده می شود.

روش دوم را در بررسی این روش قسمتی از مدار ص ۳۱ را بررسی می کنیم.






forum.konkur.in

www.konkur.in

چون خروجی IC از نوع open-collector است از مقاومت 5kΩ به عنوان یک pull up استفاده شده است.

اگر جریان ① به ② باشد خروجی high است. یعنی اگر موج RAMP به مقداری منفی شد که جریان ① به ② غلبه کند خروجی را از high به low می‌برد. یعنی بیت صفر را ریست کرده (خروجی high

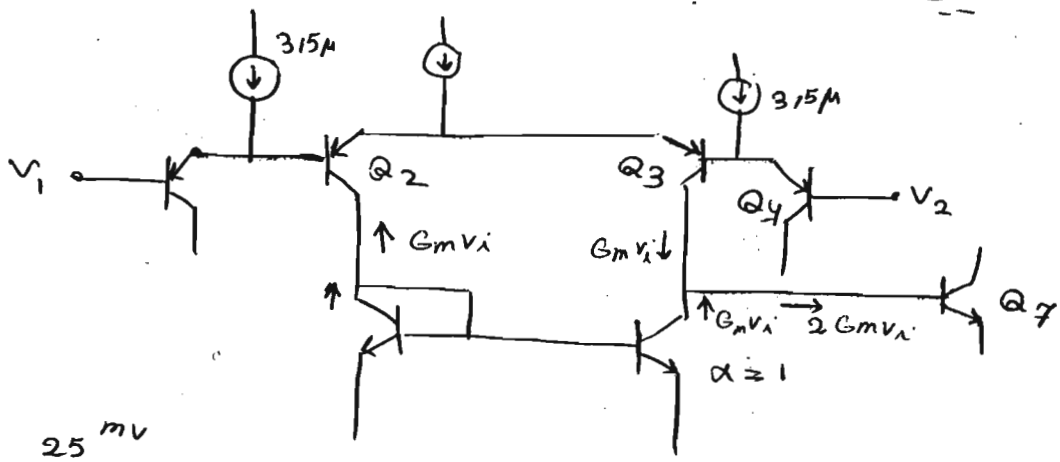
صـ ۱۱۱ : Figure 11

در این شکل نیز بصورت بالا عمل شده است. یعنی دو تا سیگنال در یک نقطه باهم جمع شده‌اند به عبارت دیگر از یک پایه op-Amp جهت انجام عمل مقایسه استفاده گردیده است. دقت کنید که همواره در این نوع Comparator ها باید دو سیگنال نسبت به هم معکوس باشند تا بتوانند یک اثر دیگر را خنثی کنند.

صـ ۹۳ * مطالعه گردد بیت (open-collector)

صـ ۹۴ . رابطه 10.7

$\Delta V_i$ : تغییرات ولتاژ ورودی دیفرانسیل لازم برای اینکه خروجی تغییر وضعیت دهد.




$V_1 - V_2 = \Delta V$

$r_{e_1} = r_{e_4} = \frac{25\,mv}{315\,\mu A} = 79.4\,k$

$G_m = \frac{1}{\frac{r_{e_1}}{\beta} + \frac{r_{e_4}}{\beta} + r_{e_3} + r_{e_2}}$

$r_{e_2} = \frac{25\,mv}{50\,mA} = r_{e_3} = 520\,\Omega$

$G_m = g_f = \frac{1}{2 \times 600\,\Omega} = \frac{1}{2 \times 74\,\Omega + 2 \times 52\Omega}$

$\frac{100\,\mu A}{\beta_7} = \frac{2}{2 \times 600} \times V_1 \Rightarrow V_i = \Delta V_i = \frac{60\,mv}{\beta_7}$



forum.konkur.in

www.konkur.in

صر ۹۵:

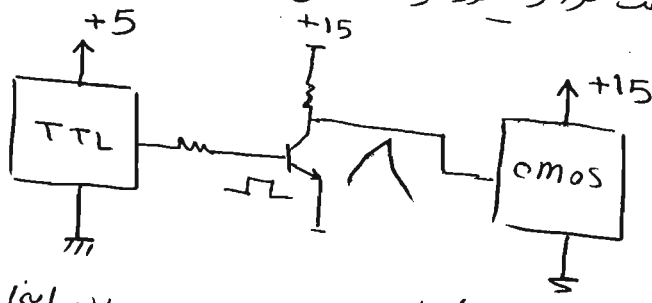
Figure 10-9 + مطالعه گردد Starage time

صر ۹۶: (خوانده شود)

علت سختی ترانزیستور در اشباع: چون در داخل کلکتور بیس بار زیادی قرار می‌گیرد.

صر ۹۷:

برای تبدیل TTL به CMOS از یک ترانزیستور استفاده می‌کنیم که باعث به اشباع رفتن آن ترانزیستور می‌گردد. به اشباع رفتن سرعت ترانزیستور را کاهش می‌دهد یا به عبارت دیگر زمان پاسخ را افزایش می‌دهد.

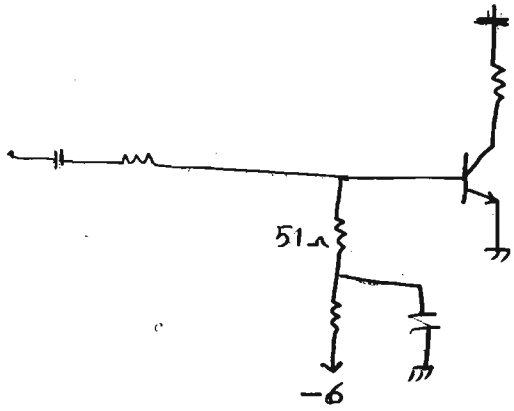



## ۲ Response Time

تکنیک کاهش پاسخ:

برای کاهش زمان پاسخ کلاً ۴ روش (تکنیک) موجود است. ما در اینجا می‌توانیم روی دو تکنیک (۲ و ۴) کار کنیم. تکنیک های ۱ و ۳ را ما نمی‌توانیم استفاده کنیم. چون ابزار گسترش آن را نداریم ولی از تکنیک های ۲ و ۴ می‌توان استفاده کرد.

تکنیک ۲ = جریان ریورس (Riverse) (معکوس) بیس را افزایش می‌دهیم. برای این کار از مدار زیر استفاده می‌کنیم.

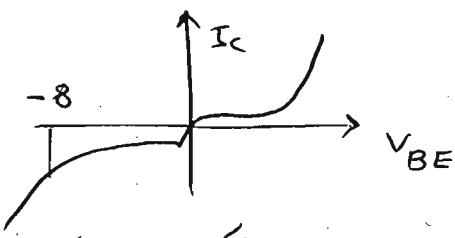



تکنیک ۴ = استفاده از دیود شاتکی

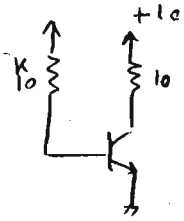
تکنیک ۲: در این روش در AC ولتاژ 6- ولت در حالت ندارد و از طریق خازن به زمین می‌رسیم. ولی در dc ولتاژ 6- ولت در حقیقت جریان معکوس بیس را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب زمان پاسخ را کاهش می‌دهیم.

صر ۲۹ و صر ۳۰ و صر ۳۱ مطالعه شود.

توجه کنید که علت اینکه 6- ولتی را 12- ولت یا بیشتر نگذاشتیم محدودیت موجود در $V_{BE}$ معکوس است.




تکنیک ۴ = استفاده از دیود شاتکی جهت کاهش Storge time:




$$I_B \text{ فعال} < \frac{10 - V_{CE(Sat)}}{R_C}$$

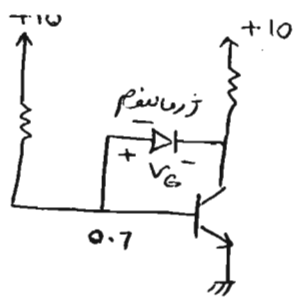
$I_B$ فعال حدود 1mA است.

ولی $I_B$ ما حدود 100mA است. پس مدار در اشباع است.



forum.konkur.in

www.konkur.in

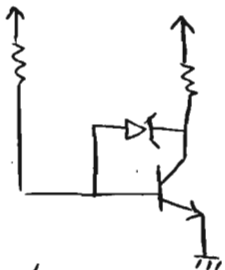



حال مدار زیر را بررسی می‌کنیم:
می‌بینیم که دیود ژرمانیوم باعث می‌شود:
در صورت روشن بودن دیود هرگز $V_{CE}(sat) \sim V_{CE}$ خواهد رسید بنابراین هرگز ترانزیستور در اشباع نخواهد رفت: $-V_{CE}(sat)$

$$V_G + V_{CE}(Sat) - 0.7 = 0 \qquad V_G = 0.7$$

$$V_G = 0.15\,V > V_{CE}(sat)$$

البته می‌توان بجای دیود ژرمانیوم از دیود های سریع شاتکی نیز استفاده کرد که ولتاژ حالت روشن آنها حدود 0.3 است.



$$V_{CE} - 0.7 + V_G = 0$$

$$V_G = 0.7 - V_{CE}$$

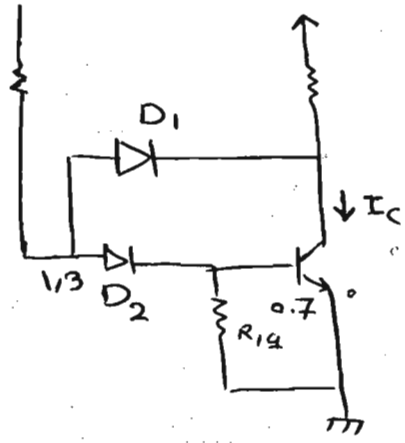
$$V_G = 0.4 > V_{CE}(sat)$$

ترانزیستور شاتکی: ترانزیستور های ساخته شده است که یک دیود شاتکی بین بیس و کلکتور آنها قرار داده شده است که بصورت زیر نمایش داده می‌شوند.

ص ۱۵۲ پایین صفحه: $Q'$ (شاتکی) *

جهت جلوگیری از اشباع ترانزیستور برای بالا بردن سرعت آن از ترانزیستور های شاتکی استفاده می‌گردد.

ص ۳۰ بررسی $Q_2$:




$$\frac{1.3 - 10}{10} + I_B + I_{D_1} = 0$$

$$I_C = \frac{10 - 0.7}{10k} + I_{D_1}$$

$I_C \simeq 1.6$ mA پس Q روشن است.

اگر $\beta = 100$ باشد داریم: $I_B = 16$ mA

ولی با این حسب $D_2$ مشکل دارد.

$$V_D = \eta V_T \ln \frac{I_D}{I_S}$$

بنابراین $D_2$ روشن نمی‌شود و Q هم روشن نمی‌شود. پس مقاومت $R_{14}$ را به مدار اضافه می‌کنیم (بین بیس و امیتر) پس ترانزیستور فعال می‌شود به علاوه مشکل ذخیره بارها را نخواهیم داشت. ابتدا خروجی گیت $U_{38}$ از طریق $C = 16\,pF$ به سرعت ترانزیستور $Q_1$ را به یک پایین اوشن کرده و در نهایت از طریق $R_{12}$ و دیود $CR_5$ جریان لازم برای روشن ماندن ترانزیستور را به $Q_1$ می‌رساند. بعدش که به اشباع هم نرود.

دوتکنیک دیگر نیز خوانده شود.



forum.konkur.in

www.konkur.in

جلسه بیست‌ششم

مبدل‌های A/D و D/A :

ص۱ :

اجزاء مورد نیاز : ۱- ولتاژ مرجع ۲- جریان مارمنبع (مقاومت های توزیع شده)
۳- سوئیچ ۴- آپ-امپ

اگر کلید وصل باشد $\frac{V_{REF}}{R}$ = جریان و..

اکثر DIA ها جریان تولید می‌کنند. برای اینکه ولتاژ داشته باشیم باید یا خودش در داخل op-Amp داشته باشد یا از بیرون به آن یک op-Amp وصل کنیم.

ص۶ : DAC - AD 561

ص۸ : 17.17 از نوع current out put می‌باشد.

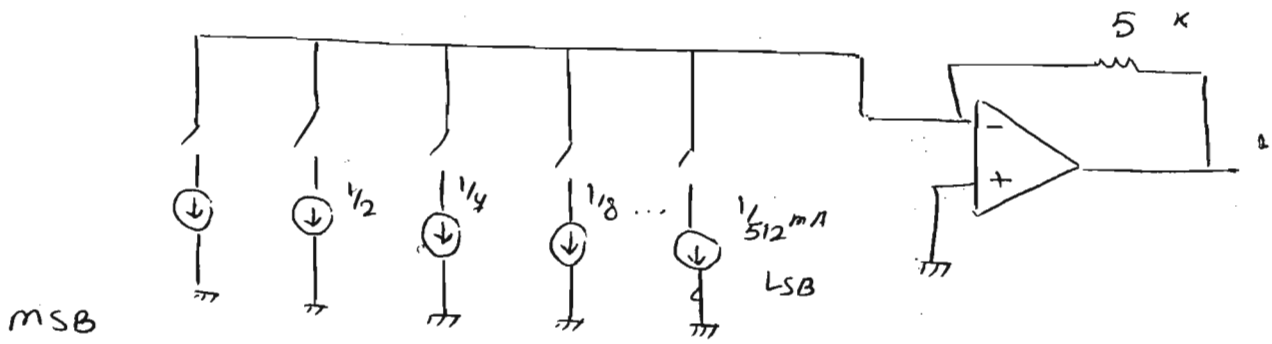
ص۱۱ : 17.9

ص۱۰ : 17.1.03

کتاب مدار مجتمع گری. ولتاژ Refrens برای op-Amp ها و A/D ها خوانده شود.

کتاب بهزاد حنفی.

ص۱ : ($V_0$ ، مقاومت میندیک - ، $\alpha$ (مجموع جریان های ورودی)




$0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ \ldots\ 1 \Rightarrow LSB \Rightarrow V_{D\,LSB} = 5K\left[\frac{1}{5k}\,mA\right]$

پس op-Amp باید Low offset یا باید offset ای داشته می‌تواند بر این حوزه باشد یا offset $\alpha$ گیری شود.

$1\ 0\ 0\ 0\ 0\ \ldots\ 0 \Rightarrow MSB \qquad V_{o\,MSB} = 5K \times 1mA =$

در MSB هم اگر offset داشتیم می‌شد $1000\ldots1$

یا داریم $V_{omax} = 5K \times \left(2mA - \frac{1}{5k\,n}\right)$ $111111111$ max

همواره مقدار ماکزیمم به اندازه یک LSB کمتر از مقدار واقعی است. $V_{offset} = 2\ V_{o\,MSB}$

Full scare



forum.konkur.in

www.konkur.in

17.3 مبحث دامنه 17.3 صـ ۲

صـ ۱ پاراگراف آخر

صـ ۲

www.fairchildsemi.com

DAC SPTS240 10 bit DAC ، 400 mvps current out put DAC

$T_S$ (setteling time) = 7/5 nsec

Resolation 10 = ۱۰ بیتی

1 LSB error

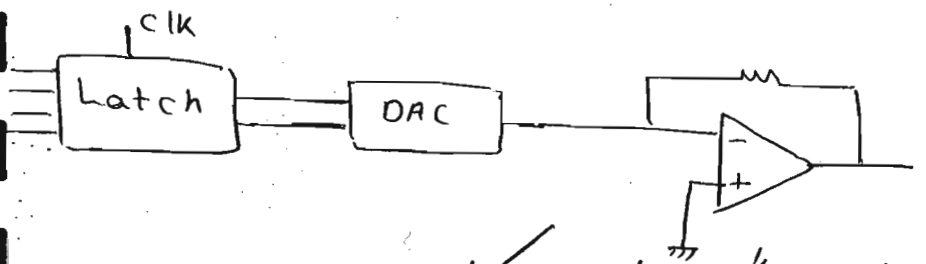
Tc1322 microchip 12 bit DAC

Voltage out خروجی $T_S$ = 10 μsec

current out خروجی ۲

در current out زمان $T_S$ کاهش می‌یابد.

اما باید یک op-Amp به آن وصل کرد که زمان $T_S$ را افزایش دهد صـ ۱۲




Setteling time :

اگر تغییر در Data از Latch ما به DAC ارسال شد به اندازه $t_s$ صبر کنیم تا مجدداً data ی بعدی که آن را ارسال کنیم.

$\frac{1}{T_S}$ ماکزیمم فرکانس تغذیه‌ای که باید به Latch clk بدهیم. و سرعت کمی کند است.

صـ ۲ α

صـ ۳ α پاراگراف 17.11

صـ ۴ شکل R.RR

فاصله بین قفل کردن Latch و setteling است.



forum.konkur.in

www.konkur.in

صص ۱۲۰ و ص ۱۲۱ ولتاژ مرجع :

ولتاژ های رفرنس (Refrence) قبل برنامه ریزی

ولتاژ های مرجع امروز در کنار تمام محصولات الکترونیکی پیشرفته دیده می شوند مشخصه تری مانند دقت، وابستگی دمایی، جریان مصرفی راه اندازی، پایداری زمانی، نویز، مطلوبتری دارند.

در مدارهای داده data am - ، در رگولاتورها، در مقایسه کننده های ولتاژ ؛ مبدل های D/A ، A/D نقش ولتاژ مرجع مهمترین بخش سیستم است.

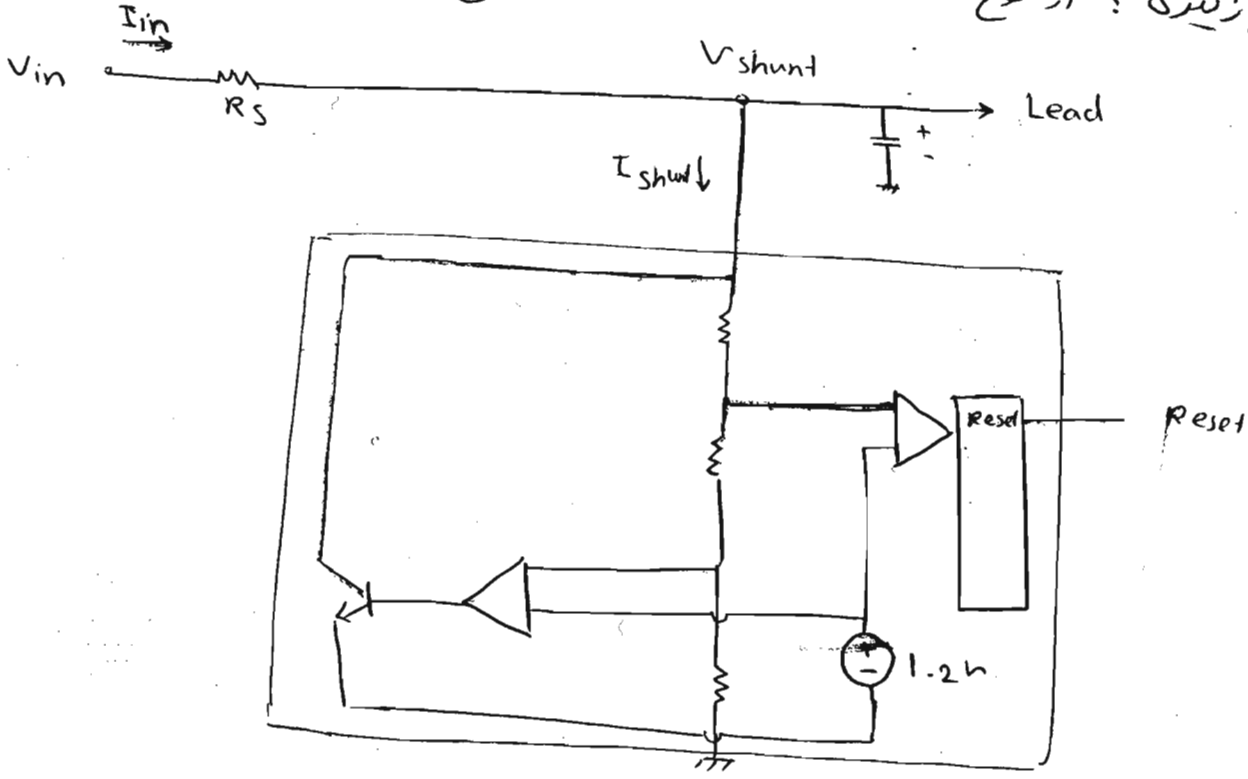
انواع ولتاژ های مرجع:

دو نوع ولتاژ مرجع موجود است:

۱- ولتاژ های مرجع زینری (دو پایه ای) در توپولوژی موازی بکار می رود.

۲- ولتاژ های مرجع Band-gap (حداقل سه پایه) توپولوژی سری بکار می رود.

نوع زینری : از نوع Buried zener مدار مجتمع است.



بصورت روبرو نمایش می دهند.



forum.konkur.in

www.konkur.in

در اینجا نوع ولتاژ های رفرنس همواره $R_S$ آن را در محدوده Band gap نیازی به $R_S$ بیشتر

$$R_S \geq \frac{V_{in(max)} - V_{shunt(min)}}{I_{shunt(max)} + I_{Lead(min)}}$$

$$R_S \leq \frac{V_{in(min)} - V_{shunt(max)}}{I_{shunt(min)} + I_{Lead(max)}}$$

آی سی Max 6037 از نوع adjustable باشد.

۲- ولتاژ رفرنس از نوع Band gap ؛

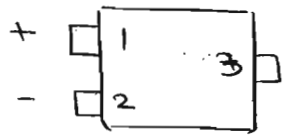
www.maxim-ic.com

shunt Voltage Refrence

Band gap

| | |
|---|---|
| LM 4040 - 2.1 ولتاژ مرجع | output = 2.048 دقیق |
| LM 4040 - 2.5 | 2.500 ولت |
| LM 4040 - 3.0 | 3.000 |
| " - 4.1 | 4.096 |
| " - 5.0 | 5.000 |

$\frac{\Delta V_R}{\Delta t} = \pm 100$ ppm/°C (per milion) درهر درجه یک قسمت از ۱۰۰۰ قسمت جابجا میشود.




۱۰۰۰ واحد دیگر میلیون باشد.

$Z_R$ مقاومت دینامیک 0.3 Ω

یک ولتاژ مرجع Band gap از دو نوع ولتاژ سری تهیه شده است.

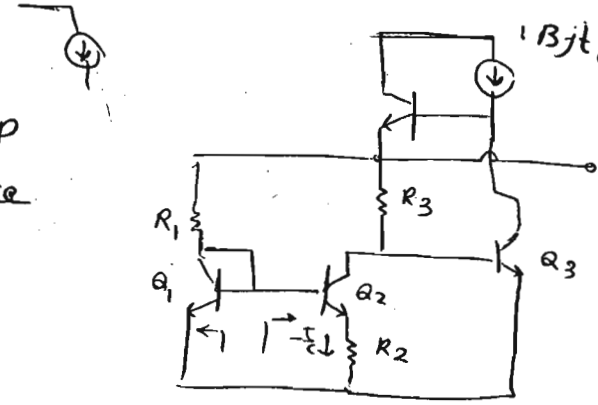
۱- ولتاژ با ضریب حرارتی +

۲- ولتاژ با ضریب حرارتی -

که می‌توانند مجموع ضرایب حرارتی را نسبت صفر خیلی کند.

که $R_S$ نیاز ندارند. مقاومت Band gap ولتاژ های رفرنس

مرجع Band-gap از نوع Bjt ؛




willer bandgap

Voltage refrence



forum.konkur.in

www.konkur.in

$\alpha = 1$

$V_{BE_1} = V_{BE_2} + I_2 R_1$

$I_C = \frac{1}{R} V_T \ln \frac{I_1}{I_2}$

$V_o = V_{BE_3} + R_3 \cdot I_2$

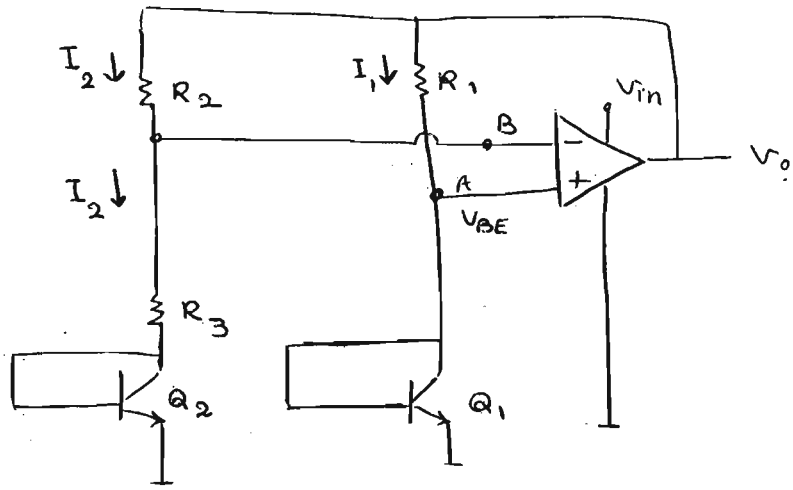
$V_o = V_{BE_3} + \frac{R_3}{R_2} V_T \ln \frac{I_1}{I_2}$

ضریب دمایی منفی — ضریب دمایی مثبت

$V_T \ln \frac{I_4}{I_{S_1}} = V_T \ln \frac{I_{C_2}}{I_{S_2}} + I_C R_2$

$V_t = \frac{K}{q} (273^\circ + T_C^\circ)$

نمونه دیگر ولتاژ رفرنس Bandgap :




$V_B = V_A$ ویرتوال منفی

$V_o = V_{BE_1} + I_1 R_1$

$V_{BE_1} = V_{BE_2} + I_C R_3$

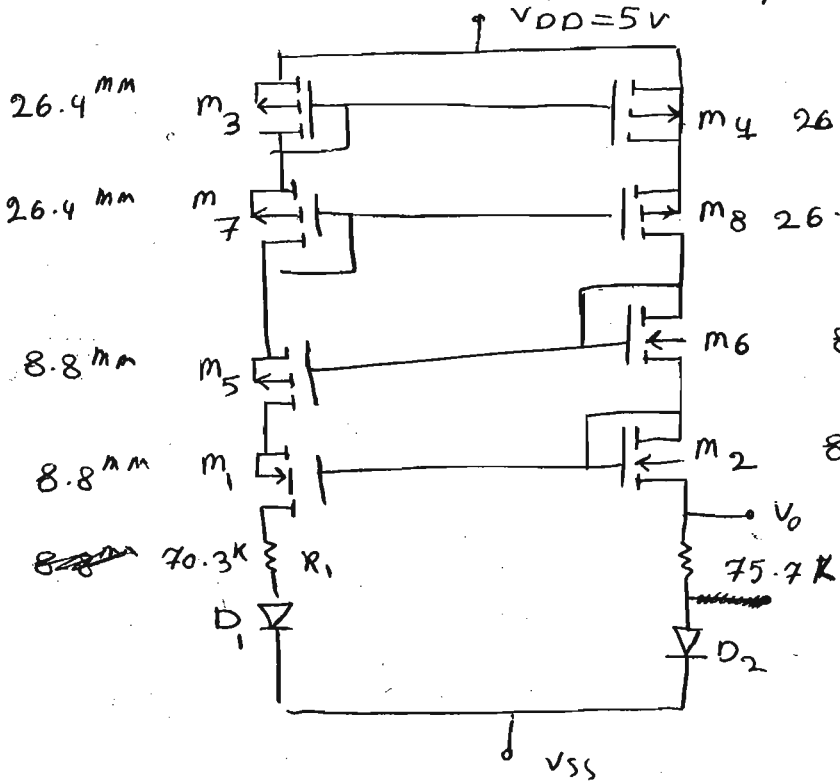
$I_2 = \frac{V_o - V_{BE_1}}{R_2}$

$I_1 = \frac{V_o - V_{BE_1}}{R_1}$

$V_{BE_1} = V_T \ln \frac{I_{C_1}}{I_{S_1}}$ $\quad V_{BE_2} = V_T \ln \frac{I_{C_2}}{I_{S_2}}$

"improved band gap voltage refrence"

؟ most fet ی Bandgap نوع ولتاژ رفرنس




دوبه دو روی هم آینه جریان.

27°c

$V_o = 1.261^V$

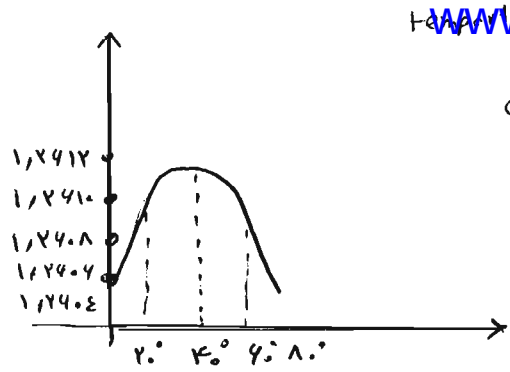
$I_{S_1} = 3.9521 \times 1$

$I_{SD_2} = 31.616 \times 1$



forum.konkur.in

www.konkur.in




Tc V < 5.7 ppm/c° for 0 - 70°c

Tc coefficient

Tc V ≃ 0 at 37°c

ضریب دمایی مقاومت $T_{CR} = 2000$ ppm/°c

$D_1, D_2 \Rightarrow n = 2$

$$I_D = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{GS} - V_T)^2$$

$$V_{GS_1} + I_1 R_1 + V_{D_1} = V_{GS_2} + I_2 R_2 + V_{D_2}$$

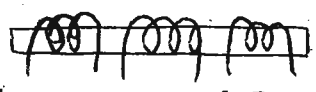
$$I_1 R_1 + I_{D_1} = I_2 R_2 + I_{D_2}$$ پس داریم تغییرات دما یکدیگر را خنثی می‌کند.

معرف چندتا Ic ℰ مربوط به ولتاژ رفرنس:

| Vref | | | |
|---|---|---|---|
| 1.2 V | ADS891 | ±3% | 100 ppm/c° |
| | TcL 8096 (intercel) | ±2% | 100 ppm/c° |
| | AD589K | ±3% | 50 ppm/c° |
| | AD589K | ±3% | 10 ppm/c° |
| Vref 2.5 V | AD580j | ±3% | 85 ppm/c° |
| | mc1403A | ±1% | 25 ppm/c° |
| | AD580m | ±0.4% | 10 ppm/c° |
| Vref 5 V | REF-02C | ±1% | 65 ppm/c° |
| | lm 336-5.0 | ±4% | 48 |
| | AD584j | ±0.3% | 30 |
| | AD584L | ±0.06 | 5 |

IC SWR 200 percision sine wave Refrence:

Liner veriable Differential transforme LVDT

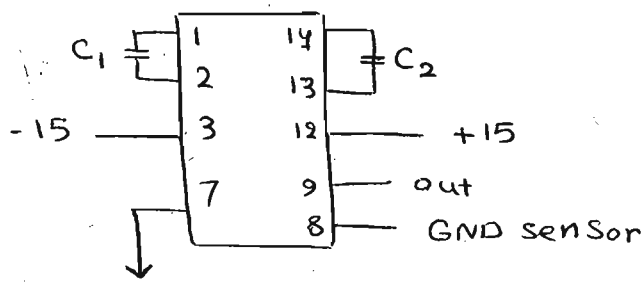


برای اندازه گیری جابجایی

Voutput 7.071 V (پیک تا پیک) at -25°c to 125°c

15 ppm/c°

$$f_o = \frac{10^{-5}}{\sqrt{C_1 C_2}}$$



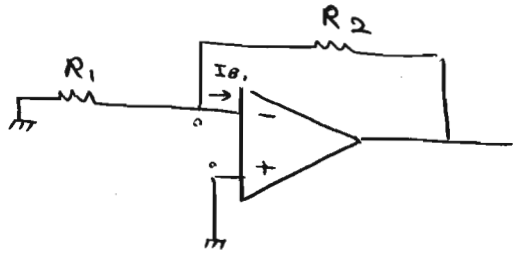



forum.konkur.in

www.konkur.in



صفحه ۴ شکل 17-10 حضور سوئیچ بکار برده شده این است که با شخ این سوئیچها در حالت ON و OFF یکسان است. مقاومت روی پایه مثبت op-Amp جهت حذف جریان بایاس op-Amp می باشد.

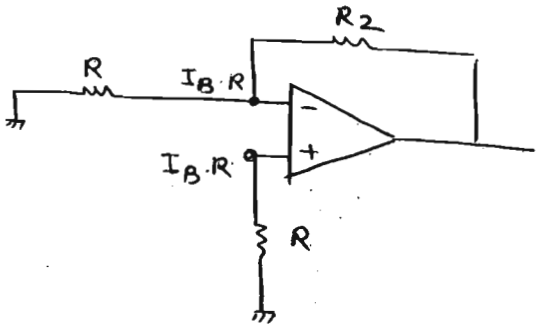



input Bais current $I_B = \frac{I_{B1} + I_{B2}}{2}$

input offset current " $= I_{B1} - I_{B2}$

" " Voltage

$$\frac{0 - V_o}{R_F} = I_B \qquad V_o\,(offset) = I_B \cdot R_f$$




قطب منفی KCL $\Rightarrow \frac{I_B \cdot R}{R_1} + \frac{I_B \cdot R - V_o}{R_2} + I_B =$

برای آنکه $V_o$ برابر صفر شود باید :

$R = R_1 \| R_2$ شود.

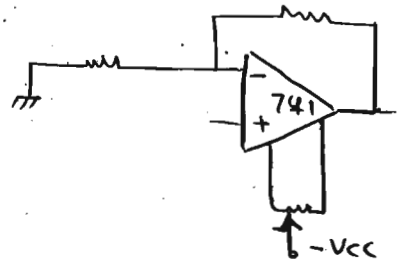
input offset Bais Cancellation

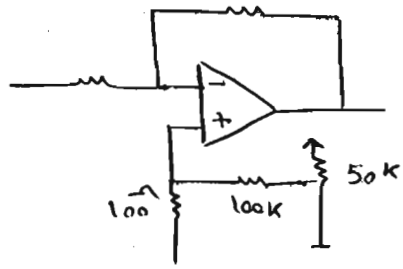
مقاومت R :

در op-Amp های با ورودی Fet : input offset voltage زیاد است.

در op-Amp های با ورودی Bjt ; input Bais current زیاد است.

ولی اگر یک op-Amp دارای پایه تنظیم ولتاژ باشد می توان به جای مقاومت R از این دو پایه استفاده کنیم که روش استفاده از پایه های op-Amp را باید از کاتالوگ بدست آورد.




صفحه ۴ AD561 :

اگر Bipolar offset را زمین کنیم، 1 mA خوب تحویل می دهد.

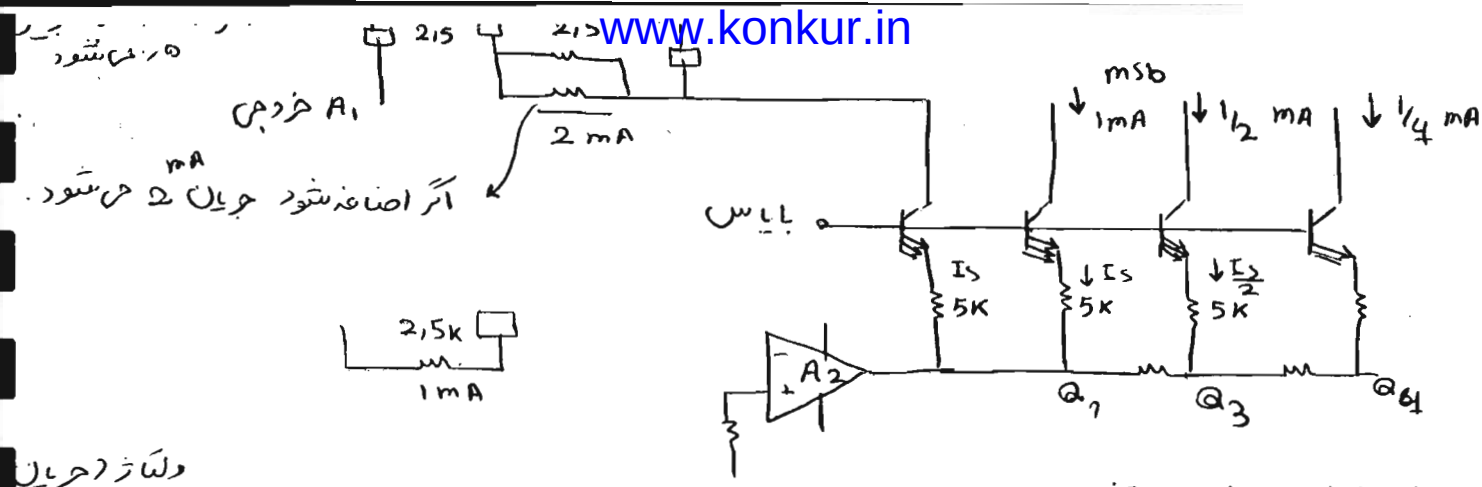
اگر Refout , Refin $\leftarrow 2.15^{K}$ از بیرون وصل کنیم جریان خروجی می شود $= 0.5\ mA$

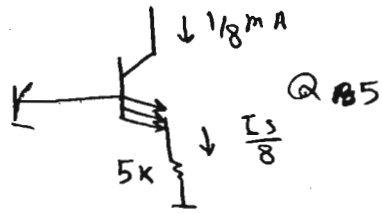
و اگر موازی نشود و خود $2.15^{K}$ داخلی را استفاده کنیم جریان خروجی می شود $= 1\ mA$

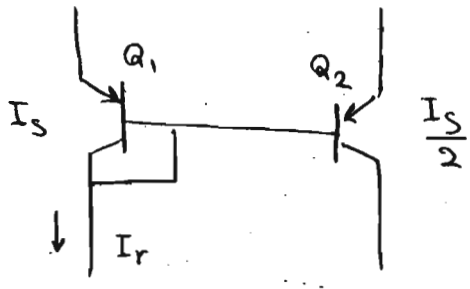


forum.konkur.in

www.konkur.in



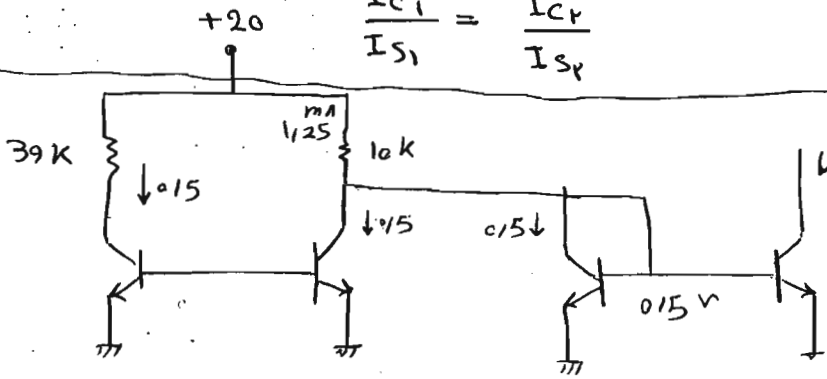




$$V_{BE_1} = V_{BE_2}$$

$$V_T \ln \frac{I_{C_1}}{I_{S_1}} = V_T \ln \frac{I_{C_2}}{I_{S_2}}$$

$$\frac{I_{C_1}}{I_{S_1}} = \frac{I_{C_2}}{I_{S_2}}$$




$V_{BE} = 0.15$

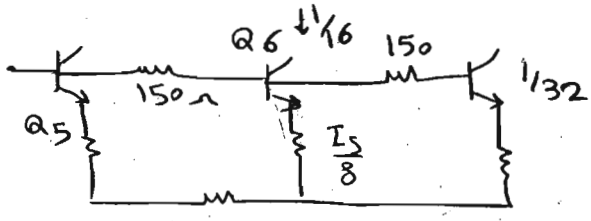
$\beta \to \infty$

$I_o = 1.48 mA$

$\frac{20 - 0.15}{39} = 0.15\ A$

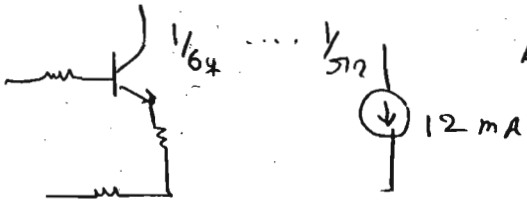
1.6

1.5




$$V_{BE_5} = V_T \ln \frac{I_5}{I_{S_5}}$$

$$V_{BE_6} = V_T \ln \frac{I_6}{I_{S_6}}$$




$$\Delta V_{BE} = V_T \ln \frac{I_5}{I_6} = 18\ mV$$



forum.konkur.in

www.konkur.in

$I_{LSB} = \frac{I_{MSB}}{2^{n-1}}$

صفحه ۵ شکل 17.12

یکی از کلید هایی که در بالای AD561 صفحه ۶ آمده رسم شده.

کلید دیفرانسیلی:

اگر بیس $Q_B$ از 1.2 ولت کمتر باشد، $Q_B$ روشن می‌شود.
و امیتر آمپ از طریق کلکتور $Q_B$ به زمین می‌رفتند ولی $Q_C$ هنوز خاموش است.
کلید های دیفرانسیلی نباید در حالت روشن اشباع کار کنند چون سرعت آن کم می‌شود. باید حتماً در حالت روشن فعال کار کند.

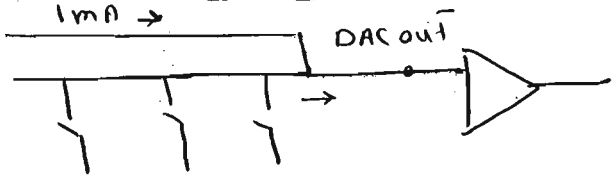
صفحه ۶ کلیدهای دیفرانسیلی

DAC out

تقاضی کلید ها روی کلکتور آمده که در نهایت باهم جمع می‌شوند. حروجی جریان ها روی رکتیه می‌شود و به ما تحویل می‌دهد. متناسب با جریان ورودی خروجی تغییر می‌کند.

قابلیت این DAC بایپولار بودن آن است. به آن بدهید.

یعنی اگر بخواهیم جریان خروجی بالاتر رود می‌توان یک ورودی MSB را به ما بدهد صفر ولت باهد ولتاژ دیگر در صفحه ۷ این نکته را ببینید.




صفحه ۷ شکل (17-4) B ، A

صفحه ۸

صفحه ۱۱. می‌توان با تغییر ولتاژ مرجع یا تغییر مقدار مقاومت ها جریان ورودی را تغییر داد.
پایه ۱۴ جبران سازی op_Amp (قطب غالب؛ خازن داخل صورت گرفته است) تا دستگاه رفتار یک قطبی داشته باشد وگرنه over shoot خواهیم داشت.

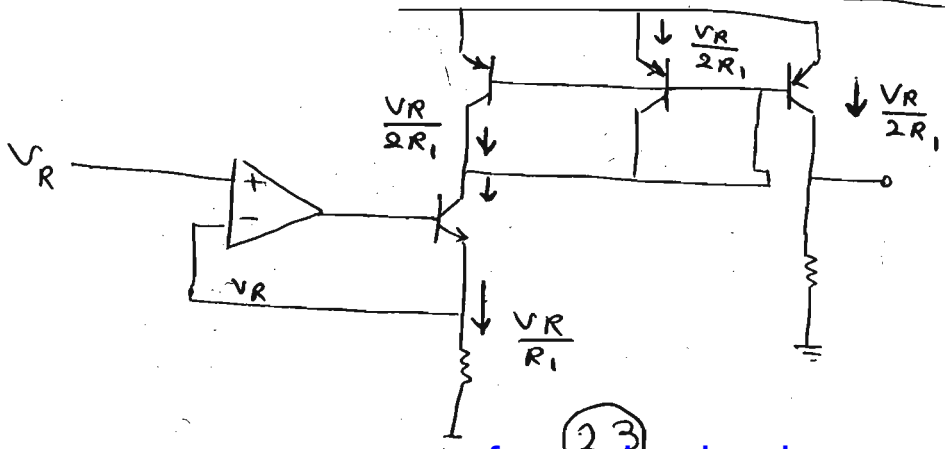
صفحه ۳ غالب اجزای مدار DAC 800 مثل غالب اجزای صفحه ۳ است.

صفحه ۱۱ 8A ، 4A ، 1A ، .. را توضیح دهید.

منابع جریان روی کلید های دیفرانسیلی رفته باهم جمع شده ورودی پایه را به ما تحویل می‌دهند.
دو تا دیود به عنوان ولتاژ (tresh hold) (آستانه) داده می‌شود، یعنی از 1.2 ولت به بالا به عنوان ولتاژ حساب می‌کند. وگرنه خیر.

---

سوال از متد:




pnp ها مشابه و همه‌ی بزرگ

$V_e = ?$

$V_R \frac{R_1}{2R_1}$

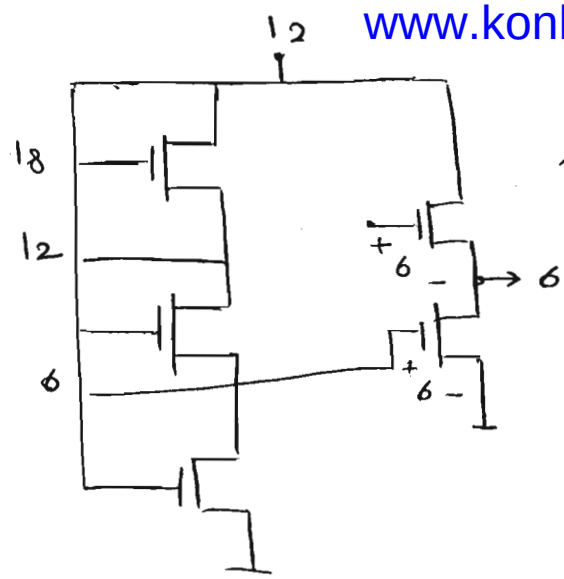


forum.konkur.in

www.konkur.in

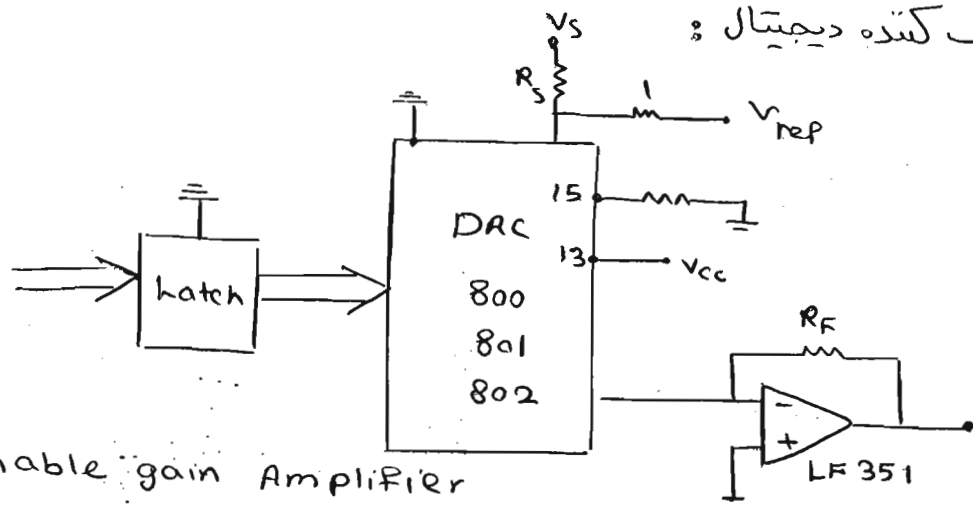
سوال ارشد:

در قطعات با مشخصات CMOS و جریان لاچ آپ = ○ را هم خواهد بود




---

مدار تضعیف کننده دیجیتال:




Programable gain Amplifier
or Digital Atlenuator

$$V_o = \left[\frac{V_{ref}}{R_{14}} + \frac{V_S}{R_5}\right](R_F)[A]$$

$$A = \frac{A_1}{2} + \frac{A_2}{4} + \cdots + \frac{A_8}{256}$$

می‌توان با دادن ولتاژ $V_S$ (که حتی می‌تواند یک بیت نیز متغیر یا Vdc ثابت باشد) و تغییر آن میزان گین خروجی را تغییر داد.

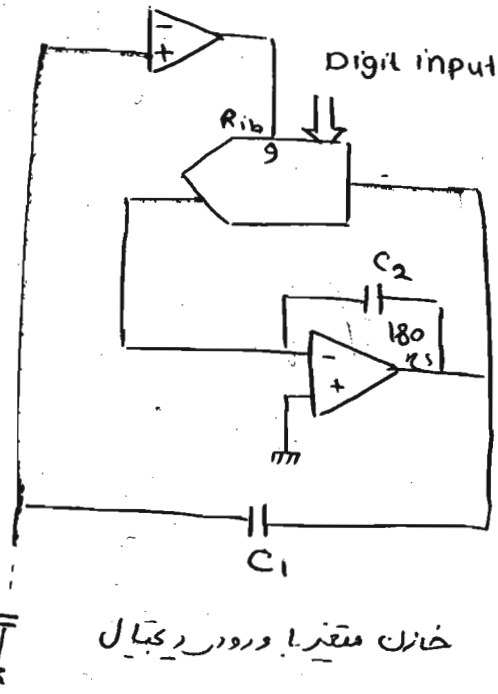
مدار خازن دیجیتالی:

$$C_{eq} = C_1\left(1 + \frac{256}{A}\right)$$

$C_2$ مدار جبران ساز است.

$$A = \frac{A_1}{2} + \frac{A_2}{4} + \cdots + \frac{A_8}{256}$$

هرچه بیت ورودی بالاتر رود (حجم ورودی) خازن $C_{eq}$ بیشتر می‌شود.



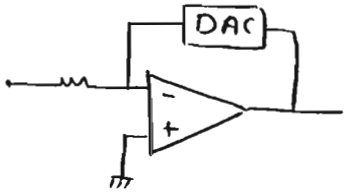

$C_{eq}$ خازن متغیر با ورودی دیجیتال

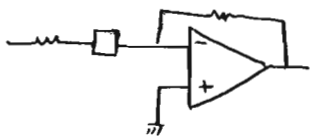


forum.konkur.in

www.konkur.in

هر DAC را می‌توان در حلقه فیدبک یک op-amp قرار داد.



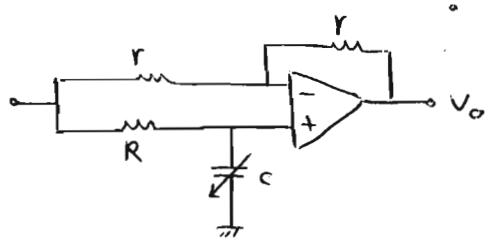



: phase shifter

این مدار یک تغییردهنده فاز با تغییر خازن است. در مدار بالا بجای خازن C مداری که با DAC کار کند استفاده کنید.

$\varphi = 2 \tan^{-1} R.C.\omega$

$V_i = V_m \sin \omega t$

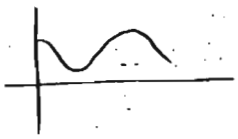



## فصل ۱۳ : Analog to digital convertor :

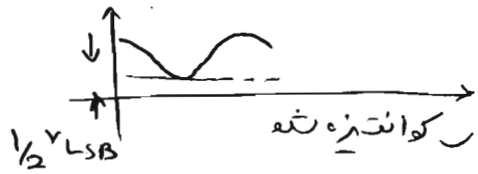
خطای ذاتی داخل هر سیستمی را خطای کوانتیزه می‌گویند.

تفاوت ماین ولتاژ آنالوگ معادل خروجی دیجیتال معادل یک مدار سیگنال آنالوگ را به یک دیجیتال تبدیل کرده و سپس به آنالوگ، تفاوت سیگنال درست آمده با سیگنال اصلی را خطای کوانتیزه شده گویند

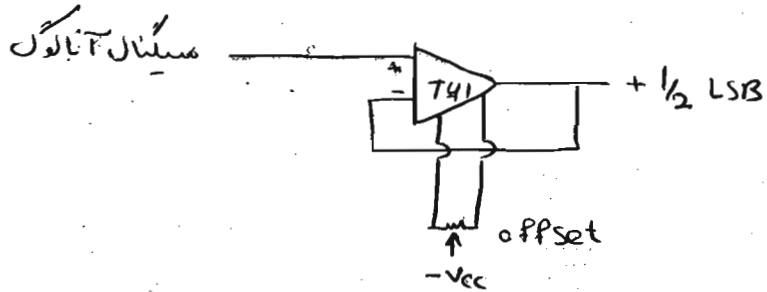
سیگنال آنالوگ برای صفر تا یک واحد، صفر تا نیم واحد، صفر تا نیم واحد کوانتیزه می‌گردد. برای این کار سیگنال آنالوگ را به اندازه $\frac{1}{2}$ LSB به آن ولتاژ اضافه کنیم.



با خطای 1 LSB

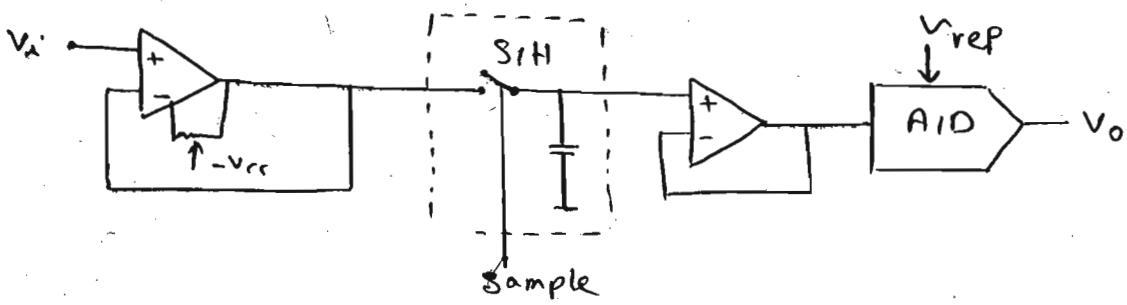



مثال) مداری برای تولید $\frac{1}{2}$ LSB و اضافه کردن آن به سیگنال آنالوگ ورودی جهت کاهش خطای کوانتیزه به $\frac{1}{2}$ LSB




در A/D سیگنال‌ها با مرکز نمونه‌برداری بالا به مدارهای Sample & hold یا Track & hold احتیاج است که از بین رفتن قسمتی از اطلاعات جلوگیری می‌کند.

Sample & hold تشکیل شده از کلیدهای آنالوگ، خازن‌های سمپلینگ



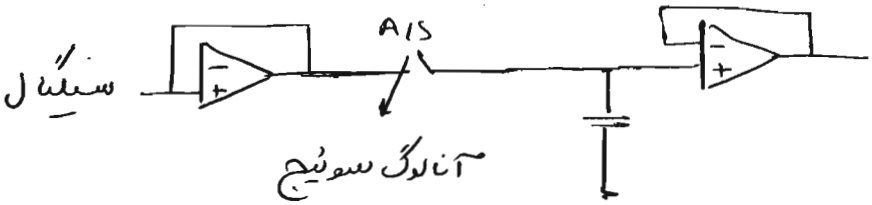



forum.konkur.in

www.konkur.in

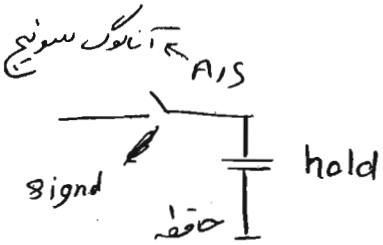
## مدار (hold & Sample)

مدارهای Sample & hold معمولاً این شکلی هستند:




Sample & Hold.

در صفحه ۲۳ یک یادداشت هشت نکته‌ای




forum.konkur.in

www.konkur.in

A/D

1- Flash از نوع ... Flash ها به تعداد $2^{n-1}$ comprator نیاز دارند. (n تعداد بیت خروجی است)

Conversion Rate = $\frac{1}{Tc}$

AD 9066 DAUL 6 bit 60msps $2^{n-1}$ compator صفحه ۲۳

۲- Succassive Approximation تقریب متوالی

convontion time

AD0808, 809 8 bit $Tc = 100\ \mu sec$

AD 574A $\frac{1}{100} \times 10^{-6}$ msps

فرض کنید می خواهیم سیگنال با فرکانس 100 KHz را در هر ثانیه (second) 10 sample per نمونه برداری کنیم.

Conversion Rate (min) $= 10 \times 100K = 1\ MSPS \Rightarrow Tc = 1\ \mu sec$

اولین نکته در انتخاب A/D ها فرکانس آن هاست.

۳- DUAL integration :

نوع انتگرال گیری

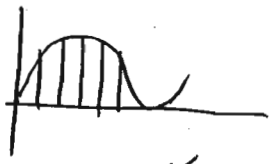
مناسب برای سیگنال های IC L 7106

کم فرکانس - ولت - اهم - آمپر IC 7107

رطوبت - فشار ... نظیر مایعات - سرعت مایعات

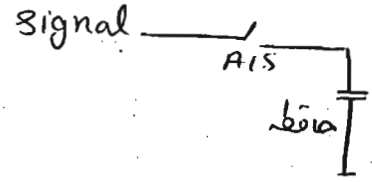
۴- V to F ADVFC 32 VtoF, F to V

ولتاژ فرکانس فرکانس ولتاژ



سیگنالی را که می خواهیم نمونه برداری شود به ... sample & hold میدهیم

کلید باز است. زمانی که بخواهیم کلید را بازدهی کنیم داطلاعات داخل خازن ذخیره می گردد.



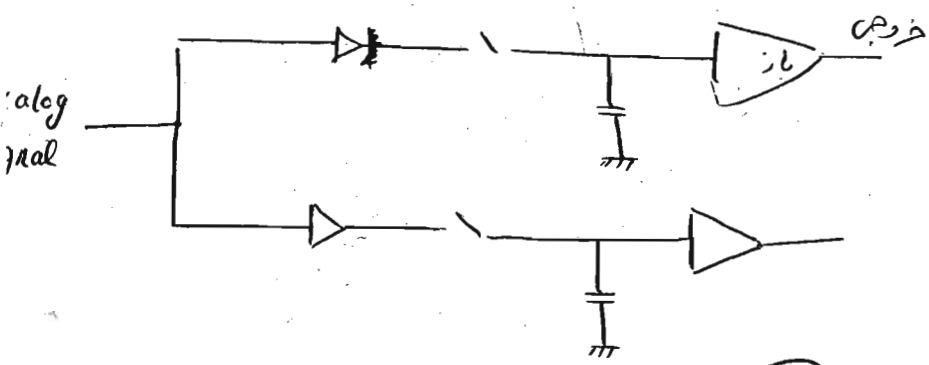

در وقت مناسب کلید زده می شود، اطلاعات در داخل حافظه ذخیره می شوند تا sample بعدی.

maxim

32 chanal Sample / Hold Amplifier
with output clamping diode

max 5167

Acqisitime 2.5 μsec




صفحه ۸۷

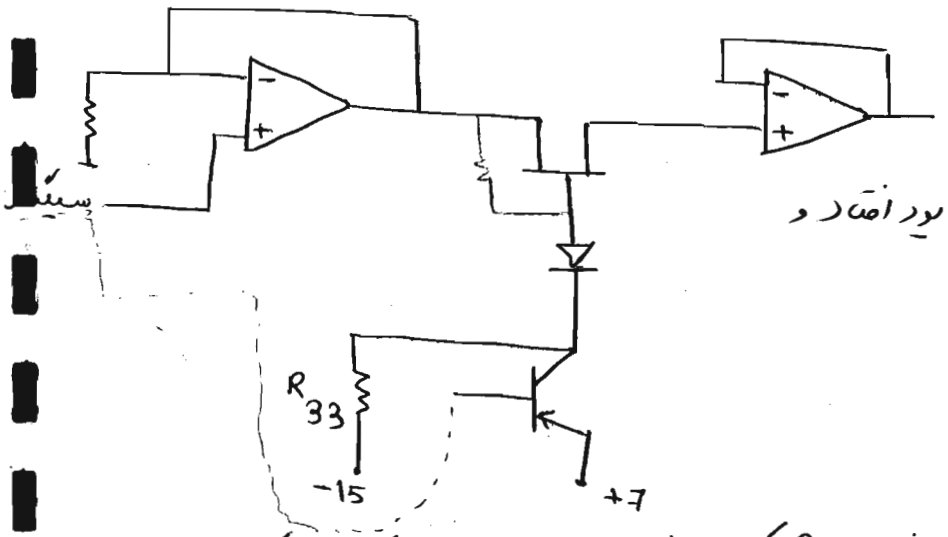


forum.konkur.in

www.konkur.in

سیگنال وارد سورس گیت شده. اگر نویز بالای دیود $R_4$ روشن شود اطلاعات روی ورودی $AR_4$ تغییر می‌کند.

درحقیقت با روشن شدن Fet و سیگنال به طرف مقابل رود. $V_{DS}=0$ می‌شود و درنتیجه $R_{DS}$ بسیار کم می‌شود و اطلاعات بافرشده فوراً خازن را شارژ می‌کند.




دیود در موقع Sampling خاموش
در موقع hold روشن است.
با روشن شدن ترانزیستور (+7) روی دیود افتاد و
دیود خاموش می‌شود.

(sample & hold):
$R_4$ ص۱۸V

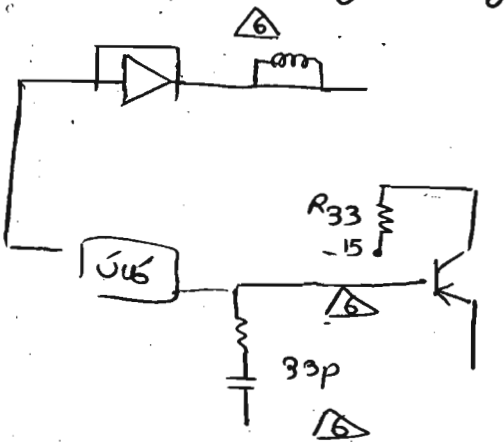
مقاومت روی امیتر گین را کم کرده‌ایم اثر $C_M$ کم می‌شود و اثر $C_\pi$ را کم می‌کند.
۳- بصورت Cascode وصل شده پس پاسخ فرکانس خوبی می‌دهد.

$Q_{38}$ - $Q_3$ مدار Ftor است.

لبه همین موج ورودی به عنوان نویز عمل می‌کند.

درحقیقت فت (fet) باید روشن شود که سیگنال به fet رسیده باشد. برای اینکه سیگنال زودتر برسد یا دیرتر برسد.

برای این کار Engineing change ECN استفاده می‌کنیم.




این کارها مانند latch ها در ورودی DAC ها است.

ص۱۳: شروع A/D: یک A/D دارای یک خطای ذاتی است به ۱/۲ خطای ذاتی (کوانتیزه) که دست معرفی کننده نیست.

ص۱۴: روشن یا پایین آوردن خطای ذاتی: دادن ولتاژ آفست روی سیگنال به اندازه LSB یا ولتاژ مرجع را کم کنیم.



forum.konkur.in

www.konkur.in

parallel

یک نمونه اش در صفحه ۱۵ آورده شده.

Fig 17.26 از نوع Flash

سیگنال آنالوگ $V_A$ اعمال می‌شود. در صورتی که $V_A$ از 0.5 V (مثلاً) بالاتر رفت $C_1$ ← low

می‌شود. اگر از 1.5 ولت بالاتر رفت، $C_1$، $C_2$ ← $C_3$ low می‌شود. اگر از 2 ولت بیشتر

شد $C_1$، $C_2$، $C_3$، $C_4$ ← low شود و...

سیگنال آنالوگ به ورودی اعمال شده و بنابراین در هر لحظه این C ها مقادیر مختلف دارد. پس در آن لحظه

باید خروجی هر Latch (C) را ببینیم و در خروجی Encoder بصورت digit نشان داده می‌شود.

LM 3914:

مثال از نوع Flash:

برای دستگاههای رقمی نوار استفاده می‌گردد.

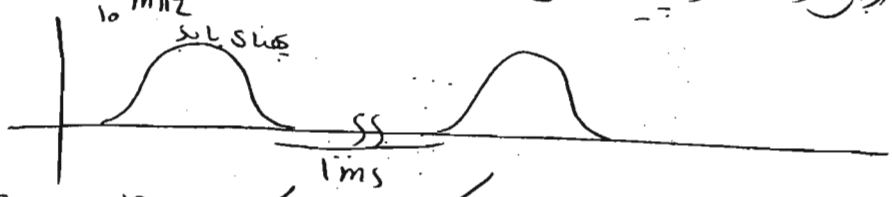
Dot bar display Drive:

LM 3914 : خطی

LM 3915 : لگاریتمی

LM 3916 : $\sqrt{2}$

صفحه ۲۸: مبدل A/D برای رادار هوایی سیگنال Video وارد می‌شود.




چون فرکانس بالاست پس از نوع Flash استفاده می‌کنیم. حداکثر دامنه $2^n$ است. پس حداقل

دامنه ولتاژ رمزنش $2.5^n$ می‌شود.

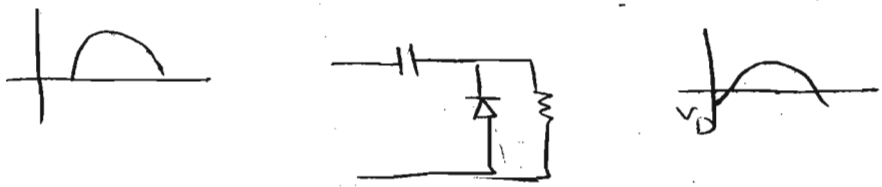
$$V_{LSB} = \frac{2.5}{2^{③}-1} \quad \text{سه بیتی}$$

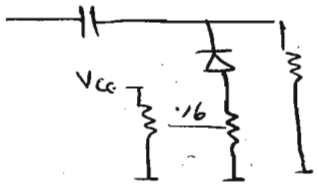
صورت اول جزوه $\simeq 0.17$

$\boxed{2^N-1} \rightarrow 7 \quad 2^7$ بنابراین اگر سیگنال کمتر از 0.17 ولت شد،

مثلاً 0.16 دیگر نمی‌توان سیگنال را سنس کند.

$Q_3$ کلکتور مشترک است. که به عنوان بافر استفاده شده و امپدانس خیلی کم دارد.




جهت تصحیح اثر منفی دایود.



forum.konkur.in

www.konkur.in

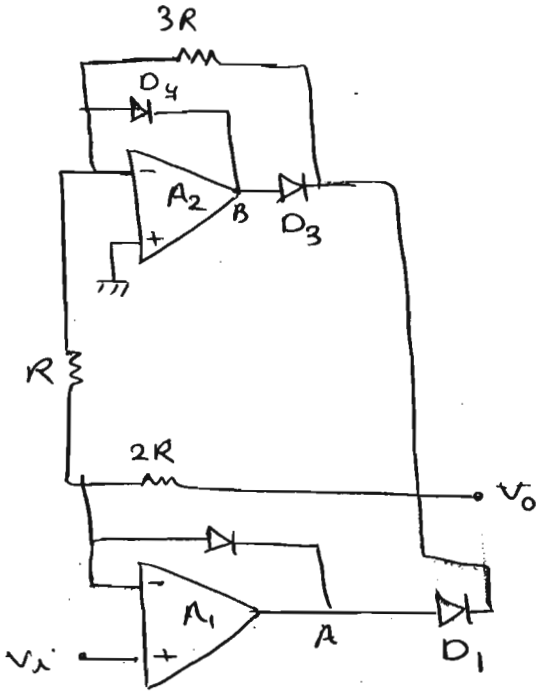
اما بازهم به ازای جریان های منفاوت ... باید دقت شود ... خواهد داشت. بنابراین اثر دیود در حلقه فیدبک استفاده میکنیم. هرگاه دیودی در حلقه فیدبک واقع شود ولتاژ آستانه اش به اضافه AB سقط میکند.

حله ۸۶، ۲، ۲۴

ص ۲۸ : $V_i$ موج سینوسی با دامنه یک ولت است.

$V_o$ کدام گزینه است؟

$V_D = 0.7$

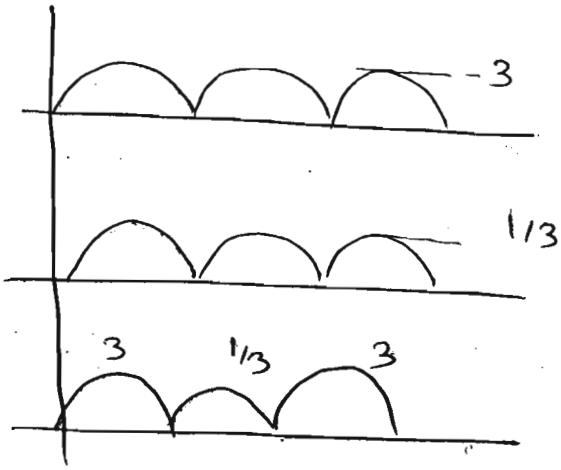


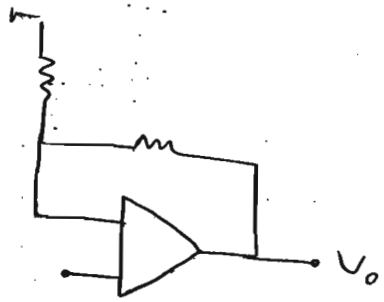

$+V_i \Rightarrow +V_A \Rightarrow D_1 (ON) \Rightarrow$ حلقه فیدبک بسته $A_1$

$\Rightarrow V(+) = V(-)$

از طریق مقاومت R خروجی B را (-) میکند.

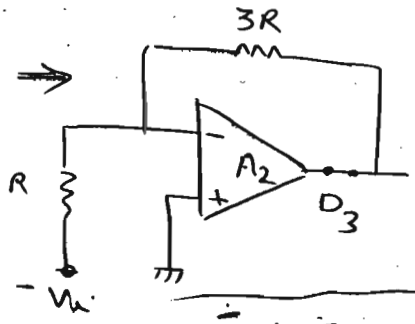
$-V_B \Rightarrow D_4 (ON) \Rightarrow$ حلقه فیدبک بسته $A_2$ $\Rightarrow V(-) = V(+)$ $A_2$




$\frac{V_o}{V_i} = 1 + \frac{2R}{R} = 3$

$-V_i \Rightarrow -V_A \quad D_2 (ON) \Rightarrow$ حلقه $A_1$ بسته $\Rightarrow V(-) = V(+) = V_1$




$\frac{V_o}{V_i} = -\frac{3R}{R} = -3$

ص ۲۸

سیگنال آنالوگ پس از وارد شدن وارد هفت تا مقایسه کننده شده است.

A11 TP6

هر کدام سه بیتی است. $7 = 2^3 - 1$ مقایسه کننده دارد یک A/D سه بیتی بازاست.

A11 - TP7 ولتاژ مرجع که در این مدار 2.5 ولت است.



forum.konkur.in

www.konkur.in

در پایین ترین مقایسه کننده ولتاژ مرجع ... که در صورتی که ولتاژ ورودی از ... ولت بالاتر شد خروجی USB فعال می‌شود. و به همین ترتیب هر چه ولتاژ ورودی بالاتر رود مقدار خروجی ها زیادتر می‌شود.

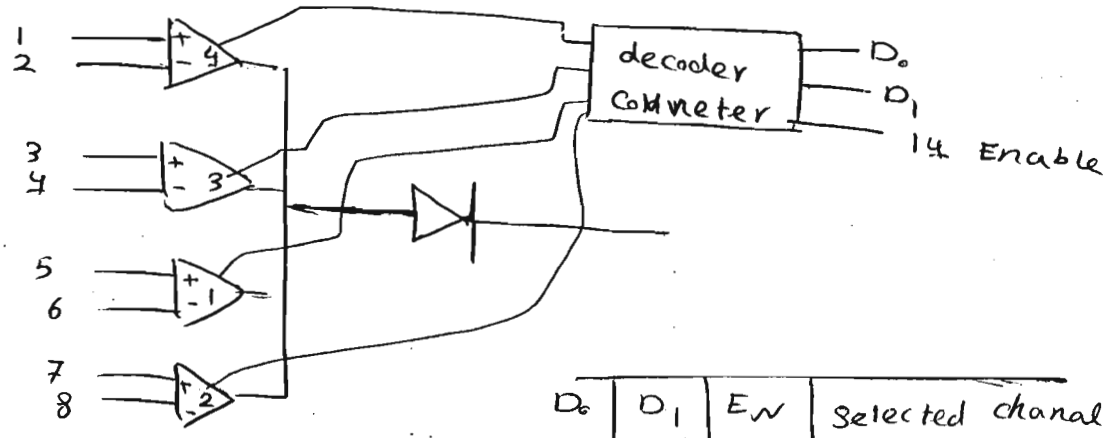
سیگنال خروجی پیچ های $V_{15}$ و $V_{24}$ می‌رود.

ولتاژ مرجع: Tp7 به یک قطعه با چهار آی/او داخل می‌رسد که به آن PRAM می‌گوییم.

(programbale Amplifier)

HA - 2406

چند گزینه PRAM:




| $D_0$ | $D_1$ | EN | Selected chanal |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 1 | 3 |
| 1 | 1 | 1 | 4 |
| X | X | 0 | NONE |

$SIr = 20\ V/\mu sec$

$Av = 150000$

$CMRR\ \ 80dB$

$PSRR\ \ 90dB$

PRAM علائم ۲۸ صفحه

سیگنال ورودی را به دستگاه A/D وصل می‌کنیم، سیگنال باید بالا رفتن خط صفر قرار گیرد تا اطلاعات از این نشود و این کار توسط یک clamper که توسط $Q_1$ $Q_2$ و مقاومت مشخص می‌شود. سیگنال از تعدادی از رله ها و فازها عبور می‌کند و از آنجا وارد $C_4$ می‌شود. پس از روشن شدن سیگنال از خازن $C_4$ به اندازه شارژ خازن به سمت بالا می‌آید. (با لا رفتن خط صفر) از $Q_4$ و $AR_1$: هر گاه دیود در حلقه منفی وارد شود ولتاژ خروجی به اندازه $AB$ می‌کند.

$\frac{N_{diod}}{1+AB}$ = دیود وسیله آن

RP : out put Amplifier

قابلیت خروجی 15 mA جریان را دارد

بافرها: سه نوعند { کلکتور مشترک / درین مشترک / op-Amp }

امپدانس ورودی زیاد

" خروجی کم

جریان خروجی بالا

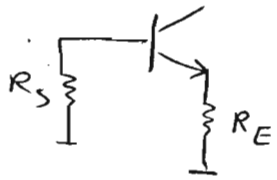
بهر (گین) ولتاژ نزدیک به یک

بافرهای مذکور در جریان های پایین مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای جریان های بالاتر از Ic استفاده می‌شود. مثل LH0002 مدار مجتمع output current



forum.konkur.in

www.konkur.in




$R_o = R_E \parallel \left(r_e + \frac{R_S}{1+\beta}\right)$

$= R_S \parallel \frac{1}{g}$

$Dc = 100\ mA$

$Pulse = 400\ mA$

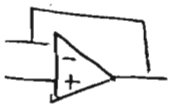
$Slr = 400\ V/\mu Sec$

$gain\ BW = 300\ MHz$

$Av = 0.98$

$Ri = 10\ M\Omega$

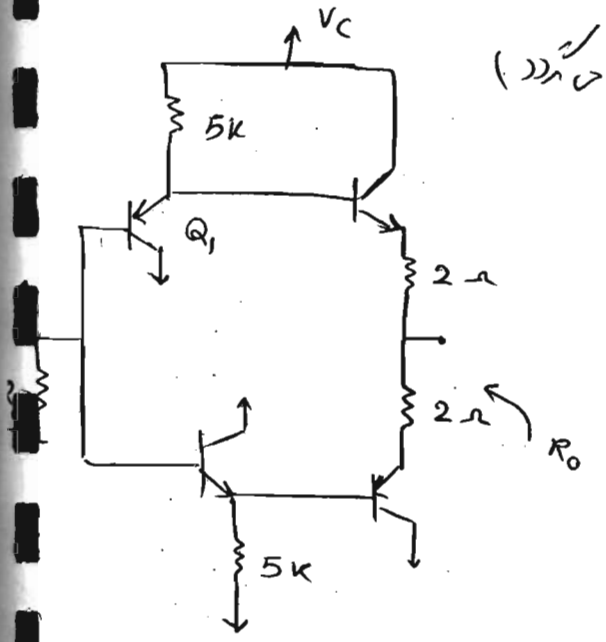
$R_o = 6\ \Omega$



مدار مجتمع { مونولیتیک (معمولی)
هایبرید (ترانزیستور روی قطعه یا برد درست می‌گردد)

علت استفاده از Bjt جریان بالا در هدفی ماست.
از Fet بیشتر در کارهای توزیع استفاده می‌کنیم.

$$R_o = \frac{1}{2}(2\Omega) + \left(\frac{5k}{1+\beta} \parallel \left(r_{e1} + \frac{R_S}{1+\beta}\right)\right)$$




$I_C$ چهار پایه با پکیج Metal قابل اراست.

مرحله ۲۸ :

$D_0$ : ۱- سیگنال آنالوگ تا $\begin{cases} 1.67 \\ 2.5 \end{cases}$ ولت Search می‌رود.

۲- سیگنال آنالوگ حداکثر تا 1.67 ولت track می‌شود

در حد Search فقط آپ امپ شماره ۴ در Pram کار می‌کند. بنابراین ولتاژ 2.5 ولت از خروجی Op-Amp چهار به TP7 می‌رسد.

U3A : یک Compraton است که برای over flow یا سرریز استفاده می‌گردد. در پایه منفی U3A ولتاژ 1.25 ولت مرجع (تقسیم مقاومتی) قرار دارد. پایه منفی U3A به سیگنال آنالوگ وصل است. وقتی ولتاژ آنالوگ از 2.5 ولت افزایش یابد $V_{BA} \leftarrow$ Low می‌شود و ترانزیستور $Q_5$ خاموش می‌شود. در نتیجه کلکتورش باز شده دیود CR12 فعال و یک ولتاژ به پتانسیومتر $R_{22}$ اضافه شده و در نتیجه ولتاژ مرجع را از 2.5 ولت به بالا می‌برد. در نتیجه سیگنال از بین نمی‌رود.



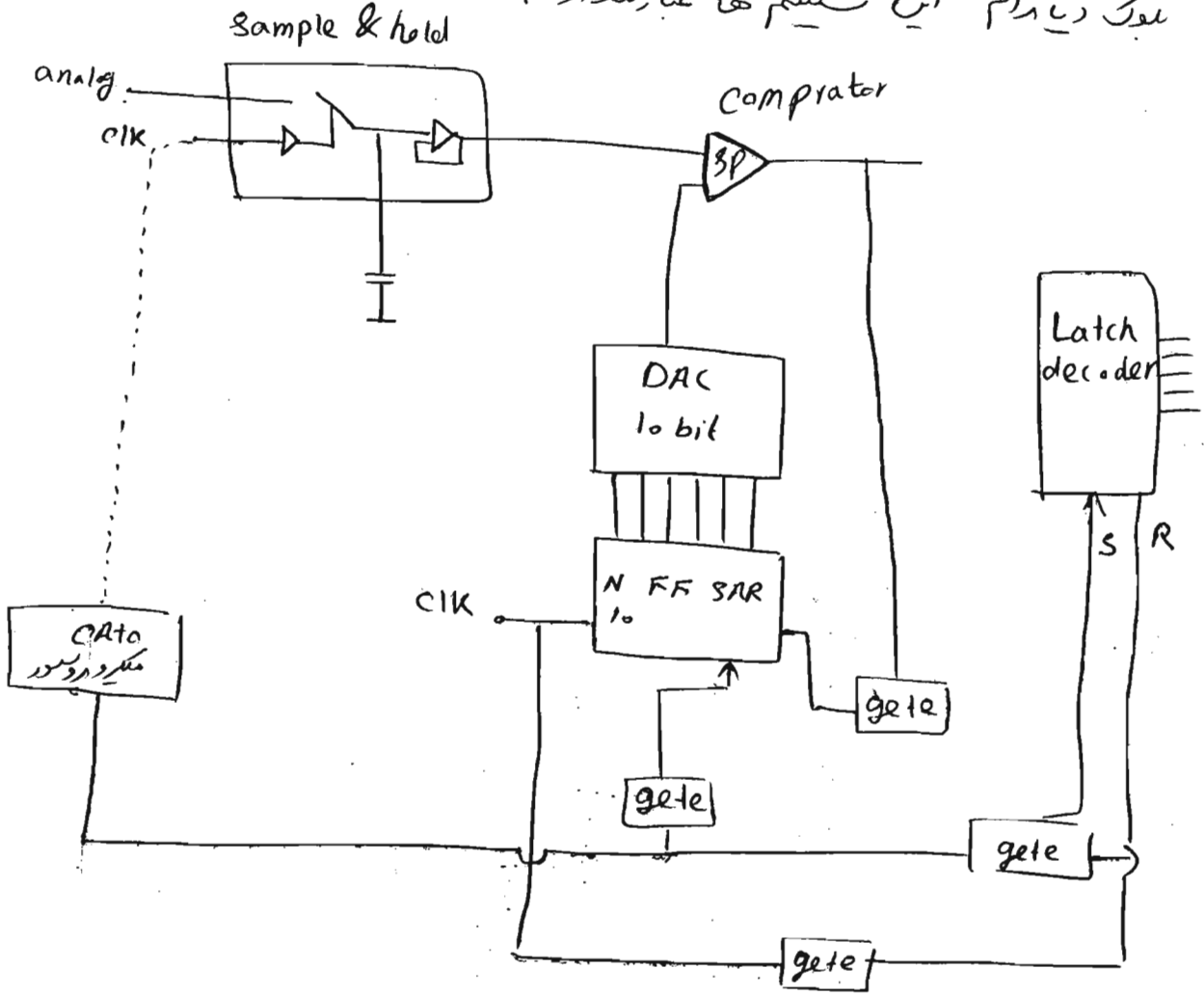
forum.konkur.in

www.konkur.in

Successive Approximation ADC 14.2.4 ص ۱۷ - سرعت متوسط

سرعت پایین‌تری دارند ولی قوی‌تر و مقاوم‌تر مثل سری 8000

بلوک دیاگرام این سیستم‌ها عبارتند از:




ص ۱۸ عدد خروجی سیگنال 7.5 ولت فاکتورم باشد.

$MSB\ (7.5^{V}) = 3.75^{V}$

اولین کلاک که می‌آید. اولین فلیپ فلاپ $FF_{SAR}$ set و بقیه Reset است.

ولتاژ آن را به دیجیتال آنالوگ تبدیل کرده. خروجی گفت از 7.5 ولت است پس comparator فعال نمی‌شود. کلاک دیگر که باید باید تبدیل کنیم به آنالوگ 7.685 ولت می‌دهد. پس از 7.5 ولت بالاتر است. گیت فعال شده (از طریق comparator) به همین ترتیب ادامه می‌دهیم تا کلاک 10 (کلاک دهم). آخرین فلیپ فلاپ را که دیدیم و خروجی داد یک پالس می‌دهد بنام End of currention (EOC) که گیت را فعال کرده و این خروجی را set می‌کند.

EOC یعنی تبدیل تمام شد. به دیگران می‌گوید باز شو! اطلاعات ثبت شده را به خروجی ارائه بده و یک پالس به Reset بده و آماده کن سیستم را برای شروع بعدی.

$T_C = T(clk)\ [N+2]$

می‌فهمیم کاوش

$clk = 1MHz$

10 bit



forum.konkur.in

www.konkur.in

minimum conversion time = Tc = 1M sec (12) = 12 μsec

در حقیقت کلاک یازدهم EOC را فعال می کند.

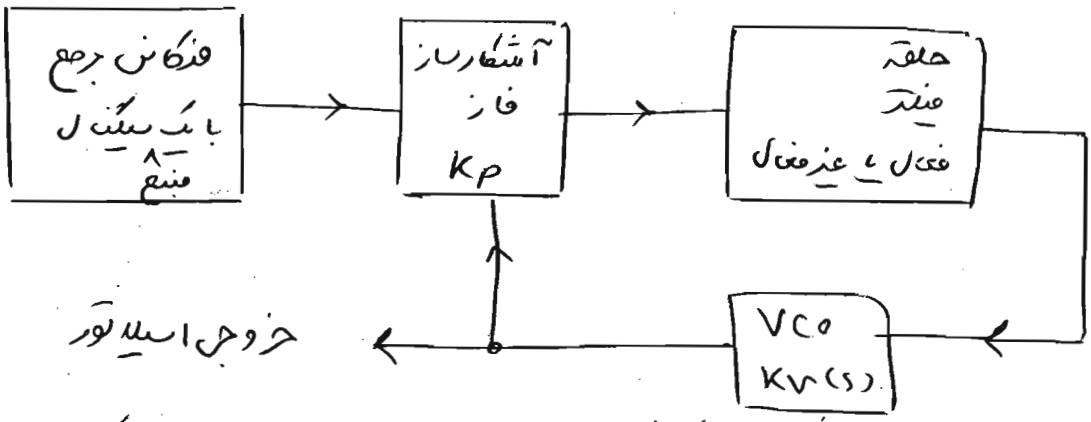
راجع به In ADC صص ۱۹ مدل ای استاندارد صحبت می کنیم.

---

۸۶ ،۲ ،۳۱

phase - locked ص ۳۲

برای تکمیل موضوع به فصل ۱۵ مدار مجتمع CMOS (هزار صفحه) مراجعه کنید.

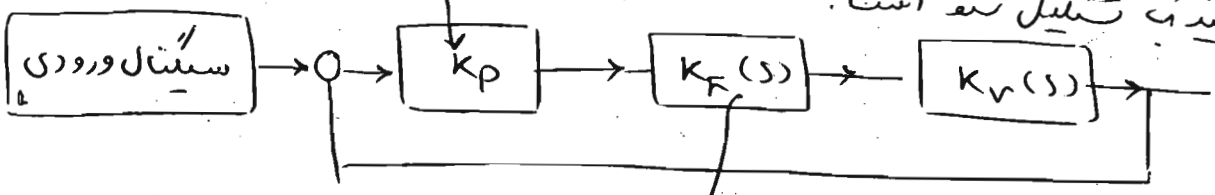



تعادل کردن یعنی فرکانس VCO مثل فرکانس ورودی خواهد شد یا فاز هر دو یکی خواهد بود.

یعنی فازشان هم منطبق است.

آشکارساز فاز (ولت / رادیان)

حلقه فیدبک تشکیل شده است.




سطح dc یا ولتاژ آن داخل VCO باید تنظیم شود. سطح dc استراج شود به وسیله $K_F(S)$

اختلاف فاز توسط آشکارساز اندازه گیری می شود و کنترل بیرون می دهد.

در حلقه فیدبک ⇐ گین فیدبک فیدبک منفی $A_f = \frac{A}{1+A\beta}$

$$\frac{\theta_{OSC}(S)}{\theta_{REF}} = \frac{K_P \times K_F(S) \times K_V(S)}{1 + K_P + K_F(S) \times K_V(S)} = W(S)$$

$K_V(S) = \frac{K_V}{S}$ ⟵ است $1/S$ که همان تبدیل فاز به فرکانس است.

در ص ۳۲ رابطه 2.1 و 2.2 را مشاهده کنید.

رابطه 2.3 را هم ببینید.

یک حلقه PLL خودش ذاتاً یک دستگاه یک قفله است.

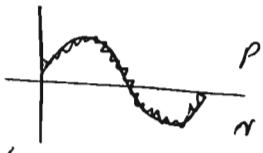


forum.konkur.in

www.konkur.in



ص ۳۳ : یک فرکانس خوب مرجع داریم که تعداد کثیری فرکانس از آن استخراج می‌کنیم که از حلقه PLL یک مقسم فرکانسی در حلقه β بنام سینتی سایزر یا مولد فرکانس) استفاده می‌کنیم.
با استفاده از حلقه PLL می‌توان سیگنال‌های نوزی را به سیگنال خوب تبدیل کرد.




≈ (بازسازی سیگنال) یعنی یک فیلتر بسیار خوب ساخته‌ایم.
(اگر N=1 باشد در حلقه β)

اگر VCO هم سینوسی باشد می‌شود یک فیلتر بسیار مقتدر.
به وسیله حلقه PLL برداشتن یک تقسیم کننده به این نتیجه می‌رسیم که کاربردهای این دستگاه چیست

۱- یک فرکانس خوب مرجع است.
۲- از کانال‌های متعددی در آن استفاده می‌شود.

مثلاً تلویزیون دارای فرکانس بیشتر سازاست.

از PLL به عنوان (مدولاتور FM) نیز می‌توان استفاده کرد.

$N = \frac{1}{N}$ است که بجای 2-3 رابطه 2-6 رابطه اصلی PLL است. درحقیقت همان

گذاشتیم.

مدولاتور FM : همه‌شان دارای حلقه PLL هستند.

ص ۳۴ : فرض کنید در یک حلقه PLL، $f_0$ را مرجع در نظر بگیرید. فرکانس ورودی زیاد می‌شود. هنگامی که فرکانس ورودی به $F_1$ رسید فرکانس $F_0$ سریعاً روی $F_1$ می‌آید تا وقتی به $F_2$ برسد و اسیلاتور خودش همان سیگنال ورودی را دنبال خواهد کرد و از $F_2$ به بعد دیگر قفل نخواهد بود.

و در برگشت هم همین‌طور را با $F_3$ و $F_4$ داریم.

فیلتر computer Renge را محدود می‌کند.

فرض کنید روی $F_0$ هستیم. دفعتاً یک فرکانس زیادتر از $F_0$ وارد شود. هردو وارد آشکارساز فاز شده و اختلاف فاز را تعیین می‌کند. و این اختلاف فاز فیدبک شده تا زمانی که $f_0$ با $f_{in}$ برابر شود و اختلاف فاز به صفر برسد.

* زمانی که سیگنال درحوزه Coptuter می‌آید زمانی که طول می‌کشد تا lock رخ دهد را lock up time می‌گوییم. برای سرعت بالا باید درحد ms باشد.

Capture Range lock up time رجعی برای محاسبه فیلتر است. زمانیست که سیگنال می‌آید در حوزه

تا زمانی که lock اتفاق بیفتد فیدبک غیرخطی است (در زمان lock up time)

وقتی lock اتفاق افتاد حلقه فیدبک خطی می‌شود.



forum.konkur.in

www.konkur.in

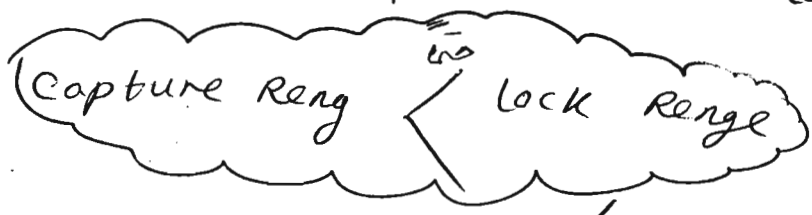
اگر فیلتر که نصب می‌کنیم مرتبه دوم باشد با توجه به حلقه ذات (2) پس مجموعه درجه ۳ می‌شود.

ص ۳۴ (شکل)

عملکرد حلقه PLL : فرکانس از سمت چپ داخل می‌شود. اگر فرکانس $f_1$ وارد حلقه قفل می‌کند. $f_2$ وجود می‌آید روی $f_1$ و فرکانس را دنبال می‌کند. ~~$f_2$ وجود می‌آید~~ فرکانس زیاد می‌شود تا برسد به $f_2$، اگر فرکانس به $f_2$ برسد، قفل می‌شود. نوسان ساز روی $f_2$ می‌ایستد، منتظر است تا طبقه بعدی را دریافت کند.

فاصله بین $f_1$ و $f_2$ را با $\Delta f_L$ که نام Captcure Range است.

$\Delta f_H$ فاصله‌ای که lock در داخل می‌ماند نام Lock Range




نکته مهم:

* فیلتر Capture Range را محدود می‌کند. *

وقتی lock اتفاق افتاد خطا خواهد شد. در زمان غیر از lock up time غیر خطی است.

2) بلوک های PLL را اشنا می‌کنیم: pull Function Blocks

VCO یک نوسان ساز است که فرکانس خروجی به وسیله ولتاژ ورودی کنترل می‌شود.

مشخصات:

الف) $K_V$ : برحسب $\frac{rad}{ولت}$ یا $\frac{rad}{ثانیه}$ ⇐ کمی بیشتر می‌آید. تغییرات در دو سیم به هم تغییر نمی‌دهد.

ب) خطی باشد.

ج) راحت بتوانیم تنظیمش کنیم.

ص ۳۵ به سبب اینکه اعمال همه این موارد مشکل است لذا یک نوسان ساز مناسب برحسب کاربرد انتخاب می‌کنیم. می‌شود همه خواص را از یک مدار الکترونیک انتظار داشت.

نوسان سازهایی که بصورت متعارف استفاده می‌شوند:

1) Crytral osillator : دارای یک ← فرکانس ثابت

2) LC osillator : فرکانس ثابت

3) RC osillator : را می‌توان کنترل کرد



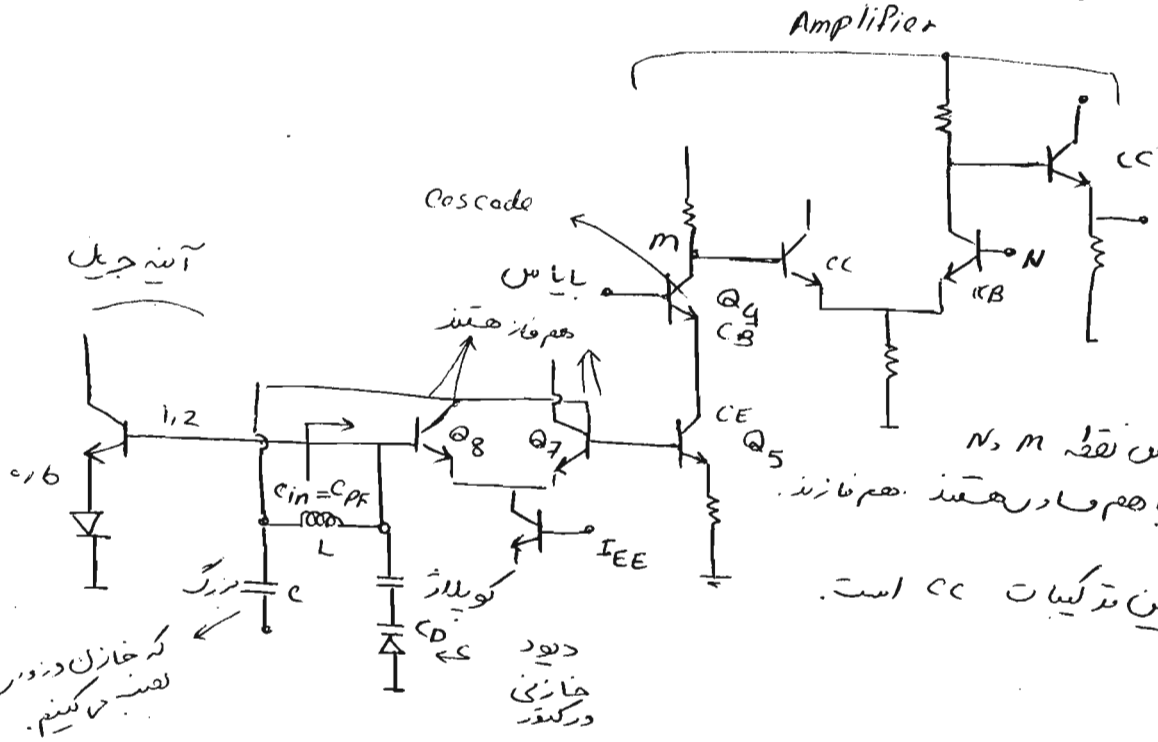
forum.konkur.in

www.konkur.in



آی سی MC1648

FIGURE 1 - CIRCUIT SCHEMTIC می خواهیم رفتار VCO را بسنجیم.




بایاس نقطه M و N با هم فاز هستند. هم فازند.

قویترین ترکیبات CC است.

که خازن دیود را اینجا 6 پیکوفاراد است فرض می کنیم.

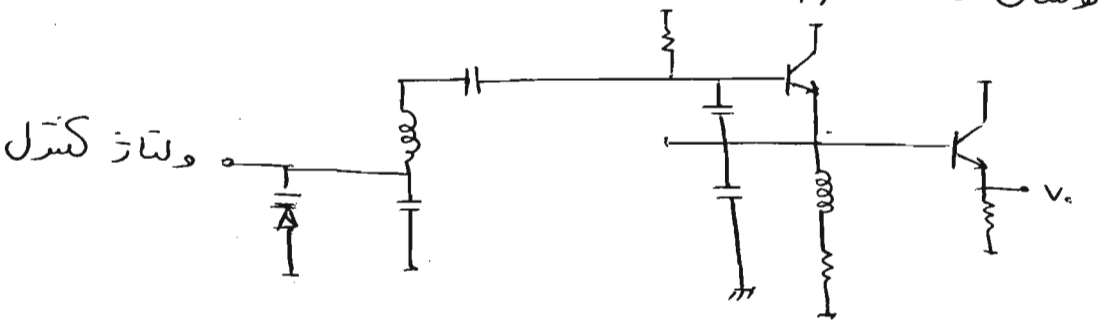
نوسان $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C+6p)}}$

نوسان با دیود ورکتور $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C+C_p+6PF)}}$

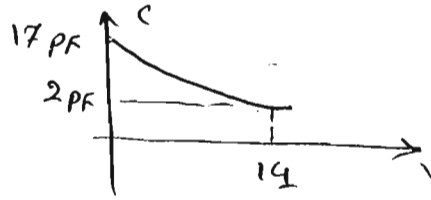
صفحه ۶۴ گوشه سمت چپ یک طیف مزاحم است که این طیف در ناحیه بغل دستی اش است. که این نقشه مدار مجتمع MC1648 است.

{www.mini-circuits.com این سایت اسیلاتور معرفی می کند.}

نوسان ساز clapp :




دایودهای ورکتور با اعمال ولتاژ معکوس به هر دیود مقدار ظرفیت خازنی آن عوض می شود.




ورکتور دایودها را به همین منظور ولی با دقت بالا می سازند.

صفحه ۸۲ نگاهی به دیودهای واراکتور

صفحه ۸۳ BB405 مشخص در صفحه ۸۵ آورده شده



forum.konkur.in

www.konkur.in

صـ ۱۱ یک نقشه مزکاس شبتی سازی [illegible] سمت چپ ، مدار LC - دیود $D_3$ که BB505 استفاده کرده که از نوع clapp است. LC ها سینوس تحویل می دهند. اگر VCO بخواهند بسازند سینوس ، حتماً باید به نوسان سازهای LC متوسل شوند.

صـ ۳۵ به نوسان سازهای RC اصطلاحاً استفاده می شود.

صـ ۴۵ آی سی ICL8038 که عیناً XR2206 است که از همین غالب است. هم زمان هم سینوس هم مربع هم مثلثی می دهد.

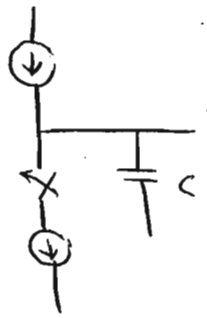
یکی از خصوصیاتش این است که آسان و ساده بشود.

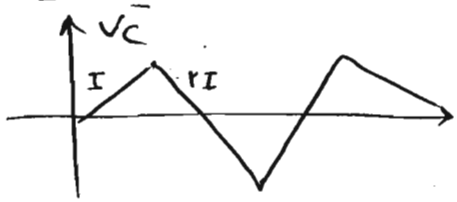
منبع جریان خازن را شارژ می کند.

$CV = IT$ . مقایسه کننده ها آن ولتاژ خازن را مقایسه می کند با ولتاژ مرجعش

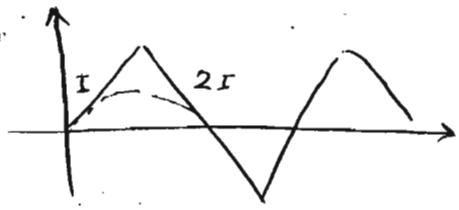
هنگامی که ولتاژ را دید، منبع جریان دوم را به مدار بیاورد و $V_C$ را شارژ کن . هنگامی که ولتاژ $V_C$ به مقدار $V_2$ از مقایسه کننده دوم رسید. منفی مقایسه کننده باعث تریگ F.F و کلیدیت باعث از شدن $I_2$ و در نهایت شارژ مجدد خازن می شود.

وقتی رسید به ولتاژ convertore ، تغذیه می دهد. توضیح بسته می شود. با I ثابت.




صـ ۴۵ از سمت خازن یک مدار مثلثی باز شده تحویل می دهد.




صـ ۴۷ IC 8038

در سمت چپ بالا در نقشه مقاومت $R_2$ ، $R_1$ است که (وسطش نوشته باید V).

باید V را به پایه ۸ وصل کن. اگر می خواهی ولتاژهای مختلف دریافت کنی می توانی مقاومت $R_1$ و $R_2$ را تغییر بدهی.

پایه V ← قابلیت تولید Vcc های مختلف در روی پایه 8

پایه 8 به دیگر خود ولتاژ مد نظر را می دهیم.

ولتاژ دوسر REXT8 می شود جریان ایجاد شده (منبع جریان دوم)



forum.konkur.in

www.konkur.in

به پایه 8 ولتاژ صادر می‌کند که این ولتاژ از طریق $Q_1$ به امیتر $Q_1$ می‌آید و از امیتر $Q_1$ روی امیتر $Q_2$. دقیقاً همین ولتاژ بر روی امیتر $Q_2$ خواهد بود. این ولتاژ افتی روی پایه 5 از بیس $Q_9$ به امیتر $Q_3$ رفته و می‌رود روی پایه 4. ترانزیستور $Q_3$ و $Q_4$ یک تقویت کننده دارلینگتون هستند. از $Q_9$ یک خازن شروع به شارژ کردن می‌کند. ترانزیستور $Q_9$ بصورت یک دایود است.

یک خازن روی پایه 10 وصل است.

$Q_{15}$، $Q_{16}$، $Q_{17}$، $Q_{18}$ وقتی موج رفت به قله بالا رسید این را برگرداند پایین.

$Q_{19}$، $Q_{20}$، $Q_{21}$، $Q_{22}$ برای وقتی است که موج به پایین رسید آن را به بالا برگرداند.

$Q_{28}$ ترانزیستور شاتکی است.

$Q_{27}$، $Q_{28}$ فیلیپ فلاپ، $Q_{25}$ را روشن می‌کند. ($Q_{25}$ را خاموش می‌کند)

$Q_{10}$ سوئیچ است.

در قله وقتی Competter فعال شد $Q_{25}$ خاموش می‌شود. $Q_{10}$ بیس‌اش از زمین برداشته می‌شود.

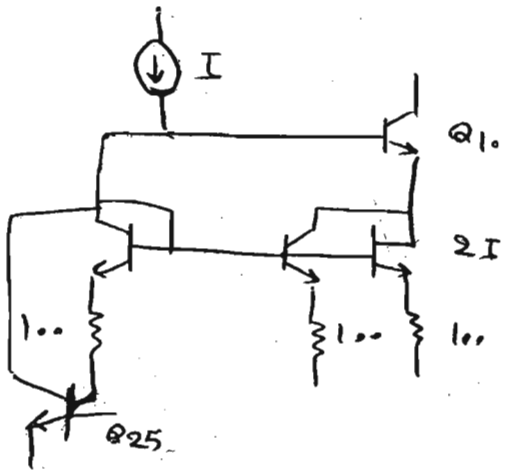
$Q_{12}$، $Q_{13}$ آینه جریان هستند با مقاومت‌های مساوی.

خازن $C_{Ext}$ با جریان $Q_5$ شارژ شده. ($R_{ExtA}$)

RAMP بر روی خازن $C_{Ext}$ تا می‌رود. اگر $V_{cc}=5^V$ باشد روی مقایسه کننده بالا $\frac{2}{3}$ و پایین $\frac{1}{3}$ $5^V$.

وقتی ولتاژ RAMP به 10 ولت رسید $Q_{15}$، $Q_{16}$ فعال شده و توسط $R_{41}$ بین $Q_{14}$ را فعال می‌کند.

نقطه قله RAMP بین $Q_{14}$ را low کرده توسط $Q_{15}$، $Q_{16}$، $Q_{18}$






forum.konkur.in

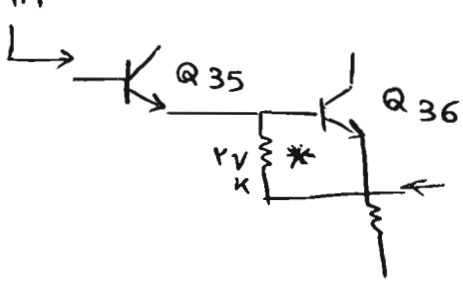
www.konkur.in



IC 8038

صر۷ : V.C.O

خروجی روی خازن یا به ۱۰ یک موج مثلثی است که از طریق کلکتور $Q_9$ سیگنال خارج میشود : ورودی روی بیس $Q_{35}$ . که $Q_{35}$ یک دارلینگتون است. مقاومت بین بیس $Q_{36}$ و امیتر $Q_{36}$ چه کاره است یعنی مقاومت $27^k$ برای چیست؟ جواب: این مقاومت اگر نباشد $\beta$ ترانزیستور $Q_{35}$ خیلی خواهد شد . جهت افزایش $\beta$ این مقاومت وصل خواهد شد . تا جریان کلکتور $Q_{35}$ را بالا نگه دارد .



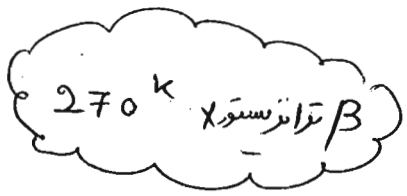

حالا می خواهیم مقاومت ورودی را بدست آوریم .

$$\frac{27\,k}{1-A_{36}} \simeq \frac{27\,k}{1-0.9} = 270\,k$$

$A_{36}$ ← گین $Q_{36}$

مثلاً اگر گین $Q_{36}$ برابر با ۰.۹ باشد .

$\Leftarrow$ مقاومت ورودی می شود




مقاومت 27 کیلواهمی نوت استریپ شده .

$$V_{CC} = V_{R43} + V_{BE}(Q_{37}) + V_{BE}(Q_{38}) \leftarrow E_{Q36}$$

خروجی $Q_{36}$ می آید روی بیس $Q_{38}$ و یا به 3 را به عنوان موج مثلثی ارسال می دهد (سیگنال مثلثی روی بیس $Q_{35}$ ارسال شده با دارلینگتون روی $Q_{38}$ می آید .

خروجی $Q_{36}$ به بیس $Q_{40}$ یا به 40 را به عنوان موج مثلثی ارسال شده تحویل می دهد در حقیقت هر کدام از یک کلکتور مشترک می گیرد.

جریان $Q_{39}$ همان جریان $Q_{40}$ است .

$Q_{40}$ بایاس شده . کلکتور مشترک دارای امپدانس خروجی کم مصرف کند . یا به 3 .

این دستگاه مولد موج سینوسی هم هست .

* برای داشتن اعوجاج کمتر از موج سینوسی مقاومت یا تنسیومتر $32^k$ وصل شده .

* برای داشتن اعوجاج کمتر از موج سینوسی مقاومت یا تنسیومتر $32^k$ وصل شده . $Q_{55}$ با فاز است . حالا قرار مجتمع صر۷ را شبیه سازی میکنیم یعنی قسمتی از آن را می کشیم . که در صفحه بعد می کشیم . ولتاژ روی بیس $Q_{56}$ روی امیتر $Q_{55}$ هم هست .

R 40 39 38 37 36 35 34 33 $R_{32}$

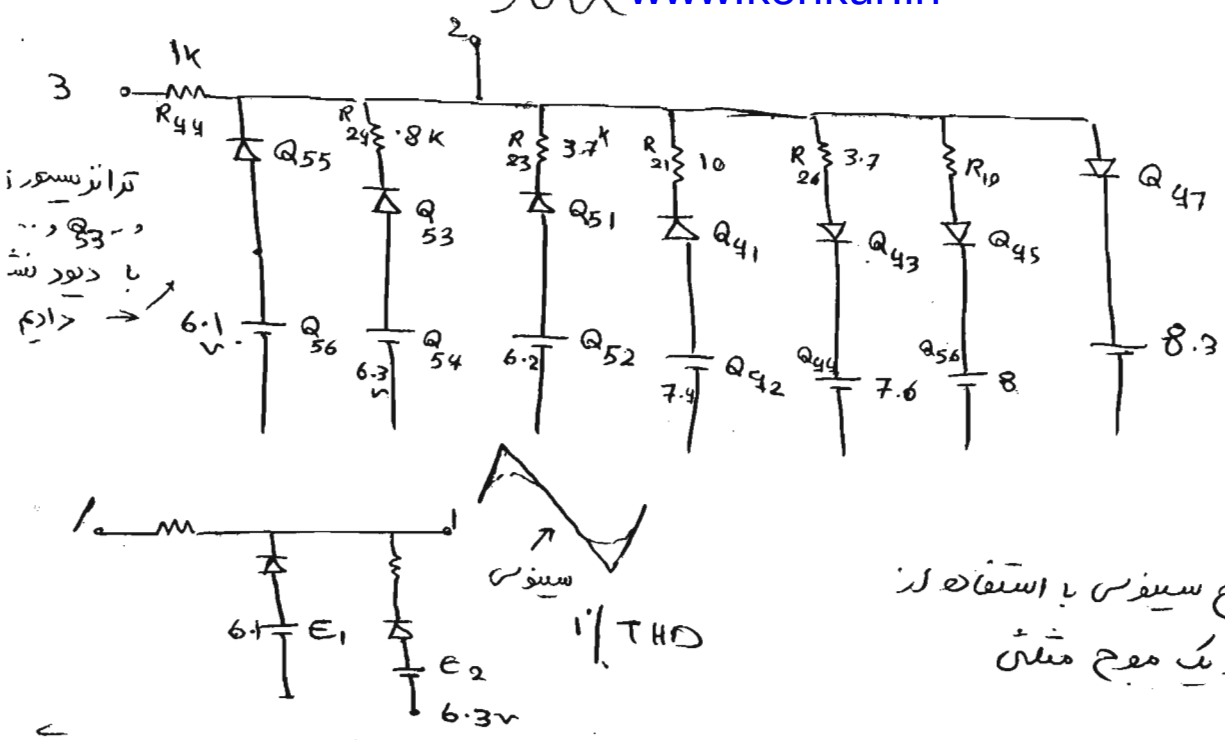
مقاومت $82^k$ برای داشتن اعوجاج کمتر در موج سینوس تنظیم می شود .

روی بیس $Q_{54}$ یک ولتاژ است که با یک $V_{BE}$ کمتر روی $Q_{53}$ می آید .



forum.konkur.in

www.konkur.in







1% THD

تولید موج سینوس با استفاده از برشگر از یک موج مثلثی

در حقیقت در مدار بالا به پایه 3 موج مثلثی داریم و از طریق چندین برشگر که بوسیله ترانزیستورها بافر درست شده آن را به یک سینوس با THD 1% تبدیل میکنیم. (در پایه 2)

ص 78 : از VCO های دیگر معرفی کرده.

74LS624 که در بازار 74LS124 آی سی

از نوع فیلیپ فلاپ که فرکانس خروجی را می‌توان جایی کرد. مثلاً بین پایه 5 و 6 کریستال وصل کن. بین پایه 4 و 5 یک خازن نصب کن که با ولتاژ ورودی کنترل شود. ولتاژ ورودی پایه 2 و پایه 3 است.

پایه قابلیت کنترل دارد { 2: کنترل فرکانس
3: رنج

$$f_o = \frac{5 \times 10^{-4}}{C_{ext}}$$

ص 79 : در این صفحه مشخصات رفتار این VCO آورده شده. اول منفی سمت چپ را بررسی می‌کنیم.

$Range = 2^V$ و $2^V$ = frequency control ← $V_{cc} = 5^V$ به ازای

در آن صورت به ازای فرکانس مدنظر خازن بین 4 و 5 را انتخاب می‌کنیم. و یک فرکانس خروجی بر اساس پایه 2 برایش در نظر می‌گیریم.

و حالا منفی سمت راست:

محل تقاطع $Rng = 2$

$f_{control} = 2$ ← می‌شود یک

ادامه



forum.konkur.in

www.konkur.in

$K_0 = \frac{\Delta f}{\Delta V} = \frac{\text{تغییرات فرکانس اسیلاتور}}{\text{تغییرات ولتاژ ورودی}}$ درحول فرکانس متوسط

$K_0 \leftrightarrow$ گین اسیلاتور

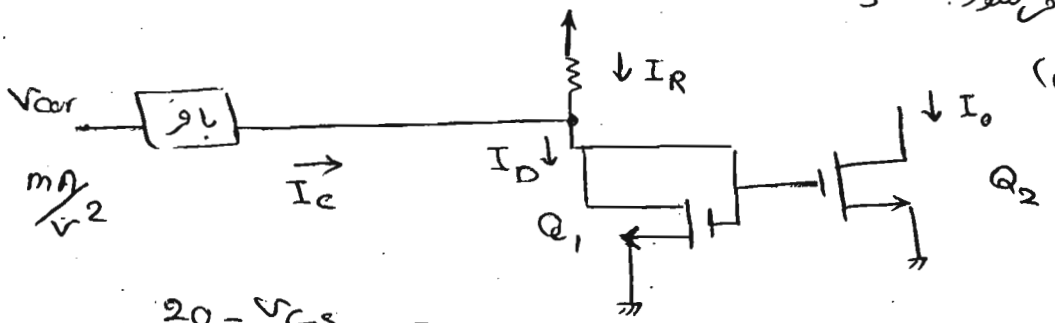
در شکل بالا صفحه ص۴۹ مدنظر را از این IC استفاده کرده

ص۴۳ : در گوشه پایین شمار داخلی آی سی 4046 است.

در داخل این آی سی یک آشکارساز فاز است. یک V.C.O که نقشه آن بالاست. و حالا VCO را تماشا می‌کنیم.

پایه 5 یک inhibit است. اگر پایه inhibit را low کنیم گیت اول high، گیت $P_1 P_2$ روشن می‌شود. ولتاژ $V_{DD}$ می‌آید روی منبع جریان. $P_3$ روشن می‌شود. low می‌شود.

(ولتاژ کنترل)




$K = 1/25 \ mA/V^2$

$V_T = 2$ ولت

$$\frac{20 - V_{GS}}{6K} = I_1 \Longrightarrow I_1 = 1\ mA$$

$$I_1 = K(V_{GS} - V_T)^2$$

حالا اگر یک باور داشته باشیم و یک ولتاژ کنترل هم داشته باشیم در شکل نشان دادم.

$$I_D = I_c + I_R$$

حالا در نقشه: ماست فت‌ها $P_1$ و $P_2$ ← $I_{refrence}$ و $P_2$ → $I_o$

ولتاژ کنترل ~ $N_1$ ⑪ وصل می‌شود. اگر $R_2$ را وصل نکنیم و فقط ولتاژ کنترل داشته باشیم ولی $R_1$ وصل باشد و $V_{cont}$ از 0.8 بیشتر باشد $N_1$ کار می‌کند. حداقل ولتاژ کنترل 8 ولت جهت روشن شدن لازم است

اگر $R_2$ نداشته باشیم و فقط $N_1$ فعال باشد اگر ولتاژ VCO از 0.9 بیشتر باشد فعال می‌شود

$P_3$ و $P_4$ روشن می‌شود.

$I_o$ ، $C_1$ را با RAMP شارژ می‌کند.



forum.konkur.in

www.konkur.in

وقتی ولتاژ $C_1$ به ولتاژ آستانه Gate 1 رسید، گیت 1 فعال می‌شود. فلیپ فلاپ عوض شده، $N_2$ و $P_5$ را روشن می‌کند و $P_3$، $P_4$ را خاموش می‌کند.

به علاوه از خروجی گیت یک، یک ولتاژ مربعی به خروجی تحویل می‌دهد.

یعنی از درین $P_2$ دوتا انشعاب داریم. جریان خروجی $P_2$ است. یک انشعاب می‌آید روی $P_4$ و بعد خازن $C_1$ شارژ می‌شود و بعد هم می‌آید روی $N_3$.

مهم: وقتی ولتاژ به آستانه گیت 5 رسید فلیپ فلاپ عوض می‌شود.

وقتی به خازن $C_1$ رسید می‌آید روی گیت او بعد 2، بعد 3، بعد 4 و می‌آید روی گیت Not که Gate (1) است. وارد آنی می‌رود به Gate (2) و می‌رود تا به گیت 5 رسید.

وقتی به آستانه گیت 5 رسید فلیپ فلاپ عوض می‌شود.

در داخل آی سی یک S.K می‌بینیم که همان ترانزیستور $N_4$ است.

$$CV = IT = \frac{I}{F} \qquad F = \frac{I}{CV}$$

در داخل قطعه یک ترانزیستور داریم که برای جلوگیری از آمپ دیدن فیلت یا فعال شدن Inhibit ترانزیستور فعال شده و خروجی می‌دهد.

صص ۵۹ و ۶۰ ← مختص ار مربوط به این آی سی

$$V_{CO} = \frac{V_{DD}}{2} \qquad R_2 = \infty \rightarrow$$

یعنی جریان تولید می‌شود

مناسب بعد کار انتخابی و مقاومت $R_1$ انتخاب می‌کنیم $V_{DD}$ مختلف مقدار خازن را انتخاب می‌کنیم.

$$\frac{V_{DD}}{2} = \text{وقتی که ولتاژ ورودی} \qquad f \simeq \frac{1}{RC}$$

$R_2 = \infty$ و

روی ماستفت $N_1$ که روی سورس آن باید مقاومت وصل کنیم. (مقاومت $R_1$)

فرکانس تقریباً می‌شود $\frac{1}{R_3}$ وقتی $V_{GIN} = \frac{V_{DD}}{2}$

حالا اگر بخواهیم مقاومت $R_2$ را نصب کنیم براساس $f_{min}$ مقدار $R_2$ را که از $10^K$ ~ بالا می‌شد را به دست می‌آوریم.

اگر $R_1$ را نصب نکنیم و $R_2$ را نصب کنیم فرکانس خروجی روی $f_{min}$ می‌شود و اگر $R_1$ را نصب کنیم و $V_{CO}$ را بالاتر از 0.8 بدهیم می‌توان فرکانس خروجی را کنترل کنیم.

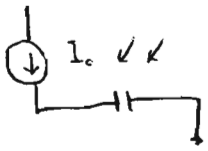
$R_2 = \infty$ ← یعنی فرکانس $R_3$ را نصب کن.



forum.konkur.in

www.konkur.in

منحنی پایین فرکانس می‌نیمم را می‌خواهد. مقدار $R_2$ را می‌دهند به ما تا فرکانس می‌نیمم را محاسبه کنیم.



$$CV = IT = \frac{I}{f} \qquad f = \frac{I}{CV}$$

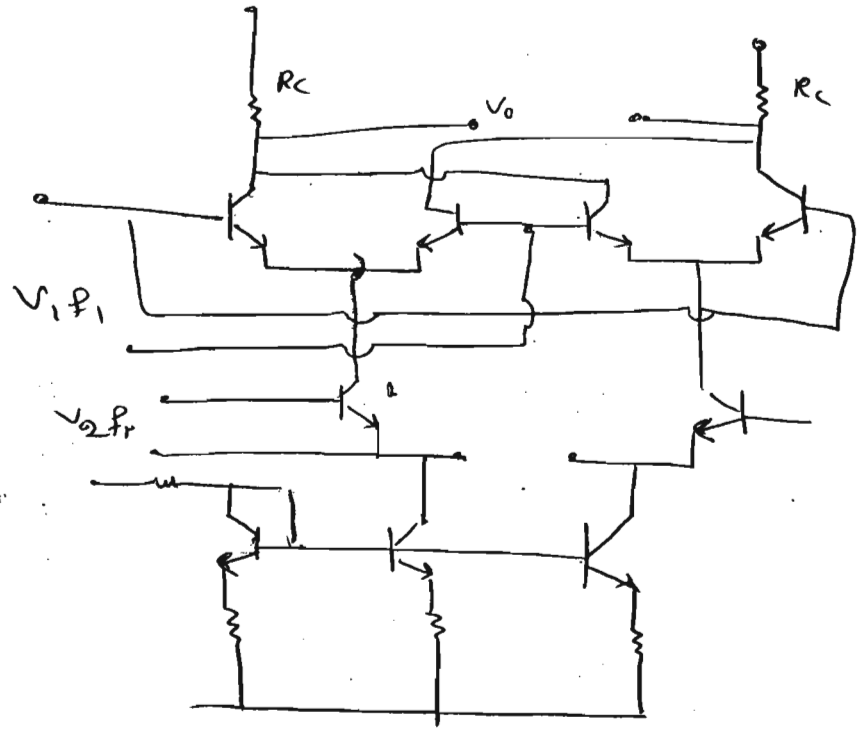
با نسبت فرکانس $\frac{f_{max}}{f_{min}}$ می‌توان $\frac{R_2}{R_1}$ را بدست آورد. از طریق جدول بالای صفحه ۶۰

صفحه ۳۵ آشکارساز فاز: که در حلقه PLL بکار می‌رود.

آشکارساز فاز دو تا سیگنال را می‌گیرد نسبت به تفاوتشان در فاز به آنها واکنش می‌دهد.

دو نوع آشکارساز فاز داریم:
۱- آنالوگ ← قوی‌ترند
۲- دیجیتال

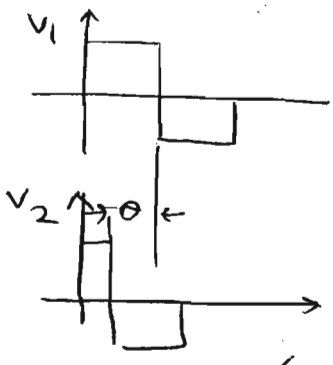
نمونه‌ای از آشکارساز فاز در صفحه ۵۲ آمده. که یک ضرب کننده گیلبرت است. که آن لوک هم هست. و سریعتر عمل می‌کند.




آشکارساز فاز PLL IC 560:

صفحه ۵۲

هم آشکارساز فاز و هم ضرب کننده گیلبرت




$$V_o = R_C \cdot I_{EE} \left[ \frac{2\theta}{\pi} - 1 \right]$$

$$\frac{\Delta V_o}{\Delta \theta} = k_D = k_P$$

خروجی آن‌ها باید به یک فیلتر وصل کرد تا بتواند متوسط را دریافت کند.

صفحه ۵۰ هم آشکارساز فاز گیلبرت دارد.



forum.konkur.in

www.konkur.in

ص ۳۵ آشکارسازهای دیگر:

که درین اینها آی سی 4046 است که به عنوان قطعه است. هم EXOR دارد و هم PFD.

~~مگر $R_1, R_2$ یک VCO داخلی است~~

74HC4046

ص ۱۲۳ شامل یک VCO که با $R_1, R_2, C_1$ را باید از بیرون بهش کنیم.

یا به 3 یک مقایسه کننده دارد. پایین VCO یک درین مشترک با فز دارد (~ شنط آب امپ)

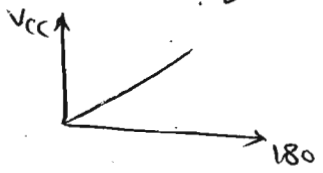
سه تا آشکارساز فاز از نوع
① EXOR
② PFD
③ F.F

ص ۱۲۳ مشمت پایین Logic diagram

اول EXOR
دوم یک PFD که فلیپ فلاپ دارد.
سوم یک سه تا دو فلیپ فلاپ است.

ص ۱۲۴ شکل اول و دوم مربوط به EXOR می باشد. هشت حالا تغییرفاز اساس تغیرات ولتا کنترل ورودی را نشان می دهد.

شکل دوم PFD: محور افقی فاز دو ورودی را نشان می دهد. $\frac{V_{cc}}{4\pi} = 2K\pi$




ص ۱۲۵ شکل موج دارد.

هرگاه لبه های دو سیگنال ورودی روی هم باشد خروجی High Ampedance می شود. هرگاه لبه ها روی هم نباشد شکل دقت

اگر یکی زودتر از دیگری اتفاق بیافتد خروجی High است. اگر لبه ها روی هم باشد خروجی Lock است.

شکل دوم موج سیگنال عقب افتاده خروجی low است.

شکل آخر مربوط به RS فلیپ فلاپ است.

ص ۳۶ اشکال و شکل موج ها مربوط به EXNOR است. برای بدست آوردن EXOR اختلاف ۱۸۰° ایجاد کنید.

ص ۳۷ : آخر صفحه: phase frequency detector

هم فاز و هم فرکانس را از نظر جا بجایی آشکار می کند.



forum.konkur.in

www.konkur.in

EXOR ، گیلبرت وقتی قابل استفاده هستند که سیگنال کار 50٪ باشد. اگر نباشد حتی اگر یکی از ورودی ها 50٪ نباشد از PFD استفاده میکنیم.

صـ۳۸ دیاگرام phase detector را نشان میدهد. PFD

charge pump : نقش این بلوک سه حالته مختلف در خروجی را دارد یعنی خروجی را جدا میکند

اگر (in1) input1 جلوتر از (in2) input2 باشد خروجی ← high

" in1 " " low ←

" in2 " " ورودی هم بیفتد خروجی ← high impedance است.

2UCDA IC 4044 phase frequency detector

charge pump ؟



forum.konkur.in

www.konkur.in



ص ۳۸ شکل PFD  ص ۳۷ توضیح PFD

PFD یک آشکارساز فاز است

ص ۳۸ زیر شکل نوشته PFD که با یه D و U دارد. وصل می‌کنند روی مدار charge pump.

آی سی 4044 یک PFD است.

شکل ص ۳۸ می‌گوید که هرگاه در یک PFD یک charge pump استفاده کنند شکل موج اش بصورت زیر که در بولتن بغل دستی اش نشان داده می‌شود.

هرگاه Signal 1 جلوتر از Signal 2 باشد ⇐ خروجی high است.

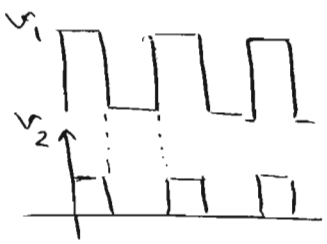
هرگاه در وسط باید یه لبه ها رو هم می‌داشت ⇐ خروجی high zed

هرگاه Signal 1 عقب‌تر از Signal 2 باشد ⇐ خروجی low است.

هرگاه charge pump را وصل کنیم که با یه D و U استفاده می‌کنیم. (خروجی از D و U استفاده می‌شود) که در ص ۱۲۳ توضیحش قبلا دادیم. و هرگاه charge pump وصل کنیم که در ص ۳۸ توضیحات را دیدیم. هرگاه PFD charge pump را وصل کنیم و لبه ها روی هم منطبق باشد خروجی high Ampedans (high امپدانس) است.

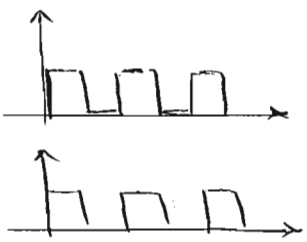
هرگاه یک لبه از لبه دیگر پیش یا پس باشد خروجی high یا low می‌شود.

عملکرد واقعی PFD:




لبه ها هم منطبق اند خروجی صفر است.

اگر در یک لحظه یکی از آنها جابجا کنیم:



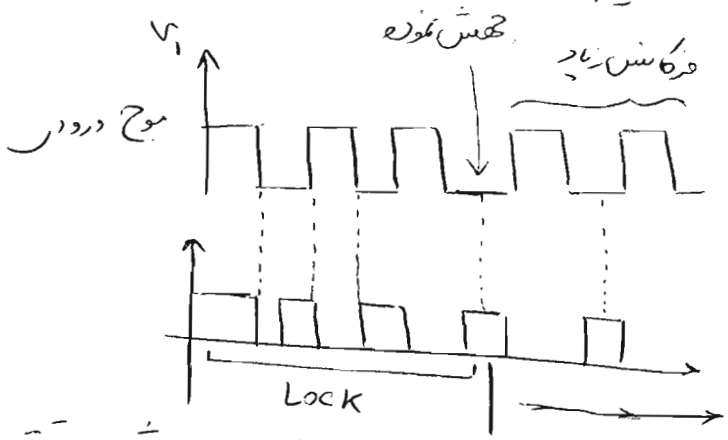


forum.konkur.in

www.konkur.in

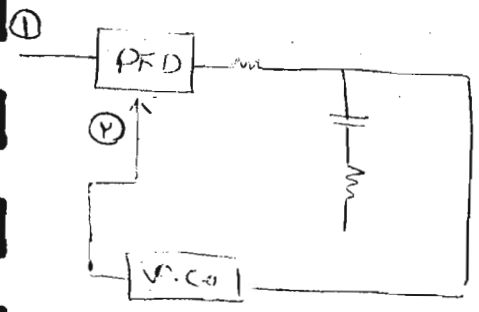
عملکرد PFD :

اگر تغییر در موج ورودی بصورت step ایجاد کنیم.




فرکانس اسیلاتور شروع به زیاد شدن می‌کند تا آنکه لبه دو موج منطبق شود اکنون قفل می‌شود و خروجی Hi امیدانس می‌شود

* به عقب تر است پس خروجی Low می‌دهد. جهش فرکانس ⇐ فرکانس زیاد می‌شود. وقتی فرکانس زیاد شد لبه‌ها می‌خواهند هم منطبق شوند، اطلاعات می‌آید داخل فیلتر، فیلتر ولتاژ را می‌گیرد و به VCO می‌دهد که فرکانس را زیاد یا کم کند تا لبه‌ها به لبه دیگر منطبق می‌شود.

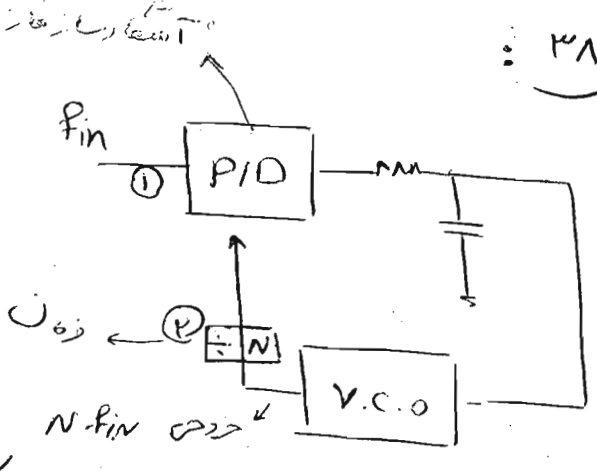



PLL + آشکارساز فاز = PFD

VCO ها را که قبلاً بررسی کردیم در ص ۴۶. VCO را تمام کردیم.

ولتاژ آستانه mosfet اولی حدود ۹ است اگر به آن بدهیم شروع می‌کند به افزایش فرکانس در ص ۴۵ هم یک VCO را بررسی کردیم. که در ص ۴۷ مدار گسترده آن بود.

حالا ادامه حلقه PLL در ص ۳۸ :




اجزاء حلقه PLL :

① تقسیم کننده فاز
② آشکارساز فاز

تقسیم بر N (÷N) ها زیاد هستند. یک تقسیم بر N ها ثابت داریم و دیگر تقسیم بر N ها قابل برنامه ریزی.



forum.konkur.in

www.konkur.in

4020
4040
4060

: Frequency Diver

صص ۷۰ تقسیم کننده‌ها 4020 ، 4060 را نشان می‌دهد . ودر صص ۷۳ مدار داخلی آنها را نشان

شکل اولی : CD4020 :

اولین فلیپ فلاپ ~ ما خروجی می‌دهد . هر فلیپ فلاپی ↓ که داریم یعنی تقسیم بر یا ~ آن .

شکل دوم : از $Q_1$ تا $Q_{12}$ داریم

شکل سوم : از $2^4$ تا $2^{14}$ می‌دهد . که " 2 هم ندارد .

صص ۷۴ : آی سی 4059 که قبل برنامه‌ریزی است و بیا رقمی و پرکاربرد است . این آی سی تا 3 مگاهرتز می‌تواند کار کند . پایه ۱ پایه کلاک است . پایه 2 یا ~ Latch ، ... 19 تا پایه کنترلی دارد $J_1$ ، $J_2$ ... $J_{12}$ و سه تا پایه ~ $K_A$ ، $K_B$ ، $K_C$ که آنها هم کنترلی هستند

در قسمت * : اگر پایه ~ Latch را یک کنیم پس از تقسیم که انجام شد خروجی high می‌شود . ولی اگر صفر کنیم و دستور تقسیم را بدهیم . پس از تقسیم خروجی ~ اندازه پهنای یک clock ، Low می‌شود .

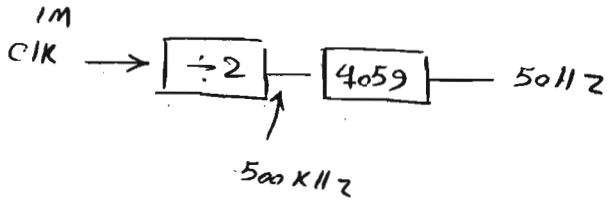
صص ۷۶ بلوک دیاگرام قفله

صص ۷۷ جدول ① را نگاه کن ② تا مود بلد است کار کند . در آخرین ستون نوشته است این آی سی می‌تواند تا 15199 تقسیم کند . نقشه را هم نگاه کن .

اگر کسی مود 2 را انتخاب کند ، فرکانس مورد نیاز 50Hz . درنتیجه: $N = \frac{1000000}{50} = 20000$

فرض کنیم کلاک ما ، یک مگاهرتز باشد . و فرکانس مورد نیاز 50Hz . (یعنی کار تقسیم را انجام دهی)

می‌گوییم که آی سی تولیدکننده‌ی ما کار انجام دهی (یعنی کار تقسیم را انجام دهی)




$$N = \frac{500^K}{50\,Hz} = 10000$$

اگر مود ۱۰ را انتخاب کنیم . پایه‌های مود ۱۰ چیست ؟

| Mode 10 | $K_A$ | $K_B$ | $K_C$ |
|---|---|---|---|
| | 1 | 1 | 0 |

$N \div Mode = \frac{10000}{10} = 1000$

یکان ، دهگان ، صدگان ، هزارگان

یکان وصل شود به $J_8$ ، $J_7$ ، $J_6$ ، $J_5$ ← که صفرش می‌کنیم .



forum.konkur.in

www.konkur.in

هزارگان مربوط بود ~ JK ← [illegible]

صب VV مثال A ← مثال بعدی است.

مثال B ← 12 382 را بر 8Hz تقسیم می‌کنیم.

اگر mode 2 را انتخاب می‌کردیم: $N \div mode\ 2 = \frac{10000}{2} = 5000$ → یکان، دهگان، هزارگان

JK مربوط به هزارگان است.

5 می‌شود 101 ← پس خط برنامه عیب دارد.

با تقسیم بر 5 اجرا کن.

هزارگان نباید از 1 بیشتر شود.

1547 + 6 → باقی‌مانده

یکان، دهگان، صدگان، هزارگان

درست B ⇐

صب VA برنامه‌اش را نوشته، ادامه صب VV است.

بلوک دیاگرام صب VA:

output مورد نیاز است. بعد از VCO است.

یک فرکانس اصلی را تولید کن ($f_{in}$)

خروجی PFD 4059 سیگنال کار 50٪ است.

فرکانس مرجع 5 کیلوهرتز می‌خواهیم درست کنیم.

8Hz را بر 512 تقسیم کن.

در توقع Lock دو تا ورودی Faze comperetor مثل هم هستند. فرض کنیم الان به لود هم هستند خروجی Faze comperetor می‌شود.

4059 CD تا 3MG بیشتر جا ندارد.

prescaler: تقسیم‌کننده‌های ثابت فرکانس بالا هستند. قبل MC1205 تا 35 گیگاهرتز می‌توانند کار کنند.

MC12015 35MHz ÷32 ÷33

MC12016 " ÷40 ÷41

MC12017 " ÷64 ÷65

پایه‌ها:

همشان BjT هستند و همشان دوتایی هستند.



forum.konkur.in

www.konkur.in

نمونه دیگر:

U893 BSE 1.3 GHz ÷63 ، ÷128 ، ÷256

MC12 054A 20 GHz ÷64 ÷65 ÷128 ÷129

ص ۷۸ :

$\frac{100\ M}{5\ KHz} = 20000 \div \frac{40}{K} = 500$

VCO فرکانس ۱۰۰ مگاهرتز

PRESCALER در ص ۷۸

آخرین بحث حلقه PLL را در ص ۳۸ تا شاء الله دیدیم.

در مورد طراحی فیلتر که تا حالا بحث نشد

در داخل تابع انتقال ص ۳۳ رابطه (2.6) موجود است:

$$W(S) = \frac{K_P \times K_F(S) \times K_n}{S + \frac{K_P \times K_F(S) \times K_n}{N}}$$

این را هم بیاد بسپارید.

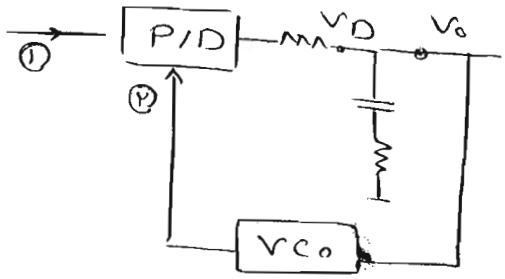
$$K_P = \frac{V_c}{4\pi}$$

قطعات آماده شدند. VCO معلوم شد با کدام خودش N هم تعریف شده مانند فیلتر.

فیلتر: Lag-Lead

ص ۳۹ و ص ۴۰ ملاحظه شود.

ص ۴۰ اکتیو فیلتر است.




رابطه 2.11 ص

ص ۴۲ روش طراحی

* برای تابع پاسخ پله می‌توانیم کمی را انتخاب کنیم. رابطه ۲-۴۱ را دیدیم. شکل ۲-۴۰ را تماشا کن.

* هرچقدر کمی را کم کنیم دامنه بیشتر می‌شود.

شکل ۲-۱۷ در ص ۴۵ را تماشا کنیم.

ص ۴۲ کمی را ۰.۷ انتخاب می‌کنیم.

ص ۴۳ اگر کمی را کمتر کنیم سرعت بیشتر می‌شود ولی دامنه خراب می‌شود.



forum.konkur.in

www.konkur.in

صفحه ۸۱ آی سی ۴۰۶۰ که بالایش کریستال است. کریستال ۴.۰MG ~ ۴.۶۰ وصل شده یعنی ۴MG x 2^10 شده. پایه شماره ۵ را تقسیم بر ۸ می‌کنیم.

* خروجی پایه ۵ می‌شود مزکاس تردیک چیزی رصدو خرده ای هرتز مثلاً ۴۸۸ HZ.

این مذکاس هرچقدر می‌خواهد باشد فقط از جایش تکان نخورد

فقط از ۴۰۱۶ PFD. آن را استفاده کرده است. خروجی PFD آمده است پایه ۱۳ آی سی

بالا یک ۱۰۰k می‌بینم که فیلتر است بجای خازن ۲ تا دیود وصل کرده است.

خازن ۲,۲k و ۱۰M . خازن خروجی می‌شود.

داخل ۴۰۴۶ یک باز است که فیلتر آنده نشود.

خروجی از پایه Latch گرفته باز شده به بیرون منتقل شده روی دیود رادیو.

رفته روی VCO که VCO از نوع clap است.

---

over drive.

ولتاژ ورودی که ترمینال ورودی میکرس اول می‌آید و آن به تدریج امتال سریع از سطح ۱۰ کیلو ۱۰ بالا رسیده می‌شود.

که داخل آن وقتی ولتاژ بالا over drive می‌شود.

Respons tive ... می‌شود.

Chuny inputs ... استفاده می‌شود.



forum.konkur.in