وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه جیرفت

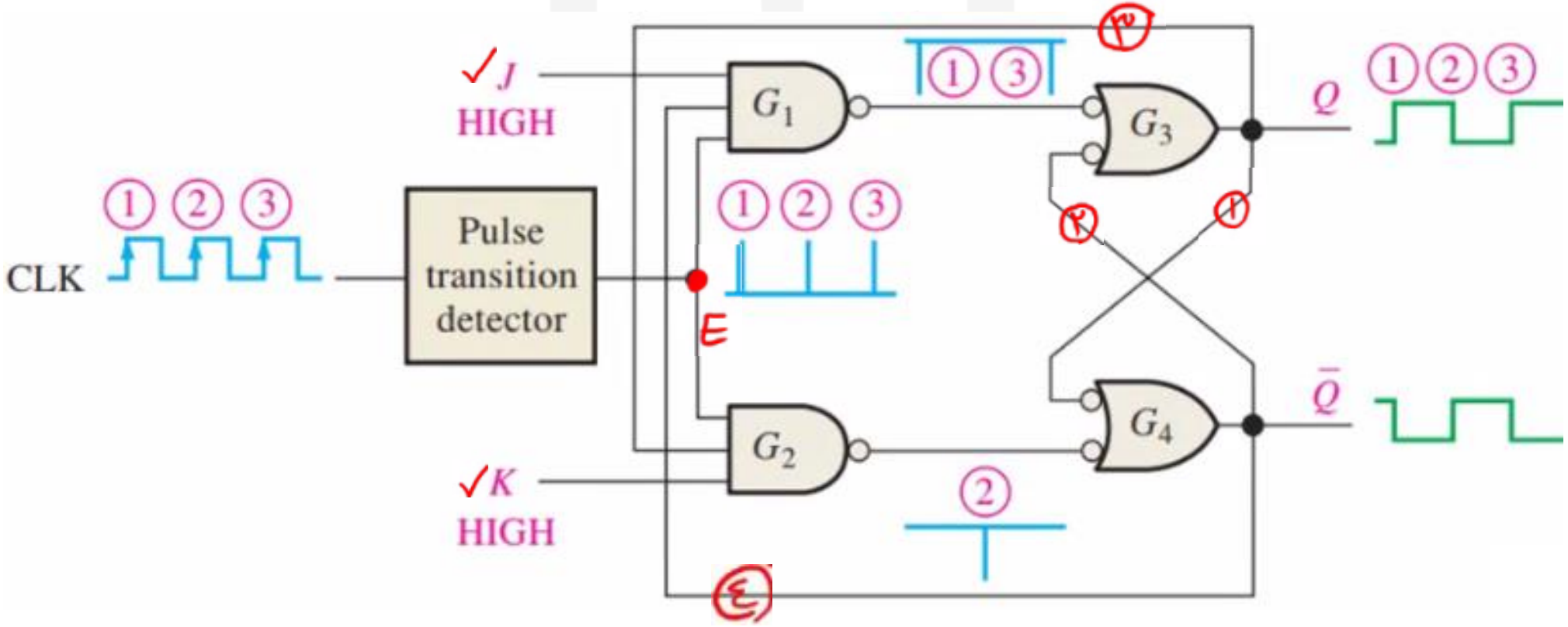
سیستمهای دیجیتال ۱

جلسه ۱۵

مدرس: دکتر محمد هاشمی‌نژاد

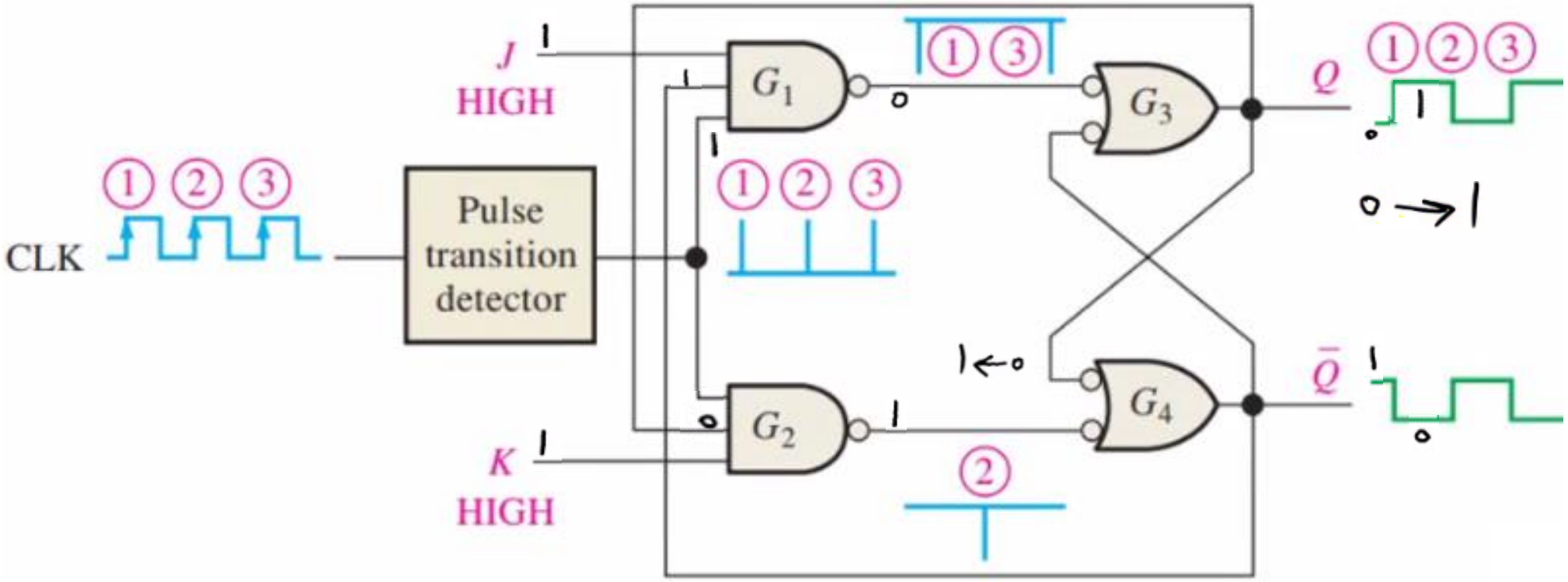
فلیپ فلاپJK

- عملکرد در حالت Toggle



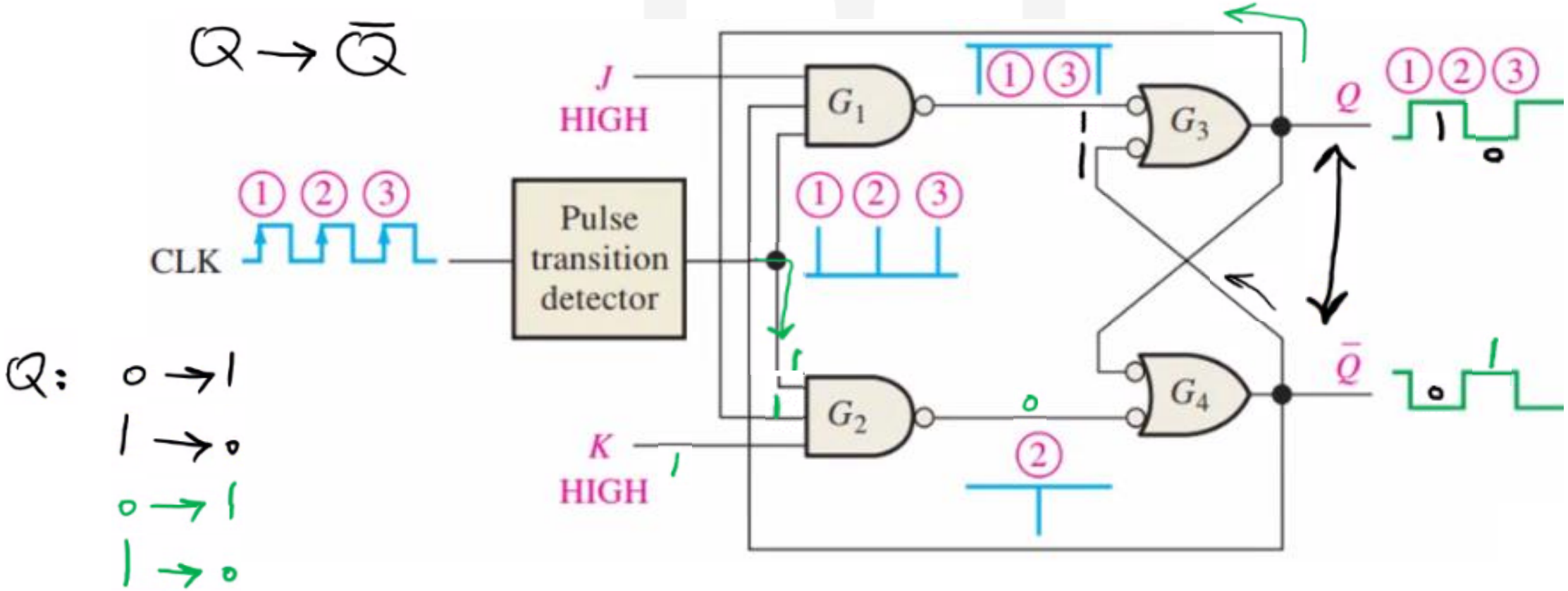
فلیپ فلاپJK

- عملکرد در حالت Toggle



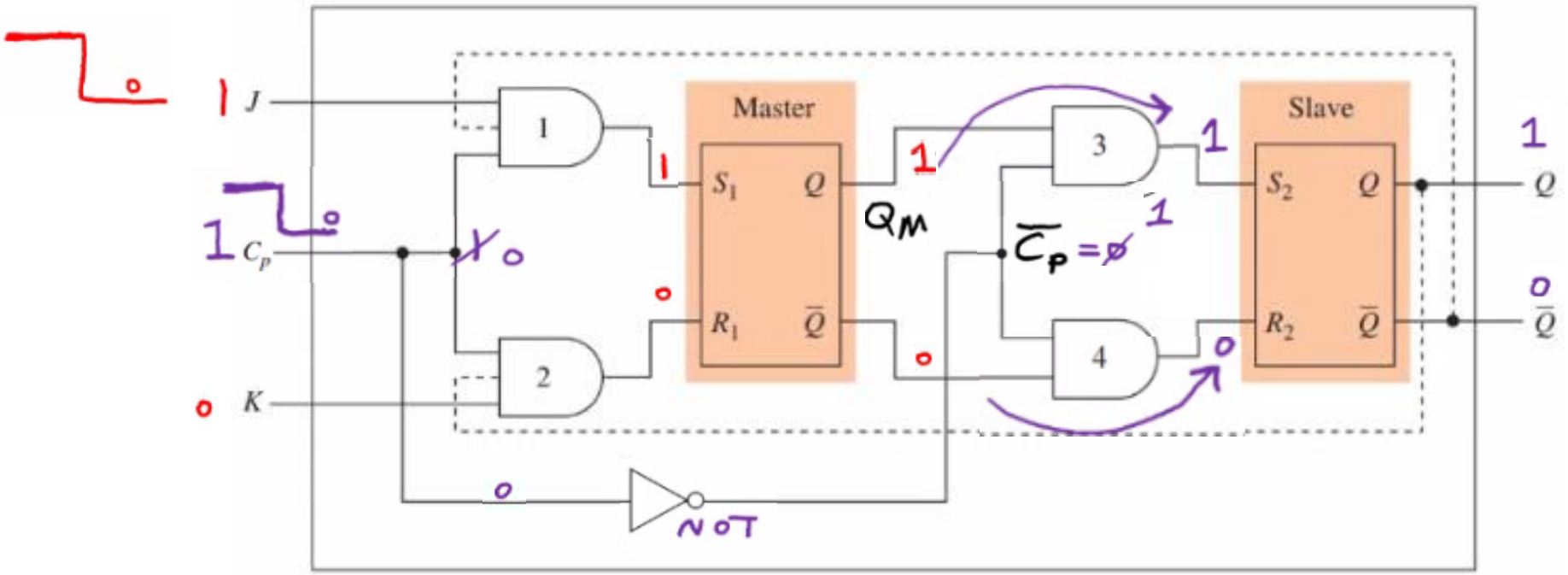
فلیپ فلاپJK

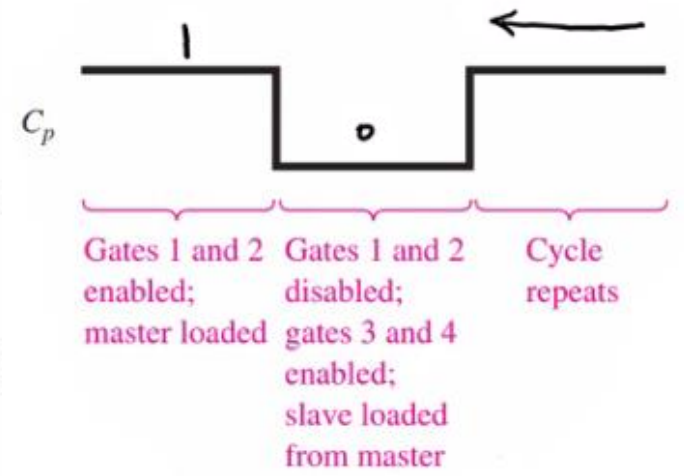
- عملکرد در حالت Toggle



فلیپ فلاپ JK Master-Slave

- این فلیپ فلاپ ها با یک پالس کامل تغییر وضعیت می دهند (Pulse/Level Triggered).
- ابتدا داده وارد نگهدار Master شده و در سپس از Master به Slave منتقل می شود .

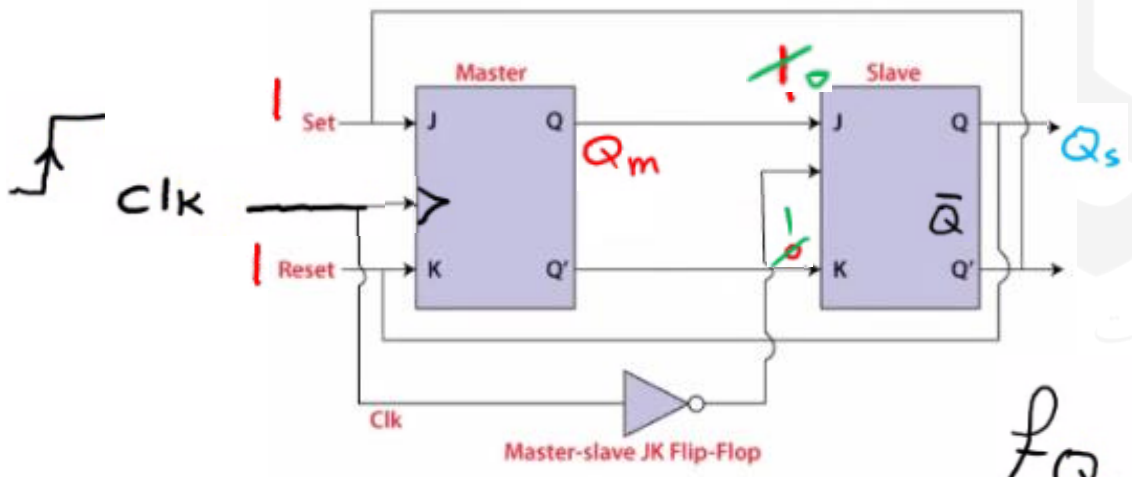




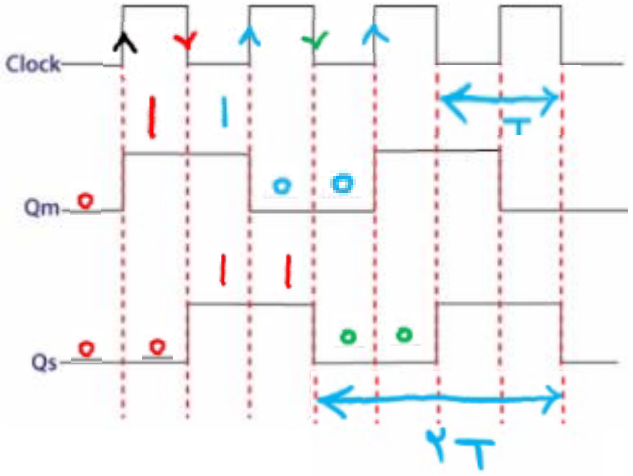
فلیپ فلاپ JK Master-Slave

ممکن است به دلیل تخلیه الکترواستاتیک در پایه های JK ،تغییرات ناخواسته Q به وجود آید .

- در فلیپ فلاپ JK هم اگر کلاک و ورودی های JK برای مدت زمان طولانی HIGHباشند، ممکن است تغییرات ناخواسته ایجاد شود(Race- roundCondition).
- راه حل: استفاده از فلیپ فلاپ JK به جای SR و حساسیت به لبه

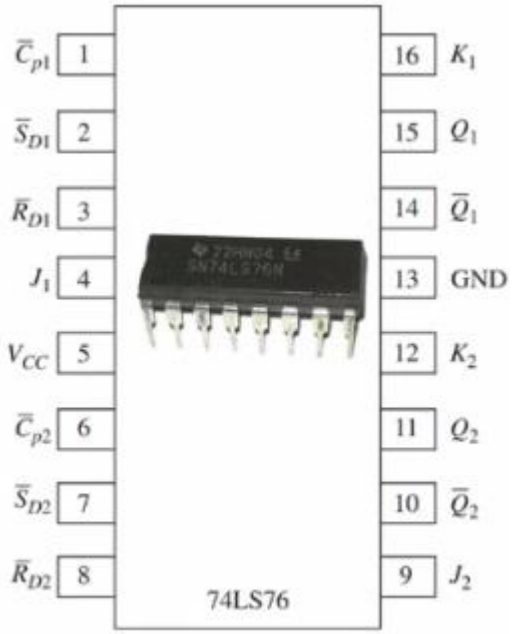


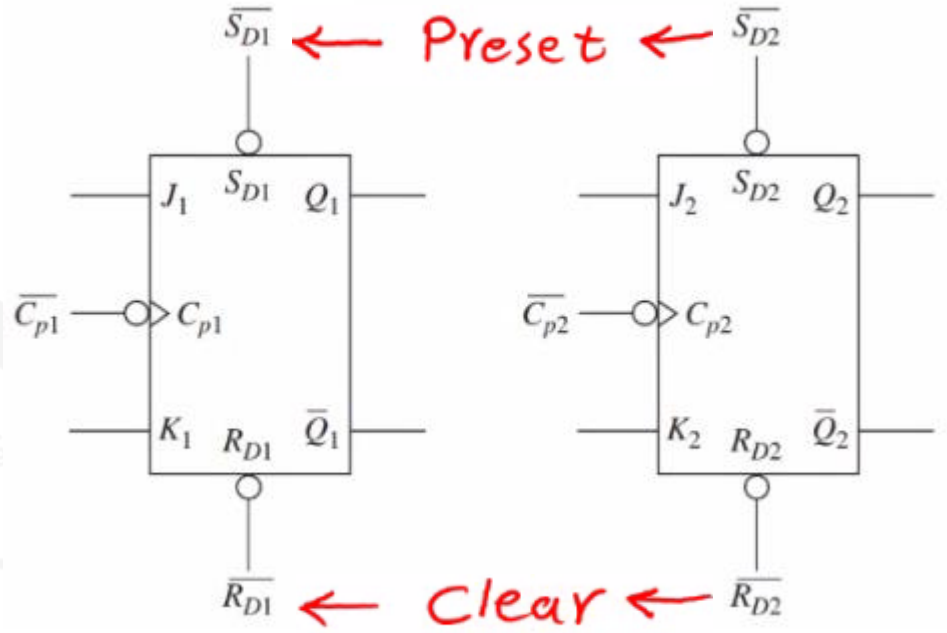
$$f_{Q_s} = \frac{1}{2} f_{CLK}$$



فلیپ فلاپ JK

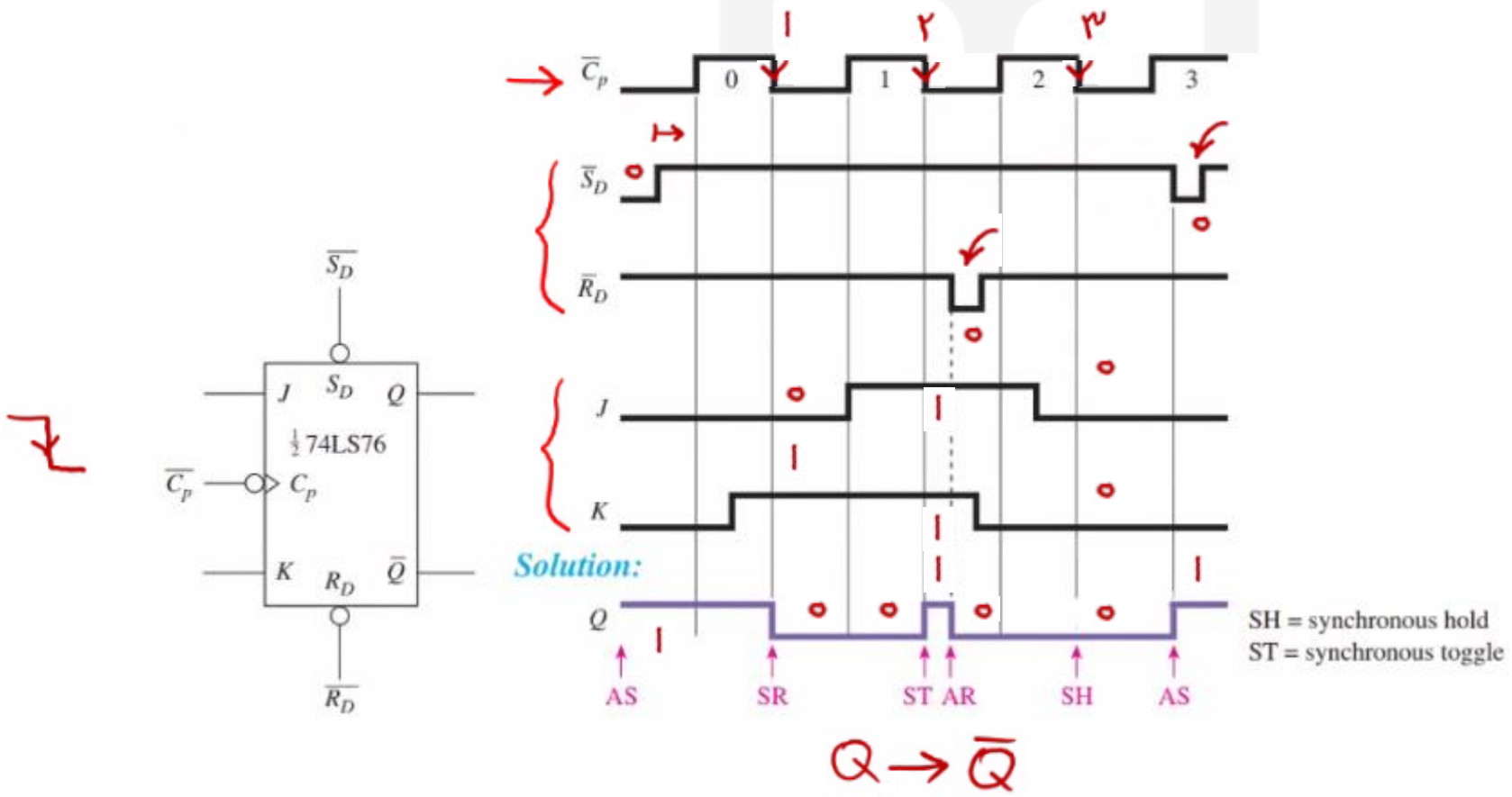
- آی سی ۷۴LS۷۶:شامل دو فلیپ فلاپ JK حساس به لبه پایین رونده با ورودی های Set و Reset
- آی سی ۷۴۷۶ :شامل دو فلیپ فلاپ(JK (MS حساس به سطح با ورودی های Set و Reset





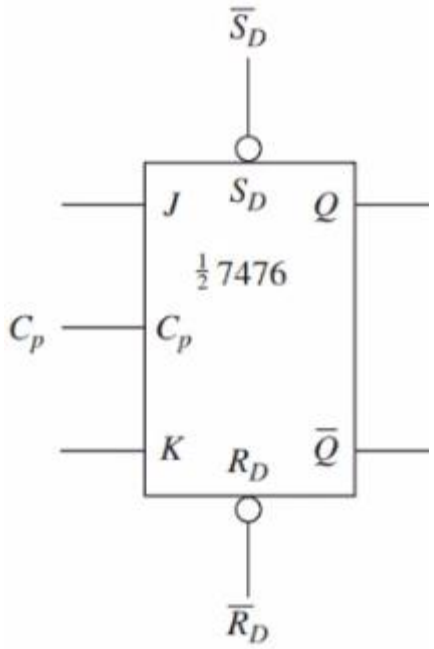
فلیپ فلاپ JK

- دیاگرام زمان بندی 74LS76

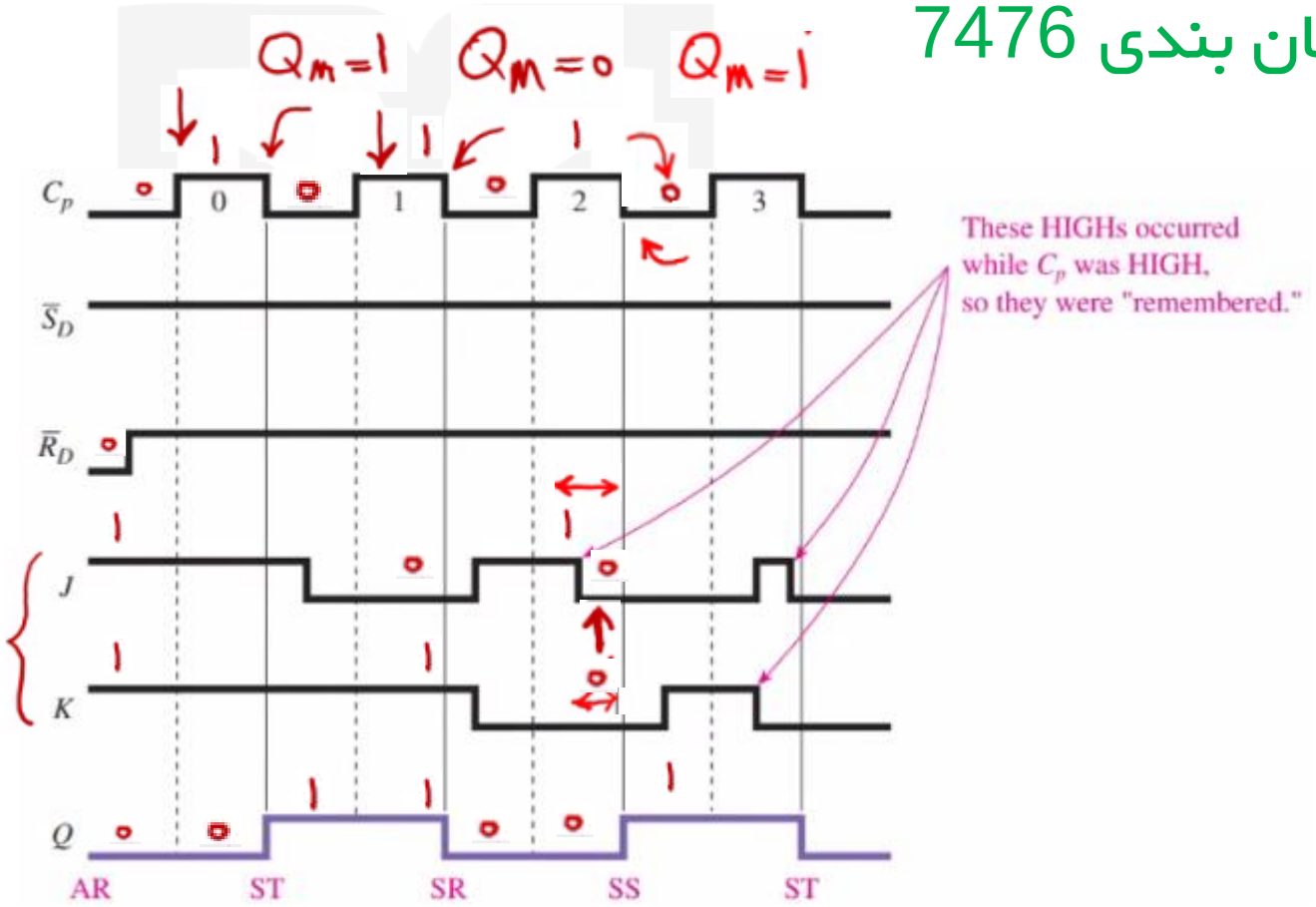


Https://www.drisnet.com

فلیپ فلاپJK

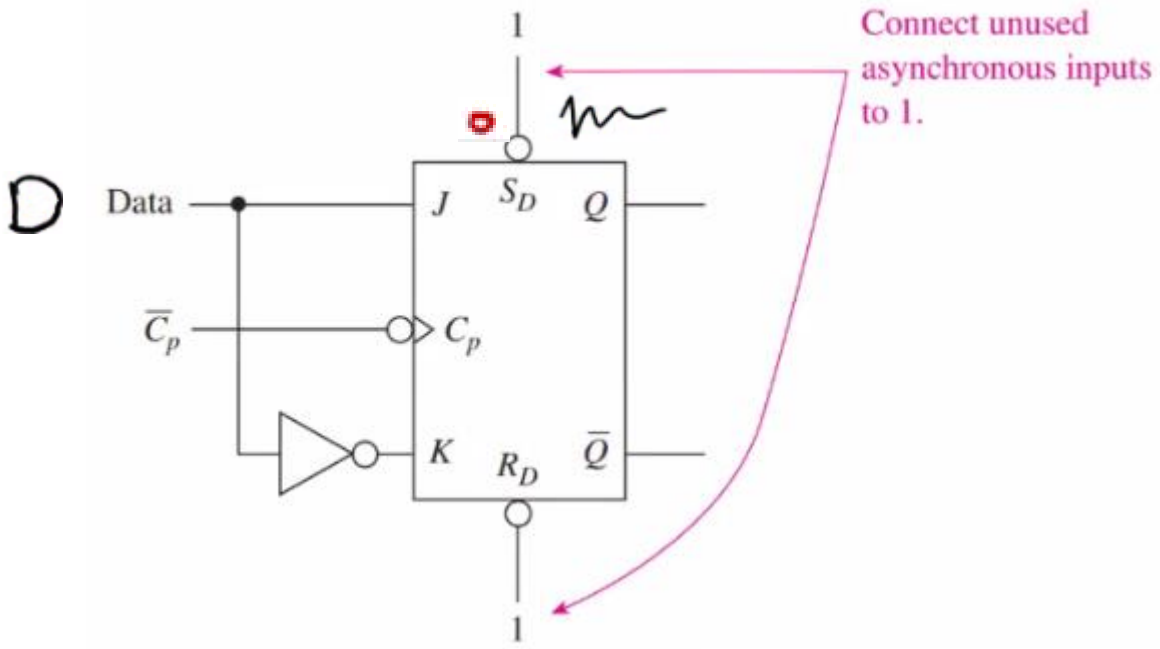


- دیاگرام زمان بندی 7476



فلیپ فلاپJK

- با اتصالات مناسب در ورودی ها، فلیپ فلاپ JK را می توان به سایر فلیپ فلاپ ها تبدیل کرد .
- فلیپ فلاپ D

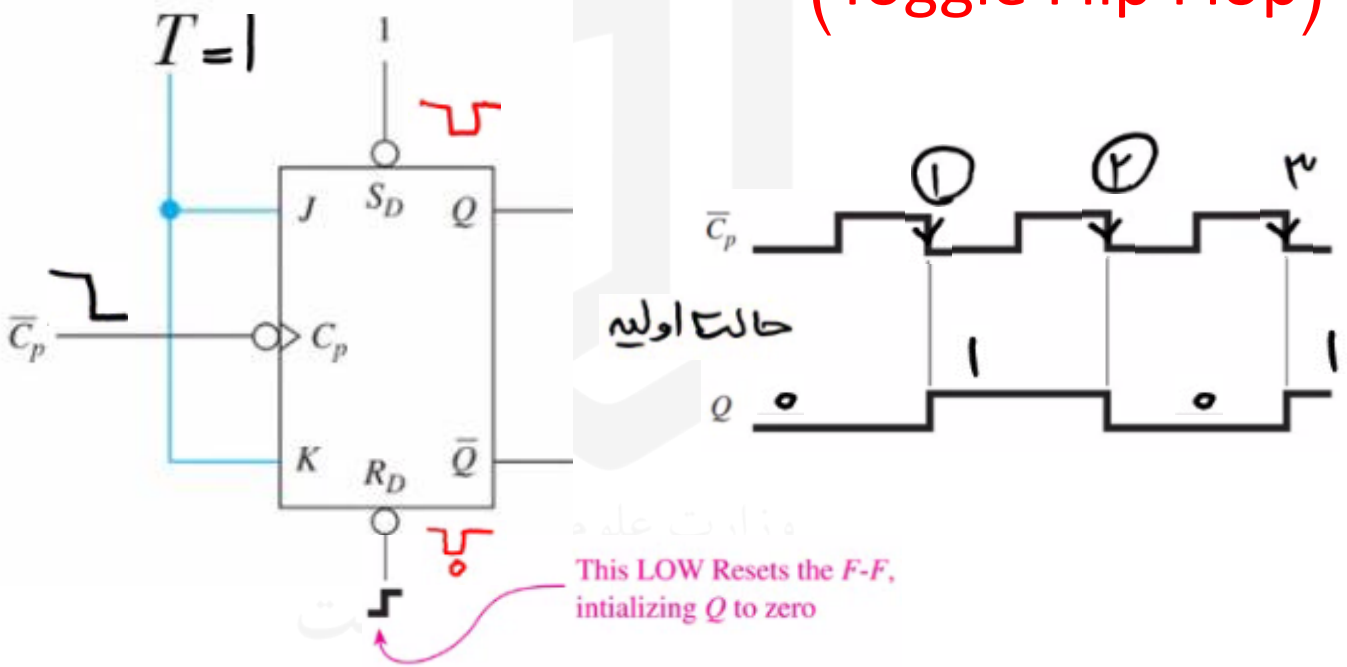


فلیپ فلاپJK

- با اتصالات مناسب در ورودی ها، فلیپ فلاپ JK را می توان به سایر فلیپ فلاپ ها تبدیل کرد.
- فلیپ فلاپ T (Toggle Flip Flop)

$T=0 \rightarrow NC$

$T=1 \rightarrow$ Toggle



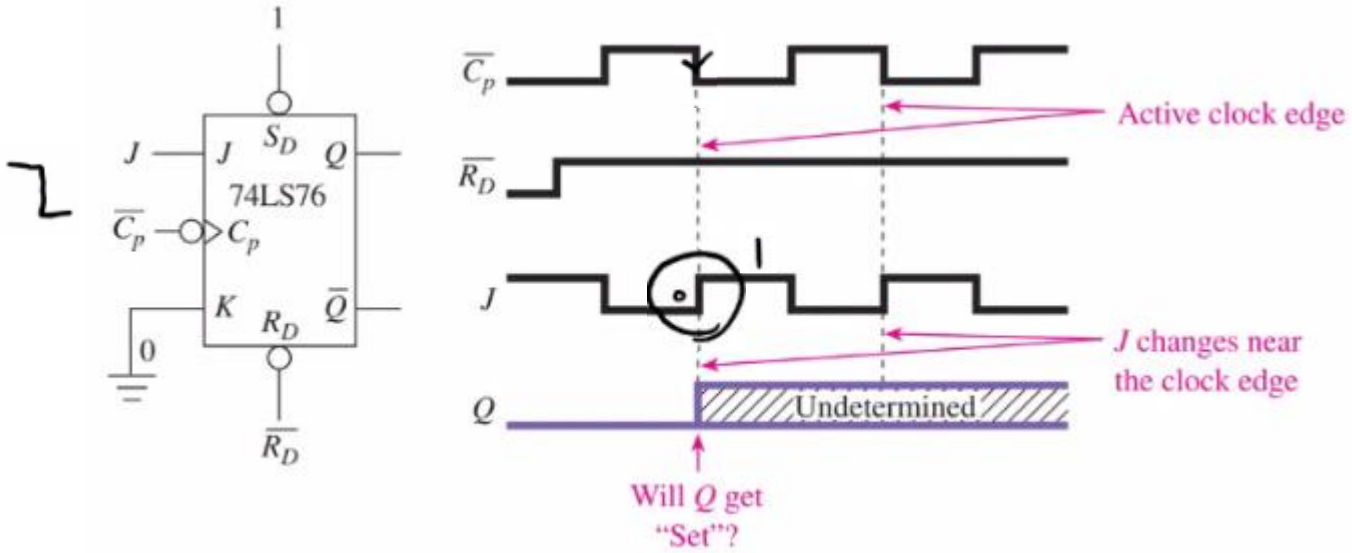
پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

- همانند گیت های منطقی، فلیپ فلاپ ها هم دارای سطوح ولتاژ–جریان و تاخیرهای انتشار هستند.
- تاخیر آی سی 74LS76 حدود ۳۰ نانوثانیه است .
- در کاربردهایی که نیاز به زمان بندی خیلی دقیق داریم و یا فرکانس کلاک خیلی بالا است، تاخیرها می توانند منجر به تولید خروجی های غیر قابل پیش بینی شوند .
- در طراحی ها همواره باید بدترین حالت ممکن لحاظ شود .
- در فلیپ فلاپ ها علاوه بر تاخیر انتشار، زمان ستاپ و نگهداری هم تعریف می شود .
- اگر سیگنال های ورودی فلیپ فلاپ ها درست در زمان ایجاد لبه ها تغییر حالت دهند، منجر به تولید خروجی های ناپایدار می شوند .

پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

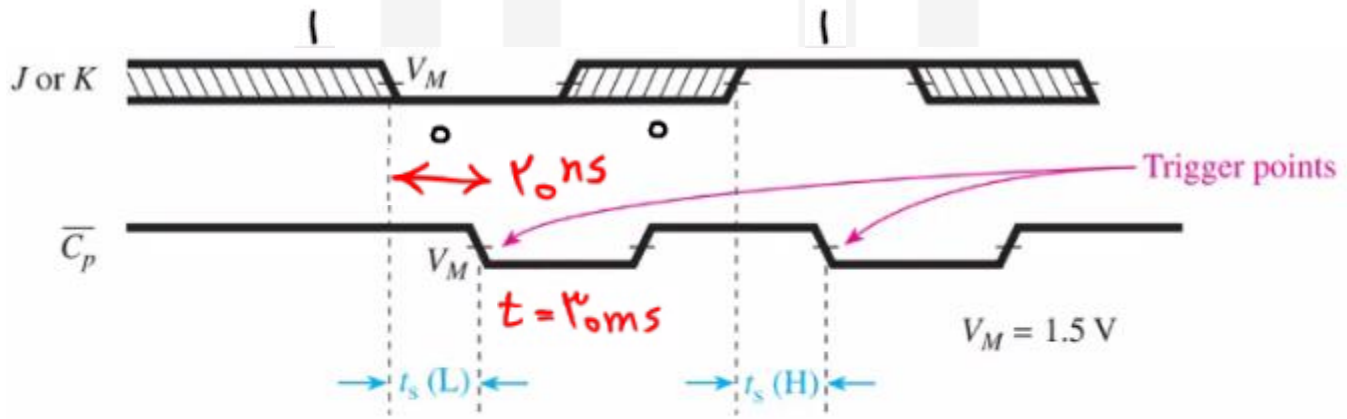
- اگر سیگنال های ورودی فلیپ فلاپ ها درست در زمان ایجاد لبه ها تغییر حالت دهند، منجر به تولید خروجی های ناپایدار می شوند .

- Race Condition



پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

- زمان ستاپ (Time Setup) : حداقل مدت زمانی که ورودی های فلیپ فلاپ باید سریع تر از زمان لبه ها به حالت جدید برسند تا تغییر وضعیت پایدار ایجاد شود .
- زمان ستاپ برای آی سی 74LS76 حدود ۲۰ نانوثانیه است .

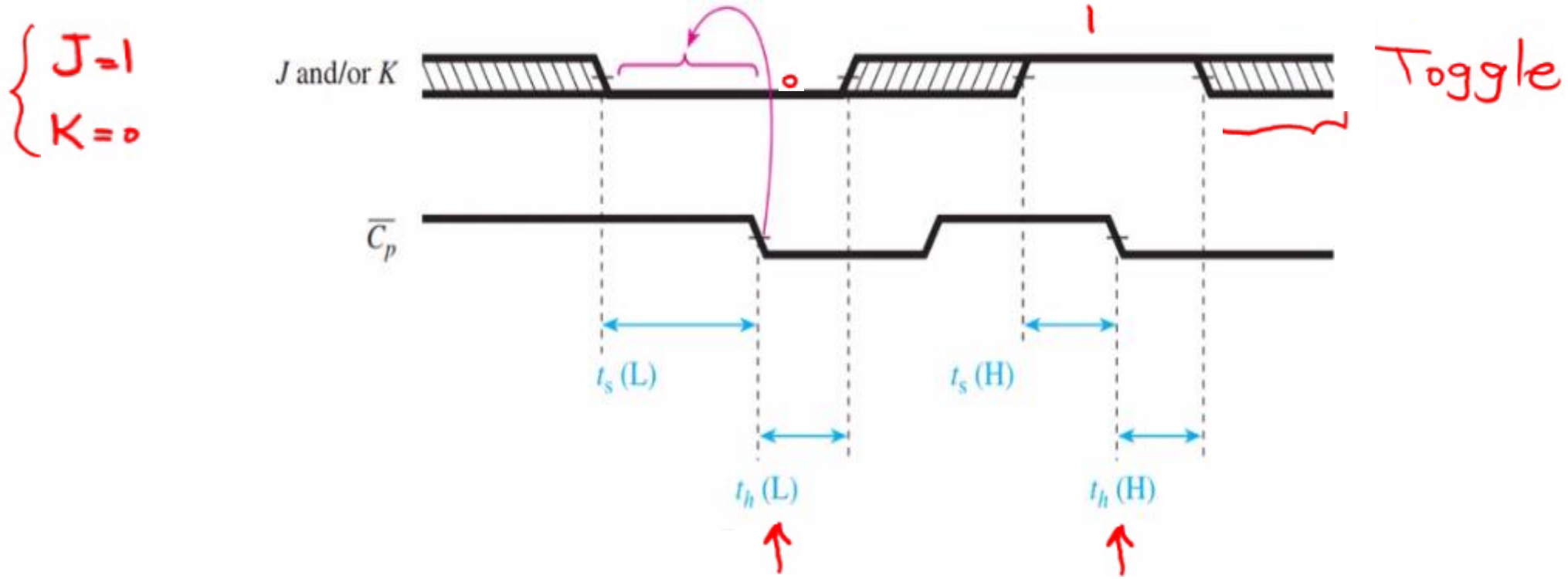


The shaded areas indicate when the input is permitted to change for predictable output performance

$$t_s = \frac{t_s^L + t_s^H}{۲}$$

پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

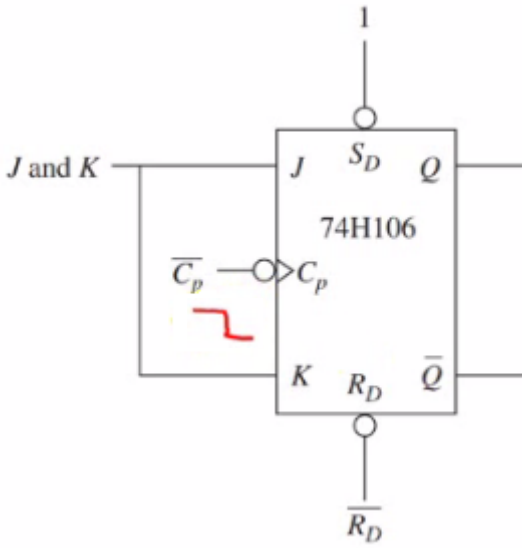
- زمان نگهداری (Time Hold): حداقل مدت زمانی که ورودی های فلیپ فلاپ بعد از زمان لبه ها باید بدون تغییر باقی بمانند تا تغییر وضعیت پایدار ایجاد شود .

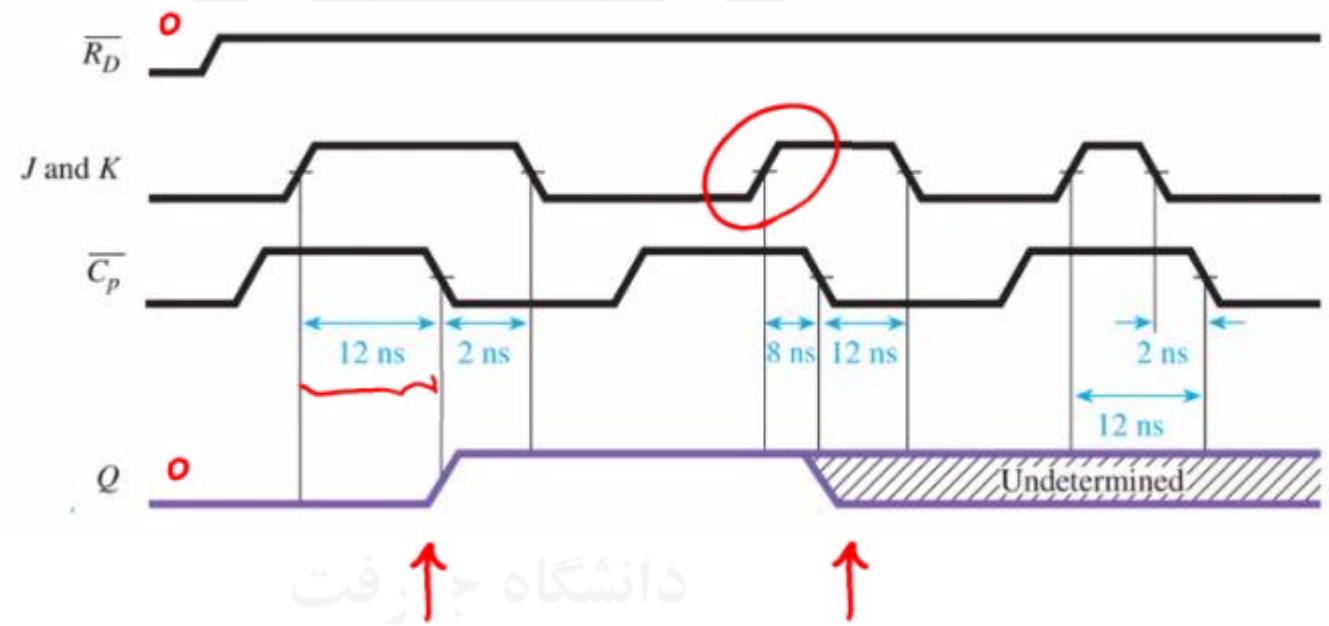


پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

- آی سی 74H106

$$[t_s\,(\mathrm{L}) = 13\,\mathrm{ns}, t_s\,(\mathrm{H}) = 10\,\mathrm{ns}, t_h\,(\mathrm{L}) = t_h\,(\mathrm{H}) = 0\,\mathrm{ns}]$$

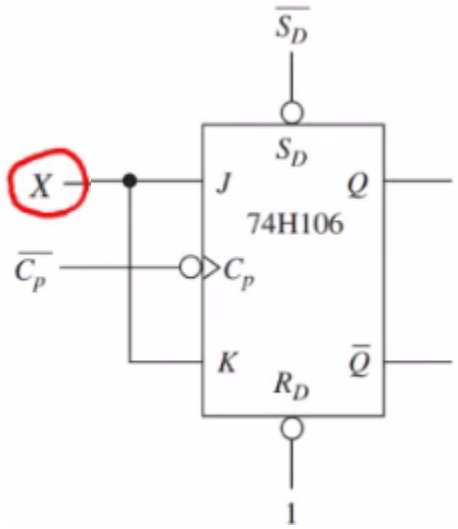


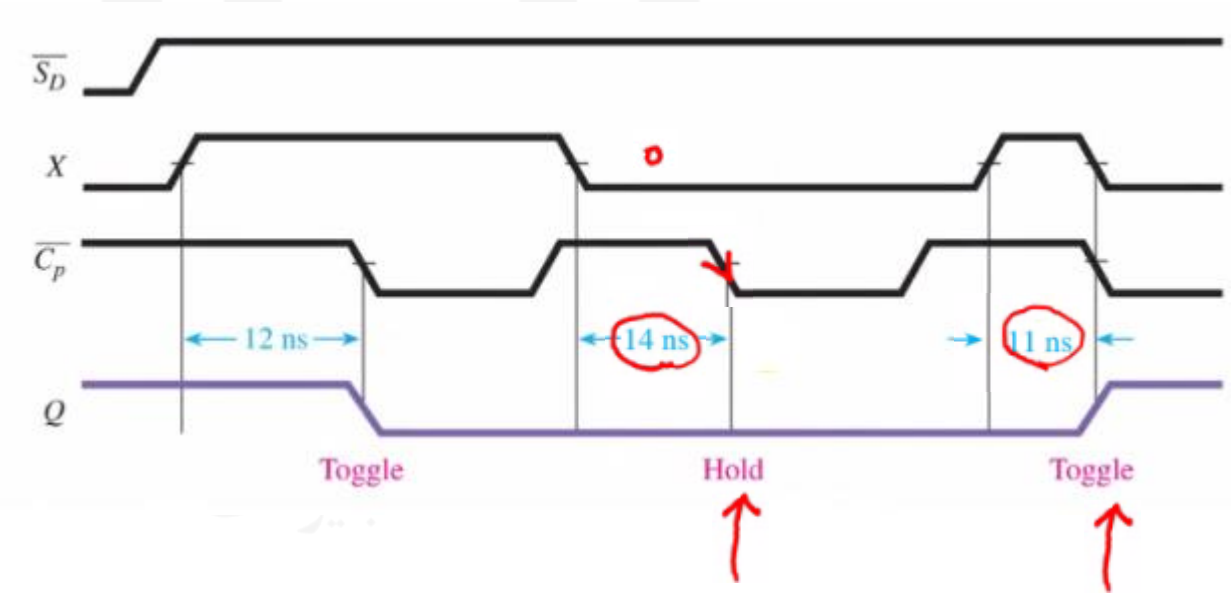


پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

- آی سی 74H106

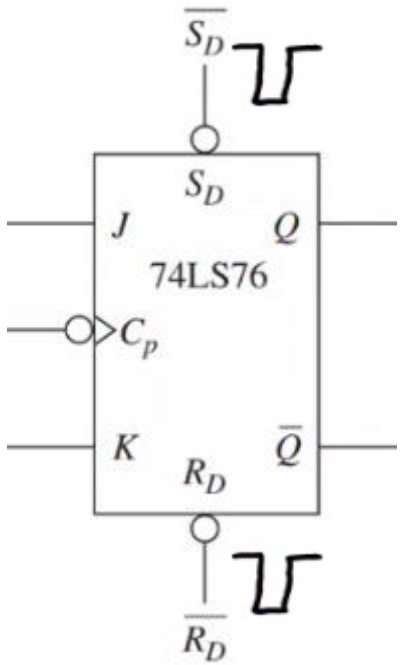
$$[t_s\,(\mathrm{L}) = 13\,\mathrm{ns}, t_s\,(\mathrm{H}) = 10\,\mathrm{ns}, t_h\,(\mathrm{L}) = t_h\,(\mathrm{H}) = 0\,\mathrm{ns}]$$

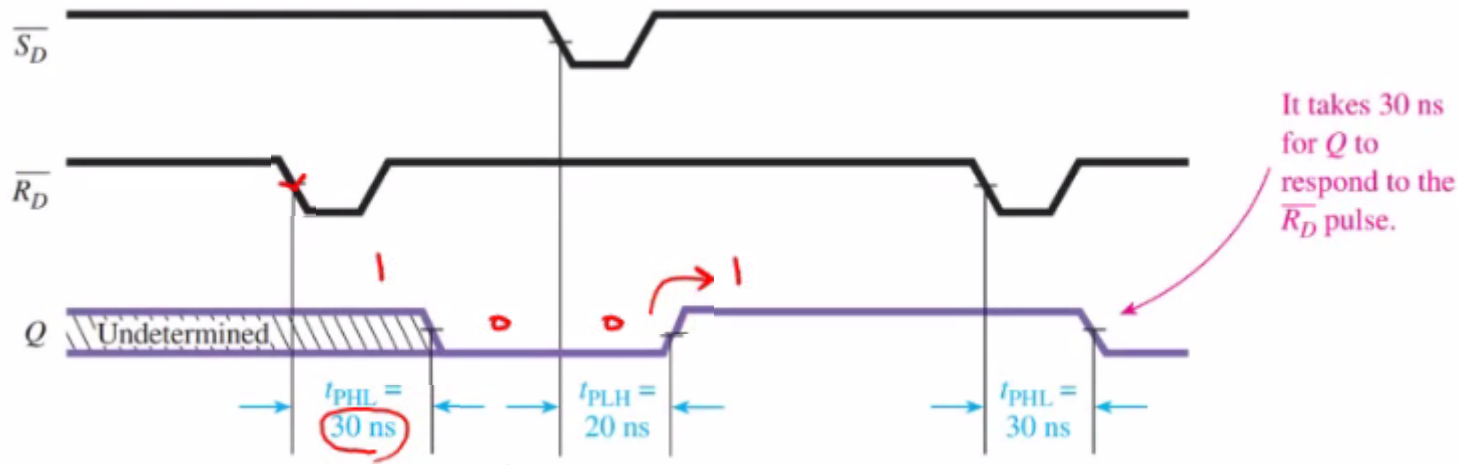




پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

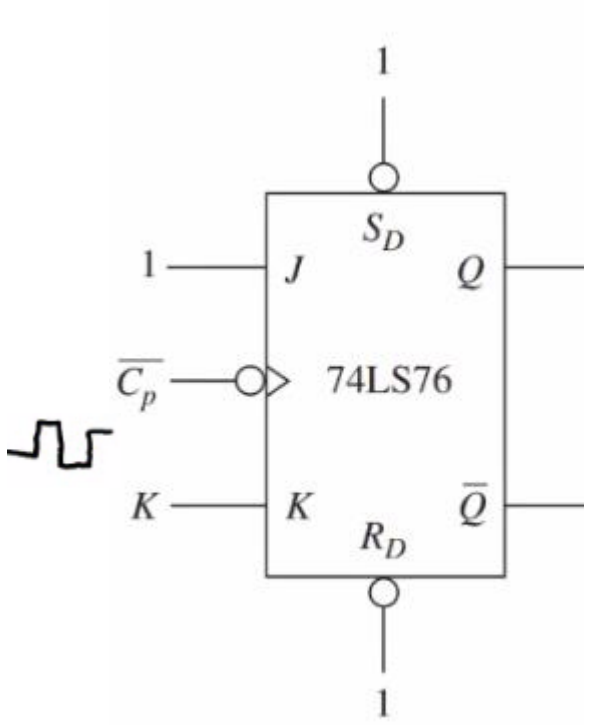
- در زمان استفاده از ورودی های Set و Reset هم تاخیر انتشار وجود دارد .

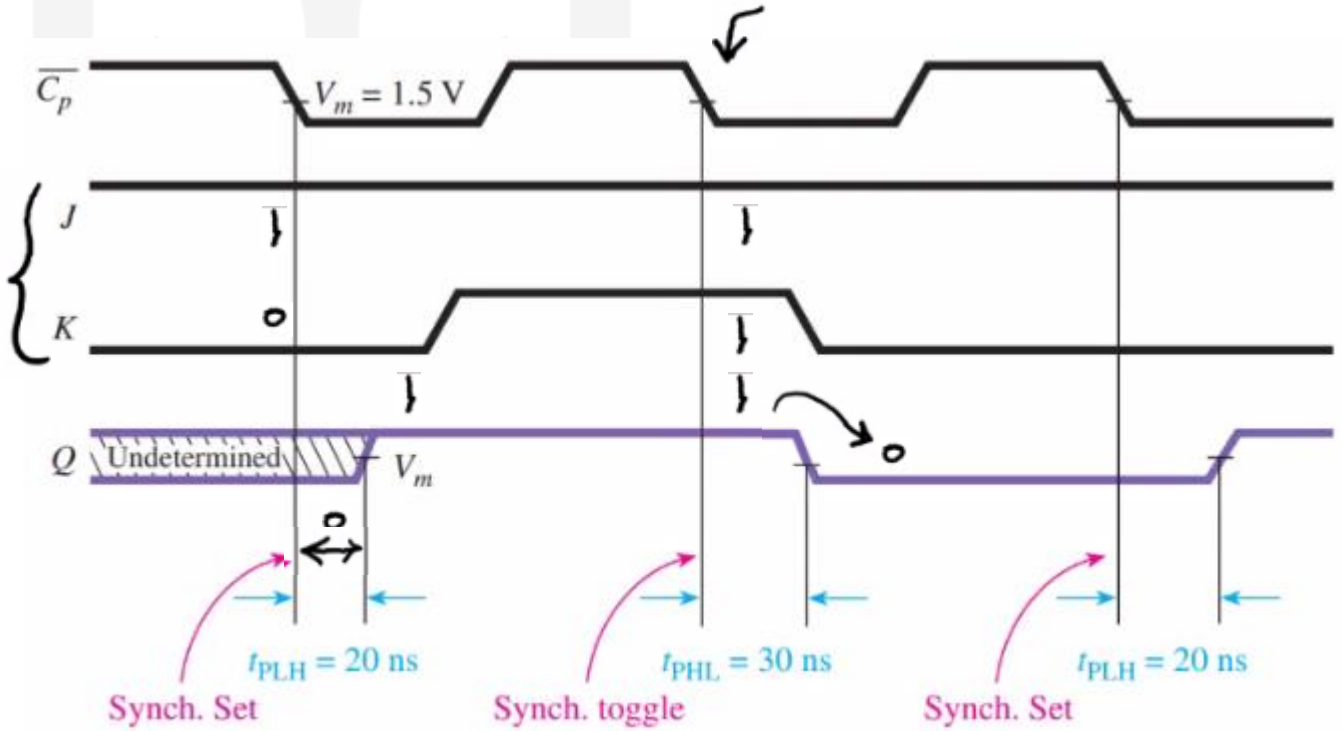




پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

- اعمال لبه های سیگنال کلاک هم منجر به ایجاد تاخیر خواهد شد .

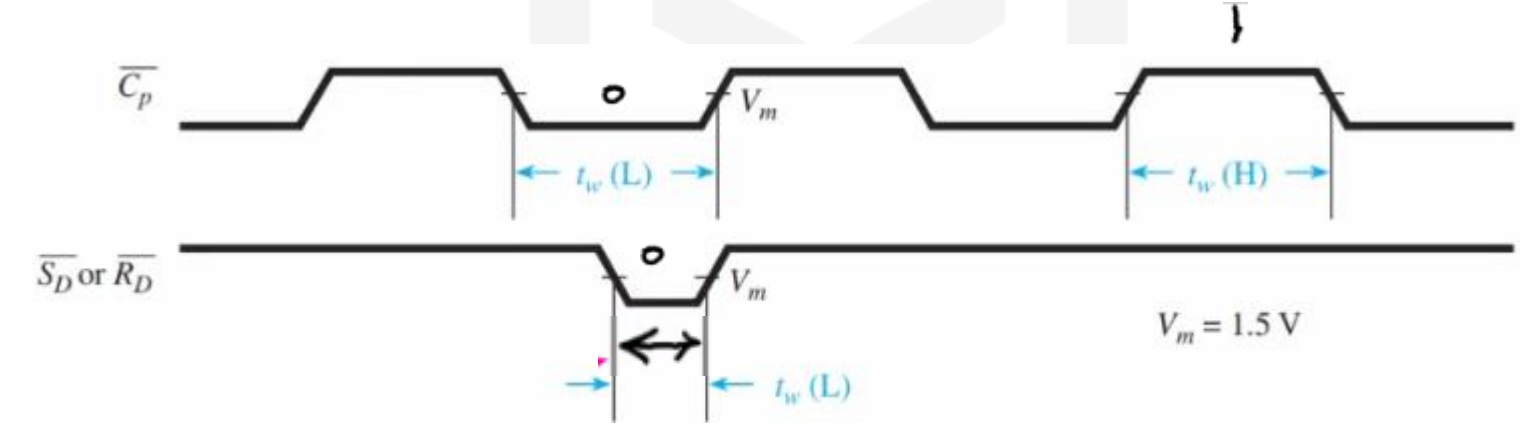




پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

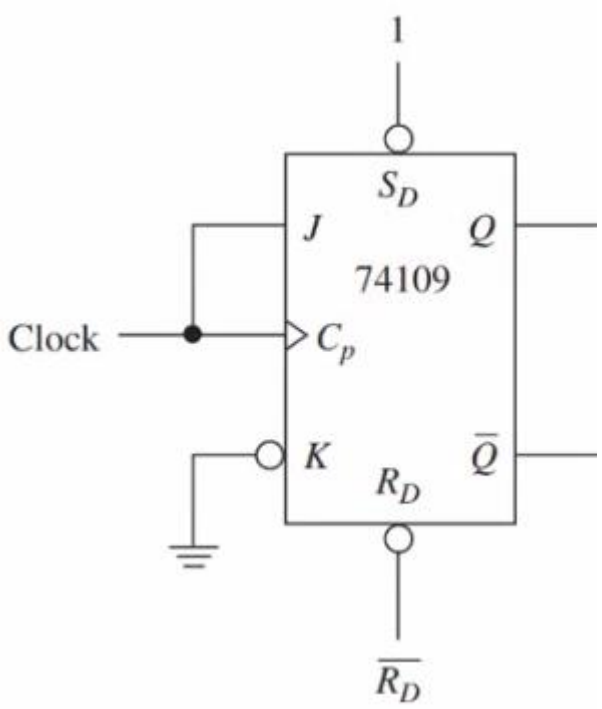
f_{max}

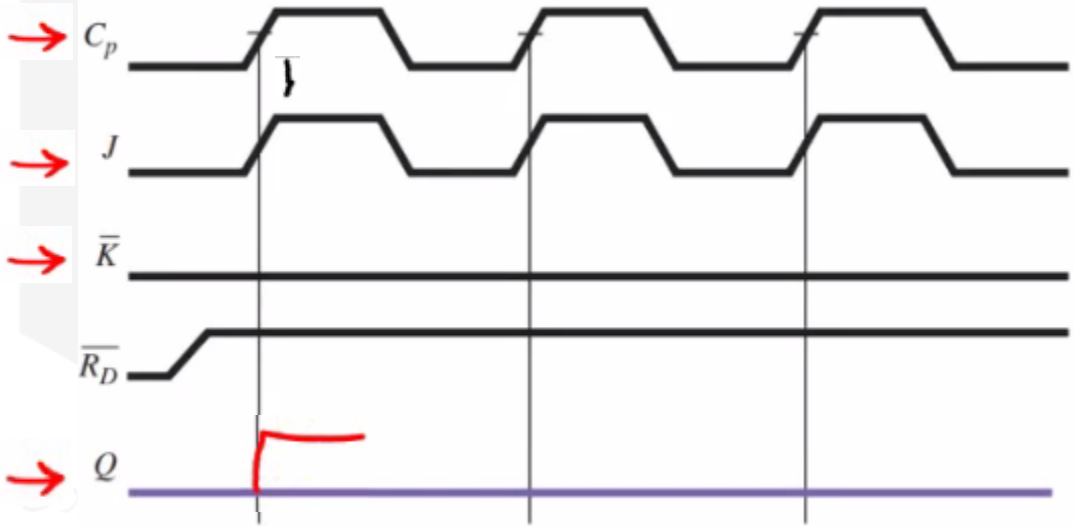
- علاوه بر تاخیر انتشار و زمان های ستاپ و نگهداری، فرکانس کلاک هم حداکثر مقدار مجاز دارد.
- اگر فرکانس کلاک بالاتر از حد مجاز باشد، خروجی های ناپایدار ایجاد خواهد شد.
- عرض پالس های مثبت و منفی کلاک و ورودی های ست و ریست هم دارای محدودیت هستند .



پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

- استفاده از سیگنال کلاک در ورودی های JK ، Dو یا SR ممکن است باعث ناپایداری خروجی Q شود .

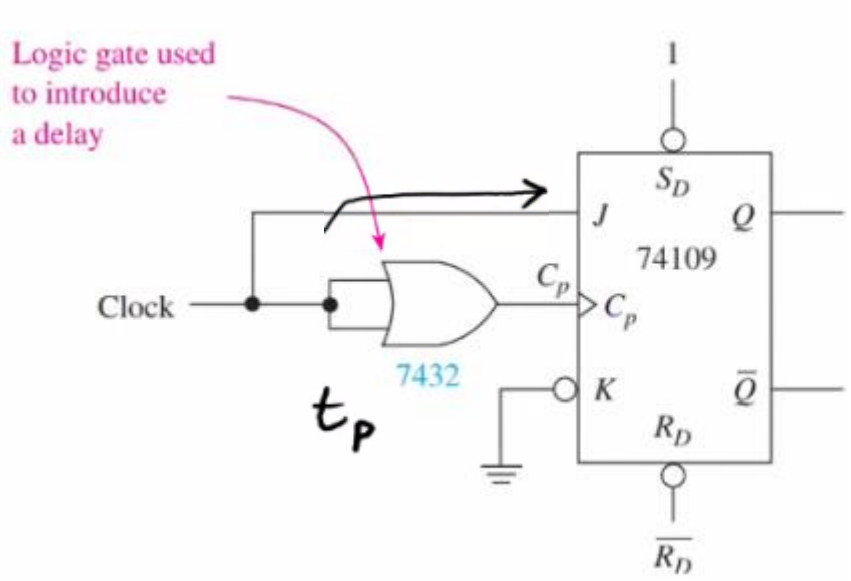


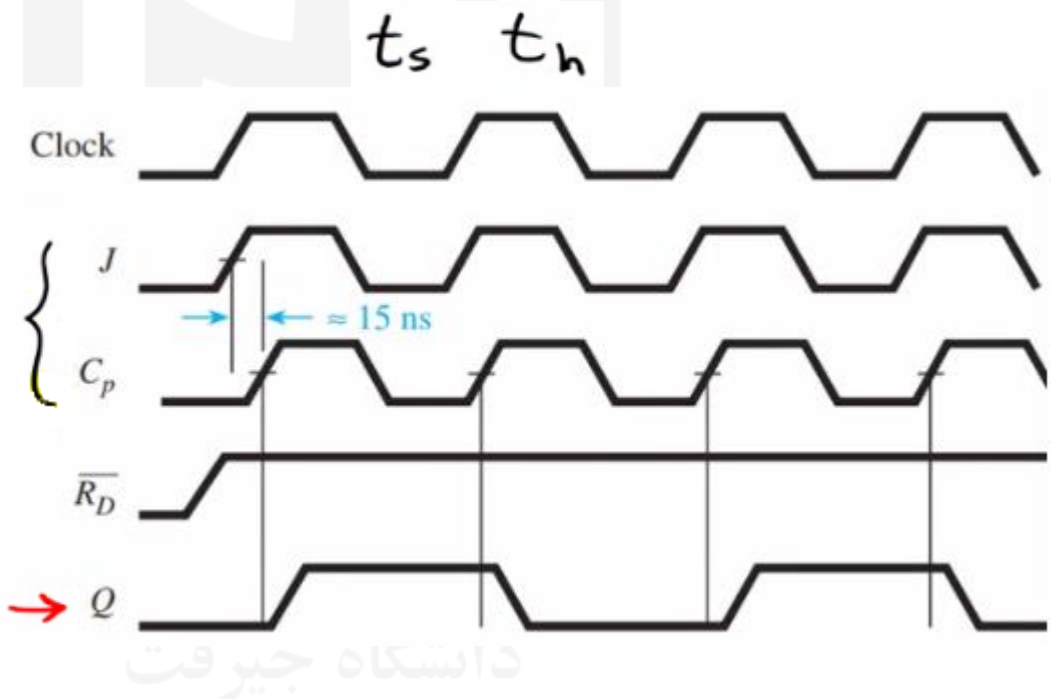


دانشگاه جیرفت

پارامترهای زمانی فلیپ فلاپ ها

- استفاده از سیگنال کلاک در ورودی های JK ، Dو یا SR ممکن است باعث ناپایداری خروجی شود .

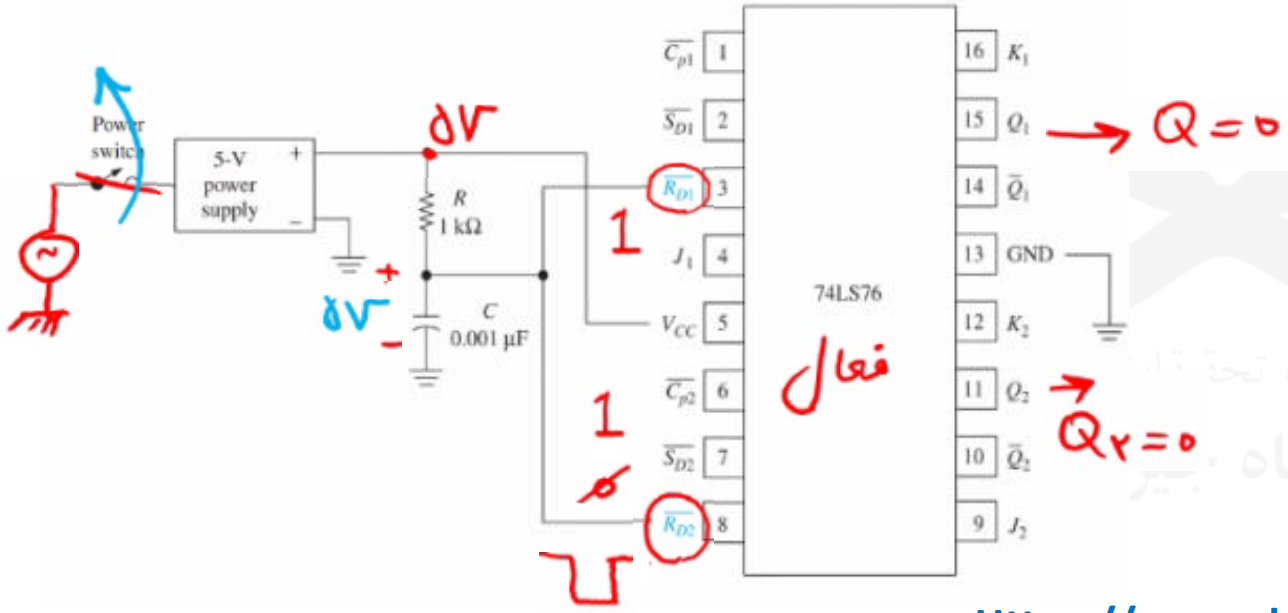


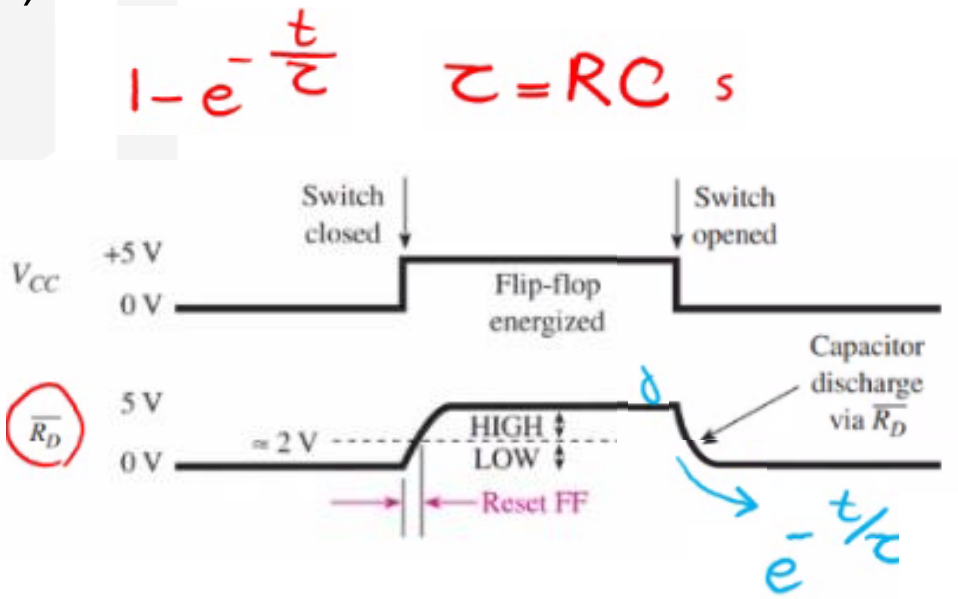


Https://www.drisnet.com

ست و ریست اتوماتیک

- گاهی اوقات باید برخی آی سی ها به صورت اتوماتیک بعد از اتصال برق آنها ست یا ریست شوند.
- برای ست کافی است ولتاژ صفر ولت (صفر منطقی) به پایه Set یا Preset اعمال شود .
- برای ریست کافی است ولتاژ صفر ولت (صفر منطقی) به پایه Reset یا Clear اعمال شود .

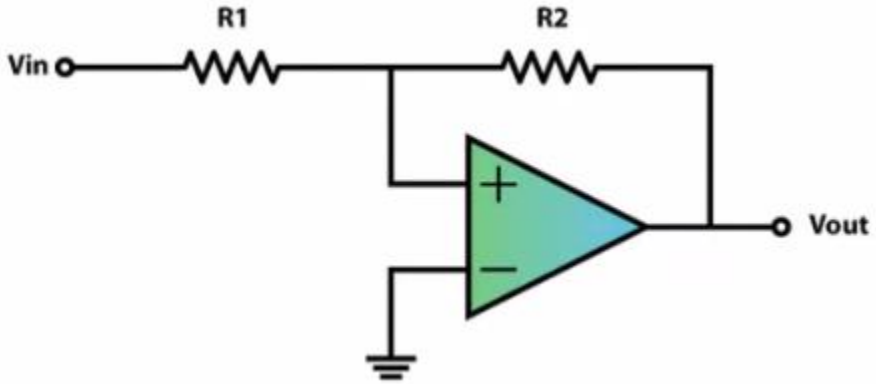


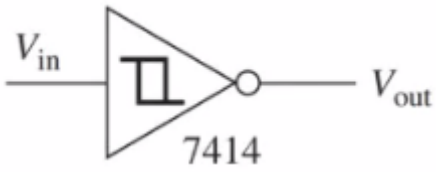


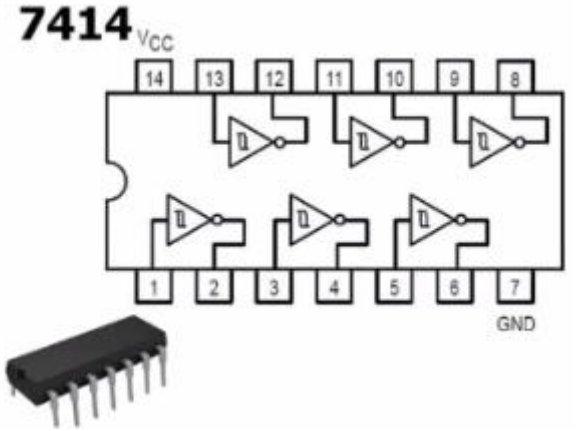
Https://www.drisnet.com

اشمیت تریگر

- اشمیت تریگر مداری برای تبدیل سیگنال با تغییرات آهسته به سیگنال با تغییرات جهشی است .
- کاربرد :تیزکردن لبه های سیگنال کلاک
- از فیدبک مثبت برای افزایش سرعت سوئیچینگ و ایجاد هیسترزیس استفاده می شود

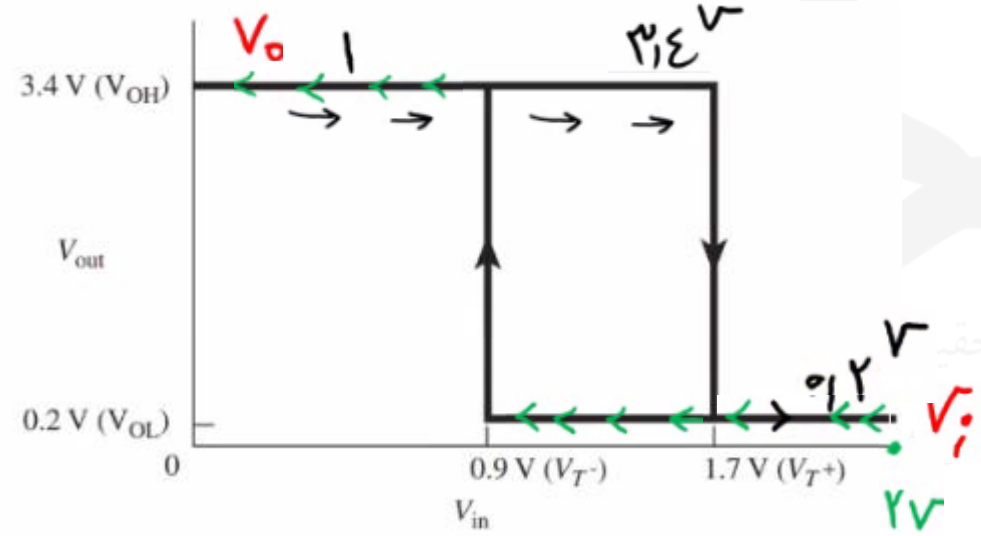


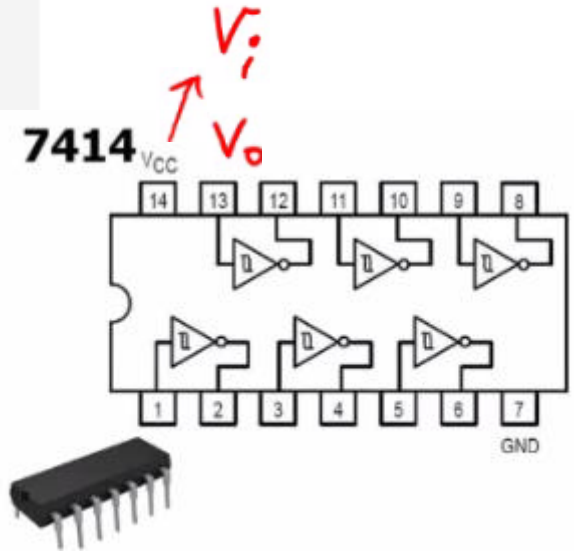




اشمیت تریگر

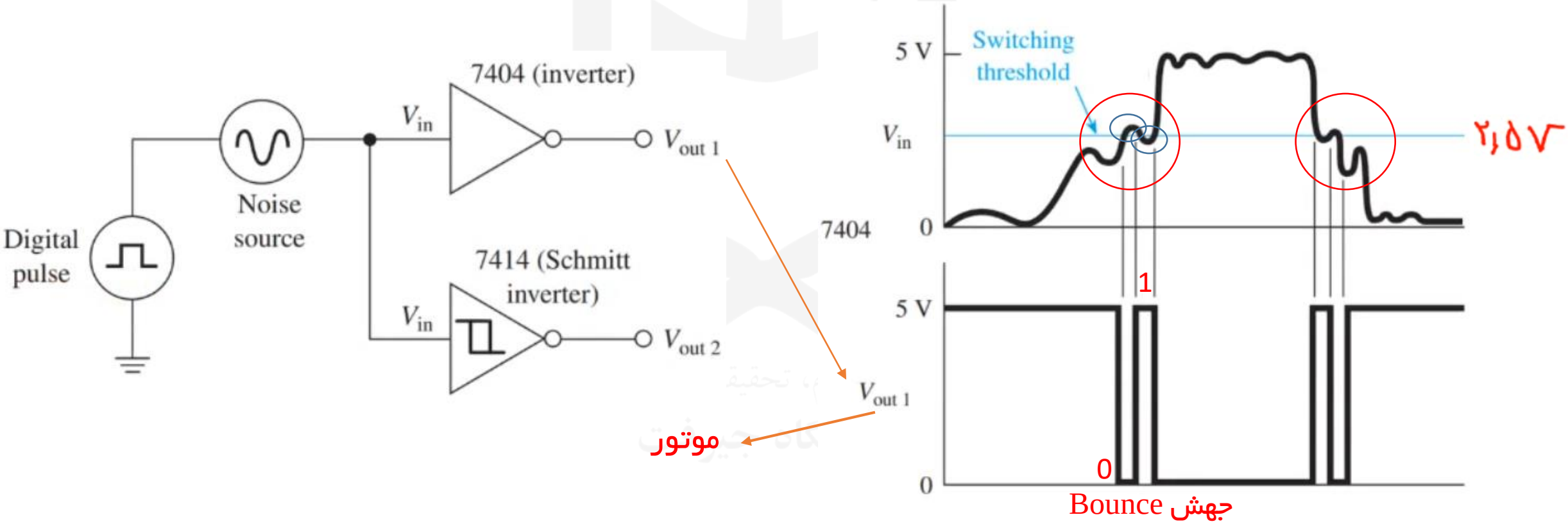
- اشمیت تریگر مداری برای تبدیل سیگنال با تغییرات آهسته به سیگنال با تغییرات جهشی است .
- کاربرد :تیزکردن لبه های سیگنال کلاک
- از فیدبک مثبت برای افزایش سرعت سوئیچینگ و ایجاد هیسترزیس استفاده می شود





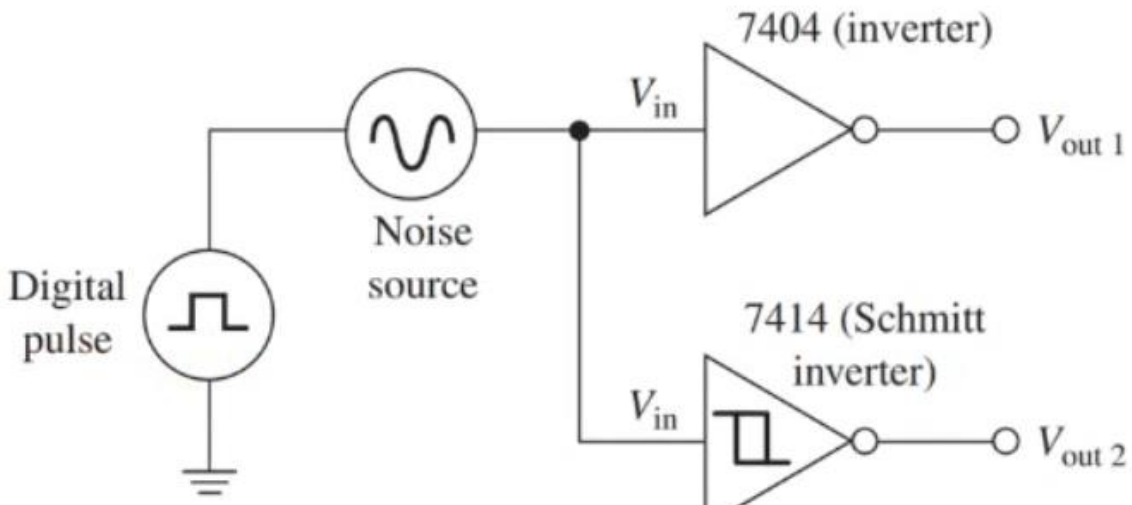
اشمیت تریگر

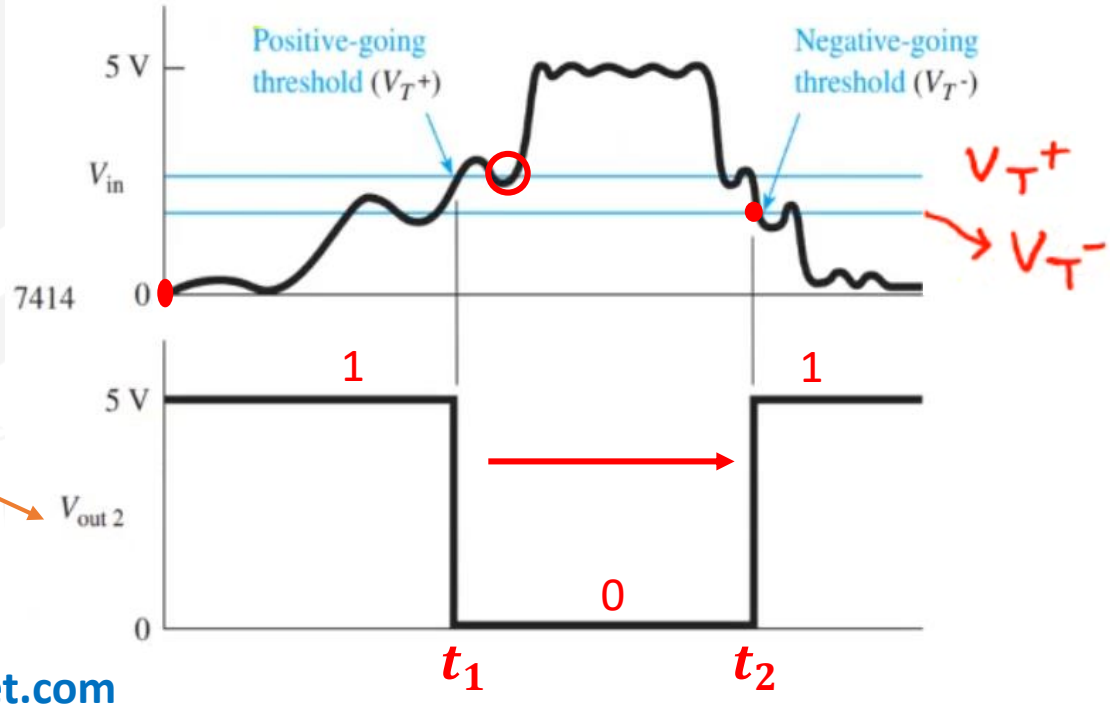
- یکی از کاربردهای ویژه اشمیت تریگر در حذف اثرات نویز ها است.



اشمیت تریگر

- یکی از کاربردهای ویژه اشمیت تریگر در حذف اثرات نویز ها است.

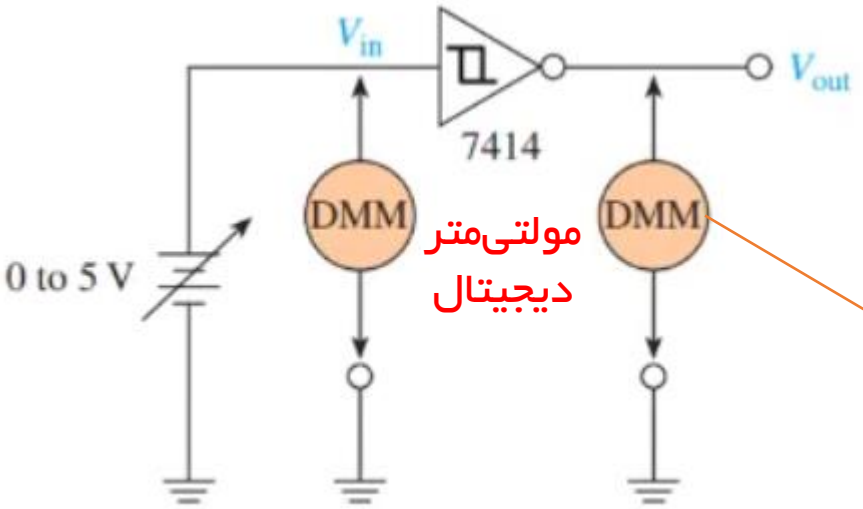


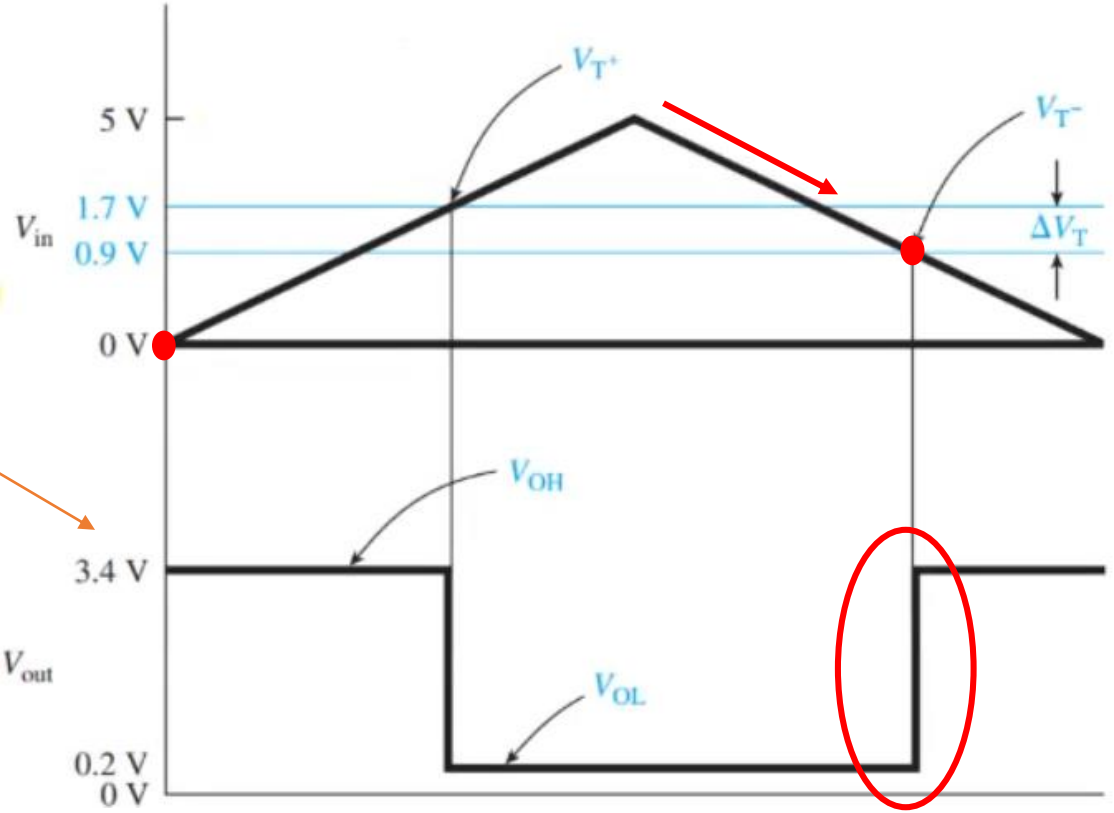


Https://www.drisnet.com

اشمیت تریگر

- تعیین تجربی منحنی مشخصه اشمیت تریگر

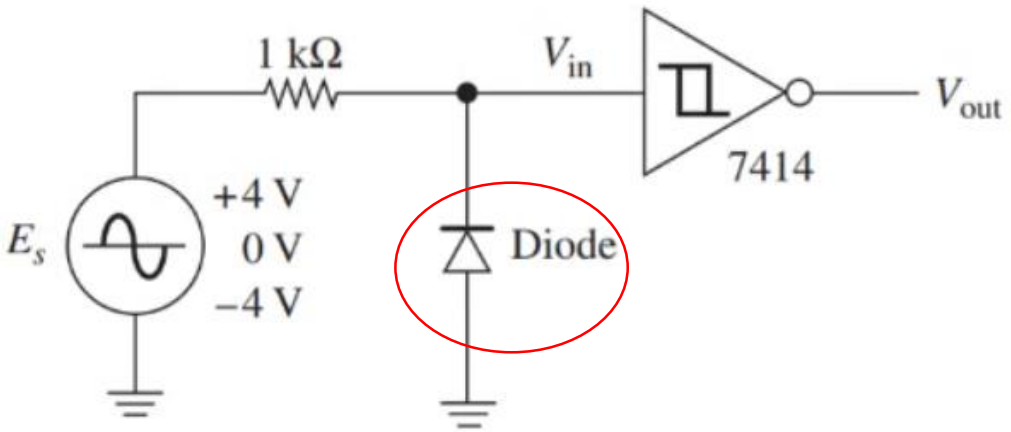


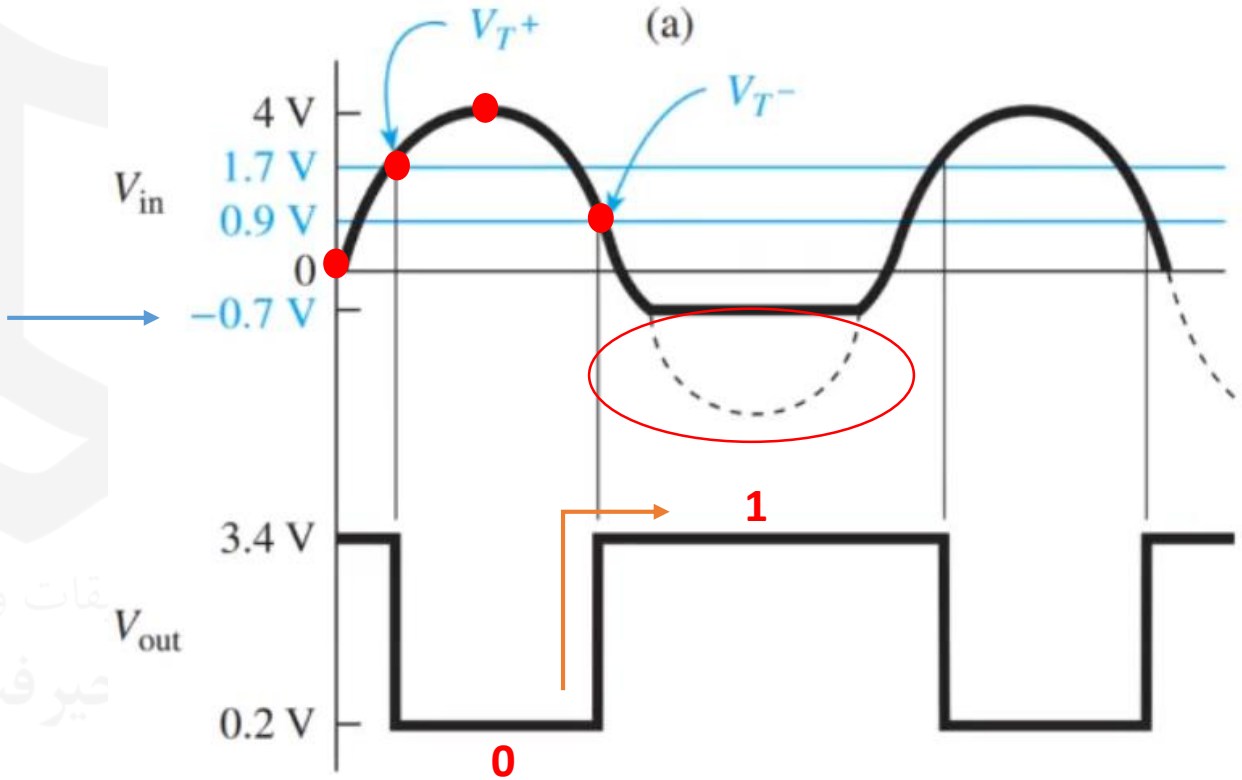


Https://www.drisnet.com

اشمیت تریگر

- تبدیل شکل موج سینوسی به مربعی

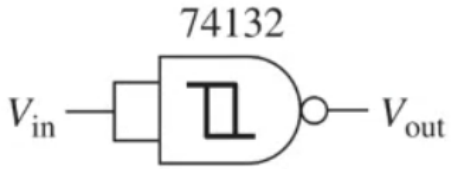


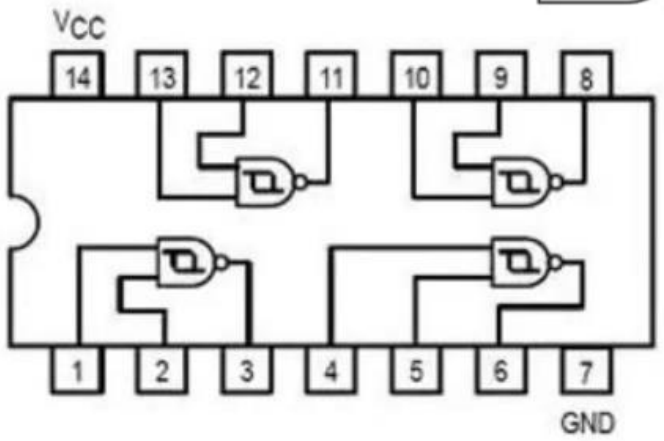


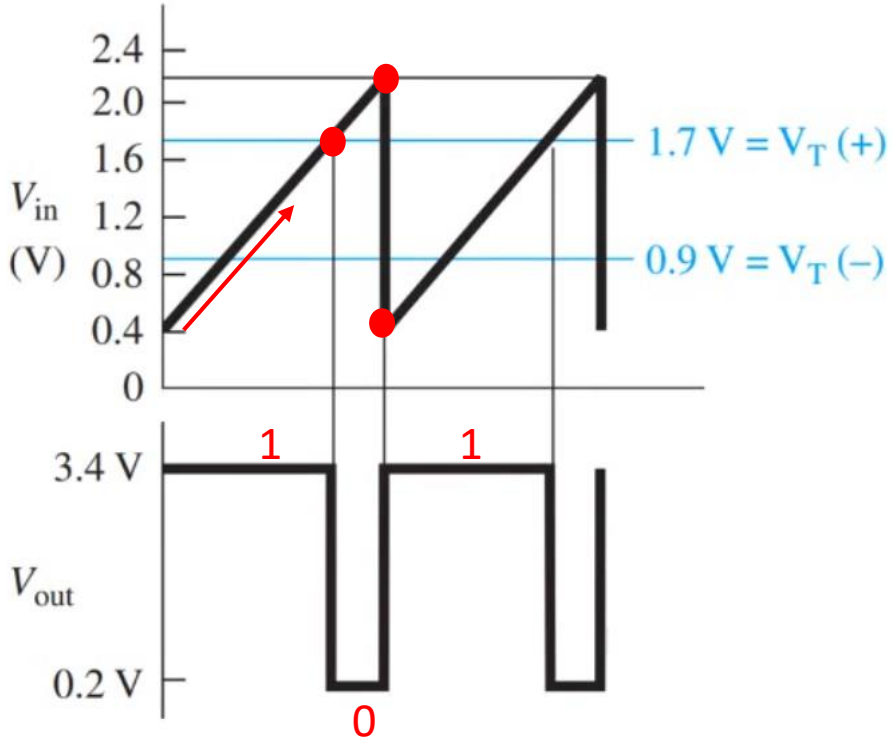
Https://www.drisnet.com

اشمیت تریگر

- آی سی گیت‌های منطقی پایه هم بدون هیسترزیس و هم با هیسترزیس در بازار وجود دارند.



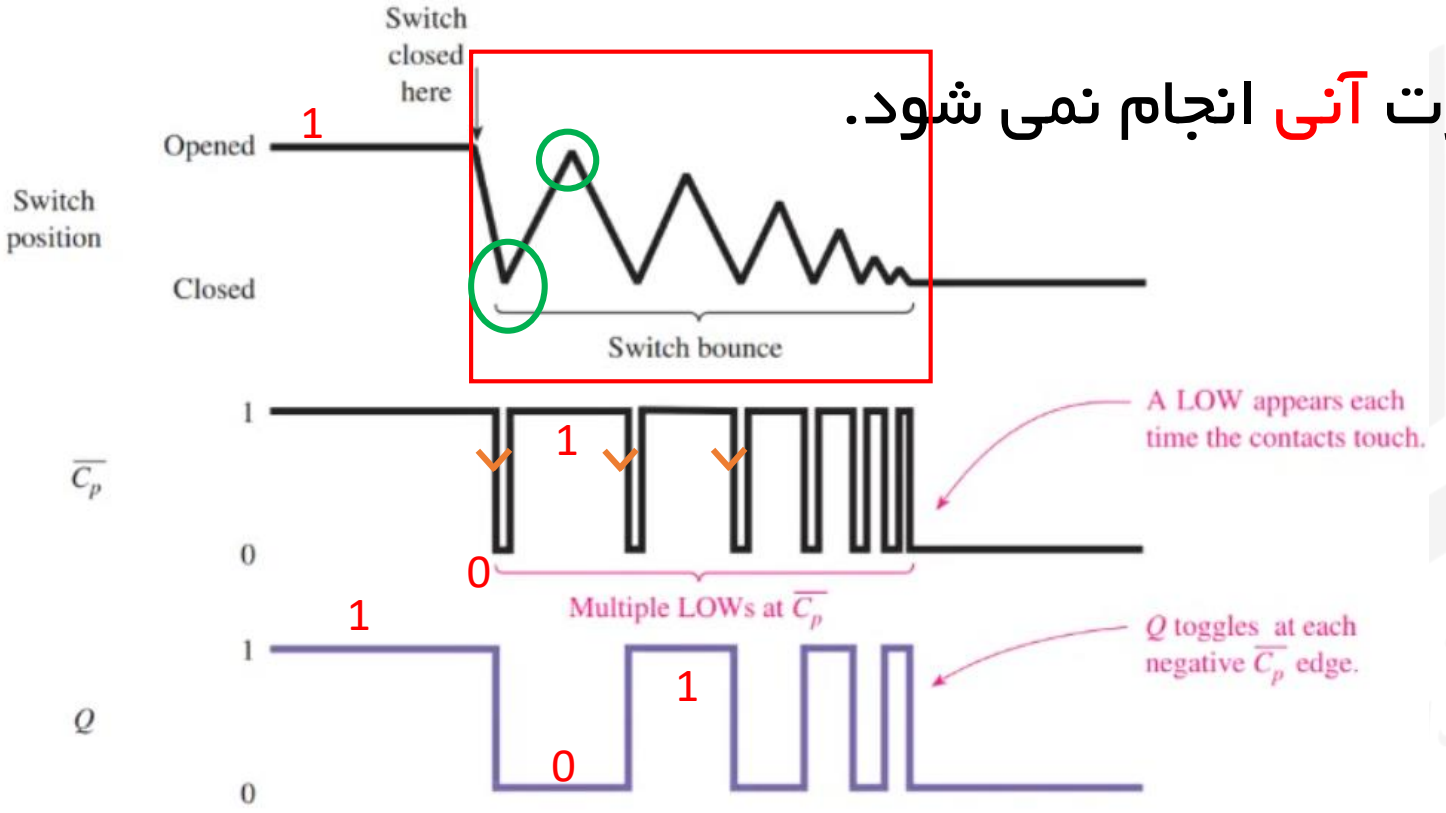


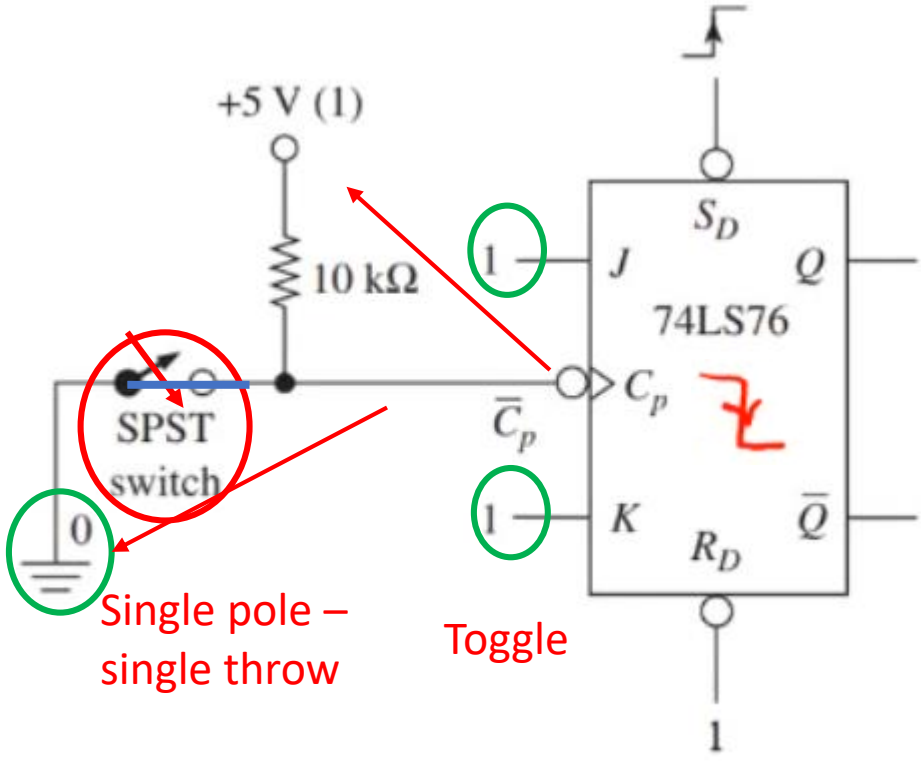


Https://www.drisnet.com

حذف جهش سوئیچ های مکانیکی

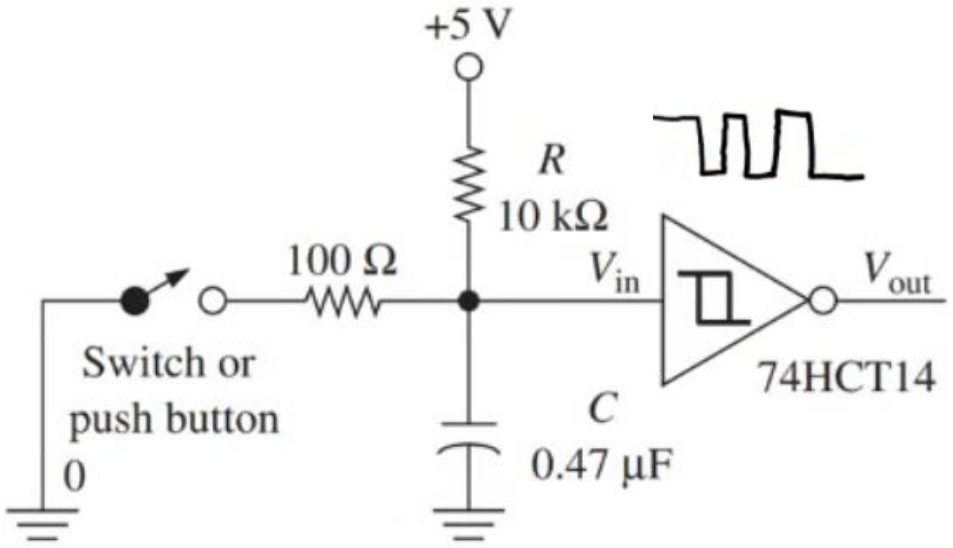
- در اغلب سیستم های دیجیتال سوئیچ های مکانیکی برای تغییر مد کاری استفاده می شوند.
- تغییر وضعیت در سوئیچ ها به صورت آنی انجام نمی شود.

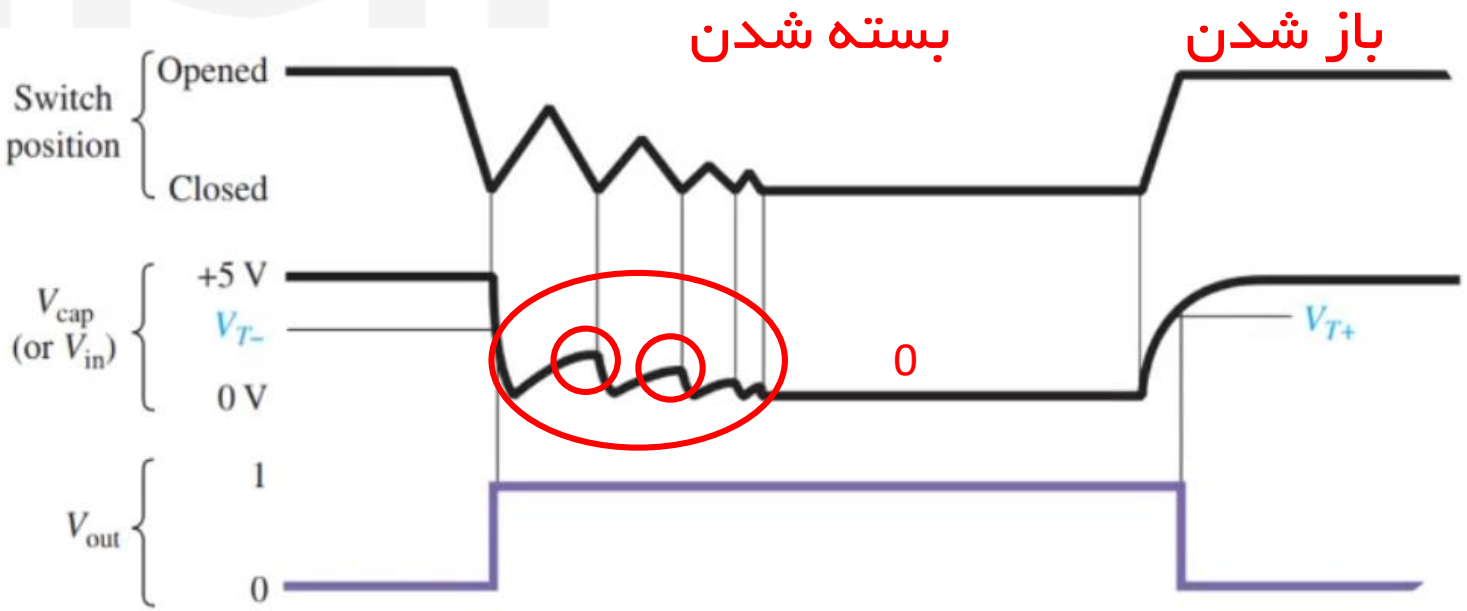




حذف جهش سوئیچ های مکانیکی

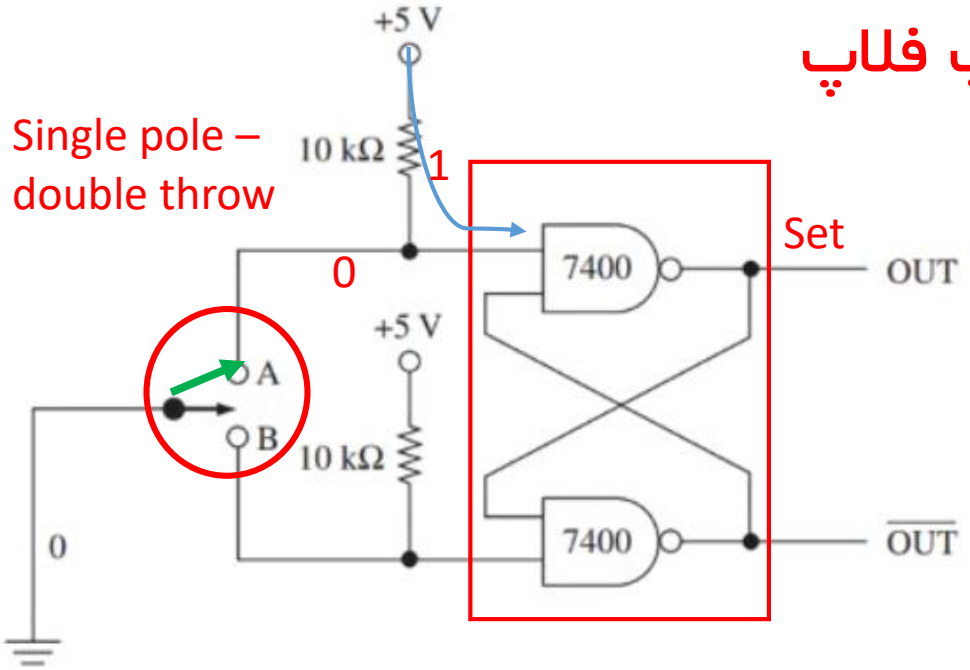
- برای حذف جهش می توان از اشمیت تریگر استفا
- کاهش نوسانات به کمک خازن



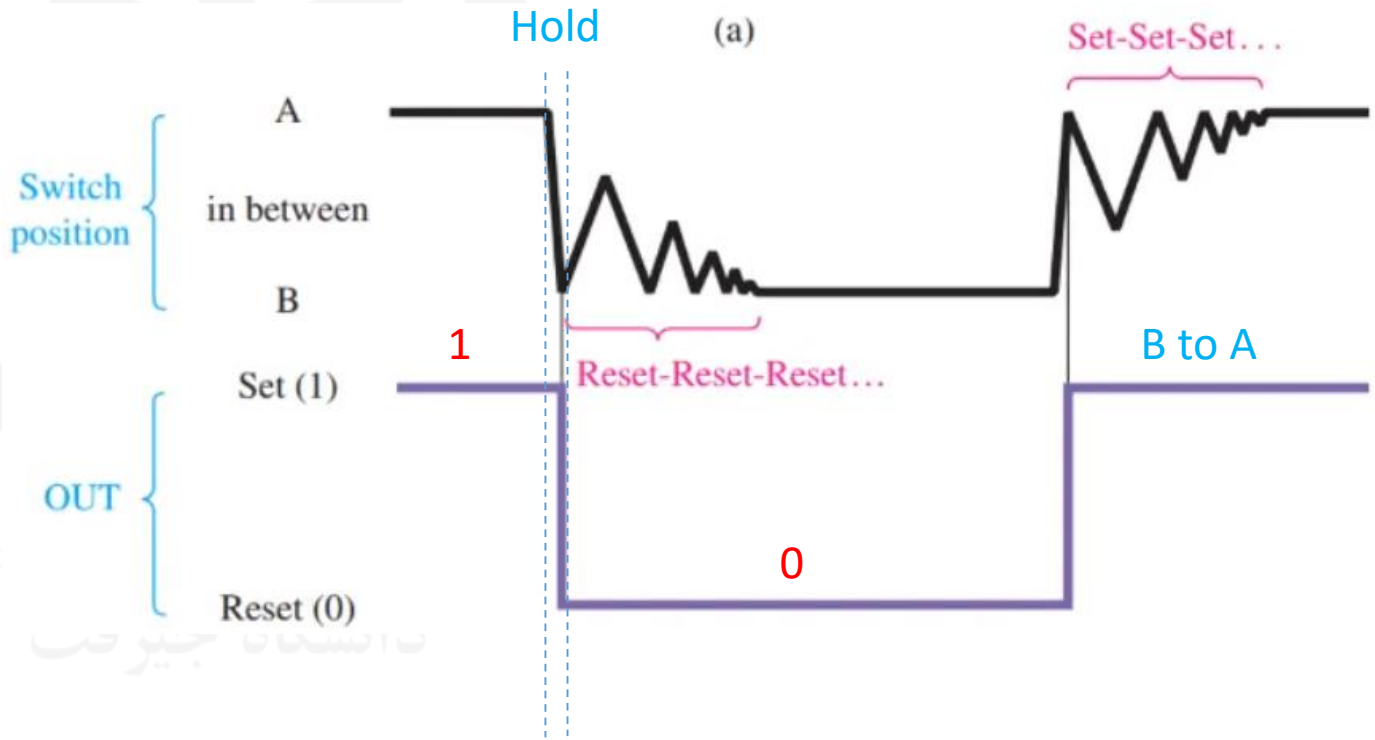


حذف جهش سوئیچ های مکانیکی

- حذف جهش سوئیچ های دوحالته با استفاده از فلیپ فلاپ



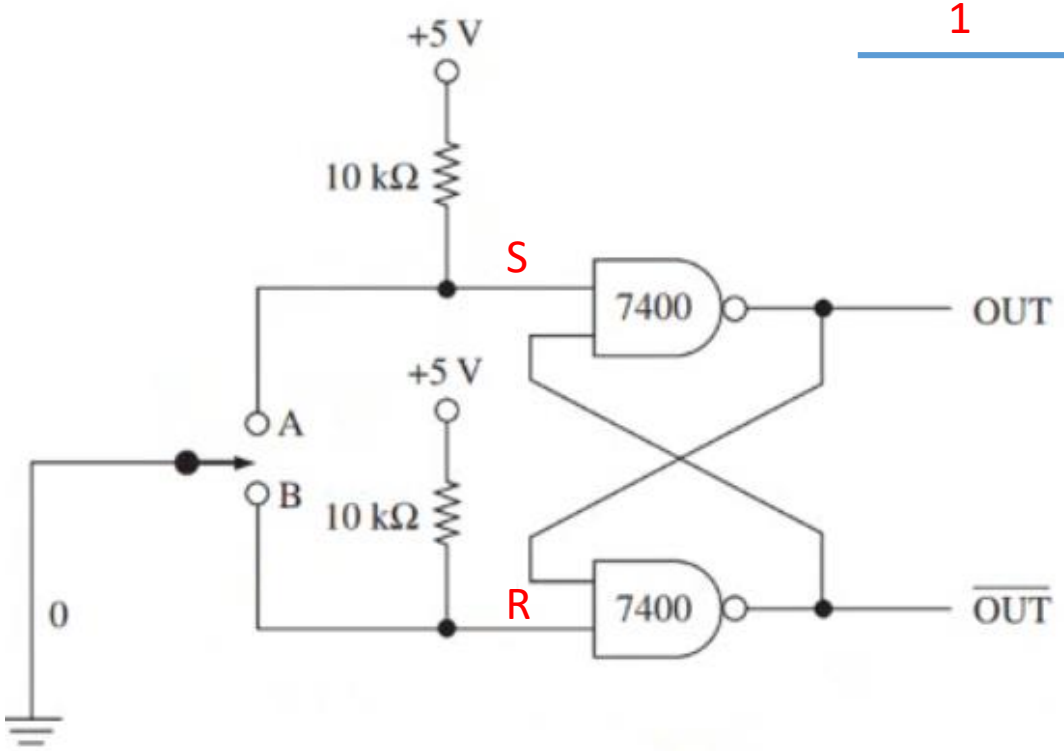
فلیپ فلاپ RS

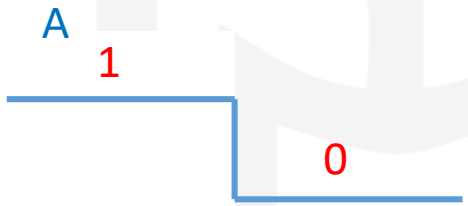


Https://www.drisnet.com

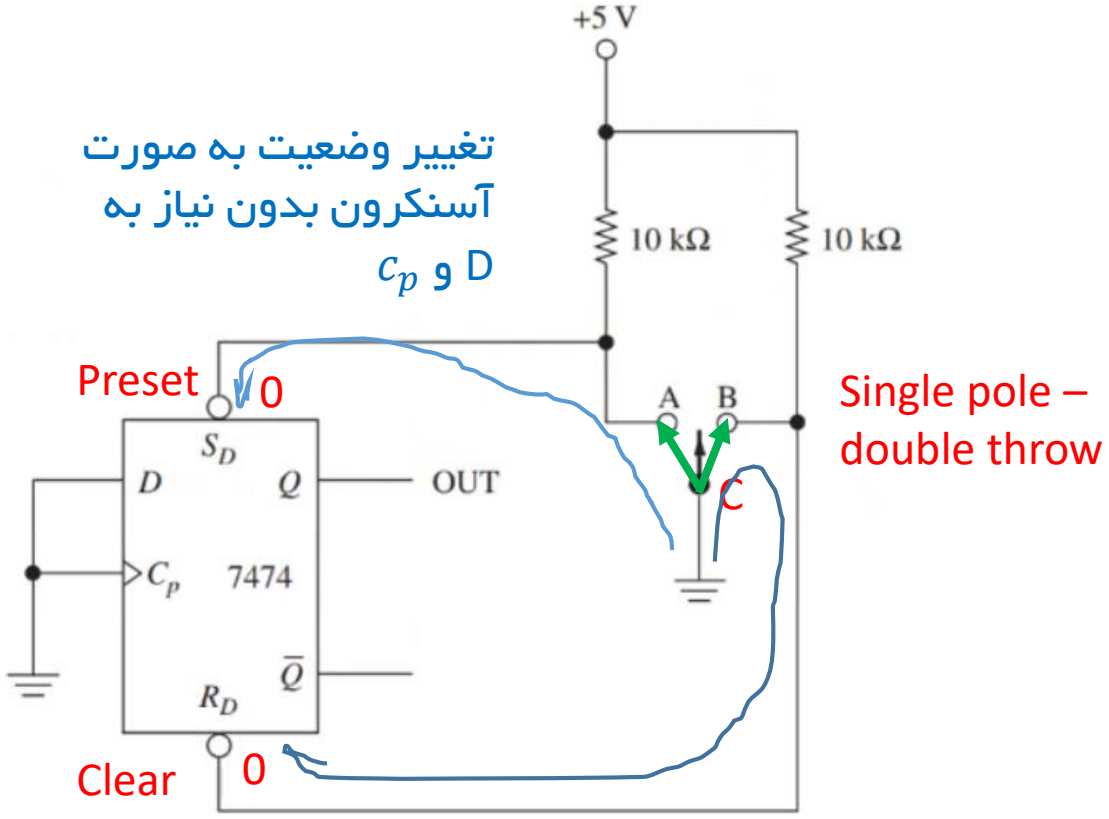
حذف جهش سوئیچ های مکانیکی

- حذف جهش سوئیچ های دوحالته با استفاده از فلیپ فلاپ





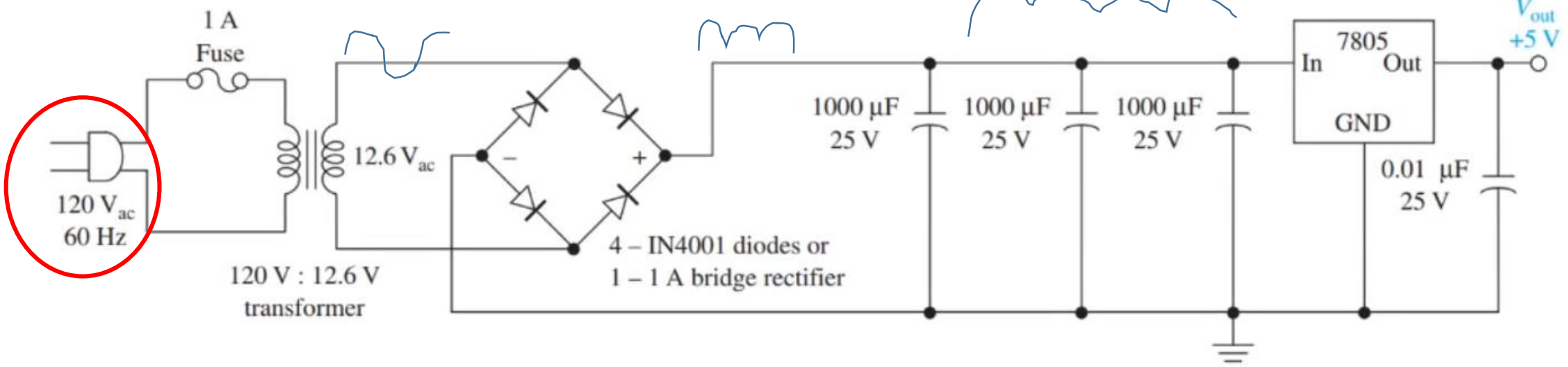
تغییر وضعیت به صورت آسنکرون بدون نیاز به D و C_p



Single pole – double throw

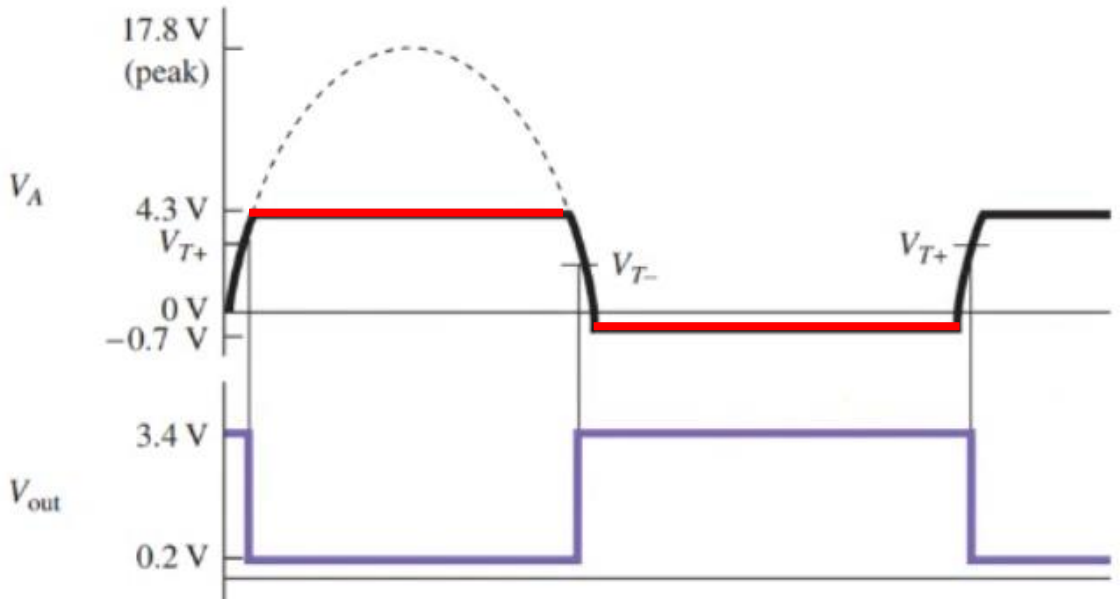
چند نکته عملی

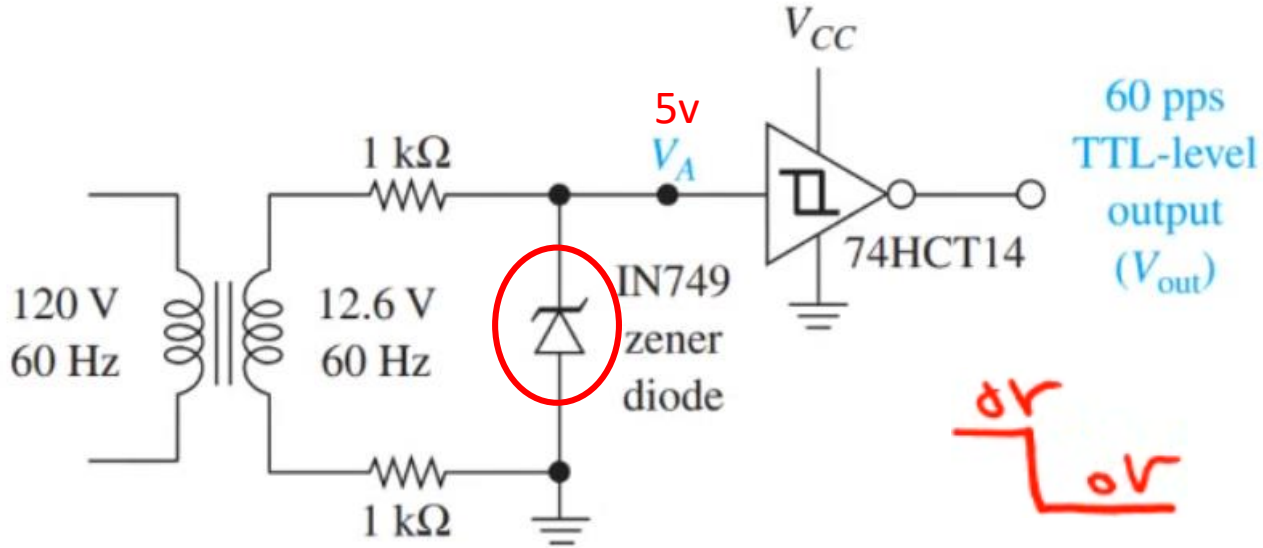
- تغذیه آی سی های TTL و CMOS باید در رنج قابل قبول باشد و نوسان زیادی نداشته باشد.
- برای TTL تغذیه ۵ ولت با نوسان ۵ درصد قابل قبول است. [4.75-5.25]
- منبع تغذیه باید جریان های ۲۰ تا ۱۰۰ میلی آمپر را هم تامین کند.



چند نکته عملی

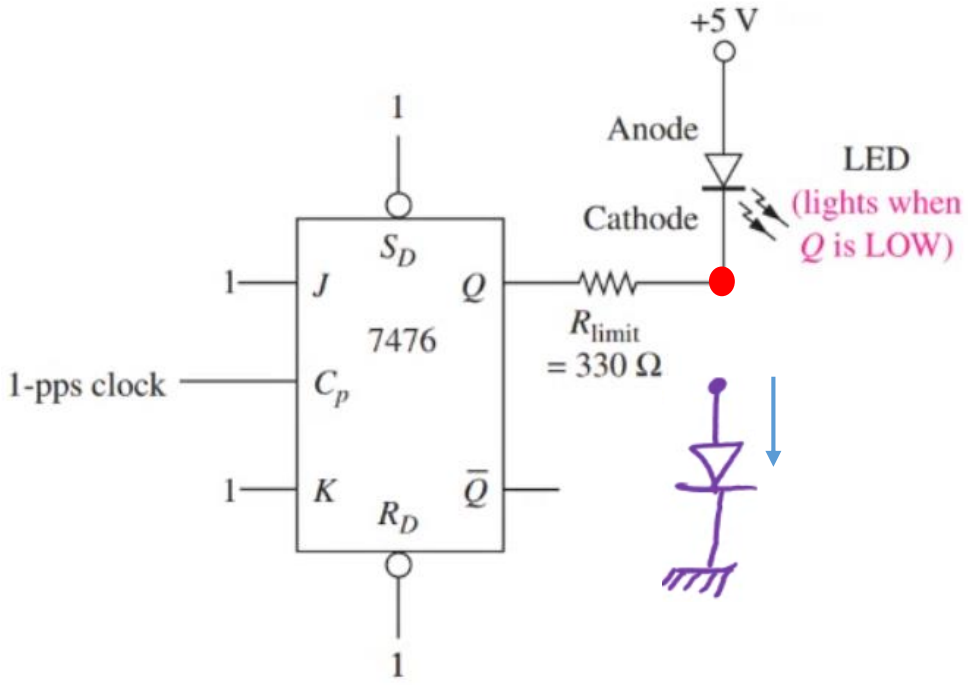
- سیگنال های کالک اغلب توسط میکروپروسسورها تولید می
- تولید کلاک ۶۰ یا ۵۰ هرتز از برق شهر

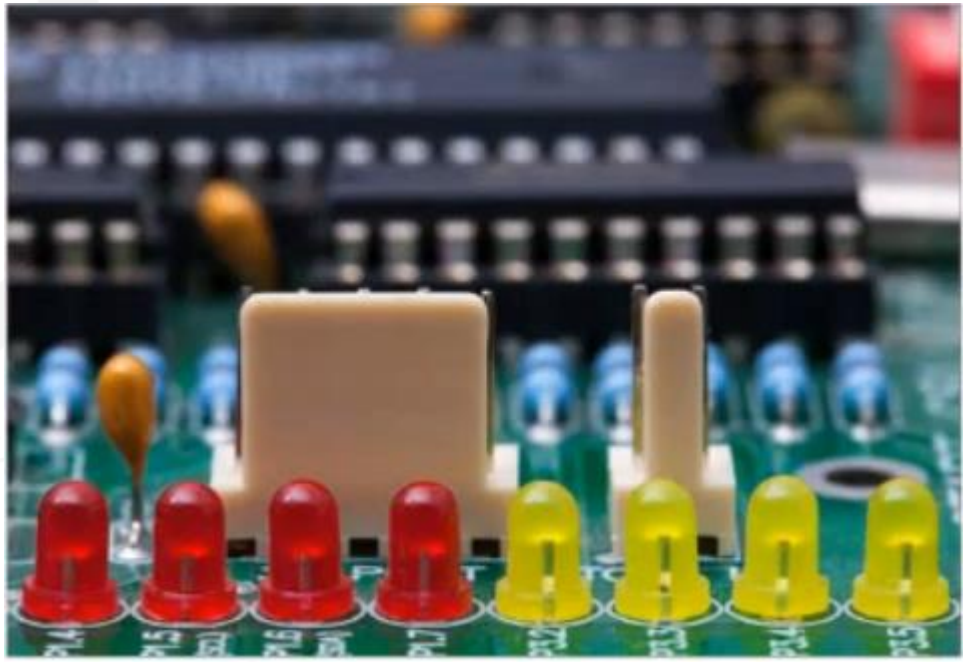




چند نکته عملی

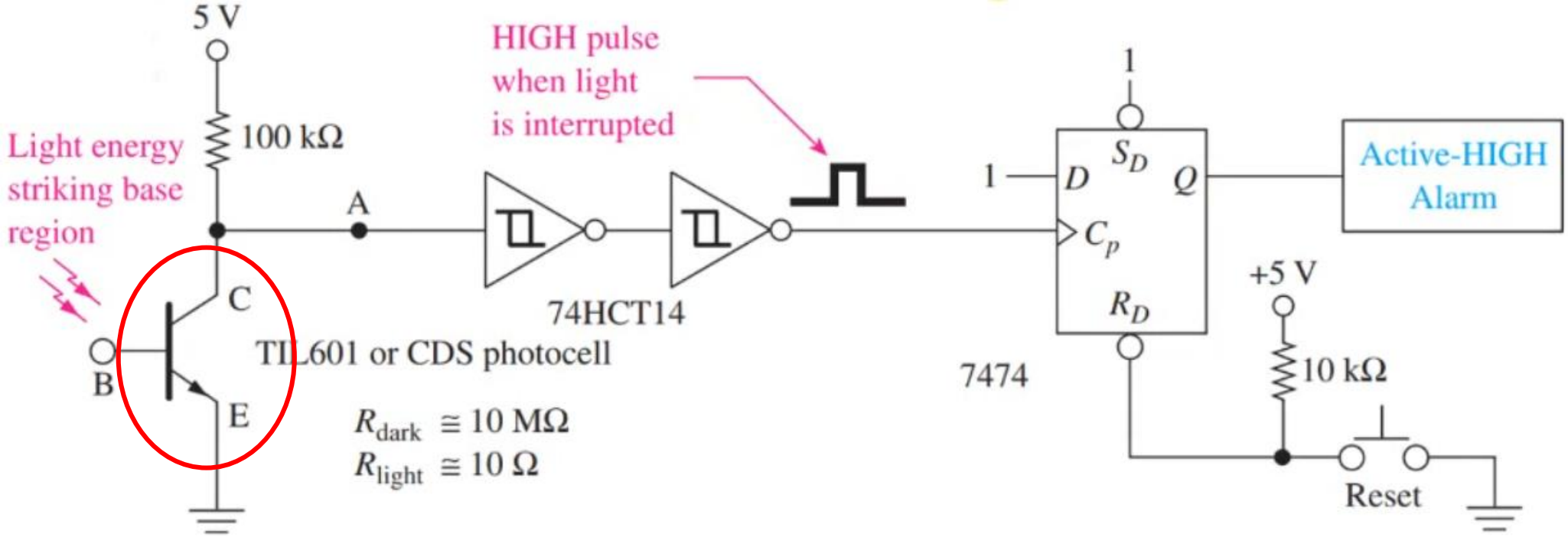
- راه اندازی دیود های نوری (LED)
- جریان سینک آی سی های منطقی اغلب بیشتر از جریان سورس آنها است.





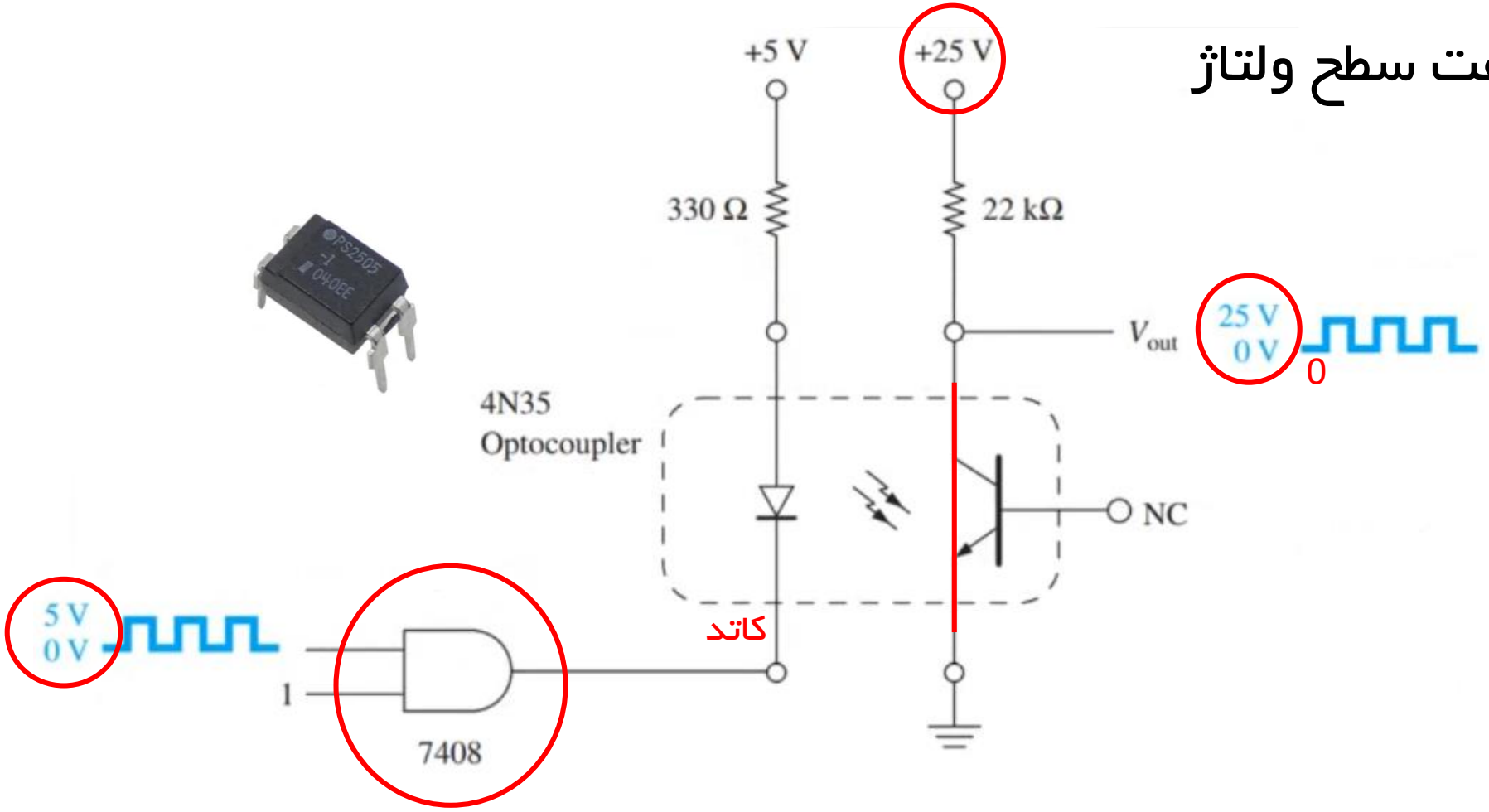
چند نکته عملی

- اتصال فتوترانزیستور به نگهدارD



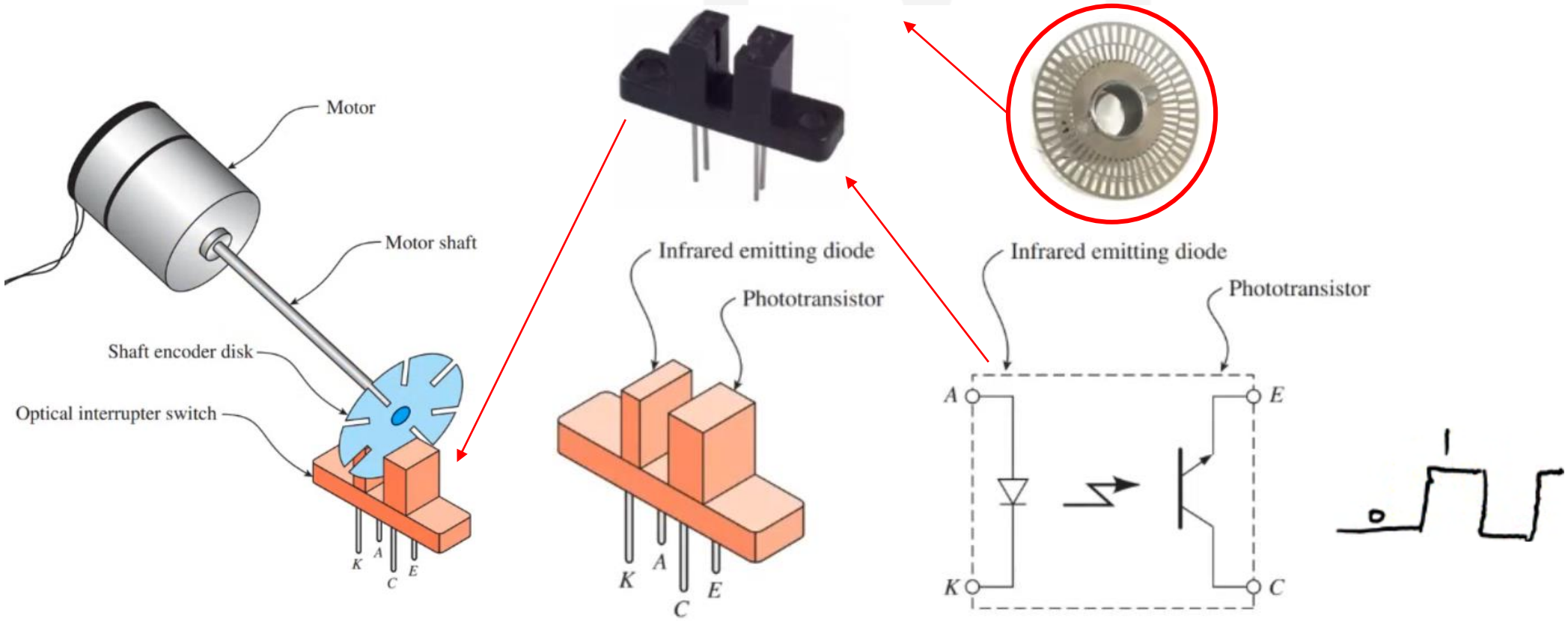
چند نکته عملی

- اپتوکوپلر برای شیفت سطح ولتاژ



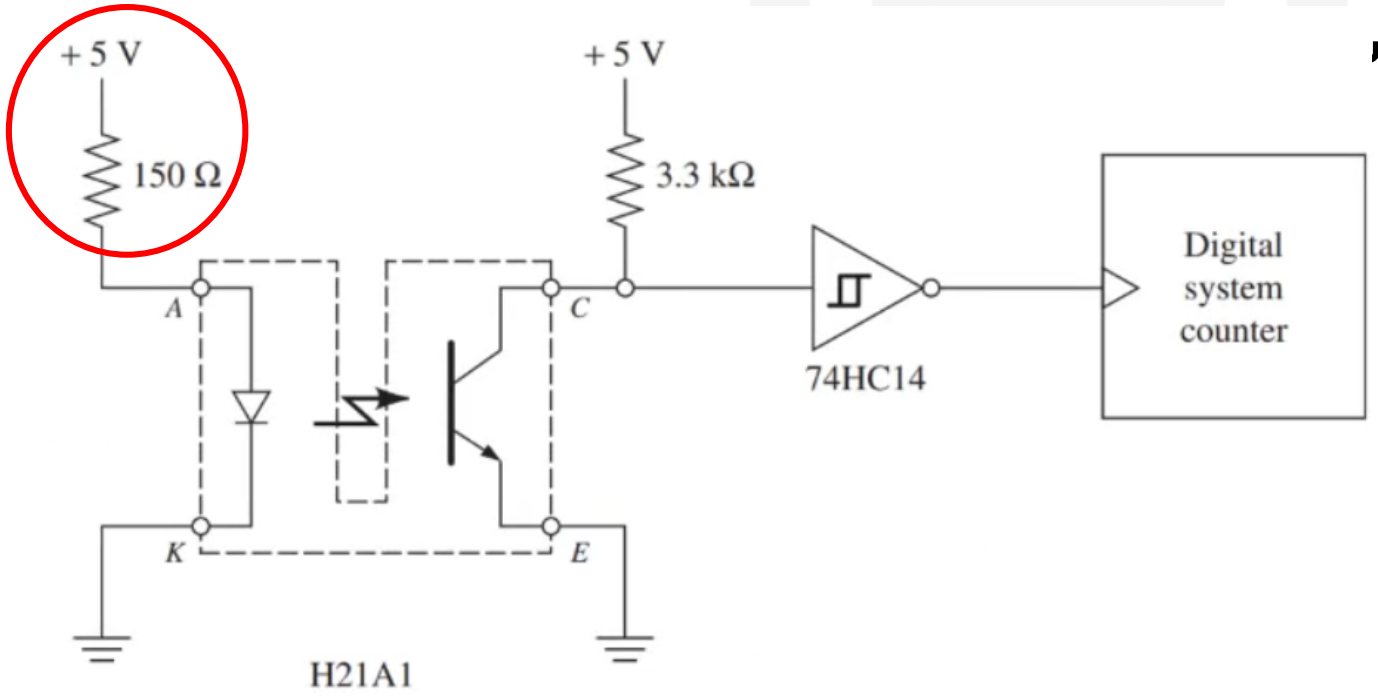
چند نکته عملی

- اندازه گیری سرعت چرخش شفت موتور با انکدر افزایشی و فرستنده–گیرنده نوری



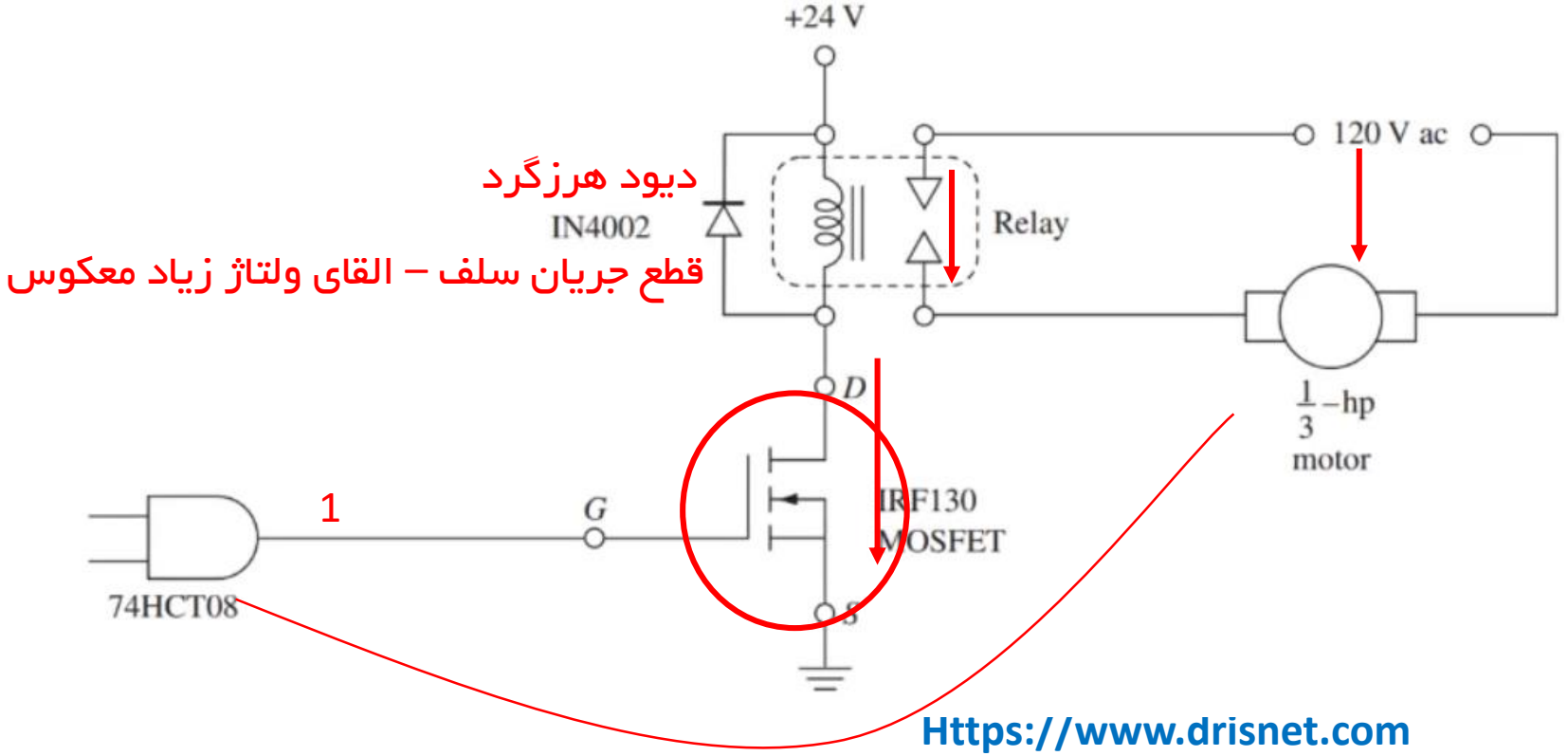
چند نکته عملی

- اندازه گیری سرعت چرخش شفت موتور با انکدر افزایشی و فرستنده–گیرنده نوری
- قبل از شمارش تعداد پالس شوند.



چند نکته عملی

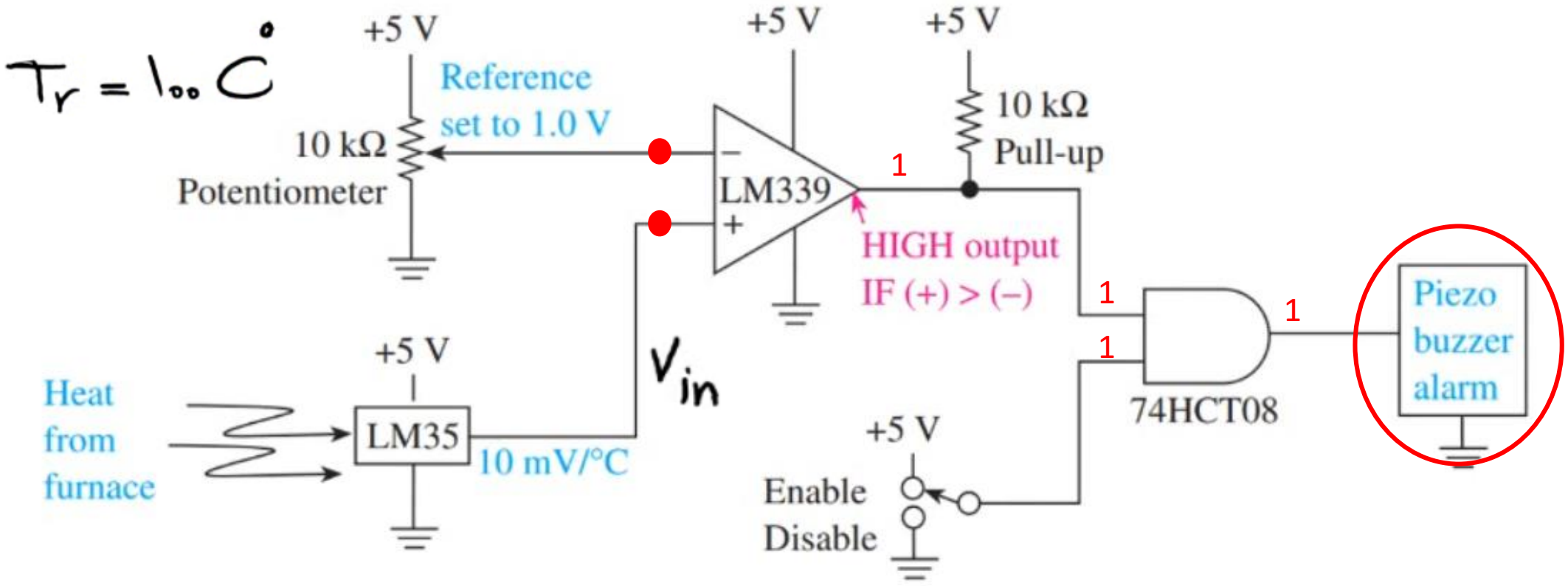
- موتورها و رله ها به صورت مستقیم توسط مدارات منطقی راه اندازی نشوند.
- از ترانزیستورهای ماسفت یا دوقطبی استفاده کنید.



Https://www.drisnet.com

چند نکته عملی

- تشخیص سطح با تقویت کننده های عملیاتی (مقایسه کننده آنالوگ)



چند نکته عملی

- حتما از مقاومت های Down/Up Pull استفاده کنید. در اتصال سوئیچ ها به سیستم های دیجیتال