موسسه آموزش عالی یزد جهاددانشگاهی استان یزد

گزارش کار درس آزمایشگاه معماری

استاد مربوطه:

سرکار خانم مهندس ضرابی

اعضای گروه:

مصطفی زارع هرفته-۹۰۱۱۱۲۱۵۴

مسعود ملامحمدی-۹۰۱۱۱۲۲۷۵

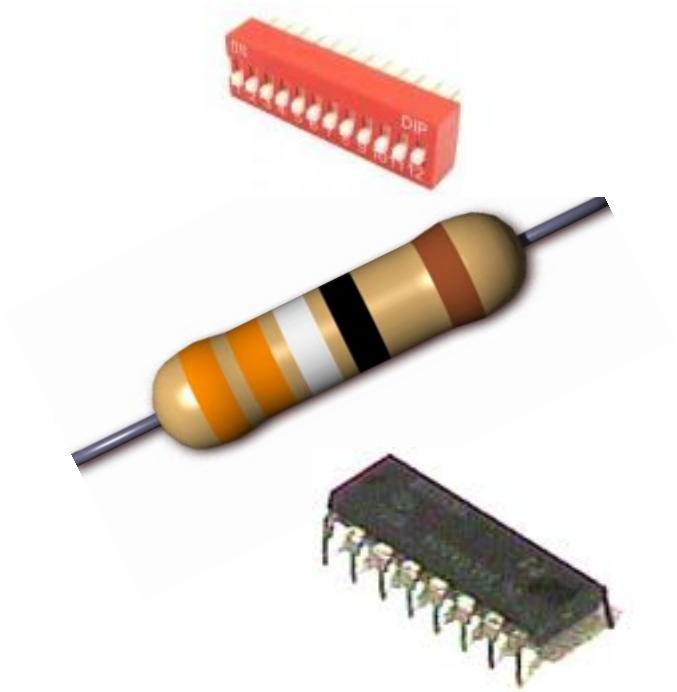
مهدی سهیلی-۹۰۲۱۱۲۰۲۴

بهار ۹۲

آزمایش۱

آزمایش مبدل دیجیتال به آنالوگ به روش وزنی

وسایل مورد نیاز:

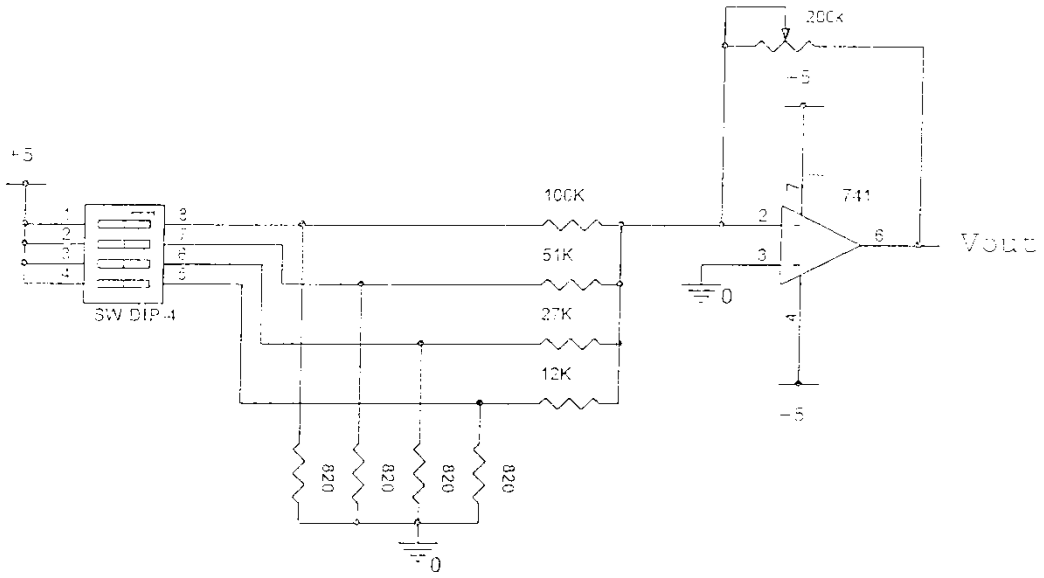


۱. Deep switch ۴بیتی	۱ عدد
۲. مقاومت 820Ω	۴ عدد
۳. مقاومت 100KΩ	۱عدد
۴. مقاومت51KΩ	۱عدد
۵. مقاومت 27KΩ	۱عدد
۶. مقاومت 12KΩ	۱عدد
۷. Op-amp یا همان IC 741	۱عدد

شرح آزمایش

در این آزمایش مبدل دیجیتال به آنالوگ (D/A) را مورد بررسی قرار می‌دهیم

شکل آزمایش



توضیح هر یک از وسایل مورد نیاز:

مقاومت‌های 820Ω:

مورد استفاده مقاومت‌های 820Ω برای تبدیل کردن جریان‌های نشتی به صفر که بعد از قطع شدن دیپ سوئیچ در مدار وجود دارند می‌باشد.

Deep Switch:

برای تولید اعداد دیجیتال در مدار استفاده می‌شود.

مقاومت‌های 12,27,51,100کیلو اهم صرفا جهت خارج کردن اپ–امپ از حالت اشباع استفاده می‌شود.

علت استفاده از پتانسیومتر در این مدار این است چون ممکن است Op-amp بسوزد و همچنین چون ولتاژ خروجی آنها با هم فرق می کند پس از پتانسیومتر برای خارج کردن Op-amp از اشباع استفاده می‌شود.

Op-amp:

اختلاف ولتاژ ۲پایه ورودی را برحسب ضریبی در خروجی نمایش می‌دهد.

مدهای کاری op-amp:

۱. مد تقویت‌کننده: اگر از خروجی اپ امپ به ورودی آن یک مقاومت داشته باشیم یعنی اپ – امپ در مد تقویت کننده است که در این صورت اختلاف ولتاژهای ورودی را تقویت میکند و به خروجی می‌دهد.
۲. مد عملیاتی: اگر از خروجی به ورودی یک خازن فیدبک شود op-amp در مد عملیاتی است.
۳. مد مقایسه‌کننده:

گین(Gain) نسبت خروجی به ورودی را گین می‌گویند.

*امپ نوعی گین است.

ولتاژ پایه منفی (ولتاژ سطح بالا) و ولتاژ پایه مثبت (ولتاژ سطح بالا) را با هم مقایسه می‌کند. در صورتی که ولتاژ پایه منفی بیشتر از ولتاژ پایه مثبت باشد اصطلاحا می‌گویند که اپ–امپ به اشباع منفی رفته است. یعنی ولتاژ خروجی مساوی ولتاژ سطح پایین می‌باشد.

همچنین در صورتی که ولتاژ پایه مثبت بیشتر از پایه منفی باشد می‌گوییم اپ–امپ به اشباع مثبت رفته است. یعنی ولتاژ خروجی مساوی ولتاژ سطح بالا می‌شود.

V+ > V- Vo = +Vcc

V- > V+ Vo = -Vcc/GND

حالت‌های اپ–امپ:

حالت اشباع: تا زمانی که اپ–امپ در این حالت باشد برای ما مفید نیست پس باید از این حالت خارج شود.

حالت فعال(عملیاتی): این حالت، حالت مفید برای ماست.

نحوه خارج کردن اپ–امپ از حالت اشباع:

در عمل دیپ سوئیچ را در حالت ماکزیمم قرار می‌دهیم(۱۱۱۱).

و همچنین مقاومت پتانسیومتر را در حالت ماکزیمم قرار می‌دهیم آنگاه ولتاژ خروجی را اندازه می‌گیریم و یادداشت می‌کنیم بعد پتانسیومتر را تغییر می‌دهیم تا ولتاژ خروجی آن به ۲,۹ برسد این عدد را در جدولی که رسم کردیم روبروی ۱۱۱۱ که نمایانگر ماکزیمم حالت دیپ سوئیچ است می‌نویسیم.

دیپ سوئیچ را یک واحد کاهش می‌دهیم تا عدد ۱۱۱۰ را تشکیل دهد آنگاه ولتاژ خروجی را با مولتی متر اندازه می‌گیریم و روبروی آن در جدول می‌نویسیم.

حال اگر ولتاژ قبلی در حد ۰,۱ تا ۰,۲ تغییر کرد در این صورت از حالت اشباع خارج شده است در غیر اینصورت از حالت اشباع خارج نشده و بایدد از ابتدا شروع کنیم.

این عمل را تا رسیدن به ۰۰۰۰ انجام می‌دهیم که در جدول زیر آورده شده است.

نتیجه آزمایش:

مقدار دودویی	ولتاژ خروجی
۰۰۰۰	۰
۰۰۰۱	−۰,۱۷
۰۰۱۰	−۰,۳۴
۰۰۱۱	−۰,۵۱
۰۱۰۰	−۰,۶۵
۰۱۰۱	−۰,۸۲
۰۱۱۰	−۰,۹۹
۰۱۱۱	−۱,۶۹
۱۰۰۰	−۰,۹۲
۱۰۰۱	−۱,۳
۱۰۱۰	−۱,۳
۱۰۱۱	−۱,۶۸
۱۱۰۰	−۱,۸۵
۱۱۰۱	−۲,۲۳
۱۱۱۰	−۲,۲۲
۱۱۱۱	−۲,۶۱

آزمایش۲

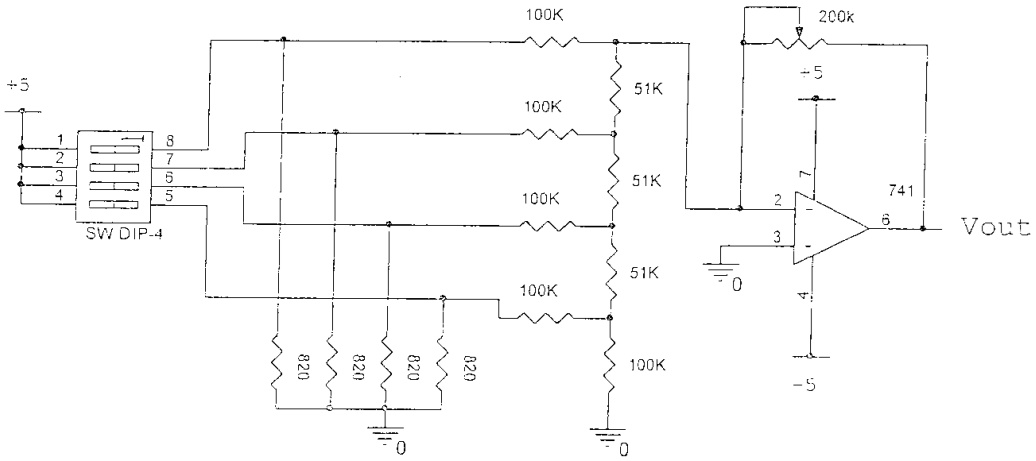


مبدل دیجیتال به آنالوگ به روش نردبانی

وسایل مورد نیاز:

۱.	دیپ سوئیچ ۴بیتی (DEEP SWICH 4Bit)	۱عدد
۲.	مقاومت 820Ω	۴عدد
۳.	مقاومت 100KΩ	۵عدد
۴.	مقاومت 50Ω	۳عدد
۵.	پتانسیومتر 200KΩ	۱عدد
۶.	IC 741	۱عدد

شکل آزمایش:



توضیح هر یک از وسایل مورد نیاز:

DEEP SWICH: از دیپ سوئیچ ۴بیتی برای تولید اعداد دیجیتال چهار بیتی برای ورودی مدار استفاده می‌شود.

مقاومت‌های 820Ω:

مورد استفاده این مقاومت‌ها برای تبدیل کردن جریان نشتی به صفر که بعد از قطع شدن دیپ سوئیچ در مدار وجود دارند می‌باشد.

مقاومت‌های 100KΩ و 50KΩ:

این مقاومت‌ها برای تبدیل ۴ ولتاژ خروجی از دیپ سوئیچ به یک ولتاژ ورودی برای Op-amp استفاده می‌شود.

پتانسیومتر: مورد کاربرد آن نیز مانند آزمایش قبل است.

Op-amp: اصل تبدیل را در این مدار اپ–امپ انجام می‌دهد.

نحوه خارج کردن اپ–امپ از حالت اشباع:

کلیه مراحل مشابه مراحل آزمایش شماره۱ می‌باشد.

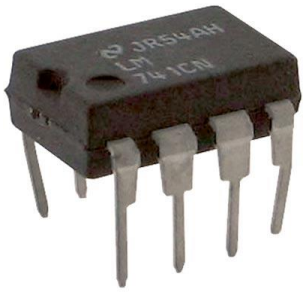
نتیجه آزمایش:

مقدار دودویی	ولتاژ خروجی
۰۰۰۰	۰
۰۰۰۱	−۰,۱۷
۰۰۱۰	−۰,۳۴
۰۰۱۱	−۰,۵۱
۰۱۰۰	−۰,۶۵
۰۱۰۱	−۰,۸۲
۰۱۱۰	−۰,۹۹
۰۱۱۱	−۱,۶۹
۱۰۰۰	−۰,۹۲
۱۰۰۱	−۱,۳
۱۰۱۰	−۱,۳
۱۰۱۱	−۱,۶۸
۱۱۰۰	−۱,۸۵
۱۱۰۱	−۲,۲۳
۱۱۱۰	−۲,۲۲
۱۱۱۱	−۲,۶۱

آزمایش۳

مبدل دیجیتال به آنالوگ با استفاده از ic1408

وسایل مورد نیاز:



۱.	مقاومت 1KΩ	۱عدد
۲.	مقاومت 22KΩ	۱عدد
۳.	مقاومت 33KΩ	۱عدد
۴.	IC1408	۱عدد
۵.	IC741	۱عدد
۶.	مقاومت 820Ω	۱عدد

شرح آزمایش

ابتدا روی بردبورد مدار شکل زیر را می بندیم:

پایه‌های ic 5,6,7,8,9,10,11,12 را به D.s وصل می‌کنیم. سپس پایه۴ که خروجی (out put) است را به Op Amp وصل کرده؛ بعد پایه‌های ۱۴ و ۱۵ را به مقاومت وصل می‌کنیم و سپس مقاومتهای Ω 22 K و Ω 33 K را به ۵ولت متصل می‌کنیم.

برای کار بایدOp Amp را از حالت اشباع خارج نمود که برای انجام این کار طبق روال قبل عمل می‌نماییم، ولتاژ بین دو مقاومت 33KΩ و 22KΩ برابر با ۲ولت می‌باشد که از قانون تقسیم ولتاژ بدست می‌آوریم.

نکات:

*خازن برای رفع نویز در مدار استفاده می‌شود.

*خروجی Ic جریان می‌باشد.

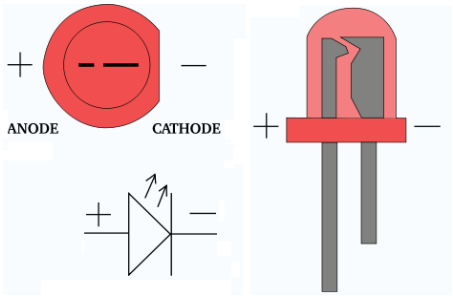
*مقاومت‌های۸۲۰ نقش Pull Down را بازی می‌کند.

آزمایش۴

مبدل آنالوگ به دیجیتال به روش Flash A/D

وسایل مورد نیاز:

۱.	مقاومت 10KΩ	۴عدد
۲.	IC LM324	۳عدد
۳.	IC 74248	۱عدد
۴.	دیود نوری	۲عدد
۵.	مقاومت 150Ω	۱عدد

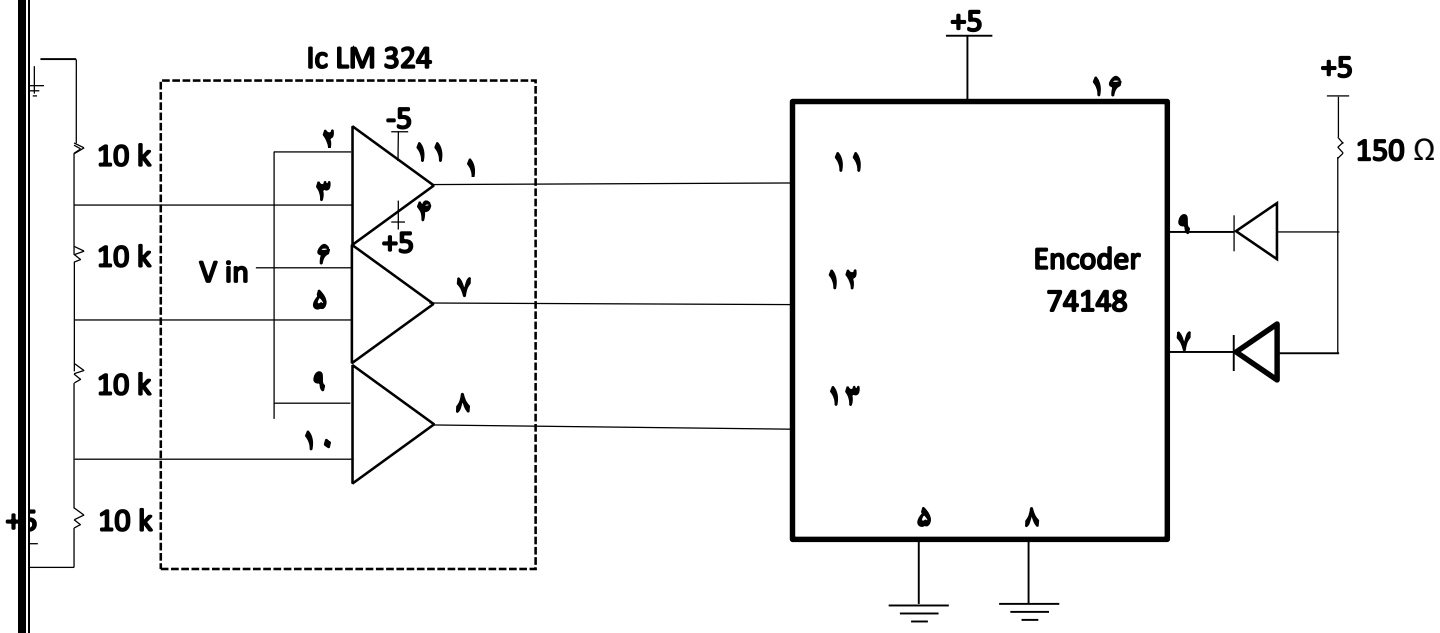


شرح آزمایش

مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال(A/D) به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱. FLASH A/D
۲. با استفاده از IC
۳. با استفاده از D/A

شکل آزمایش

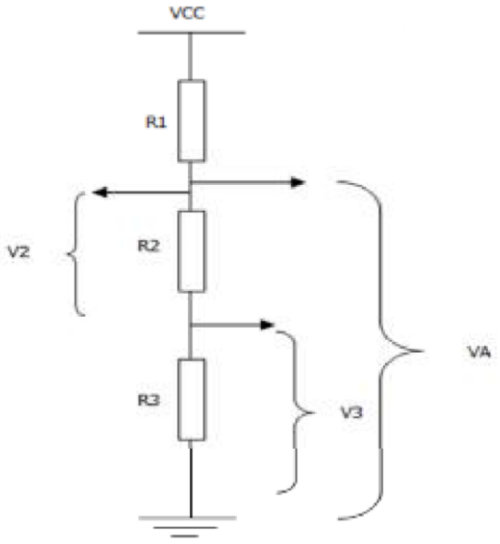


توضیح هریک از وسایل مورد نیاز:

مقاوت 10KΩ:

از این مقاومت‌ها برای تقسیم ولتاژ بین icهای lm324 استفاده می‌شود. که در واقع همان قانون جمع ولتاژ است.

قضیه تقسیم ولتاژ: ولتاژ دو سر مقاومت R3 برابر است با ولتاژ دو سر مقاومت R3 تقسیم بر کل مقاومت موجود در ولتاژ ورودی



$V3 = R3 / (R1+R2+R3) * VCC$

$VA = (R2 + R3) / (R1 + R2 + R3) * VCC$

$V2 = R2 / (R1 + R2 + R3) * VCC$

ICهای LM324 :

در این آزمایش همه اپ–امپ‌ها در یک آی سی تعبیه شده‌اند پس باید ولتاژهایی را که به پایه منفی وصل می شوند را تغییر دهیم.

می‌دانیم که با استفاده از قانون تقسیم ولتاژ، ولتاژ پایه۳ برابر است با ۱,۲۵، ولتاژ پایه۵ برابر ۲,۵ و ولتاژ پایه۱۰ برابر ۳,۷۵ می‌باشد.

پس اکنون باید پایه‌های منفی را یکی از این اعداد بیشتر اضافه کنیم آنگاه خروجی را اندازه‌گیری کرده و یادداشت کنیم.

ما در این آزمایش در واقع از مد مقایسه‌کننده اپ–امپ را اندازه گیری کردیم و می بینیم که به اشباع مثبت می رود.

IC 74148:

به طور کلی مشخصات IC 74148 عبارتند از:

این آی‌سی یک Encoder است که با تعداد N ورودی دارای 2^N خروجی است و همچنین یک آی‌سی LowActive است چون با صفر فعال می‌شود.

برای فعال کردن این ic باید به پایه en مقدار صفر داده شود تا فعال شود لزا ورودی را به زمین متصل کردیم تا صفر شود و همیشه فعال باشد.

دیودهای نوری(LED): دیودها به دو روش در مدارات الکتریکی قرار می گیرند.

۱. اگر پایه آند دیود را با یک مقاومت به Vcc و پایه کاتد را به IC متصل کنیم LED روشن می‌شود که می‌گویند دیود در حالت PULLUP است.
۲. برعکس حالت اول را PullDown می‌گویند.

خروجی مدار:

کد خروجی	۰۱	۱۰	۱۱
تغییرات Vin	۱,۲۵	۲,۵	۳,۷۵

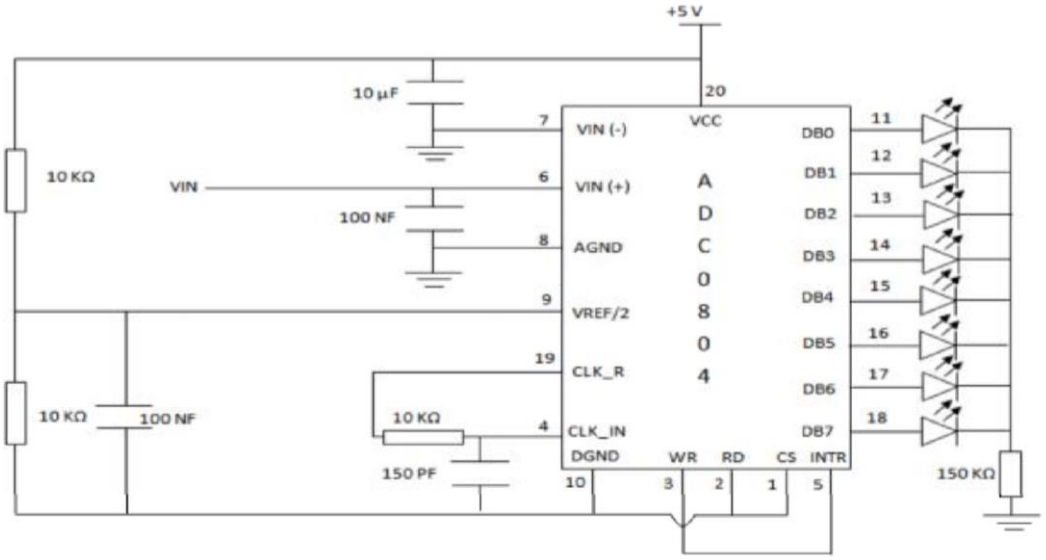
آزمایش۵:

مبدل آنالوگ به دیجیتال با استفاده ازIC ADC0804:

وسایل مورد نیاز:

۱.	مقاومت 10KΩ	۳عدد
۲.	IC ADC0804	۱عدد
۳.	دیود نوری	۸عدد
۴.	مقاومت 150Ω	۱عدد
۵.	خازن 10µF	۱عدد
۶.	خازن 100nF	۲عدد
۷.	خازن 150pF	۱عدد

شکل مدار



توضیح مختصری از پایه‌های IC:

۱. CS: این پایه در واقع انتخاب‌کننده چیپ می‌باشد. کاربرد این پایه در مدارتی که نیاز به دو یا چند سنسنور باشد که برای هر سنسور یک ADC استفاده می‌شود و در میکرو ما می توانیم توسط این پایه مشخص‌کنیم که کدام یک از ADCها انتخاب شوند و میکرو ریز برنامه چه سنسوری را اجرا کند. البته مداراتی که از یک سنسور استفاده می‌کنیم چون ما یک آی‌سی داریم می توانیم آن را به زمین وصل کنیم.

۲. RD: همین طوری که از معنی آن پیدا است یعنی خواندن وقتی ما می‌خواهیم یک سیگنال آنالوگ را به دیجیتال تبدیل کنیم اگر پایه CS=0 آنگاه RD را هم صفر می‌کنیم که آی‌سی معادل دیجیتال سیگنال را ۸ ورودی را در خروجی قرار می‌دهد یعنی D0-D7 البته باید از قبل توسط پایه wr که در زیر توضیح داده شده است سیگنال آنالوگ را برای تبدیل آماده کنیم.

۳. WR: یعنی نوشتن اگر پایه CS=0 آنگاه پایه WR را نیز صفر می‌کنیم در واقع آغاز روند تبدیل را به ADC اطلاع می‌دهد. ADC بعد از متوجه شدن به سراغ سیگنال ورودی رفته و آن را تبدیل کرده و در یک ثبات داخلی ذخیره می‌کند تا زمانی که RD=0 شود و محتوای این ثبات را به خروجی انتقال می‌دهد.

۴. CLK IN: اگر بخواهیم از یک منبع پالس ساعت بیرونی استفاده کنیم پالس ساعت را به این پایه اعمال و اگر بخواهیم از پالس ساعت داخلی خود ADC استفاده کنیم این پایه و پایه ۱۹ را به مقاومت و خازن وصل‌کنیم. فرکانس آن از طریق فرمول f=1/(1.1*RC) قابل محاسبه می‌باشد، مقادیر پیشنهادی برای این آی‌سی مقاومت ۱۰کیلو اهم وخازن ۱۵۰ پیکو فاراد می‌باشد که زمان تبدیل ADC با توجه به فرمول بالا ۱۱۰ میکرو ثانیه خواهد شد.

۵. همان پایه وقفه است. این پایه همیشه در وضعیت یک قرار دارد و هرگاه سیگنالی در ورودی باشد CS=0 و WR=0 باشد پس از پایان تبدیل این پایه صفر می‌شود که اگر این پایه را به پایه وقفه بیرونی ۸۰۵۱ وصل کنیم و آن را برنامه‌ریزی کنیم در این صورت می‌توانیم از CPU میکرو کارهای دیگری انجام دهیم و هرگاه عمل تبدیل به اتمام رسید میکرو متوجه می‌شود و برای خواندن خروجی ADC می‌رود و بعد خواندن به کار قبلی خود بر می‌گردد. در کل برای صرفه‌جویی در وقت میکرو می‌باشد (شما می‌توانید اصلا استفاده نکنید).

۶. Vin(+):

۷. VIN(-):

این دو پایه ورودی‌های تفاضلی هستند که خروجی برابر VIN=Vin(+)-Vin(-)بود. ولی ما اغلب از ورودی تفاضلی استفاده نمی کنیم و Vin(-) را به زمین وصل کرده و Vin(+) را هم به سیگنال ورودی متصل می‌کنیم.

۸. AGND: زمین آنالوگ که به زمین وصل می‌کنیم.

۹. ADC:VREF/2: یک مبدل آنالوگ به دیجیتال می‌باشد که با استفاده از پایه Vref می‌توان توان دامنه سیگنال ورودی را با توجه به مقدار ولتاژ این پایه تنظیم کرد. به این صورت که اگر این پایه را رها کنیم و به جایی وصل نکنیم ولتاژ دامنه سیگنال ورودی می‌تواند در محدوده ۰ تا ۵ ولت باشد که در این‌صورت هر گام پله برابر 5/256=19.23 ولت خواهد شد. برای دیگر ولتاژها هم درزیر مشخص شده است:

Verf=2v	->	vin=0v-4v	4/255	=	15.62mv
Verf=1.5v	->	vin=0v-3v	3/255	=	11.71mv
Verf=1.28v	->	vin=0v-2.56v	2.56/255	=	10mv
Verf=1v	->	vin=0v-2v	2/255	=	7.81mv
Verf=.5v	->	vin=0v-1v	1/255	=	3.90mv

گام پله یعنی اینکه به ازای چه مقداری از دامنه ورودی خروجی یک واحد باینری بالا یا پایین برود. مثلا با ولتاژ پایه ۲ولت خروجی دیجیتال ما به ازای هر ۱۵٫۶۲میلی ولت ورودی یک واحد افزایش می یابد یعنی 18.62=00000001B و 37.24=00000010B در سایر ولتاژها هم همین‌طور می‌باشد. البته اگر قادر به تولید این ولتاژهای پایه نباشیم می‌توانیم توسط یک پتانسیومتر۱۰کیلو وبا تنظیم آن یک ولتاژ مبنا ایجاد کنیم.

۱۰. GND: زمین آی‌سی

۱۱. پایه‌های۱۱تا ۱۸ به ترتیب D0-D7 هستند که خطوط داده ۸بیتی هستند.

۱۲. CLKR: در بالا توضیح داده شد.

۱۳. Vcc: تغذیه آی‌سی می‌باشد.

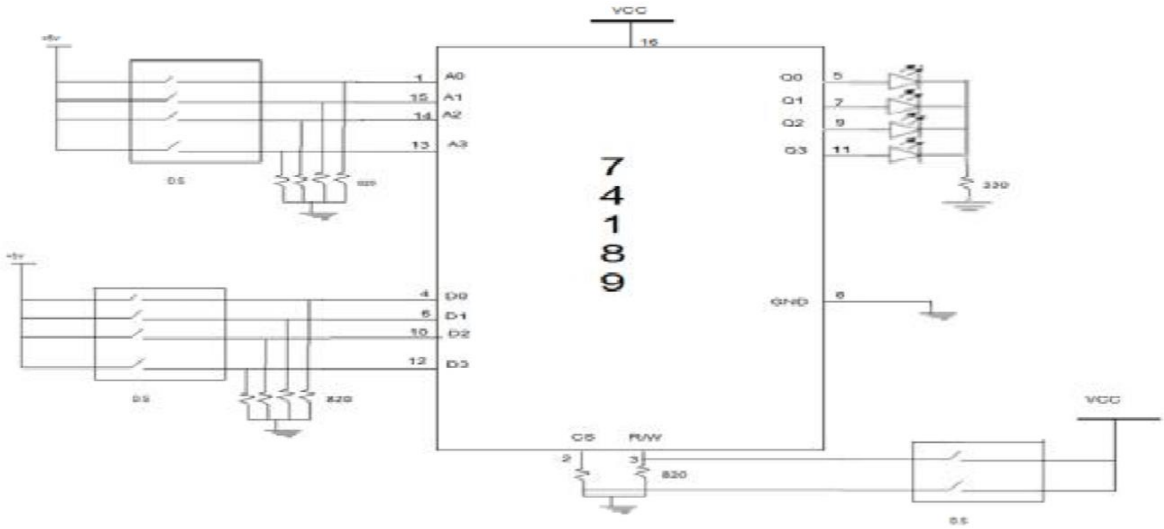
*دلیل داشتن ۲ زمین جدا برای سیگنالهای آنالوگ و دیجیتال جداسازی سیگنال آنالوگ ورودی از ولتاژهای گذرایی است که دراثر تغییر وضعیت پایه‌های خروجی D0-D7 تولید می شوند و این جداسازی دقت خروجی دیجیتال را تضمین می کند.

آزمایش۶:

استفاده ازIC RAM 74189

وسایل مورد نیاز:

۱.	مقاومت 820Ω	۱۰عدد
۲.	IC RAM74189	۱عدد
۳.	دیود نوری	۴عدد
۴.	مقاومت 330KΩ	۱عدد
۵.	دیپ سوئیچ۴بیتی	۱عدد
۶.	دیپ سوئیچ۲بیتی	۱عدد



توضیح هر یک از پایه‌های آی‌سی:

پایه‌های A0-A3: این پایه‌ها برای آدرس‌دهی به اطلاعات داده شده به آی‌سی استفاده می‌شود.

پایه‌های D0-D3: این پایه‌ها برای دادن اطلاعات برای ذخیره در حافظه استفاده می‌شود.

پایه‌هایQ0-Q3: این پایه‌ها خروجی‌های آی‌سی بوده که اطلاعات ذخیره شده در حافظه از طریق آن نمایش داده می‌شود.

CS(Chip select) : این پایه ،پایه‌ی فعال‌کننده آی‌سی می‌باشد که Low Active بوده و با صفر منطقی (زمین) فعال می‌شود. اگر این پایه یک منطقی باشد آی‌سی آماده به کار بوده و هیچ کدام از اعمال خواندن یا نوشتن را انجام نمی‌دهد.

R/W (Read/Write): این پایه مخصوص خواندن یا نوشتن است و Low Active می‌باشد. در صورتی که صفر منطقی باشد در حالت نوشتن قرار دارد و در حالیکه یک منطقی باشد عمل خواندن را انجام می‌دهد.

CS	W/R	
Low	Low	Write
Low	High	Read
High	X	Inhibit

شرح آزمایش:

این آی‌سی ۷۴۱۸۹ یک حافظه RAM می‌باشد که برای ذخیره اطلاعات در آن باید ابتدا از طریق پایه‌های مربوط به آدرس‌دهی،آدرس دلخواه را روی آن اعمال کرد و سپس مقدار داده را از طریق پایه‌های مربوط به دیتا وارد کرد. در این صورت ورودی داده تا زمانی قابل تغییر است که آدرس بعدی وارد نشود. پس می‌توان گفت که در این آی سی اول آدرس داده می‌شود و سپس داده. برای استفاده از آن ابتدا باید اطلاعات در RAM نوشته شود که برای این کار مطابق جدول بالا پایه‌های CS و R/W را به زمین متصل می‌کنیم تا صفر منطقی تولید کنید. پس از آن از طریق پایه‌های آدرس‌دهی آدرس را اعمال کرده و سپس داده را وارد می‌کنیم. پس از انجام عمل نوشتن به مرحله‌ی خواندن اطلاعات می‌رسیم که در این مرحله پایه‌های R/W را مطابق جدول بالا به حداکثر ولتاژ مدار وصل می‌کنیم و برای مشاهده داده ی آدرس مورد نظر، ابتدا آدرس را بر ورودی اعمال کرده و داده را بر روی خروجی از طریق LEDها مشاهده می‌نماییم.

خصوصیات حافظه‌های استاندارد:

۱. پایه‌های کنترلیR/W وCS به صورت مجزا داشته باشند.
۲. دیتای آنها ۸ بیتی باشد.
۳. دوطرف باشند (Fulldoplex): یعنی اگر آدرس را به ورودی دادیم دیتا را به خروجی دهد و بر عکس.