

## ساخت دماسنج با سنسور LM35

سمانه روح الامینی<sup>۱</sup>، مهدی اسلامی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم‌های الکترونیک دیجیتال دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران، تهران، ایران samanehhh.aminiiii71@gmail.com

<sup>۲</sup> استادیار دانشکده فنی مهندسی، گروه برق، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران: M.eslami@ut.ac.ir

**چکیده** - با توجه به اتلاف بیش از حد انرژی در ایران ما باید به وسیله راه کارهای هوشمند و هدفمند، از هدر رفتن این سرمایه ملی و خدادای جلوگیری کرده و این سرمایه را در جهت رفاه و پیشرفت کشور عزیزمان ایران هزینه کنیم. یکی از ساده ترین راه ها کنترل دمای محیط، به وسیله ی دماسنج های هوشمندوبه بیان دیگر کنترل کننده های هوشمند است. این مقاله برگرفته از یک پروژه ساخت با موضوع دماسنج با سنسور Im35 که ما می توانیم دما را بر حسب درجه سانتیگراد بر روی LCD نمایش دهیم. سنسور دما LM35 یکی از پرکاربرد ترین سنسور های دما است و یکی از مزایای آن کالیبره بودن آن بر اساس درجه سانتی گراد و کلون می باشد. این سنسور دما مناسب برای استفاده های تحقیقاتی، تجاری و صنعتی است.

کلید واژه- دماسنج الکترونیکی، آی سی ATMEGA32، سنسور LM35، میکروکنترل AVR

### ۱-مقدمه

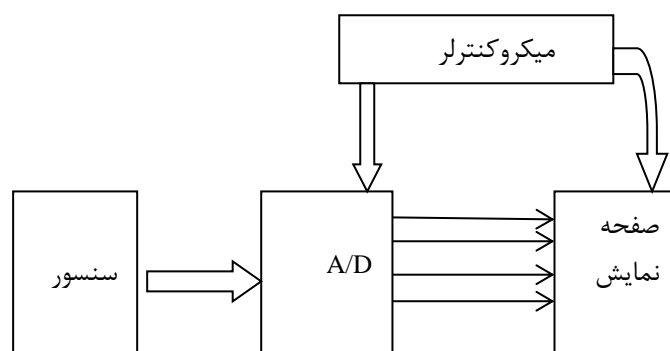
یکی از مسایلی که همواره برای آدمی اهمیت داشته دمای اطراف خود بوده است. بعد از صنعتی شدن جوامع، اهمیت اندازه دما برای مردم برای دانستن دمای خانه، دمای مواد در پروسه تولید که صحیح انجام شدن آن به دما در هر زمان وابسته است و... بیشتر شد. برای همین بشر همواره برای اندازه گیری دمای اطراف خود تلاش نموده است به همین خاطر لوازم اندازه گیری متنوعی ساخته شده که در هر کدام براساس خاصیت خاصی این اندازه گیری صورت می گیرد. [3]

همانطور که میدانید برای اندازه گیری دما بایستی از سنسورهای مختلفی که در بازار موجود است استفاده کنیم سنسورهای دیجیتالی و شیمیایی دقت و کارایی بالایی دارند و بیشتر در صنعت استفاده میشوند برای استفاده عادی معمولا از سنسورهای آنالوگ استفاده میشود چراکه قیمت این سنسورها بسیار کمتر از سنسورهای دیجیتالی ست و کارکرد راحت و دقت قابل قبول از دیگر ویژگیهای این سنسورهاست. [4][1] در اینجا ما برای اندازه گیری دما از سنسور Im35 استفاده می کنیم. [4]. پس از ساخت دماسنج در محیط های مختلف دما را اندازه گیری کرده وبا دمای اندازه گیری شده با دماسنج جیوه ای مقایسه می کنیم. ودقت اندازه گیری را رویت می کنیم. [2]

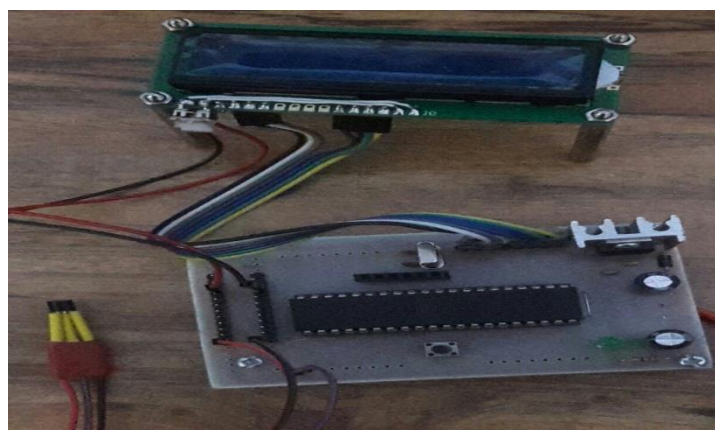
### ۲-شرح پروژه و کاربرد آن

در این قسمت به شرح پروژه دماسنج با سنسور Im35 می پردازیم. اجزای تشکیل دهنده ی این دماسنج شامل میکروکنترلر ATmega32، LCD، کاراکتری 16\*2، سنسور Im35، رگولاتور 7805، مقاومت 330 و خازن 220MF

سنسور دما Im35 استفاده شده در دماسنج سیگنال ورودی را به عنوان سیگنال آنالوگ دریافت می کند سپس این سیگنال آنالوگ به سیگنال دیجیتال به وسیله ی تغییر دهنده ی آنالوگ به دیجیتال (Adc) تغییر می یابد. [4][2] از طرفی ریزکنترل کننده ی موجود در نرم افزار سیگنال ورودی حس شده در صفحه نمایش (LCD) را به صورت فرمت دیجیتال نمایش می دهد. [1]



شکل ۱ بلوک دیاگرام مدار



شکل ۲ دماسنج با سنسور Im35

شکل ۲ مونتاژ شده و تغذیه مدار توسط آداپتر تامین می شود و با استفاده از رگولاتور 7805 به ۵ ولت تبدیل می شود. در این مدار ما از میکروکنترلر Atmega32 استفاده کردیم. برای نشان دادن دما در این مدار از یک LCD گرافیکی ۱۶\*۲ استفاده شده است. برای اندازه گیری دما از سنسور Im35 که یک سنسور دمای آنالوگ با دقت بالا است که می تواند در رنج -55 الی +150 درجه دما را اندازه گیری نماید. تغذیه این سنسور بین ۴ الی ۳۰ ولت می باشد. این سنسور با توجه به دما، ولتاژی را در پایه خروجی خود ایجاد می کند که با اندازه گیری این ولتاژ می توانیم دما را مشخص نماییم. میزان تغییرات ولتاژ خروجی ۱۰ میلی ولت به ازای هر درجه سانتی گراد است.

### ۳- نتیجه گیری

بمانند دستگاه های حس کننده ی دما، دماسنج دیجیتال تاثیر بزرگی در زندگی دارد. به عنوان مثال در قسمت پزشکی مثل اهداف صنعتی با تشخیص دمای احاطه شده در زمان معین هر ماشینی می تواند تصمیم بگیرد که چه کاری در دمای معین انجام دهد. اما با استفاده از دماسنج امکان تشخیص دمای بیشتر از ۱۵۰ درجه وجود ندارد. سنسور ورودی سیگنال دماسنج آنالوگ می باشد که در آخر به وسیله ی ADC به دیجیتال تغییر می یابد. بنابراین در جایی که اندازه گیری دقیق دما نیاز است وسیله های الکتریکی مختلفی مطابق وضعیت برای ساخت دماسنج مورد توجه قرار می گیرد.

پس از ساخت دماسنج ذکر شده اقدام به آزمایش دماسنج در چند محیط متفاوت و مقایسه آن با یک دماسنج جیوه ای انجام شد که نتایج آن در جدول (۱) آمده است

جدول ۱ بیانگر تست های انجام شده روی دماسنج

شرایط آب وهوایی	اندازه دماسنج جیوه ای	اندازه دماسنج دیجیتالی	دقت دماسنج
سرما	۱۲	۱۳	٪۱
مرطوب	۱۹	۱۸	٪۱
خشک	۲۳	۲۱	٪۲
گرما	۲۷	۲۳	٪۴
میزان دقت در دماسنج دیجیتالی			٪۸

دماسنج دیجیتالی نسبت به دماسنج جیوه ای در چهار محیط مختلف آزمایش شد. در شکل (۳) سه نمودار قرمز، آبی و سبز نشان داده شده است که نمودار قرمز رنگ برای دماسنج دیجیتالی نمودار آبی رنگ برای دماسنج جیوه ای و نمودار سبز رنگ درصد خطا را نشان می دهد.

طبق نمودار میزان دقت هر دو دماسنج طراحی شده به صورت خطی دیده می شود. که میزان اندازه گیری دماسنج دیجیتالی دقیق تر نسبت به دماسنج جیوه ای خواهد بود. چنانچه قصد داشته باشیم دقت هر چه بیشتر دماسنج دیجیتالی را به دست آوریم می بایست نمونه های بیشتری از دما را در شرایط متفاوت تری اندازه گیری و مقایسه کنیم و یا اینکه از سنسورهایی با دقت بیشتر و رنج اندازه گیری دما بیشتری استفاده کنیم.



شکل ۳ نمودار تست های انجام شده

۴-منابع

- [1] Theophilus Wellem, Bhudi Setiawan, “A Microcontroller- based Room Temperature Monitoring System”, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), Volume 53– No.1, September 2012
- [2] Yongsang Yoo and Minkyu Song, “Design of a 1.8V Lbit JOOMSPS CMOS Digital – to – Analog Converter with a Novel Delitchings Circuit and Inverse Thermometer Decoder”, 2002 Asia-Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS’ 02), Volume-2, October, 2002
- [3] Xing Guo Quan, “Temperature Characteristics and Application of LM 35 Sensor”, Biomedical Engineering Department of Xianmng College □ Xianning Hubei-437100 □ C hina , Article id 1007—7510(2007)11—0049—02, 2007
- [4 ] Gao Mei Zhen, “Principle and application of the LM 35 series temperature sensor”, Hubei normal university □ □ □ □ □ □ □ □ Article Id: 1671-1041(2005)01-0114-O 1, 2005
- [5] V. Gaevskij and A. Denisov, “Noise temperature of Josephson frequently convertor down in self pumping mode,” 1984. *Pis'ma v ZhTF*, vol. 10, p. 697,