



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی گروه برق

پروژه کارشناسی

عنوان:

فلومتر دو جهته با سنسور آلتراسونیک

ارائه دهندگان

زهرا صالحی ۹۳۴۴۶۱۱۳

آرزو فتاحی ۹۳۴۴۶۲۰۸

شهریور ۱۳۹۷

فهرست مطالب

فصل اول مقدمه	۱
۱-۱- شرح کلی فصل	۲
فصل دوم صوت و ماورای صوت	۳
۱-۲- مقدمه	۴
۲-۲- تولید صوت	۴
۲-۳- انتشار صوت	۴
۲-۴- ارتباط صوت و ارتعاش	۵
۲-۵- وسیله انتقال صوت	۵
۲-۶- کشف ماورای صوت	۶
۲-۷- محدوده ماورای صوت	۶
۲-۸- قابلیت شنیدن ماورای صوت	۷
۲-۹- امواج صوتی و مکانیکی	۷
۲-۱۰- کاربردهای ماورای صوت	۷
۲-۱۰-۱- پاک کننده های التراسونیک	۸
۲-۱۰-۲- تجزیه کننده های التراسونیک	۸
۲-۱۰-۳- فاصله یابی التراسونیک	۸
فصل سوم سنسور آلتراسونیک	۱۰
۳-۱- مبدا آلتراسونیک	۱۱
۳-۲- موج یاب آلتراسونیک	۱۱
۳-۳- سنسور آلتراسونیک	۱۱
فصل چهارم فاصله یابی آلتراسونیک	۱۳
۴-۱- مقدمه	۱۴
۴-۲- مقایسه فاصله سنج آلتراسونیک نسبت به فاصله سنج های دیگر	۱۶
۴-۲-۱- سنسورهای آلتراسونیک:	۱۷
۴-۲-۲- سنسور های لیزر	۱۷
۴-۳- کاربرد آلتراسونیک در زندگی امروز	۱۹
۴-۴- فرمول فاصله سنجی توسط آلتراسونیک	۲۰
فصل پنجم فلومتر آلتراسونیک	۲۱
۵-۱- معرفی فلومتر آلتراسونیک	۲۲

۱-۱- شرح کلی فصل

این پایان نامه شامل شش فصل می باشد. که فصل اول ان مقدمه ای کوتاه در خصوص معرفی پروژه ، فصل دوم آن باعنوان صوت و ماورای صوت ، فصل سوم آن باعنوان آلتراسونیک ، فصل چهارم تحت عنوان فاصله یابی آلتراسونیک ، فصل پنجم آن باعنوان فلومتر آلتراسونیک و فصل ششم آن تحت عنوان عملکرد پروژه می باشد.

در فصل دوم به بررسی صوت و ماورای صوت و نحوه تولید صوت می پردازیم. مثال هایی از ماورای صوت را بررسی خواهیم کرد. کاربردهایی همچون کاربرد پزشکی ماورای صوت ، کاربردهای مخابراتی و کاربردهای شیمیایی ماورای صوت می پردازیم و گریزی به کاربردهایی چون پاک کنندگی و تجزیه کنندگی و فاصله یابی آلتراسونیک می پردازیم.

بعداز آن در فصل سوم به بررسی و تجزیه و تحلیل خود سنسور آلتراسونیک و نحوه کار با آن خواهیم پرداخت. مبدا آلتراسونیک و موج یاب آلتراسونیک را شرح خواهیم داد. تا حدی شما را با ساختار آلتراسونیک آشنا خواهیم نمود.

در فصل چهارم که تحت عنوان فاصله یابی آلتراسونیک است مثال هایی را ارائه خواهیم داد تا با مطالعه آن ها تا حدی بتوانید نحوه سنجش فاصله با سنسور آلتراسونیک را درک کنید.

باین مقدمه برای فاصله یابی آلتراسونیک به سراغ فصل پنجم پروژه تحت عنوان فلومتر آلتراسونیک که بر پایه فاصله یاب آلتراسونیک است می پردازیم. در این فصل با عنوان ذکر شده به بررسی تاریخچه فلومتر و

فرمول هایی جهت یافتن فلوئید موردنظر مایعات و گاز ها در لوله ها های انتقال خواهیم پرداخت.

و در آخر به ارائه فصل شش که شرح کلیات عملکرد پروژه است می پردازیم و کلیه نتایج این پروژه را ارائه خواهیم کرد. همچنین به بررسی مراحل کار عملی شامل تهیه pcb کار ، یافتن درایور مناسب ، جهت عملکرد سنسور ، توضیح مدار درایور و توضیح برنامه میکروکنترلر می پردازیم.

در انتها با مطالعه این شش فصل از پایان نامه با توجه به پیشنهادات مطرح شده در آخر پایان نامه میتوان به نتایج خوبی در زمینه ساخت این پروژه دست یافت.

۱-۲- مقدمه

طبیعت پر از صدا است و ما همیشه خواستار شنیدن صداهای خوش و حیاتی هستیم و از صداهای نامطلوب و خطرناک گریزان هستیم. بطور کلی باید گفت بشر به مرور زمان نسبت به حس شنوایی توجه بیشتری می کند.

پیشرفت روزافزون صنایع صوتی مانند تلفن_راديو_فونوگراف ضبط صوت روی فیلم و تهیه فیلم های صدا دار و غیره خود می تواند بر این موضوع دلیلی مسلم باشد.

از نظر اهمیتی که اکوستیک یا علم صدا دار دارد می توان انتظار داشت که این موضوع در تاریخ فنون فیزیک جزو مطالب اساسی به شمار رفته باشد ، در صورتی که چنین چیزی نیست ، زیرا در قبال تاریخ سایر علوم ، آزمایشگاه پروژه تاریخ اکوستیک قسمت از قلم افتاده و مهجوری بیش نیست. یکی از دلایل مهجوریت تاریخی این است که نظریه اساسی اصلس راجع به انتشار و اخذ صوت از زمان هایی بسیار قدیم در تحولات فکر بشری پیدا شده و اسلوب این فکر همان است که امروزه مورد قبول ماست. قسمت های عمده علم کوستیک عبارتند از :

۲-۲- تولید صوت

وقتی که به یک جسم جامد ضربه وارد می کنیم ، صدا تولید می کند. تحت بعضی از شرایط صدای حاصل ، به گوش انسان خوشایند و مطلوب است و این در واقع اساس پیداش علم موسیقی است که سالیان دراز قبل از تاریخ ضبط صوت ، موجود بوده است ، اما موسیقی قرن ها قبل از نظر علمی مورد تحقیق قرار گرفت و جزو صنایع ظریف محصول میشد. این مطلب مورد قبول عموم است که اولین فیلسوف یونانی که مبنای موسیقی را بررسی نموده فیثاغورث می باشد که شش قرن قبل از میلاد زندگی می کرده است.

۲-۳- انتشار صوت

از مشاهداتی که در ایام قدیم شد و به دست ما رسیده معلوم میشود که صوت به وسیله آزمایش های مربوط به هوا از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل می گردد. در حقیقت ارسطو اصرار داشت که حرکت آزمایش های مربوط به هوا در انتقال صوت موثر است ولی این موضوع مانند سایر مطالبی که در فیزیک بیان نموده است همراه با

ابهام است. چون در موقع انتقال صوت ، آزمایش های مربوط به هوا حرکتی نمی کند ، بنابراین جای تعجب نیست که بگوئیم فلاسفه دیگر معاصر ارسطو این عقیده او را تکذیب نموده اند.

به همین ترتیب در زمان گالیله ، یک فیلسوف فرانسوی گاساندی ، انتشار صوت را جریانی از اجزای کوچک غیرمرئی بسیار ریز می دانست که از جسم صدادار برخواسته و پس از عبور از آزمایش های مربوط به هوا به گوش ما رسیده و انرا متاثر می سازد. اولین کسی که تجربه زنگ زیرسپوش خالی از آزمایش های مربوط به هوا را امتحان کرد. اتانازیرس ، کیرتر Athanasuis Kircher Jesuit می باشد.

از ابتدای تاریخ اکوستیک تا به امروز ، تنها گیرنده صوتی مفید و جالب توجهی که دائما به کار رفته عبارتند از گوش انسان می باشد. از این رو قسمت عمده موضوع اخذصوت به مطالعه و بررسی خواص اکوستیکی این عضو انحصار یافته است. جالب توجه این است که تا به حال یک نظریه کامل و قابل قبولی راجع به کیفیت شنوایی پیدا نشده است و موضوع شنوایی انسان یکی از مسائل پیچیده و گیج کننده می باشد. (Psycho Physics).

۲-۴-ارتباط صوت و ارتعاش

تجربیات یومیه نشان می دهد که احساس شنیدن وقتی برای ما پیدا می شود که شیئی که در مجاورت ما واقع شده است به ارتعاش در آید. مثلا اگر کنار ما جامی فلزی قرار داشته باشد چنانچه با یک قطعه فلز به بدنه جام به زمین صدایی از آن به گوش میرسد و اگر بادقت به آن نگاه کنیم ملاحظه میگرد که در حین صدادادن لبه جام غیرواضح می باشد و این علامت ارتعاش سریع است. اگر در این هنگام پاندول سبک وزن

ساده ای را به بدنه جام نزدیک کنیم ضربه های پشت سر هم بدنه جام را روی پاندول که دلیل ارتعاش آن است به خوبی مشاهده می کنیم. اما بعضی اوقات ارتعاش به اندازه ای سریع است که با چشم دیده نمیشود و باید با وسایل مختلف از قبیل وسیله فوق وجود آن را در اجسام ظاهر ساخت.

۲-۵-وسیله انتقال صوت

علاوه بر آزمایش های مربوط به هوا و جامدات و مایعات نیز برای صوت ناقل خوبی هستند. هرکس میداند که با گذاشتن گوش خود بر زمین میتواند حرکت عابرین پیاده و چهارپایان را از مسافت نسبتا زیادی

۷-۱- نتایج

در ابتدای نتیجه گیری ذکر این نکته ضروری است که به دلیل بودن که بزرگ ابعاد سنسور ها ما مجبور شدیم تا از لوله هایی با طول و قطر بزرگی استفاده کنیم که وقتی سنسور ها سر این لوله ها واقع میشوند مسئله نویز به دلیل حساسیت زیاد این سنسورها به جداره لوله ها افزایش می یابد. که همین مسئله در اندازه گیری مایع عبوری در لوله کمی مشکل ساز و نیاز به دقت بیشتری برای اندازه گیری دبی بود.

نکته دوم این است که برای ساخت دبی سنج های مایع و گاز از رنج های فرکانسی متفاوتی بهره گرفته میشود. این رنج برای مایعات ۱ مگاهرتز و برای گاز ها ۱ کیلوهرتز می باشد.

نکته آخر این که فاصله سنجی توسط آلتراسونیک مزیت های فراوانی نسبت به فاصله سنجی به روش های آزمایشگاه پروژه لیزری و اینفراردی دارد.

۷-۲- پیشنهادات

به دوستان علاقمند به بحث فلومتر آلتراسونیک پیشنهاد میشود که اگر بتوانند سیستم را به گونه ای بسازند که مایع در حال حرکت در لوله بتواند تحت فشار قرار بگیرد می توان سرعت را به راحتی بدست آورد و همچنین برای بدست آوردن ویسکوزیته (غلظت) مایع از فشار مایع کمک گرفت که نیازمند استفاده از فشارسنج و پمپ مایع است. همچنین برای اخذ نتیجه بهتر در این پروژه بهتر است طول لوله بزرگتر را خیلی طولانی انتخاب کنیم. زیرا مایع بر اثر برخورد به زانوها شکل طبیعی خود را از دست می دهد و مدتی طول می کشد که شکل طبیعی خود را پیدا کند که در سازه ما قبل از اینکه شکل طبیعی خود را پیدا کند از مقابل سنسور دوم عبور کرده

است که این در محاسبه دبی با خطاهایی روبه رو میشود.

مراجع

[1]. <http://www.panametrics.com/ndt/theory>

[2]. <http://en.wikipedia.org/wiki/ultrasound>

[3]. www.portabletesters.com

[4]. Brogon, D. Hodgins, J.; Graup behaviours for systems with significant dynamics

[5]. Borenstein, J., Evert, H., Fenge, L.