دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: مخابرات

عنوان:

ساخت دستگاه فاصله‌یاب برای اندازه‌گیری ارتفاع مایع درون مخزن با استفاده از امواج آلتراسونیک

استاد راهنما: **جناب دکترمریخ بیات**

نگارش: سیمین مسیحی

تاریخ دفاعیه: مهر ۸۹

تقدیم به پدر و مادر مهربانم...

فهرست مطالب

چکیده مطالب ۵

مقدمه ۱

فصل اول ۲

سنسور چیست؟

فصل دوم ۶

آشنایی با آلتراسونیک و سنسورهای آن

فصل سوم ۱۰

معرفی المان‌ها و عناصر بکار رفته در ساخت مدار فاصله‌یاب

فصل چهارم ۱۵

مراحل طراحی و ساخت مدار فاصله‌یاب

نتیجه گیری ۲۵

ضمیمه ۱ ..... ۲۶

شماتیک کلی مدار فاصله‌یاب

ضمیمه ۲ ..... ۲۷

برنامه‌ی میکروی نوشته شده برای مدار فاصله‌یاب

مراجع ۳۵

چکیده مطالب

هدف از این پروژه ساخت دستگاه فاصله‌یاب برای اندازه‌گیری ارتفاع مایع درون مخزن با استفاده از امواج آلتراسونیک می‌باشد.

در صنعت و کارخانه‌ها این دستگاه کاربرد زیادی دارد ؛ اساس کار این دستگاه فرستنده وگیرنده‌ی آلتراسونیک می‌باشد.

فرستنده‌ی آلتراسونیک پالس آلتراسونیکی را پایین به طرف سطح مایع می‌فرستد وپژواک بازگشتی را آشکار می‌کند، یک میکروپروسسور داخلی که قبلاً با سرعت صوت برنامه‌ریزی شده‌است زمان رفت وبرگشت موج را برای اندازه‌گیری فاصله‌ی میان فرستنده و سطح مایع تجزیه و تحلیل می‌کند، اولین پالس پس از دور شدن از فرستنده با برخورد به سطح مایع منعکس می‌شود، پالس بعدی ممکن است از سطح مایع عبور کرده و پس از برخورد با کف مخزن منعکس شده و وارد گیرنده شود، میکروپروسسور با استفاده از اختلاف زمانی موجود بین اولین و دومین پژواک بازگشتی و با توجه به سرعت صوت در محیط و تغییرات دمایی، ارتفاع مایع درون مخزن را محاسبه می‌کند؛ و این اطلاعات را به صورت عددی برای نمایش یا سیگنالی در رنج ۲۰mA- ۴ به نسبت ارتفاع سطح مایع به واحد کنترل می‌فرستد ، واحد کنترل این اطلاعات را برای راه‌اندازی رله‌های کنترل به‌کار می‌برد.

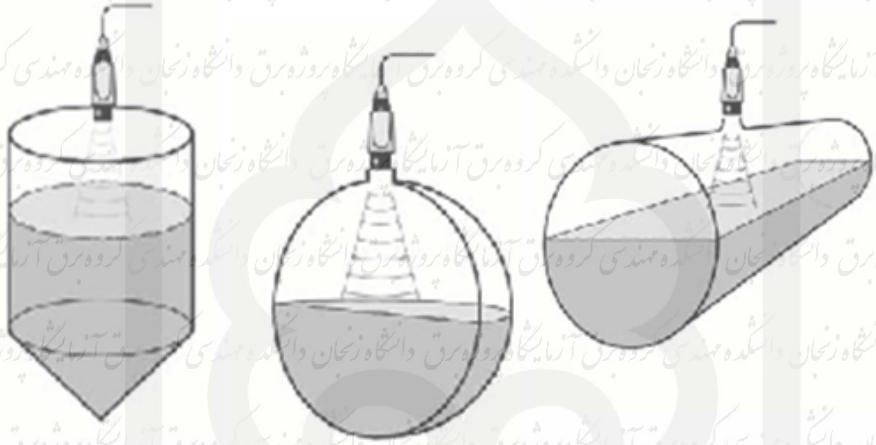
متناوباً ظرفیت تانکر ویا حجم مایع جاری در یک کانال باز می‌تواند محاسبه شود، ۵ رله‌ی ساخته شده، و جریان خروجی ای در رنج۲۰ mA- ۴ وجود دارد.

نمایشگر دستگاه متغیر اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد؛ همچنین می‌تواند برای نمایش سایر اطلاعات عملی قابل استفاده برنامه‌ریزی شود. برای مثال شکل هندسی جریان خروجی و یا وضعیت رله‌ها می‌تواند روی نمایشگر نشان داده‌شود .

کاربردهای نوعی:

سیستم ظرفیت تانکرها شکل‌های متنوعی از تانکرهایی که قبلا برنامه‌ریزی شده‌اند دارد، این شکل‌ها عبارتند از:

- سیلندرهای عمودی
- سیلندرهای افقی
- سیلندرهای افقی با انتهای گنبدی شکل
- سیلندرهای با انتهای گوه‌ای شکل (کله قندی)
- تانکرهای کروی



شکل(آ)سیلندرهای افقی،سیلندرهای کروی،سیلندرهای با انتهای گوه‌ای شکل

معیارسنجشی می‌تواند در نظرگرفته شود که به نمایشگر اجازه دهد ظرفیت را در هرکدام از نمونه‌های حجمی انتخاب شده نشان دهد ، که بسیاری از آن ها از قبل برنامه‌ریزی شده‌اند ، واحدهای اندازه نیز روی نمایشگر نشان داده‌می‌شود، دیگر شکل‌های خاص از تانکرها با جدول‌هایی که گردآوری شده‌اند مطابقت دارند ،کاربر به راحتی با وارد کردن مشخصات تانکر و ارتفاع آن می تواند حجم و یا ارتفاع آب را در هر سطحی دریافت کند.

سیستم می‌تواند طوری برنامه‌ریزی شود که هم حجم و ارتفاع سطح مایع تا کف مخزن و هم ارتفاع فضای خالی بالای سطح مایع را نمایش دهد.

- سیستم اندازه‌گیری اختلاف سطح:

در بعضی مواقع نیاز داریم که اختلاف ارتفاع بین دو سطح را اندازه بگیریم ، برای مثال در یک جدار داخلی که اختلاف سطح شاخصی برای وضعیت جداره می‌باشد .

سیستم‌های اختلاف سطح با به‌کارگیری دو فرستنده برای اندازه‌گیری ارتفاع طراحی شده‌اند و برای انجام محاسبات بر اساس دو سیگنال دریافتی برنامه‌ریزی شده اند:

- سطح، حجم/ ظرفیت و یا جریان در زیر فرستنده‌ی اول
- سطح ، حجم/ظرفیت و یا جریان در زیر فرستنده‌ی دوم
- اختلاف سطح بین فرستنده‌ی اول و فرستنده‌ی دوم
- مجموع ارتفاع سطوح ،ظرفیت و یا جریان در زیر دو فرستنده

رله‌های کنترلی و جریان خروجی با تغییر هرکدام از این موارد تغییر می‌کنند و نمایشگر طوری برنامه-ریزی شده‌است که سطح خوانده شده از هرکدام از فرستنده‌ها، اختلاف بین سطوح و مجموع آن‌ها را می-تواند نشان دهد.

شکل(ب):سیستم اندازه گیری اختلاف سطح

مقدمه

ساخت دستگاه فاصله‌یاب ایده‌ای است که تاکنون کاربردهای بسیاری در موارد مختلف داشته‌است. هدف نهایی این دستگاه در اکثر کاربردهایش، کشف مانع و اعلام فاصله تا آن می‌باشد؛ این دستگاه را به شکل-های مختلفی می‌توان طراحی کرد.

به عنوان برخی از کاربردهای این دستگاه موارد زیر را می‌توان نام برد:

سیستم کشف مانع برای نابینایان

سیستم فاصله‌یاب برای پارک کردن ماشین در پارکینگ

سیستم فاصله‌یاب برای اندازه‌گیری ارتفاع مایع درون مخزن

در هر کدام از این موارد با توجه کارآیی مورد نیاز می‌توان از آی‌سی‌های سخن‌گو، آژیر و یا نمایشگر سون‌سگمنت[1] برای اعلان وجود مانع و ارایه‌ی فاصله‌ی محاسبه شده استفاده کرد؛ برای مثال در سیستم-های فاصله‌یاب طراحی شده برای نابینایان از آی‌سی‌های سخن‌گو[2] استفاده می‌شود. این آی‌سی‌ها قابلیت ضبط و پخش صدا را دارند، همچنین می‌توانند یک پیغام ثابت و مشخص را با یک بار ضبط کردن تا مدت‌ها نگهداری و پخش کنند؛ یکی از مزیت‌های این آی‌سی‌ها این است که پیغام ضبط شده تا چندین بار قابل تغییر است.

برای اعلام فاصله‌ی مورد نظر، آی‌سی با دریافت مسافت اندازه‌گیری شده، باید تشخیص دهد که کلمات تشکیل دهنده‌ی پیغام معادل، در کدام آدرس‌ها قرار دارند.

در این پروژه طراحی و ساخت دستگاه فاصله‌یاب برای اندازه‌گیری ارتفاع مایع درون مخزن با استفاده از امواج آلتراسونیک مد نظر است.

---

[1] Seven segment
[2] Voice processor

فصل اول :

سنسور چیست؟

سنسورالمان حس کننده‌ای است که کمیت‌های فیزیکی را به کمیت‌های الکتریکی آنالوگ یا دیجیتال تبدیل می‌کند. هر کمیت فیزیکی معین را که باید اندازه‌گیری شود به شکل یک کمیت دیگر که می‌تواند پردازش شود تبدیل می‌کند (تغییر می دهد).

سنسور از کلمه‌ی لاتین sensorium ، به معنی توانایی حس کردن یا sense به معنی حس، برگرفته شده است.

از منظر مهندسی کنترل: سنسور جزء لاینفک حلقه‌ی فیدبک در سیستم های حلقه بسته است.

از منظرمهندسی ابزار دقیق : سنسور اولین بخش از وسیله ی اندازه‌گیری است که مستقیماً با کمیت مورد نظر در ارتباط است و هرلحظه تغییرات آن را اندازه گرفته و پاسخ مناسب می‌دهد.

سنسور بخشی از اجزای جدا نشدنی دستگاه کنترل اتوماتیک است که اطلاعات مختلفی از وضعیت اجزای متحرک سیستم را به واحد کنترل ارسال می‌کند.

دسته‌بندی سنسورها

سنسور های گرمایی:

سنسورهای هستند که نسبت به درجه حرارت حساس می‌باشند، مانند ترمومتر.

سنسور های الکتریکی :

سنسور مقاومت(اهم‌متر) ،سنسور جریان(آمپرمتر) ، سنسور ولتاژ(ولت‌متر)، سنسورهای فلزیاب و رادار.

سنسورهای مکانیکی:

سنسورهای فشار (آلتی‌متر ، بارومتر و ...)

سنسورهای اندازه گیری چگالی، چسبندگی و سیالی گازها و مایعات

سنسورهای مکانیکی برای تشخیص موقعیت، شتاب واستحکام اجسام

سنسورهای رطوبت.

سنسورهای شیمیایی:

سنسورهای تشخیص گازهایی مانند اکسیژن ، منو اکسیدکربن و سنسورهای تشخیص بو.

سنسورهای نوری:

سنسورهای نوری شامل نیمه هادی‌هایی چون سلول‌های نوری ، فوتو دیود، فوتو سنسورهای مـادون قرمـز، سنسورهای فیبر نوری و ... می‌باشند.

سنسورهای اکوستیک:

سنسورهای به‌کار رفته در میکروفون، هدفون و همچنین کاربرد در ساخت روبات در این دسـته قـرار مـی-گیرند.

سنسورهای بیولوژیکی:

مکانیزمی شبیه به سنسورهای مکانیکی دارند، بسیاری از این سلول‌های خاص بـه دمـا، نـور، حرکـت، میدانهای مغناطیسی، ارتعاشات، فشار و کمیت های مختلف فیزیکی حساس‌اند.

بیوسنسورها و سنسورهای مصنوعی زیستی از این دسته‌اند.

و یکی دیگر از انواع سنسورها، سنسورهای وابسته به پدیده‌های درون اتمی می‌باشد.

معرفی پارامترهای مهم در سنسورها

فرکانس سوئیچینگ:

حداکثر تعداد قطع و وصل یک سنسور در ثانیه فرکانس سوئیچینگ می‌باشد.

فاصله سوئیچینگ (S) :

فاصله‌ی بین قطعه استاندارد و سطح حساس سنسور به هنگام عمل سوئیچینگ، فاصله سوئیچینگ نامیده می‌شود.

فاصله سوئیچینگ نامی (Sn) :

فاصله در حالت متعارف و بدون درنظرگرفتن پارامترهای متغیر از قبیل درجه حرارت ، ولتاژ تغذیه و ... فاصله سوئیچینگ نامی نامیده می‌شود.

فاصله سوئیچینگ موثر (Sr) :

فاصله سوئیچینگ تحت شرایط ولتاژ نامی و حرارت ۲۰ C فاصله سوئیچینگ موثر نامیده می‌شود . در این حالت تلرانس ها و پارامترهای متغیر نیز در نظر گرفته شده است.($۰.۹\ S_n < S_r < ۱.۱\ S_n$)

هیسترزیس (H) :

فاصله بین نقطه وصل شدن (هنگام نزدیک شدن به سنسور) و نقطه قطع شدن (هنگام دور شدن از سنسور) می‌باشد. حداکثر این مقدار ۱۰ ٪ فاصله نامی می باشد.

دسته بندی کلی سنسورها برحسب تماس

۱. سنسورهای تماسی[1]

۲. سنسورهای همجواری یا بدون تماس[2]

[1] contact

[2] proximity

سنسورهای بدون تماس

سنسورهائی هستند که با نزدیک شدن یک قطعه وجود آن را حس کرده و فعال می‌شوند.

این عمل به نحوی است که می‌تواند باعث جذب یک رله، کنتاکتور و یا ارسال سیگنال الکتریکی به طبقه ورودی یک سیستم گردد.

مزایای سنسورهای بدون تماس

سرعت سوئیچینگ زیاد:

برخی از آن‌ها (سنسور القائی سرعت) با سرعت سوئیچینگ تا ۲۵ KHz کارمی‌کنند.

طول عمر زیاد:

به‌دلیل نداشتن کنتاکت مکانیکی و عدم نفوذ آب، روغن، گرد و غبار و ...

عدم نیاز به نیرو و فشار:

با توجه به عملکرد سنسور هنگام نزدیک شدن قطعه، به نیرو و فشار نیازی نیست.

قابل استفاده در محیطهای مختلف با شرایط سخت کاری:

در محیطهای با فشار زیاد، دمای بالا، اسیدی، روغنی، آب و ... قابل استفاده می باشند.

عدم ایجاد نویز در هنگام سوئیچینگ:

به‌دلیل استفاده از نیمه هادی‌ها در طبقه خروجی، نویزهای مزاحم ایجاد نمی‌شود.

انواع سنسورهای بدون تماس

انواع مختلفی از سنسورهای بدون تماس وجود دارد که مهمترین آن‌ها عبارتند از:

۱- القایی

۲- خازنی

۳- اثر هال

۴- آلتراسونیک

آن دسته از سنسورها که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم، سنسورهای آلتراسونیک می‌باشند.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

مراجع

www.sensorsland.com

www.htm-sensors.com

www.sensors-transducers.com

www.balluff.com