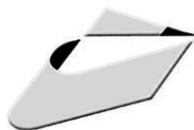


به نام خدا



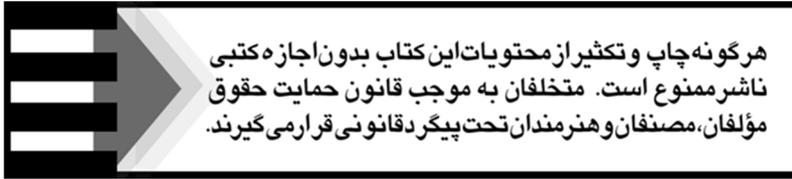
مؤسسه فرهنگی هنری
دیبانگران تهران

سنسورها در خودروهای سواری

مؤلفان

مهندس امیرمهیار خراسانی

مهندس مسعود رضایی



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.



◀ عنوان کتاب: سنسورها در خودروهای سواری

◀ مولفان: مهندس امیر مهیار خراسانی

مهندس مسعود رضایی

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ صفحه آرای: مجتمع فنی تهران

◀ طراح جلد: مجتمع فنی تهران

◀ نوبت چاپ: چهارم

◀ تاریخ نشر: ۱۳۹۸

◀ چاپ و صحافی: درج عقیق

◀ تیراژ: ۵۰ جلد

◀ قیمت: ۵۵۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۵۴-۹۶۰-۲

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagartehran.com

www.mftdibagaran.ir

نشانی تلگرام: @mftbook

اپلیکیشن دیباگران تهران را از سایت های اینترنتی دیباگران دریافت نمایید.

سرشناسه: خراسانی، امیر مهیار، ۱۳۶۰-
عنوان و نام پدیدآور: سنسورها در خودروهای
سواری/ امیر مهیار خراسانی، مسعود رضایی
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۳۸۸
مشخصات ظاهری: ۱۴۸ ص: مصور،
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۵۴-۹۶۰-۲
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: کتابنامه. یادداشت: نواژه نامه
موضوع: اتومبیل ها-تجهیزات برقی
موضوع: آشکارسازها
شناسه افزوده: رضایی، مسعود، ۱۳۶۴-
رده بندی کنگره: ۱۳۸۸ س۹/خ/۲۷۲ TL
رده بندی دیویی: ۶۲۹/۲۵۴
شماره کتابشناسی ملی: ۱۶۷۵۲۰۷

فهرست مطالب

۶	مقدمه ناشر
۷	مقدمه مؤلفان
۸	پیشگفتار

بخش اول: کلیاتی درباره سنسورها

فصل اول: مفهوم سنسور و تکنیک‌های تولید آن

۱۳	۱-۱ تعریف سنسور
۱۵	۱-۲ تکنیک‌های تولید سنسور

فصل دوم: سنسورهای سیلیکانی و انواع آن

۱۷	۲-۱ سنسورهای سیلیکانی
----	-----------------------------

فصل سوم: تکنیک‌های مختلف ساخت سنسور

۳۵	۳-۱ سنسورهای لایه نازک
۳۷	۳-۲ سنسورهای لایه ضخیم
۳۹	۳-۳ سنسورهای فیبر نوری
۴۵	۳-۴ سنسورهای شیمیایی

فصل چهارم: سنسورها بر پایه عناصر معمول اندازه‌گیری و انواع آن

۴۹	۴-۱ سنسورها بر اساس عناصر معمول اندازه‌گیری
----	---

فصل پنجم: سنسورهای تشدیدی و انواع آن

۵۹	۵-۱ سنسورهای تشدیدی
----	---------------------------

بخش دوم: کاربرد سنسورها در خودروهای سواری

فصل ششم: سنسورهای متغیر با دما

۶۶	۶-۱ سنسور دمای هوای ورودی (منیفولد)
----	---

- ۶۸-۶ سنسور دمای آب رادیاتور (دمای موتور).....
- ۷۰-۶ سنسور دمای آب کاربراتور.....
- ۷۲-۶ سنسور دمای بحرانی (120 درجه).....
- ۷۳-۶ سنسور دمای اواپراتور کولر.....
- ۷۳-۶ سنسور دمای خارج خودرو.....
- ۷۴-۶ سنسور دمای داخل خودرو.....

فصل هفتم: سنسورهای متغیر با فشار

- ۷۷-۷ سنسور فشار هوای ورودی (منیفولد).....
- ۷۸-۷ سنسور اندازه‌گیری‌کننده جرم یا هوای ورودی.....
- ۸۱-۷ سنسور خطی فشار گاز کولر.....
- ۸۲-۷ سنسور فشار هیدرولیک فرمان.....
- ۸۴-۷ سنسور فشار روغن موتور (فشنگی روغن).....
- ۸۴-۷ سنسور هشدار دهنده فشار باد لاستیک.....

فصل هشتم: سنسورهای اثر هال

- ۸۷-۸ سنسور دور موتور و موقعیت زاویه میل لنگ.....
- ۸۹-۸ سنسور سرعت خودرو.....
- ۹۱-۸ سنسور ترمز ضد قفل.....
- ۹۴-۸ سنسور رلوکتوری.....
- ۹۵-۸ سنسور رلوکتانسی.....
- ۹۶-۸ سنسور مغناطیسی (اثر هال).....

فصل نهم: سایر سنسورها

- ۹۹-۹ سنسور وضعیت دریچه گاز.....
- ۱۰۵-۹ سنسور لنت ترمز.....
- ۱۰۶-۹ سنسور ضربه.....
- ۱۰۷-۹ سنسور اینرسی (سوییچ اینرسی).....
- ۱۰۹-۹ سنسور کیسه هوا و پیش‌کشنده‌ها.....
- ۱۱۲-۹ سنسور اکسیژن.....
- ۱۱۶-۹ سنسور متانول.....

۱۱۷	۹-۸ سنسور نشان‌دهنده سطح سوخت
۱۲۰	۹-۹ سنسور نشان‌دهنده سطح روغن موتور
۱۲۱	۹-۱۰ سنسور نشان‌دهنده سطح روغن ترمز
۱۲۲	۹-۱۱ سنسور نور
۱۲۲	۹-۱۲ سنسور کلیدی
۱۲۳	۹-۱۳ سنسور درب‌ها (میکروسوییچ لادری)
۱۲۴	۹-۱۴ سنسور فاصله‌یاب لیزری
۱۲۶	۹-۱۵ سنسور باران
۱۲۷	۹-۱۶ سنسور تابش نور خورشید
۱۲۹	۹-۱۷ بررسی سنسورهای نسل آینده
۱۳۱	ضمیمه
۱۴۵	فهرست منابع

نظمی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرضه کتاب های است که تواند

خواسته های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگ این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام هایی هر چند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم. گستردگی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی ترین و راحت ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع رسانی، بیش از پیش روشن می نماید. در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پربار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقه مندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت " مهندس امیرمهیاری خراسانی و مهندس مسعود رضایی " و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

ویراستاری: شیوا غمگسار و فاطمه پورعبدل

ترسیم تصاویر: مریم فرجیان

ویرایش و صفحه آرایی کامپیوتری: مهسا کوراوی و تهمنه کاشانیان

طراح جلد: مریم فرجیان

ناظران چاپ: حیدر شفیعی، کریم براغ

در خاتمه از خوانندگان عزیز و دانش پژوهان گرامی خواهشمندیم ما را با راییه پیشنهادها و انتقادهای خود در بهبود کمی و کیفی کارهای انجام شده راهنمایی کنند تا بتوانیم در آینده کتاب هایی با کیفیت بهتر تقدیم حضورشان کنیم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

publishing@mftmail.com

مقدمه مؤلفان

اگرچه آرزوی پرواز، یکی از بزرگ‌ترین آرزوهای بشر بوده است ولی پیش از آن، حرکت و جابه‌جایی بود که بشر را به فکر پرواز واداشت. انسان همواره مشتاق ساختن وسیله‌ای بوده که او را به هر کجا که بخواهد ببرد و به این سبب این تفکر از ساخت چرخ شروع شد. شاید در آن زمان که چرخ اختراع شد بشر نمی‌دانست که این اختراع سرآغاز چه تحول عظیمی در زندگی او خواهد شد. اختراعات بعدی، از چرخ به ساخت خودرو و پیشرفت در آن ادامه یافت. وسیله‌ای که امروز یکی از عناصر جدایی‌ناپذیر زندگی بشر شده است. امروزه تلاش بشر در این جهت است که چگونه این وسیله را، راحت‌تر، ایمن‌تر، سریع‌تر و دقیق‌تر تولید کند و این خود منشأ به وجود آمدن سیستم‌های الکترونیکی با دقت بالاتر شد. دانشمندان، صنعت خودروسازی را مادر صنایع می‌نامند، از این جهت که بسیاری از صنایع دیگر را در زنجیره تولید خود جای داده است و سبب تقویت آن‌ها نیز می‌شود. صنایع الکترونیک و خودرو در جهان، پس از ارتباطات و اطلاعات در جایگاه دوم قرار دارد. این نکته در خور اهمیت بسیار است که اگر کشوری تمایل به صنعتی شدن و توسعه یافتگی داشته باشد باید گسترش و تعمیق صنعت خودرو را نیز در استراتژی‌های توسعه‌ای خویش قرار داده و آن را در اولویت بالایی قرار دهد.

کشور عزیز ما ایران نیز از جمله کشورهایی است که در مسیر توسعه در حال حرکت است و در چند سال اخیر توان و پیشینه خوبی در صنعت قطعه‌سازی، مجموعه‌سازی و خودروسازی دارد. چالش‌های فراوانی در مسیر صنعتی شدن در پیش رو داریم که یکی از آن‌ها کاهش سریع فاصله‌ها در صنعت خودروسازی با کشورهای صنعتی است و باید در مسیر رسیدن به این خواسته تلاش کرد.

تألیف این کتاب در راستای رسیدن به هدف فوق است.

از آنجایی که هیچ مجموعه‌ای خالی از اشکال نیست کتاب فوق هم حتماً ایرادها و اشکالاتی خواهد داشت که از خوانندگان محترم خواهشمند است نظرات خود را به آدرس ایمیل زیر ارسال فرمایند.

korasanimahyar@yahoo.com
rezaeiasoud@yahoo.com

طی تألیف این کتاب، از راهنمایی‌های افراد زیادی بهره بردیم که امیدواریم با درج تشکر کتبی در اینجا بخشی از زحمات ایشان را جبران کرده باشیم. سرور ارجمند جناب آقای دکتر میرسعید صفی‌زاده، جناب آقای مهندس وحید رزم‌آور و جناب آقای مهندس صیاد نصیری اساتید بزرگوار که راه را به ما نمایاندند. همچنین پدر و مادر گرامیمان که در تمام مراحل زندگی همواره مشوق و راهنمای ما بوده و خواهند بود.

امیرمهیار خراسانی

مسعود رضایی

پیشگفتار

اهمیت سنسورها در صنعت و فن بر همگان روشن است. یک سنسور، هر کمیت فیزیکی معین را که باید اندازه‌گیری شود به شکل یک کمیت الکتریکی تبدیل می‌کند که می‌تواند پردازش شود یا به صورت الکتریکی انتقال داده شود.

اصطلاح تکنولوژی سنسور به کل سنسور یا سیستم به همراه آماده‌سازی آن و پردازش سیگنال‌ها به اشکال سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مربوط اشاره می‌کند. سنسورها به منظور جلب توجه مصرف‌کننده‌ها باید چندین نقش عمومی را به طور کامل اجرا کنند که عبارتند از:

۱- حساسیت کافی

۲- درجه بالای دقت و قابلیت تولید دوباره

۳- درجه بالای خطی بودن

۴- عدم حساسیت به داخل و تأثیر محیطی

۵- درجه بالای پایداری و قابلیت اطمینان

۶- امید به زندگی طولانی و جایگزینی بدون مشکل

ترکیب سنسور و الکترونیک سنسور منجر به ویژگی‌های خاص می‌شود که از جمله عبارتند از:

۱- سیگنال خروجی بدون نویز

۲- سیگنال خروجی سازگار با باس

۳- احتیاج به توان پایین

اگر سنسور و الکترونیک با یکدیگر جمع شوند در این صورت ویژگی‌های بیشتری باید برآورده شود که عبارتند از قابلیت مینیاتورسازی (ساخت در ابعاد کوچک) و قابلیت سازگاری با میکروالکترونیک و کاهش هزینه‌ها.

سنسورها رابط بین سیستم کنترل الکترونیکی از یک طرف، محیط، رشته کارها یا ماشین از طرف دیگر هستند. در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ تکامل سنسور در سطح بین‌المللی بین سه تا پنج سال عقب‌تر از تکامل علم میکروالکترونیک فرض می‌شد ولی امروزه هر دو این‌ها در کنار هم هستند.

این حقیقت که ساخت عناصر میکروالکترونیک غالباً بسیار ارزان‌تر از عناصر اندازه‌گیری کننده‌ای (سنسورهای) بود که آن‌ها احتیاج داشتند، یک مانع جدی در ازدیاد و متنوع کردن کاربرد میکروالکترونیک پردازشگر اطلاعات در گستره وسیعی از عملیات و رشته کارها بود. چنین اختلافی بین علم میکروالکترونیک مدرن و تکنولوژی اندازه‌گیری کننده کلاسیک، فقط به واسطه ظهور تکنولوژی سنسورهای مدرن برطرف شد.

اگر چه سنسورها به همراه علم میکروالکترونیک پردازشگر اطلاعات، یک گام مهم را به جلو برداشتند لیکن این، تنها اولین قدم بود. در این مرحله سنسورها از تعدادی از عناصر میکروالکترونیک موجود، برای مثال به شکل پردازشگرها، حافظه‌ها، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال یا تقویت کننده‌ها برای آماده کردن سیگنال خروجی استفاده می‌کنند که به آسانی پردازش شوند.

دومین گام، اتصال سنسور سیستم میکروالکترونیک به بخش مکانیکی است. این زنجیره تنها در صورتی کار می‌کند که همه خطوط، رابط باشند.

امروزه سنسورها نقش بسیار مهمی در بسیاری از جنبه‌های زندگی روزانه ما بر عهده دارند. آن‌ها در محصولات مصرفی، اتومبیل‌ها، تجهیزات پزشکی و هواپیماها به کار برده می‌شوند. نظارت و کنترل عملیات نمی‌تواند بدون به کارگیری انواع زیادی از سنسورها تحقق پذیرد. آلودگی هوا توسط سنسورهای گازی ویژه آشکار می‌شود. تجهیزات نظامی از قبیل موشک‌ها به سنسورهای مختلف مجهز می‌شوند و ...

یک سنسور، اطلاعات راجع به محیط از قبیل درجه حرارت، فشار، نیرو و غیره را تبدیل به یک سیگنال الکتریکی می‌کند. گاهی اوقات نخستین بخش اطلاعات یک سیگنال با رمز نوری است که در گام دوم به یک سیگنال الکتریکی تبدیل می‌شود. این موضوع در مورد سنسورهای فیبر نوری نمود پیدا می‌کند.

امروزه کاهش حجم و وزن سنسورها هدف اصلی بسیاری از لابراتوارهای تحقیقاتی و کمپانی‌هاست. همچنین به عنوان بخشی از تکنولوژی میکروسیستم، سنسورها نقش مهمی را در آینده ایفا خواهند کرد. با ظهور مواد جدید، تکنولوژی پیشرفته و ایده‌های جدید در رابطه با اصول سنسورها، بحث سنسور در سال‌های آتی اهمیت بیشتری پیدا خواهد کرد.