



به نام خدا



افزایش مهارت های شغلی سیستم تهویه مطبوع خودرو

مؤلف:

ولی اله رفیعی



مؤسسه فرهنگی هنری
دیباجران تهران

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: افزایش مهارت های شغلی سیستم تهویه مطبوع خودرو

◀ مولف: ولی اله رفیعی

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباجران تهران

◀ ویراستار: مهدیه مخبری

◀ صفحه آرای: شبنم هاشم زاده

◀ طراح جلد: داریوش فرسای

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۴۰۰

◀ چاپ و صحافی: صدف

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۸۸۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۵۰۶-۰

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱-تلفن: ۰۴۶-۶۶۴۱۰۰۴۶-۲۲۰۸۵۱۱۱

فروشگاههای اینترنتی دیباجران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

سرشناسه: رفیعی، ولی اله، ۱۳۶۴-
عنوان و نام پدیدآور: سیستم تهویه مطبوع خودرو
/مولف: ولی اله رفیعی؛
ویراستار: مهدیه مخبری.
مشخصات نشر: تهران: دیباجران تهران: ۱۴۰۰
مشخصات ظاهری: ۱۸۸ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۵۰۶-۰
وضعیت فهرست نویسی: فیبا کتابنامه: ص. ۱۸۸.
یادداشت: بالای عنوان: افزایش مهارت های شغلی.
عنوان دیگر: افزایش مهارت های شغلی.
موضوع: اتومبیل ها-تهویه مطبوع-نگهداری و تعمیر
موضوع: Automobiles-Air conditioning-
Maintenance and repair
رده بندی کنگره: TL ۲۷۱/۵
رده بندی دیویی: ۶۲۹/۲۷۷۲:
شماره کتابشناسی ملی: ۸۷۱۶۹۶۸

نشانی اینستاگرام دیبا dibagaran_publishing نشانی تلگرام: @mftbook

هر کتاب دیباجران، یک فرصت جدید علمی و شغلی.

هرگوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباجران تهران.

از طریق سایتهای دیباجران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.



فهرست مطالب

فصل ۱

مفاهیم پایه

۱۱	مقدمه
۱۱	۱-۱ مفاهیم پایه‌ای
۱۲	۲-۱ انتقال حرارت
۱۳	۱-۲-۱ روش‌های انتقال حرارت
۱۸	۳-۱ اساس کار سیستم‌های سرمایش و گرمایش (تهویه مطبوع)
۱۹	۴-۱ اصول عملکرد سیستم کولر خودرو
۱۹	۱-۴-۱ ایجاد مدار سرمایش
۲۲	۵-۱ جانمایی مدار سیستم کولر و اجزای آن

فصل ۲

اجزا سیستم تهویه مطبوع

۲۴	۱-۲ اجزا سیستم کولر
۲۵	۱-۱-۲ گاز کولر یا سیال مبرد
۲۸	۲-۱-۲ کمپرسور
۳۹	۳-۱-۲ روغن کمپرسور
۴۳	۴-۱-۲ کندانسور
۴۴	۵-۱-۲ مجموعه فن خنک‌کننده موتور
۴۵	۶-۱-۲ رطوبت‌گیر

۴۸	..... سنسور فشار گاز کولر	۷-۱-۲
۵۳	..... شیر انبساط	۸-۱-۲
۵۶	..... اواپراتور	۹-۱-۲
۵۸	..... انبار	۱۰-۱-۲
۵۸	..... اتصالات بین اجزاء	۱۱-۱-۲
۵۹	..... شیر شارژ (پرکردن مدار)	۱۲-۱-۲
۶۰	..... واشرهای آببندی	۱۳-۱-۲
۶۰	..... فن دمنده سیستم تهویه	۱۴-۱-۲
۶۳	..... دریچه‌های کنترل و تنظیم مسیر جریان هوا	۱۵-۱-۲
۶۴	..... فیلتر هوا	۱۶-۱-۲
۶۵	..... سنسور دمای سطح اواپراتور	۱۷-۱-۲
۶۶	..... کنترل پنل کولر و بخاری	۱۸-۱-۲
۶۹	..... سنسور دمای هوای بیرون یا محیط (Ambient Air Temperature Sensor)	۱۹-۱-۲
۷۰	..... (In – Car Temperature Sensor)	۲۰-۱-۲
۷۱	..... سنسور نور آفتاب (Sun Sensor)	۲۱-۱-۲
۷۱	..... قطعه استپر موتور (Stepper Motor Actuator)	۲۲-۱-۲
۷۲	..... سیستم گرمایشی خودرو (بخاری)	۲-۲
۷۴	..... واترپمپ موتور	۱-۲-۲
۷۵	..... ترموستات	۲-۲-۲
۷۶	..... رادیاتور موتور	۳-۲-۲
۷۷	..... درب رادیاتور موتور	۴-۲-۲
۷۹	..... منبع انبساط	۵-۲-۲
۸۰	..... مایع سیستم خنک‌کننده	۶-۲-۲
۸۱	..... سنسور دمای مایع خنک‌کننده (Coolant Temperature Sensor)	۷-۲-۲
۸۳	..... فن‌های خنک‌کننده دوتایی	۸-۲-۲
۸۵	..... فن خنک‌کننده تکی	۹-۲-۲

۱۰-۲-۲ انواع مدار سیستم خنککاری ۸۶

فصل ۳

تست و عیب‌یابی سیستم تهویه مطبوع

- ۱-۳ تست عملکرد صحیح سیستم کولر ۸۸
- ۲-۳ ترمومتر یا دماسنج الکتریکی ۸۸
- ۳-۳ مراحل انجام تست عملکردی سیستم کولر ۸۹
- ۴-۳ بازیابی، تخلیه و شارژ گاز کولر ۹۱
- ۵-۳ مراحل کار با دستگاه شارژ اتوماتیک ۹۲
- ۱-۵-۳ تنظیم اولیه دستگاه ۹۳
- ۲-۵-۳ تخلیه گاز یا شارژ مدار کولر ۹۳
- ۳-۵-۳ ایجاد خلأ (وکیوم) در مدار کولر ۹۳
- ۴-۵-۳ نشت‌یابی ۹۳
- ۵-۵-۳ اضافه کردن روغن کمپرسور به مدار ۹۴
- ۶-۵-۳ شارژ گاز کولر ۹۴
- ۷-۵-۳ طریقه شارژ گاز کولر مخزن دستگاه شارژ گاز کولر ۹۵
- ۶-۳ روش شارژ به صورت سنتی و دستی ۹۶
- ۷-۳ تست نشتی مدار کولر و روش‌های نشت‌یابی آن ۹۹
- ۱-۷-۳ روش استفاده از فشار گاز نیتروژن یا گاز کولر و کف صابون ۱۰۰
- ۲-۷-۳ استفاده از دستگاه نشت‌یاب و سنسور نشانگر گاز R134a ۱۰۱
- ۳-۷-۳ استفاده از دستگاه شارژ گاز کولر بر ماده فلورنت و عینک مخصوص ۱۰۲
- ۸-۳ کنترل نقطه جوش و نقطه انجماد مایع خنک‌کننده موتور ۱۰۳
- ۹-۳ کنترل میزان رسانایی مایع خنک‌کننده ۱۰۴
- ۱۰-۳ کنترل میزان اسیدی بودن مایع خنک‌کننده موتور ۱۰۵
- ۱-۱۰-۳ تست صحت عملکرد درب رادیاتور یا درب منبع انبساط ۱۰۶
- ۱۱-۳ عیب‌یابی ۱۰۷

- ۱-۱۱-۳ عیوب مربوط به مکانیزم تسمه محرک کمپرسور و متعلقات آن ۱۰۷
- ۲-۱۱-۳ عدم خنک‌کنندگی مناسب سیستم کولر ۱۰۷
- ۳-۱۱-۳ نحوه تشخیص شارژ از طریق بازدید چشمی ۱۰۸
- ۴-۱۱-۳ وجود نشتی در مدار کولر ۱۰۹
- ۵-۱۱-۳ عدم تولید فشار مناسب توسط کمپرسور ۱۰۹
- ۶-۱۱-۳ وجود آب در سیستم و از کار افتادن رطوبت‌گیر ۱۰۹
- ۷-۱۱-۳ عدم عملکرد صحیح سنسور اواپراتور و عدم تنظیم‌بودن فاصله بین سنسور و اواپراتور ۱۰۹
- ۸-۱۱-۳ عدم عملکرد موتور فن دمنده ۱۱۰
- ۹-۱۱-۳ عیوب مربوط به شیر انبساط ۱۱۰
- ۱۰-۱۱-۳ عیب‌یابی از طریق اندازه‌گیری و بررسی فشار قسمت پرفشار و کم‌فشار مدار کولر ۱۱۰
- ۱۱-۱۱-۳ نویز و صدای غیرعادی سیستم کولر ۱۱۵
- ۱۲-۱۱-۳ ایراد بوی نامطبوع در زمان کارکرد کولر ۱۱۶
- ۱۳-۱۱-۳ ایراد نامناسب بودن میزان گاز کولر و وجود هوا یا رطوبت در مدار کولر ۱۱۶
- ۱۴-۱۱-۳ معیوب بودن شیر کنترل کمپرسور نوع جابجایی متغیر ۱۱۶
- ۱۴-۱۱-۳ معیوب بودن شیر انبساط ۱۱۷
- ۱۵-۱۱-۳ عیب اختلاط هوای گرم و سرد ۱۱۹
- ۱۶-۱۱-۳ بررسی ظاهری و لمس دمای مدار کولر به‌منظور عیب‌یابی و شناسایی محل انسداد و گرفتگی لوله‌ها و اتصالات ۱۲۰

فصل ۴

مدارات الکتریکی

- ۱-۴ مدار برقی سیستم تهویه مطبوع پژو ۲۰۶ غیرمالتی پلکس ۱۳۲
- ۲-۴ مدار برقی پژو ۲۰۶ مالتی پلکس ۱۳۵
- ۳-۴ مدار کولر ۴۰۵ و پارس مدل ساندن (SANDEN) ۱۳۶
- ۴-۴ مدار برقی کولر پارس با یونیت فن والنو (VALEO) ۱۳۸
- ۵-۴ مدار برقی سمند بدون یونیت فن ۱۴۰
- ۶-۴ مدار برقی سیستم کولر سمند والنو ۱۴۳

- ۴-۷ مدار تهویه مطبوع خودروی سمند با سیستم مالتی پلکس اولیه ۱۴۵
- ۴-۸ مدار تهویه مطبوع خودروی سمند با سیستم اکوماکس (ECO MUX) ۱۴۷
- ۴-۹ مدار تهویه مطبوع خودروی سمند با سیستم مالتی پلکس SMS ۱۴۹
- ۴-۱۰ مدار سیستم تهویه مطبوع اتوماتیک سمند با سیستم مالتی پلکس اولیه ۱۵۱
- ۴-۱۱ مدار سیستم تهویه مطبوع اتوماتیک سمند با سیستم اکوماکس (ECO MUX) ۱۵۳
- ۴-۱۲ مدار سیستم تهویه مطبوع رانا فاز صفر ۱۵۵
- ۴-۱۳ مدار سیستم تهویه مطبوع پژو پارس مجهز به سیستم CEC ۱۵۷
- ۴-۱۴ مدار سیستم تهویه مطبوع رانا فاز یک ۱۵۹
- ۴-۱۵ مدار سیستم تهویه مطبوع رانا فاز یک لوکس ۱۶۱
- ۴-۱۶ مدار سیستم تهویه مطبوع ۲۰۶ فاز صفر ۱۶۳
- ۴-۱۷ مدار سیستم تهویه مطبوع ۲۰۶ فاز یک با پنل اتوماتیک ۱۶۵
- ۴-۱۸ مدار سیستم تهویه مطبوع ۲۰۶ فاز یک با پنل دستی ۱۶۷
- ۴-۱۹ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی دنا ۱۶۹
- ۴-۲۰ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی لیفان X50 ۱۷۱
- ۴-۲۱ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی لیفان ۸۲۰ (2.4 VVT) ۱۷۳
- ۴-۲۲ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی لیفان X60 گیربکس دستی ۱۷۵
- ۴-۲۳ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی لیفان X60 گیربکس اتوماتیک ۱۷۷
- ۴-۲۴ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی پراید ۱۱۱ ۱۷۹
- ۴-۲۵ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی سایپا ۲۳۲ ۱۸۱
- ۴-۲۶ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی H330 ۱۸۳
- ۴-۲۷ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی تیبا ۱۸۴
- ۴-۲۸ مدار سیستم تهویه مطبوع خودروی هایما S7 TC ۱۸۶

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که بتواند
خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

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 فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت 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 قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست دارید تألیف "جناب آقای ولی اله رفیعی" است که با تلاش همکاران ما در نشر دیباگران تهران منتشر گشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
dibagaran@mftplus.com

مقدمه مؤلف

به نام خداوند جان و خرد
مددی گر به چراغی نکند آتش طور چاره تیره شب وادی ایمن چه کنم

امروزه بهره‌گیری از تجهیزات، امکانات و سیستم‌های مکترونیکی به‌منظور ارتقای آسایش و راحتی سرنشین، کاهش مصرف سوخت، کاهش آلایندگی و هزینه‌ها نگهداری و تعمیرات به‌عنوان محورهای اساسی بهبود و توسعه بخش‌های مختلف خودرو به‌شمار می‌رود که توجه خودروسازان را به خود جلب می‌کند.

هدف از تألیف و تدوین مجموعه پیش‌رو، آموزش علمی و کاربردی سیستم تهویه مطبوع خودرو می‌باشد. از آنجایی‌که امروزه بخصوص در خودروهای وارداتی از سیستم‌های آسایشی و رفاهی با تنوع بالا استفاده می‌شود و خودروسازان داخلی نیز تمایل و انگیزه بیش از پیشی نسبت به استفاده از این سیستم‌ها را در تولیدات خود دارند؛ لذا، تعداد این سیستم‌های رفاهی در حال افزایش می‌باشد و از آنجایی‌که این نوع سیستم‌ها از سطوح و تنوع دانش فنی مختلفی برخوردار هستند، کارشناسان، تکنسین‌ها و تعمیرکاران حوزه خدمات پس از فروش، باید به دانش فنی نگهداری و تعمیر بخش‌های مختلف آن اشراف کافی داشته تا قادر باشند نسبت به انجام امور مرتبط با نگهداری و تعمیرات این تجهیز به‌درستی اقدام نمایند؛ لذا، مجموعه پیش‌رو به نحوی تدوین شده است تا فراگیر مراحل دانش، نگرش و مهارت را نسبت به نگهداری و تعمیرات سیستم تهویه مطبوع به‌عنوان بخش مهمی از سیستم‌های آسایشی و رفاهی خودرو طی کند. بدین منظور پس از آشنایی با اصول عملکرد بخش‌های مختلف سیستم تهویه مطبوع، دانش فنی کاربردی به‌کاررفته در این سیستم مورد بررسی قرار گرفته تا بستری مناسب برای تجزیه و تحلیل عملکرد، عیب‌یابی و تعمیر سیستم تهویه مطبوع فراهم گردد.

از کلیه دانش‌پژوهان، صاحب‌نظران و تمامی عزیزانی که از این مجموعه استفاده می‌کنند، تقاضا می‌شود با عنایت خاص خود، معایب و نارسایی‌های موجود در کتاب و هرگونه نظر صائب خود را به آدرس پست الکترونیکی Valirafiei64@gmail.com ارسال نمایند.

در پایان مؤلف، مراتب سپاسگزاری خود را نسبت به زحمات تمامی عزیزان و همچنین مدیریت محترم انتشارات دیباگران که در تدوین و تألیف این مجموعه تلاش کرده‌اند، ابراز می‌دارد.

ولی‌اله رفیعی

تهران

پاییز - ۱۴۰۰