

واژه نامه تشریحی تخصصی خودروهای هیبریدی و برقی

انجمن مهندسان اتومبیل آمریکا SAE



واژه نامه تشریحی تخصصی

خودروهای هیبریدی و برقی

انجمن مهندسان اتومبیل آمریکا SAE

John M.Quigley & Fred Starkey



انجمن مهندسان اتومبیل ایران



مترجم:

مهندس امیر زینی

گروه آموزشی مهندسی الفبای خودرو

مولفان: جان کویگلی و فرد استارکی
Fred Starkey و John M.Quigley

مترجم: مهندس امیر زینی
گروه آموزشی مهندسی الفبای خودرو



نشر دانشگاهی فرهنگمند

نام کتاب: واژه نامه تشریحی تخصصی خودروهای هیبریدی و برقی

مؤلف: جان کوپگلی و فرد استارکی

مترجم: مهندس امیر زینی

ویراستاران: مهندس علیرضا صالحین / نیلوفر زینی / مهندس بهزاد نادرخانی / مهندس حمیدرضا صالحین / علیرضا محسنی فخر

سال چاپ: ۱۴۰۴

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۹۸۰-۳۵-۹

حق چاپ برای نشر دانشگاهی فرهنگمند محفوظ می‌باشد.

نشانی: تهران، خیابان انقلاب، روبروی در اصلی دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، طبقه اول، واحد ۴۱۹

تلفن: ۶۶۴۱۰۶۸۸ - ۶۶۹۶۸۶۱۴

www.farbook.ir

telegram: @farhamandpress

Instagram: @nashr.farahmand

سرشناسه	: کونینگلی، جان ام. Quigley, Jon M
عنوان و نام پدیدآور	: واژه‌نامه تشریحی تخصصی خودروهای هیبریدی و برقی / مولفان جان کوپگلی و فرد استارکی؛ مترجم امیر زینی؛ ویراستاران علیرضا صالحین ... [و دیگران]؛ [برای] گروه آموزشی مهندسی القای خودرو.
مشخصات نشر	: تهران: نشر دانشگاهی فرهنگمند، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری	: ۲۲۰ ص.: مصور.
شابک	: 978-622-4980-35-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: [2024]. SAE International's dictionary of electric and hybrid vehicles
یادداشت	: ویراستاران علیرضا صالحین، نیلوفر زینی، بهزاد نادرخانی، حمیدرضا صالحین، علیرضا محسنی‌فخر.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: وسایل نقلیه برقی -- واژه‌نامه‌ها Electric vehicles -- Dictionaries وسایل نقلیه برقی دوگانه -- واژه‌نامه‌ها Hybrid electric vehicles -- Dictionaries
شناسه افروده	: استارکی، فرد
شناسه افروده	: Starkey, Fred
شناسه افروده	: زینی، امیر، ۱۳۷۰-، مترجم
شناسه افروده	: شرکت مهندسی القای خودرو
رده بندی کنگره	: TL۲۲۰
رده بندی دیویی	: ۶۲۹/۲۲۹۳۰۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۰۱۶۱۵۶۳
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

با افتخار تقدیم به حافظان امنیت و تمامیت ارضی ایران



“تقدیم به آنان که با جانشان از خاک دفاع کردند تا ما با دانشمان، آینده را بسازیم.”
فرماندهان، افسران و سربازان دلاوری که در زمین، آسمان و دریا، سپر بلای این ملت بوده‌اند و با فداکاری، بستری امن برای رشد و تعالی فرزندان این مرز و بوم فراهم آورده‌اند.
و به ملت بزرگ ایران،

که وارثان راستین این رشادتها و صاحبان اصلی آینده این کشورند.
این کتاب، که گامی در مسیر پیشرفت فناوری و استقلال صنعتی است، بر این باور تقدیم می‌شود که اقتدار حقیقی، ریشه در دو بال دارد: امنیت پایدار و دانش پیشرو. امید است این تلاش علمی، در راستای ساختن ایرانی قدرتمندتر و خودکفاتر، گامی مؤثر بوده و پاسخی شایسته به فداکاری‌های بی‌شمار شما باشد.

مهندسی امیر زینی (گروه آموزشی مهندسی الفبای خودرو) تابستان ۱۴۰۴

پیشگفتار مولف

زمان به سرعت می‌گذرد؛ بیش از ۱۴ سال از زمانی که خود را به حوزه خودروهای برقی (EVs) اختصاص دادم، سپری شده است. آنچه که تنها یک دهه پیش جریانی ضعیف در مسیر برقی‌سازی خودروها بود، اکنون به موجی خروشان تبدیل شده است. با مرور زمان گذشته، همچنان از تصمیم خود برای پیوستن به این روند تحول‌ساز خوشحالم، زیرا این روند بدون شک حمل‌ونقل را برای همیشه از دود و گرد و غبار ناشی از سوخت‌های فسیلی جدا خواهد کرد. باور دارم که این مسئله باید هدف اخلاقی همه متخصصان خودرو باشد، به ویژه برای کسانی که همچون من پیشینه‌ای در زمینه موتورهای احتراقی دارند، چرا که آن‌ها باید بهتر از دیگران به آسیب‌های وارد شده توسط فناوری احتراق سوخت‌های فسیلی بر حیات این سیاره آگاه باشند.

خودروهای برقی در بسیاری از جنبه‌ها، از نظریه‌های بنیادین تا اصول طراحی، با خودروهای سنتی مجهز به موتورهای احتراق داخلی تفاوت دارند. در حقیقت، فناوری خودرو از آغاز دوران خودروسازی در دهه ۱۸۸۰، با تحولی اساسی به سمت الکتریکی‌سازی، رانندگی خودکار، اتصال و اشتراک‌گذاری در حال پیشرفت است. علاوه بر سیستم‌های باتری و محرکه، بسیاری از زیرسیستم‌های دیگر خودرو نیز به شکلی برقی و با سطحی بالاتر از هوشمندی بازطراحی و تقویت می‌شوند. با این وجود، مهندسان خودروهای برقی اغلب در یافتن کتاب‌های مرجع مورد نیاز خود در کارهای مهندسی روزمره دچار مشکل می‌شوند. اگرچه کتاب‌های مرجع برجسته‌ای برای طراحی خودروهای مجهز به موتورهای احتراقی موجود است، بسیاری از محتوای آن‌ها قدیمی بوده و برای خودروهای برقی کاربردی نیست. از سوی دیگر، دانش مرتبط با خودروهای برقی پراکنده است، چرا که اکثر کتاب‌های مرجع موجود در این زمینه تنها به نظریه‌های بنیادی در سطح سیستم خودرو می‌پردازند و توضیحات دقیقی از زیرسیستم‌ها، مفاهیم پایه، اصول، معادلات و ملاحظات طراحی ارائه نمی‌دهند.

این کتاب با هدف ارائه دانش به‌روز و جامع در مورد خودروهای برقی و اجزای اساسی آن‌ها به شکلی سیستماتیک و عمیق نوشته شده است. به طور ویژه، نیازهای فنی، اصول بنیادی، ملاحظات طراحی و توصیه‌ها، و همچنین معادلات اساسی با دقت مهندسی ارائه شده‌اند تا مهندسان خودرو بتوانند به سرعت نکات کلیدی وظایف مهندسی خود را درک کرده و تخصص خود را در این حوزه تقویت کنند. داده‌های آماری مربوط به تولید خودروهای برقی در گذشته و حال نیز به صورت جداول یا نمودارها ارائه شده‌اند تا خوانندگان بهتر بتوانند روش‌های مهندسی رایج و روندهای فنی را درک کنند. تأکید کتاب به طور کلی بر تکنولوژی‌های جدید و در حال رواج است و تنها به اختصار به تکنولوژی‌های در حال کنار گذاشته شدن پرداخته شده است. محتوای این کتاب نه تنها به خودروهای برقی با باتری (BEVs) بلکه به خودروهای برقی با پیل سوختی (FCEVs) نیز مربوط می‌شود. همچنین این کتاب برای توسعه خودروهای هیبریدی قابل شارژ و خودروهای برقی با برد طولانی نیز دارای ارزش مرجعی است. هرچند این کتاب برای مرجع مهندسان خودرو، دانشجویان، محققان و افراد مرتبط با مؤسسات آموزشی نوشته شده است، سایر سازمان‌های فنی نیز ممکن است از آن در فعالیتهای آموزشی، تحقیقاتی یا تدریسی خود بهره‌مند شوند.

درباره نویسندگان:



جان ام. کویگلی (Jon M. Quigley)، دارنده گواهینامه‌های PMP و CTFL، بنیان‌گذار و مدیر اصلی شرکت Value Transformation است. این شرکت که در سال ۲۰۰۹ تأسیس شد، در زمینه تحول ارزش، توسعه محصول (از ایده‌پردازی تا پایان عمر محصول) و بهبود هزینه‌ها در سازمان‌ها فعالیت می‌کند. جان دارای مدرک مهندسی از دانشگاه کارولینای شمالی در شارلوت و دو مدرک کارشناسی ارشد از دانشگاه سیتی در سیاتل است. او با بیش از ۳۰ سال تجربه در توسعه محصول و تولید، در حوزه‌های متنوعی از سخت‌افزار و سامانه‌های نهفته (embedded systems) گرفته تا نرم‌افزار، صحت‌سنجی (verification)، فرآیند و مدیریت پروژه، تخصص دارد.

جان در سال ۲۰۰۵ برنده جایزه فنی Volvo-۳P شد و این موفقیت را در سال ۲۰۰۶ نیز تکرار کرد. او هفت اختراع در ایالات متحده و چندین اختراع بین‌المللی به ثبت رسانده است که طیف وسیعی از فناوری‌ها، از جمله سیستم‌های مالتی‌پلکس، رابط‌های انسان و ماشین (HMI) برای سامانه‌های تله‌متری و سیستم‌های کمک‌راننده را در بر می‌گیرد. وی همچنین عضو هیئت مشورتی مدیریت پروژه در دانشگاه کارولینای غربی و هیئت مشورتی کالج فنی فرسایت (Forsyth) بوده است. جان به عنوان استاد مهمان در دانشگاه ویک فارست، پردیس شارلوت کارولینای شمالی، و دانشگاه فنی آینده‌وون در هلند به تدریس پرداخته است.

او بیش از ۲۰ کتاب در زمینه توسعه محصول و مدیریت پروژه تألیف کرده یا در تألیف آنها مشارکت داشته است. کتاب‌های او در دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد در دانشگاه‌های سراسر جهان، از جمله دانشگاه فنی آینده‌وون، دانشگاه متروپولیتن منچستر، کالج سن بدا در فیلیپین و دانشگاه تکن sológico مونتری، تدریس می‌شوند.

علاوه بر این، جان در بیش از ۷۰ مجله، مجله الکترونیکی (e-zine) و سایر رسانه‌ها مطلب منتشر کرده و به طور منظم سه ستون ثابت می‌نویسد:

ستون تخصصی کویگلی و لاک (Lauck) در وبسایت PMTips

بخش پرسش و پاسخ مدیریت پروژه و کیفیت در مجله Assembly

گوشه کویگلی با موضوع توسعه محصول در صنعت خودرو در مجله Automotive Industries

گوشه تحول در MPUG

مجله IEEE Reliability

- پادکست (SPAMCAST) پادکست فرآیند و سنجش نرم افزار توماس کیگلی)
جان ارائه های متعددی در کنفرانس های فنی با موضوعات مختلف توسعه محصول، از جمله تست محصول،
یادگیری، متدولوژی چابک (Agile) و مدیریت پروژه داشته است. او همچنین بارها توسط مجلات کسب و کار و
مدیریت پروژه، پادکست ها و وبینارها مورد مصاحبه قرار گرفته است.
جان نویسنده یا همکار در تألیف کتاب های زیر بوده است:
همکار در تألیف کتاب انتشارات Taylor & Francis با عنوان "مدیریت پروژه سیستم های پیچیده و نهفته:
تضمین یکپارچگی محصول و کیفیت برنامه"، شماره. ۱۴۲۰۰۷۰۲۵۶. ISBN:
همکار در تألیف کتاب انتشارات Taylor & Francis با عنوان "مدیریت پروژه اسکرام (Scrum)"، شماره
ISBN: ۱۴۳۹۸۲۵۱۵۷.
همکار در تألیف کتاب انتشارات Taylor & Francis با عنوان "تست سیستم های پیچیده و نهفته"، شماره
ISBN: ۱۴۳۹۸۲۱۴۰۲.
همکار در تألیف مجموعه توسعه حرفه ای Software Test Professionals/Redwood
Collaborative Media با عنوان "صرفه جویی در نرم افزار با شش سیگما"، شماره. ۹۷۸-۰۰- ISBN:
۹۸۳۱۲۲۰۰۰-۵.
همکار در تألیف مجموعه توسعه حرفه ای Software Test Professionals/Redwood
Collaborative Media با عنوان "تست تهاجمی برای حرفه ای های واقعی"، شماره. ۹۷۸-۰۰- ISBN:
۹۸۳۱۲۲۰۰-۱-۲.
همکار در تألیف کتاب انتشارات Taylor & Francis با عنوان "مدیریت کیفیت جامع برای مدیران پروژه"،
شماره. ۹۷۸-۱-۴۳۹۸-۸۵۰۵-۵. ISBN:
همکار در تألیف کتاب انتشارات Taylor & Francis با عنوان "کاهش هزینه های فرآیند با به کارگیری
تکنیک های ناب، شش سیگما و مهندسی ارزش"، شماره. ۹۷۸-۱-۴۳۹۸-۸۷۲۵-۷. ISBN:
همکار در تألیف کتاب انجمن مهندسان خودرو (SAE) با عنوان "مدیریت پروژه برای مهندسان خودرو: یک
راهنمای میدانی"، نسخه های مختلف.
همکار در تألیف کتاب انتشارات Taylor & Francis با عنوان "مدیریت پیکربندی: تئوری، عمل و کاربرد"،
شماره ۹۷۸-۱۴۸۲۲۲۹۳۵۶. ISBN: (ویرایش دوم در دست اقدام)
مشارکت در کتاب الکترونیکی "گشودن در: ۱۰ پیش بینی درباره آینده مدیریت پروژه در صنعت خدمات حرفه ای"
با MavenLink و ProjectManagers.net.
همکار در تألیف کتاب انتشارات Taylor & Francis با عنوان "مدیریت پیکربندی، ویرایش دوم: تئوری و
کاربرد برای مهندسان و مدیران"، آگوست ۲۰۱۹.
همکار در تألیف کتاب انتشارات Taylor & Francis با عنوان "یادگیری مستمر و نهفته برای سازمان ها"،
آگوست ۲۰۲۰.
همکار در تألیف کتاب در دست انتشار Taylor & Francis با عنوان "کتاب راهنمای مدیریت ریسک:
راهنمایی برای مدیریت تهدیدهای پیش روی موفقیت پروژه"، پیش بینی انتشار در سه ماهه اول ۲۰۲۴.

همکار در تألیف "دایرةالمعارف مهندسی نرم افزار" از Scrum Project Management ، شماره های ISBN و e-ISBN مربوطه.

مشارکت در کتاب الکترونیکی "مدیر پروژه های که لبخند زد" نوشته پیتر تیلور، کاتالوگ این کتاب از کتابخانه بریتانیا قابل دریافت است، ژوئن ۲۰۱۳.

همکار در تألیف کتاب انجمن مهندسان خودرو با عنوان "مدن سازی فرآیندهای توسعه محصول: راهنمایی برای مهندسان"، منتشر شده در ۳۱ ژوئن ۲۰۲۳.

همکار در تألیف کتاب انجمن مهندسان خودرو با عنوان "فرهنگ واژگان تست و صحت سنجی"، اکتبر ۲۰۲۳.

همکار در تألیف کتاب انجمن مهندسان خودرو با عنوان "فرهنگ واژگان خودروهای تجاری"، جولای ۲۰۲۴.

همکار در تألیف کتاب در دست انتشار انجمن مهندسان خودرو با عنوان "فرهنگ واژگان خودروهای خودروان و متصل".

او در صدها مقاله مجله با موضوعات توسعه محصول، تیم ها و موضوعات مدیریتی در بیش از ۶۰ مجله، مجله الکترونیکی و سایر رسانه ها، به عنوان نویسنده، همکار یا مصاحبه شونده حضور داشته است.



فرد استارکی (Fred Starkey)، شهروند ایالات متحده، مدرک کارشناسی خود را در سال ۱۹۸۲ از دانشگاه ایالتی ایندیانا در رشته ی فناوری الکترونیک و کامپیوتر دریافت کرد و دارای سه اختراع ثبت شده است.

علاقه ی آقای استارکی به الکترونیک از دوران نوجوانی آغاز شد و او دیپلم فنی خود را در رشته ی رادیو و تلویزیون از ایالت ایندیانا دریافت نمود. وی فعالیت حرفه ای خود را به عنوان تکنسین سیستم های تست خودکار خطی در شرکت Delco-Remy آغاز کرد. درگیری با فرآیند تحلیل خرابی محصولات در خط تولید، زمینه را برای پیشرفت او در چهار حوزه تخصصی فراهم آورد: مهندسی تجربی، لایه های نازک (Thin Films)، رباتیک و از همه مهم تر، کنترل های محیطی، حرارتی و آزمون. پس از آن، آقای استارکی با تمرکز بر توسعه ی سامانه های تست برای سوکت شارژ و گیرنده های رادیویی به شرکت Delco Electronics پیوست. این مسئولیت ها که مستلزم به روزرسانی مداوم تجهیزات فرکانس رادیویی (RFRF) بود، سنگ بنای محکمی برای فعالیت های آتی او در زمینه تست و توسعه ی سیستم ها تحت قراردادهای نظامی شد؛ پیش از آنکه مجدداً به عنوان مهندس تولید در بخش ابزار دقیق و کنترل به Delco Electronics بازگردد.

در مراحل اولیه توسعه سیستم‌های پایش فشار تایر (TPMS)، شرکت Schrader Electronics آقای استارکی را برای همکاری با یکی از بزرگ‌ترین سازندگان تجهیزات اصلی خودرو (OEM) در آمریکا استخدام کرد. این پروژه بر اساس استاندارد SAE J۲۶۵۷ تعریف شده بود. او مسئولیت توسعه و اجرای برنامه‌های کیفی برای فعالیت‌های تست TPMS را در شرکت‌های جنرال موتورز (GMGM) و کرایسلر بر عهده داشت. در طول برنامه توسعه این شرکت، آقای استارکی نقشی کلیدی در طراحی، بازرسی، ارزیابی و همچنین توسعه محصول ایفا نمود و موفق به ثبت سه اختراع در زمینه TPMS شد.

پس از جدایی از Schrader، آقای استارکی به فعالیت در حوزه مشاوره فنی روی آورد که تا به امروز نیز ادامه دارد. او در پروژه‌ای با شرکت Friends Electric Vehicles (FEV) برای مهندسی مجدد سیستم‌های الکتریکی خودروی Myers Sparrow EV تحت نام تجاری Myers NMGM صورت گرفت. فعالیت‌های او در زمینه توسعه پیشرفته سیستم‌های مدیریت باتری و فناوری‌های خودرو، منجر به بهینه‌سازی‌های قابل توجهی در مدل اسپارو (Sparrow) برای شرکت Myers شد. او همچنین خودروی مفهومی Myers Point را طراحی و تولید کرد که در وبسایت MyersEV.com قابل مشاهده است.

در دورانی که شرکت Myers در حال توسعه مدل‌های چهار چرخ و خودروهای کوچک بود، و همزمان با فعالیت استارتاپ کانادایی خودروهای الکتریکی ElectraMeccanica و مدل Solo، آقای استارکی طرح بدنه خودرویی مبتنی بر شاسی Sparrow/NMGM را ارائه داد. در آن زمان، وی مسئولیت رسیدگی به مسائل مربوط به شناسایی نقص فنی در مدل‌های Sparrow/Solo را برای شرکت Myers بر عهده داشت. او همچنان به پشتیبانی از مالکان خودروهای Sparrow/Solo از طریق تعمیرات و ارتقاء باتری‌ها ادامه می‌دهد.

آقای استارکی در کنفرانس بین‌المللی کیفیت و بهره‌وری مهندسی (IQPC) در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸، سخنرانی‌های برجسته‌ای در حوزه فناوری پیشرفته تایر ارائه داد. او کارگاه‌های آموزشی خود را با محوریت اعتبارسنجی مستقیم سیستم‌های پایش فشار تایر، مطابق با استاندارد SAE J۲۶۵۷ و روش‌های اجرایی در شرکت Schrader، به طور گسترده‌ای توسعه بخشید. دومین همکاری بلندمدت او با استارتاپ RightPSI که در زمینه پایش فشار تایر فعالیت می‌کند، این فرصت را فراهم آورد تا خدمات ارائه شده در IQPC سال ۲۰۰۷ را گسترش دهد. از آن زمان، او هدایت فرآیند ارزیابی و توسعه مستمر نشانگرهای فشار تایر خودروی این شرکت را که جوایز متعددی نیز کسب کرده‌اند، بر عهده داشته است. وی به عنوان معاون ارشد توسعه محصول در RightPSI، بر توسعه نسخه‌ی هوانوردی این محصول برای نیروی هوایی ایالات متحده، تحت یک قرارداد تحقیقات نوآورانه کسب‌وکارهای کوچک (SBIR)، نظارت داشت.

علاوه بر مشاوره، آقای استارکی در حوزه‌های سنجش دقیق نوری برای ساخت باتری، توزیع قطعات خودرو و یک سرمایه‌گذاری مشترک با هدف احیای سبک قدیمی آموزش فنی که خود پایه‌گذار مسیر شغلی‌اش بود، فعالیت داشته است. او به طور منظم با شرکت مشاوره‌ی همکارش، جان کویگلی (Jon Quigley)، در زمینه‌هایی چون نقشه‌برداری جریان ارزش (Value Stream Mapping) و گزاره‌های ارزش (Value Propositions)، عمدتاً در بخش‌های ویرایش فنی، تبلیغ‌نویسی (copywriting) و آماده‌سازی سرفصل‌های آموزشی، مشارکت می‌کند.

مقدمه مترجم:

در تاریخ پرفراز و نشیب تمدن صنعتی بشر، لحظاتی وجود دارند که مسیر آینده را برای همیشه دگرگون می‌سازند. اختراع ماشین بخار، آغازگر عصری بود که نیروی عضلات را به حاشیه راند. ظهور موتور احتراق داخلی، جهان را به حرکت واداشت، فاصله‌ها را بی‌معنا کرد و شالوده اقتصاد و فرهنگ قرن بیستم را بنا نهاد. امروز، ما در آستانه‌ی چنین لحظه‌ی سرنوشت‌سازی ایستاده‌ایم. سپیده‌دم یک انقلاب نوین دمیده و نغمه‌ی آشنای موتورهای احتراقی، جای خود را به سکوت پرمعنا‌ی پیشرانده‌های الکتریکی می‌دهد. این تنها یک جایگزینی فناورانه نیست؛ این یک **گسست پارادایمی** و تولد یک **فلسفه‌ی نوین در حرکت** است.

خودرو، این نماد آزادی و پیشرفت، در حال بازتعریف خویش است. کالبد مکانیکی آن که روزگاری با زبان پیستون، میل‌لنگ و چرخ‌دنده سخن می‌گفت، اکنون در حال ادغام با روحی الکتریکی است که با زبان ولتاژ، جریان، الگوریتم و داده با جهان ارتباط برقرار می‌کند. ما شاهد گذار از یک سیستم قابل پیش‌بینی و عمدتاً خطی (مکانیک کلاسیک) به یک اکوسیستم پیچیده، پویا و چندوجهی (الکترومکانیک هوشمند) هستیم. این دگرگونی، بزرگترین چالش و در عین حال، باشکوه‌ترین فرصت پیش روی مهندسان و اندیشمندان صنعت حمل‌ونقل در صد سال اخیر است. عظمت این انقلاب، در هم‌افزایی بی‌سابقه دانش‌ها نهفته است. اگر روزگاری ساخت یک خودروی برتر، در گرو تسلط بر ترمودینامیک، دینامیک و علم مواد بود، امروز این رشته‌ها تنها بخشی از یک پازل بسیار بزرگتر هستند. موفقیت در این عصر نوین، نیازمند ارکستری هماهنگ از تخصص‌هایی است که تا دیروز، در دنیا‌های موازی به سر می‌بردند:

شیمی‌دانان و مهندسان مواد، که در مقیاس اتمی، به دنبال افزایش چگالی انرژی و ایمنی باتری‌ها هستند، اکنون باید دغدغه‌های یک مهندس سازه را درک کنند که مسئولیت یکپارچگی همان باتری در یک تصادف با سرعت بالا را بر عهده دارد.

مهندسان الکترونیک قدرت، که با توپولوژی‌های پیچیده اینورترها و مبدل‌های DC/DC سروکار دارند، باید با محدودیت‌های مدیریت حرارتی و استراتژی‌های کنترلی که توسط مهندسان نرم‌افزار تدوین می‌شود، همگام باشند. متخصصان نرم‌افزار و هوش مصنوعی، که الگوریتم‌های پیچیده‌ی تخمین "وضعیت سلامت باتری" (SoH) یا "مدیریت بهینه انرژی" را می‌نویسند، باید با واقعیت‌های فیزیکی و شیمیایی فرآیند "تخریب سلول" (Cell Degradation) آشنا باشند.

مهندسان زیرساخت و شبکه برق، که با چالش‌های شارژ سریع هزاران خودرو به طور همزمان روبرو هستند، باید زبان مشترکی با طراحان "واحد کنترل خودرو" (VCU) برای پیاده‌سازی پروتکل‌های "خودرو-به-شبکه" (V2G) بیابند.

این تلاقی بزرگ، فضایی آکنده از پتانسیل خلاقیت است، اما در عین حال، مستعد ایجاد سوءتفاهم‌های فاجعه‌بار نیز هست. در این اکوسیستم علمی جدید، بزرگترین ریسک استراتژیک، فقدان یک زبان مشترک و دقیق است. ابهام در یک واژه یا درک نادرست از یک مفهوم، دیگر یک خطای آکادمیک جزئی نیست؛ بلکه می‌تواند منجر به میلیاردها دلار زیان در فرآیند توسعه، فراخوان‌های گسترده محصولات به دلیل نقص فنی، و مهم‌تر از همه، به خطر افتادن جان انسان‌ها شود.

تصور کنید در یک تیم طراحی، واژه "ایزولاسیون" برای یک مهندس برق به معنای مقاومت عایقی سیستم ولتاژ بالا باشد، در حالی که برای مهندس نرم‌افزار، به معنای جداسازی یک فرآیند در کنترلر باشد. یا مفهوم "گشتاور

دندانهای "در یک موتور الکتریکی، برای یک تیم قابل چشم‌پوشی و برای تیم دیگر، عامل اصلی لرزش و صدای نامطلوب در خودرو باشد. بدون یک مرجع واحد که این مفاهیم را به طور قاطع و جهان‌شمول تعریف کند، صنعت در گردابی از ناهماهنگی و عدم کارایی فرو خواهد رفت. اینجاست که نقش تاریخی نهادهای استانداردها، و در رأس آن‌ها انجمن مهندسان خودرو (SAE International)، به عنوان لنگرگاه ثبات و دقت، آشکار می‌شود. این فرهنگ‌نامه، با درک این ضرورت حیاتی و تاریخ‌ساز، تدوین شده است. این اثر، صرفاً یک واژه‌نامه نیست. این یک پیمان‌نامه علمی و یک ابزار استراتژیک برای تمام فعالان این حوزه است. رسالت آن، نه گردآوری صیرف واژگان، بلکه بنا نهادن یک گفت‌وگو فنی استاندارد، دقیق و کارآمد است. این مجموعه تلاشی است برای ساختن پل‌های مستحکم تفاهم میان جزیایر تخصصی گوناگون، تا اרקستر علوم در هم تنیده، نوایی هماهنگ و قدرتمند بنوازد.

هر مدخل در این کتاب، با وسواس علمی و با تکیه بر معتبرترین و به‌روزترین منابع و استانداردهای جهانی، به‌ویژه اسناد فنی و انتشارات کلیدی SAE در دهه اخیر، گزینش و تعریف شده است. سه اصل راهنمای ما در تدوین این اثر بوده است:

دقت بی‌چون‌وچرا: ارائه تعاریفی که از نظر فنی صریح، بدون ابهام و مورد اجماع متخصصان طراز اول جهان باشد. جامعیت هوشمندانه: پوشش گسترده واژگان از مبانی پایه تا مفاهیم پیشرفته، به گونه‌ای که برای طیف وسیعی از کاربران، از دانشجو تا مهندس ارشد، کاربردی باشد.

کاربردی بودن: تمرکز بر اصطلاحاتی که در عمل و در فرآیندهای روزمره طراحی، تولید، آزمایش و نگهداری خودروهای الکتریکی و هیبریدی به کار می‌روند.

جهانی که در آن زندگی می‌کنیم با سرعتی بی‌سابقه در حال تغییر است و فناوری‌های حمل‌ونقل، در کانون این تحولات قرار دارند. تسلط بر زبان این فناوری جدید، دیگر یک انتخاب نیست، بلکه یک مزیت رقابتی تعیین‌کننده برای هر فرد، شرکت و ملتی است که سودای پیشگامی در سر دارد. این زبان، کلید درک عمیق مقالات علمی، مشارکت موثر در تیم‌های بین‌المللی، طراحی سیستم‌های قابل اعتماد و در نهایت، نوآوری است.

این فرهنگ‌نامه به مثابه یک ابزار کار و یک همراه دائمی برای شماست؛ مهندسی که بر سر یک پروژه پیچیده کار می‌کنید، پژوهشگری که در مرزهای دانش حرکت می‌کنید، و دانشجویی که با اشتیاق، خود را برای ساختن آینده آماده می‌سازید. امید است این مجموعه، چراغی فرا راه پویندگان این مسیر پرچالش اما امیدبخش باشد و به سهم خود، به بنای آینده‌ای پاک‌تر، هوشمندتر و کارآمدتر برای صنعت حمل‌ونقل کشور کمک نماید.

پیش از این کتاب با ۵ کتاب تخصصی در زمینه خودروهای برقی شما را همیاری کردیم: تکنولوژی خودروهای الکتریکی و مقایسه جامع برای انتخاب و خرید اتومبیل‌های برقی (ویرایش دوم)، خودروهای الکتریکی و هیبریدی - ویرایش سوم، چاپ تمام رنگی، ۲۰۲۴ (انتشارات IMI)، راهنمای کاربردی تبدیل خودروهای بنزینی به الکتریکی (برقی) (به همراه پروژه‌های عملی و نکات فنی)، راهنمای جامع طراحی خودروهای برقی (SAE) و در نهایت این کتاب به عنوان کتاب ششم در این زمینه به صورت کاملاً تخصصی در اختیار شما قرار گرفته است تا نیاز روز علاقه‌مندان، دانشگاهیان، مهندسان و... را برآورده نماید.

امید است این مجموعه گران‌سنگ، که ثمره آخرین دستاوردهای علمی و مهندسی جهان در حوزه خودروهای برقی است، بتواند به عنوان یک مرجع استاندارد، خلاء موجود را پر کرده و نقشی کلیدی در توانمندسازی جامعه مهندسين، اساتید، دانشجویان و پژوهشگران کشور در مسیر حرکت به سوی آینده حمل‌ونقل پاک ایفا نماید.

امید است با تلاشی که برای برگردان این اثر به عنوان مرجعی ارزشمند (حتماً با وجود خطاهایی سهوی و شاید کاستی‌هایی) انجام پذیرفته، چراغ راه و کمکی برای جامعه مهندسی مکانیک و همچنین تکنسین‌های تعمیرات اتومبیل و همچنین علاقه‌مندان به حوزه واقع گردد.

از حمایت و پشتیبانی جناب آقای علیرضا فرهمندزادگان، مدیر محترم نشر دانشگاهی فرهمند که در به چاپ رسیدن این اثر حداکثر حمایت را از ما داشته‌اند و زحمت کارهای صفحه‌آرایی کتاب را کشیدند، کمال تشکر را داریم. آقای علیرضا فرهمندزادگان نمونه یک انسان شریف، دلسوز، مهربان و با شخصیت در زمینه صنعت نشر می باشند و امیدوارم همیشه مثل در اوج باشند. از طرفی اگر زحمات مهندس علیرضا صالحین نبود امکان برگردان این اثر به فارسی نبود، تمامی این ۶ جلد کتاب تخصصی خودروهای برقی و هیبریدی با زحمات مستقیم ایشان میسر گردید. هیچ اثر بی‌نقصی وجود ندارد، دیکته نانوشتی همیشه ۲۰ است. لطفاً نقطه نظرات خویش را با نشر دانشگاهی فرهمند، با کانال: @farhamandpress، اینستاگرام: @nashr.farahmand، وبسایت: www.farbook.ir و شماره ۰۲۱-۶۶۹۶۸۶۱۴ یا ۰۹۱۲۵۰۱۰۰۳۰ تماس حاصل فرمایید. نحوه ارتباط با گروه الفبای خودرو در اینستاگرام: @alefbayekhodro و وبسایت www.caralphabet.ir می‌باشد. همچنین برای ارتباط با مدیر علمی نشر: @Alirezasaalehin مخاطبین محترم می‌توانند ارتباط برقرار نمایند.

برگ سبز است تحفه درویش

مهندسی امیر زینی (گروه آموزشی مهندسی الفبای خودرو) تابستان ۱۴۰۴

پیشگفتار

به فرهنگ لغت خودروهای الکتریکی و هیبریدی SAE International خوش آمدید. صنعت خودرو در حال تحول با خودروهای الکتریکی و هیبریدی است و زبان فنی و مفاهیم پیرامون آن‌ها به طور فزاینده‌ای پیچیده شده است. هدف این فرهنگ لغت، رمزگشایی از اصطلاحات مرتبط با این خودروهای پیشرفته است و با ارائه تعاریف دقیق و واضح، درک مفاهیم را برای مهندسان، دانشجویان، متخصصان و علاقه‌مندان تسهیل می‌کند. صرف نظر از اینکه در حال بررسی پیچیدگی‌های مدیریت باتری هستید یا آخرین پیشرفت‌ها در ترمز احیاکننده (regenerative braking) را دنبال می‌کنید، این منبع به عنوان یک راهنمای جامع برای دنیای تکامل‌یافته‌ی فناوری خودروهای الکتریکی و هیبریدی عمل خواهد کرد.

این فرهنگ لغت، طیف وسیعی از مفاهیم را، از اصول اولیه گرفته تا جنبه‌های پیچیده‌ی الکترونیک، مهندسی مکانیک، شیمی و علوم زیست‌محیطی، در بر می‌گیرد که همگی در چارچوب رویکردی جامع به این حوزه گردآوری شده‌اند. متخصصان، تعاریف را با دقت و با هدف اطمینان از صحت و ارتباط آن‌ها، بازبینی کرده‌اند. تعاریف ارائه شده، مختصر، گویا و همراه با توضیحات و زمینه‌ای هستند که به درک و کاربرد بهتر آن‌ها کمک می‌کند.

این فرهنگ لغت، حاصل همکاری میان مهندسان پیشرو در حوزه‌ی مهندسی خودرو است. این مجموعه، آخرین پیشرفت‌ها و روندها در این حوزه را منعکس می‌کند و شامل اصطلاحات تخصصی از مهندسی برق، مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی و علوم زیست‌محیطی است که با هدف ارائه اطلاعاتی جامع و معتبر تدوین شده است. هدف ما، ارائه یک منبع قابل اعتماد و به‌روز برای حمایت از یادگیری مستمر و توسعه حرفه‌ای مهندسان و دانشجویان است. چه یک مهندس باتجربه باشید که به دنبال به‌روزرسانی دانش خود هستید یا یک تازه‌وارد کنج‌کاو که اولین پروژه‌ی خود را آغاز می‌کند، این فرهنگ لغت SAE International با هدف ارتقاء درک و قدردانی شما از این حوزه‌ی هیجان‌انگیز و مهم فناوری تدوین شده است.

ما امیدواریم که این فرهنگ لغت به شما در تسلط بر زبان فنی و الهام‌بخشی نوآوری و اکتشاف در حوزه‌ی خودروهای الکتریکی و هیبریدی یاری رساند. سفر شما در دنیای پویای فناوری خودرو از اینجا آغاز می‌شود. همانطور که این پیشگفتار را به پایان می‌رسانیم، ذکر این نکته حائز اهمیت است که در این کتاب با اختصارات (acronyms) متعددی روبرو خواهید شد. برخی از این اختصارات ممکن است تنها سه یا چهار حرف داشته باشند، اما بسته به متن، معانی متفاوتی دارند. این موضوع، چالشی رایج در ارتباطات را نشان می‌دهد؛ در گفتگوهای شفاهی، با پرسیدن معنای هر مخفف، می‌توانیم ابهام را برطرف کنیم. برای اطلاع دقیق از تمام اختصارات استفاده شده، لطفاً به “فهرست اختصارات” مراجعه فرمایید.

فهرست اختصارات

AACHS: Active Air Cooling and Heating Systems (سیستم‌های سرمایش و گرمایش فعال)

(با هوا)

AC: Alternating Current (جریان متناوب)

ACD: Automatic Connection Device (دستگاه اتصال خودکار)

ACS: Accelerator-Controlled System (سیستم کنترل شونده با پدال گاز)

AER: All-Electric Range (برد تمام الکتریکی)

AFC: Alkaline Fuel Cell (پیل سوختی قلیایی)

Ah: Ampere-Hour (آمپر-ساعت)

AID: Actuation of Isolation Detection (فعال سازی تشخیص ایزولاسیون/جداسازی)

APU: Auxiliary Power Unit (واحد توان کمکی)

AVAS: Acoustic Vehicle Alerting System (سیستم هشدار صوتی خودرو)

AWD: All-Wheel Drive (سیستم تمام چرخ محرک)

Back EMF: Back Electromotive Force (نیروی ضد محرکه الکتریکی)

BEV: Battery Electric Vehicle (خودروی الکتریکی باتری دار)

BLDC: Brushless DC Motor (بدون جاروبک) DC (موتور)

BMS: Battery Management Systems (سیستم‌های مدیریت باتری)

BSS: Battery Swapping Station (ایستگاه تعویض باتری)

CaaS: Charging as a Service (شارژ به عنوان سرویس)

CAN: Controller Area Network (شبکه ناحیه کنترلر)

CARB: California Air Resources Board (هیئت منابع هوای کالیفرنیا)

CATV: Community Antenna Television (تلویزیون آنتن مرکزی)

CBET: Charge Before End Time (شارژ پیش از زمان پایان)

CCI: Charge Circuit Interrupter (قطع کننده مدار شارژ)

CCID: Charge Circuit Interrupting Device (دستگاه قطع کننده مدار شارژ)

CCS: Combined Charging System (سیستم شارژ ترکیبی)

CD: Charge-Depleting (حالت تخلیه شارژ)

CEMS: Customer Energy Management Service (سرویس مدیریت انرژی مشتری)

CO₂: Carbon Dioxide (دی اکسید کربن)

CPO: Charge Point Operator (اپراتور نقطه شارژ)

CPP: Critical Peak Pricing (قیمت گذاری در اوج بحرانی)

CPUC: California Public Utilities Commission (کمیسیون خدمات عمومی کالیفرنیا)

CPVC: Concentrated Photo Voltaic (فتوولتائیک متمرکز)

CSA: Connectivity Standards Alliance (اتحادیه استانداردهای اتصال)
CVT: Continuously Variable Transmission (جعبه‌دنده متغیر پیوسته)
DC: Direct Current (جریان مستقیم)
DER: Distributed Energy Resource (منبع انرژی توزیع‌شده)
DG: Distributed Generation (تولید پراکنده/توزیع‌شده)
DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol (پروتکل پیکربندی پویای میزبان)
DME: Distributed Managing Entity (نهاد مدیریت توزیع‌شده)
DMS: Distribution Management System (سیستم مدیریت توزیع)
DoD: Depth of Discharge (عمق تخلیه)
DOT: Department of Transportation (وزارت حمل و نقل)
DR: Demand Response (پاسخگویی به تقاضا)
DRFPI: Direct Radio Frequency Power Injection (تزریق مستقیم توان فرکانس رادیویی)
DTCs: Diagnostic Trouble Codes (کدهای خطای تشخیصی)
DWPT: Dynamic Wireless Power Transfer (انتقال توان بی‌سیم پویا)
DyFeB: Dysprosium-Iron-Boron (دیسپروزیوم-آهن-بور)
ECU: Electronic Control Unit (واحد کنترل الکترونیکی)
EMC: Electromagnetic Compatibility (سازگاری الکترومغناطیسی)
EMF: Electromagnetic Field (میدان الکترومغناطیسی)
EMI: Electromagnetic Interference (تداخل الکترومغناطیسی)
EMS: Energy Management System (سیستم مدیریت انرژی)
EPCU: Electric Power Control Unit (واحد کنترل توان الکتریکی)
EPL: Electrical Physical Layer (لایه فیزیکی الکتریکی)
EPR: Ethylene Propylene Rubber (لاستیک اتیلن پروپیلن)
EPS: Electric Power Steering (فرمان برقی)
EREV: Extended-Range Electric Vehicle (خودروی الکتریکی با برد افزایش‌یافته)
ESC: Energy Service Certificate (گواهی خدمات انرژی)
ESD: Electrostatic Discharge (تخلیه الکترواستاتیکی)
ESS: Energy Storage System (سیستم ذخیره‌سازی انرژی)
EU: European Union (اتحادیه اروپا)
EUMD: Electric Vehicle Usage and Maintenance Data (داده‌های کاربری و نگهداری خودروی الکتریکی)
EV: Electric Vehicle (خودروی الکتریکی)
EV MVLL: Electric Vehicle Maximum Voltage Low Limit (حد پایین حداکثر ولتاژ خودروی الکتریکی)

- EVCC: Electric Vehicle Communication Controller (کنترلر ارتباطات خودروی الکتریکی)
- EVHS: Electric Vehicle Home-charge Scheme (طرح شارژ خانگی خودروی الکتریکی)
- EVSE: Electric Vehicle Service Equipment (تجهیزات خدمات خودروی الکتریکی)
- EVSE: Electric Vehicle Supply Equipment (تجهیزات تأمین برق خودروی الکتریکی)
- EVSP: Electric Vehicle Service Provider (ارائه‌دهنده خدمات خودروی الکتریکی)
- EVT: Electric Variable Transmission (جعبه‌دنده متغیر الکتریکی)
- FCHEV: Fuel Cell Hybrid Electric Vehicle (خودروی هیبریدی پیل سوختی)
- FCV: Fuel Cell Vehicle (خودروی پیل سوختی)
- G2V: Grid-to-Vehicle (شبکه به خودرو)
- GaN: Gallium Nitride (گالیم نیتريد)
- GFCIs: Ground-Fault Circuit Interrupters (قطع‌کننده‌های مدار خطای زمین)
- GHG: Greenhouse Gas (گاز گلخانه‌ای)
- GM: General Motors (جنرال موتورز)
- GPS: Global Positioning System (سیستم موقعیت‌یاب جهانی)
- HDEV: Hybrid Diesel Electric Vehicle (خودروی الکتریکی هیبریدی دیزلی)
- HEV: Hybrid Electric Vehicle (خودروی الکتریکی هیبریدی)
- HPU: Hybrid Power Unit (واحد توان هیبریدی)
- HV: Hybrid Vehicles (خودروهای هیبریدی)
- HVAC: Heating, Ventilation, and Air Conditioning (سیستم گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع)
- HVBD: Hazardous Voltage Bus Discharge (تخلیه شینه (باس) ولتاژ خطرناک)
- HVD: High Voltage Disconnect (قطع‌کننده ولتاژ بالا)
- HVIL: High-Voltage Interlock Loop (حلقه اینترلاک ولتاژ بالا)
- HVIS: High-Voltage Interlock Systems (سیستم‌های اینترلاک ولتاژ بالا)
- ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونیزان)
- ICs: Integrated Circuits (مدارهای مجتمع)
- ICE: Internal Combustion Engine (موتور احتراق داخلی)
- IDC: Indian Driving Cycle (چرخه رانندگی هند)
- IEC: International Electrotechnical Commission (کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک)
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers (مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک)
- IGBTs: Insulated Gate Bipolar Transistors (ترانزیستورهای دوقطبی با گیت عایق‌شده)
- IMD: Insulation Monitoring Devices (دستگاه‌های نظارت بر عایق‌بندی)

- IMO: International Maritime Organization (سازمان بین‌المللی دریانوردی)
- IoT: Internet of Things (اینترنت اشیاء)
- IP: Internet Protocol (پروتکل اینترنت)
- IP۶۴: Ingress Protection-۶۴ (درجه حفاظت نفوذ ۶۴)
- IQPC: International Quality & Productivity Centre (مرکز بین‌المللی کیفیت و بهره‌وری)
- ISC: Infrastructure-Side Connection (اتصال سمت زیرساخت)
- JEVS: Japan Electric Vehicle Association Standards (استانداردهای انجمن خودروهای الکتریکی ژاپن)
- kHz: Kilohertz (کیلوهرتز)
- kW: Kilowatts (کیلووات)
- kWh: Kilowatt-Hours (کیلووات-ساعت)
- LCO: Lithium Cobalt Oxide (اکسید کبالت لیتیوم), LiCoO_2 , LiCoO_2 , LiCoO_2
- LD-PEV: Light-Duty Plug-In Electric Vehicle (خودروی الکتریکی پلاگین سبک‌کار)
- LEDs: Light-Emitting Diodes (دیودهای ساطع‌کننده نور)
- LFP: Lithium Iron Phosphate (فسفات آهن لیتیوم), LiFePO_4 , LiFePO_4 , LiFePO_4
- LiCoO_2 , LiCoO_2 , LiCoO_2 : Lithium Cobalt Oxide (اکسید کبالت لیتیوم)
- LiFePO_4 , LiFePO_4 , LiFePO_4 : Lithium Iron Phosphate (فسفات آهن لیتیوم)
- Li-Ion: Lithium-Ion (لیتیوم-یون)
- LiMn_2O_4 , LiMn_2O_4 , LiMn_2O_4 : Lithium Manganese Oxide (اکسید منگنز لیتیوم)
- LiPF_6 , LiPF_6 , LiPF_6 : Lithium Hexafluorophosphate (هگزاfluorofosfat لیتیوم)
- LMO: Lithium Manganese Oxide (اکسید منگنز لیتیوم)
- LR-WPANs: Low-Rate Wireless Personal Area Network (شبکه شخصی بی‌سیم با نرخ پایین)
- MCC: Motor Control Center (مرکز کنترل موتور)
- MHz: Megahertz (مگاهرتز)
- MIDC: Modified Indian Driving Cycle (چرخه رانندگی اصلاح‌شده هند)
- mi/h: Miles per hour (مایل بر ساعت)
- mi/kWh: Miles per Kilowatt-Hours (مایل بر کیلووات-ساعت)
- Mild HV: Mild Hybrid Vehicle (خودروی هیبرید خفیف)
- MJ: Megajoules (مگاژول)
- MOSFETs: Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistors (ترانزیستورهای اثر میدانی نیمه‌رسانا-اکسید-فلز)
- MPG: Miles per Gallon (مایل بر گالن)
- MPGe: Miles per Gallon Equivalent (معادل مایل بر گالن)

- MQTT: Message Queuing Telemetry Transport (پروتکل انتقال تله‌متری صف پیام)
- MVLL: Maximum Voltage Low Limit (حد پایین ولتاژ حداکثر)
- MWh: Megawatt-Hour (مگاوات-ساعت)
- NACS: North American Charging System (سیستم شارژ آمریکای شمالی)
- NdFeB: Neodymium Iron Boron (نئودیمیم-آهن-بور)
- NEDC: New European Driving Cycle (چرخه رانندگی جدید اروپا)
- NEV: Neighborhood Electric Vehicle (خودروی الکتریکی محلی/شهری)
- NFC: Near-Field Communication (ارتباطات میدان-نزدیک)
- NHEV-TSA: National Highway Electric Vehicle Traffic Safety Administration (اداره ملی ایمنی ترافیک خودروهای الکتریکی بزرگراهی)
- NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration (اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراهها)
- NiCd: Nickel-Cadmium (نیکل-کادمیم)
- NiMH: Nickel-Metal Hydride (نیکل-متال هیدرید)
- NiOOH: Nickel Oxyhydroxide (اکسی هیدروکسید نیکل)
- NiZn: Nickel-Zinc (نیکل-روی)
- Nm: Newton-Meters (نیوتن-متر)
- NO_2NO_2 : Nitrogen Dioxide (دی‌اکسید نیتروژن)
- OBC: On-Board Charger (شارژر آن‌برد/داخلی)
- OBD: Onboard Diagnostics (سیستم عیب‌یابی آن‌برد)
- OBRESS: On-Board Rechargeable Energy Storage System (سیستم ذخیره‌سازی آن‌برد قابل شارژ آن‌برد)
- OCPP: Open Charge Point Protocol (پروتکل باز نقطه شارژ)
- OEM: Original Equipment Manufacturer (سازنده تجهیزات اصلی)
- OpenADR: Open Automated Demand Response (پاسخگویی خودکار به تقاضای باز)
- OTA: Over the Air (به‌روزرسانی از راه دور/بی‌سیم)
- OVCC: Off-Vehicle Charge Capable (قابلیت شارژ خارج از خودرو)
- OZEV: Office for Zero Emission Vehicles (دفتر خودروهای با آلاینده‌گی صفر)
- PEC: Power Electronics Controller (کنترلر الکترونیک قدرت)
- PEMFC: Proton Exchange Membrane Fuel Cell (پیل سوختی غشاء تبادل پروتون)
- PEV: Plug-In Electric Vehicle (خودروی الکتریکی پلاگین)
- PHEV: Plug-In Hybrid Electric Vehicle (خودروی الکتریکی هیبریدی پلاگین)
- PKI: Public Key Infrastructure (زیرساخت کلید عمومی)
- PLC: Power Line Communication (ارتباطات از طریق خطوط برق)

- PM: Particulate Matter(ذرات معلق)
- PMSM: Permanent Magnet Synchronous Motor(موتور سنکرون با مغناطیس دائم)
- PPE: Personal Protective Equipment(تجهیزات حفاظت فردی)
- PrFeB: Praseodymium Iron Boron(پرازئودیمیم-آهن-بور)
- PSD: Auto-Power Spectral Density(چگالی طیفی توان خودکار)
- PST: Power-Split Transmission(جعبه دنده تقسیم توان)
- PV: Photovoltaic(فتوولتائیک)
- PVC: Polyvinyl Chloride(پلی وینیل کلراید)
- PWM: Pulse Width Modulation(مدولاسیون پهنای پالس)
- PWM-CP: Pulse Width Modulation—Control Pilot — پابلوت پالس — مدولاسیون پهنای پالس (کنترل)
- PZEV: Partial Zero Emission Vehicle(خودرو با آلایندگی تقریباً صفر)
- RECs: Renewable Energy Credits(اعتبارات انرژی‌های تجدیدپذیر)
- RESS: Rechargeable Energy Storage System(سیستم ذخیره‌سازی انرژی قابل شارژ)
- RESS Launch: Rechargeable Energy Storage System Launch (راه‌اندازی سیستم ذخیره‌سازی انرژی قابل شارژ)
- RF: Radiofrequency(فرکانس رادیویی)
- RFID: Radiofrequency Identification(شناسایی با فرکانس رادیویی)
- RPM: Revolutions per Minute(دور بر دقیقه)
- RRC: Rolling Resistance Coefficient(ضریب مقاومت غلتشی)
- RWD: Rear-Wheel Drive(دیفرانسیل عقب / چرخ‌های عقب محرک)
- SCs: Supercapacitors(ابرخازن‌ها)
- SEP: Smart Energy Profile(پروفایل انرژی هوشمند)
- SEP ۲٫۰: Smart-Energy Profile ۲٫۰(نسخه ۲٫۰)
- SESM: Separately Excited Synchronous Motor(موتور سنکرون با تحریک جداگانه)
- SGIP: Smart Grid Interoperability Panel(پنل قابلیت همکاری شبکه هوشمند)
- SHEV: Series Hybrid Electric Vehicle(خودروی الکتریکی هیبریدی سری)
- SI: International System of Units(سیستم بین‌المللی یکاها)
- SiC: Silicon Carbide(کاربید سیلیکون)
- SmCo: Samarium-Cobalt(ساماریوم-کبالت)
- SOA: Safe Operating Area(ناحیه عملکرد ایمن)
- SOC: State of Charge(وضعیت شارژ)
- SOFC: Solid Oxide Fuel Cell(پیل سوختی اکسید جامد)
- SOH: State of Health(وضعیت سلامت)

SPaMCAST: Software Process and Measurement Cast (یک نام خاص برای مدل ارزیابی)

فرآیند نرم افزار)

SRM: Switched Reluctance Motors (موتورهای رلوکتانس سوئیچ شونده)

SSR: Solid-State Relay (رله حالت جامد)

SULEV: Super-Ultra-Low Emission Vehicle (خودرو با آلایندگی فوق العاده کم)

TCP: Transmission Control Protocol (پروتکل کنترل انتقال)

TEMCH: Transmission Energy Market Clearing House (اتاق پایاپای بازار انرژی انتقال)

TEPCO: Tokyo Electric Power Company (شرکت نیروی برق توکیو)

TLS: Transport Layer Security (امنیت لایه انتقال)

TOU: Time of Use (تعرفه زمان مصرف)

UBE: Usable Battery Energy (انرژی قابل استفاده باتری)

UDDS: Urban Dynamometer Driving Schedule (برنامه رانندگی دینامومتر شهری)

UDP: User Datagram Protocol (پروتکل دیتاگرام کاربر)

UL: Underwriters Laboratories (ترز) рай (آزمایشگاه‌های آندر وایترز)

ULEZ: Ultra-Low-Emission Zone (منطقه آلایندگی فوق العاده کم)

UNECE: United Nations Economic Commission for Europe (کمیسیون اقتصادی)

سازمان ملل برای اروپا)

UPS: Uninterruptible Power Supplies (منابع تغذیه بدون وقفه)

US: United States (ایالات متحده)

V2B: Vehicle-to-Building (ارتباط خودرو به ساختمان)

V2G: Vehicle-to-Grid (ارتباط خودرو به شبکه)

V2G AC: Vehicle-to-Grid via Alternating Current (ارتباط خودرو به شبکه از طریق جریان متناوب)

V2G DC: Vehicle-to-Grid via Direct Current (ارتباط خودرو به شبکه از طریق جریان مستقیم)

V2H: Vehicle-to-Home (ارتباط خودرو به خانه)

V2I: Vehicle-to-Infrastructure (ارتباط خودرو به زیرساخت)

V2L: Vehicle-to-Load (ارتباط خودرو به بار/مصرف کننده)

V2N: Vehicle-to-Network (ارتباط خودرو به شبکه)

V2P: Vehicle-to-Pedestrian (ارتباط خودرو به عابر پیاده)

V2V: Vehicle-to-Vehicle (ارتباط خودرو به خودرو)

V2X: Vehicle-to-Everything (ارتباط خودرو به همه چیز)

VA: Vehicle Assembly (مونتاژ خودرو)

VCE: Vehicle Control Electronics (الکترونیک کنترل خودرو)

VCU: Vehicle Control Unit (واحد کنترل خودرو)

- VDC: Volts Direct Current (ولت جریان مستقیم)
- VFDs: Variable-Frequency Drives (درایوهای فرکانس متغیر)
- VRFB: Vanadium Redox Flow Batteries (باتری‌های جریان ردوکس وانادیم)
- VSC: Vehicle-Side Connection (اتصال سمت خودرو)
- WCS: Wireless Charging System (سیستم شارژ بی‌سیم)
- Wh: Watt-Hour (وات-ساعت)
- Wh/kg: Watt-Hours per Kilogram (وات-ساعت بر کیلوگرم)
- Wh/L: Watt-Hours per Liter (وات-ساعت بر لیتر)
- WLTP: Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure (رویه جهانی هماهنگ‌شده آزمون خودروهای سبک)
- WP.۲۹: World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations (مجمع جهانی هماهنگ‌سازی مقررات خودرو)
- WPT: Wireless Power Transfer (انتقال توان بی‌سیم)
- WTW: Well-to-Wheel (تحلیل چرخه کامل سوخت از چاه تا چرخ)
- xEV: Electrified Propulsion Vehicle (خودرو با پیشرانده برقی‌شده)
- XLPE: Cross-Linked Polyethylene (پلی‌اتیلن شبکه‌ای شده)
- ZEV: Zero Emission Vehicle (خودرو با آلاینده‌گی صفر)

A

AC (Alternating Current) Level ۱ Charging

شارژ سطح ۱ با جریان متناوب (AC): به پایین‌ترین سطح توان برای شارژ خودروهای الکتریکی (EV) اطلاق می‌شود که معمولاً از یک پریز برق استاندارد خانگی استفاده می‌کند. این سطح، توان الکتریکی را با نرخ نسبتاً پایینی (معمولاً ۱۲۰ ولت در آمریکای شمالی و ۲۳۰ ولت در اروپا، با حداکثر توان خروجی ۲ تا ۳ کیلووات) به شارژر آن‌برد (OBC) خودرو منتقل می‌کند. این روش کندترین گزینه برای شارژ خودروهای الکتریکی است و بیشتر برای شارژ شبانه مناسب است تا نیازهای فوری. برای اطلاعات بیشتر به استانداردهای J۳۰۶۸ و J۱۷۷۲ مراجعه نمایید.

ACD (Automatic Connection Device)

دستگاه اتصال خودکار (ACD): سیستمی است که قادر است بدون دخالت مستقیم انسان، یک رابط الکتریکی رسانا بین اجزای روی خودرو و خارج از آن برای انتقال توان برقرار کند. برای اطلاعات بیشتر به استاندارد J۱۷۱۵ مراجعه نمایید.

AC Power Charging Levels

سطوح توان شارژ AC: به دسته‌بندی‌های استاندارد شده زیرساخت شارژ بر اساس خروجی توان و سرعت شارژ اشاره دارد. توان AC از منابع برق مسکونی و تجاری به باتری خودرو منتقل شده و در آنجا توسط شارژر آن‌برد (OBC) به توان DC تبدیل می‌شود. سطوح مختلف شارژ بر حسب کیلووات (kW) اندازه‌گیری شده و مستقیماً بر سرعت شارژ خودرو تأثیر می‌گذارند.

AC Power Circuits

مدارهای توان AC: به مجموعه‌ای از سیستم‌های الکتریکی و قطعات در یک خودروی الکتریکی گفته می‌شود که برای مدیریت و توزیع الکتریسیته جریان متناوب (AC) طراحی شده‌اند. این مدارها انرژی لازم برای شارژ باتری‌ها، راه‌اندازی موتور الکتریکی، شارژر آن‌برد (OBC)، سیستم‌های گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع (HVAC) و سایر دستگاه‌های جانبی را تأمین می‌کنند.

AC Power Line Electric Fields

میدان‌های الکتریکی خطوط برق AC: به میدان‌های الکتریکی ساطع شده از خطوط انتقال و توزیع برق AC اشاره دارد. در زمینه خودروهای الکتریکی، این میدان‌ها ممکن است در حین فرآیند شارژ وجود داشته باشند. اگرچه نگرانی‌های بهداشتی در مورد قرار گرفتن در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی (EMF) وجود دارد، اما شواهد قطعی در این زمینه محدود است. نهادهای نظارتی مانند کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونیزان (ICNIRP) و مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک (IEEE) محدودیت‌های ایمنی را برای قرار گرفتن در معرض این میدان‌ها تعیین کرده‌اند.

AC Present Indicator

نشانه‌گر وجود جریان AC: یک سیگنال دیداری یا شنیداری است که وجود یک منبع تغذیه AC را به کاربر اعلام می‌کند و به او هشدار می‌دهد که توان AC در دسترس است. در خودروهای الکتریکی، این نشانگر معمولاً داشبورد