0

دانشگاه زنجان

بسمه تعالی

دانشگاه زنجان

پایان نامه کارشناسی

عنوان:

مدارات شارژ خودروهای برقی از طریق وایرلس

استاد راهنما :

آقای دکتر علیرضا شایسته فرد

نگارنده:

صابر حسینی

بهار 98

فهرست مطالب

فصل اول : خودرو های برقی و انواع آن

مقدمه.....۱

۱-۱-خودرو برقی وانواع آن ۲

۱-۲-۱-خودرو های تمام الکتریکی.....۲

۱-۲-۲-خودروهای هیبریدی ۳

۱-۲-۳-خودروهای هیبریدی قابل اتصال به شبکه.....۳

۱-۳-اجزای الکتریکی خودرو برقی ۴

۱-۴-باطری ۵

۱-۵-شارژر ۶

فصل دوم : باطری خودروهای برقی و پارامتر های آن

مقدمه.....۸

۲-۱-پارامتر های باطری ۹

۲-۱-۱-ولتاژ پیل و باطری.....۹

۲-۱-۲-ظرفیت شارژ.....۱۰

۲-۱-۳-انرژی ذخیره شده ۱۱

۲-۱-۴-انرژی ویژه.....۱۱

۲-۱-۵-توان ویژه.....۱۱

۲-۱-۶-پایداری هنگام شارژ..... ۱۳
۲-۱-۷-عمق دشارژ..... ۱۳
۲-۱-۸-دمای باطری،نیاز های خنک سازی و گرم کردن..... ۱۴
۲-۱-۹-باطری دارای تنظیم دریچه..... ۱۶
۲-۱-۱۰-مانیتورینگ و کنترل شارژ باطری..... ۱۶
۲-۱-۱۱-شرایط شارژ باطری..... ۱۷
۲-۱-۱۲-استاندارد های پایانه باطری..... ۱۷
۲-۱-۱۳-راندمان باطری..... ۱۸
۲-۲-انواع باطری..... ۱۸
۲-۲-۱-باطری های اسید-سربی..... ۱۹
۲-۲-۲-باطری های پایه نیکل..... ۲۰
۲-۲-۲-۱-باطری نیکل-آهن..... ۲۰
۲-۲-۲-۲-باطری نیکل-کادمیم..... ۲۰
۲-۲-۲-۳-باطری نیکل-هیدروکسید فلز..... ۲۱
۲-۲-۳-باطری های پایه لیتیوم..... ۲۱
۲-۲-۳-۱-باطری لیتیوم-یون..... ۲۱
۲-۲-۳-۲-باطری لیتیوم –پلیمر..... ۲۲
۲-۲-۴-باطری های پایه سدیم..... ۲۲
۲-۲-۴-۱-باطری سلفور سدیم..... ۲۳
۲-۲-۴-۲-باطری سدیم کلراید فلز..... ۲۳

۲-۲-۵-باطری های فلز-هوا..... ۲۳
۲-۲-۵-۱-باطری آلومینیوم-هوا..... ۲۴
۲-۲-۵-۲-باطری روی-هوا..... ۲۴
۲-۲-۶-فرا خازن های خودرو های هیبریدی..... ۲۵
۲-۳-جمع بندی..... ۲۵
فصل سوم:روش های شارژ وانواع شارژر خوروهای برقی
مقدمه..... ۲۷
۳-۱-دسته بندی شارژر ها از نظرسطوح توان..... ۲۸
۳-۱-۱-شارژر سطح۱..... ۲۸
۳-۱-۲- شارژر سطح۲..... ۲۸
۳-۱-۳- شارژر سطح۳..... ۲۹
۳-۲- دسته بندی شارژر ها از نظر مسیر عبور توان..... ۳۲
۳-۲-۱-شارژر های یکطرفه..... ۳۲
۳-۲-۲-شارژر های دوطرفه..... ۳۲
۳-۳-شارژر های یکپارچه..... ۳۳
۳-۴- دسته بندی شارژر ها از نظر محل قرارگیری..... ۳۴
۳-۴-۱-شارژر های آنبرد..... ۳۴
۳-۴-۲-شارژر های آفبرد..... ۳۴
۳-۵- دسته بندی شارژر ها ازنظر ساختار..... ۳۵
۳-۵-۱-سیستم شارژینگ هدایتی..... ۳۵

۳-۵-۲-سیستم شارژینگ القائی.....۳۵
۳-۵-۲-۱-سیستم شارژینگ القائی محل ثابت.....۳۶
۳-۵-۲-۲-سیستم شارژینگ القائی در حین حرکت.....۳۷
۳-۶-جمع بندی.....۴۰

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق

چکیده

باتوجه به آلودگی های ناشی از خودروها، بازده بسیار پایین آنها و محدودیت های سوخت های فسیلی، کارخانه های خودروسازی بزرگ دنیا گام مهمی در مقابله با این امور برداشته اند که از جمله آنها می توان به تولید خودرو های برقی اشاره کرد. البته باز هم مسئله آلایندگی های محیطی ناشی از نیروگاه ها جهت نیاز خودرو های برقی به برق برطرف نشده است اما با روش هایی مانند استفاده از انرژی های تجدید پذیر، میزان آلایندگی ها را کاهش داده اند. در این پایان نامه انواع موتورهای الکتریکی به کار رفته در خودرو های برقی و مشخصات آنها، باطری های مناسب خودرو های برقی و پارامترهای مهم باطری، روش های شارژ باطری و انواع شارژر، سیستم ترمز احیاکننده خودروهای برقی و مبدل های الکترونیک مورد استفاده در خودرو برقی بررسی می شود.

فصل اول

معرفی خودروهای برقی

انواع باطری

و شارژر ها

مقدمه

محدودیت ذخایر نفتی دنیا و نقش بارز خودروها با سوخت فسیلی به عنوان یکی از منابع بزرگ الودگی در شهرهای بزرگ از دلایل مهم برای استفاده بهینه از این سوخت ها می باشد . طراحی خودروها از آغاز بر پیشینه در دسترس بودن، ارزان بودن و فراوانی سوختهای فسیلی شکل گرفت. به همین دلیل، در طی صد سال اخیرکمتر تلاشی برای کم کردن آلاینده ها و یا استفاده از منابع دیگرانرژی صورت گرفته است و بیشتر تلاش خودرو سازان صرف بهبود راندمان، راحتی و کارایی محصولاتشان می شده ، اما حجم بالای آلاینده ها در شهرهای پرازدحام از یک سوی و پی بردن به نزدیکی اتمام ذخایر سوختهای فسیلی از سوی دیگر باعث شده تا توجه جامعه علمی و به تبع آن خودروسازان به استفاده از منابع دیگر

انرژی جلب شود . یکی از روش هایی که برای مقابله با موارد فوق پیشنهاد شده است ، استفاده از خودروهای الکتریکی می باشد .

با وجود این که خودروهای الکتریکی آلودگی ندارند , اما مشکلات دیگری گریبان گیر مهندسان این صنعت بزرگ در جهان است . در حالت کلی باطری و نحوه ی شارژ آن از بزرگترین این مشکلات به حساب می آید . در این پایان نامه سعی بر آن است ابتدا با معرفی انواع باطری ها , مناسبترین آنها را برای خودرو های الکتریکی انتخاب کرد و سپس به نحوه ی شارژ آن ها پرداخته خواهد شد . در آخر نیز به طور خاص به تکنولوژی شارژ وایرلس خودروها با استفاده از wireless power transfer خواهیم چرداخت .

۱-۱-خودرو برقی[1]

خودرو برقی نیروی محرکه خود را به طور کامل از طریق باطری تامین می کند. درصوتی که فقط قسمتی از این نیرو را از طریق باطری به دست آورد, به آن خودرو هیبریدی می گویند. به طورکلی، خودرو های الکتریکی به سه دسته تقسیم می شوند:

۱) خودرو های تمام الکتریکی[2] **BEVs**

۲) خودرو های الکتریکی هیبریدی[3] **HEVs**

۳) خودرو های الکتریکی هیبریدی قابل اتصال به شبکه[4] **PHEVs**

[1] Electric Vehicle
[2] Battry Electric Vehicle
[3] Hybrid Electric Vehicle
[4] Plug-in Hybrid Electric Vehicle

۱-۲-۱-خودرو های تمام الکتریکی:

این خودرو ها دارای موتور الکتریکی به همراه باطری هایی برای تامین انرژی الکتریکی بوده و از انرژی باطری ها هم به عنوان نیرو محرکه موتور الکتریکی خودرو و هم برای تامین انرژی لازم برای سایر تجهیزات استفاده می شود. باطری ها می توانند هم از طریق اتصال به شبکه برق و هم از انرژی ترمز خودرو و حتی از منابع الکتریکی غیرشبکه نظیر پیل های خورشیدی شارژ شوند.

مزایای اصلی این خودرو ها عبارتند از:

- عدم تولید گاز های گلخانه ای
- سرو صدای بسیار کم
- راندمان بالاتر از موتور های احتراق داخلی

عیب اصلی این خودرو ها، وابستگی کامل به باطری می باشد که تکنولوژی آن هنوز به ظرفیت و چگالی انرژی قابل مقایسه با سوخت های فسیلی نرسیده است .

۱-۲-۲- خودروهای هیبریدی

خودروهای هیبریدی معمولا تلفیقی از موتور احتراق داخلی و موتور الکتریکی است. این تلفیق موجب بازهی بالا ،آلایندگی کمتر ، قدرت ، برد عملیاتی و سوخت مصرفی مشابه خودروهای سوخت فسیلی را عرضه می کند . این خودروها هرگز نیاز به اتصال به برق ندارند. این انعطاف پذیری ذاتی خودروهای هیبریدی آنها را برای ناوگان حمل و نقل ومصرف شخصی مناسب کرده است. خودروهای هیبریدی می توانند سرعت و مسافت بیشتری نسبت به انواعی که موتورهای درون سوز دارند داشته باشند، با این حسن بزرگ که شارژ باتری هایش هرگز تمام نمی شود. به همین دلیل بسیاری از کارخانه ها از سال ۱۹۹۹ تولید خودروهای هیبریدی را به صورت انبوه آغاز کرده اند.

امروزه خودروهای هیبریدی مورد توجه کمپانی های بزرگ جهان قرار گرفته اند که از آن جمله می‌توان به شرکت هایی مانند: تویوتا، هندا، میتسوبیشی، فورد، فیات، جنرال موتورز، دایملر کرایسلر، نیسان، پژو اشاره نمود. توفیق این محصولات به حدی

چشمگیر بوده که فقط از دسامبر سال ۱۹۹۷ تا ابتدای سال ۲۰۰۰ بیش از چهل هزار دستگاه پریوس کمپانی تویوتا به فروش رسیده است.

۱-۲-۳-خودروهای هیبریدی قابل اتصال به شبکه

این خودروها که برای از بین بردن معایب خودرو های برقی هیبریدی طراحی شده اند، قابل شارژ از شبکه بوده و در نتیجه نیاز به باطری های بیشتری نسبت به آنها دارند. در این خودرو ها، سیستم موتور سوخت فسیلی به صورت کامل وجود دارد.

خودرو های هیبریدی قابل اتصال به شبکه، نسبت به HEVها دارای باطری های بیشتری هستند(حدود ۵برابر). تفاوت اساسی باطری های این دو نوع خودرو برقی، این است که باطری های PHEVها بایستی قابلیت تخلیه سریع و شارژ سریع را داشته باشند، در حالیکه باطری های HEV در حالت تقریبا شارژ کامل عمل می کنند و تخلیه در آنها به ندرت اتفاق می افتد.

۱-۳-اجزای الکتریکی خودرو برقی

اجزای اصلی الکتریکی خودرو های برقی عبارتند از:

۱- الکترو موتور

۲- باطری های الکتروشیمیایی

۳- مبدل های الکترونیک قدرت(اینورتر، کانورتر، IGBT، Mosfet قدرت و...)

دانشجویان محترم:

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

۴-۶-جمع بندی:

در این فصل به بررسی شارژر های خودرو های برقی و دسته بندی آنها از نظر میزان توان عبوری، مسیر عبور توان، ساختار و محل قرارگیری آنها پرداخته شد. شارژرها از نظر مسیر توان عبوری به دو دسته یکطرفه که فقط از شبکه انرژی دریافت می کنند و هیچ انرژی به شبکه تزریق نمی کنند و دسته دیگر دوطرفه که برعکس یکطرفه به شبکه نیز انرژی تزریق می کنند.از نظر توان عبوری به سه دسته سطح ۱، سطح۲ و سطح۳ تقسیم می شوند. از نظر محل قرارگیری شارژر به دو دسته آنبرد که بر روی خودرو برقی قرار می گیرد و آفبرد که بیرون خودرو و در محلی قرارمی گیرد. از مطالب ارائه شده، مقالات و... به این مطلب به این نتیجه رسیده شد، که به طور کلی شارژرهای مناسب از نظر سطح ولتاژ برای استفاده در خانه سطح۲ می باشد و باتوجه به هزینه و نظارت بر آنها از نظر ایجاد اضافه بار بر سیستم توزیع باید در مکان هایی همچون ایستگاه های شارژر قرار گیرد. در این مقاله به بررسی شارژر های هدایتی و القائی پرداخته شد ، شارژر های القائی که موضوعی جدید در گسترش سیستم های شارژینگ است و هنوز در قسمت در حال حرکت شرکت های کمی موفق به گسترش آن با توجه به ایجاد زیر ساخت های مناسب شده اند، نیازمند بحث و بررسی دقیق تر دارد اما سیستم هدایتی که شایع ترین نوع شارژر است اما این عیب را دارد که باید از طریق کابل به خودرو متصل شود.

منابع

[1] محمد هـ رشید ، ۱۳۸۵ الکترونیک صنعتی

[2] سن، پاوش چاندرا (۱۳۷۳) ماشین‌های الکتریکی. (مهرداد عابدی، محمدتقی نبوی). تهران : کارآفرینان بصیر

[3] لندر، سریل. (۱۳۸۴) الکترونیک صنعتی . (محمدرضا موسوی تقی آبادی). مشهد : خراسان

[4] چاپمن، استفن ج . (۱۳۸۳) ماشین های الکتریکی . (علیرضا صدوقی، محمود دیانی). تهران : نص

[5] بناء شریفیان، محمدباقر؛ فیض، جواد. (۱۳۸۲). طراحی بهینه موتور القایی سه فاز قفس سنجابی برای خودروی برقی.

[6] نشریه مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر ایران، (ص ۶۲۰ ـ ص ۶۸۰)

[7] Handbook of Automotive Power Electronics and Motor Drives[Dr. Mehrdad Ehsani Texas A&M University- 2005 by Taylor & Francis Group, LLC]

[8] Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles Fundamentals, Theory, and Design[Ali Emadi, Illinois Institute of Technology-2005 by Boca Raton London New York Washington, D.C.

[9] Qianfan zhang. Permanent Magent Synchronous Motor Drive - System Applging on hybird Electric Car. 2006.

[10]Avalble at: URL : http//www.emlsymposium.org. Accessed December 10,2007

[11] Murat Yilmaz, *Member*, *IEEE*, and Philip T.Krein “Review of Charging Power Levels and Infrastructure for Plug-In Electric and Hybrid Vehicles”