



TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

SCHOOL OF ENGINEERING

Department of Electrical Power Engineering and Mechatronics

HYBRID ELECTRIC DRIVE CONVERSION FOR THREE WHEEL MOTOR VEHICLES

HÜBRIID-ELEKTRIAJAM KOLMERATTALISELE MOOTORSÕIDUKILE

MASTER THESIS

Student: Narasimha Jayanth Bharadhwaj

Student code: 177286MAHM

Supervisor: Dr. Priit Põdra, Senior Lecturer

Tallinn 2020

13. SUMMARY

This design is the first time that an HEV auto which has been converted into a primarily battery-operated vehicle with solar powered solution and also has an ICE powered backup generator that could very easily be used to drive as long as the driver wants to operate the vehicle. This is the first design which does not compromise on the operation and the vehicle performance is at par in terms of range, load carrying capacity and also has the option to go as long as the user wants without having to charge the vehicle using a gas generator which is cheaper than a traditional ICE Auto. We are looking at a range of converted HEV's which could dramatically reduce *GHG* emissions and attract the interests of enthusiasts and environmental activists to pressure the auto industry to redefine the term recycling of old vehicles to revamping and reusing.

This EV is operational and the mechanical process was conducted by the company based upon the design inputs. Vehicle can travel up to 150 km easily after having made modifications as per some of the inputs provided by the representatives Bengaluru Auto driver's association. Based upon the design, the best matching equipment have been used. By reading other published work, I took into consideration some aspects of vehicle and a thorough study has been made with possible upgrades in future which can be easily rolled out to meet the market demand. Designing the BMS was a challenge due to constant change in current voltage and current levels.

Price was an important criterion that greatly influenced some design aspects. This design is not the most advanced version of the vehicle, but the most functional one in the market at the lowest price. We decided to use Lead-Acid batteries as it helps us to keep the costs low and has a ready infrastructure for disposal.

RBS was implemented to test out the possibility to improve the range in an REEV and has the potential to be more efficient. The tests were conducted in Bengaluru is reported to have an average of 8% electricity being regenerated. Results were heartening and hope to get better results while trying to drive down an actual hill once permissions are granted.

Complexities have been avoided in the design and industrially proven equipment have been used and the design objectives have been largely achieved. Available fuel also varies across the country, some cities have an all CNG supply and in some cases, LPG is used. These aspects have been taken into consideration and finally, after years of research, Irin Technologies LLP has submitted the design for approval by Road Transportation Department to be able ply on road and start mass production.

13. KOKKUVÕTE

See on esimene kolmerattaline hübriidajamiga auto, mis on muudetud peamiselt akutoitega sõidukiks, millel on nii päikeseenergiaal töötav energiavarustus kui ka sise põlemismootoriga varugeneraator ning mida saab seetõttu kasutada pikaajaliselt. See on esimene sedalaadi tehniline lahendus, mis on piisavalt töökindel ja piisava jõudlusega nii sõiduulatuse kui ka kandevõime osas ning millel on võimekus liikuda nii kaua, kui kasutaja soovib, ilma et oleks tarvis sõiduki akusid laadida. Selle sõiduki kasutamine on odavam kui traditsioonilise sise põlemismootoriga auto kasutamine. Sellised ümberehitatud hübriidsõidukid võiksid märkimisväärselt vähendada kasvuhooenergia heitekoguseid ning pakkuda huvi entusiastidele ja keskkonnaaktivistidele, survestamaks autotööstust muutma vanade sõidukite taaskasutamise kontseptsiooni ümberehituse ja taaskasutuse huvides.

See hübriidauto on valmis ehitatud ning töökorras ja arendusprotsess viidi läbi projekti sisendite põhjal loodud ettevõttes. Pärast mõningate muudatuste tegemist, mida on soovitanud Bengaluru autojuhtide ühingu esindajad, saab sõiduk hõlpsasti läbida kuni 150 km. Lähteülesandest tulenevalt on kasutatud parimaid saadaolevaid seadmeid. Seni avaldatud tööde alusel võeti arvesse erinevaid aspekte ja defineeritud on hulk võimalikke uuendusi tulevikuks, mida saab hõlpsasti integreerida, et paremini rahuldada turunõudlust. Aku juhtimissüsteemi väljaarendamine oli suurim väljakutse pinge ja voolutugevuse pideva muutumise tõttu.

Hind oli oluline kriteerium, mis mõjutas mitut konstruktsiooni aspekti. Loodud sõiduki tehniline lahendus pole küll kõige uudsem, kuid madalama hinna tõttu turul siiski kõige jätkusuutlikum. Otsustati kasutada pliiaakusid, kuna need aitavad hoida kulud madalal ja nende utiliseerimiseks on olemas taristu.

RBS-i kasutati selleks, et suurendada läbisõidu vahemikku. Katsetused viidi läbi Bengalurus ning tulemused näitavad, et keskmiselt 8% kasutatud elektrienergiast saadi läbi pidurdussüsteemi. Tulemused avaldasid muljet ja lootus on saada veelgi paremaid tulemusi, kui tekib võimalus sõita reaalsel maastikul, pärast seda, kui luba on antud.

Projekteerimisel on välditud keerukust ja kasutatud on tööstuslikult tõestatud töökindlusega ning jõudlusega seadmeid. Projekteerimise eesmärgid on suures osas saavutatud. Saadaval olev kütus on ka riigiti erinev, mõnes linnas on olemas CNG taristu ja mõnel juhul kasutatakse veeldatud naftagaasi. Neid aspekte on samuti arvesse võetud ja lõpuks, pärast aastaid kestnud uurimistööd, esitas Irin Technologies LLP

projekti Maanteetranspordi osakonnale kinnitamiseks, et saaks avalikel teedel liigelda ja oleks võimalik alustada masstootmist.