

# Električna vuča tramvaja

---

**Jakus, Darko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:861400>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-13**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni studij**

**ELEKTRIČNA VUČA TRAMVAJA**

**Završni rad**

**Darko Jakus**

**Osijek, 2015.**

Član Odbora [IZV.PROF.DR.SC.](#) DENIS PELIN\_ pregledao je rad \_STUDENTA DARKA JAKUSA (mentor [izv.prof.dr.sc.](#) Tomislav Barić, sumentora nema \_i slaže se s predloženom ocjenom mentora \_VRLO DOBAR (4)\_.

#### NAPOMENE MENTORU I STUDENTU:

-U obrazcu ZIP u polju: Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova, treba koristiti kriterije ocjenjivanja završnih radova, umjesto opisnih komentara tipa: "Student je u cijelosti obradio temom postavljeni zadatak. Izlaganje je pregledno i jasno. Izlaganje je poduprieto grafičkim prikazima i shemama. Završni rad ne sadrži: izračune, simulacije niti mjerenja."

-na 10.stranici je rečenica: "Ako mu se u propusnom smjeru dovede veći napon od probojnog tiristor će provesti, a ako je napon veći od probojnog u nepropusnom smjeru tiristor će izgorjeti [10]."

-Molim Vas izmijenite konstataciju da će tiristor izgorjeti. Neće tu goći do vatre, niti će se tiristor pretvoriti u pepeo; jednostavno, doći će do Lavinskog proboja i tiristor će probiti, tj. tiristor više neće moći provesti kod dovođenja upravljačkog impulsa.

-poglavlje na 23. stranici nije pisano sa poravnavanjem lijevog i desnog ruba, već samo lijevog što nije prema Uputama za pisanje rada.

-sve u svemu pregledni rad o svim generacijama tramvaja u svijetu. Od svega po malo, tako da je originalnost rada zanemariva.

---

## SADRŽAJ

---

1. UVOD .....	1
1.1 Opis zadatka .....	1
2. RAZVOJ ELEKTRIČNOG TRAMVAJA.....	2
2.1 Zahtjevi električne vuče.....	3
3. VUČNI MOTORI .....	6
3.1 Motori istosmjerne struje.....	7
3.2 Trofazni asinkroni vučni motori .....	15
4. TEHNIČKO EKSPLOATACIJSKE KARAKTERISTIKE TRAMVAJA.....	18
4.1 Napajanje .....	20
4.2 Izvedba pogona i regulacija brzine vožnje .....	25
5. UPRAVLJAČKI I REGULACIJSKI UREĐAJI .....	29
5.1 Izravno upravljanje .....	30
5.2 Neizravno upravljanje.....	31
5.3 Servo upravljanje .....	32
5.4 Automatsko beskontaktno upravljanje .....	33
5.5 Pretvarač pogona .....	34
5.6 Kočnice.....	36
6. ZAKLJUČAK .....	39
POPIS KORIŠTENIH OZNAKA I SIMBOLA.....	40
POPIS KORIŠTENE LITERATURE I DRUGIH IZVORA INFORMACIJA .....	43
ŽIVOTOPIS .....	45
SAŽETAK.....	46
ABSTRACT .....	46

---

**SAŽETAK**

U završnom radu opisana je tehnička izvedba električne vuče tramvaja i njene osnovne značajke. Opisan je razvoj električne vuče te su navedene veličine koje utječu na njenu izvedbu. Objasnjen je rad pogonskih motora koji se koriste te načini regulacije njihove brzine. Također su opisane tehničko eksploatacijske karakteristike tramvaja, napajanje te upravljački i regulacijski uređaji, a sve je popraćeno odgovarajućim shemama i slikama.

**Ključne riječi:** električna vuča, kočnice, okretno postolje, pantograf, tramvaj

**ABSTRACT**

The final thesis describes the technical performance of electric traction for trams and its basic features. It describes the development of the electric traction system and the factors that affect on its performance. The operation of used electric drive motors is explained as well as the methods of their speed regulation. It also gives the description of the technical and exploitation characteristics of trams, the power supply and control and regulating systems followed by corresponding schemes and pictures.

**Key words:** bogie, brakes, electric traction, pantograph