

# Sustav za prijenos podataka galvanskim spojem putem ljudskog tijela

---

Tošeski, Kristina

Master's thesis / Diplomski 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:200:808615>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-07**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni diplomski studij**

**SUSTAV ZA PRIJENOS PODATAKA GALVANSKIM**  
**SPOJEM PUTEM LJUDSKOG TIJELA**

**Diplomski rad**

**Kristina Tošeski**

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD.....   | 1  |
| 2. ELEKTRIČKA SVOJSTVA LJUDSKOG TIJELA .....               | 2  |
| 2.1. Ponašanje ljudskog tkiva pri provođenju signala ..... | 2  |
| 2.2. Parametri ljudskog tijela.....                        | 4  |
| 3. GALVANSKI SPOJ I PRIJENOS PODATAKA .....                | 6  |
| 3.1. Osobna mreža na ljudskom tijelu .....                 | 6  |
| 3.2. Karakteristike galvanskog spoja.....                  | 7  |
| 4. IZVEDBA SKLOPA .....                                    | 9  |
| 4.1. Predajnik.....  | 9  |
| 4.2. Prijamnik .....                                       | 11 |
| 4.3. Izvor napajanja .....                                 | 13 |
| 4.4. Obrada podataka.....                                  | 14 |
| 5. KOMPONENTE SUSTAVA .....                                | 19 |
| 5.1. Operacijsko pojačalo $\mu$ A741 .....                 | 19 |
| 5.2. Operacijsko pojačalo AD8036 .....                     | 20 |
| 6. PRAKTIČNA PRIMJENA SKLOPA .....                         | 21 |
| 6.1. Mjerni rezultati pomoću modela .....                  | 22 |
| 6.2. Mjerni rezultati na ljudskom tijelu .....             | 29 |
| 7. ZAKLJUČAK.....  | 32 |
| LITERATURA .....   | 33 |
| UPOTRIJEBLJENE OZNAKE .....                                | 34 |
| SAŽETAK .....  | 35 |
| ABSTRACT .....   | 36 |
| ŽIVOTOPIS.....   | 37 |

|  |    |
|--|----|
| PRILOZI.....                                 | 38 |
| Kôd <i>firmware</i> -a: predajni sklop.....  | 38 |
| Kôd <i>firmware</i> -a: prijamni sklop ..... | 38 |

## SAŽETAK

Sastavom ljudskog tijela omogućena su povoljna električka svojstva za prijenos električkog signala. Ukoliko je moguće prenijeti električki signal, moguće je prenijeti i podatak. Korištenjem ljudskog tijela kao medija za prijenos podataka omogućuje se za pacijenta neinvazivna ili minimalno invazivna dijagnostika bolesti i praćenje promjena kod pacijenata sa dijabetesom, hipertenzijom, astmom i slično.

Sustavom za prijenos podataka galvanskim spojem preko ljudskog tijela teorijske ideje stupaju u praktičnu primjenu. Pretvorbom određene naponske razine signala u određenu amplitudu jakosti struje signal se prenosi ljudskim tijelom neovisno o promjeni otpora tijela, što je potrebno jer je tijelo svakog pacijenta drugačijeg iznosa otpora, ali i različita tkiva u tijelu razlikuju se u svojoj vodljivosti. Na prijemu je proces obrnut, detektira se određena amplituda jakosti struje te se preoblikuje u signal određene naponske razine koja se može proslijediti procesoru.

Prijenos podataka putem ljudskog tijela u ovoj izvedbi nije ostvaren zbog korištenih komponenti. Poteškoće koje su se javile u radu bi se potencijalno mogle premostiti korištenjem bržih i preciznijih operacijskih pojačala i tranzistora.

Ključne riječi:

Ljudsko tijelo, galvanski spoj, prijenos podataka.

## **ABSTRACT**

System for data transfer with galvanic coupling over the human body

With human body composition good electric properties are enabled for signal transfer. If transfer of electric signal is possible then data can be transferred too. Using human body as medium for data transfer noninvasive or minimally invasive diagnostics and disease monitoring can be provided for patients with diabetes, asthma, hypertension etc.

Using system for human body data transfer with galvanic coupling theoretical ideas are used in practice. Voltage level is turned into current level and transferred through human tissue regardless of resistance. It is necessary because every patient's body resistance is different and so is resistance of different kinds of tissues. On receive side process is reversed, current level is detected and turned into voltage level which can be forwarded to processor.

Data transfer over human body as a medium has not been achieved in this work. It is due to the speed and precision of used components and using faster and more precise operational amplifiers and transistors could potentially overcome difficulties met in this project.

Keywords:

Human body, galvanic coupling, data transfer