

# Digitalni primopredajnik za komunikaciju putem ljudskog tijela zasnovan na širokopojasnom signalu

---

**Golubović, Zvonimir**

**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:200:213947>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-05**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**DIGITALNI PRIMOPREDAJNIK ZA  
KOMUNIKACIJU PUTEM LJUDSKOG TIJELA  
ZASNOVAN NA ŠIROKOPOJASNOM SIGNALU**

**Diplomski rad**

**Zvonimir Golubović**

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. SUSTAV ZA PRIJENOS PUTEM TIJELA .....	2
2.1. Galvanski spoj .....	2
2.2. Kapacitivna sprega .....	3
3. KARAKTERISTIKE LJUDSKOG TIJELA KAO KOMUNIKACIJSKOG KANALA .....	5
4. IZVEDBA SKLOPA .....	7
4.1. Predajnik .....	7
4.2. Prijemnik .....	10
5. REZULTATI PRIJENOSA PUTEM LJUDSKOG TIJELA .....	14
5.1. Mjerni rezultati dobiveni pomoću osciloskopa .....	14
5.2. Mjerni rezultati dobiveni pomoću USB to UART <i>bridge</i> -a i serijskog terminala SimpleTerm .....	19
5.2.1. Utjecaj vlažnosti elektroda na učinkovitost prijenosa .....	20
5.2.2. Utjecaj udaljenosti elektroda na učinkovitost prijenosa .....	22
5.2.3. Utjecaj ljudskog tijela na učinkovitost prijenosa .....	25
6. ZAKLJUČAK .....	29
LITERATURA .....	30
SAŽETAK .....	31
ŽIVOTOPIS .....	32
PRILOZI .....	33
P. 4.1. Kod <i>firmware</i> -a za predajnik .....	33
P. 4.2. Kod <i>firmware</i> -a za prijemnik .....	34
P. 5.1. Kod <i>firmware</i> -a za predajnik pri mjerenju osciloskopom .....	35

## SAŽETAK

U ovom radu opisan je sustav za prijenos putem tijela. Korištenjem ljudskog tijela kao medija za prijenos podataka omogućuje se široki spektar potencijalnih primjena od zdravstvenog nadzora do osobne zabave. Teorija kapacitivne sprege zasnovana je na temelju kapacitivne veze ljudskog tijela prema njegovoj okolini. Frekvencijski opseg od 10 kHz do 100 MHz najpogodniji je za prijenos širokopolasnog signala putem ljudskog tijela. Opisana je izvedba sklopa. U okviru rada napravljeni su predajnik i prijemnik na prototipnoj pločici. Jedan od ciljeva rada bio je prenijeti podatak putem ljudskog tijela te prikazati mjerne rezultate.

KLJUČNE RIJEČI: ljudsko tijelo, kapacitivna sprega, prijenos podataka

## SUMMARY

This paper describes a body transmission system. Using a human body as a medium for data transfer provides a wide range of potential applications, from health management to personal entertainment. The theory of capacitive coupling is established based on the capacitive coupling of the human body to its surrounding environment. A frequency range of 10 kHz to 100 MHz is the most suitable for the wideband signaling over human body. Assembly performance is described. A part of this paper, transmitter and receiver were made on a prototype board. One of the aims of this paper was to transmit data over the human body and to represent the results of measurement.

KEY WORDS: human body, capacitive coupling, data transfer