

# TEHNIČKO REŠENJE M81

**Novi proizvod: NAPAJANJE ZA DISPLEJE U VOZILIMA JAVNOG GRADSKOG SAOBRAĆAJNOG PREDUZEĆA**

**Rukovodilac projekta:** Živanov Ljiljana

**Odgovorno lice:** Lazić Miroslav

**Autori:** Stajić Dragan, Lazić Miroslav, Petrović Dragana, Jovanović Bojana

**Razvijeno:** U okviru projekta TR32016

**Godina:** 2011.

**Primena:** 01.05.2011.

## Kratak opis

Realizovano je rešenje DC-DC konvertora koji napaja led displeje u vozilima javnog prevoza. Zbog specifičnih radnih uslova razvijeno je inovativno rešenje od savremenih komponenti koje su se mogle naći na tržištu. Rešenje je detaljno ispitano i proizvodi se u fabrici led displeja.

## Realizatori

IRITEL a.d. Beograd

## Korisnici

Iritel a.d. Beograd – razvoj i proizvodnja prve serije, Novatronic Novi Sad – prodana prava za proizvodnju, Javno gradsko saobraćajno preduzeće Beograd, Lasta Beograd, kao i druge firme koje se bave prevozom putnika autobusima.

Količina proizvedenih uređaja: 100 komada pod kontrolom Iritel-a, a nakon toga samostalna proizvodnja.

## Stanje u svetu

Naručilac razvoja je domaća kompanija, vodeća u proizvodnji led displeja za autobuse i druga vozila javnog saobraćaja. Specifičnost rešenja je da se koristi veliki deo dana u svim klimatskim uslovima, bez zaštite od direktnog uticaja sunca i uslovima pojačane vibracije. Pre dogovora sa Iritel-om uvožena su rešenja iz zapadne Evrope. Rešenja se nisu pokazala pouzdanim u eksploataciji u našim vozilima. Na slici 1 je prikazano rešenje koje je korišćeno pre Iritel-ovog rešenja. Diskretne komponente su osetljive na vibracije, tehnologija izrade prekidačkog napajanja je zastarela, pa se moraju koristiti tri paralelna izlaza, što svakako poskupljuje proizvod i smanjuje mu pouzdanost.



Slika 1. Napajanje displeja sa diskretnim komponentama

## Opis sistema

### 1) Polazna analiza

-Razvoj napajanja displeja u vozilima javnog saobraćaja je ozbiljan tehnički i tehnološki problem. Treba u zadatom prostoru smestiti konvertor snage 200W, sa izlaznom strujom od 40A. To zahteva originalnost pri izboru konfiguracije, kao i inovativnost kod realizacije, da bi se napravilo pouzdano rešenje.

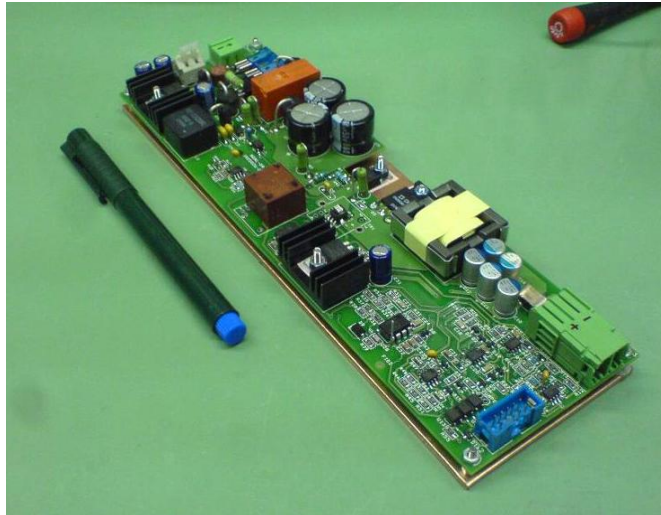
-Sistem mora raditi u uslovima proširenog temperaturnog opsega, prema standardu EN50155, klasa T3 i sa stalno prisutnim vibracijama.

-Pored led dioda, napajanje mora napajati i mikroracunar koji obezbeđuje dobru vidljivost led dioda (bez uticaja spoljne svetlosti).

-Sistem mora zadovoljiti i standard za elektromagnetsku kompatibilnost EMC direktiva 95/94/EC odnosno 2004/104/EC odnosno EN50121-3-2. Pri tome nema sopstveno kućište koje bi moglo da posluži kao zaštita od emitovanja polja smetnji.

### 2) Polazne osnove

-Da bi se rešenje moglo smestiti u definisani prostor odabrano je da se prekidačka učestanost rada konvertora maksimalno poveća. Odabrano je da prekidačka učestanost konvertora bude 500KHz.



Slika 2. Veličina realizovanog rešenja u odnosu na veličinu flomastera

-Problem smetnji na 500KHz je dodatno izražen, pa su korišćene savremene komponente za filtriranje, kao što RSO prigušnice od novih feritnih materijala i elektrolitski kondenzatori sa organskim elektrolitom.

-Induktivne komponente su napravjene na specifičan način od bakarnih traka. Korišćena su ravna jezgra od feritnih materijala koja imaju minimalne gubitke na odabranoj frekvenciji.



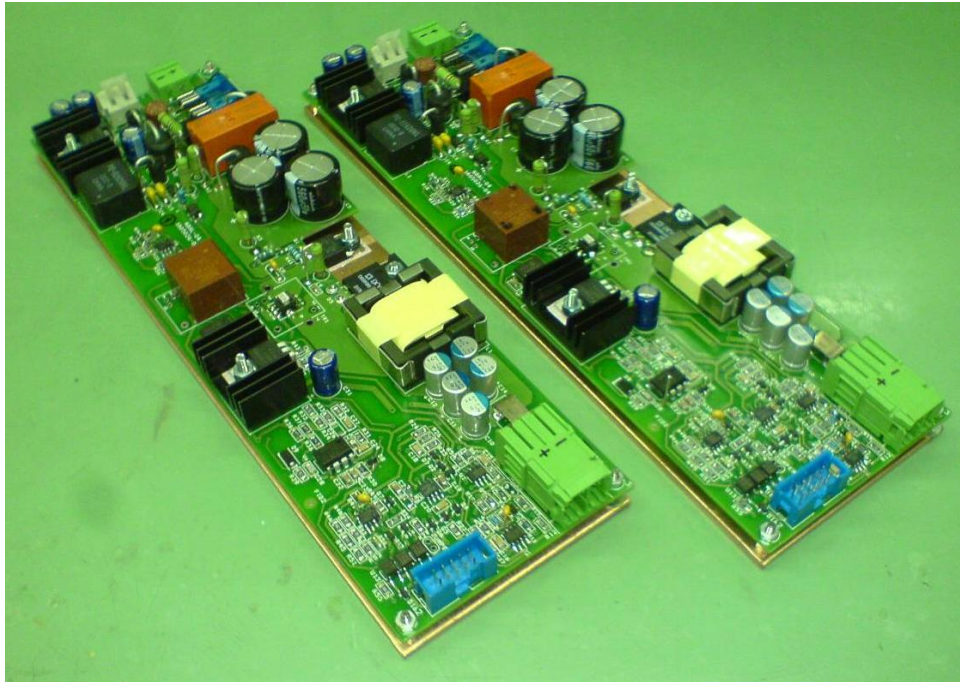
Slika 3. Izgled namotane induktivne komponente



Slika 4. Tehnologija motanja induktivne komponente (5V, 40A)

### 3) Realizovo rešenje

Na slici 4 je prikazan izgled realizovog rešenja, a na slici 5 je dat izgled profila.



Slika 4. Fotografija realizovanog rešenja

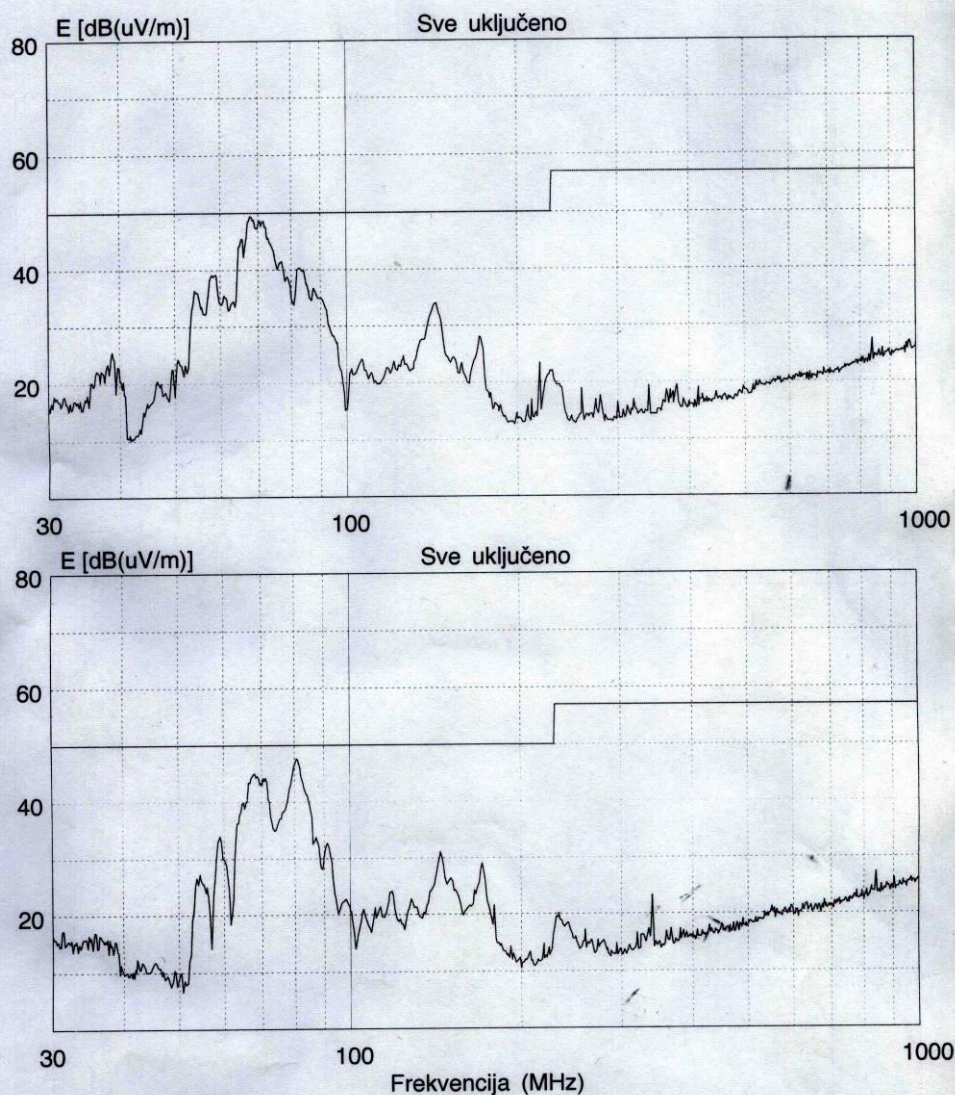


Slika 5: Profila napajanja za displeje

Sa ovako završenim razvojem, prvo su proverene karakteristike bezbednosti, a nakon toga su urađena klimomehantička ispitivanja. Tako ispitani prototipovi su montirani na vozila i testirana su u tri letnja meseca.

U isto vreme su rađena ispitivanja elektromagnetske kompatibilnosti u Vojnotehničkom Institutu u Beogradu. Nakon trećeg ponovljenog merenja (u prva dva uređaj nije zadovoljio, pa su rađene izmene rešenja) dobijeni su rezultati prikazani na slici 6.

Klijent: Novatronic  
EUT: Displej  
Oznaka: Nbal 16.140.10  
Napajanje iz: akumulatora 24 V  
Standard: CISPR 22 klasa A  
Napomena: Sve uključeno



Slika 6. Elektromagnetna komatibilnost – polje smetnji

S obzirom na to da je prikazan rezultat dobijen u ustanovi koja nije akreditovana za izdavanje sertifikata za elektromagnetsku kompatibilnost, merenja su ponovljena u Sloveniji u akredovanoj laboratoriji. Dobijeni su indentčni rezultati.

#### Kataloški podaci

**Primena:**

Razvijen je od strane Iritel a.d. Beograd. Korisnici su Javno gradsko saobraćajno preduzeće Beograd, Lasta Beograd, kao i druge firme koje se bave prevozom putnika autobusima.

## Tehničke karakteristike

<b>In:</b>	
Ulazni napon (min, max)	24 Vdc, nominalno (16.8 - 36 Vdc)
Ulazni osigurač	da
Interfejs	jedan ulaz
Ulazni Power On signal	Power On input signal
<b>Out:</b>	
Izlazni napon	5 Vdc, nominalno
Dodatni izlaz	+5V/1A, stand-by
Izlazna snaga	200 W nominalno (40A/5V)
Izlazna max. struja	40 A nominalno
Dinamička stabilnost izlaznog napona (promena opterećenja 20% do 80%),	±5% za dodatni 1A izlaz ±10% za glavni 40 A izlaz
Statička stabilnost izlaznog napona ispravljača	±2%
Maksimalni ripl i šum izlaznog napona	±100 mVmax
Stepen korisnog dejstva	$\eta > 80\%$
Interfejs	Jedan izlaz
Izlazni Power Good output signal	Power Good output signal
Izlazni Thermal Shutdown output signal	Thermal Shutdown output signal
<b>Ulazne zaštite:</b>	
Podnaponska zaštita, $V_{in,min}$ ( $V_{out}=0V$ u trajanju od 5s, automatski resetabilna ukoliko je $V_{in} > V_{in,min}$ u trajanju od 5s)	$V_{in,min} = 16.8 Vdc$
Prenaponska zaštita, $V_{in,max}$ ( $V_{out}=0V$ u trajanju od 5s, automatski resetabilna ukoliko je $V_{in} < V_{in,max}$ u trajanju od 5s)	$V_{in,max} = 36Vdc$
Zaštita od obrtanja polariteta na ulaznim priključcima napajanja (u slučaju pogrešnog vezivanja ulaza konvertor ne radi) (*4)	Da
Zaštita od smetnji na ulazu(*19)	Da
<b>Izlazne zaštite:</b>	
Prekostrujna zaštita, $I = 0$ ako je $I > I_{max}$	$I_{max} = 40A$
Zaštita od prevelikih varijacija izlaznog napona	da
Prenaponska zaštita ako je $V_{out} > 6 V$	da
Termo zaštita	da
<b>Projektovan i dizajniran prema standardima:</b>	
EMC za <u>automotive</u> okruženje	4) EMC direktiva 95/94/EC odnosno 2004/104/EC -emisija: appendix 6 i appendix 7, electronic sub-assembly -imunost: annex 9 5) Rail EMC standard: EN50121-3-2 table 4
Generalno	EN50155
Galvanska izolacija (ulaz - izlaz)	ne
<b>Radni uslovi:</b>	
Radna temperatura	Prema EN50155, klasa T3
Hlađenje	Prirodno

Vibracije	U skladu sa standardnim automotive okruženjem
<b>Dimenzije:</b>	
Širina x Dužina x Visina (ŠxDxV)	80mm x 240mm x 25mm
Broj rupa za montažu	4 - 6
Hlađenje i montaža	Na ravnu bakarnu ploču debljine 3 mm

**Napajanje za displeje u vozilima Javnog gradskog saobraćajnog preduzeća je razvijeno od strane Iritel a.d. Beograd, u okviru projekta TR32016: "Inovativne elektronske komponente i sistemi bazirani na neorganskim i organskim tehnologijama ugrađeni u robe i proizvode široke potrošnje"**

Štampano – Decembar 2012.