

Daljinsko upravljanje sistemom za pozicioniranje prijemne antene

Ljubomir Oravčanec, Dragoslav Marković, Radovan
Ojkić
RTV Vojvodina
Novi Sad, Srbija

Jovan Grujić
Grujić & Грујић
Novi Sad, Srbija

Stanislava Marković
Fakultet tehničkih nauka
Novi Sad, Srbija

Sadržaj—Za prenos mikrotalasnog signala kao nosioca informacija od predajnika ka prijemniku često se koriste usmerene antene. Osnovni faktori koji utiču na kvalitet prenosa signala su dobit i ugao emisije antene, odnosno prijemni ugao. U cilju postizanja optimalnog kvaliteta i pouzdanosti prenosa mikrotalasnog signala neophodno je dovesti u korelaciju pravac maksimalne emisije predajnika i maksimalnog prijema signala. U radu je opisan daljinski upravljani sistem za rotaciju mikrotalasnog predajnika kod link vozila čime se postiže optimalna usmerenost pravca emisije ka prijemnoj anteni na fiksnoj poziciji. Sistem se sastoji od rigidnog nosača prijemne antene koji se zakreće pomoću elektromotornog pogona, pozicionera koji vrši pozicioniranje, GSM kontrolera koji putem SMS komande preko generatora kodne reči prenosi na ulazni port mikrokontrolera u pozicioneru i preko elektromotornog pogona usmerava prijemnu antenu ka željenom položaju.

Ključne riječi: Antena, mikrotalasna veza, pozicioner, GSM kontroler

I. UVOD

U proizvodnji televizijskog programa, značajan element predstavlja direktan prenos kulturnih, sportskih, verskih, političkih manifestacija, kao i informisanje javnosti uživo sa lica mesta događanja. Da bi se slika i ton, odnosno signali iz kamere i mikrofona sa takvih dešavanja prosledili do gledalaca koriste se mikrotalasne veze. Za realizaciju TV prenosa potrebne su dve tehničke ekipe, na predajnoj, odnosno prijemnoj strani. Tehnologija uspostavljanja veze je da jedna ekipa usmeravanjem prijemne antene ka predajnoj, navodi drugu ekipu na predajnoj tački da usmeri predajnu antenu ka prijemnoj putem radio veze. Za prenos mikrotalasnog signala kao nosioca informacije od predajnika ka prijemniku neophodno je koristiti usmerene antene. Osnovni parametri antene su dobit i ugao emisije, odnosno prijemni ugao. Za obezbeđivanje kvalitetnog prenosa neophodno je obezbediti korelaciju (usmerenost) pravca emisije sa pokretnog mikrotalasnog predajnika (link vozilo) i pravca prijemne antene na fiksnoj dominantnoj prijemnoj tački, koristeći sistem mobilne telefonije SMS poruke, sistemom za rotaciju prijemne antene, Time je omogućeno da se za direktan TV prenos sa bilo koje tačke u predviđenom okruženju u realnom vremenu

ostvari kvalitetan prenos mikrotalasnog signala koji nosi audio i video informaciju sa pokretnog prijemnika ka prijemnoj tački bez potebe za ekipom na prijemnoj strani, čime se isključuje ljudski faktor kao mogući izvor produženja vremena za podešavanja prijemne antene, a time i na dinamiku uspostavljanja veze uz značajne tehnoeкономске uštede.

U radu se opisuje sistem za daljinsko upravljanje sistemom za pozicioniranje prijemne antene koji se sastoji od mehaničke strukture koja omogućava promenu položaja antene i odgovarajućeg softvera baziranog na Android operativnom sistemu kojim se definiše položaj emisionog vozila, određuje optimalni položaj antene i prosleđuju instrukcije mikrokontroleru za repozicioniranje prijemne antene.

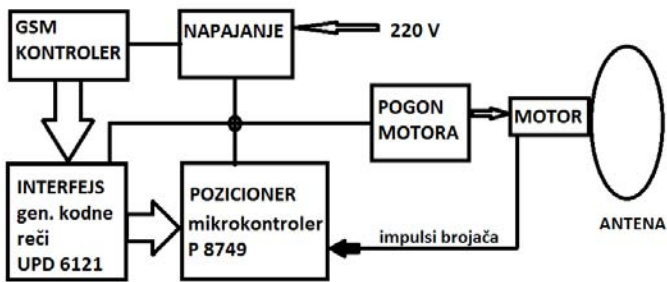
II. MATERIJAL I METODE

A. Opis rada uređaja

Slanjem SMS poruke ili pozivom telefonskog broja kartice koja je u kontroleru, GSM uređaj aktivira odgovarajući izlaz preselektovane pozicije, što interfejs posle obrade i generisanja kodne reči prosleđuje mikrokontroleru u pozicioneru da preko pogona motora okrene prijemnu antenu u željeni položaj. Brojanjem impulsa sa davača na motoru, kretanje se zaustavlja kada se njihov broj izjednači sa brojem impulsa koji određuju predmemorisanu poziciju. Antena se nalazi na osovini robusnog polar mont nosača koji po sistemu paralelograma zakreće aktuator. Iz link vozila ili sa bilo kog drugog mesta šalje se startna SMS poruka da sa svi izlazi SMS kontrolera postave na nulu, pošto jednom prozvani izlaz ostaje na visokom nivou dok se ne opozove novom SMS komandom. Drugi korak u proceduri je slanje SMS naredbe kojom se zadaje uređaju instrukcija da okrene prijemnu antenu ka poziciji odakle se vrši predaja audio i video signala a pri tome se na mobilnom telefonu dobija povratna informacija u formi SMS-a da je prijemna antena postavljena u zadatom pravcu.

B. Blok šema uređaja i upravljanje

Na slici 1 prikazana je blok šema uređaja i upravljanja.



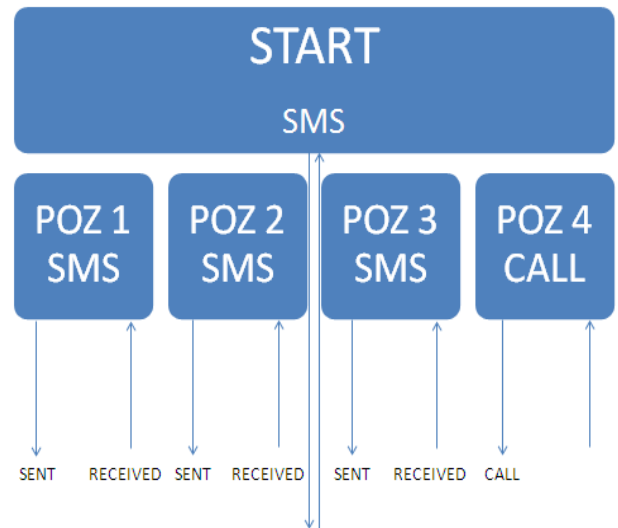
Slika 1. Blok šema uređaja i upravljanja

Za memorisanje pozicije izabran je deo satelitskog pozicionera koji povezuje broj impulsa sa magnetnog davača na motoru i predprogramirane pozicije antene, pri čemu je razvijen interfejs između njega i GSM kontrolera koji SMS komande preko generatora kodne reči prevodi na ulazni port mikrokontrolera u pozicioneru. Takođe je realizovano neophodno napajanje za elektronske sklopove kao i drajverski deo za aktuator, odnosno linearni motorni pogon.

Pozicioniranje antene, pored klasičnog mobilnog telefona kao daljinskog upravljača, omogućeno je i korišćenje nove generacije smart telefona sa Android operativnim sistemom za komfornu kontrolu pravca prijemne antene. Na ekranu se nalaze pet tastera, od kojih je jedan startni a ostala četiri predstavljaju predelektovane pozicije definisane projektnim zadatkom. Izgled aplikacije u android OS prikazan je na slici 2 a funkcionalna šema ov aplikacije prikazana na slici 3



Slika 2. Izgled aplikacije u android OS



Slika 3. Funkcionalna šema aplikacije u Android OS

C. Noseća konstrukcija

Mehaničku konstrukciju čini nosač sa rotatorom koji pored promene ugla azimuta prijemne antene ima mogućnost promene i elevacionog ugla. Zahtev prilikom realizacije noseće konstrukcije bio je i visok stepen robusnosti zbog prisutnosti snažnih vetrova na nivou dominantne tačke, odnosno kote, gde je postavljena prijemna antena.

Noseća konstrukcija prijemne antene sastoji se od vertikalnog robustnog stuba sa postoljem koje se ankeriše za podlogu, i horizontalnog takođe robustnog nosača koji ima mogućnost podešavanja ugla elevacije. Na horizontalnom nosaču postavljen je element za pričvršćivanje prijemne antene, a na kome se istovremeno fiksira i aktuator koji vrši prinudno zakretanje prijemne antene. Element na kome se postavlja prijemna antena ima klizno uležištenje kao i mogućnost adaptivnog pričvršćivanja aktuatora, što omogućuje optimalno zakretanje prijemne antene u cilju maksimalne pokrivenosti područja na kome može biti postavljena predajna antena, a da se pri tome koriste sve tehničke karakteristike aktuatora, hod, snaga, brzina itd.

Aktuator je motor za pogon satelitskih antena sa ekstenzijom od 18 inča i radi na 36 V sa limitirajućim mikroprekidačima koji onemogućuju mehanička oštećenja, kako motora, tako i celokupne mehaničke konstrukcije.

Prijemna antena koja je fiksirana na ovako realizovanoj konstrukciji je pravougaona parabolična rešetkasta, odnosno grid antena koja dodatno umanjuje rizik od jakih vazдушnih udara. Frekventni opseg je 2.3-2.4 GHz, prijemni ugao 6 stepeni a dobit 24 dBi. Izgled realizovanog uređaja i njegove primene prikazan je na slici 4.



Slika 4. Izgled realizovanog uređaja

III. REZULTATI

Postavka ovako realizovanog sistema na 48. metru visine telekomunikacionog stuba na lokaciji Iriški venac sa nadmorskom visinom preko 500 metara omogućava opseg pokrivanja kompletnog područja grada Novog Sada kao što se vidi na prikazanoj mapi (slika 5).



Slika 5. Opseg pokrivanja realizovanog sistema

Uspostavljanje veze potrebne za direktan televizijski prenos ili uključnje uživo u označenom području se brzo ostvaruje jer je potrebno montirati samo predajnu stranu mikrotalasne veze, dok se prijemna antena SMS porukom usmerava u pravcu konkretne pozicije predajne strane. Sve ovo je moguće uraditi u roku od desetak minuta, što u poređenju sa vremenom odlaska ekipe koja bi manuelno usmerila prijemnu antenu ka link vozilu na objektu Iriški venac i pređe dvadesetak kilometara u javnom saobraćaju predstavlja uštedu vremena, goriva i drugih materijalnih troškova angažovanjem ljudi na prijemnoj strani. Kako je ugao pod kojim se sa objekta Iriški venac vidi područje Novog Sada oko 20 stepeni, a prijemni ugao grid antene koja se koristi na prijemnoj tački 6 stepeni, razvijen je uređaj sa četiri izlaza sa motornim linearnim pogonom i četiri programibilna položaja koji obezbeđuju rad u sledećim gradskim oblastima:

- Dunavski kej POZicija 1

- Centar grada, kupalište Štrand POZicija 2
- Novosadski sajam POZicija 3
- Novo naselje POZicija 4

Elektronski sistem je zaštićen od neautorizovanog pristupa definisanjem administratorskih brojeva koji mogu da kontrolišu uređaj, definisnjem operativnih komandi i uvođenjem lozinke za pristup sistemu. Mehanički deo je zaštićen kako elektronski limitiranjem ekstenzije aktuatora, tako i dodatnim mikroprekidačima za krajnje položaje motora.

IV. DISKUSIJA

Za prenos video i audio signala u realnom vremenu, prenos uživo, koriste se konvencionalne fiksne veze pomoću optičkih kablova, sistemi mobilne telefonije, satelitske veze i mikrotalasne veze.

Za ostvarivanje konvencionalne fiksne veze pomoću optičkih kablova neophodno je imati celokupnu razučenu infrastrukturu od priključnih mesta do postavljenih podzemnih optičkih kablova na celoj lokaciji. To podrazumeva prethodna ulaganja i dobro održavanje ili plaćanje zakupa za korišćenje fiksnih veza. Neophodno je angažovati ekipu vlasnika konvencionalne veze, a ovo se naročito komplikuje kod iznenadne potrebe za prenos signala.

Primena sistema mobilne telefonije za prenos audio i video signala ima prednost korišćenja postojeće infrastrukture, a nedostatak je nepouzdanost tj. smanjenje protoka i mogućnost prekida veze. Pogodan je za kratka uključnja uz dozvoljeno kašnjenje prenosa informacija, a nije pogodan za prenos kontinualnih događaja.

Ostvarivanjem satelitske veze za prenos audio i video signala ima prednost jer koristi postojeću infrastrukturu, kao i uspostavljanje veze sa bilo koje tačke nezavisno od geografske konfiguracije i udaljenosti. Nedostatak ovog sistema je neophodnost sklapanja obligacionih ugovora sa vlasnikom satelita uz obaveznu prethodnu najavu termina korišćenja satelitske veze.

Mikrotalasna veza za prenos signala sa kamere i mikrofona omogućuje uspostavljanje veze u realnom vremenu, kvalitetan signal bez vremenskog ograničenja i kašnjenja i nepotrebno angažovanje drugih sistema za prenos veze, tako da su i troškovi za prenos veze svedeni na minimum.

V. PRAVCI DALJIH ISTRŽIVANJA

- Razvoj dodatnog modula na prijemnoj strani koji će omogućiti slanje povratne informacije o kvalitetu prijemnog signala;
- Razvoj modula na predajnoj strani veze koji će koristeći GPS sistem sa velikom preciznošću usmeravati mobilnu predajnu antenu ka prijemnoj tački;
- Mogućnost primene ovakvog daljinskog upravljanja je u procesnoj industriji npr. kontrola zasuna, uključnje i isključenje motora, elektromagnetnih ventila, kao i u

svakodnevnom životu otvaranje kapija, uključenje kućnih uređaja, klima, grejanja, auto alarma, kućnih alarma itd..

VI. ZAKLJUČAK

Zahvaljujući raspoloživoj infrastrukturi mobilne telefonije omogućena je daljinska kontrola i upravljanje uređajima i procesima, kako u oblasti telekomunikacija, procesne industrije, tako i u svakodnevnom životu.

VII. LITERATURA

- [1] Uputstvo za korišćenje, Telit modules software user guide
- [2] Uputstvo za korišćenje, Telit GT 863 hardware user guid
- [3] A. Scott, Understanding microwaves John Wiley&Sons, 1993, NY
- [4] J. Hickman, Practical Radio-Frequency, Handbook, Newnes, Oxford, 2002
- [5] J. Carr Practical Antenna Handbook McGraw Hill New York 2001
- [6] R. Chatterjee Antenna Theory and Practice New Age International (P) Ltd. New Delhi 2004

ABSTRACT

For the transmission of microwave signals as a carrier of information from the transmitter to the receiver often use directed

antennas. The main factors affecting the quality of the transmission signal gain and emission angle of the antenna and the receiving angle. In order to achieve optimum quality and reliability of the transmission of microwave signals need to be correlated to the direction of maximum emission of the transmitter and the maximum signal receiver. This paper describes remote controlled system for rotation of the microwave transmitters for link vehicles to optimize focus emissions directions to the receiving antenna in a fixed position. The system consists of a rigid support receiving antenna to be rotated using electric drives, positioners, which performs positioning, GSM, Controller, which SMS command the through generator codeword transmitted to the input port of microcontroller in positioner and through electrical drive the receiving antenna towards the desired position.

REMOTE CONTROL SYSTEMS FOR POSITIONING RECEIVER ANTENNAS

Ljubomir Orovčanec, Dragoslav Marković,
Radovan Ojkić, Jovan Grujić, Stanislava
Marković