

HRVATSKI RADIOAMATERSKI SAVEZ



Priručnik

za polaganje radioamaterskog ispita P razreda
(osnovno gradivo za učenike od 5. do 8. razreda osnovne škole)

Priradio: Zoran Krnjaić, mr. edu fizike i politehnike

Studenj, 2017.

Napomena:

Ovaj priručnik namijenjen je nastavnicima i učenicima kao i svim drugim polaznicima radioamaterskog tečaja čije predznanje zahtijeva dodatno savladavanje osnova u području politehnike, fizike te ostalih srodnih i namjenom bliskih znanstveno-tehnoloških područja. Neki nastavni sadržaji mogu se prema potrebi korisnika mijenjati. Treba uzeti u obzir da su mladi radioamateri osnova radioamaterizma i stoga im treba pristupati sukladno njihovim sklonostima, mogućnostima i željama kroz koje će se oni ostvariti. Ovaj priručnik osmišljen je u dobroj namjeri te je samo osnova za nadogradnju.

Hvala svima onima koji će svojim radom i trudom pomoći da se ovaj priručnik poboljša i tako olakša rad svim nastavnicima i polaznicima tečaja.

Autor

Sadržaj:

Komunikacija- što je to?

Radio- nastanak i povijest. Što je radioamaterizam?

Osnove fizike i tehnike

Količina naboja i pojava struje

Električni napon

Strujni krug

Vodiči i izolatori

Električna struja

Učinci električne struje

Kemijski učinak električne struje

Magnetsko djelovanje i magnetski učinci električne struje 1.

Magnetsko djelovanje i magnetski učinci električne struje 2.

Spajanje trošila

Mjerenje električnog napona

Električni otpor- Ohmov zakon

Spajanje otpornika

Dioda i tranzistori NPN i PNP

Rad i snaga električne struje

Pobuda izmjeničnog napona i izmjenične struje- elektromagnetska indukcija

Opasnost i zaštita od električnog udara

Valovi

Opis valova

Kružni i ravni val

Elektromagnetski valovi ili radio valovi

Propagacije, radio uređaji i oprema

Vrste antena

SWR- metar

Vrste napajanja

Kablovi i konektori

Modulacija

Radio- promet, radio- služba

Podjela radio- valova- band plan

Abeceda (međunarodna i hrvatska), Q- kod kratice i njihov značaj, osnovni pojmovi u radio komunikacijama (simplex, duplex, repetitor...)

Tablice sricanja

Fonetska abeceda

9A slovkanje

Q- kod (Q skraćenice)

Neki osnovni pojmovi

Pozivni znakovi i prefiksi nekih zemalja, radio-geografija, qsl- kartica, dnevnik rada- LOG. Radioamaterska pravila ponašanja i kodeks rada,

Vrijeme i vremenske zone

Prefiksi nekih zemalja

Radio geografija

QSL- kartica

Dnevnik rada – LOG

Kodeks DX- rada

Radio- amaterska pravila ponašanja

Vrijeme i vremenske zone

ARG, diplome, natjecanja

Dozvoljeno područje djelovanja radioamatera P razreda

Digitalne komunikacije i wireless mreže

DODATAK

Komunikacija - što je to?

Premda se danas komunikacija kao takva smatra pojmom koji se odnosi na razgovor, treba reći da se radi o složenijem, ponekad i nerazumljivijem načinu sporazumijevanja, prijenosa informacija, podataka i vijesti na neku udaljenost.

Komunicirati možemo na blizinu. To znači da se sve informacije nalaze u dometu ljudskog glasa, odnosno sluha. Međutim, na veću udaljenost možemo prenijeti informaciju putem dimnih signala danju, a vatrom, odnosno svjetlom noću, ali i pomoću bubnjeva u bilo koje doba. Tako je bilo nekad!

Postoje i drugi oblici komunikacije, na primjer nejezično sporazumijevanje koje prije svega vidimo kao govor tijela. Znakovi su elementi koji nas na nešto upućuju i tako daju informacije. Crteži, simboli, razni piktogrami i hijeroglifi tek su neki načini komuniciranja. Jezično sporazumijevanje kao govor i pismo koristi se već tisućama godina.

U moderno doba osnova komunikacija bila je žičana veza između dva ili više gradova i mjesta. Kasnije se radiovalovi počinju koristiti kao način slanja informacija. Promotrimo li količinu vijesti, podataka i informacija koje tijekom dana primimo i predamo, shvatit ćemo da se radijskom vezom prenosi gotovo sve.

Radio - nastanak i povijest. Što je radioamaterizam?

Radiokomunikacije su se pojavile kao rezultat potrebe čovjeka da informacije i podatke prenese na veće udaljenosti. Nekoć su najvećom udaljenošću bile smatrane razdaljine koje su mu omogućavala osjetila vida i sluha, a kasnije i mogućnost kretanja. Tek u novije doba nastao je radio čija upotreba čovjeku omogućava svakodnevno komuniciranje.

Ipak, prvi prijenos vijesti i informacija na daljinu ostvaren je telegrafom, kada je 1844. godine puštena u rad prva telegrafska linija koja koristi Morseovu abecedu, između Washingtona i Baltimorea, SAD. Nedugo potom, 1914. godine u SAD-u je osnovano prvo udruženje radioamatera koje se smatra temeljem današnjeg radioamaterskog svijeta.

Već 1923. godine ostvarena je prva radioamaterska dvosmjerna veza preko Atlantika, a 1924. godina značajna je po tome što je osnovan prvi radioklub u Hrvatskoj - Radio klub Zagreb.

Radioamaterizam okuplja milijune ljudi u svim zemljama svijeta s jednim zajedničkim ciljem, naučiti komunicirati, biti u dobrim međuljudskim odnosima te izmjenjivati informacije i vijesti na zanimljiv i zabavan način. Radioamaterizam je svako samostalno i organizirano bavljenje radiotehnikom, telekomunikacijama, elektronikom i sličnim radnjama bez financijske i materijalne koristi.

Organizacije radioamatera uglavnom se temelje na radioklubu koji je temeljni oblik udruživanja radioamatera. Radioamateri i radioklubovi u Hrvatskoj udruženi su u Hrvatski radioamaterski savez (HRS) koji je član Međunarodne organizacije radio amatera IARU (International Amateur Radio Union).

IARU je jedan od članova Međunarodne organizacije za telekomunikacije ITU (International Telecommunication Union).

Radioklub se organizira i ostvaruje kroz sljedeće djelatne aktivnosti:

1. Radiokomunikacije
2. Radiogoniometrija
3. Informatika
4. Konstrukcije i elektronika
5. Audio-vizualne komunikacije

Osnove fizike i tehnike

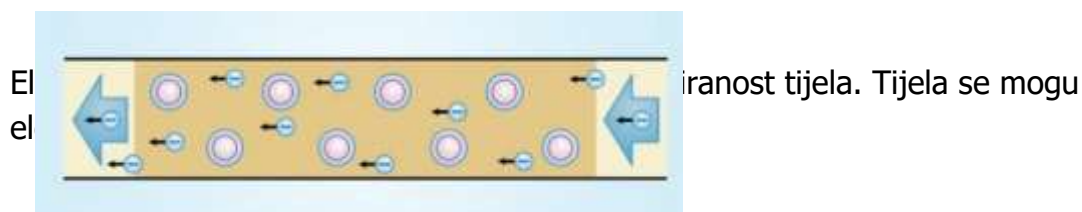
Ovo područje smatra se osnovom za razumijevanje svijeta radioamaterizma. U svakodnevnoj komunikaciji među radioamaterima spominje se barem nekoliko podataka ili informacija koje uključuju poznavanje tehnike, fizike ili u novije vrijeme i informatike.

Nastavni sadržaj ovog područja isključivo je gradivo fizike osmog razreda osnovne škole pa je stoga potrebno nižim razredima gradivo pojednostaviti i raščlaniti na manje dijelove kako bi se lakše razumjelo. Tijekom rada potrebno je čim više navoditi primjere i po mogućnosti provoditi pokuse.

KOLIČINA NABOJA I POJAVA STRUJE

Električni naboj je prirodno svojstvo tvari. Međunarodna, SI - oznaka količine naboja je slovo Q , a mjerna jedinica 1 C (kulon).

Električna struja je svako usmjereno gibanje električnog naboja, na primjer elektrona metalnim vodičem ili iona elektrolitom ili zrakom (munja, udar groma).



Električki dipol - električki polarizirano tijelo - djelovanjem električnog polja.

ELEKTRIČNI NAPON

Napon je obavljeni rad po jediničnom naboju. Istodobno, električni napon je uzrok pojavi električne struje. Prirodni uzrok gibanja električnog naboja je električna sila.

SI - oznaka, U

Osnovna mjerna jedinica električnog napona je V (volt)

1 kilovolt; 1 kV = 1 000 V

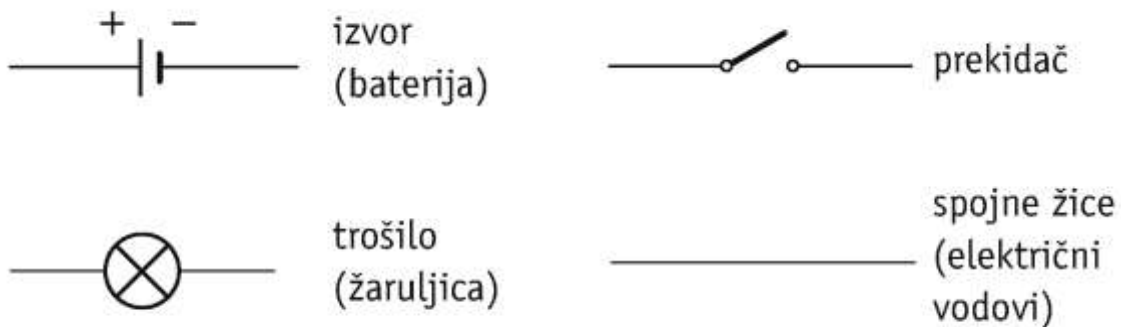
1 megavolt; 1 MV = 1 000 000 V

Matematički električni napon možemo izraziti formulom: $U = \Delta E / Q$

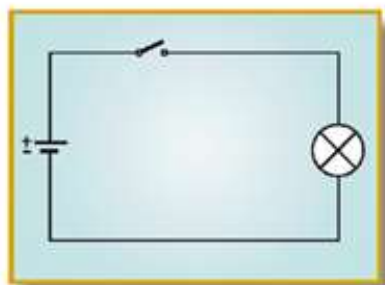
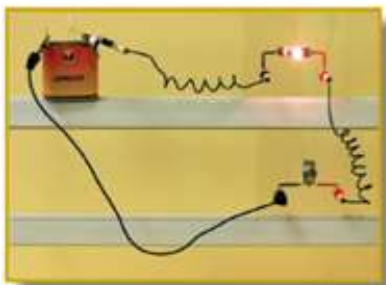
Ili: $U = W / Q$

STRUJNI KRUG

Strujni krug je sklop izvora električne struje, vodiča, sklopke i trošila



Scheme – grafički prikazi strujnih krugova



VODIČI I IZOLATORI

Vodiči su tijela i tvari, najčešće metali koji provode električnu struju (elektroni lako prelaze iz jednog atoma u drugi). Vodljive tekućine nazivamo elektroliti pri čemu su nositelji električnog naboja u tekućinama slobodni ioni.

Takav primjer su galvanski članci ili Voltin članak te suhi članak koji daju električnu struju. Osnovni kontakti su elektrode (katoda -, anoda +). Ako napravimo serijski spoj članaka, tada smo napravili bateriju.

Nositelji električnih naboja u plinovima su elektroni i ioni. Izolatori su posebni po tome što nemaju slobodnih elektrona jer su čvrsto vezani uz jezgru, pa kažemo da su izolatori tijela i tvari koje ne provode električnu struju. Istodobno, izolatori ne provode ni toplinu.

ELEKTRIČNA STRUJA

Već smo spomenuli da je električna struja svako usmjereno gibanje električnog naboja. Međunarodna oznaka za jakost električne struje je slovo I , a osnovna mjerna jedinica je amper, A

Jakost električne struje ovisi o količini naboja koji prođe poprečnim presjekom vodiča u jedinici vremena, pa to matematički zapisujemo ovako:

$$I \sim Q$$

$$I \sim 1/t \rightarrow I = Q/t$$

- električna struja, $I = \frac{Q}{t}$
- mjerna jedinica za električnu struju, amper (A)
- mjerni instrument, ampermetar

UČINCI ELEKTRIČNE STRUJE

SVJETLOSNI UČINAK- prolaskom električne struje kroz žarnu nit žarulje događa se pretvaranje električne energije u svjetlosnu energiju.

Žarulja - žarna nit (materijali visokog tališta)

Edison - izum žarulje

Hanaman i Just –usavršili žarulje s wolframovom niti.

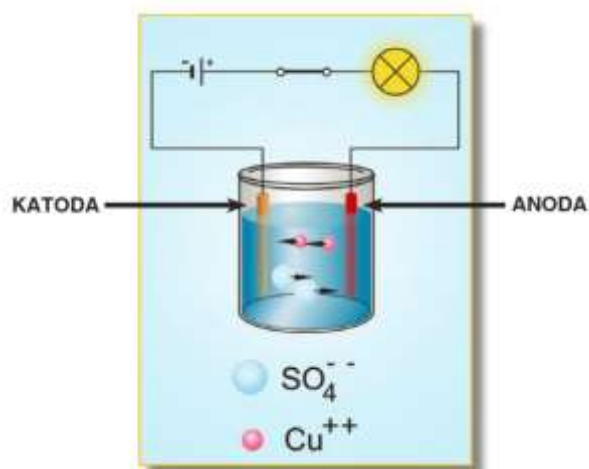
Toplinski učinak je pretvaranje električne energije u toplinsku energiju. Takav primjer su grijači i grijače spirale. Međutim, ovu pojavu koristimo kako bismo napravili

električni osigurač koji se prolaskom prevelike električne struje zagrije i rastali. Rastalni osigurač je najsigurniji način da zaštitimo radiostanicu ili neki drugi uređaj od prevelike električne struje.

KEMIJSKI UČINAK ELEKTRIČNE STRUJE

Elektrolitička disocijacija - ioni

Elektroliza - razlaganje elektrolita prolaskom i djelovanjem električne struje. Često se koristi za dobivanje kemijski čistih kovina.



MAGNETSKO DJELOVANJE I MAGNETSKI UČINCI ELEKTRIČNE STRUJE 1.

Magneti su tijela i tvari koje u prostoru stvaraju magnetske sile koje mogu biti privlačne i odbojne. Oko magneta postoji magnetsko polje koje obično prikazujemo silnicama, zamišljenim krivuljama koje pokazuju smjer djelovanja magnetskog polja.

Magneti koji su načinjeni od magnetita imaju trajna magnetska svojstva pa ih nazivamo prirodnim magnetima.

Zemlja je jedan veliki magnet koji se giba u svemirskom prostoru. Smjer djelovanja magnetskih sila možemo odrediti pomoću kompasa: položaj sjever – jug.

MAGNETSKO DJELOVANJE I MAGNETSKI UČINCI ELEKTRIČNE STRUJE 2.

H. C. Oersted prvi je uočio magnetski učinak električne struje na ravni vodič.

Namotamo li izoliranu bakrenu žicu na manji valjak, načinili smo elektromagnet. To je zavojnica kojom teče električna struja, a ima jezgru od mekog željeza.

Oko vodiča kojim teče električna struja stvara se magnetsko polje i djeluje magnetska sila. Željezna jezgra pojačava magnetsko djelovanje zavojnice kojom prolazi električna struja. Raspored magnetskih polova zavojnice ovisi o smjeru električne struje.

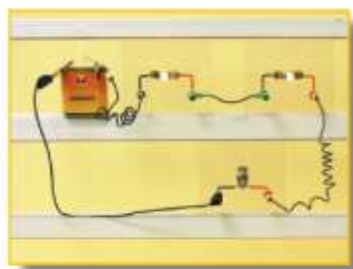
Magnetska indukcija je pobuda magnetskih svojstava na vodičima kojima prolazi električna struja. Mjerna jedinica - tesla (T)

SPAJANJE TROŠILA

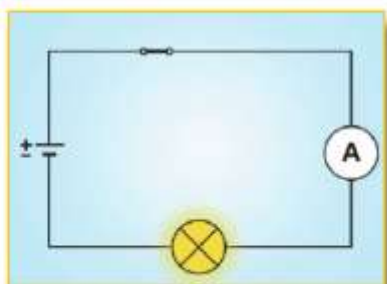
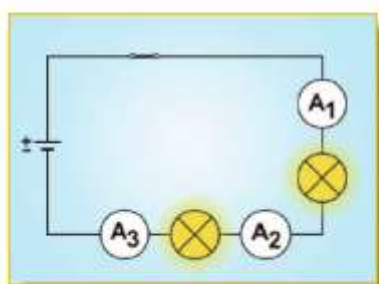
- serijski spoj - uključivanjem više žaruljica, sjaj žaruljica postaje sve manji
- sve jednake žaruljice sjaje jednakim sjajem
- svim žaruljicama teče jednaka električna struja
- električna struja se smanjuje kad u strujni krug serijski spojimo više trošila
- isključivanjem jednog trošila prekida se strujni krug
- paralelan spoj - isključivanjem jednog trošila strujni krug se ne prekida
- sjaj svih žaruljica u paralelnom spoju jednak je sjaju samo jedne žaruljice spojene u strujni krug.

SPAJANJE TROŠILA I MJERENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Serijski spoj trošila

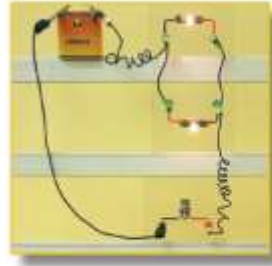
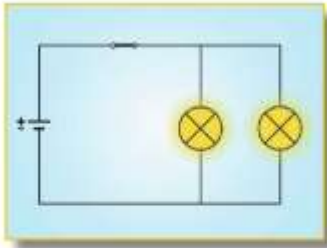


$$I_1 = I_2 = I_3 \dots$$

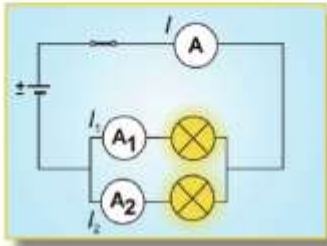


- struju mjerimo ampermetrom
- ampermetar spajamo serijski s trošilom
- serijski spoj trošila
- paralelan spoj
- grananje struje: $I = I_1 + I_2 + \dots$

Paralelni spoj trošila



$$I = I_1 + I_2 + \dots$$



- serijski spoj trošila:
 $I_1 = I_2 = I_3 \dots$
- paralelni spoj trošila:
 $I = I_1 + I_2 + \dots$

MJERENJE ELEKTRIČNOG NAPONA

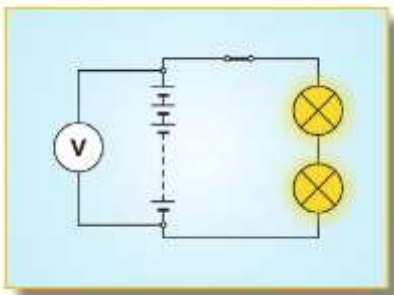
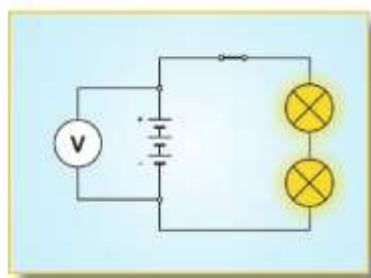
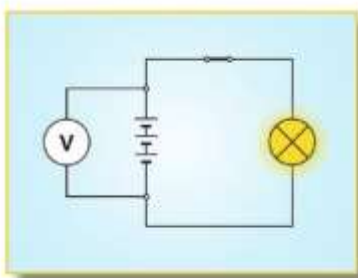
- napon mjerimo voltmetrom

Mjerenje napona izvora

- krajeve voltmetra spajamo na krajeve izvora
- serijski spoj izvora $U = U_1 + U_2$
- paralelni spoj izvora - napon izvora se ne mijenja

Mjerenje napona na trošilima

- krajeve voltmetra spajamo na krajeve trošila (paralelno s trošilom)
- na serijski spojenim trošilima $U = U_1 + U_2 + \dots$
- na paralelno spojenim trošilima ne dolazi do preraspodjele napona $U = U = U = \dots$



ELEKTRIČNI OTPOR

Električni otpor je fizikalno svojstvo tijela.

SI - oznaka - R

- mjerna jedinica - om (Ω)

Otpornici su pasivni elektronički elementi koji pružaju otpor prolasku električne struje

Ohmov zakon

$$R = U/I \rightarrow I = U/R$$

Električna struja je razmjerna naponu na krajevima vodiča, a obrnuto je razmjerna njegovu otporu.

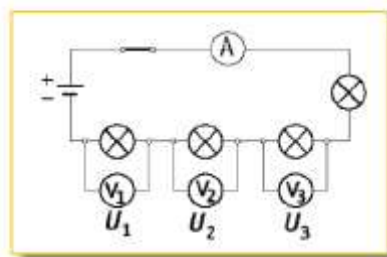
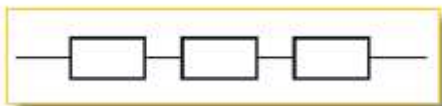
$$R = \frac{U}{I}$$

$$I = \frac{U}{R} \quad \text{Ohmov zakon}$$

- električni otpor, R
- mjerna jedinica, om (Ω)

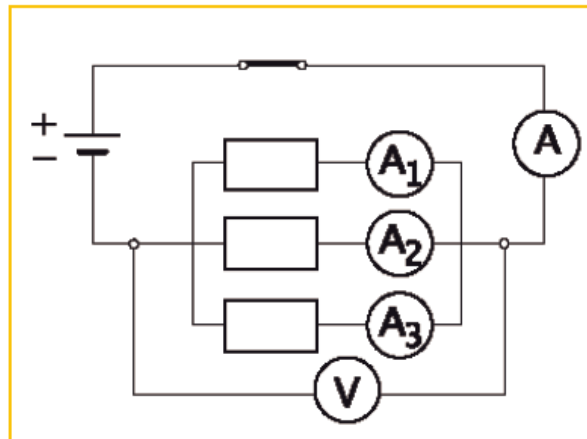
SPAJANJE OTPORNIKA

Serijski spoj otpornika



$$R_u = R_1 + R_2 + R_3$$

Paralelni spoj otpornika

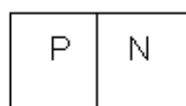


$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

kombinacija serijskog i paralelnog spajanja otpornika

Dioda i tranzistori NPN i PNP

Dioda je elektronički element koji električnu struju propušta samo u jednom smjeru.

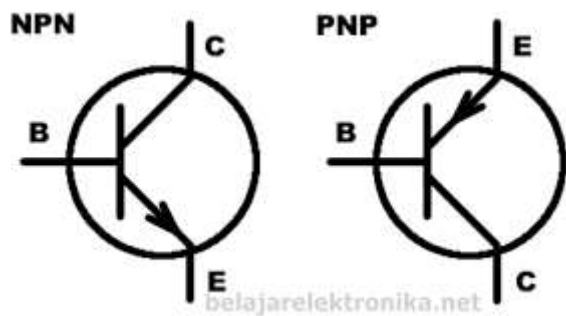


Dioda se sastoji od dva sloja poluvodiča, pozitivnog i negativnog.

Simbol za diodu

Tranzistor je aktivni elektronički element koji pojačava slabe električne signale ili radi kao vrlo brza sklopka.

Postoje dva osnovna tipa tranzistora:



NPN tranzistor se sastoji od tri sloja poluvodiča od kojih je središnji pozitivan, a dva vanjska su negativni.

PNP tranzistor se sastoji od tri sloja poluvodiča od kojih je središnji negativan, a vanjski su pozitivni.

RAD I SNAGA ELEKTRIČNE STRUJE

Rad je fizička veličina koja nam „govori“ koliku količinu energije smo iskoristili pretvarajući električnu energiju u neki drugi oblik energije. Rad ovisi o električnom naponu, jakosti električne struje i vremenu za koje se rad obavljao.

$$W = U \cdot I \cdot t$$

Mjerna jedinica, džul: 1 J = 1 VAs,
- 1 kWh

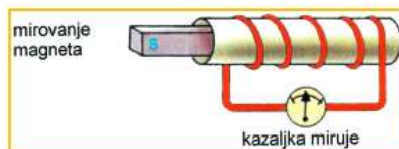
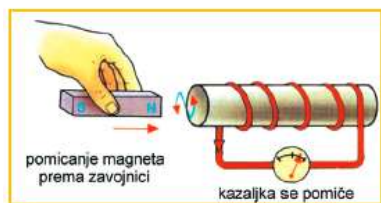
Snaga je fizička veličina koja opisuje koliko je rada izvršeno u nekom vremenskom intervalu. U ovom slučaju snaga ovisi o električnom naponu i jakosti električne struje.

$$P = U \cdot I$$

Mjerna jedinica, vat: 1 W = 1 VA

POBUDA IZMJENIČNOG NAPONA I IZMJENIČNE ELEKTRIČNE STRUJE - ELEKTROMAGNETSKA INDUKCIJA

ELEKTROMAGNETSKA INDUKCIJA



Elektromagnetska indukcija je pobuda izmjeničnog napona na krajevima zavojnice koja se nalazi u promjenjivom magnetskom polju.

Primjena elektromagnetske indukcije: električni motor, električni generator i električni transformator.

OPASNOST I ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA



- ljudsko tijelo – električni vodič
- električni udar
- tlo i zemlja – vodič
- izolacija
- uzemljenje

Najmanji električni napon $U = 50 \text{ V}$ i jakost električne struje $I = 50 \text{ mA}$ već je opasna po život i zdravlje čovjeka.

Osnovna zaštita od električnog udara je uzemljenje, izolacija vodiča, osigurač, rad s električarskim alatom.

Oko električnih vodova dalekovoda, gradske mreže i željezničkih vodova djeluju snažna električna polja te ih treba izbjegavati.

VALOVI

Val je poremećaj koji se širi prostorom, nekim sredstvom ili medijem. U svakodnevnom životu primjećujemo valove na vodi, međutim valovi mogu biti i zvučni, a šire se zrakom ili nekim drugim sredstvom kao što je metal, drvo ili kamen. Zvučne valove dijelimo na tri područja:

- Infrazvuk: 0 - 20 Hz
- čujno područje čovjeka: 20 Hz- 20 000 Hz
- ultrazvuk: iznad 20 000 Hz

OPIS VALOVA

Longitudinalni valovi - čestice titraju u smjeru širenja vala

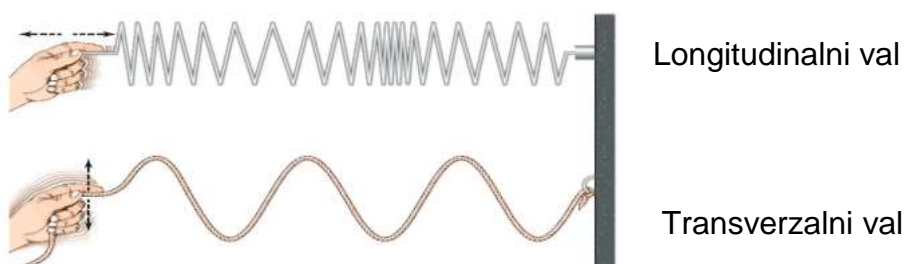
Transverzalni valovi - čestice titraju okomito na smjer širenja vala

Valna duljina, λ - fizička veličina koja opisuje udaljenost između dva susjedna brijega ili dola vala ako je val transverzalni.

Kod longitudinalnog vala valna duljina je udaljenost između dva susjedna zgušnjenja ili razrjeđenja.

Amplituda je najveći otklon čestice od ravnotežnog položaja. Kod elektromagnetskog vala to je najveća vrijednost električnog ili magnetskog polja.

Period titranja, T - vrijeme potrebno da val postigne svoju najveću i najmanju vrijednost
Frekvencija, f - broj titraja u jedinici vremena

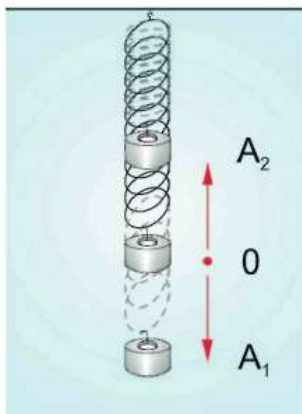


Period titranja - T je vrijeme potrebno da čestica prijeđe cjelokupan put iz ravnotežnog položaja 0 u točku A_1 , pa u točku A_2 i konačno opet u ravnotežni položaj.

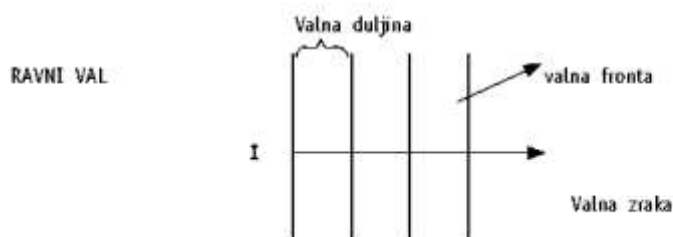
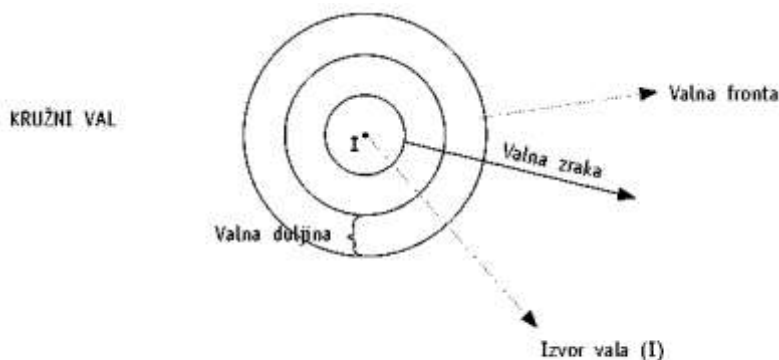
Tada kažemo da je izvršen jedan titraj, $f = 1$

Frekvencija - f je broj titraja u jedinici vremena, a mjerna jedinica je Hz, (čitaj: herc)

Mjerna jedinica frekvencije u SI je herc, $\text{Hz} = 1/\text{s}$.



Kružni i ravni val



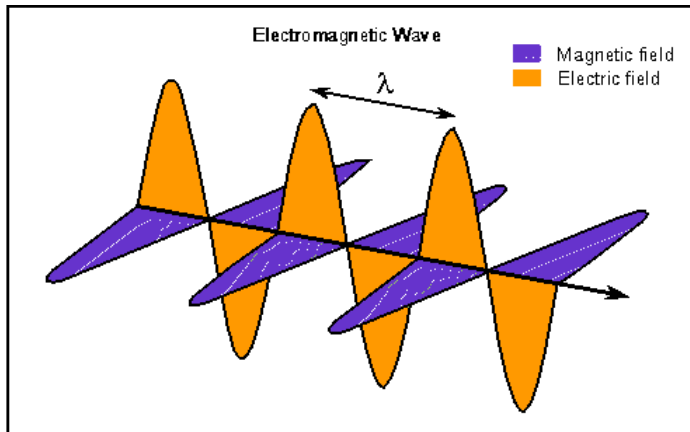
Kružni val širi se od izvora (antene) i rasprostire se u svim smjerovima. Ovo vrijedi samo za antenu s kružnim zračenjem.

Ravni val prema opisu odgovara usmjerenom valu neke usmjerene antene. Inače se radi o valu čije su valne fronte ravne i ne poprimaju zaobljen oblik bez obzira na udaljenost.

ELEKTROMAGNETSKI VALOVI ILI RADIOVALOVI

Valovi mogu biti i elektromagnetski. Još ih nazivamo i radiovalovi, a rasprostiru se prostorom kao i nekim sredstvima. Valna brzina je brzina kojom se val širi od izvora (antene) u okolni prostor.

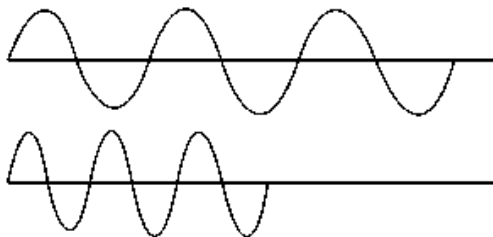
Elektromagnetski valovi su kombinacija električnog i magnetskog polja koji su međusobno okomiti.



Brzina rasprostiranja elektromagnetskog vala označava se slovom c , a iznosi $c = 300\,000\,000$ m/s.

Brzina elektromagnetskog vala $c = \lambda f$, gdje je λ valna duljina, a frekvencija $f = 1/T$ vrijedi i da je: $c = \lambda / T$ pri čemu je T period vala.

Valovi mogu biti različitih valnih duljina:

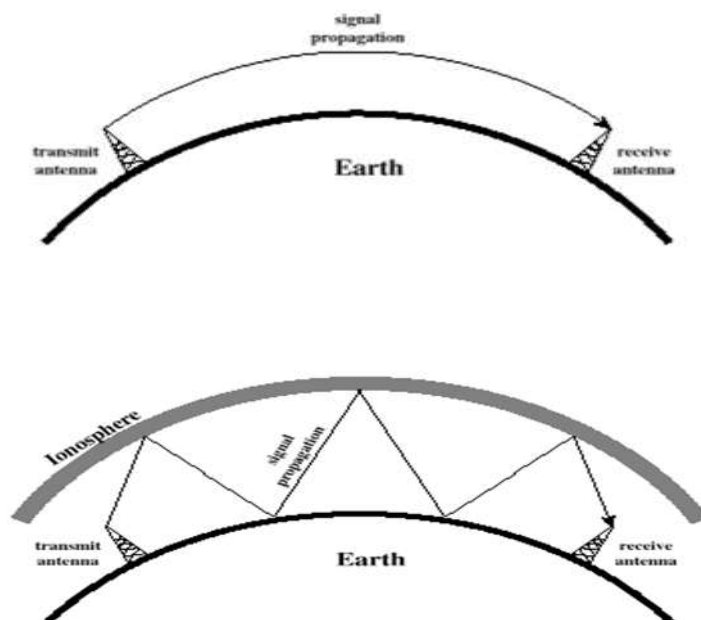


Što je valna duljina veća, njegova frekvencija je manja. Ali ako je valna duljina manja, frekvencija je veća.

PROPAGACIJE (PROSTIRANJE)

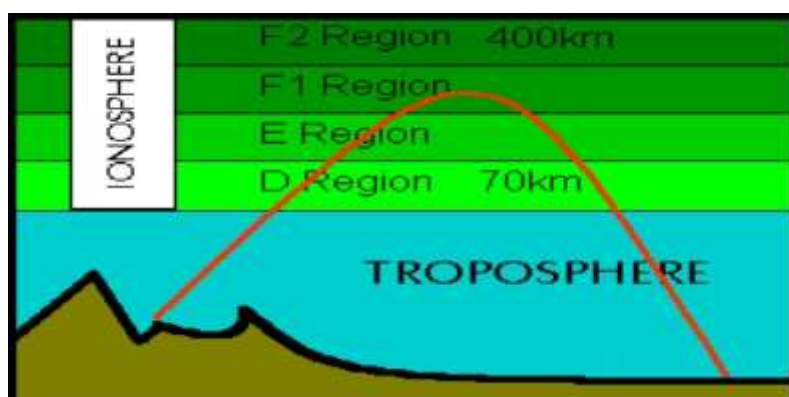
Propagacije su jedinstveni uvjeti rasprostiranja radiovalova u koje ubrajamo sve moguće prirodne i umjetno stvorene smetnje. Meteorološki uvjeti, sunčeva aktivnost, radari u zračnim lukama, vojnim bazama i mnogi drugi geografski uvjeti značajno mogu utjecati na rasprostiranje E-M valova. Ne postoje dva ista uvjeta rasprostiranja E-M vala! Uvijek i negdje može doći do aktivnosti koja utječe na E-M valove. Propagacije su okvirna procjena kvalitete rasprostiranja E-M vala.

Postoje dvije vrste radiovalova, površinski – rasprostire se isključivo površinskim dijelom planeta i ponaša se poput vala na vodi, te prostorni val - način širenja EM vala pri kojem se val odbija od ionosfere što povećava njegov domet. Kod površinskih valova je fronta vala kružnica, a kod prostornih kugla.



Propagacija kratkog vala može imati komponente prostornog i površinskog vala, a iznad tih frekvencija je u pravilu moguća propagacija površinskim valom.

Na slici je vidljiva podjela atmosfere Zemlje te neki slojevi od kojih se odbija EM val.



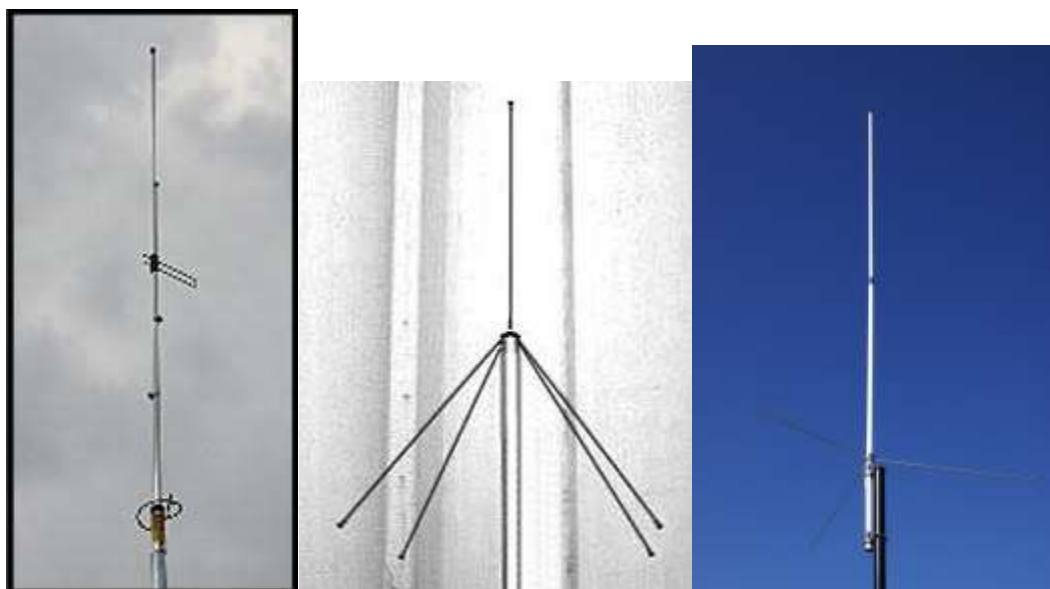
Radiouređaji i oprema

Radioprijemnik je uređaj koji prima radio signale te ih nakon niza procesa usmjerava na zvučnik. Potom se iz zvučnika čuju zvukovi i glasovi nekog radioamatera ili radiostanice koja emitira program.

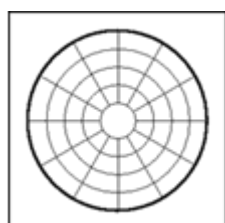
Radiodašiljač je uređaj koji emitira glas radioamatera ili neki program radiostanice. Pojačalo je uređaj koji pojačava signale kako bismo ih mogli čuti ili kako bismo emitirali radiosignal na veću udaljenost.

Vrste antena

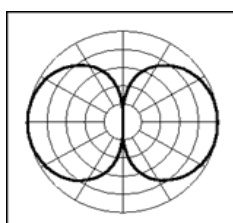
U svijetu radioamaterizma koristimo: **antene s kružnim zračenjem**



Dijagram zračenja za vertikalnu antenu:



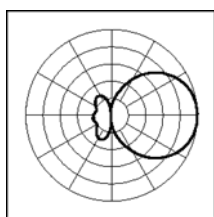
Dijagram zračenja za dipol antenu:



Nerijetko se koristi i takozvana **usmjerena antena (yagi)** koja može imati više elemenata. Što je više elemenata antena je bolje usmjerenija i može bolje primiti udaljenije i slabije signale. Primjeri usmjerene antene:



Dijagram zračenja za yagi i quad antenu:



Swr-metar je jednostavan uređaj kojim se može utvrditi radi li antena ispravno i jesu li svi spojni elementi učvršćeni kako treba. Neodgovarajuće vrijednosti upućuju na problem i radiostanica se u radu može pregrijati i pokvariti.

Vrste napajanja

U ručnim radio stanicama (postajama) koriste se baterije (akumulatori) koje isporučuju električnu energiju potrebnu za rad uređaja. Ponekad se radio stanica može spojiti i na vanjski izvor električne struje, a to ovisi o potrebama korisnika.

Osim baterija i akumulatora često koristimo napajanje gradske mreže koje je prilagođeno pojedinom uređaju ili radiostanici. Svako napajanje mora imati uzemljenje i osigurač kako ne bi došlo do kratkog spoja i kvara uređaja.

Kablovi i konektori

Kablovi su spojne antenske žice koje imaju različita svojstva i namjene. Za uređaje velike snage moraju se koristiti odgovarajući kablovi kako ne bi došlo do neželjenih kvarova.

Također, kablovi se koriste i za napajanje uređaja električnom energijom. Oni moraju odgovarati potrebama uređaja jer bi u suprotnom došlo do neželjenih kvarova.

Konektori ili spojni elementi spajaju napajanje s uređajem ili uređaj s antenom. Konektori uvijek moraju biti čisti i suhi te čvrsto spojeni.

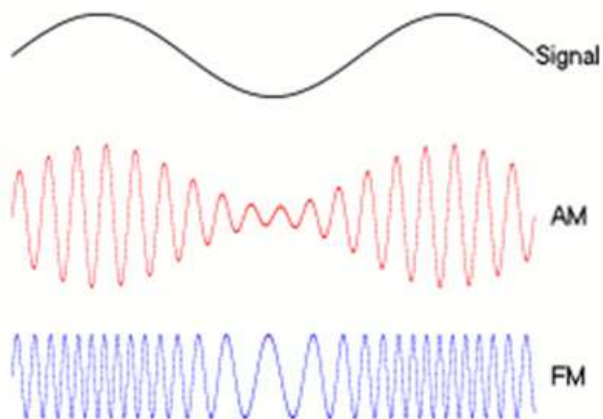
Spojne elemente i kablove obavezno treba održavati i kontrolirati kako ne bi došlo do nepotrebnih kvarova i nastanka štete na uređajima i napajanju.

Modulacija

Modulacija je oblikovanje elektromagnetskog vala pomoću elektroničkih sklopova u stanici, a koji po izlasku iz radiostanice budu emitirani antenom u okolni prostor.

AM- amplitudna modulacija - E-M val se oblikuje govorom, to jest glasom.

FM- frekvencijska modulacija- E-M valu se mijenja osnovna frekvencija vala nosioca s utisnutom glasovnom modulacijom.



FM- frekvencijska modulacija

Radiopromet, radiosluzba, propagacije (prostiranja)

Postoji više načina korištenja radiostanica, a slijedom upotrebe navedene su neke od njih:

TELEGRAFIJA (CW, A1)

Ovo je način telekomunikacijskog prometa kojim se prenosi sadržaj pisanog materijala korištenjem Morseovog koda koji je kombinacija dugih i kratkih tonskih signala. Za emitiranje se koristi tipkalo.

TELEFONIJA (PHONE)

Ovaj oblik telekomunikacije služi prijenosu govora.

AM, A3 – oznake amplitudnih modulacija

SSB (LSB, USB), A3J - amplitudna modulacija na jednom bočnom pojasu, to jest strani E-M vala

FM, F3 - frekvencijska modulacija

TELEVIZIJA (TV)

ATV, A6C - amaterska televizija

SSTV, A5, F5 – sporo-analizirajuća televizija

FAKSIMIL (FAX)

Prijenos nepromjenjivih slika. Iznimno rijetko se koristi u amaterskim komunikacijama.

PRIJENOS PODATAKA (DATA COMM, *packet* radio)

Komunikacija između dva ili više računala ostvarena putem radiovalova.

FSK – Frequency Shift Keying – odašiljanje na dvije frekvencije od kojih jedna označava logičku jedinicu, a druga logičku nulu.

RADIOTELEPRINTER (RTTY, F1)

Prijenos teksta teleprinterom koji je priključen na radiostanicu. Jedna radiostanica emitira, a druga je na prijemu.

AMTOR (Amateur Teleprinting Over Radio)

Prijenos teksta putem teleprinterskog uređaja priključenog na radiostanicu pri čemu u ovom slučaju obje radiostanice održavaju vezu tako što naizmjenice odašilju i primaju signale. (ovako se ispravljaju moguće greške nastale zbog smetnji).

PacTOR – spoj Packet Radio i AMTOR komunikacije. Koristi se na kratkom valu s malom brzinom prijenosa podataka sporije.

RADIOSLUŽBE

Nepomična radioslužba je radiokomunikacija između nepomičnih radiostanica, dok je mobilna služba radiokomunikacija između pokretnih stanica ili između pokretne i nepomične radiostanice.

Radiodifuzija je odašiljanje programa namijenjenog za prijem od strane javnih korisnika (radio, tv).

ARG - amaterska radiogoniometrija, a može biti i profesionalna, aktivnost je određivanja smjera iz kojega dolazi radiosignal neke radiostanice.

Podjela radiovalova - *band plan*

Niske frekvencije LF Dugi Val 30 do 300 kHz

Srednje frekvencije MF Srednji Val 300 do 3000 kHz

Visoke frekvencije HF Kratki Val 3 do 30 MHz

Vrlo visoke frekvencije VHF Ultra Kratki Val 30 do 300 MHz

Ultra visoke frekvencije UHF 300 do 3000 MHz

Abeceda (međunarodna i hrvatska), Q- kod kratice i njihov značaj, osnovni pojmovi u radiokomunikacijama (simplex, duplex, repetitor...)

TABLICE SRICANJA

Fonetska abeceda

A = Alpha	H = Hotel	O = Oscar	V = Victor
B = Bravo	I = India	P = Papa	W = Whiskey
C = Charlie	J = Juliet	Q = Quebec	X = X-ray
D = Delta	K = Kilo	R = Romeo	Y = Yankee
E = Echo	L = Lima	S = Siera	Z = Zulu
F = Foxtrot	M = Mike	T = Tango	
G = Golf	N = November	U = Uniform	

9A slovanje

A = Alan	F = Fažana	N = Novska	U = Učka
B = Biokovo	G = Gospić	Nj = Njivice	V = Vukovar
C = Cavtat	H = Hrvatska	O = Osijek	W = Duplo v
Č = Čakovec	I = Istra	P = Pula	X = Iks
Ć = Ćilipi	J = Jadran	Q = Ku	Y = Ipsilon
D = Dubrovnik	K = Karlovac	R = Rijeka	Z = Zagreb
Dž = Džamija	L = Lika	S = Sisak	Ž = Žabno
Đ = Đakovo	Lj = Ljuta	Š = Šibenik	
E = Europa	M = Makarska	T = Trogir	

Izvor podataka: HRS

Q-KOD (Q SKRAĆENICE) – služe lakšem i bržem komuniciranju kako bi se skratilo vrijeme prijenosa informacija. Većinom se koristi u telegrafiji, ali zbog praktičnosti prihvaćene su i u telefoniji.

QAP Ostajem na prijemu na ___ kHz
QAZ Grmljavina, isključujem radiostanicu
QQQ Prekidam emitiranje, tumačenje slijedi
QRA Ime moje stanice je ___
QRB Udaljenost između naših stanica je ___
QRG Moja frekvencija je ___
QRI Vaš ton je loš
QRL Zauzet sam
QRM Imate/imam smetnje od drugih stanica
QRN Atmosferske smetnje
QRO Povećajte snagu
QRP Smanjite snagu
QRQ Kucajte sporije
QRS Kucajte brže
QRT Prekidam/prestanite s emitiranjem
QRU Nemam ništa za vas
QRV Spreman sam

QRZ? Tko me zove?
QSB Jačina vaših signala se mijenja (feding)
QSD Kucate loše
QSL Potvrđujem prijem
QSLL Izmijenit ćemo QSL kartice
QSV Emitirajte serije slova V
Q SX Slušat ću na ___ kHz
QSY Emitirajte na drugoj frekvenciji (na ___ kHz)
QTC Imam telegram za vas
QTH Moja lokacija/grad je ___
QTR Točno vrijeme je ___

Napomena: Svaka skraćenica nakon koje slijedi upitnik poprima značenje upitne rečenice.

Npr: QTR? - Koliko je sati?
QRV? - Jeste li spremni?
QTH? - Koja je lokacija vaše radiostanice?

Neki osnovni pojmovi

Telekomunikacije predstavljaju bilo koji prijenos, odašiljanje ili prijem znakova, signala, slika i zvuka bilo koje naravi, pomoću žičanih, elektromagnetskih ili optičkih sustava.

Radiokomunikacije su telekomunikacije pomoću radiovalova.

Simpleks je prijenos koji se obavlja naizmjenično, najprije u jednom, a zatim u drugom smjeru (npr. kod radiostanice). Radiostanica koja odašilje ne može istovremeno i primati.

Dupleks je prijenos koji se obavlja istovremeno u oba smjera (npr. kod telefona).

Ovdje radiostanica u isto vrijeme odašilje i prima.

Radiostanica je jedan ili više predajnika, ili prijemnika, ili kombinacija prijemnika i predajnika te dodatna oprema.

Repetitor je uređaj koji se sastoji od prijemnika, predajnika i antene, a u čijem sklopu se nalaze još neki uređaji poput dupleksera, napajanja, filtera i slično. Osnovna mu je namjena primanje slabijih signala i prosljeđivanje na veće udaljenosti.

Pozivni znakovi i prefiksi nekih zemalja, radiogeografija, qsl - kartica, dnevnik rada - LOG. Radioamaterska pravila ponašanja i kodeks rada, vrijeme i vremenske zone

Svaka radiostanica u vlasništvu radioamatera ima pozivni znak koji se sastoji od prefiksa ili predmetka, osnove, a nekada i sufiksa ili nastavka.

Primjer:

9A1DFG - pozivni znak Radiokluba Sisak

9A - prefiks za Hrvatsku

1 - osnova

DFG - sufiks (nastavak)

Osnova nam u ovom slučaju kazuje da je radiostanica u vlasništvu radiokluba (broj 1). U nekim zemljama osnova može davati neki drugi podatak (npr. pokrajinu ili okrug, klasu operatora i slično).

Sufiksi:

/MM - radiostanica na brodu

/AM - radiostanica u zrakoplovu

/P - radiostanica na privremenoj lokaciji

/prefiks - radiostanica koja radi iz neke zemlje s tim prefiksom

/QRP - radiostanica emitira s malom snagom (manjom od 5 W)

Ispred pozivne oznake može se nalaziti prefiks neke zemlje. Npr. S5/9A6XX. To označava da se stanica 9A6XX privremeno nalazi u Sloveniji.

Prefiksi nekih zemalja:

9A Hrvatska

4X, 4Z Izrael

4U Ujedinjeni narodi, ITU

BY Kina

CT Portugal

CM Kuba

CE Čile

DL, DK, DF Njemačka

EA Španjolska

EI Irska

ES Estonija

F Francuska

G Engleska

GI Sjeverna Irska
GM Škotska
GW Vels
HA Mađarska
HB Švicarska
HB0 Lihtenštajn
HK Kolumbija
I Italija
IS Sardinija
JA Japan
K, W, N, A SAD
LA Norveška
LU Argentina
LX Luksemburg
LZ Bugarska
OE Austrija
OH Finska
OK Češka
OM Slovačka
ON Belgija
OX Grenland
OZ Danska
PA Nizozemska
PY Brazil
S5 Slovenija
SM Švedska
SP Poljska
SV Grčka
E7 Bosna I Hercegovina
TA Turska
UA Rusija
UB Ukrajina
UC Bjelorusija
VE Kanada
VK Australija
YO Rumunjska
YU Srbija
Z3 Makedonija
ZA Albanija
ZL Novi Zeland

Radiogeografija:

Danas u svijetu ima oko 180 zemalja, ali u radioamaterizmu ih je oko 340. Pod zemljom u radioamaterskom smislu podrazumijevamo teritorij koji ima neki oblik samostalnosti u okviru matične države ili otok koji je od matične države udaljen više od 225 milja.

PODJELA U ITU (IARU) REGIJE -Radioamateri svijet dijele u tri regije:

I regija: Europa, ZND, Bliski Istok, Afrika, Mongolija

II regija: Sjeverna i Južna Amerika

III regija: Azija bez Bliskog Istoka i Oceanija

U radioamaterskom smislu postoji 6 kontinenata i to su:

1. Europa
2. Azija
3. Sjeverna Amerika
4. Južna Amerika i Antarktik
5. Afrika
6. Oceanija

Radioamateri su svijet podijelili i na zone:

- po "CQ WAZ" podijeli zona je 40 (Hrvatska ja u 15. zoni)

- po "ITU/IARC" podijeli zona je 90 (Hrvatska ja u 28. zoni),

QTH LOKATORI

Radioamateri upotrebljavaju političku kartu određenog područja na koju je položena mreža linija koje se sijeku pod pravim kutom i tvore polja. Svakom polju može se dodijeliti određeni kod koji nazivamo QTH lokatorom nekog mjesta. QTH lokatori se najviše koriste u natjecanjima za određivanje udaljenosti između dvije radiostanice koje su ostvarile vezu.

QSL kartica je „dokument“ tiskan s jedne ili obje strane i služi za potvrdu veze. Kada sa nekim radioamaterom održite vezu vi mu pošaljete svoju QSL karticu te očekujete da će i on to učiniti. QSL karticu šaljemo putem QSL-biroa ili poštom.

QSL-biro je ogranak radioamaterskog saveza koji se bavi prosljeđivanjem QSL kartica od pojedinaca u biroe drugih zemalja i obratno.

Minimalni podaci koje QSL kartica mora sadržavati su:

1. Ime zemlje
2. Pozivni znak
3. Adresa vlasnika radiostanice (QTH)
4. Mjesto za upisivanje sljedećih podataka iz veze:
 - pozivni znak stanice s kojom ste radili (CALL, QSO WITH)
 - datum (DATE) i točno vrijeme održavanja veze (UTC, GMT)
 - frekvencijski opseg (BAND, FREQ, MHz)
 - vrsta rada (MODE, 2WAY)
 - izvješće o prijemu (RST, RPRT)
 - potpis operatora

QSL kartica se osim u tiskanom izdanju može poslati i primiti elektronski. Internet stranice www.eqsl.net daju mogućnost slanja i primanja QSL kartica digitalno, kao sliku.

DNEVNIK RADA - LOG

Prema HAKOM Pravilniku dnevnik rada mora sadržavati:

(HAKOM – Regulatorna agencija za mrežne djelatnosti)

1. dan, mjesec i godinu,
2. početak i kraj radiokomunikacijskog prijenosa ili odašiljanja prema usklađenom svjetskom vremenu (UTC),
3. uporabljeni frekvencijski pojas ili točnu frekvenciju,
4. vrstu emisije i snagu odašiljačke postaje,
5. lokaciju i pozivnu oznaku amaterske radijske postaje s kojom je uspostavljena komunikacija ukoliko je ona razmijenjena tijekom komunikacije,
6. potpis radioamatera koji je odgovoran za odašiljanje.

Dozvoljeno područje djelovanja radioamatera P razreda zakonski je određeno;

U dodatku je vidljivo deblje tiskano dozvoljeno područje i označeno kao „**P razred**“. Općenito, radioamateri **P razreda** mogu raditi sve vrste rada u „bandovima“ koji su im određeni.

Propisi većine zemalja sadrže odredbe o obaveznom vođenju radiodnevnika za sve vrste radioamaterskih stanica. Podaci iz veza se upisuju u standardni obrazac koji mora imati sljedeće rubrike:

DATE, TIME(GMT), CALL, BAND, MODE, RPRT(RST), bilješke
QSO DATE TIME CALLSIGN FREQ MODE R S T OTHER QSL
nr. UTC MHz SENT RCVD SR

KODEKS DX-RADA

Za efikasan i kulturnan rad s DX-stanicama treba znati sljedeće:

1. DX-stanicu pozivamo samo ako je zvala CQ, QRZ?, ili je prethodnu vezu završila sa SK. Poziv treba biti kratak.
2. Ne treba pozivati DX-stanicu:
 - a) ako nju poziva neka druga stanica
 - b) u slučaju da DX-stanica poziva samo određeno područje ili zemlju
3. Najbolje je pažljivo slušati i zvati stanicu s kojom želimo raditi. Poziv CQ DX nije najbolji način za rad željenih i rijetkih DX stanica.
4. Izbjegavajte duge razgovore s rijetkim DX-om. Njega čekaju i drugi.
5. Treba u svakoj pogodnoj prilici koristiti kratice preporučene za posebne završetke veza, kako bi i ostali slušatelji bili obaviješteni o vrsti i statusu veze. KN na kraju predaje znači: "Naprijed, (vrijedi za pozvanu stanicu), ostali čekajte." DX NETS – je skupina radioamatera koji se nađu na nekoj frekvenciji u dogovoreno vrijeme. Mrežom upravlja koordinador. Svrha mreže je pružanje mogućnosti svakoj stanici da odradi neku traženu ili rijetku zemlju, ili neku DX stanicu.

RADIOAMATERSKA PRAVILA PONAŠANJA

Radioamater je:

- pažljiv i obziran i za vrijeme održavanja veze ne smeta ostalima
- odan i privržen pokretu kao i svim radioamaterima
- uvijek u trendu razvoja znanosti i tehnike, svoje znanje stalno nadograđuje
- susretljiv prema pripadnicima drugih država, nacija, rasa, kultura i vjera
- prijateljski nastrojen i uvijek pomaže novim radioamaterima

VRIJEME I VREMENSKE ZONE

Zemlja je podijeljena na 24 vremenske zone, svaka zona ima kao srednju liniju jedan meridijan. Meridijan Greenwicha uzet je za nulti. Idući prema istoku zone nose oznaku plus, a prema zapadu minus. Vremenska razlika između zona je jedan sat.

Npr. Hrvatska je u zoni +1, pa vrijeme po GMT-u dobijemo oduzimanjem jednog sata. U radiokomunikacijama se upotrebljava univerzalno koordinirano vrijeme (UTC). Za praktičnu upotrebu ono je jednako vremenu nulte zone, tj. GMT-u. Sva vremena veza u svim radioamaterskim dokumentima (LOG, QSL kartica) obavezno je pisati kao UTC (GMT) vremena.

ARG, diplome, natjecanja

Amaterska radiogoniometrija oblik je radioamaterizma čija je temeljna namjena razvijanje radioamaterskih vještina, znanja i snalaženja u prostoru korištenjem radioodašiljača, radioprijemnika, karte i još nekih pomagala. Budući da se aktivnosti odvijaju u prirodi i na otvorenom prostoru ova je aktivnost iznimno značajna zbog psihofizičkog razvoja pojedinca. Natjecanja se odvijaju u okviru unaprijed određenog plana i programa za što je osmišljen prateći sustav nagrada i diploma. Radioamaterske diplome dobivaju se za određene uspjehe u održavanju veza. Diplome izdaju različita udruženja radioamatera: klubovi, HRS, IARU ...

Dozvoljeno područje djelovanja radioamatera P razreda zakonski je određeno; U dodatku je vidljivo deblje tiskano dozvoljeno područje i označeno kao „P razred.

Operatori "P" razreda u 9A mogu raditi samo na nižim KV opsezima 3.5 i 7 MHz prema važećem 9A KV Band planu, a zatim i na UKV opsezima. Operatori "A" razreda mogu koristiti sve opsega sukladno IARU, odnosno 9A band planu. Preporuka je da se band plan postavi na vidno mjesto u radioamaterskom kutku i koristi prema zakonskim odredbama.

Plan namjene kratkovalnih frekvencijskih područja – 9A Band plan

Frekvencijsko područje	Frekvencijsko podpodručje	Snaga odašiljača (PEP), W	Vrsta emisije	Uporaba
137 kHz	135,7 – 136,0 kHz	1	telegrafija	Ispitivanje postaje
	136,0 – 137,4 kHz	1	telegrafija	
	137,4 – 137,6 kHz	1	telegrafija	Hell, Wolf, PSK
	137,6 – 137,8 kHz	1	telegrafija	Vrlo spora telegrafija
1,8 MHz	1810 – 1838 kHz	1000	telegrafija	
	1838 – 1840 kHz	1000	digitalna (osim paketne), telegrafija	
	1840 – 1842 kHz	1000	digitalna (osim paketne), telefonija, telegrafija	
	1842 – 1900 kHz	1000	telefonija, telegrafija	

3,5 MHz	3500 – 3510 kHz	1000	telegrafija	Prvenstveno za međukontinentalne veze
	3500 – 3560 kHz	1000	telegrafija	Za natjecanja
	3560 – 3580 kHz	1000	telegrafija	
	3580 – 3590 kHz	1000	digitalna, telegrafija	
	3590 – 3600 kHz	1000	digitalna (preporučljivo paketna), telegrafija	Paketna AX25
	3600 – 3620 kHz	1000	digitalna, telefonija, telegrafija	
	3600 – 3650 kHz	1000	telefonija, telegrafija	Za natjecanja
	3650 – 3775 kHz	1000	telefonija, telegrafija	
	3700 – 3800 kHz	1000	telefonija, telegrafija	Za natjecanja
	3730 – 3740 kHz	1000	SSTV, FAX, telefonija, telegrafija	
	3775 – 3800 kHz	1000	telefonija, telegrafija	za međukontinentalne veze
3520 – 3775 kHz	75		P razred	
7 MHz	7000 – 7035 kHz	1000	telegrafija	
	7035 – 7040 kHz	1000	digitalna (osim paketne), SSTV, FAX, telegrafija	
	7040 – 7045 kHz	1000	digitalna (osim paketne), SSTV, FAX, telegrafija, telefonija	
	7045 – 7100 kHz	1000	telefonija, telegrafija	
	7100 – 7200 kHz	1000	telefonija, telegrafija	
	7020 – 7060 kHz	75		P razred
10 MHz	10100 – 10140 kHz	250	telegrafija	
	10140 – 10150 kHz	250	digitalna (osim paketne), telegrafija	
14 MHz	14000 – 14060 kHz	1000	telegrafija	Za natjecanja telegrafijom
	14060 – 14070 kHz	1000	telegrafija	

	14070 – 14089 kHz	1000	digitalna, telegrafija	
	14089 – 14099 kHz	1000	digitalna (preporučljivo paketna), telegrafija	Paketna AX25
	14099 – 14101 kHz	1000	telegrafija	radijski farovi – isključivo
	14101 – 14112 kHz	1000	digitalna, SSTV, FAX, telegrafija, telefonija	“store and forward”, mailbox, paketna AX25
	14112 – 14125 kHz	1000	telefonija, telegrafija, SSTV, FAX	
	14125 – 14300 kHz	1000	telefonija, telegrafija, SSTV, FAX	Za natjecanja telefonijom
	14300 – 14350 kHz	1000	telefonija, telegrafija, SSTV, FAX	
18 MHz				
	18068 – 18100 kHz	250	telegrafija	
	18100 – 18109 kHz	250	digitalna, telegrafija	
	18109 – 18111 kHz	250	telegrafija	radijski farovi – isključivo
	18111 – 18168 kHz	250	telefonija, telegrafija	
21 MHz				
	21000 – 21080 kHz	1000	telegrafija	
	21080 – 21100 kHz	1000	digitalna, telegrafija	
	21100 – 21120 kHz	1000	digitalna (preporučljivo paketna), telegrafija	Paketna AX25
	21120 – 21149 kHz	1000	telegrafija	
	21149 – 21151 kHz	1000	telegrafija	radijski farovi – isključivo
	21151 – 21450 kHz	1000	telefonija, telegrafija, SSTV, FAX	

24 MHz	24890 – 24920 kHz	250	telegrafija	
	24920 – 24929 kHz	250	digitalna, telegrafija	
	24929 – 24931 kHz	250	telegrafija	radijski farovi – isključivo
	24931 – 24990 kHz	250	telefonija, telegrafija	
28 MHz	28000 – 28050 kHz	1000	telegrafija	
	28050 – 28120 kHz	1000	digitalna, telegrafija	
	28120 – 28150 kHz	1000	digitalna (preporučljivo paketna), telegrafija	Paketna AX25
	28150 – 28190 kHz	1000	telegrafija	
	28190 – 28225 kHz	1000	telegrafija	radijski farovi – isključivo
	28225 – 29200 kHz	1000	telefonija, telegrafija, SSTV, FAX	
	29200 – 29300 kHz	1000	digitalna, SSTV, FAX, telegrafija, telefonija	NBFM AX25 paketna
	29300 – 29510 kHz	1000	satelitske veze	smjer Svemir – Zemlja
29510 – 29700 kHz	1000	telefonija, telegrafija, SSTV, FAX		

Digitalne komunikacije i wireless mreže

Moderno doba nosi i nove načine komuniciranja. Ukratko rečeno, digitalni način rada je znatno brži, može prenijeti ogromne količine podataka i istovremeno omogućiti mnoge načine i oblike komuniciranja. Djelovanje digitalnih repetitora danas nam omogućava komuniciranje s najudaljenijim krajevima svijeta bez skupe i zahtjevne opreme. Korištenjem računalne tehnologije u sprezi s radiostanicama gotovo da i ne postoji mjesto na svijetu do kojega ne možemo doprijeti radiokomunikacijom.

Vježbe uspostavljanja radioveze u simplex i repetitorskom načinu rada

Ukoliko namjeravamo pozvati nekoga na određenoj frekvenciji najprije se moramo uvjeriti da ona nije slučajno zauzeta. Najprije neko vrijeme ostajemo na prijemu i ako

nikoga ne čujemo provjerimo za svaki slučaj upitom „ Ovdje 9A3XY, je li frekvencija zauzeta?“ Ponovimo još jednom nakon kraćeg vremenskog intervala i pozovemo sugovornika kojega trebamo. Nakon uspostavljanja radioveze dobro je izmijeniti izvješća o prijemu koja se radioamaterskim jezikom nazivaju raporti. U telegrafiji se raport sastoji od 3 oznake, RST.

R je ocjena razumljivosti signala (1 - 5)


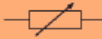







S je ocjena snage signala (1 - 9)

T je ocjena tona signala (1 - 9)

Ako su razumljivost i ton odlični i signal je jak dat ćemo raport 599. U suprotnom ćemo brojčane vrijednosti procijeniti prema vlastitom nahođenju.

Dodatak:

ELEKTROTEHNIČKI SIMBOLI

Ampermetar		Promjenjivi otpornik	
Dioda		Trošilo (žaruljica)	
Izvor istosmjerne struje		Vodiči – spojne žice	
Otpornik		Voltmetar	
Prekidač (sklopka)			

RADIOKOMUNIKACIJE U VANREDNIM SITUACIJAMA

Vanredne situacije su stanja i događaji u kojima su ugroženi životi i zdravlje ljudi te sva materijalna dobra. Do ovih situacija dolazi zbog prirodnih nepogoda, potencijalno ratnih stanja ili većih epidemija. U takvim situacijama telekomunikacije su od neizmjernog značenja jer prenose poruke za spašavanje, zapovijedi, obavještenja i sl.

Radioamateri su tada dužni organizirano pristupiti u posebne radiomreže sa svojom opremom i znanjem. Radioamaterska mreža za opasnost RMZO djeluje u vanrednim situacijama, a može biti organizirana stalno ili povremeno.

TABLICA REPETITORSKIH KANALA ZA 144 MHz

Oznaka kanala	predajna frekvencija	prijemna frekvencija
R0	145.000	145.600
R1	145.025	145.625
R2	145.050	145.650
R3	145.075	145.675
R4	145.100	145.700
R5	145.125	145.725
R6	145.150	145.750
R7	145.175	145.775

29. TABLICA SIMPLEKS KANALA ZA 144 MHz

Ch	Freq	Ch	Freq
S8	145.200	S16	145.400
S9	145.225	S17	145.425
S10	145.250	S18	145.450
S11	145.275	S19	145.475
S12	145.300	S20	145.500
S13	145.325	S21	145.525
S14	145.350	S22	145.550
S15	145.375		

ANTENA je uređaj koji pretvara modulirane VF elektromagnetske valove u moduliranu VF struju i obratno. Antena mora biti što više istaknuta iznad okolnih predmeta te mora imati dobro električku izolaciju kako bi SWR bio što bolji. Posebno se treba paziti na udaljenost od metalnih žlijebova, gromobrana, električnih vodova i slično. Za izradu antene upotrebljavaju se bakrene žice ili aluminijske cijevi.

DIPOL ANTENA (poluvalna)

Radijator je dio antene koji zrači radiovalove. Dipol antena je vodič, presječen na polovici i postavljen horizontalno. Ukupna duljina je polovica valne duljine. Dipol antena zrači radiovalove u pravcu svoje simetrale. Spoj radijatora s koaksijalnim kabelom naziva se balun. Dipol antenu najčešće koristimo u KV opsegu.

VERTIKALNA ANTENA

Vertikalna antena zrači podjednako u svim smjerovima, i to nisko prema horizontu. Duljina l je $1/2\lambda$, $1/4\lambda$, ili $5/8\lambda$ valne duljine. Vrući kraj koaksijalnog kabela spaja se na radijator, a mreža koaks kabela na radijale koji su uzemljeni. Upotrebljavamo je u KV i UKV opsezima.

YAGI ANTENA

Radijator zrači, a direktori usmjeravaju zračenje. Reflektor odbija elektromagnetske valove i smanjuje im prolaz na suprotnu stranu. Zračenje je jače što ima više elemenata.

Radijator je dipol izveden od ravne ili savijene aluminijske cijevi na koju je preko baluna spojen koaksijalni kabel. Najčešće se koristi u UKV opsegu.

QUAD ANTENA

Sastoji se od radijatora, žice koja je savinuta u obliku kvadrata. Radijatoru se mogu dodavati direktori i reflektor čime se dobiva na pojačanju. Upotrebljava se u KV i UKV opsezima.

BALUN (Balanced to Unbalanced) se može smatrati dijelom antene, a služi za prilagođavanje otpora (impedancije) antene i voda (koaksijalnog kabela) kojim dovodimo i odvodimo signal. On se nalazi na spojnom mjestu, između koaksijalnog kabela i antene.

SMETNJE

a) IZOBLIČENJE (DISTORZIJA)

Nepoželjne promjene u korisnom signalu, koje nastaju zbog nesavršenosti samog uređaja za pretvorbu i prijenos signala nazivamo izobličenjem.

b) INTERFERENCIJA

"Zagađenje" elektromagnetskog spektra prouzrokovano vanjskim signalima, izazvano od čovjeka, koje je po obliku slično korisnom, željenom signalu nazivamo interferencijom. Izvor interferencije je izvan uređaja s kojim radimo.

Najčešći izvori interferencije su: radiodifuzni predajnici, TV predajnici, razni oscilatori, električni aparati, CB predajnici, motorna vozila ...

Vrlo često događa se da je uzrok interferenciji nepravilan i neispravan rad predajnika drugih radioamatera. Ako radioamater proizvodi bilo kakvu smetnju i toga je svjestan, dužan ju je i odmah otkloniti.

c) ŠUM

To su slučajni i nepredvidljivi signali koji potječu iz prirodnih izvora izvan uređaja ili iz samog uređaja. Šum nije moguće ni teorijski potpuno otkloniti. I najbolji uređaji imaju šum u signalu. Vanjski šumovi su većinom atmosferski, statički, izvanzemaljski. Unutrašnji šumovi potječu od rada elektroničkih elemenata, na primjer otpornika, poluvodiča i sl.