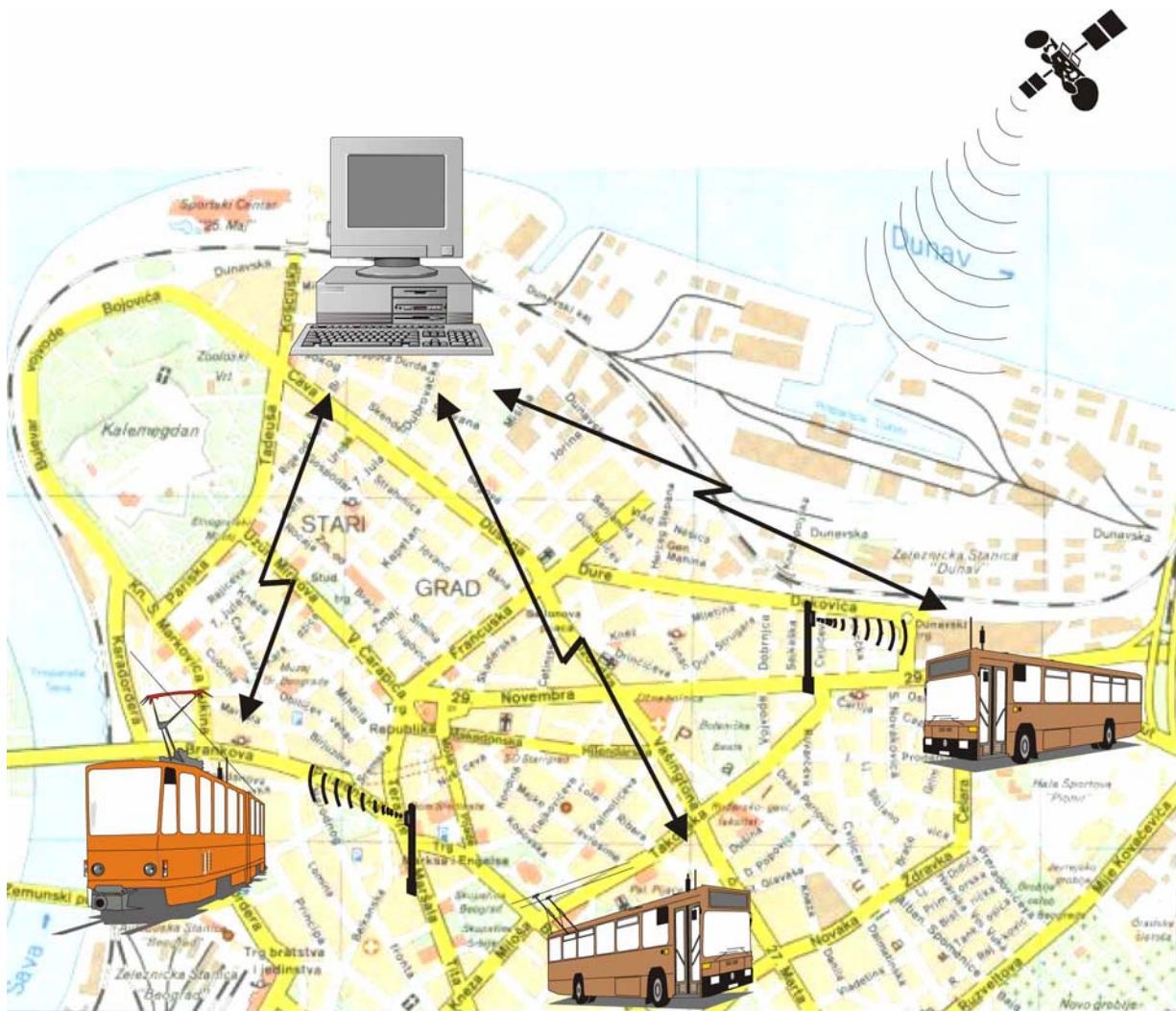
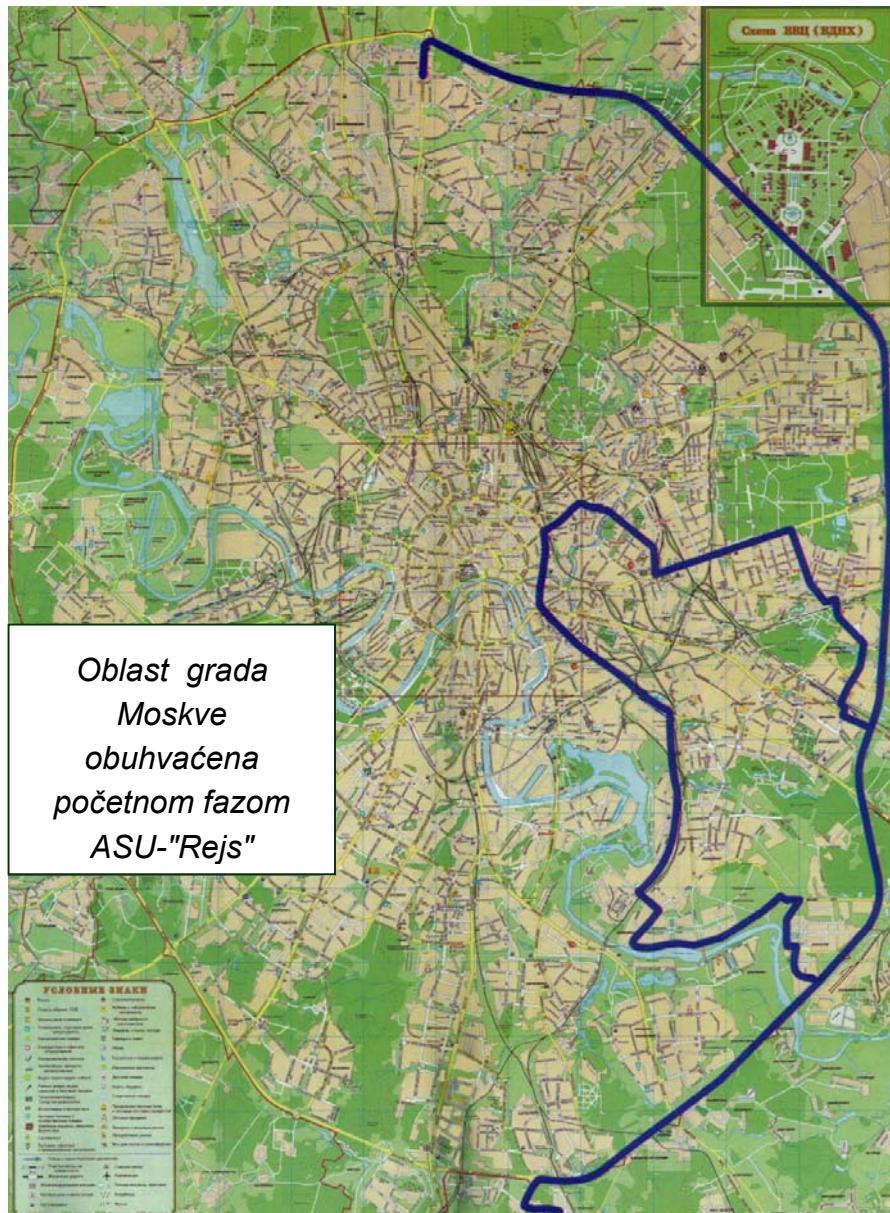


ASU-2000

AUTOMATIZOVANI SISTEM UPRAVLJANJA KRETANJEM JAVNOG GRADSKOG PUTNIČKOG SAOBRAĆAJA





BRK-610 'na radnom mestu' (2. A/G 'Mosgortransa')

UVODNA OBJAŠNJENJA

ASU-2000 predstavlja kompjuterizovani kontrolni informacioni sistem, namenjen za optimizaciju upravljanja pokretnim sastavom javnog gradskog putnickog saobraćaja - autobusi, tramvaji, trolejbusi.

Osnovni cilj uvođenja automatizovanog sistema upravljanja kretanjem (ASUK) predstavlja obezbeđivanje optimalnog nivoa usluge putnicima pri raspoloživim resursima i uslovima kretanja na linijama. Cilj uvođenja ASUK može da bude i smanjenje broja vozila za pokrivanje istih linija do uvođenja sistema.

Rad linijskog gradskog putničkog saobraćaja bazira se na osnovnim (planskim) redovima vožnje. U procesu rada vozila na linijama praktično stalno sejavljaju odstupanja od planiranog režima rada, izazvanih sledećim uzrocima:

- vremenski uslovi;
- zagušenja na linijama i zadržavanja na semaforima;
- prepunjenoš i zadržavanje u periodima maksimalnih gužvi u saobraćaju (špicevi);
- havarije i svakojaki događaji na putu i u saobraćaju;
- neispravnosti pokretnog sastava;
- nedisciplinovanost vozača.

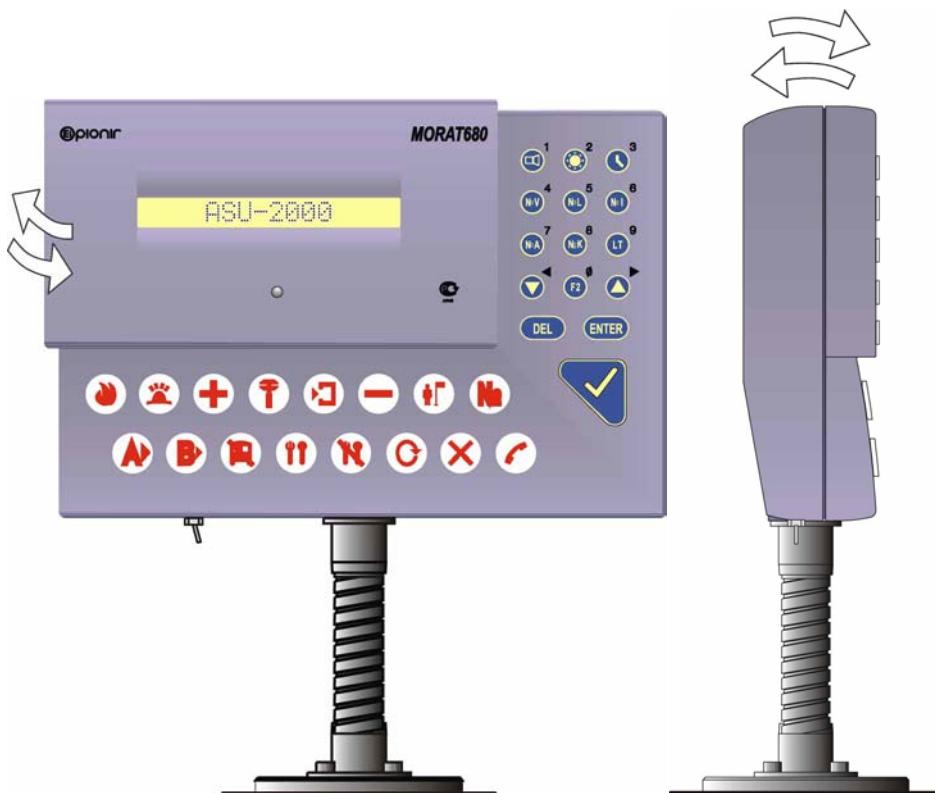
Osnovne zadatke ASU čine:

- kontrola kretanja pokretnog sastava na linijskoj mreži;
- operativno korigovanje planova kretanja u zavisnosti od uslova i raspoloživih resursa;
- operativna preraspodela resursa pokretnog sastava;
- upravljanje radom saobraćaja u vanrednim situacijama - operativno organizovanje prevoza pri otkazima, zatvorenim ulicama ili blokovima ulica za prolaz vozila, pri maksimalnim opterećenjima na određenim linijama u specifičnim slučajevima (fudbalske utakmice i sl.).

Efekti od uvođenja ASU izražavaju se u sledećem:

- povećanje regularnosti kretanja saobraćaja;
- poboljšanje kvaliteta usluge putnicima;
- obezbeđenje neprekidnog prevoza;
- povećanje faktora iskorišćenja pokretnog sastava;
- povećanje bezbednosti vozača i putnika;
- automatizacija pripreme izveštajne dokumentacije o radu na linijama;
- podrška i poboljšanje planiranja rada saobraćaja;
- smanjenje broja dispečerskog osoblja

NAPOMENA: Sistem funkcioniše u Moskvi (RF) već 10 godina pod nazivom **ACY-“Peć”** (ASU-Rejs). Sistem je razrađen u saradnji sa institutom "МосротрансНИИпроект". Savremena oprema, višestruko modernizovana, zamenjuje prvobitnu i obezbeđuje: nove mogućnosti za upravljanje putničkim saobraćajem, olakšavanje eksploatacije, vrhunske tehničke performanse i visoku pouzdanost.



Indikaciono-komandni uređaj MORAT-680

STRUKTURA I OPREMA SISTEMA

Jezgro upravljačko-informacionog sistema čine: Centralni kompjuter (CK) u Centru Upravljanja (CU) i Mikro-komputerska Oprema za Vozilo (MOV), ugrađena u transportne jedinice (TJ). Centralni kompjuter stupa u vezu, preko UHF-FM radio-kanala, sukcesivno sa opremom pojedinih TJ. Oprema na vozilu sa svoje strane neprekidno prikuplja podatke sa ugrađenih senzora i detektora na vozilu TJ, obrađuje ih a zatim šalje u CU na njegov upit. Centralni kompjuter obrađuje primljene podatke i priprema sledeću poruku za TJ u vezi sa tekućim stanjem kretanja na liniji - odstupanje od reda vožnje - i šalje odgovarajuću usmeravajuću poruku vozaču TJ.

Program (Software) kompjutera u CU, na osnovu obrađenih podataka, vrši prikazivanje operativnih poruka na ekranima dispečera CU i zapisuje prikupljene podatke na disku (HD) radi dalje analize ili štampanja poruka na zahtev dispečera. Na taj način dispečeri u CU su stalno u toku događaja u vezi sa izvršavanjem reda vožnje od strane TJ pod njihovom kontrolom i mogu da upute vozačima poruke za poboljšanje kvaliteta rada.

Brza razmena poruka između Centralnog kompjutera i opreme na TJ (min. 600 TJ/sec) omogućava efikasno sprovođenje upravljanja kretanjem gradskog putničkog saobraćaja. U slučaju potrebe vozač i dispečer imaju mogućnost stupanja u govornu vezu na posebnom

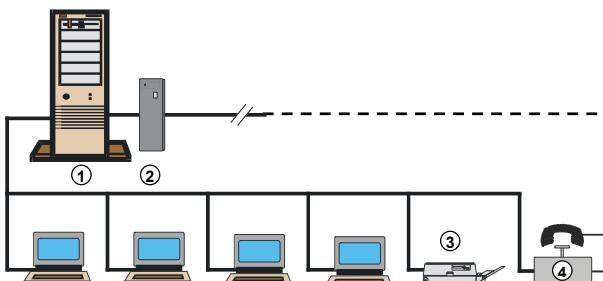
Centar Upravljanja

- Kompjuter PC-Pentium ili lokalna računarska mreža (1) sa posebnim programom;
- Komunikacioni predprocesor sa ugrađenim modemom za sinhroni prenos FFSK 1200/2400 B/s (2);
- Štampač (3);
- Konzola za govornu vezu (4).

Za kontrolu većeg broja vozila u okviru pokretnog sastava putničkog saobraćaja, potrebno je više od jednog dispečera. Zato se kao standardna konfiguracija u CU pojavljuje lokalna mreža (LAN) koja podrazumeva Server i odgovarajući broj PC. Server obezbeđuje čuvanje baza podataka koje sadrže: brojeve linija, adrese TJ, lične brojeve vozača, redove vožnje, kao i druge podatke za funkcionisanje ASUk.

Komunikacioni predprocesor se povezuje dupleksnom (4-ž) vezom sa sajtom (punktom) Bazne radiostanice. Veza se realizuje pomoću fizičkih telefonskih parica ili preko mikrotalasne usmerene veze

Konzola za govornu radiovezu obezbeđuje svakom



dispečeru da se poveže direktno sa vozačima. Pored toga preko konzole se vrši nadzor i kontrola rada Stacionarnih radio-stanica (SRS) na sajtu BRSt.

radio-kanalu, ne ometajući brzu razmenu podataka imedu CK i drugih TJ.

Vozač, pritiskom na jedan od 16 tastera na funkcionalnoj tastaturi, ima mogućnost da uputi odgovarajuće upite i saopštenja u CU. Neka od saopštenja imaju prioritetan značaj (požar, milicija, hitna pomoć, tehnička pomoć) i bez zakašnjenja se prikazuju dispečerima sa ukazivanjem na lokaciju TE na liniji.

Sistem je projektovan za centralizovano upravljanje kretanjem pokretnog sastava nadzemnog putničkog saobraćaja. Funkcija upravljanja se realizuje na svim nivoima: pojedina TJ, određena linija, grupa linija, nivo garaže i najzad na nivou celoga grada.

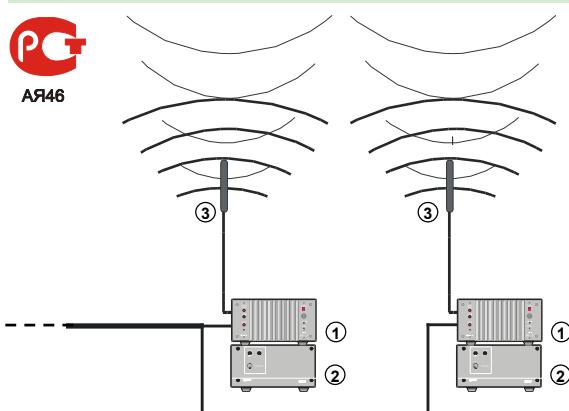
Razmena poruka između CU i TJ obavlja se, za govornu vezu, preko dupleksnog kanala radio-veze u mreži dispečerskog tipa "dispečer - vozač": dvostrana veza je moguća samo između CU i TJ. Pri prenosu podataka razmena poruka se obavlja u semi-dupleksnom režimu pri čemu je bazna stanica sa stalnom nosećom.

Oprema za realizaciju sistema instalira se:

- **U Centru Upravljanja;**
- **Na sajtu Bazne radio-stanice;**
- **Na vozilima TJ;**
- **Duž linija.**

Sajt Bazne radio-stanice

oprema se sledećim



- Dve Stacionarne Radio-stanice - SRS (1): jedna za prenos podataka, druga za govornu vezu;
- Stabilisani izvori napajanja (2);
- Stacionarne antene (3).

Obe radio-stanice su iste - svaka se može koristiti bilo za prenos podataka bilo za govornu vezu. U SRS je ugrađen modem FFSK 1200 za vezu sa CU radi nadgledanja i upravljanja pomoću Konzole za govornu vezu.

Sajt bazne radio-stanice se postavlja, ako je ikako moguće, na što visočoj zgradi ili na tornju da bi se postigla najveća servisna zona i pouzdana radio-veza.

U slučaju potrebe vrši se "krojenje" dijagrama zračenja antenskog sistema bazne radio-stanice u cilju postizanja željene konfiguracije servisne zone. Formiranje se ostvaruje metodom faziranja ili pomoću reflektora.

Oprema za vozilo BRK-610 se sastoji od sledećih uređaja i pribora:

- Indikaciono-komandni uređaj - MObilni RAdio-Terminal MORAT (1) na savitljivom nosaču;
- Mobilna dupleksna UHF radio-stanica (2) sa ugrađenim prijemnikom radio-fara;
- Blok napajanja 24/12 V (3);
- Priklučna kutija (4);
- Mikrofon (5) na savitljivom 'grkljan' crevu;
- Zvučnik (6);
- Antena radio-stanice (7);
- Antena prijemnika radio-fara (8).



Prema potrebi Komplet za vozilo dopunjuje se Navigacionim Blokom (NB) za primenu u linijskom saobraćaju (ne za AVL), sa ugrađenim prijemnikom za satelitsku navigaciju - GPS (Global Positioning System) ili kombinovanim prijemnikom - GPS+ГЛОНАСС (ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система). NB se priklučuje na MORAT.

Oprema na liniji:

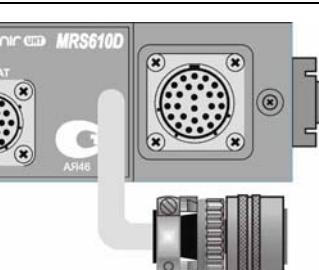
Radio-farovi - UHF predajnici male snage (0,2 do 10 mW), sa integriranom antenom cirkularne polarizacije. Postavljaju se na stubovima ili zgradama duž linije, na međusobnom rastojanju 1 do 3 km.

Informacioni panoi za putnike - za prikazivanje poruka sa očekivanim vremenom do nailaska TJ na stanicu - ugrađuju se na stanicama.

Ugrađeni senzori i specijalni detektori - pređenog puta (odometar), broja prođenih stanica (polozaj vrata O/Z), napunjenošću TJ putnicima (težine), broja ušlih i izašlih putnika - priklučuju se na radio-stanicu (Det) i (Od).

Zvučnik i mikrofon se priklučuju na opremu za vozilo preko Priklučne kutije. Na kutiji je predviđena mogućnost (konektor i preklopnik) za korišćenje mikrofona BRK i za ugrađeni razglasni sistem u vozilu.

Blok napajanja obezbeđuje stabilisani napon 13,5 V za napajanje Radio-stanice i MORATA iz električne instalacije vozila 12 ili 24 V.



OPIS FUNKCIONISANJA SISTEMA

MORAT koji predstavlja mikrokompjuter na vozilu, preko lokalnog interfejsa na vozilu TJ, neprekidno prikuplja i analizira podatke od ugrađenih senzora i detektora, kao i od navigacionog prijemnika (radio-fara ili satelitskog), prikazuje na LCD displeju informacije za vozača koje stižu iz CU, prati ispravnost rada vitalnih sklopova BRK-610, među kojima i mobilne radio-stanice. Preko ugrađenog FFSK modema (1200/2400 B/s) i dupleksne radio-stanice razmenjuje podatke sa kompjuterom u CU.

Centralni kompjuter vrši cikličko propitivanje svih TJ pokretnog sastava koje su pod kontrolom, šaljući upite i komande vozaču (ili opremi na vozilu) preko radio-kanala i primajući od njih sakupljene i predobrađene podatke. CK obrađuje podatke, primljene od TJ, prikazuje ih na ekranima dispečera, štampa na zahtev pojedine izveštaje, skladišti podatke na disku (HD).

U osnovnom režimu rada CK šalje prema TJ odstupanje od reda vožnje (sa znakom +/-). Propitivanje se vrši ciklično, po određenom redosledu TJ koje su na liniji. Aparatura na vozilu TJ kao odgovor na primljene podatke od CU o odstupanju šalje nove podatke za izračunavanje svoga položaja na liniji - adresu radio-fara ili podatke o koordinatama sa satelitskog navigacionog prijemnika, zajedno sa brojem impulsa odometra. U toku sledeće seanse veze CK predaje TJ njenodstupanje od reda vožnje prema podacima iz prethodne seanse. Aparatura na vozilu izveštava vozača prikazivanjem na displeju (LCD) o veličini i znaku odstupanja.

Pored pomenute informacije između CU i pokretnog sastava moguća je razmena i čitavog niza drugih informacija. Tako, van osnovnog režima rada, CU može da šalje na primer:

- odgovore na upite vozača;
- komande za izmenu kretanja na liniji;
- informaciju o: početku rada sa jednog ili drugog terminusa (A, B), završetku rada, početku i završetku pauze, ostajanju u

rezervi, tačnom vremenu, itd.;

- komande MORATu: predati određene podatke, prikupljene na vozilu TJ, izmeniti radni kanal radio-stanice, i t.s.;
- komande vozaču: uneti podatke - № Izlaska iz garaže, № Linije, lični № Vozača;
- poziv vozaču na govornu vezu sa dispečerom.

Oprema u vozilu sa svoje strane, pored podataka koje automatski predaje na upit CU, pruža mogućnost vozaču da, pritiskom na određeni od 16 raspoloživih tastera, pošalje u CU sledeća saopštenja ili upite:

- hitni pozivi: vatrogasci, policija, hitna pomoć;
- poziv tehničke pomoći - šlep-služba za povratak u garažu, zamena gume;
- upit o: polasku sa terminusa A, sa terminusa B, završetku rada, početku pauze, završetku pauze;
- upit o: kvalitetu rada na liniji;
- saopštenja o: unosu podataka (brojeva), velikom broju putnika na stanici;
- zahtev za govornu vezu sa dispečerom.

Veliki broj mogućih upozorenja o neispravnosti opreme na vozilu, koja se automatski prikazuju vozaču, kao i "arhiv" koji sadrži 32 poslednje poruke, obezbeđuju vozaču relaksirajuće korišćenje ASUk Kompleta za vozilo.

Na zahtev kupca može se obezbediti priključivanje na Komplet za vozilo i drugih ugrađenih senzora/detektora kao što su: temperatura motora, temperatura ulja, rezerva dizel goriva (autobusi) ili postojanje napona na kontaktnoj mreži (trolejbusi, tramvaji), delovanje kočionog sistema. Sve ove informacije moguće je prenosići van osnovnog režima rada, a na upit CK.

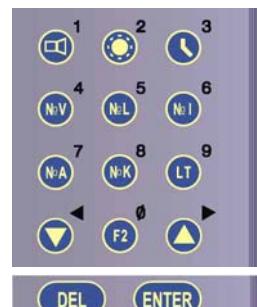
Vreme propitivanja pokretnog sastava određuje Program Centralnog računara u CU u zavisnosti od broja TJ i posebnih zahteva kupca.

Funkcionalni blokovi na prednjem panelu MORATA-680

Displej i svetlosni indikator (lampica)

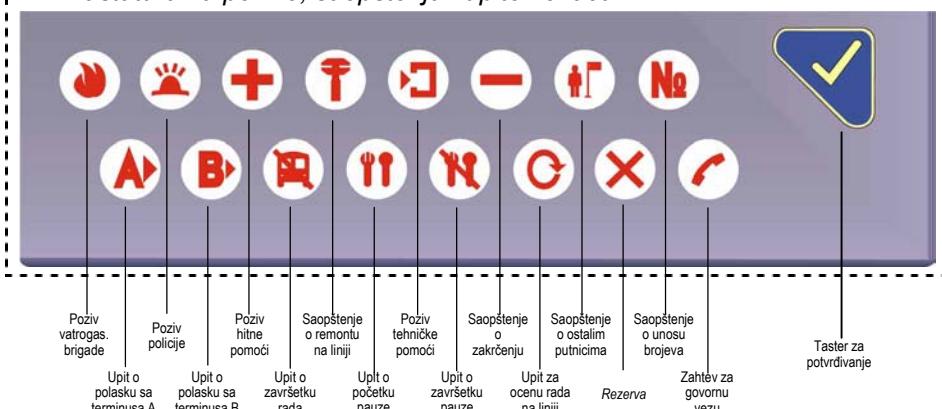


Dvonamenska tastatura



Tasteri za UNOS I BRISANJE

Tastatura za pozive, saopštenja i upite vozača



Poziv vatrogas. brigade	Poziv policije	Poziv hitne pomoći	Saopštenje o remontu na liniji	Poziv tehničke pomoći	Saopštenje o zakrećenju	Saopštenje o ostalim putnicima	Saopštenje o unosu brojeva	Zahtev za govornu vezu	Taster za potvrđivanje
Upit o polasku sa terminusa A	Upit o polasku sa terminusa B	Upit o završetku rada	Upit o početku pauze	Upit o završetku pauze	Upit za ocenu rada na liniji	Rezerva			

OSNOVNI TEHNIČKI PODACI

Sistemske karakteristike

- ★ Vrsta komunikacije između CU i opreme na vozilu - cikličko propitivanje, vremenski multipleks;
- ★ Prenos podataka - serijski, sinhroni, brzinom 1200 ili 2400 B/s FFSK ili 1200 B/s DPSK, algoritam za detekciju i korekciju grešaka, dužina poruke - fiksna;
- ★ Radio-vezu - puni dupleks u opsegu 300-350 MHz ili 430-470 MHz, FM, klasa emisije: 13K2C2D, 16KOF3E;
- ★ Kapacitet sistema - 4096 različitih TJ na jednom radio-kanalu;
- ★ Vreme razmene podataka CU \Rightarrow TJ \Rightarrow CU: 2x66/2x33 ms (1200/2400 B/s);
- ★ Efektivno vreme jednog ciklusa propitivanja 500 TJ, uključujući 30% TJ sa ponavljanjem upita: 50s/25s (1200/2400 B/s). *Ova brzina se postiže posebnim rešenjima u primopredajniku MRS.*

Program CU (Software)

- ★ Namenski, adaptivan za ispunjenje određenih zadataka, povećanje kapaciteta sistema, proširenje funkcionalnih zahteva.

Oprema CU (Hardware)

- ★ Centralni kompjuter: tipa PC Pentium ili lokalna mreža kompjutera (LAN);
- ★ Radio-komunikacioni predprocesor: Kompjuter sa sinhronim serijskim portovima (2-6) i spoljnjim modemima FFSK 1200/2400 i/ili DPSK 1200 (2-6).

Oprema za radio-vezu

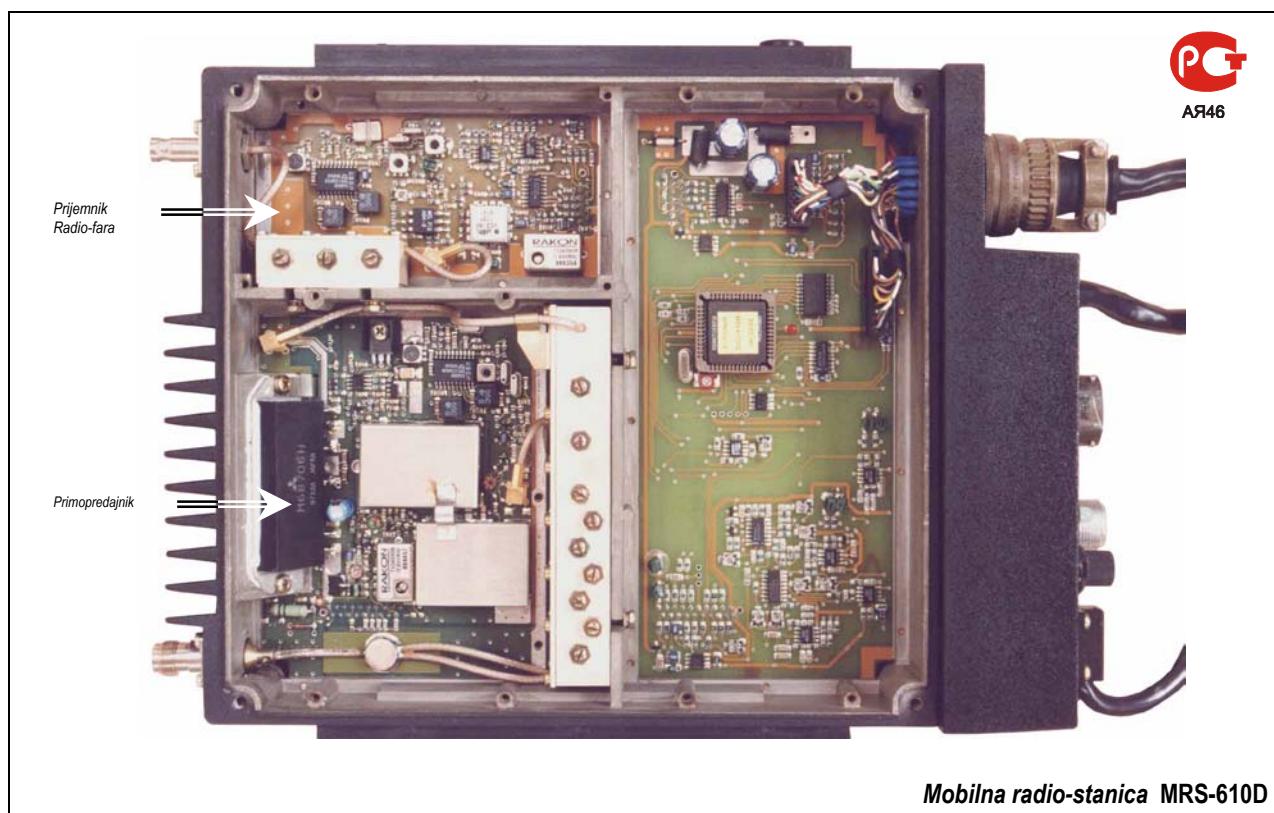
- ★ Bazna Radio-stanica BRS-610/n - Stacionarna radio-stanica (min. 3 kom.) u kompletu: SRS-610D - 10 kanala, 20/30W; Stabilisani izvor napajanja SI-600/10; Stacionarna antena - vertikalni niz kolinearnih dipola sa +4,5 dBd;
- ★ Radio-navigacioni komplet za vozilo BRK-610 - Radio-stanica MRS-610D sa dupleksnim primopredajnikom 10/20 W i ugrađenim prijemnikom radio-fara (820 MHz) ili sa spoljnjim Navigacionim Blokom BSN-600; četvrttalasni elastični štap (dozvoljava prolaz vozila kroz automatsku perionicu); univerzalni Blok Napajanja za 12 i 24 V instalacije na vozilima, BN-24/12-10.
- ★ Radio-far RM-603 - UHF predajnik snage 0,5-10 mW (820 MHz), klasa emisije 13K2C2D, integrisana antena za cirkularnu polarizaciju.

Radni temperaturni opseg

Oprema za vozila i za baznu radiostanicu: -25/+55°C; oprema na liniji: -40/+55°C; oprema u CU: 0/+55°C.

Tehnologija

Svi radio-uredaji su izvedeni u tehnologiji površinske montaže (SMT) na višeslojnim štampanim pločama; *izuzetno brzi sintezatori* radnih frekvencija u radio-uredajima - sa digitalnom PLL i temperaturno kompenziranim referentnim oscilatorima (TCXO); multiprocesorsko upravljanje funkcijama kompleta.



Primeri poruka na LCD displeju MORATA

16:27 * + 08n30s



17:25 * - 15n20s

16:30 UKINUT R/V

UVEDEN R/V

POÈ. PAUZE 10:30

KRAJ PAUZE 11:00



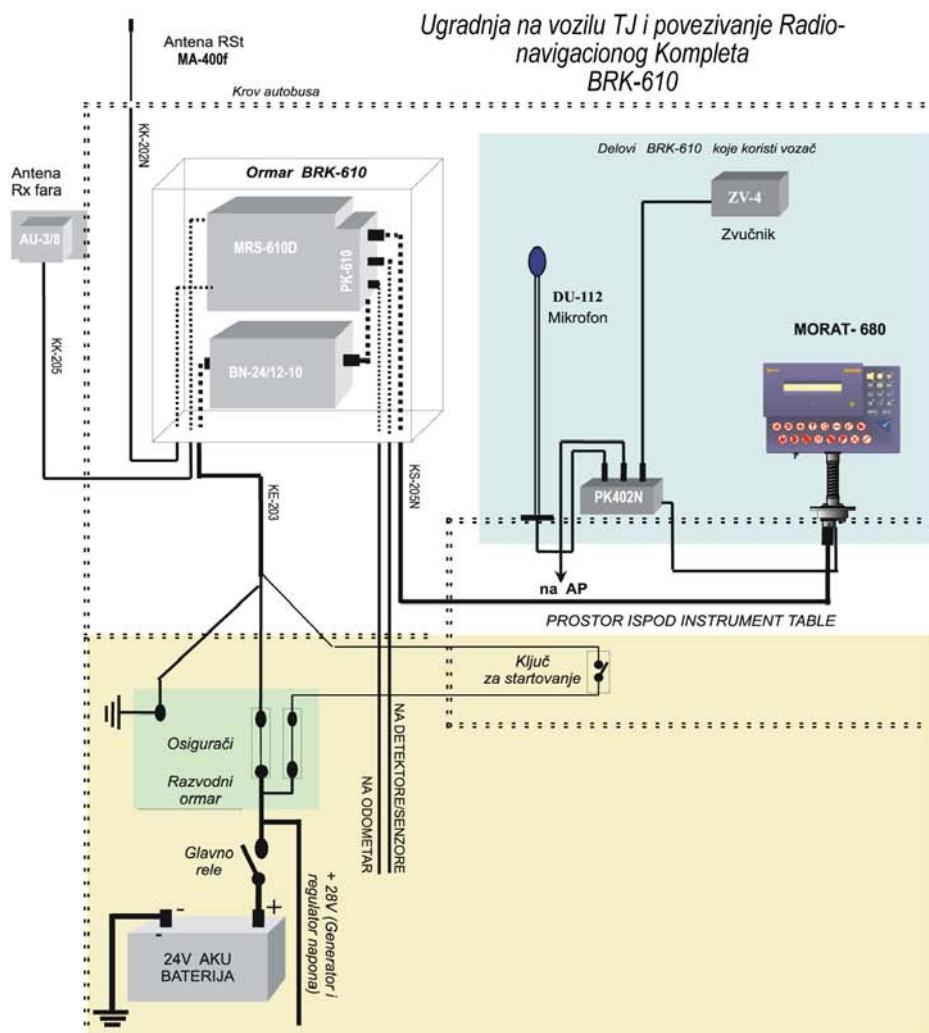
N*l*

N*l*

N*v*

LINETI PODATKE

UNETI br. VOZARA



Ormar za ugradnju
MRS i Bloka Napajanja

