Mikloš Varga,
dipl. inž.

NOVI PRISTUP — PUNJENJE OLOVNIH AKUMULATORSKIH BATERIJA POMOĆU SONDE

Uvod

Pri eksploataciji akumulatorskih baterija, jedno od najčešćih pitanja korisnika jeste da li postoji mogućnost brzog punjenja akumulatorskih baterija. Razvijeno je više metoda koje sa manje ili više uspeha skraćuju vreme punjenja akumulatorskih baterija.

Jednu od tih metoda razvila je firma MELBAT iz Novog Sada. Metoda tretira punjenje akumulatorskih baterija pomoću sonde.

Metoda punjenja olovnih akumulatorskih baterija pomoću sonde

Korisnik se opredeljuje za neku od poznatih metoda punjenja akumulatorskih baterija, pa se prema uputstvu proizvođača i u zavisnosti od stepena ispražnjenosti baterije bira početna struja punjenja. Struja kojom se puni akumulatorska baterija razlaže se na (može se globalno reći) tri struje:

a) struju koja kao produkt ima željeni elektrohemijski proces kojim se električna energija putem hemijske reakcije pretvara u hemijsku energiju,

b) struju koja kao produkt ima neizbežne Džulove gubitke koji nastaju usled evidentne unutrašnje otpornosti baterije, i

c) struju koja kao produkt proizvodi neželjeno razlaganje vode u elektrolitu.

Teži se da se u toku punjenja komponenta struje pod c) svede na najmanju moguću meru, i da komponenta struje pod b) ne podigne temperaturu baterije više od 40°C , a da pri tome komponenta struje pod a) bude što veća.

Ukoliko se postigne da se sva struja punjenja razlaže samo na komponente struje pod a) i b) a da ne postoji komponenta struje pod c), postiže se *brzo punjenje akumulatorskih baterija*.

Da bi se ovi uslovi postigli neophodno je toliko doziranje struje koliko je akumulator sposoban da elektrohemijski apsorbira, a da temperatura akumulatorske baterije ne pređe 40°C . To se može postići samo neprekidnim nadzorom punjenja akumulatorske baterije koji je, u realnim uslovima, nemoguće postići bez upotrebe *merne sonde* koja neprekidno daje punjaču informaciju o bilansu opisanih komponenti struje.

Praktično, zadatak sonde jeste da punjaču javlja kada temperatura aku-

mulatorske baterije prelazi 40°C i kada dolazi do komponente struje koja izaziva razlaganje vode u elektrolitu. Pri javljanju ovakvih stanja, punjač treba automatski da smanjuje struju punjenja, sve dok se komponenta struje pod c) ne eliminiše, a komponenta struje pod b) ne dovede u optimalnu meru. Ukoliko se pri tome održava maksimalna struja punjenja, takvo punjenje rezultira metodom punjenja pomoću sonde, odnosno postiže se *idealno brzo punjenje akumulatorskih baterija*. Ovakva metoda dozvoljava vrlo velike struje punjenja, u početku punjenja dok je baterija prazna i ta struja automatski opada do struje samopražnjenja baterije. Intenzitet struje je ograničen samo konstrukcionim osobinama rešetke elektrode i spojnica akumulatorske baterije. Sama metoda se automatski prilagođava svim promenama karakteristika baterije, njenog stanja, i promeni temperature i sastava elektrolita.

Ovakvu metodu punjenja razvio je MELBAT iz Novog Sada u poslednjih desetak godina, a ona već četiri godine vrlo uspešno funkcioniše na ispitnim postrojenjima MELBAT-a, a naročito kod elektroautomobila čiji je prototip u probnoj eksploataciji od novembra 1993. godine.

Problemi koji nastaju pri brzom punjenju

Ukoliko se uspostavi sistem za *brzo punjenje* starter-akumulatora postavlja se pitanje ekonomičnosti njegove primene i širine upotrebe.

Najveća primena ove metode punjenja očekuje se u punjenju *vučnih*, odnosno *trakcionih akumulatorskih baterija*.

Ukoliko se uspostavi sistem za *brzo punjenje trakcionih baterija*, brzo se nailazi na veliki problem. Naime, trakcione baterije obično imaju velike naponе i velike kapacitete. S obzirom na to i uslove za *idealno brzo punjenje a-*

kumulatorskih baterija potrebni su punjači ogromne snage, koji bi mogli u potpunosti da eksploatišu ovu metodu. Takvi punjači imaju sledeće nedostatke:

- sadrže ogroman energetska transformator, pa su glomazni i teški,
- vrlo su skupi,
- u realnim postrojenjima ne postoje energetska uslovi za priključenje, posebno ako ih ima više. Ukoliko bi se ovaj problem prevazišao, pojavljuje se problem vršnih opterećenja u elektrodistributivnoj mreži.

Rešenje problema *idealno brzog punjenja trakcionih baterija* je u novom pristupu punjenja olovniа akumulatorskih baterija pomoću sonde.

Punjenje olovniа akumulatorskih baterija pomoću sonde

Da bi se sistem *punjenja pomoću sonde* mogao primeniti u realnim postrojenjima, neophodno je projektovati mrežu punjača koja ne izaziva velike udare na mrežu. To se jedino može postići primenom DC/DC punjača koji bi se napajali iz sekundarnog izvora jednosmerne struje.

Metodi realizacije DC/DC punjača su poznati, bilo pomoću tiristora, tranzistora ili najsavremenijih GTO-tiristora. Takvi punjači su relativno malih gabarita, a velike snage. Praktično, mogu se direktno ugrađivati na elektrovučno vozilo (viljuškar), uz samu bateriju, i povezati sa *sondom*. Time bi se postojeći klasični stacionarni transformatorski punjači zamenili sa mobilnim DC/DC punjačima bez skupih transformatora.

Napajanje DC/DC punjača obezbeđuje se odgovarajućim priključnicama preko jednosmernog napojnog voda iz stacionarne akumulatorske baterije. Ova se napaja iz klasičnog trofaznog transformatorskog punjača priključenog

na elektrodistributivnu mrežu, regulisanog *sondom*.

Dakle, potrebno je da za svako konkretno postrojenje postoji inženjering koji bi proračunavao celodnevnu potrošnju svih elektroviljuškara koji se priključuju na sistem, kao i maksimalno trenutno opterećenje sekundarne mreže i, u skladu sa tim, vršio odabir stacionarne baterije za obezbeđenje DC napajanja sistema. Za punjenje ove stacionarne baterije predviđa se transformatorski punjač regulisan *sondom*, čija bi maksimalna struja punjenja bila definisana uputstvom proizvođača.

Ovakav sistem ravnomerno opterećuje elektrodistributivnu mrežu, a kratkotrajno DC/DC mrežu, što se na naizmeničnoj strani ne vidi.

U sistemu je preporučljivo predvideti i signalizacioni vod, koji preko procesora određuje prioritet uključivanja DC/DC punjača, da bi se izbeglo preopterećenje stacionarne baterije zbog istovremenog priključenja više elektroviljuškara. Prioritet bi se određivao na osnovu stanja napunjenosti pojedinih

trakcionih baterija koje su trenutno priključene na punjenje, kao i prioritetom koji odredi rukovalac voznog parka unutrašnjeg transporta. Ovakav sistem može da napaja i uređaje za neprekidno napajanje, alarmne uređaje, i alarmna svetla.

Zaključak

Sistem punjenja akumulatorskih baterija pomoću sonde obezbeđuje brzo i kvalitetno punjenje više trakcionih baterija bez štetnih posledica. Pri punjenju ne dolazi do izdvajanja akumulatorskih para, pa je gubljenje tečnosti iz akumulatora svedeno na najmanju meru. Zbog toga nije potrebno da se poklopci ćelija otvaraju.

Sa malim intervencijama na instalaciji elektroviljuškara, DC/DC ispravljač može se iskoristiti za regulaciju rada njegovog pogonskog motora u toku vožnje, a traktione baterije bi se dopunjavale pri svakom prekidu rada elektroviljuškara.