

ELEKTRONSKI SISTEMI ZA PALJENJE

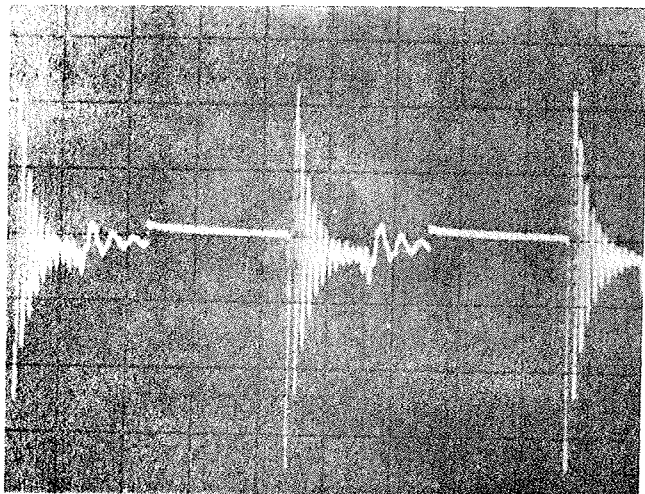
Ferid Softić

SADRŽAJ - U radu je dat pristup realizaciji novih elektronskih beskontaktnih sistema za paljenje kod automobilskih motora sa i bez korištenja mikroprocesora za određivanje ugla predpaljenja. Oscilogrami napona i struja su snimljeni na realizovanim sklopovima.

1. UVOD

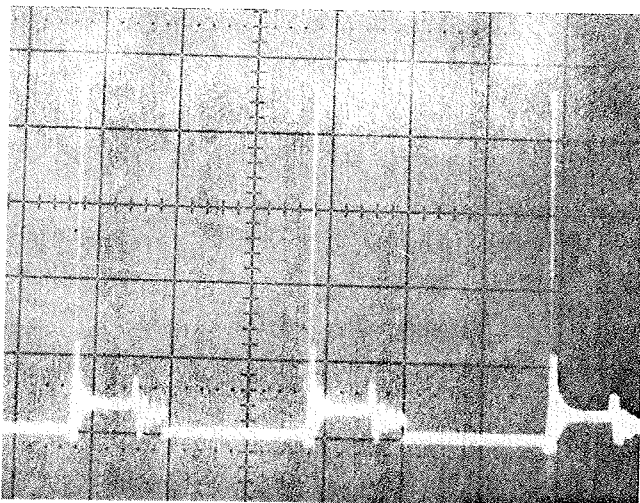
Osnovni razlog za uvođenje beskontaktnih elektronskih sistema za paljenje kod automobilskih motora je u postizanju veće pouzdanosti i poboljšanju uniformnosti parametara varnice u cilindrima motora. Takođe, tendencija ka smanjivanju potrošnje i zagadjenosti ljudske okoline doveli su potrebe za optimizacijom rada motora u toku vožnje.

Kod klasičnih sistema, koji koriste mehanički prekidač, mijenjao se podešeni razmak zbog električne erozije kontakata što je uticalo na start motora kao i veću potrošnju uz smanjenje maksimalnih brzina. Pri nižem broju obrtaja kontakti se nisu trenutno odvajali što je sprečavalo brzu promjenu struje u indukcionom kalemu čime se smanjivao indukovani napon na njegovom sekundaru.



Slika 1: Indukovani napon kod klasičnih sistema

Oscilogram tog napona je dat na slici 1. Kod visokog broja obrtaja dolazilo je do vibracije kontakata a time i do izostajanja varnice. To znači da u tom cilindru nije izvršeno paljenje smješe. Naravno da tada motor gubi snagu iako je stvarna potrošnja goriva povećana. Otklanjanjem ovih nedostataka direktno utičemo na uštedu goriva pri istoj snazi, odnosno na povećanje snage za datu potrošnju. Elektronski sistemi koji su zadržali mehanički prekidač smanjivali su eroziju kontakata pa se podešeni razmak nije morao češće kontrolisati. Medjutim, beskontaktni sistemi nemaju mehanički prekidač pa se oblik napona može optimalno podesiti. Oscilogram napona u primaru indukcionog kalema kod novih elektronskih sistema, pokazuje strogo determinisan oblik (sl. 2).



Slika 2: Napon primara kod elektronskih sistema

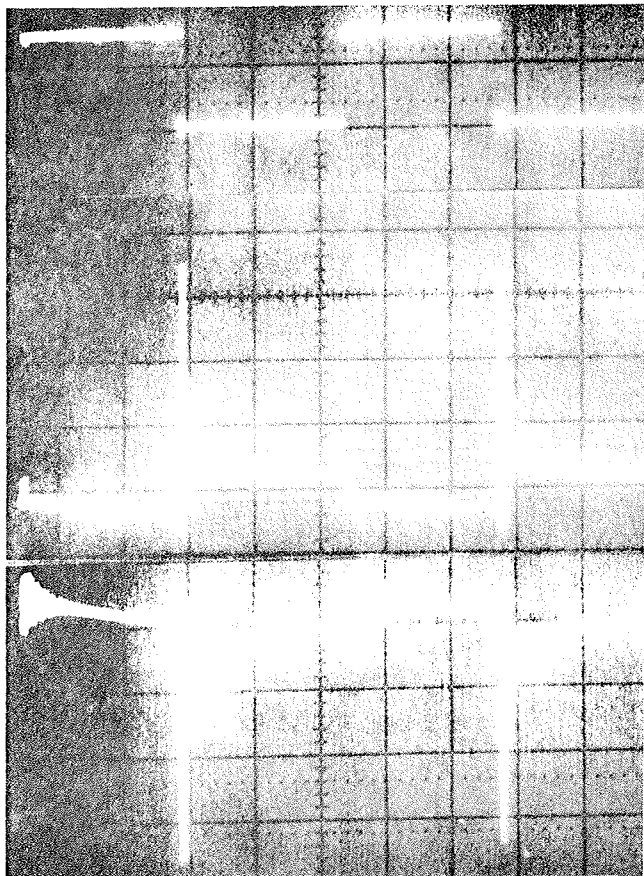
2. ELEKTRONSKI SISTEMI

Elektronski sistemi sastoje se od tri osnovna dijela: ulazni upravljački sklop, snažni prekidački stepen i indukciono kalem.

Ulazni upravljački sklop sadrži beskontaktni prekidač i uobličivačko elektronsko kolo. Kao beskon-

taktni prekidač koriste se optoelektronska kola, Holovi generatori i induktivni davači smješteni u kućište standardnog razvodnika paljenja čime se iskorištava postojeći vakuumsko-centrifugalni regulator ugla predpaljenja. Uobličavačko Šmitovo kolo upravlja sa radom prekidača snage. U ispitivanjima je korišten Holov senzor UGS-3019T sa ugrađenim Šmitovim kolom i izlaznim tranzistorom sa otvorenim kolektorom. Kao prekidački stepen korišten je snažni Darlingtonov tranzistor BUX37 u čijem kolektoru se nalazi primar indukcionog kalema. Otvaranjem tranzistora uspostavlja se struja primara i to po eksponencijalnom zakonu. U trenutku zatvaranja tranzistora dolazi do naglog prekida struje što dovodi do indukovanja naponskog impulsa na primaru a time i do generisanja visokonaponskog impulsa na sekundaru indukcionog kalema.

Na slici 3. dat je uporedni oscilogram povorke pravougaonih impulsa na izlazu iz upravljačkog sklopa



Slika 3: - Upravljački signali $U_H = 10V/\square$ (a)
 - Napon primara indukcionog kalema $U_P = 50V/\square$ (b)
 - Napon na sekundaru $U_S = 5 kW/\square, t=1ms/\square$ (c)

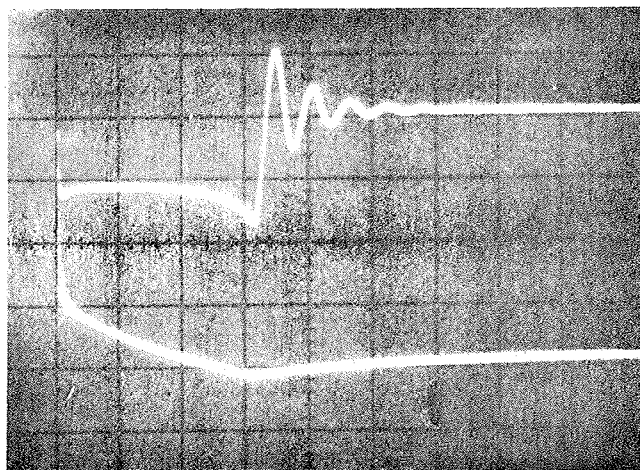
($U_H = 10 V/\square$), napona na primaru indukcionog kalema ($U_P = 50 V/\square$) i napona na sekundaru ($U_S = 5kV/\square$) u funkciji vremena ($t = 1 ms/\square$).

Dužina trajanja varnice na svjećicama mora biti takva da omogući sigurno i potpuno sagorjevanje smjese što je ovim sistemom optimizirano.

Na dužinu trajanja varnice moguće je uticati uključivanjem dodatnog elektronskog kola. Varnica ima svoj kapacitivni i induktivni dio. U kapacitivnoj fazi pri maksimalnoj snazi od 10 kW do 13 kW, dolazi do zapaljenja smješe (2).

Efikasnost sagorjevanja a time i snaga motora zavise od vremena trajanja varnice o čemu treba voditi računa naročito kod siromašnih smjesa.

Na slici 4. dati su oscilogrami napona varnice na svjećici ($U_V = 1kV/\square$) i struje varnice ($I_V = 40 mA/\square$), pri 500 Obrtaja/min, u funkciji vremena ($t = 0,5 ms/\square$).



Slika 4: Napon varnice na svjećici $U_V = 1kV/\square$
 i struja varnice $I_V = 40mA/\square, t=0,5 ms/\square$

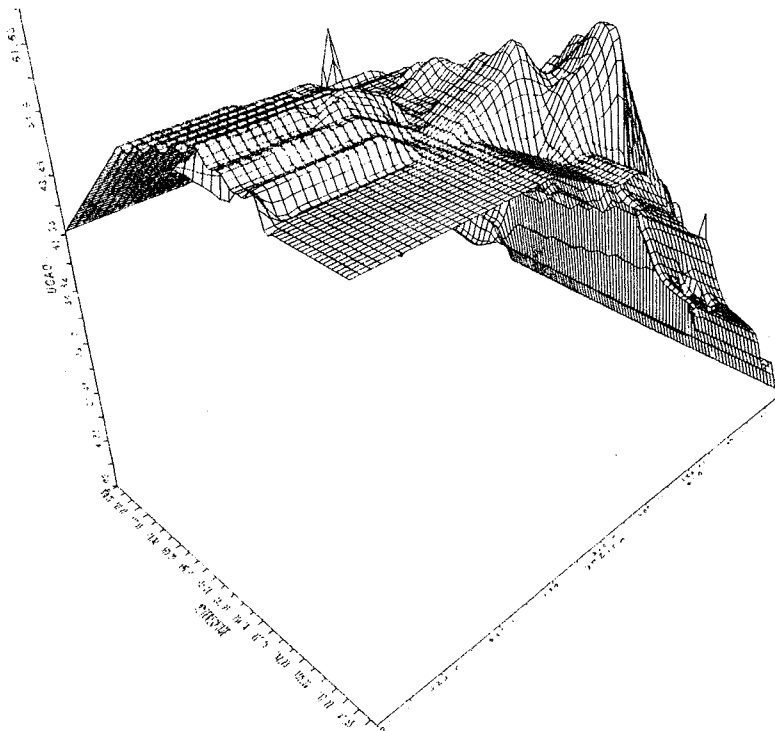
3. MIKROPROCESORSKI SISTEMI

Umjesto vakuumsko-centrifugalnog regulatora ugla paljenja koristi se elektronska kontrola ugla. Jednostavan beskontaktni magnetni davač može da pruži informaciju o trenutnom položaju klipova u cilindrima a time i da upravlja, putem medjusklopa, trenutkom generisanja varnice.

Medjutim, ugao predpaljenja je samo jedan od bitnih uslova za optimalan režim rada motora. Bitno je poznavati temperaturu tečnosti za hladjenje, sastav izduvnih gasova, stanje akumulatora i slično. Obradu takvih podataka objedinjuje mikroprocesor.

U tom slučaju nema klasičnog razvodnika paljenja ali zato se mora koristiti indukcioni kalem sa srednjim izvodom na primaru, a u sekundaru četiri

visokonaponske diode. Jednostavnija konstrukcija se postiže sa dvije bobine bez uzemljenog kraja (1) što je i realizovano (TPU 520021 A "Ducellier"). Upravljanje je dvokanalno pri čemu svaki kanal ima gore navedenu realizaciju. Ispitivanja su vršena u funkciji ugla predpaljenja. Za to je neophodno poznavati za dati motor tablični odnos - ugao - opterećenje - brzina. Na slici 5. dat je 3D graf funkcije ugla predpaljenja od brzine i opterećenja.



Slika 5: 3-D graf: brzina - opterećenje - ugao paljenja kod motora

4. ZAKLJUČAK

Data analiza kao i oscilogrami snimljeni na realizovanim sklopovima ukazuju na potrebu uvođenja novih elektronskih beskontaktnih sklopova u cilju optimizacije rada motora uz postizanje veće pouzdanosti. Upravljanje paljenjem postaje funkcija većeg broja podataka dobijenih preko pripadajućih senzora a obradjenih u mikroprocesorskom sistemu.

5. LITERATURA

1. F. Softić: Elektronski sistemi paljenja bez razvodnika, Autoelektronika '83, Banjaluka 83.
2. M. Pavlov, S. Djurović: Uticaj visokonaponskog

kola na kapacitivnu fazu varnice ... "Autoelektronika" '83, Banjaluka 83.

3. V. Krstić: Mikroprocesorski sistem za određivanje ugla predpaljenja benzinskih motora, "Autoelektronika" '83, Banjaluka 83.
4. S. Solar... : Krmiljeni vžigalni sistemi za oto motorje v Iskri, Informacije SSESD, sept. 1981.

Mr. ing. Ferid Softić
Elektrotehnički fakultet
Dr. Vase Butozana 3
Banjaluka