

Modifikacija i upotreba malogabaritnog transmitera pritiska

MILOŠ VORKAPIĆ, Univerzitet u Beogradu, IHTM – Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Beograd

Pregledni rad
UDC: 001.894 ; 005.591.6

DRAGAN ČOČKALO, Univerzitet u Novom Sadu,
Tehnički fakultet “Mihajlo Pupin”, Zrenjanin

DANIJELA ŽIVOJINOVIĆ, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Novi Beograd

U ovom radu je prikazana modifikacija malogabaritnog transmitera pritiska. Modifikacija transmitera predstavlja model koji obezbeđuje da se unapredi proces proizvodnje. Modifikacija transmitera u IHTM pokazala se kao dobra strategija, nedostaci su eliminisani i dobijena je ušteda na materijalu. Upotreba ovako modifikovanog transmitera omogućava preduzeću da uz manja ulaganja postigne dobre poslovne rezultate.

Ključne reči: proizvodnja, novi proizvod, vek proizvoda, modifikacija, senzor, transmiter

1. UVOD

Spoljno okruženje vrši snažan pritisak na preduzeća, a da bi preduzeća opstala moraju stalno da razvijaju nove proizvode ili da modifikuju postojeće proizvode.

Domaća preduzeća moraju da budu inovativna i da prihvate inostrana iskustva iz oblasti poslovanja. Prema nekim shvatanjima, za najveći broj domaćih preduzeća, bez obzira na njihovu trenutnu tržišnu poziciju i finansijsku snagu, potrebno je preprojektovati i definisati osnovne postulate poslovanja na novim efikasnijim i inovativnim osnovama [1, 15, 16].

Preduzeća pod uticajem brojnih elemenata tržišta moraju da učine jednu od sledeće dve stvari [2, str. 139]: 1) da uvedu inovacije kojima će nadoknaditi nedostatke ili 2) da napuste tržište.

Na taj način preduzeća nastoje da izbegnu velika ulaganja u razvoj proizvoda kao i neizvesnost njegovog uspeha na tržištu.

Inoviranje proizvoda i usluga postaje kontinualni proces, a inovacija mora biti strogo marketinški vođena i orijentisana. Prema Drakeru [3, str. 26], suština svake organizacije jeste marketing i inoviranje.

U članku [4, str. 489] razmatra se opstanak proizvoda, i tom prilikom preduzeću se postavljaju važna pitanja za opstanak:

- da li je konkretan proizvod rentabilan za preduzeće, odnosno da li ga treba i dalje proizvoditi;
 - da li konkretan proizvod treba isključiti iz proizvodnje i
 - da li su potrebne inovacije u realizaciji proizvoda, odnosno kakve inovacije treba izvršiti da bi konkretan proizvod mogao da ostane u proizvodnom programu firme.
- Globalna tehnološka analiza može da obuhvata pet tehnoloških nivoa [5, str. 102]:
- modifikaciju i unapređenje postojeće tehnologije;
 - primena postojeće tehnologije u cilju razvoja novih proizvoda;
 - razvijanje novih tehnologija ili tehnologija visokog nivoa;
 - buduće tehnologije;
 - epohalna otkrića novih tehnoloških principa.

2. PROIZVOD I TRŽIŠTE

Dobra ideja predstavlja veliku šansu za razvoj novog proizvoda, ali nikako i sigurno pozicioniranje na tržištu. Postoje brojni elementi tržišta, okoline, percepcije potrošača, koji mogu da budu presudne za novi proizvod. Sa strategijskog aspekta, preduzeća moraju da prepoznaju strategije koje će im omogućiti da ovladaju željenim tržištem.

U literaturi [6, str. 13], opisani su elementi proizvoda. Svaki proizvod ima svoj oblik, upotrebnu vrednost, vek trajanja i funkcionalne elemente. Ovi elementi predstavljaju osobine proizvoda sa ciljem da

Adresa autora: Miloš Vorkapić, Univerzitet u Beogradu, IHTM – Centar za mikroelektronske tehnologije i monokristale, Beograd, Njegoševa 12

Rad primljen: 23.01.2013.

zadovolje potrebe i želje kupaca. Funkcionalni elementi proizvoda pokazuju od kojih je elemenata sastavljen proizvod (sklop, podsklop, element, detalj).

U literaturi [7, str. 38], autor jasno ukazuje koje strategije treba primeniti kako bi preduzeće osvojilo tržište i to kroz: 1) povećanje obima proizvodnje; 2) stvaranje posebnog obeležja za proizvode; 3) poboljšanje proizvodnog programa i resursa na manji broj izabranih proizvoda i tržišta.

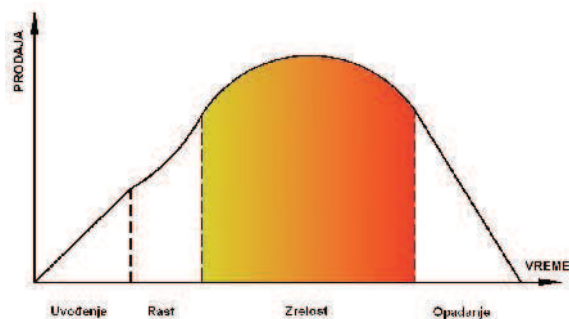
3. ŽIVOTNI CIKLUS PROIZVODA

Brzo menjanje tehnologije čini postojeće proizvode zastarelim. Životni ciklus proizvoda postaje sve kraći. Brz i uspešan razvoj proizvoda je bitan za opstanak preduzeća.

Koncept životnog ciklusa proizvoda omogućuje da se sagledaju svi oni faktori koji na tržištu deluju, obim prodaje i dobit. Sa razvojem tehnologije i ubrzavanjem inovativnog delovanja, vek trajanja proizvoda na tržištu se smanjuje.

U literaturi [8, str. 466], opisane su faze životnog ciklusa proizvoda, a njih čine (videti slika 1.: Izvor: M. Jović, 1997, str 466):

- faza uvođenja proizvoda,
- faza rasta proizvoda,
- faza zrelosti i
- faza zastarelosti proizvoda.



Slika 1 - Životni ciklus proizvoda

U radu će biti analizirane faza rasta i faza zrelosti proizvoda u funkciji poboljšanja proizvoda.

U fazi rasta se povećava obim prodaje. Dolazi do pojavljivanja konkurencije do imitiranja (ili kopiranja) proizvoda. U ovoj fazi otklanjaju se nedostaci proizvoda, daje se više informacija potrošačima, poboljšavaju se odnosi sa distributerima, a cena se formira u odnosu na konkurente.

U fazi zrelosti obim prodaje je na visokom nivou, izvesno vreme se nivo prodaje stabilizuje, a onda počinje da osciluje i opada. Marketing delovanjem treba da se produži trajanje ove faze. Ovo je faza gde veliki broj preduzeća nudi raznovrsne proizvode, tako da kupci zbog jake konkurencije, ne kupuju više pro-

izvod određenog preduzeća. Prema autorima u literaturi [9, str. 71], u ovoj fazi se često vrše promene na proizvodu, dolazi do modifikacije, vrši se stimulanje kanala prodaje, cena se definiše prema uslovima na tržištu.

Najbolje vreme za modifikaciju proizvoda je kada se pojavi neka nova tehnologija koja ga na neki način može poboljšati bez iziskivanja značajnih promena u procesu proizvodnje.

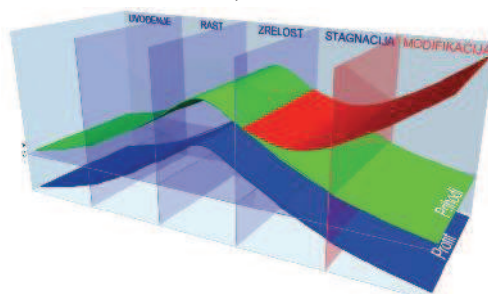
4. MODIFIKACIJA POROIZVODA

Jedna od metoda razvoja novog proizvoda je „modifikacija proizvoda”, koja podrazumeva promenu jedne ili više komponenti. Modifikaciju proizvoda najčešće možemo sresti u industriji automobila.

Potreba za modifikovanjem postojećih proizvoda proističe iz marketinškog istraživanja zasnovanog na komparativnoj analizi karakteristika konkretnog proizvoda u odnosu na istorodne konkurentske proizvode.

Modifikacijom proizvoda, preduzeće menja karakteristike proizvoda, kao što su: kvalitet i svojstva. Strategija u poboljšanju kvaliteta ima za cilj povećanje funkcionalnosti. Strategija poboljšanja svojstava ukazuje na korigovanje veličine, težine, smanjenje ili upotrebu novih materijala u realizaciji proizvoda.

Kritična tačka za modifikaciju nastaje u fazi stagnacije proizvoda na tržištu. Ozbiljne kompanije ne čekaju fazu stagnacije (ili fazu opadanja) proizvoda da bi započele modifikaciju, (videti slika 2.: Izvor: Dž. Isaković, 2010, str 14).



Slika 2 - Kritična faza za proizvod

U ovoj fazi treba planirati razvoj novog proizvoda kako bi se preduzeću obezbedio opstanak ili bolja konkurentnost na tržištu.

U dostupnoj literaturi [10, str. 2] autori ukazuju da modifikovan proizvod može naći svoju potvrdu na dva načina:

- Ako se tretira kao originalan proizvod odnosno sa osnovnim funkcijama i sa osnovnim marketinškim karakteristikama ili
- Ako se preuzmu aktivnosti kako bi se proizvod prikazao kao unapređen sa novim marketinškim karakteristikama.

Sa druge strane modifikacija proizvoda može da remeti koncepciju razvoja potpuno novog proizvoda.

Novi proizvod pruža veće šanse i bolje rezultate na tržištu, ali akcenat se stavlja na modifikovan proizvod.

Na taj način preduzeća nastoje da izbegnu velika ulaganja u razvoj proizvoda kao i neizvesnost njeovog uspeha na tržištu.

5. PRIMER MODIFIKOVANOG TRANSMITERA PRITISKA

U ovom radu biće opisan primer modifikovanog malogabaritnog transmitera pritiska, serije TPa/r-110. Radi se o najprodavanijem transmiteru u proizvodnom programu IHTM-CMTM-a. Fotografski prikaz malogabaritnog transmitera pritiska u standardnoj i modifikovanoj verziji dat je na sl. 3.



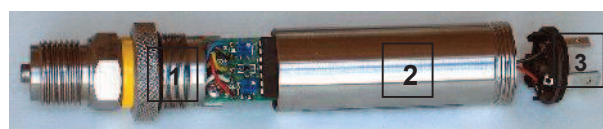
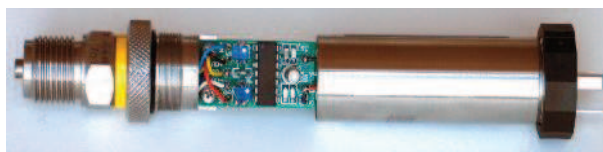
a) Transmitser u upotrebi



b) Modifikovani transmitser

Slika 3 - Malogabaritni transmitser pritiska TPa/r-110

Upravo u tom pravcu Kotler [11] ukazuje na potrebu preduzeća da sprovedu manevre čiji će cilj biti smanjivanje rizika prilikom modifikacije proizvoda i to kroz postepeno modifikovanje proizvoda ili da se nastavi sa starim proizvodom uporedo sa novim.



Slika 4 - Delovi modifikovanog transmitera

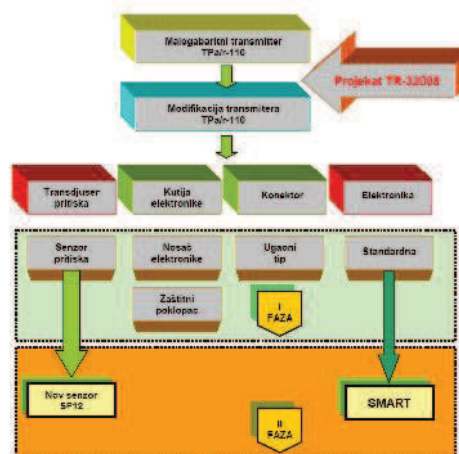
Generalno (videti slika 4.), transmitser je elektronski uređaj koga čine tri dela: 1) transdjuser pritiska (senzorski element); 2) kutija elektronike sa elektronom i 3) električna spojnica (u daljem tekstu: konektor).

6. FAZE U POSTUPKU MODIFIKACIJE TRANSMITERA PRITISKA

Proces modifikacije malogabaritnog transmitera pritiska se odvija u dve faze (videti slika 5.). Modifikovan malogabaritni transmitser je delimično realizovano rešenje u okviru projekta TR-32008 u okviru podprojekta „Razvoj specifičnih uređaja korišćenjem sopstvenih rezultata u oblasti senzora i transmitera”, a sve po zahtevu krajnjih korisnika.

Prva faza je definisana povećanjem efikasnosti proizvoda, jednostavnijom i sigurnom upotrebom (promena i smanjenje materijala u obradi, upotreba jeftinije konekcije). Ovu fazu definišemo kao „mašinsku fazu”.

Druga faza u daljem toku realizacije projekta se može definisati kao kvalitativna modifikaciju jer podrazumeva podizanje kvaliteta proizvoda na viši nivo uz upotrebu novog senzora SP12 (novi proizvod) i SMART malogabaritne elektronike. Ovu fazu definišemo kao „elektronsku fazu”.



Slika 5 - Faze u modifikaciji proizvoda u realizaciji projekta TR-32008

7. I FAZA MODIFIKACIJE - KUTIJE ELEKTRONIKE

Kutija elektronike sastoji se iz sledećih elemenata: 1) nosača elektronike (slika 6a-1) i 2) zaštitnog poklopca (slika 6a-2). Na nosač elektronike se pričvršćuje elektronika. Ona služi za povezivanje transdjusera sa elektronom i elektronom sa konektorom.

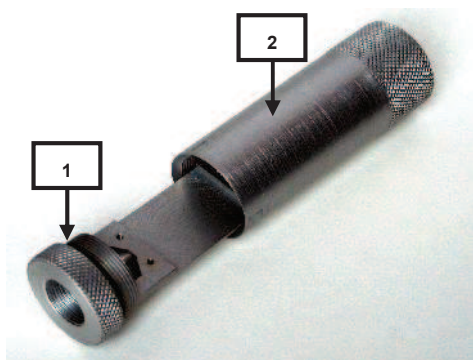
Zaštitni poklopac, kutije elektronike, ima funkciju da elektronom zaštiti od spoljnih uticaja, a takođe da ukruti celu konstrukciju. Kompletna standardna kutija elektronike je izrađena od legure aluminijuma Al.Cu5.Mg1.55.

Na slici 6b, vidimo uporedni prikaz standardnog (u upotrebi) i modifikovanog nosača elektronike. Mo

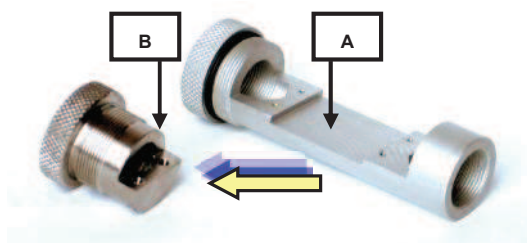
difikovan nosač elektronike je po dimenzijama manji (slika 6b-B), izrađen je od materijala X5CrNiMo17-12-2 i/ili X5CrNi18-10 (vartootporni legirani čelik; SRPS EN 10088-1).

Tabela 1 – Modifikacija transmitera u I fazi

Malogabaritni transmiter pritiska TPa/r-110		Standardni	Modifikovani	
Kutija elektronike	Nosač elektronike	Dimenzije	Ø30x80 mm	Ø30x30 mm
		Materijal	Al.Cu5.Mg1.55	X5CrNiMo17-12-2
		Površinska zaštita	eloksiranje	/
		Dodatna operacija	Nareckivanje	Nareckivanje
	Zaštitni poklopac	Dimenzije	Ø30x90 mm	Ø30x70 mm
		Materijal	Al.Cu5.Mg1.55	X5CrNiMo17-12-2
		Površinska zaštita	eloksiranje	/
		Dodatna operacija	Nareckivanje	Urezan navoj
Konektor	Tip	Binder	Hirschmann	



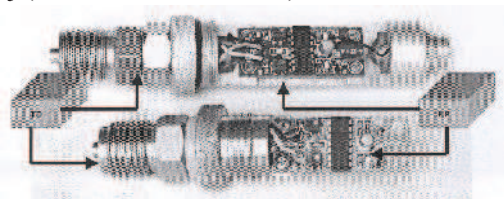
a)



b)

Slika 6 – Izgled kutije elektronike

U fazi modifikacije poklopac je izrađen od materijala X5CrNiMo17-12-2 i/ili X5CrNi18-10. Smanjena je dužina poklopca i omogućena je direktna veza sa konektorom, što u standardnoj verziji nije bio slučaj (videti slika 6. i slika 7.).



Slika 7 – Veza elektronike sa ostalim elementima

Na slici 7, prikazana je veza elektronike i nosača kod standardnog i modifikovanog transmitera.

Ovde se radi o uštedi materijala i skraćanju mašinske obrade elementa, sa ciljem da se zadrže postojeći gabariti i prvobitna namena, bez promene senzora i elektronike – videti tabelu 1.

8. I FAZA MODIFIKACIJE - KONEKTORI

Vuksan Bulat [12, str. 135] ističe da bi se neki proizvod uprostio, treba se usredsrediti na sledeće slučajeve:

- zameniti složene sklopove ili delove sa drugim pristojim uz obezbeđenje zahtevane funkcije,
- za obavljanje iste funkcije koristiti po mogućstvu manji broj jednostavnijih delova,

Nova kutija elektronike omogućava lakši pristup elektronici i ugradnji standardizovanih konektora. Standardni transmiter je u sebi imao aksijalni konektor, dok modifikovani ima ugaoni konektor. U tom smislu dajemo kratak pregled pomenutih konektora:

- Ugaoni konektor je poznat pod nazivom „Hirschmann GDM”. Konektor jednim delom se montira na kabl, a drugim delom na kućište transmitera. Ovakvi konektori najčešće su poznati pod nazivom „mašinski” konektori, izrađuju se od posebne vrste plastike, sa povećanom čvrstoćom i temperaturnom otpornošću, sa 3 ili 4 kontakta. Cena ugaonog konektora je za polovinu jeftinija u odnosu na aksijalni konektor (www.hirschmann.com/industrial-connectors).
- Aksijalni konektor koji se koristi u procesu proizvodnje IHTM-ovih transmitera je „Binder 680 – muški” za montažu na kućište i „Binder 581 – ženski” za montažu na kabl. Ovi konektori se izrađuju u kombinaciji metal-plastika, kompaktnih su dimenzija i odlikuje iz visoka mehanička čvrstoća (www.binder-connector.de).

9. II FAZA MODIFIKACIJE – NOVI SENZOR (SP12)

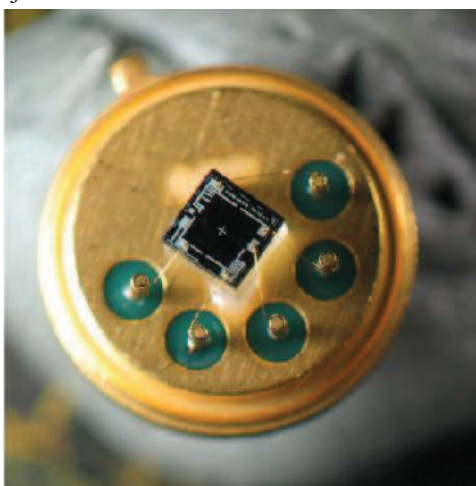
Preduslov kvalitetnog transmitera je kvalitetan senzorski čip. Da bi opstao na tržištu, IHTM-CMTM

mora neprekidno da razvija i unapređuje sve korake u postupku realizacije jednog senzorskog čipa: dizajn, optimizaciju, tehnološke postupke izrade, postupak montaže.

U IHMTM-CMTM-u razvijen je i realizovan potpuno novi silicijumski senzorski čip za merenje srednjih i visokih pritisaka. Novi senzorski čip (SP12) je rezultat savremenog pristupa u projektovanju i realizaciji piezootpornih senzorskih elemenata, koji je realizovan u okviru tekućeg projekta TR-32008.

Korišćenjem poboljšanih tehnoloških postupaka razvijen je potpuno novi proizvod koji se odlikuje velikom osetljivošću i veoma malom linearnošću. Karakteristike senzorskog čipa su na nivou karakteristika najboljih senzora iste kategorije prisutnih na svetskom tržištu.

Promenom dimenzija membrane (videti slika 8). Dobijena je čitava klasa senzora SP12 od kojih neki pokrivaju veoma široke merne opsege sa malim odstupanjem od linearnosti.



Slika 8 – Senzorski čip SP12 bondovan na staklo i montiran na kućište TO-5

10. II FAZA MODIFIKACIJE – SMART ELEKTRONIKA

Kod standardnih transmitera elektronika (analogni merni pojačivači) ima u sebi XTR101 kolo. Međutim, XTR101 kolo je starijeg datuma proizvodnje, i teže se nalazi na tržištu.

Zato će se u okviru dalje realizacije projekta TR-32008 ići u izmene postojeće elektronike (kao prelazno rešenje) ili modifikacije u konstrukciji analognih mernih pojačavača uvođenjem SMART elektronike.

Analogni malogabaritni pojačavač, kod standardnih transmitera, ima potencijometre na kojima se podešavaju nulta tačka i merni opseg, a ugrađeni su pod pravim uglom u odnosu na štampanu pločicu.

Ovakva konstrukcija zahtevala je odvrtnanje celog poklopca ili skidanje transmitera prilikom podešavanja.

Dalja tendencija IHTM-CMTM-a u procesu modifikacije elektronike podrazumeva izbacivanje potencijometara jer oni predstavljaju značajnu grešku. Nova koncepcija je da se uvedu tasteri umesto potencijometara i sprovesti digitalnu komunikaciju sa računom.

Za sada je napravljeno prelazno rešenje koje podrazumeva staru elektroniku ali sa drugačijim položajem potencijometara u odnosu na raniju arhitekturu.

Dalja tehnologija u procesu montaže podrazumeva pojačivač zaliven elastičnom zaštitnom smesom. Podešavanje nule i opsega neće se vršiti ručno već pomoću računara.

Koncepcija novog/modifikovanog transmitera, isključuje mogućnost rasklapanja transmitera i rad na samom uređaju, sem u slučaju baždarenja i servisiranja.

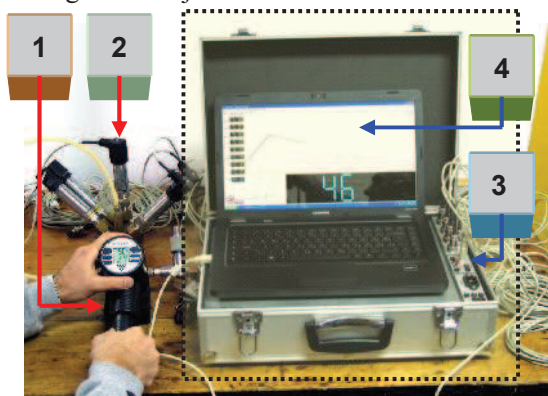
SMART elektronika podrazumeva izradu nove štampane pločice i postavljanje potencijometara na mesto gde im se može pristupiti bez skidanja celog poklopca transmitera.

11. UPOTREBA TRANSITERA

Za potrebe AD „ŽELEZNICE SRBIJE” – Sektor za nabavke i centralna stovarišta (narudžbenica 33/11-1589 od 20.10.2011.) izrađen je merno-akvizicioni sistem za ispitivanje pneumatskih kočionih sistema železničkih vozila (videti slika 9.), kao rezultat saradnje između CMTM-a i ICS d.o.o. Elementi ovog sistema su:

- Pneumatski kalibrator pritiska (vlasništvo CMTM), opsega -1...+25 bar (Keller), sa ručnim zadavanjem i cilindrom za fino podešavanje pritiska. Procesno povezivanje se vrši preko brzih spojnice tipa „minjon”. Kalibrator ima mogućnost napajanja transmitera i očitavanja izlaznog mernog signala.
- Merna letva, sa procesnim priključcima R1/2, na koju je povezano 5 modifikovanih transmitera pritiska. Pomoću ove letve vazduh iz kalibratora dovodi se na priključene transmitere. Svi delovi mernе letve su izrađeni u CMTM-u.
- Kofer sa integrisanim akvizicionim uređajem i neprekidnim napajanjem (UPS-om). Akviziciona jedinica ima 8 analognih ulaza na koje se mogu dovesti strujni merni signali 4-20mA. U slučaju kao na slici 8, koristi se samo 5 ulaza dok su ostali nepovezani. U ovoj jedinici vrši se analogno-digitalna konverzija mernih signala i njihovo prosleđivanje ka računaru u digitalnom obliku. Proizvođač ove jedinice je ISC d.o.o.

- Akvizicioni softver. U okviru ovog softvera nalazi se grafičko korisničko okruženje za obradu podataka koji su pristigli iz akvizicione jedinice. Na grafiku se prikazuju vrednosti pritiska, za svaki priključeni transponder. Iscrtani grafici se kasnije mogu štampati. Proizvođač i idejni tovrac ovog softvera je ISC d.o.o.



Slika 9 – Merno-akvizicioni sistem

12. ZAKLJUČAK

Velika je dilema za svako preduzeće: uvesti novu tehnologiju ili usavršiti postojeću tehnologiju. Preduzeća će se uvek opredeliti za racionalizaciju i modifikaciju postojeće tehnologije, iako postoje potrebe za novim tehnologijama. Sve ovo ukazuje na složenost problema upravljanja tehnologijom u preduzeću.

Investicije su nužne za obezbeđenje rasta produktivnosti, a investicije u novu tehnologiju znače porast i efikasnosti i efektivnosti proizvodnog procesa.

Uspeh u preduzeću je jedino moguće ostvariti samo ako se ide u korak sa trendovima koje diktiraju vodeće organizacije, institucije i stručnjaci. Pravovremeno odabrane informacije, skraćuju vreme odluke, ubrzavaju opredeljenje i omogućavaju nam da budemo stručno aktuelni i poslovno uspešni.

U opisu modifikacije malogabaritnog transpondera vodi se računa o energetskej efikasnosti proizvoda, pri čemu se stavlja akcenat na efikasnu popravku, ponovnu upotrebu i reciklažu proizvoda.

Upravo sa tog aspekta za izradu modifikovanog proizvoda potrebno je manje energije u odnosu na proizvodnju novog proizvoda, nema upotrebe novih materijala u odnosu na proizvodnju novog uređaja, produžuje se životni vek proizvoda i smanjuje se količina ulaznog materijala i otpada.

Modifikacija je bitna karika u poslovnoj strategiji svake organizacije. Konkurencija je izuzetno velika, a ovako modifikovani proizvodi moraju da dobiju potvrdu na domaćem tržištu i to u značajno većoj meri nego do sada.

Modifikacija predstavlja dobru strategiju za preduzeće koja su tehnološki orijentisana: u slučaju kada konkurenti nude sličan (ili kvalitetniji) proizvod i to po nižim cenama i kada preduzeće ima kvalitetno istraživanje i razvoj.

Prepreke u procesu modifikacije mogu biti: 1) nagli razvoj tehnologija; 2) nemogućnost dovođenja starog proizvoda na moderni nivo; 3) cena modifikacije proizvoda; 4) životni vek modifikovanog (novog) proizvoda; 5) nedostatak marketinških alata za promociju.

Dakle, proizvod treba održavati u proizvodnom programu dok se ne nađe racionalno rešenje za njegovu zamenu. Tu se analiziraju svi proizvodi iz proizvodnog programa, sagledavaju se prednosti i mane u okviru proizvodnog programa i donose se optimalne odluke u datim uslovima.

U pogledu osvajanja novih proizvoda, kroz proces modifikacije, pokazali smo da svaka promena na proizvodu (u radu dat konkretan primer na transponderu pritiska) produžava životni vek proizvoda na tržištu. S obzirom da je životni vek novog proizvoda sve kraći na tržištu, postavlja se pitanje modifikacije proizvoda kao valjane strategije.

Kompletan transponderski program u IHTM-CMTM-u podrazumeva relativno visoku raznolikost proizvoda i malu raznolikost komponenata (reč je o modularnom dizajnu proizvoda). Senzorski element, kutija elektronike i elektronika su polazni moduli u modifikaciju. Procesni priljučak i konertor su standardizovani komponente na kojima se ne vrše modifikacije, njih određuju i definišu zahtevi krajnjeg korisnika.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je nastao delom u okviru projekta TR 32008 „Mikro, nano-sistemi i senzori za primenu u elektroprivredi, procesnoj industriji i zaštiti životne sredine” kod Ministarstva za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj; podprojekat „Razvoj specifičnih uređaja korišćenjem sopstvenih rezultata u oblasti senzora i transpondera” koji je direktno u vezi sa osvajanjem i plasmanom novog proizvoda u realizaciji CMTM-a.

LITERATURA

- [1] D. Đorđević, M. Anđelković, S. Bogetić (2001), Restrukturiranje domaće privrede, KAS, Beograd
- [2] M. Ferbenks, S. Lindzej (2003), Oranje mora, Stubovi kulture, Beograd
- [3] P. Drucker (2003), Moj pogled na menadžment, Adižes, Novi Sad

- [4] B. Ristić, V. Jovanović, S. Stojanović-Kerekeš, Projektovanje inoviranja proizvoda, I Međunarodni naučni skup o ekonomskom razvoju i životnom standardu, 1st International Scientific Conference on economic development and standard of living "EDASOL 2011 - Economic development and Standard of living", ZBORNIK RADOVA, ISBN 978-99955-49-66-4, Banja Luka, 23. 9. 2011, str. 488-492
- [5] Z. Sajfert, D. Đorđević, C. Bešić (2006), Menadžment trendovi, TF Mihajlo Pupin, Zrenjanin
- [6] J. Juran (1997), Oblikovanjem do kvaliteta, PS Grmeč, Beograd
- [7] M. Klarin, G. Ivanović, P. Stanojević, R. Raičević (1994), Principi terotehnoških postupaka, Monografija, Mašinski fakultet, Beograd
- [8] M. Jović (1997), Međunarodni marketing-od izvoznog ka globalnom konceptu, Međunarodna marketing agencija, Beograd, Institut ekonomskih nauka, Beograd
- [9] D. Đorđević, D. Čóckalo (2004), Osnove marketinga, TF Mihajlo Pupin, Zrenjanin
- [10] J. Milojković, V. Litovski (2007), Poslovna upotreba elektronskih proizvoda i projektovanje za novnu upotrebu, XIV Međunarodni simpozijum Energetska elektronika – Ee 2007, 7-9. novembar 2007., Novi Sad
- [11] P. Kotler (1988), Upravljanje marketingom, Informator, Zagreb
- [12] V. Bulat (1985), Organizacija proizvodnje, Mašinski fakultet, Beograd
- [13] M. Jović (1997), Međunarodni marketing - od izvoznog ka globalnom konceptu, Trim Soft Trade, Beograd, Međunarodna marketing agencija, Beograd, Institut ekonomskih nauka, Beograd
- [14] Dž. Isaković (2010), Metodologija razvoja novog proizvoda sa primjerom iz prakse, Diplomski rad, Sveučilište/Univerzitet „Vitez“ u Travniku, Fakultet poslovne ekonomije u Travniku, Travnik
- [15] M. Ivanović, V. Majstorović (2012), Developed Knowledge-based System for Quality Management Level Assessment, TECHNICS – special edition, UDC: 658.624.012.3, pp. 109-123
- [16] European Union – Regional Policy (March 2012), Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3), 117 p.

SUMMARY

MODIFICATION AND USE OF SMALL DIMENSIONS PRESSURE TRANSMITTERS

In this paper was shown modification of small dimensions pressure transmitter. Modification of the transmitter is a model that provides to improve the manufacturing process. Modification of the IHTM transmitters proved to be a good strategy, the disadvantages are eliminated and the savings obtained the material. Use of this modified transmitter allows the company to achieve good results with small investments.

Key words: *production, new product, products life, modification, sensor, transmitter*

SUIZDAVAČI

SPONZORI / DONATORI



**INŽENJERSKA KOMORA
SRBIJE, BEOGRAD**

- ◆ **GRAĐEVINSKI FAKULTET,
BEOGRAD**
- ◆ **FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, NOVI
SAD**
- ◆ **SAOBRAĆAJNI FAKULTET,
BEOGRAD**
- ◆ **ELEKTROTEHNIČKI
FAKULTET, BEOGRAD**
- ◆ **MAŠINSKI FAKULTET,
BEOGRAD**
- ◆ **RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET,
BEOGRAD**
- ◆ **TEHNOLOŠKO-METALURŠKI
FAKULTET, BEOGRAD**
- ◆ **ELEKTRONSKI FAKULTET,
NIŠ**
- ◆ **TEHNIČKI FAKULTET, BOR**
- ◆ **FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, ČAČAK**
- ◆ **JP ELEKTROMREŽA SRBIJE,
BEOGRAD**
- ◆ **JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE,
BEOGRAD**
- ◆ **PD TERMoeLEKTRANA „NIKOLA
TESLA“, OBRENOVAC**
- ◆ **MAŠINOPROJEKT - COPRING,
BEOGRAD**
- ◆ **PD „DRINSKO LIMSKE
HIDROELEKTRANE“, BAJINA BAŠTA**
- ◆ **JKP „BEOGRADSKI VODOVOD I
KANALIZACIJA“**
- ◆ **SAOBRAĆAJNI INSTITUT
"CIP", BEOGRAD**
- ◆ **INSTITUT "MIHAJLO PUPIN",
BEOGRAD**
- ◆ **INSTITUT "VINČA" BEOGRAD**
- ◆ **PD TERMoeLEKTRANE I KOPOVI,
„KOSTOLAC“**
- ◆ **ED „JUGOISTOK“ DOO, NIŠ**
- ◆ **PD RUDARSKI BASEN „KOLUBARA“,
LAZAREVAC**
- ◆ **PD ED „CENTAR“ DOO, KRAGUJEVAC**