

UDK 389

Zagotavljanje brezhibnosti merilnikov

BORIS SELAN

1. UVOD

Merjenje je vtakano v skoraj vse človekove dejavnosti. V sodobnih znanostih je zasedlo ključno mesto in si pridobilo vlogo samostojne vede — metrologije; v zadnjem času se za vse dejavnosti, ki so povezane z merjenjem, uporablja tudi strokovni izraz: merstvo.

Glede na pomen metrologije za celotno življenje družbe večina držav na svetu določene dele metrologije natančno določa z zakonskimi predpisi. Ta uzakonjeni del metrologije se imenuje zakonska metrologija. Pri nas je urejeno to področje z zakonom o merskih enotah in merilih, ki za merjenje v javni rabi predpisuje uporabo določenih merskih enot in brezhibnih merilnikov [1]. Z zakonom so zajeta vsa merjenja pri delu in poslovanju organizacij združenega dela, družbenih organizacij, družbenopolitičnih skupnosti itd. Izvzeta so le merjenja za osebno rabo. Izbira merskih enot in uporaba merilnikov torej ni prepuščena svobodni presoji posameznika, temveč je predpisana z zakonom.

2. ZAKONSKE MERSKE ENOTE

Po [1] je obvezna uporaba enot Mednarodnega sistema enot (SI), ki ga uvaja večina držav v svetu. Zaradi svoje skladnosti, splošnosti in preprostosti olajšuje izmenjavo informacij, prenos znanosti in tehnologije, izmenjavo blaga, uslug itd.

Poleg enot SI se lahko uporabljajo še nekatere druge enote (npr. liter, stopinja Celzija, bar).

Po [3] je na posameznih področjih (letalski, pomorski, železniški promet) izjemoma dovoljeno uporabljati nekatere sicer prepovedane enote (npr. čevelj, registrska tona), če je njihova uporaba predvidena s posebnimi mednarodnimi konvencijami in pogodbami, katerih podpisnica je tudi naša država.

Enotam SI in drugim zakonskim enotam posveča posebno pozornost tudi nova izdaja Strojniškega priročnika [5].

Merilniki z enotami, katerih uporaba je po 1. 1. 1981 prepovedana (npr. kilopond, tehnična atmosfera, kalorija), se lahko uporabljajo še naprej, dokler izpolnjujejo predpisane metrološke pogoje [4]. Opremljeni pa morajo biti s tabelami za preračun odbirkov iz teh enot v zakonske enote.

3. PREGLEDI MERILNIKOV

Za merjenje v javni rabi se lahko uporabljajo le merilniki, ki izpolnjujejo predpisane metrološke pogoje, pri čemer je najpomembnejša zadostna natančnost [1]. Zahteva po brezhibnosti merilnikov je nedvomno utemeljena. V mnogih primerih so od stanja merilnikov odvisne kakovost, ekonomičnost in zanesljivost proizvodnje, varnost ljudi, strojev in naprav, zdravje ljudi, zaščita porabnikov itd.

Glede na namen uporabe so po [1] merilniki razvrščeni v dve skupini. V skupini za poslovanje in zaščito so merilniki za obračun in kontrolo kakovosti, merilniki v zdravstvu in merilniki, ki so namenjeni varstvu ljudi in premoženja. V drugo skupino sodijo vsi preostali merilniki v javni rabi. Ker se večina teh merilnikov uporablja v tehnološkem procesu proizvodnje, se s skupnim imenom imenujejo merilniki za tehnološki proces. Pod zakon ne sodijo merilniki za osebno rabo in merilniki, ki imajo po svojih metroloških lastnostih značaj indikatorjev; njihova natančnost ni pomembna za funkcijo, za katero so namenjeni.

Brezhibnost merilnikov se ugotavlja z obveznimi periodičnimi pregledi. Od teh pregledov se posebej razlikuje prvi pregled, ki se opravlja na novih, po-

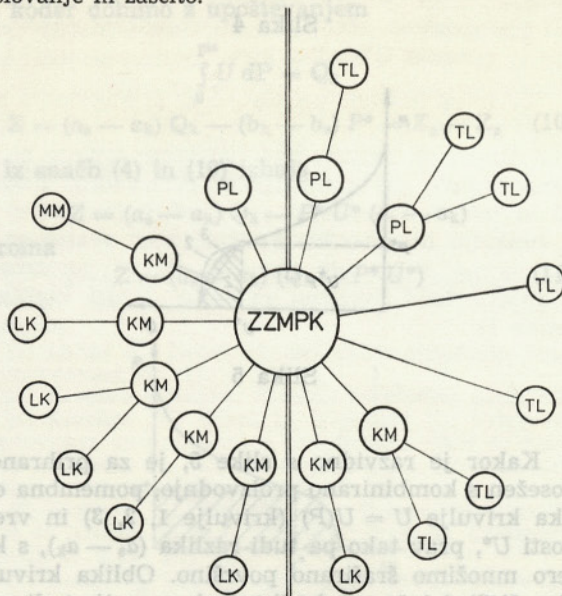
pravljenih oziroma predelanih merilnikih. Pri tem pregledu se od merilnika zahteva večja natančnost kakor pri periodičnih pregledih. Pregledi merilnikov se opravljajo na osnovi metroloških pogojev, s katerimi so podane zahteve glede konstrukcije, izdelave, imenskih vrednosti, dopustnih mej pogreškov itd., in metroloških navodil, s katerimi je določena metodologija preizkušanja merilnikov. Brezhibnost merilnikov se potrjuje z žigom oziroma potrdilom o brezhibnosti.

Merilniki za poslovanje in zaščito se lahko pregledujejo le v primeru, če je njihov tip na osnovi tipskega preizkusa odobril Zvezni zavod za mere in plemenite kovine. Pri tipskem preizkusu se merilnik izpostavi najbolj neugodnim razmeram, ki se lahko pojavijo pri njegovi uporabi [6]. Za merilnike za tehnološki proces taka odobritev ni potrebna.

Vrste merilnikov, za katere so pregledi obvezni, in roki periodičnih pregledov so določeni s posebnimi odredbami [7, 8]. Na eno leto je npr. treba pregledovati kljunasta in mikrometerska merila, dinamometre z elastičnim merilnim elementom, manometre z elastičnim merilnim elementom z razredom natančnosti, boljšim od 1,6, uporovne termometre itd.

4. MREŽA METROLOŠKIH LABORATORIJEV

Zakon o merskih enotah in merilih, ki je bil v veljavi do julija 1976, se je omejeval samo na merilnike za poslovanje in zaščito.



Merilniki za poslovanje in zaščito Merilniki za tehnološki proces

Sl. 1. Organizacijska shema zakonske metrologije

- ZZMPK — Zvezni zavod za mere in plemenite kovine
 KM — Kontrola meril in plemenitih kovin
 LK — laboratorij, ki ga delovna organizacija da na voljo KM
 MM — delovna organizacija, ki sama pregleduje merilnike, ki jih izdeluje v velikih serijah (masovni merilniki)
 PL — pooblaščen laboratorij
 TL — delovna organizacija, ki sama pregleduje svoje merilnike za tehnološki proces (tovarniški laboratorij)

Po sedaj veljavnem zakonu se je z razširitvijo pojma javne rabe na vse merilnike v znatni meri povečal obseg potrebnih pregledov merilnikov. Temu ustrezno so za pregled merilnikov razširjene pristojnosti in zasnovana organizacijska shema metroloških laboratorijev, ki jo ponazarja slika 1. Posamezni izvajalci pregledov so prikazani na polju merilnikov, ki je po navpičnici razdeljeno na merilnike za poslovanje in zaščito in na merilnike za tehnološki proces. S krogom v sredini je prikazan Zvezni zavod za mere in plemenite kovine, ki je glavni nosilec in koordinator zakonske metrologije. Med drugimi so njegove naloge, da realizira in hrani jugoslovanske etalone za osnovne in izpeljane enote Mednarodnega sistema enot, pripravlja metrološke pogoje, metrološka navodila itd.

Področne organizacijske enote Zveznega zavoda za mere in plemenite kovine, ki se imenujejo Kontrole meril, lahko sicer pregledujejo merilnike iz obeh skupin, vendar so prvenstveno namenjene za pregled merilnikov za poslovanje in zaščito. Pri tem so jim v pomoč tudi laboratoriji, ki jih dajejo na voljo nekatere delovne organizacije. To so predvsem mestni vodovodi, distributerji plina, toplotne in električne energije ter servisi za merilno opremo.

Delovne organizacije, ki izdelujejo merilnike v velikih serijah (masovna proizvodnja) po avtomatičnem postopku oziroma velike serije merilnikov preizkušajo na avtomatičnih napravah, lahko po izpolnitvi določenih pogojev same pregledujejo te merilnike.

Merilnike, ki jih uporabljajo delovne organizacije v svojem procesu proizvodnje (merilniki za tehnološki proces), lahko pregledujejo same v svojih metroloških laboratorijih.

Posebno vlogo imajo pooblašeni laboratoriji, v katerih se lahko pregledujejo predvsem merilniki za tehnološki proces in delovni etaloni [9].

5. ORGANIZACIJA PREGLEDA MERILNIKOV V DELOVNIH ORGANIZACIJAH

Glede na zakonske možnosti, da lahko merilnike za tehnološki proces, ki jih pri svojem delu uporabljajo delovne organizacije, pregledujejo delovne organizacije same, pooblašeni laboratoriji oziroma Kontrole meril, je treba za vsak konkretni primer poiskati optimalno rešitev. Organiziranje pregleda meril terja niz neobhodno potrebnih dejavnosti [11]. Ves postopek sestoji v grobem iz:

- zbiranja in analize podatkov o merilnikih in podatkov o obveznostih, potrebah in zakonskih možnostih za pregled merilnikov,

- zbiranja in analize ponudb za pregled merilnikov v pooblaščenih laboratorijih, ponudb za merilno opremo, podatkov o lastnih možnostih za pregled merilnikov glede razpoložljivih sredstev, kadrov, opreme in prostorov,

- projekta, v katerem se razdelajo posamezne stopnje tehnologije pregleda merilnikov,

- realizacije projekta.

Če vzamemo za primer delovno organizacijo, ki ima v procesu proizvodnje veliko število sorodnih merilnikov, je zanj prav gotovo umestna ustanovitev lastnega metrološkega laboratorija. Za preglede merilnikov ne potrebuje nobenega pooblastila, imeti pa mora od pristojne institucije verificirane delovne etalone. Za nekatere vrste merilnikov, ki jih je majhno število, pa so za to delovno organizacijo pregledi v lastnem laboratoriju predragi. Za preglede teh merilnikov se lahko delovna organizacija poveže z ustrezno specializirano in pooblašeno organizacijo.

Vsaka delovna organizacija mora v zvezi z izvajanjem pregledov merilnikov za tehnološki proces izdelati tudi samoupravni splošni akt, s katerim se precizirajo posamezne dejavnosti pri pregledu merilnikov [1].

6. STANJE PREGLEDOV MERILNIKOV

Pregledi merilnikov se doslej v celoti niso izvajali tako, kakor je to predvideno z [1]. V shemi metroloških laboratorijev (sl. 1) je še marsikatero mesto nezapolnjeno. Število delovnih organizacij, ki svoje merilnike za tehnološki proces redno pregledujejo, se postopoma povečuje. V naši državi je trenutno okoli 60 delovnih organizacij, ki imajo za preglede merilnikov izdelan tudi samoupravni splošni akt. Do sedaj je v Jugoslaviji dobil status pooblaščenega laboratorija le Laboratorij za tehnične meritve na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani za verifikacijo preciznih manometrov. Za pridobitev pooblastil si sedaj prizadeva večje število inštitutov in delovnih organizacij. Od merilnikov za poslovanje in zaščito se v glavnem pregledujejo le merilniki, ki so namenjeni za obračun. Preostali merilniki iz te skupine se pregledujejo v manjši meri, npr. periodični pregledi manometrov za tlak v zračnicah se za zdaj izvajajo le v Sloveniji [12, 13].

7. SKLEP

Zakon o merskih enotah in merilih razširja obvezne preglede praktično na vse merilnike v javni rabi. Z uvrstitvijo pooblaščenih in tovarniških metroloških laboratorijev med izvajalce nalog zakonske metrologije se bodo v polni meri izkoristile tudi razpoložljive metrološke zmogljivosti v industriji, inštitutih, na fakultetah in drugod.

Sedanje, še ne povsem urejeno stanje glede pregledov merilnikov je posledica podcenjevanja oziroma premajhnega poznavanja te problematike. Zagotavljanje brezhibnosti merilnikov postaja v obdobju boja za racionalno rabo energije, dvig kakovosti proizvodnje in vključitev naše industrije v mednarodno delitev dela neobhodna potreba in nužnost.

LITERATURA

- [1] Zakon o merskih enotah in merilih. Uradni list SFRJ, št. 13/1976 (str. 341—352).
- [2] Djonlagić, D.: Uporaba zakonitih merskih enot Elektrotehniška zveza Slovenije, Ljubljana 1977.
- [3] Zakon o spremembi in dopolnitvi zakona o merskih enotah in merilih, Uradni list SFRJ, št. 74/1980 (str. 2216, 2217).
- [4] Odlok o določitvi roka, do katerega se bodo smela v javnem prometu uporabljati merila, s katerimi se meri v merskih enotah, ki niso določene z zakonom o merskih enotah in merilih, Uradni list SFRJ, št. 70/1980 (str. 1969, 1970).
- [5] Kraut, B.: Strojniški priročnik, Strojniški vestnik, Ljubljana 1981.
- [6] Pravilnik o načinu, po katerem se opravlja tipsko preizkušanje meril, Uradni list SFRJ, št. 29/1976 (str. 711—713).
- [7] Odredba o vrstah meril, za katera je obvezen pregled, Uradni list SFRJ, št. 29/1976 (str. 713—717).
- [8] Odredba o rokih, v katerih se opravljajo periodični pregledi meril, Uradni list SFRJ, št. 29/1976 (str. 717—722).
- [9] Odredba o merilih, ki jih lahko pregledujejo pooblašene organizacije združenega dela, Uradni list SFRJ, št. 54/1976 (str. 1666, 1667).
- [10] Spiridonović, S.: Organizacija zakonske metrologije Jugoslavije, Zbornik radova JUREMA 23 (1978), 3. zvezek (str. 81—84).
- [11] Pešaljević, M.: Sistem organizovanog pregleda mjerila, Zbornik radova JUREMA 24 (1979), 3. zvezek (str. 135—150).
- [12] Selan, B.: Problematika merjenja tlaka v pnevmatikah, Posvetovanje o merjenju tlaka v pnevmatikah, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana 1980.
- [13] Milač, J.; Holas, Z.: Stanje na področju merjenja krvnega tlaka, Zbornik radova JUREMA 25 (1980), 2. zvezek (str. 155—158).

Avtorjev naslov: Boris Selan, dipl. ing.
Fakulteta za strojništvo
v Ljubljani