



REPUBLIKA HRVATSKA  
DRŽAVNI ZAVOD ZA NORMIZACIJU  
I MJERITELJSTVO

KLASA: UP/I-960-03/95-04/56

URBROJ: 558-03/1-95-3

Zagreb, 06. rujna 1995..

Na temelju članka 202. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91) i članka 24. Zakona o mjeriteljskoj djelatnosti ("Narodne novine", br. 11/94) na zahtjev BSP ELEKTRONIKA, donosi se

**R J E Š E N J E**  
o tipnom odobrenju mjerila

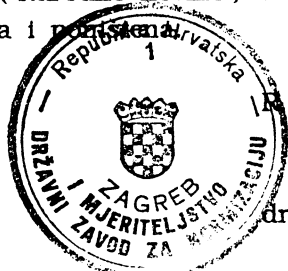
1. Odobrava se tip mjerila:
  - Vrsta mjerila: AUTOMATSKI TLAKOMJER ZA PNEUMATIKE
  - Tvornička oznaka mjerila: AM 104
  - Proizvođač mjerila: BSP ELEKTRONIKA
  - Mjesto i država: Buje, Republika Hrvatska
  - Službena oznaka tipa mjerila: HR P-3-1004
2. Mjerila iz točke 1. ovog rješenja mogu se podnositi na ovjeravanje.
3. Sastavni dio ovog rješenja je prilog u kojem su dane značajke mjerila, uvjeti i ograničenja primjene mjerila te način ovjeravanja i žigosanja mjerila. Prilog se sastoji od 10 stranica.

**O B R A Z L O Ž E N J E**

BSP ELEKTRONIKA podnio je 07. lipnja 1995. godine zahtjev za odobrenje tipa mjerila iz točke 1. izreke ovog rješenja. Tipnim ispitivanjem mjerila utvrđeno je da mjerilo udovoljava mjeriteljskim zahtjevima propisanim Pravilnikom o metrološkim uvjetima za manometre kojima se mjeri tlak u pneumaticima.

Na temelju rečenog odlučeno je kao u izreci.

Upravna pristojba naplaćena je prema tarifnom broju 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", br. 97/93) u iznosu od 1,00 kn i 4,00 kn od podnositelja zahtjeva i podnositelja prigovora.



Podnositelj:

dr. Jakša Topić

Rješenje se smije umnožavati bez unošenja izmjena. Izvodi ili izmjene mogu se izvesti samo uz posebno odobrenje Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo.

Tehnički opis automatskog tlakomjera za pneumatike tip AM 104

Automatski tlakomjer za pneumatike tip AM 104 je stabilni (stacionarni) tlakomjer za pneumatike s mikroprocesorskim automatom za regulaciju tlaka u pneumatiku, a sastoji se od slijedećih osnovnih sklopova (vidi sliku 1):

- mikroprocesorski upravljački sklop (1),
- tlačni mjerni pretvornik-osjetilo (5),
- digitalno pokazivalo (3),
- tipkovnica (2),
- elektromagnetski ventil (6),
- zvučni i svjetlosni indikator (4),
- gumena cijev s priključnom spojkom (7),
- ventil za pneumatike (9),
- kućište (8),
- priključak za stlačeni zrak odnosno kompresor (10) i
- otvor za ispušni viška zraka (11) iz prepunjenog pneumatika (9).

1. Namjena

Automatski tlakomjer tip AM 104 namijenjen je za uporabu na benzinskim postajama i u servisnim radionicama.

2. Opis rada automatskog tlakomjera tip AM 104

Automatski tlakomjer tip AM 104 ima dva načina rada: mjerni i automatski.

Tipkovnica (2) tlakomjera ima tri tipke (vidi sliku 2). Dvije su za namještanje željene vrijednosti tlaka i jedna za pokretanje automata kog potpuno praznog pneumatika.

Pri uključenju napona napajanja tlakomjer se nalazi u mjernom načinu rada i digitalni pokazni uređaj (3) pokazuje vrijednost tlaka kojeg mjeri tlačno osjetilo (5), te kad je gumena cijev (7) nataknuta na ventil pneumatika (9), pokazuje tlak u pneumatiku (9). Pritiskom na tipku za namještanje željenog tlaka, tlakomjer prelazi u automatski režim rada. Tim dvjema tipkama povećavamo odnosno smanjujemo samo vrijednost tlaka na digitalnom pokaznom uređaju (3) u koracima po 0,05 bar. Kad se namjesti željena vrijednost tlaka, automat čeka da se natakne gumena cijev (7) na ventil pneumatika (9). Čim osjeti promjenu tlaka u gumenoj cijevi, automat uspoređuje izmjereni tlak s vrijednošću na pokaznom uređaju i započinje s automatskom regulacijom. S obzirom na razliku tlakova, mikroročunalo izračuna potrebno vrijeme punjenja odnosno pražnjenja. Po isteku tog vremena tlakomjer izmjeri tlak i postupak se po potrebi ponavlja,

dok tlak u pneumatiku (9) bude jednak postavljenoj vrijednosti, na što se upozori zvučnim i zelenim svjetlosnim signalom (4). Nakon toga tlakomjer automatski čeka da gumenu cijev skinemo s prvog i natakne na drugi pneumatik, te se postupak ponavlja. Kad je pneumatik prazan, tlakomjer ne osjeti promjenu tlaka pa je potrebno ručno startanje tipkom "prazna guma".

Nakon određenog vremena (jedna minuta), kad u automatskom režimu rada nema nikakve aktivnosti, automat će se vratiti u mjerni režim rada.

### 2.1. Tlačni mjerni pretvornik

Kod tlakomjera AM 104 kao mjerni element služi poluvodički pretvornik (osjetilo). Pretvornik radi na bazi promjene električkog otpora pod djelovanjem tlaka. Pretvornik se sastoji od membrane od monolitnog kristala silicija koji ima na nekim mjestima piezo-otpornike povezane u mostni spoj. Pod djelovanjem tlaka dolazi do naprezanja membrane  $\varepsilon(p)$  i do promjene vrijednosti otpora piezo-otpornika. Kod dva otpornika otpor se s tlakom povećava, a kod dva smanjuje. Na dvije ulazne stezaljke osjetila spoji se ulazni napon  $U_{ul}$ , a na dvije izlazne stezaljke mjerimo izlazni napon  $U_{iz} = U_{ul} \times K \times p$ , pri čemu se vidi da je izlazni napon razmjern ulaznom naponu i tlaku.

U uređaju se koristi osjetilo relativnog tlaka proizvođača SIEMENS tip KPY 45R. Ova osjetila odlikuju se ovim svojstvima: mala histereza tlaka i temperature (0,1%), brzi odziv, velika osjetljivost (2,6 mV/Vbar), velika linearnost (0,15%), velika stabilnost pri ciklusu opterećenja, velika vremenska stabilnost, široko temperaturno područje rada (-40 °C do +125 °C), otpornost na preopterećenje (do 300%), široka kompatibilnost s medijima (plinovi i tekućine) i ima ugrađeni temperaturno osjetilo.

### 2.2. Pojačalo signala tlačnog pretvornika

Kao pojačalo signala reda 100 mV služi instrumentacijsko pojačalo (OP-07) koje pojačava taj napon na 5 V, koji je dovoljan za ulaz u analogni digitalni pretvornik. Pojačalo ima mali ulazni napon pomaka (input offset voltage) i mali temperaturni koeficijent napona pomaka (drift). Svi otpornici u pojačalu su metal-film otpornici s malim temperaturnim koeficijentom otpora.

### 2.3. Analogno digitalni pretvornik

Kao analogno digitalni pretvornik koristi se A/D pretvornik u sklopu računala na čipu 80C552. To je 10-bitni pretvornik s 1024 podjeljaka. Kao referentni napon služi mu napon napajanja od 5 V koji napaja i osjetilo. Na taj način dobije se za tlak od 10 bar 1000 internih podjeljaka (rezolucija 0,1 bar).

#### 2.4. Tipkovnica

Tipkovnica služi za unošenje podataka kao ulazna jedinica mikroračunala. To je vodotijesna membranska tipkovnica, otporna na vlagu i vanjske utjecaje.

#### 2.5. Elektromagnetski ventili

Elektromagnetski ventili su izlazne jedinice mikroračunala. Računalo donosi naredbe "puni" i "prazni" ovisno o programu i stanju ulaznih jedinica tipkovnice odnosno pretvornika. Time se pneumatik puni ili prazni.

#### 2.6. Tonska i zvučna indikacija

Tonski indikator (zvučnik) i svjetlosni indikatori (svjetiljke) su izlazne jedinice mikroračunala. Računalo donosi naredbe "U redu" i "Pogreška" te uključuje zeleno ili crveno svjetlo i aktivira zvučni signal ovisno o programu i stanju ulaznih jedinica tipkovnice odnosno pretvornika.

#### 2.7. Digitalni pokazni uređaj

Digitalni pokazni uređaj je izlazna jedinica mikroračunala (vidi sliku 2). Prikaz ima tri brojana mjesta visine 27 mm sa sedam segmenata. Prikaz je elektromagnetske izvedbe s preklapanjem zastavica. Prednost ovakvog prikaza je dobar kontrast brojeva i mala potrošnja energije (energiju troši samo u preklopu). Pokazni uređaj ima kontrolu pravilnog rada. Mikroračunalo nadzire namotaje elektromagneta segmenata i javlja pogrešku u slučaju kratkog spoja ili prekida namotaja.

#### 2.8. Mikroračunalo na čipu (Single-chip microcontroller)

Tlakomjer AM 104 koristi mikroračunalo tip 87C552 proizvođača Philips Semiconductor. To je 8-bitno mikroračunalo koje ima centralnu procesorsku jedinicu (CPU), programsku memoriju (EPROM), memoriju podataka (RAM), 10-bitni analogni digitalni pretvornik (ADC), pet 8-bitnih ulaza s ulazno-izlaznim linijama i vremenska brojila (timeri). U programskoj memoriji nalazi se program (software) koji nadzire rad cijelog uređaja. U određenim vremenskim ciklusima provjerava ulazne linije tipkovnice i linije analogno digitalnog konvertora i na osnovi tih podataka obavlja proračune i prosudbe. Naredbe prenosi preko izlaznih linija na izlazne jedinice: digitalno pokazivalo tlaka, elektromagnetski ventile, zvučnik i signalne svjetiljke.

## 2.9. Transformator i stabilizatori

Transformator transformira napon mreže 220 V/50 Hz u niže napone koji su potrebni za napajanje logičkih i izlaznih jedinica 10 V~ i 24 V~. Stabilizatori stabiliziraju istosmjerni napon na 5 V= za logičke jedinice i 24 V= za pogon pokaznog uređaja i elektromagnetskih ventila. Maksimalna potrošnja uređaja je 55 W.

## 3. Mjeriteljska svojstva tlakomjera tip AM 104

- Mjerno područje	0 bar do 10 bar
- Gornja granica mjerenja	10 bar
- Razred točnosti	1,0 %
- Granica dopuštene pogreške	±0,1 bar
- Osnovna podjela ljestvice	0,05 bar (200 podjeljaka)
- Interna podjela ljestvice	0,01 bar (1000 podjeljaka)
- Temperaturni opseg mjernog dijela instrumenta	-20 °C do +50 °C
- Napon napajanja	220 V / 50 Hz
- Maksimalna potrošnja	55 W
- Ulazni tlak	3 bar do 10 bar

## 4. Dopuštene granice pogreške

Prema Pravilniku o metrološkim uvjetima za manometre kojima se mjeri tlak u pneumaticima ("Sl. list" br. 20/86) dopuštene granice pogreške (DGP) za manometre što se koriste u servisnim i benzinskim postajama i za ručne manometre navedene su u tablici 1.

Tablica 1: Dopuštene granice mjernih pogrešaka

Gornje granice mjerenja u MPa	Dopuštene granice pogrešaka u MPa	
	pri prvom ovjeravanju	pri ponovnom ovjeravanju
do 0,4	±0,008	±0,01
više od 0,4 do 1,0	±0,016	±0,02

Varijacije pokazivanja manometara ne smiju premašiti apsolutnu vrijednost dopuštenih granica pogrešaka navedenih u tablici 1.

Varijacije pokazivanja manometara pri temperaturama koje odstupaju od 20 °C ± 5 °C ne smiju premašiti ± 0,4% gornje granice mjerenja za svakih 10 °C.

## 5. Natpisi i oznake

Natpisi i oznake moraju biti napisani na hrvatskom jeziku.

Natpisi i oznake na instrumentu moraju biti napisani u skladu s člankom 22. i člankom 23. Pravilnika o metrološkim uvjetima za manometre kojima se mjeri tlak u pneumaticima ("Sl. list" br. 20/86).

Natpisi i oznake na tlakomjeru moraju biti jasni, dobro vidljivi u radnim uvjetima i napisani tako da se ne mogu izbrisati ni skinuti.

Na brojčaniku (pokaznom uređaju) tlakomjera potrebno je obvezno napisati sljedeće podatke:

1. oznaku mjerne jedinice
2. razred točnosti
3. natpis "tlakomjer za pneumatike"
4. znak koji pokazuje radni položaj tlakomjera, ako je to potrebno.

Na brojčaniku ili na kućištu tlakomjera potrebno je obvezno napisati sljedeće podatke:

1. tvrtku odnosno ime ili znak proizvođača
2. tvornički broj (tekući broj proizvodnje)
3. godina proizvodnje
4. službenu oznaku tipa mjerila od Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo HR P-3-1004

## 6. Ovjeravanje i žigosanje tlakomjera za pneumatike

Tlakomjer za pneumatike tip AM 104 koji udovoljava odredbama Pravilnika o metrološkim uvjetima za manometre kojima se mjeri tlak u pneumaticima ("Sl. list" br. 20/86), kao i zahtjevima ovog Rješenja, žigosat će se postavljanjem službenih ovjernih žigova na ona mjesta na tlakomjeru koja je potrebno zaštititi od neovlaštenog pristupa dijelovima pomoću kojih se može utjecati na točnost mjerenja. Žigovi se moraju postaviti tako da se zahvati kojima se može utjecati na točnost tlakomjera mogu izvršiti tek po njihovu uništenju.

Ovjerni žigovi Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo postavljaju se obvezatno na ova mjesta modula (vidi sliku: 3, 3 A i 3 B).

1. Na gornji poklopac kućišta tlakomjera
2. Na donji poklopac kućišta tlakomjera
3. Na stražnji poklopac kućišta tlakomjera

---

PRILOG RJEŠENJU O ODOBRENJU TIPRA MJEKILA

KLASA: UP/1-960-03/95-04/56

URBROJ: 558-03/1-95-3

Str. 6/10

---

Ovjerni žigovi moraju se smjestiti na kućištu tako da se kućište u potpunosti zaštiti od otvaranje odnosno neovlaštenog pristupa dijelovima pomoću kojih se može utjecati na točnost mjerenja. U tu svrhu proizvođač je dužan pripremiti mjesta na kućištu za smještaj ovjernih žigova (vidi slike 3, 3A i 3B).

Rok važenja ovjernog žiga je 1 (jednu) godinu.

7. Posebna napomena:

Ovo tipno odobrenje ne odnosi se na važeće propise iz područja sigurnosti i protueksplozijske zaštite.

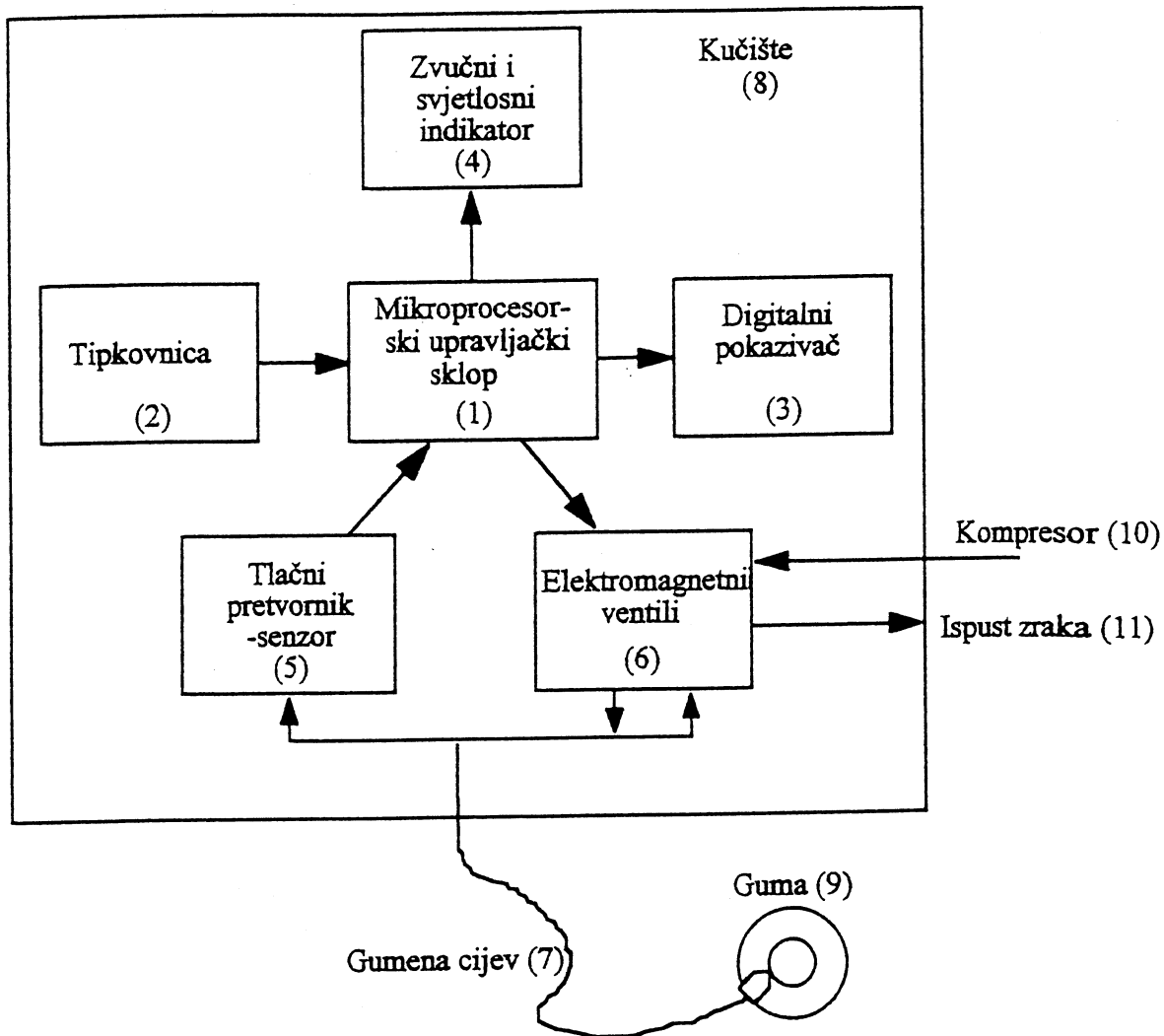
Zaštitna prava bilo koje vrste ne odnose se na ovo tipno odobrenje.

8. Slike i crteži:

Slika/cртеж	Sadržaj slike/cртеža
Slika 1	Shematski prikaz osnovnih sklopova tlakomjera tip AM 104
Slika 2	Digitalni pokazni uređaj
Slika 3	Fotografija modula (pogled sprijeda)
Slika 3A	Fotografija modula (pogled ss strane)
Slika 3B	Fotografija modula (pogled odozdo)
Slika 4	Fotografija modula s postoljem

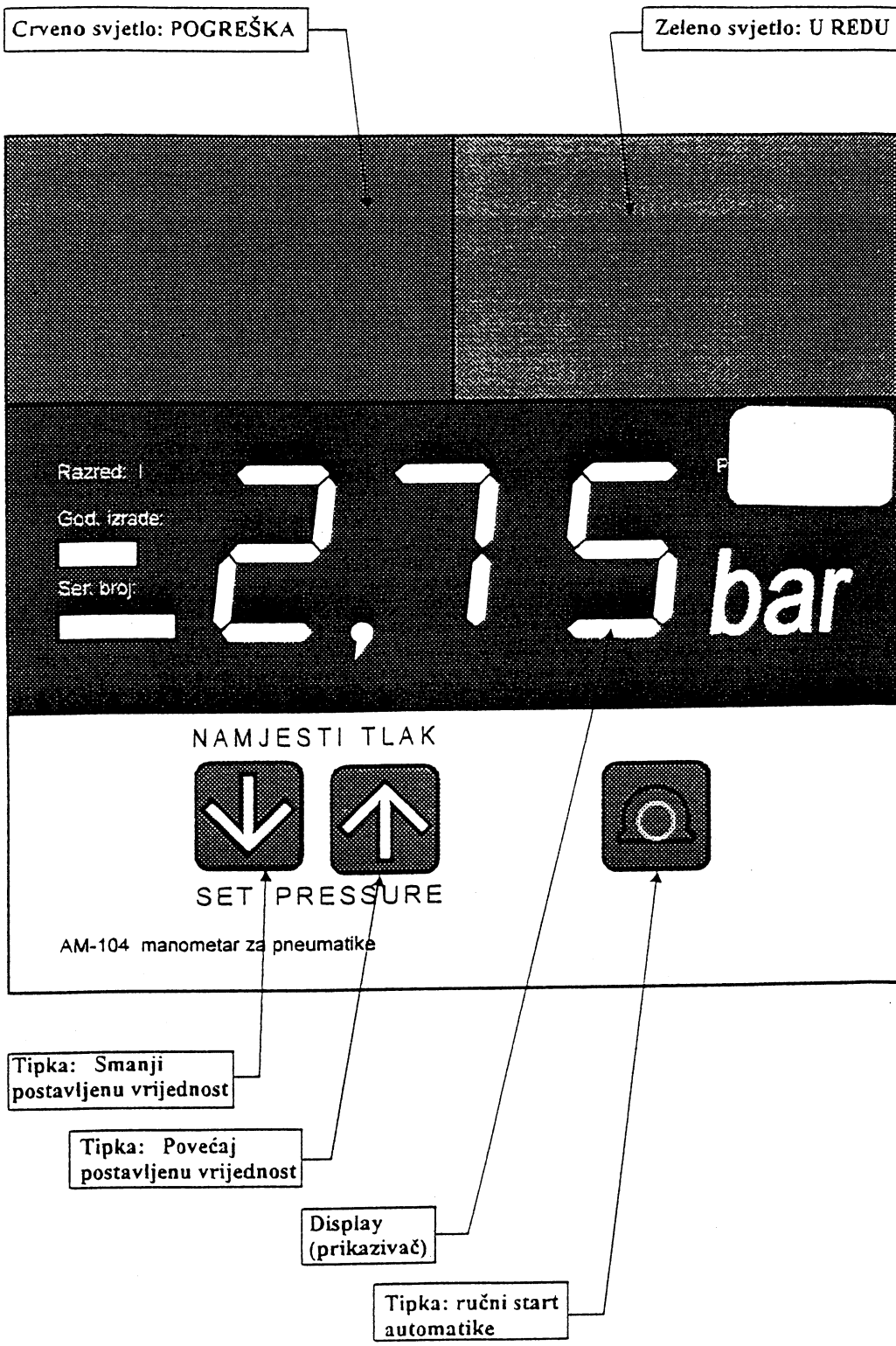
9. Izvjješće o tipnom ispitivanju tlakomjera tip AM 104

Tipno ispitivanje tlakomjera za pneumatike tip AM 104 obavljeno je u "BMB"- Laboratoriju za baždarenje i popravak mjerila tlaka, Zagreb, Ulica Jela 2, koji je potvrđeni laboratorij Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo. Rezultati tipnog ispitivanja zadovoljavaju zahtjeve navedene u Pravilniku o metrološkim uvjetima za manometre kojima se mjeri tlak u pneumaticima ("Sl. list" br. 20/86), pa se mjerilo iz točke 1. ovog rješenja može podnijeti na ovjeravanje.



Slika 1: Shematski prikaz osnovnih sklopova tlakomjera tip AM 104



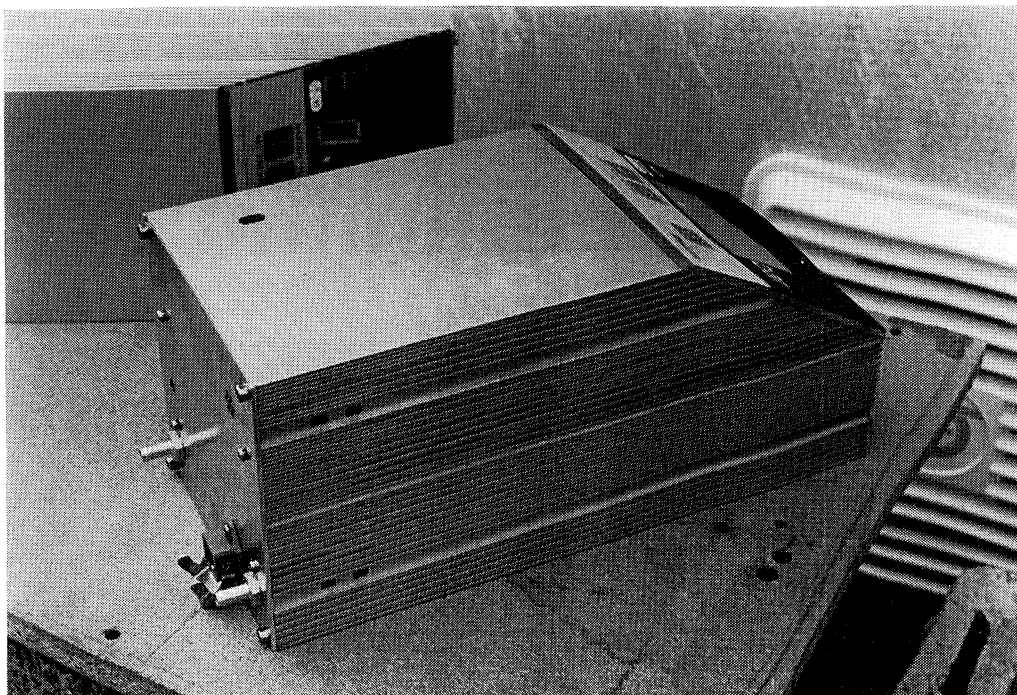


Slika 2: Digitalni pokazni uređaj



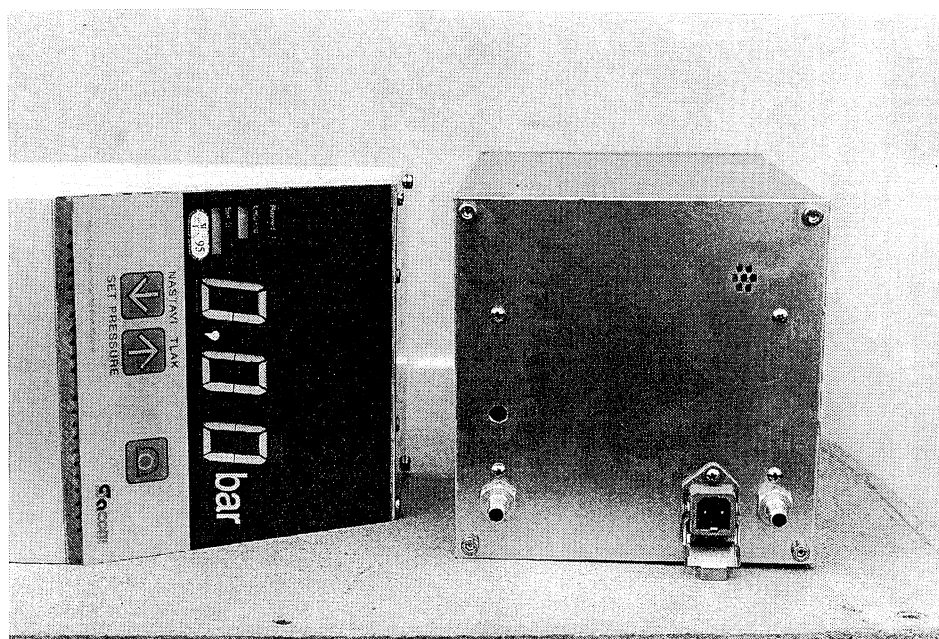
Fotografija modula (pogled sprijeda)

SLIKA 3



Fotografija modula (pogled sa strane)

SLIKA 3A



Fotografija modula (pogled odozdo)

SLIKA 3B



Fotografija stupića

SLIKA 4