

4. DAVAČI

Davači imaju različite oblasti merenja najčešće od (0,1-1) mm i ostvaruju visoku tačnost očitavanja (obično $< 1 \mu\text{m}$).

Davači se prema konstrukciji prenosnih elemenata koji uvećavaju osnovni signal (najčešće pomeranje pipka, koji je u dodiru sa mernim predmetom) mogu podeliti na:

- mehaničke,
- optičke,
- pneumatske,
- hidraulične,
- električne ili elektronske,
- kombinovane.

4. DAVAČI

Električni davači mogu biti dalje:

- kontaktni,
- induktivni,
- kapacitivni,
- piezoelektrični,
- bolometrijski,
- fotoelektrični i
- otpornički.

Po obliku izlaznog signala davači mogu biti:

- neprekidni,
- diskretni,
- impulsni

a po načinu merenja:

- kontaktni i
- beskontaktni.

4.1. MEHANIČKI DAVAČI

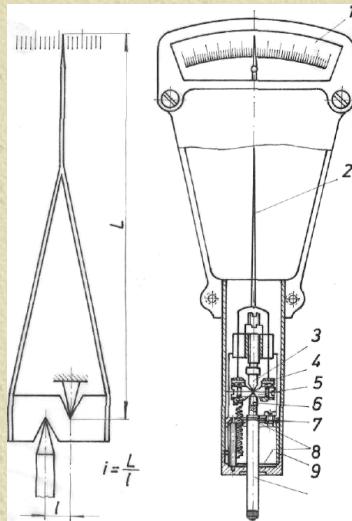
Minimetar izradjuju firme Nirth, SIP, Fortunawerke A.G. i druge (sl. 4.1).

Merni pipak (10) pričvršćen za ravne opruge (8), prenosi kretanje na klackalicu (5) preko nožastog elementa (6), dok je nožasti deo (3) nepokretan i služi kao uporni oslonac.

Za klackalicu je vezana preko dela (4), kazaljka (2), koja na skali (1) pokazuje odstupanje. Silu merenja daje opruga (7), koja deluje preko klackalice na pipak. Minimetar se pričvršćuje na stalak preko tela (9), prečnika $\varnothing 28^{H6}$ mm.

Prenosni odnos:

$$i = \frac{L}{l}$$



4.1. MEHANIČKI DAVAČI

gde je:

L-dužina od vrha nožastog dela (3) do vrha kazaljke

efektivna dužina kazaljke, iznosi L=100mm

l -rastojanje izmedju tačaka dodira nožastih elemenata,

može biti 1 mm, 0,5 mm, 0,2 mm ili 0,1 mm

Vrednost podeoka skale iznosi:

$$c = \frac{1}{i}$$

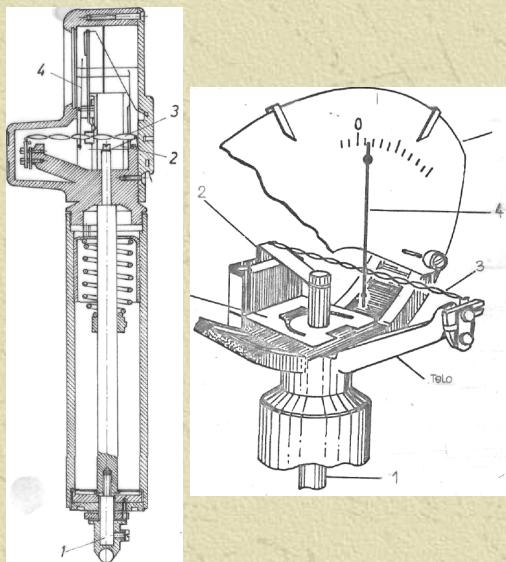
za slučaj da je veličina podeoka 1mm, što je uobičajeno.

4.1. MEHANIČKI DAVAČI

Mikrokator radi firma Johansson i LIZ (Lenjingradski instrumentalni zavod). Interesantan je, jer su prenosni elementi zasnovani na sasvim drugaćijem principu od dosad prikazanih. Predstavljen je na slici.

Prenosni mehanizam je sastavljen od ugaone poluge (2) i specijalne, uvijene opruge (3), koja svojim istezanjem, odnosno uvijanjem pomera kazaljku (4). Vrlo je precizan. Tačnost očitavanja ide i do 0,0002 mm, ali ima i manje preciznih, sa vrednošću podeoka od 0,0005 mm, 0,001 mm i 0,002 mm. U zavisnosti od tačnosti imaju nazive Mikrokator, Minikator i slično.

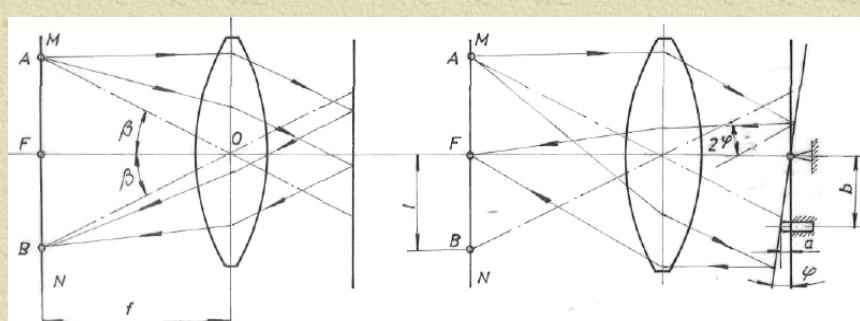
Oblast merenja 0,04 do 0,4 mm



4.2. OPTIČKI DAVAČI

Primenom optike u mernoj tehnici postiže se veća tačnost merenja. Omogućeno je merenje bez habanja prenosnih elemenata, što smanjuje grešku merenja. U većini slučajeva optički sistem se kombinuje sa mehaničkim sistemom.

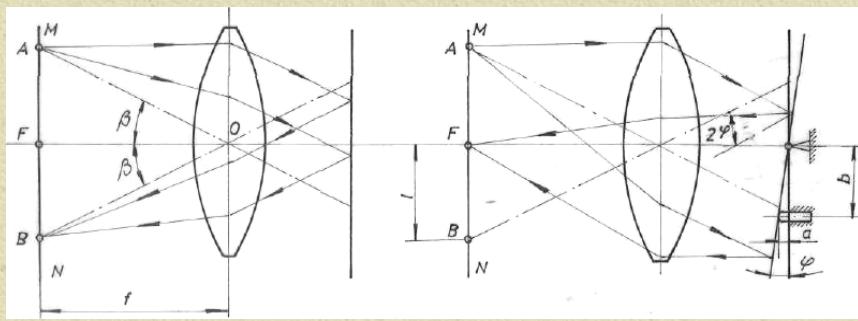
Najčešći tipovi optičkih instrumenata su optimetri. Cev optimetra predstavlja autokolimacioni durbin. Osnovna optička šema optimetra prikazana je na slici.



4.2. OPTIČKI DAVAČI

Ako na pravoj MN imamo u tački A izvor svjetlosti zraci prolaze kroz sočivo i izlaze kao paralelan snop (zrak koji prolazi kroz centar sočiva ne menja pravac) i dolazi do ogledala. S obzirom da je upadni ugao zraka uvek ravan odbojnom, zraci se od ogledala odbijaju (izvučeni punom linijom), prolaze opet kroz sočivo i padaju u tačku B, simetrično postavljenu u odnosu na središnu tačku.

Ako sada zakrenemo ugledalo za ugao ϕ , upadni ugao će biti promjenjen, tj. povećan za vrednost ϕ , pa će se zraci odbiti pod uglom većim nego u prethodnom slučaju i to za 2ϕ . U specijalnom slučaju, kada je $\phi = \beta/2$, tačka B će se poklopiti sa fokusom F.



4.2. OPTIČKI DAVAČI

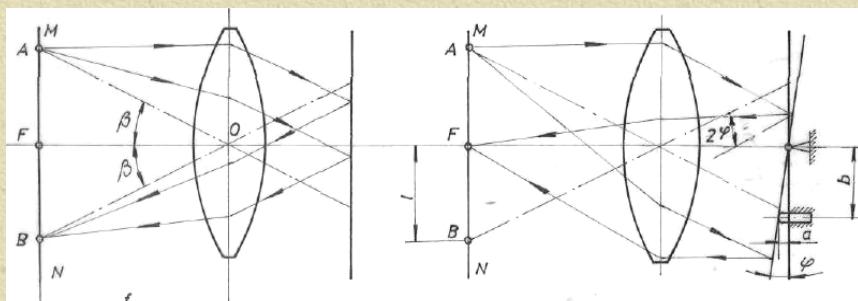
Ako je $a = 0,001$ mm - pomeranje pipka usled ostupanja od nominalne mere, $b = 5,000$ mm - rastojanje pipka od obrtne tačke, $f = 200$ mm - žižna duljina, tada će veličina pomeranja tačke B u F biti (veličina l):

$$l = f \cdot \tan 2\phi$$

$$\tan \phi = a/b$$

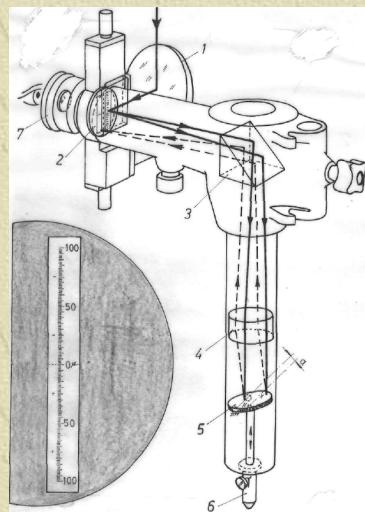
Prenosni sistem biće tada:

$$i = \frac{l}{a} = \frac{f}{b} \frac{\tan 2\phi}{\tan \phi} = \frac{2f}{b} \frac{1}{1 - \tan^2 2\phi}$$



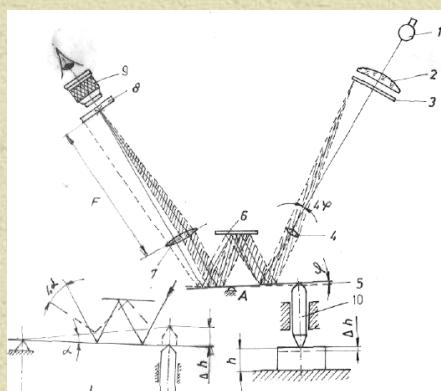
4.2. OPTIČKI DAVAČI

Na slici prikazan je Zeiss-ov optimetar, koji ima auto-kolimacioni durbin. Svetlost pada na ogledalo (1) (smer svetlosti zraka označen je strelicom), a odatle se odbija na providnu ploču sa skalom (2) s tim što je osvetljena samo jedna polovina ploče. Zraci prolaze zatim kroz prizmu (3), sočivo (4) i padaju na ogledalo (5), koje je u dodiru sa pipkom (6). Od ogledala se zraci odbijaju i vraćaju do ploče (2), s tim što će lik pasti iznad optičke ose tačno za istu veličinu, za koju se crtica skale (izvor svetlosti) nalazi ispod te ose, jer se skala (2) nalazi u žižnoj ravni sočiva (4). Pomeranjem pipka (6), zakreće se ogledalo (5) za veći ili manji ugao, pa će i pomeranje lika skale biti srazmerno u odnosu na nepomičnu, nultu crtu. Posmatranjem kroz okular (7) očitaćemo veličinu pomeranja.



4.2. OPTIČKI DAVAČI

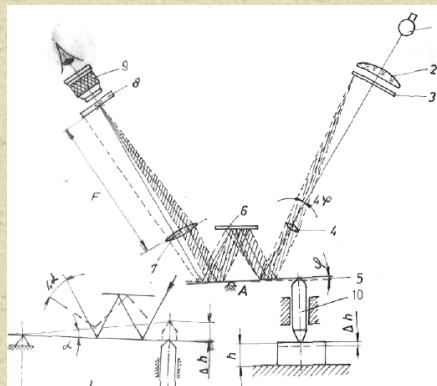
Ultraoptimetar. Principijelna šema data je na sl. 4.5. Od izvora svetlosti (1) zraci prolaze kroz sočivo kondenzatora (2) i kroz ploču sa skalom (3), koja se nalazi u žižnoj ravni objektiva (4). Dalje zraci idu paralelno i padaju na pomično ogledalo (5), odbijaju se do nepomičnog ogledala (6), vraćaju na prvobitno i dalje se usmeravaju ka objektivu (3), prolaze kroz njega , padaju na providnu ploču (8), na kojoj je ugravirana nulta crta, Ploča sa nultom crtom se nalazi u žižnoj ravni sočiva (7). Posmatrajući kroz okular (9), videćemo skalu sa velikim uvećanjem.



4.2. OPTIČKI DAVAČI

Stavljanjem radnih predmeta, pomeraće se pipak (10) i tada zakretati ogledalo (5), oko obrtne tačke (A) i time menjati upadni ugao zraka za veličinu ϕ , pa će se skala, koju posmatramo u okularu, pomeriti u odnosu na nultu crtu.

Dvostruko odbijanje zraka od pokretnog ogledala omogućuje dvostruko povećanje osetljivosti optimetra, tako da pri zakretanju ogledala za ugao ϕ , pri drugom odbijanju svetlosnih zraka odbojni ugao će biti 4ϕ .

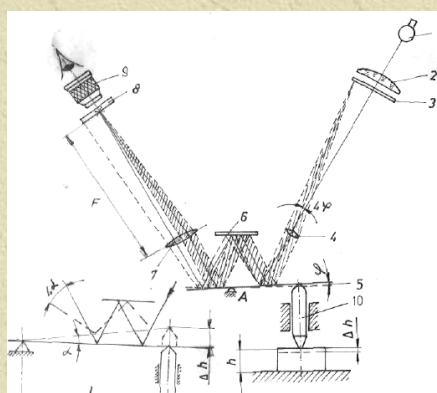


4.2. OPTIČKI DAVAČI

Prenosni odnos ultraoptimetra je tada:

$$i = \frac{f}{b} \frac{\operatorname{tg} 4\phi}{\operatorname{tg} \phi}$$

Zbog svoje velike osetljivosti, instrument se stavlja u stakleni zaklon, kako bi se zaštitio od zračenja topline ličnosti koja meri. Merenje se vrši isključivo u mernoj laboratoriji sa obezbeđenim temperaturnim uslovima od 20°C i 50% vlažnosti, dok merni predmet mora da stoji 24 h, pre merenja u laboratoriji. Služi za kontrolu gra-ničnih merki, i druga precizna merenja.



4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

Pneumatski davači služe pri kontroli otvora i osovina, konusa, rastojanja izmedju osa otvora i slično. Pneumatski metod merenja je vrlo pogodan i često se koristi kod uređaja za aktivnu kontrolu, za upravljanje na mašinama alatkama, kao i kod sprava za sortiranje radnih predmeta. Pogodni su za velikoserijsku i masovnu proizvodnju. Služe za merenje na jednom ili više mesta.

Pneumatski davači koriste promenu pritiska vazduha pri isticanju kroz otvor, koji nastaje usled promene zazora izmedju merne glave i radnog predmeta.

Merenje je beskontaktno, pa je na taj način eliminisano habanje mernih glava, tako da su uređaji veoma trajni.

U zavisnosti od mernog pritiska izradjuju se kao:

- uređaji niskog pritiska (do 0,1 bara),
- uređaji visokog pritiska (od 1 do 2 bara).

4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

Uređaji sa niskim mernim pritiskom iziskuju dobro očišćen deo, pa se oni koriste u mernim laboratorijama, pošto je takvo pripremanje mernog predmeta u laboratorijskim uslovima omogućeno. Potrošnja vazduha je mala (oko 200 l/h), ali im je mala i oblast merenja (oko 50 µm).

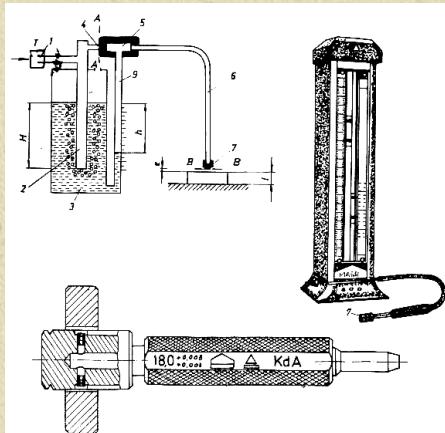
U radionicama su, međutim, pogodniji uređaji visokog pritiska, koji omogućuju čišćenje radnih predmeta na licu mesta. Potrošnja vazduha im je dosta velika (oko 2000 l/h), ali im je i oblast merenja široka (od 100-1000 µm).

4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

Davač niskog pritiska sa vodenim manometrom koristi se za merenje na jednom ili više mesta. Na sl. 4.6 prikazan je komparator tipa "Solex".

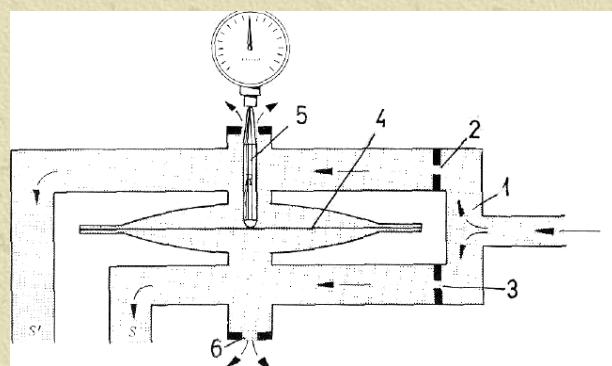
Komprimovani vazduh pod pritiskom od (3,5-5) bara iz mreže ili iz posebnog kompresora ulazi kroz ventil (1) u cev (2), koja je donjim krajem zaronjena u sud s vodom (3) do dubine H.

Visina vodenog stuba održava stalni pritisak u vertikalnoj cevi, sa kojim vazduh ulazi u komoru (5) preko kalibriranog otvora (4). Pritisak u komori, međutim, zavisi od količine vazduha koji ističe iz cevi (6) slobodno u atmosferu, odnosno od zazora između merne glave (7) i predmeta koji se meri. Pritisak u komori, predstavljen veličinom h, ravan je razlici između nivoa vode u sudu (3) i nivoa vode u staklenoj cevi (9), koja je ujedno i manometarska cev.



4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

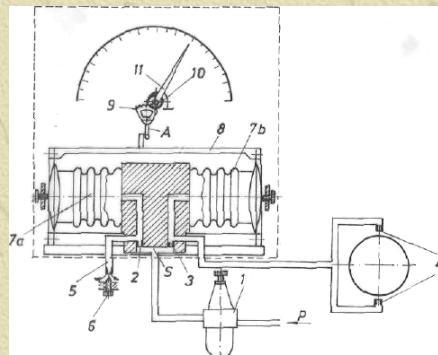
Davač sa membranom (firme ETAMTC, Francuska) prikazan je na slici. Dovod vazduha pod pritiskom iz mreže ulazi u prostor (1), a odatle kroz mlaznice (2) i (3) ulazi u kanale ispred i iza membrane (4), koja je u vezi sa mernim vretenom (5). Mlaznica (6) služi za podešavanje nule (kalibraciju) na mernoj skali, a izlaz ka mernoj glavi se odvija preko ispusta (S') i (S). Omogućuje merenje stepenaste osovine, paralelnost, upravnost, konusnost, ovalnost, sklopa, itd.



4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

Na slici vidi se konstrukcija jednog diferencijalnog komparatora sa talasastim cevima za kontrolu spoljnih mera.

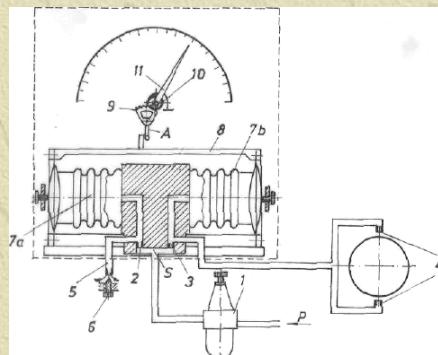
Vazduh pod pritiskom ulazi, posle filtra, u regulator pritiska (1), a zatim se na mestu s račva i prolazi kroz kalibriran otvor - mlaznicu (2) i (3). Vazduh posle mlaznice (3) ulazi u mernu glavu (4), a vazduh iz miaznice (2) odlazi kroz regulacioni sisak (5) u atmosferu, s tim što se može pomoći konusnog vrha vijka (6) regulisati izlazni pritisak.



4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

U sredini, izmedju obe grane diferencijalnog pneumatskog sistema nalazi se membrana koja miruje, ako je pritisak sa obe strane jednak. Ako se, medjutim, ravnoteža poremeti, zbog promene zazora prilikom merenja, dodi će do promene pritiska sa jedne ili druge strane membrane, u komorama (7a) i (7b), a time i do pomeranja rama (8) koji pokreće polugu sa zupčastim segmentom (9) i dalje zupčanik (10) i kazaljku (11).

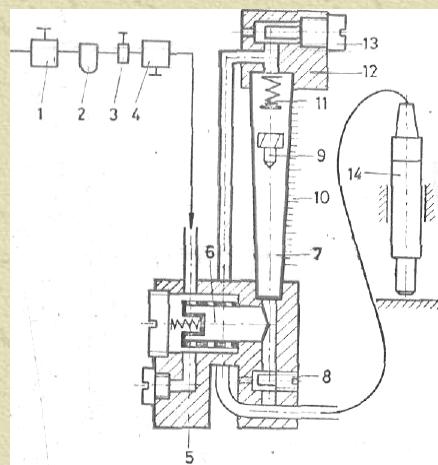
Vrednost skale podeoka iznosi, obično, od 0,2-2 µm.



4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

Komparator sa plovkom radi na principu promene potrošnje vazduha, koja zavisi od veličine zazora izmedju merne glave i površine radnog predmeta. Vazduh iz razvodne mreže prolazi kroz instalaciju za pripremu vazduha (ventili, prečistači, odvajač vode) (1), (2), (3) i (4) pa kroz dovodnu cev i mlaznice ulazi u prostor (5) a zatim u (6).

Odatle struji kroz konusnu cev (7) i dalje u glavu (14). Promena potrošnje vazduha prisiljava plovak (9), koji se kreće u konusnoj cevi i koga pridržava struja vazduh u svom kretanju nagore, da se zaustavi tamo, gde prstenasti zazor oko njega odgovara datoj potrošnji. Sa povećanjem potrošnje vazduha plovak se podiže i obratno.



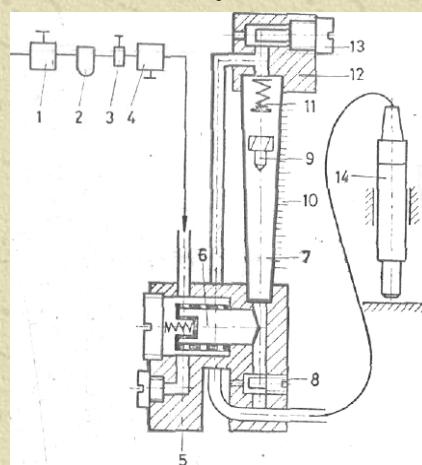
4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

Svakoj dimenziji radnog predmeta, odnosno svakom zazoru izmedju merne glave i predmeta, odgovara jedna potrošnja vazduha i jedan položaj plovka u cevi. Pored cevi se nalazi izbaždarena skala u željenim jedinicama (10). Za regulisanje visine plovka u radu služi ventil (13), a količine vazduha koja ulazi u cev ventil (8).

Nula se podešava prema kalibru ili graničnim merkama.

Mernu glavu pneumatskog komparatora predstavlja pipak, čep, prsten ili račva, koja se može montirati neposredno na uređaj ili se priključuje pomoću gumenih creva.

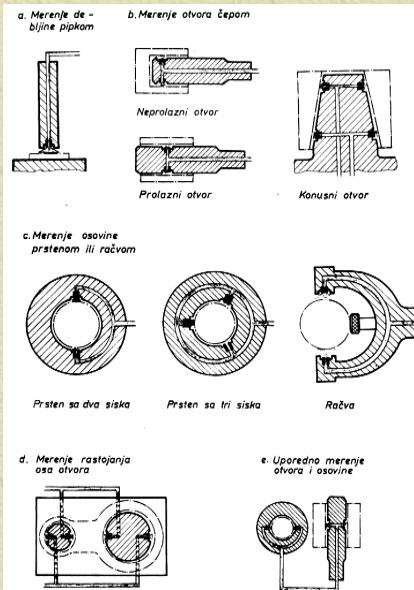
Uz svaki merni čep, koji odgovara jednoj dimenziji radnog predmeta, isporučuje se kalibr za podešavanje nule, a može i jedan za donju, a drugi za gornju granicu tolerancije.



4.3. PNEUMATSKI DAVAČI

Merenje se može vršiti beskontaktnom metodom, kada vazduh iz pribora izlazi kroz zazor izmedju glave i mernog predmeta i kontaktnom metodom, kada kontaktni pipci dodiruju predmet, a njihovim pomeranjem se vrši otvaranje ili zatvaranje ventila, koji opet reguliše potrošnju vazduha.

Na slici prikazane su šematski neke od metoda beskontaktnog merenja

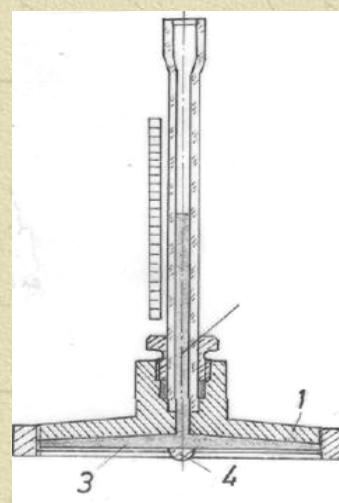


4.4. HIDRAULIČNI DAVAČI

Na slici data je šema hidrauličnog davača.

Sredstvo za merenje je tečnost, koja se nalazi u širokoj posudi (1), a na koju se nastavlja vrlo uska cev (2). Pomeranjem dna suda, izradjenog u obliku membrane (3), na kojoj se nalazi pričvršćen pipak (4) pomeraće se i obojena tečnost, vrlo osetno, jer je razlika u prečnicima velika. Postavljanjem skale duž uske cevčice davača, promenu merne veličine lako možemo očitati.

Povećanja postignuta sa ovakvim tipovima davača kreću se od $500-2000^x$, u zavisnosti od odnosa prečnika cevi i široke posude. Primjenjuje se za usku oblast merenja u serijskoj proizvodnji, ali se ne koristi u samoj radionici.



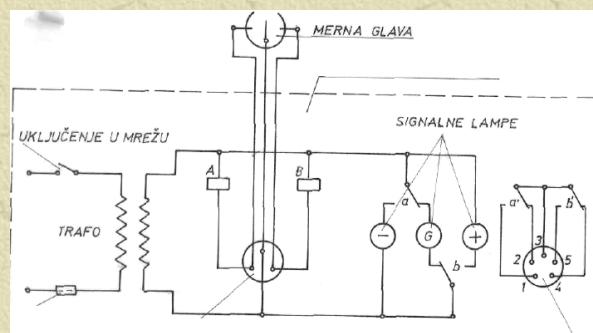
4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

Princip merenja električnih i elektronskih mernih instrumenata se sastoji u tome, da se mehanička veličina, čija vrednost interesuje, pretvara u električni signal, koji se dalje registruje preko kazaljke na brojčaniku, izbaždarenim u željenim jedinicama, digitalnom pokazivaču, štampaču, pisaču, zatim kao zvučni signal ili se pretvara u mehaničko kretanje u uredjaju za upravljanje.

4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.1. ELEKTRO-KONTAKTNI DAVAČI

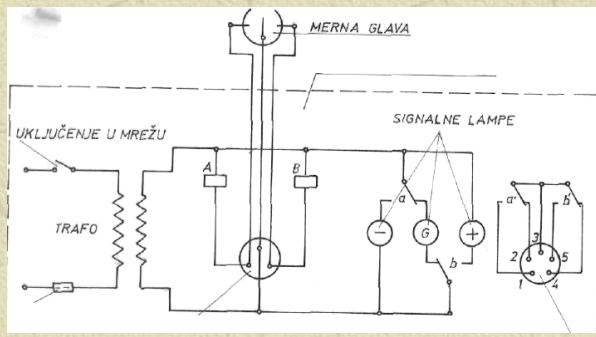
Elektro-kontaktni davači su vrlo pogodni za serijsku i velikoserijsku proizvodnju, u slučajevima gde su nam potrebni podaci da li je radni predmet u granicama tolerancije ili nije, a ne interesuje nas vrednost same merne veličine



4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.1. ELEKTRO-KONTAKTNI DAVAČI

Na sl. 4.12 data je uprošćena električna šema kontaktog davača za proveru otvora. Sastoji se iz merne glave i električnog uredjaja za pokazivanje. Prilikom pomeranja pipka merne glave, kretanje se prenosi na kontaktну polugu, tako da dolazi do zatvaranja levog kontakta (slučaj kad imamo škart), a relejni kalem "A" dobija tada napon, pa se relejni kontakt "a" prekopčava ulevo. Paralelno će se prekopčati i relejni kontakt "a", priključka za upravljanje. U ovom slučaju upaljena je crvena sijalica.

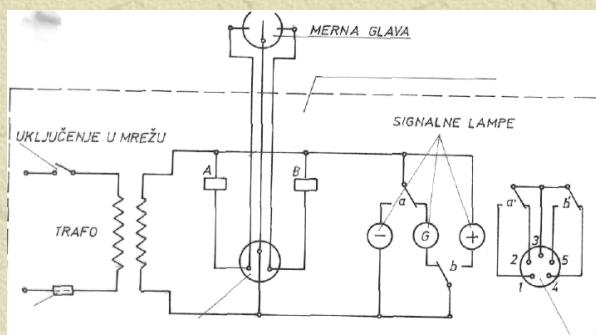


4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.1. ELEKTRO-KONTAKTNI DAVAČI

Ako je, pak, merni predmet u granicama tolerancije, nalaziće se relejni kontakti u položaju kao na prikazanoj skici. Tada je upaljena zelena svetlost.

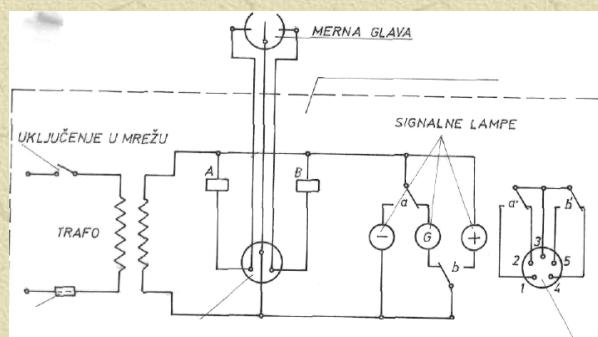
Kada je radni predmet izradjen sa merom za doradu, zatvaraće se desni kontakt, pa će se preko releja B prekopčati kontakti "b" i "b''. Usled toga se pali bela signalna lampa.



4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.1. ELEKTRO-KONTAKTNI DAVAČI

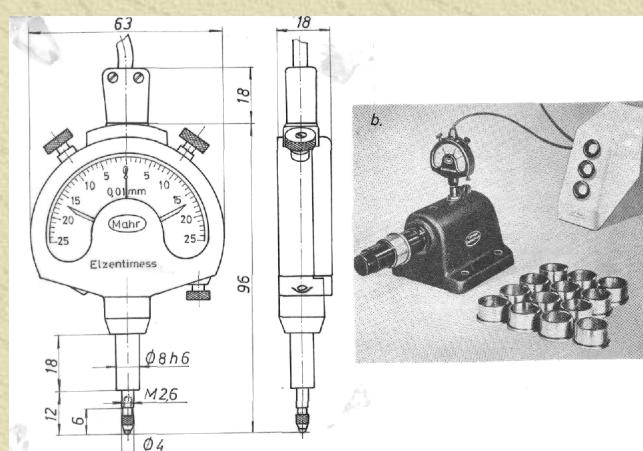
Ako se priključi na kleme 1 i 3 priključka za upravljanje akustični signalni uredaj, na primer zujalice sa dubokim tonom, a na kleme 3 i 5 zujalica sa visokim tonom, onda će kontrolor po zvuku prepoznati merna područja predmeta iznad i ispod mere, dok za slučaj da tona nema, mera otvora je u granicama tolerancije. Ovakvi merni uredaji se obično koriste u kontrolnim odelenjima gde rade slepi kontrolori.



4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.1. ELEKTRO-KONTAKTNI DAVAČI

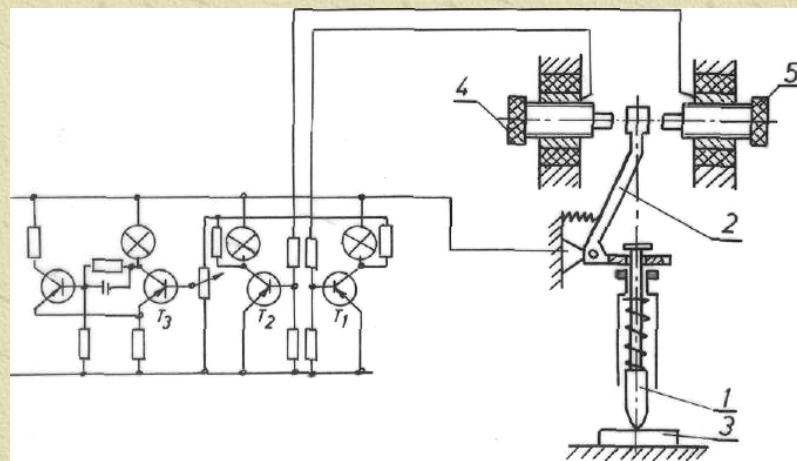
Na slici dat je izgled ovakvog mernog instrumenata firme C.Mahr, sa dodatnim uređajem za pokazivanje koji ima tri signalne lampe: crvenu, zelenu i belu.



4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.1. ELEKTRO-KONTAKTNI DAVAČI

Sličan elektrokontaktni merni uredjaj, ali za kontrolu spoljnih dimenzija, prikazan je na slici.

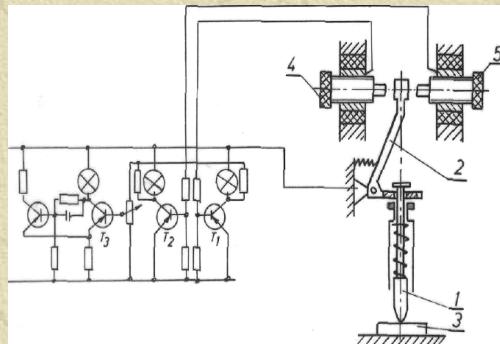


4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.1. ELEKTRO-KONTAKTNI DAVAČI

Kretanje sa mernog pipka (1) prenosi se na kontaktну polugu (2), koja će stajati u sredini, ako je merni predmet (3) izradjen u granicama tolerancije i tada gori zelena svetlost. Ako je predmet izradjen sa merom preko gornje granice tolerancije, kontaktna poluga će se pomeriti uлево i dodirnuće podešivi kontakt (4), tako da će se zatvoriti kolo struje preko tranzistora T koji omogućava paljenje bele sijalice, što označava doradu.

Spuštanje pipka, za slučaj da je predmet ispod mere, omogućuje pomeranje poluge udesno, a njeno spajanje sa kontaktom (5) izaziva paljenje crvene sijalice, što označava škart. Merni pipak je snabdeven ograničavačem kretanja, da se ugaona kontaktarna poluga ne bi preopteretila.

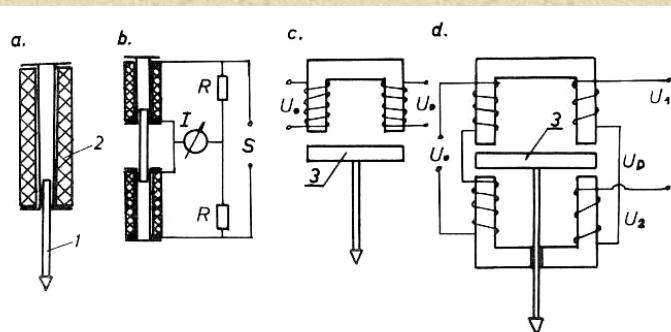


4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.2. INDUKTIVNI ELEKTRIČNI DAVAČI

Induktivni električni davači omogućuju dobijanje merene vrednosti na osnovu promene induktivnog otpora kalema usled kretanja mernog pipka.

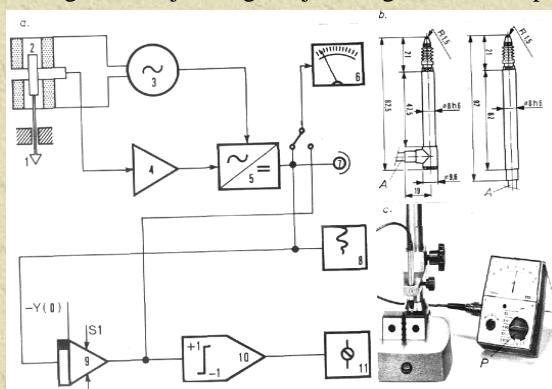
Induktivni davači prema konstruktivnom izvodjenju mogu biti prosti (a), diferencijalni (b), transformatorski (c) i diferencijalni transformatorski (d). Pri tome može biti sa pokretnim feromagnetskim jezgrom (1) unutar kalema (2), ili sa pokretnom kotvom (3).



4.5.2 INDUKTIVNI I FIKTRIČNI DAVAČI

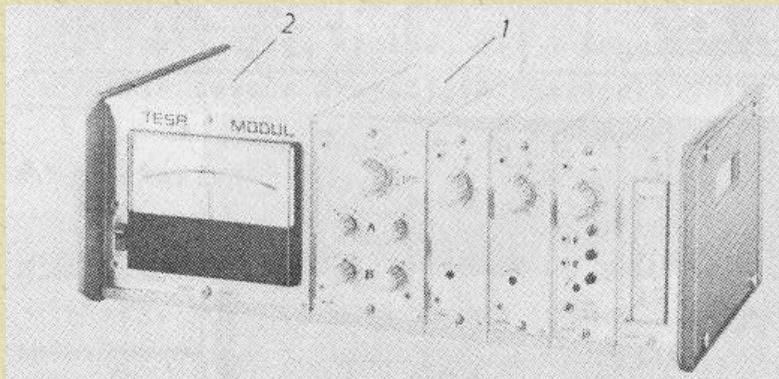
Primer diferencijalnog transformatorskog induktivnog davača sa pokretnim jezgrom, firme Tesa, prikazan je na slici.

Pomeranje mernog pipka (1) i jezgra (2) koje je sa pipkom povezano, izaziva promenu induktivnosti u dva zasebna kalema, namotana na zajedničkom nemagnetnom telu. Električni signal odlazi u pojačivač (4) ispravljač (5), analogni pokazivač (6) i linjski pisač (8). Okidno kolo (triger) (10) pretvara analogni signal u digitalni, koji se registruje na digitalnom štampaču (11).



4.5.2 INDUKTIVNI ELEKTRIČNI DAVAČI

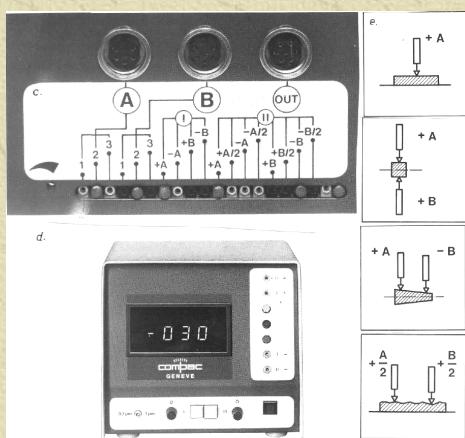
Na kompletu Tesamodul (slika) vidi se: prenosna jedinica (1) sa dva ulazna merna kanala kroz koje ulaze signali sa davača (A) i (B), sa potenciometrima za podešavanje nule, preklopnikom za biranje oblasti merenja od $\pm 3 \mu\text{m}$ do $\pm 1000 \mu\text{m}$ i dva izlaza analognog napona: prema pokazanoj jedinici (2) u obliku digitalnog ili analognog pokazivača, prema klasifikatoru mere ili registratorskoj jedinici (pisaču ili štampaču) i signal ka memoriji.



4.5.2 INDUKTIVNI ELEKTRIČNI DAVAČI

Na slici prikazan je industrijski modularni tip uređaja Compac - ženeva (švajcarska) koji sadrži davače uobičajene konstrukcije (a) i induktivne davače - pupitaste (b) i u kombinaciji sa elektronskim mernim uređajem (c) ili digitalnim LED-pokazivačem (d) omogućuje pojedinačno, zbirno ili diferencijalno merenje (e). (LED - Light Emitting Diode - svetleće diode.)

Elektronski merni uređaj je pogodan za merenja u serijskoj proizvodnji. Ima dva ulazna kanala (A i B) na koja se priključuju dva nezavisna davača. Pored toga ima izlaz (out) na koji se može priključiti pisač i štampač.

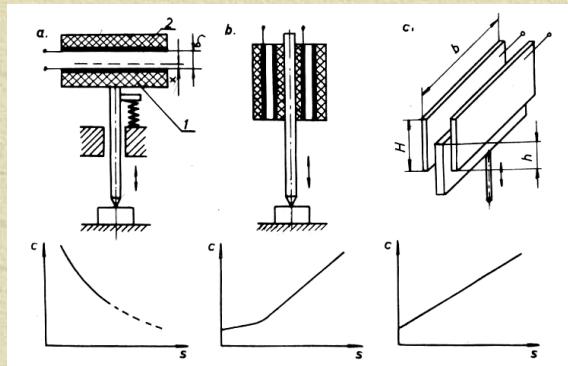


4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.3. KAPACITIVNI DAVAČI

Kapacitivni davači rade na principu promene kapacitivnosti kondenzatora usled promene rastojanja izmedju ploča, od kojih je jedna pokretna. Kapacitet ovakvih davača je vrlo mali i iznosi do 100 pF.

Kapacitivni davači mogu biti pločasti ili cilindrični (slika a,b,c) i diferencijalni (slika na sledećem slajdu).



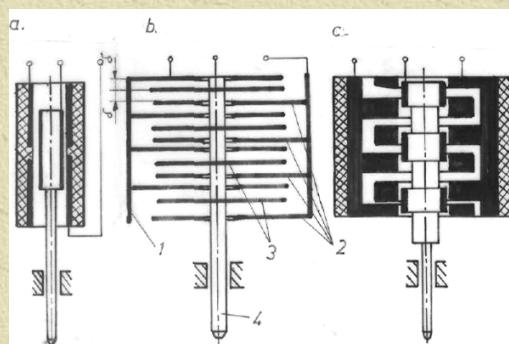
4.5.3. KAPACITIVNI DAVAČI

Davač na sl. 4.20 sastoji se od dva sistema nepokretnih ploča (1) i (2), a izmedju njih se pokreću pokretnе ploče (3). Svi zajedno obrazuju kondenzatore C_1, C_2, \dots, C_i . Kada su pokretnе ploče (3) tačno na sredini izmedju dve nepokretnе, kapacitet kondenzatora $C_1 = C_2 = \dots = C_i = \text{const}$. Ako se srednja (pokretna) ploča, zbog promene dimenzije i pomeranja pipka (3), premesti u nov položaj za veličinu (x), kapacitet će se promeniti, pa je:

$$C_1 = \frac{\epsilon A}{\delta + x}$$

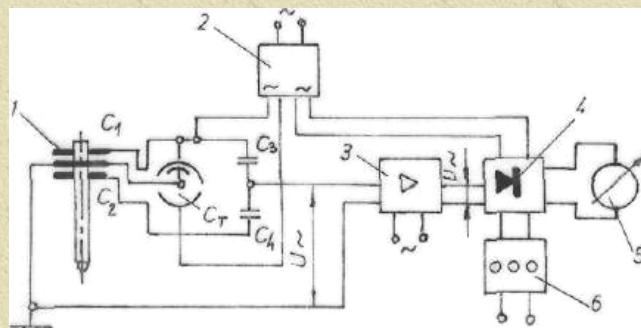
$$C_2 = \frac{\epsilon A}{\delta - x}$$

Pri tome je suma dva susedna kondenzatora $C_1 + C_2 = \text{const}$.



4.5.3. KAPACITIVNI DAVAČI

Idejna šema diferencijalnog kapacitivnog mernog uredjaja (EAM, Francuska) prikazana je na slici. Napajanje uredjaja naizmeničnom strujom iz strujnog izvora (2). Nepokretnе ploče (1) i pokretna vezana sa pipkom, o-raziju kondenzatore C_1 i C_2 (čija je kapacitivnost promenljiva), povezanih u kolo sa C_3 i C_4 kondenzatorima konstatne kapacitivnosti. Podešavanje nule postiže se sa (C_T). Pomeranjem pipka remeti se ravnoteža mosta i dobija signal koji se pojačava u pojačivaču (3), zatim odlazi u ispravljač (4), a odатle na pokazivač (5) i signalni pokazivač (6) semaforskog tipa, koji ima izlaz za pisač ili štampač.

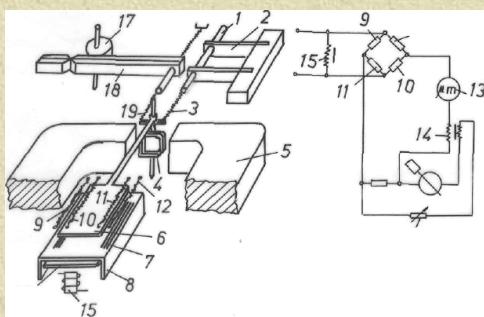


4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.4. BOLOMETRIJSKI DAVAČI

Na slici predstavljena je merna glava bolometrijskog davača. Pomeranje, odnosno uvijanje pipka (1) koji je slobodno postavljen u ravne opružne ploče (2), pretvara se u odgovarajuću električnu veličinu, koju registruje merni instrument, izbaždaren direktno u μm . Kretanje se sa pipka prenosi dalje na oprugu (3) i namotaj galvanometra (4), koji se nalazi u polju magneta (5). Na namotaju (4) pričvršćen je leptir (6) i sa njim se zajedno pokreće, tako da otvara više ili manje procepe (7) kroz koje protiče hladan vazduh.

Promena količine vazduha menja otpor električno zagrevanih bolometrijskih spirala 9-12, koje obrazuju Wheatstone-ov most. Diferencijalni napon mosta stvara moment uvijanja u namotaju (4), suprotan od mehaničkog momenta nastalog od kretanja pipka. Namotaj se okreće sve dok se suprotni momenti ne izjednače.



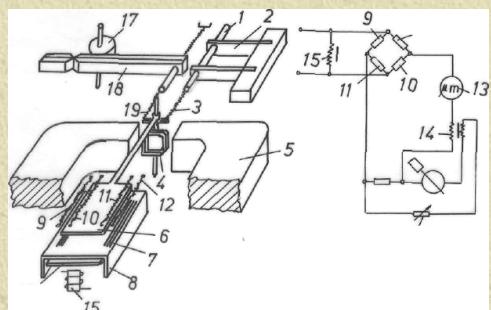
4.5.4. BOLOMETRIJSKI DAVAČI

Pomeranje vretena je proporcionalno jačini struje koja protiče kroz most, a registruje se na priboru (13).

Jedan deo diferencijalne struje vraća se pomoću tranzistora (14) na namotaj galvanometra i time odstranjuje variranje struje u mostu.

Zagrevanje bolometrijskih spirala i napajanje dempfera (15) vrši se pulsirajućom ispravljenom strujom, koja se dovodi iz mreže, pomoću magnetnog stabilizatora i diodnog ispravljača.

Podešavanje nule vrši se ekscentrom (17) preko poluge (18), pomoću koje se menja smer napona namotaja (19) i time menja položaj nulte tačke na skali. Oblast merenja se može menjati pomoću otpornika (20).

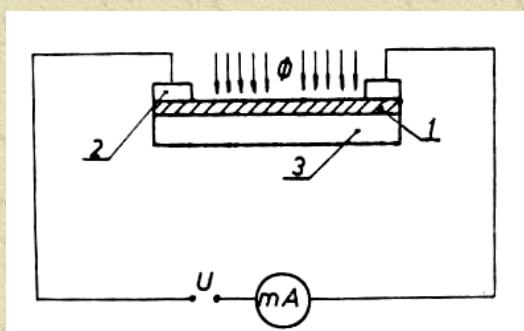


4.5. ELEKTRIČNI DAVAČI

4.5.5. FOTOELEKTRIČNI DAVAČI

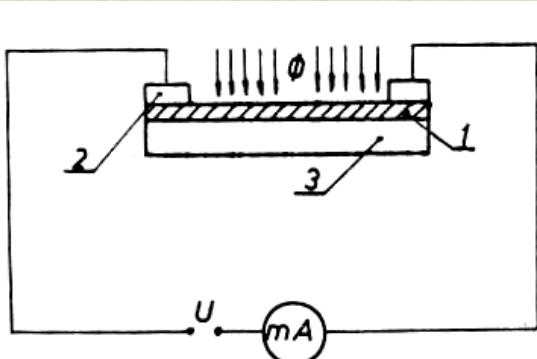
Fotoelektrični davači koriste fotoelemente koji pretvaraju svetlosnu energiju u električnu. Struktura fotoelemenata i njihove karakteristike različite su i od njih zavisi tip fotoelektričnih davača. U praksi automatizovane kontrole dimenzija, koriste se najčešće fotoelementi u obliku fotorezistora (fotootpornici, fotoinduktivna celija), ili fotoćelija.

Fotorezistori (fotootpomici). Šematski prikaz fotorezistora prikazan je na slici.



4.5.5. FOTOELEKTRIČNI DAVAČI

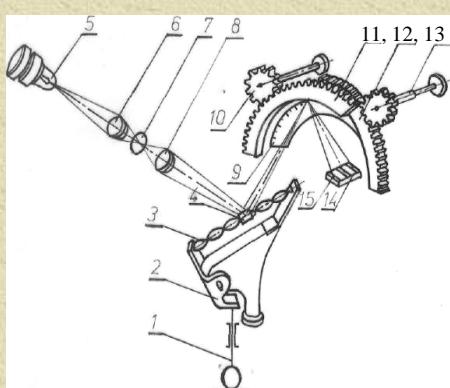
Sastoji se od poluprovodničkog sloja (1), elektroda (2) i podloge (3). Kada nije osvetljen, fotorezistor ima veliku električnu otpornost koja se smanjuje pod dejstvom svetlosnog fluksa (ϕ). Poluprovodnik je preko elektroda povezan u električno kolo, pa se pod dejstvom fluksa (ϕ) javlja prelaz elektrona, u atomima, u slobodno stanje, što izaziva skretanje kazaljke miliampermetra.



4.5.5. FOTOELEKTRIČNI DAVAČI

Na slici prikazan je davač za merenje dužina u razvrstanje na "dobar", "dorada" i "škart", konstrukcije LIZ (SSSR). Pomeranjem pipka (1) zakreće se ugaona poluga (2) koja deluje na uvijenu oprugu (3) čiji je drugi deo uklješten. Na opruzi je pričvršćeno ogledalce (4) na koje pada snop svetla iz izvora (5) prolazeći kroz sočiva kondenzatora (6), dijafragmu (7) i objektiv (8). Snop svetla se od ogledala usmerava kaskali (9), a zatim na prstenasta ogledala (11) i (12), koji se preko zupčanika (10) i (13) mogu zakretati u odnosu na osu koja se poklapa sa centrom krivine i osom obrtanja ogledalca (3).

Snop svetla usmeren od ogledalca (3) može da padne na oba kružna ogledala i tada su osvetljena oba fotorezistora (14) i (15), pa je merni predmet u granicama tolerancije. Ako se osvetli samo fotootpornik (14) ili samo (15), predmet će biti iznad mere (dorada) ili ispod (škart). Kada snop svetla padne na fotorezistor, opadne njegov omski otpor, a jačina struje naglo poraste, tako da je generisani električni signal dovoljan da aktivira relj povezan sa fotorezistorom.



4.5.5. FOTOELEKTRIČNI DAVAČI

Na istom principu mogu se izradjivati i uređaji za sortiranje predmeta u veći broj podgrupa.

Na sl. 4.25 prikazan je davač kod koga se snop svetla odbija od ogledala (8) pričvršćenog na dvokrakoj poluzi (9). Poluga je uklještena u tački (A), a na drugom kraju se nalazi merni pipak (10).

Snop svetla od lampe (5) prolazi kroz sočiva kondenzatora, dijafragmu i objektiv (4), (3), (6), odbija se od pokretnog ogledala (8) i nepokretnih (2) i (7) i kao mrlja od 3×25 mm pada na blok (1) sastavljenog od 59 fotorezistora. Pomeranje mrlje za 3 mm, odgovara pomeranju pipka za $1 \mu\text{m}$, ali se relaj aktivira čim mrlja predje polovinu širine fotorezistora. Fotorezistori se koriste u automatskim mernim uređajima i sistemima, a često su uključeni u lanac računskih i logičkih šema.

