

Merenje i regulisanje strujno-termičkih procesa u tehnici KGH (II)

Na osnovu najnovije tehničke dokumentacije firme "Dwyer Instruments", prikazane su aplikacione seme merenja i regulisanja osnovnih fizičkih veličina (pritisak, temperatura, protok fluida, nivo tečnosti i dr.), interesantnih za praćenje u tehnici grejanja, ventilacije i klimatizacije i procesnoj industriji. Ova tehnička rešenja mogu korisno poslužiti inženjerima, projektantima i konstruktorima u rešavanju tekućih problema.

MERENJE PROTOKA VAZDUHA

17. Kontrola hvatanja leda na isparivaču i aktiviranje ciklusa otapanja

U tehnici hlađenja "Dwyerovim" presostatom prati se proces hvatanja leda na isparivaču (sl. 17). Sa porastom debljine leda, smanjuje se poprečni presek za strujanje vazduha i kada se dostigne granična vrednost, aktivira se proces otapanja. Dva otvora na kanalu služe za merenje razlike pritiska ispred i iza cevne zmijske (isparivača). Niske cene, niskog napona i struje, široko primenljiv, diferencijalni presostat "Dwyer Minitactor" predstavlja ekonomično rešenje za navedenu primenu. "Dwyer" proizvodi šest tipova memnih priključaka od nerđajućeg čelika, pogodnih za širok opseg primene. U prikazanom rešenju senzor pritiska "Dwyer Trail-Tail" koristi se za precizno merenje pritiska u kanalu. Ima osobinu da minimalno re-meti struju vazduha u kanalu. Senzor "Trail-Tail", postavljen na šipku od lake cevi, može se koristiti i za merenje pritiska u kanalu na mestima udaljenim od mernog priključka.

18. Monitoring i zaštita tehnološkog procesa

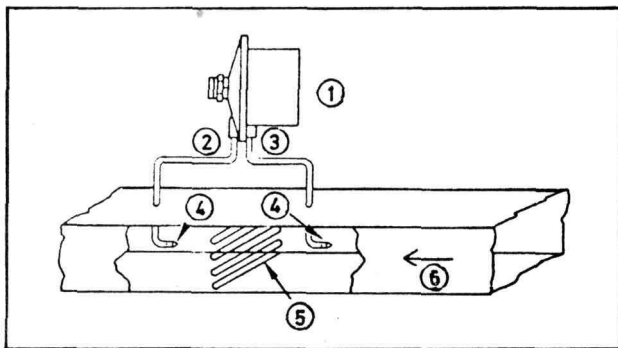
Kada se u sud (reaktor), u kome se odvija neki tehnološki proces, mora da dovodi vazduh ili neki drugi gas, merenjem diferencijalnog pritiska ispred i iza ventilatora "Magnehelic" diferencijalnim manometrom se može pratiti zapreminski protok fluida (sl. 18). Poznavanje veličine protoka vazduha (gasa) potrebno je radi optimalnog vođenja procesa u reaktoru. Kao alternativa, može se koristiti manometar/presostat "Dwyer Photohelic". Njime je moguće automatski isključiti sistem ukoliko dođe do odstupanja od predviđenog protoka (na primer usled zaprljanosti filtra), kvara ventilatora, ili nekog drugog poremećaja u sistemu. Ukoliko se zahteva jeftinija merna oprema, na raspolaganju su "Minihelic" diferencijalni manometar i manometar "Mark II". Ukoliko nije potrebna (neophodna) vizuelna kontrola aktuelnog protoka, dovoljno je ugraditi diferencijalni presostat, koji u slučaju kvara automatski isključuje sistem ili aktivira alarmni uređaj.

19. Zaštita elektronske opreme u slučaju kvara sistema za klimatizaciju

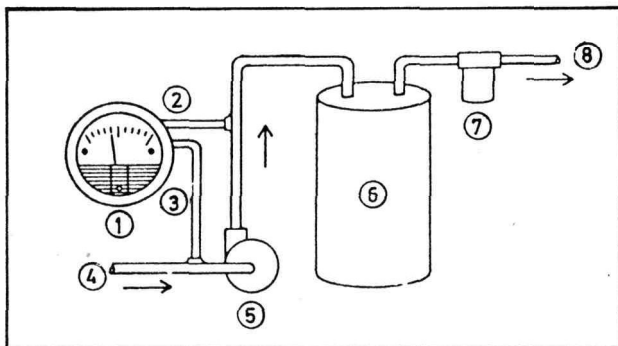
Da li je protok vazduha za hlađenje elektronske opreme dovoljan, može se utvrditi "Dwyerovim" diferencijalnim presostatom (sl. 19). Velike elektronske cevi pojačala u uređajima za emitovanje programa radio-stanica (predajnicima), moraju se neprekidno hladiti vazduhom iz sistema za klimatizaciju. U slučaju da dođe do pregrevanja uređaja, ove vrlo skupe komponente se brzo oštećuju. Senzor totalnog pritiska, postavljen u struju hladnog vazduha i povezan sa presostatom, može trenutno da oseti (registruje) pad pritiska u sistemu za hlađenje prouzrokovao kvarom ventilatora ili blokadom toka vazduha. U slučaju konstatovanja pada pritiska, presostat uključuje alarm ili isključuje pojačalo pre nego što bi došlo do njegovog pregrevanja. Isključivanje pojačala može biti ostvareno i kada temperaturski senzor (davač) registruje da je temperatura u elektronskoj opremi prešla dozvoljenu (graničnu) vrednost.

20. Utvrđivanje zaprljanosti filtra u laboratorijskom sušaču

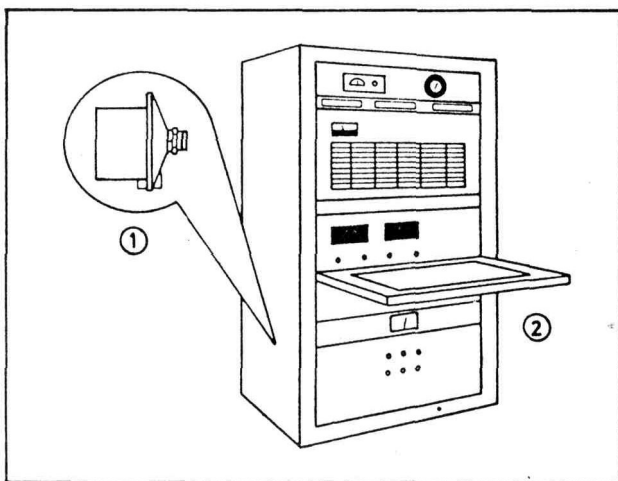
Laboratorijski sušač koristi se za sušenje manjih količina (šarži) hemijskih jedinjenja, lekova, hrane, veštačkog đubriva i sl., u svrhu istraživanja, razvoja proizvodnje ili kontrole gotovih proizvoda. Sobni vazduh se usisava preko predfiltra i usmerava kroz kanal u kome je postavljen grejač. Ventilatorom se potiskuje zagrejani vazduh kroz materijal koji treba osušiti (sl. 20). Diferencijalni manometar "Dwyer Magnehelic" A pokazuje pad pritiska kroz materijal i na taj način lako se utvrđuje da li je došlo do eventualnog prekida strujanja vazduha i samim tim do prekida sušenja. Posle sušenja materijala, otpadni vazduh prolazi kroz filter kojim se štiti okolina (vazduh u laboratoriji) od zagađenja. Stanje zaprljanosti tog filtra može se pratiti manometrom "Magnehelic" B, kojim se meri pad pritiska pri strujanju otpadnog vazduha kroz zaštitni filter. Za navedena merenja u laboratorijskom sušaču mogu se koristiti i manometri "Dwyer Minihelic".



Slika 17. 1 – diferencijalni presostat; 2 – NP; 3 – VP; 4 – merno mesto pritiska; 5 – isparivač; 6 – struja vazduha



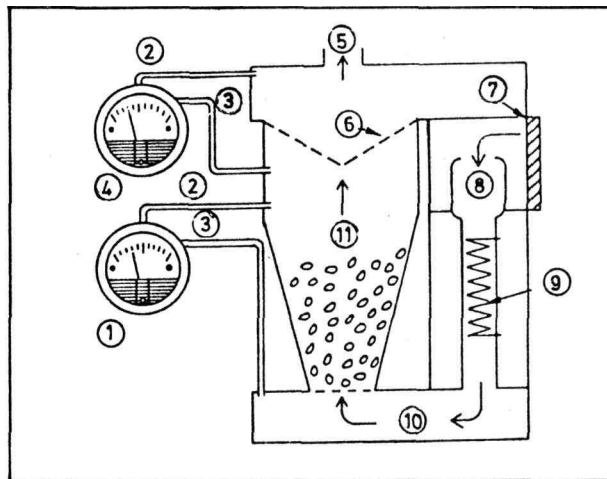
Slika 18. 1 – manometar "Magnehelic"; 2 – VP; 3 – NP; 4 – ulaz vazduha (gasa); 5 – ventilator; 6 – procesni uređaj (reaktor); 7 – filter; 8 – izlaz vazduha (gasa)



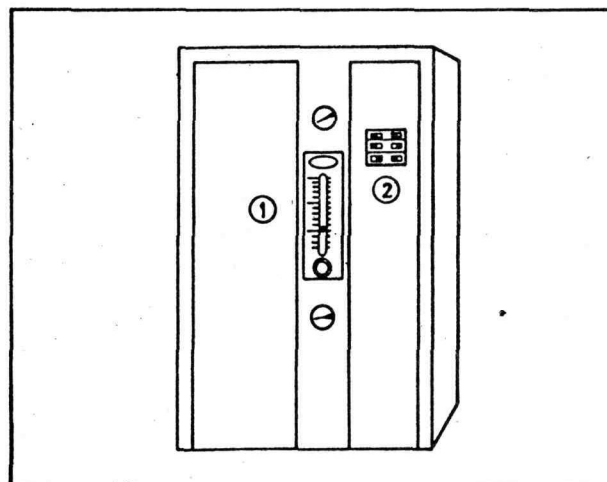
Slika 19. 1 – presostat; 2 – predajnik u radio-stanici

21. Uređaj za presurizaciju telefonskih kablova

Da bi se pri ostvarivanju komunikacija povećala pouzdanost, telefonski kablovi, kako nadzemni tako i podzemni, štite se od prodora okolne vlage uduvavanjem suvog vazduha. Uređaj za sušenje i komprimovanje vazduha (sl. 21) opremljen je "Dwyerovim" meraćem protoka vazduha (protokomerom) serije RMB, koji pokazuje koliki je trenutni kapacitet uređaja, od-nosno koliko se vazduha suši i pod pritiskom "uduvava" u kablovsku mrežu povezanu sa sistemom.



Slika 20. 1 – manometar "Magnehelic" A; 2 – NP; 3 – VP; 4 – manometar "Magnehelic" B; 5 – otpadni vazduh; 6 – zaštitni filter; 7 – predfilter; 8 – ventilator; 9 – grejač; 10 – struja vazduha; 11 – materijal



Slika 21. 1 – protokomer "Rate-Master"; 2 – kontrolna tabla

22. Zaštita ložišta kotlova i peći od neodgovarajuće promaje

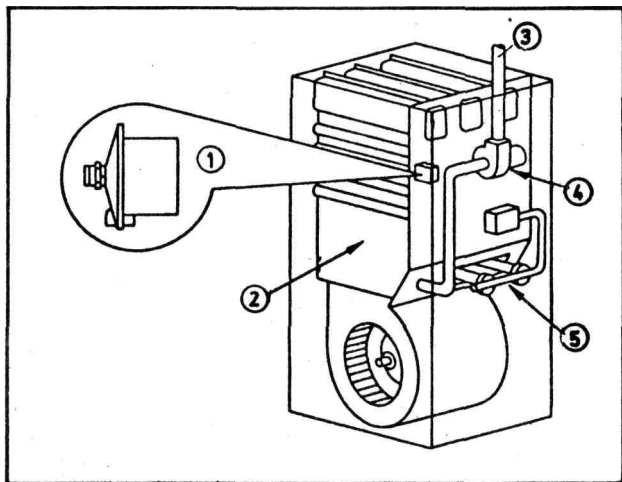
Visoki troškovi goriva za zagrevanje stanova doveli su do zahteva za proizvodnjom efikasnijih peći i kotlova na gasovito gorivo. Jedno takvo rešenje sadrži dodatni prostor, izrađen od nerđajućeg čelika, u kome se od produkata sagorevanja oduzima još jedan (dodatni) deo toplote, koji bi u pećima (manjim kotlovima) bio ponesen dimnim gasovima u okolinu. Za odvođenje ovih ohlađenih produkata sagorevanja iz kotla, koristi se ventilator kojim se pospešuje izvlačenje kroz dimnjak (sl. 22).

U cilju kontrolisanja odgovarajuće promaje, ugrađuje se "Dwyerov" diferencijalni presostat, koji meri potpritisak u odnosu na atmosferski. Ukoliko bi došlo do kvara na ventilatoru, automatski se isključuju gorionici.

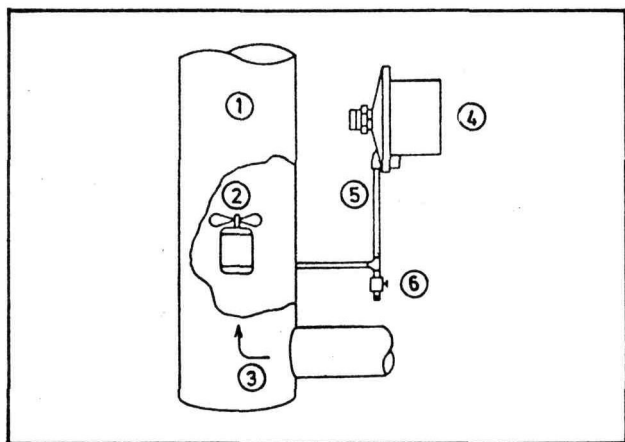
23. Kontrolisanje promaje u dimnjaku

U ovom kotlovskom postrojenju, diferencijalni presostat daje signal kada je prirodna promaja u dimnjaku nedovoljna i upozorava rukovaoca postrojenjem da preduzme predviđene mere. Priključak nižeg pritiska na presostatu povezan je sa mernim mestom na donjem kraju dimnjaka, dok je priključak višeg

pritiska Slobodan ka atmosferi (sl. 23). Isti uređaj može se koristiti i za praćenje rada pri prinudnoj promaji u dimnjaku. U slučaju prestanka rada ventilatora, preduzimaju se mere za gašenje vatre u kotlu. Osim ove uloge uključivanja/isključivanja, presostat/manometar "Dwyer Photohelic" može se koristiti i za vizuelno očitavanje intenziteta promaje u dimnjaku. Za navedenu primenu treba obratiti pažnju na kompatibilnost karakteristika presostata i karakteristika dimnih gasova. Veza presostata sa mernim mestom na dimnjaku treba da bude izvedena tako da se omogući izdvajanje eventualno stvorenog kondenzata iz produkata sagorevanja i drenaža priključnih cevi (si. 23).



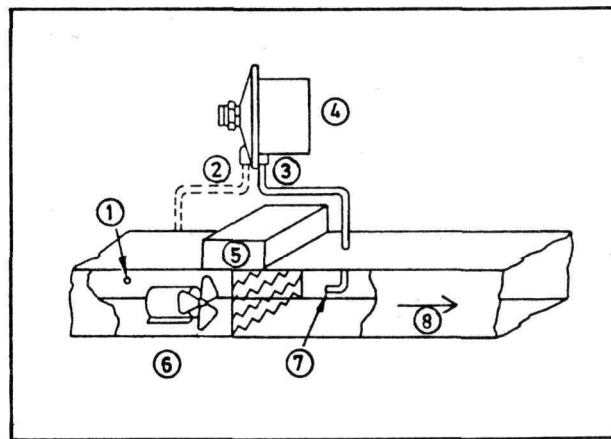
Slika 22. 1 – presostat; 2 – oduzimanje toplote iz produkata sagorevanja; 3 – odvod dimnih gasova; 4 – ventilator dimnih gasova; 5 – gorionici



Slika 23. 1 – dimnjak; 2 – ventilator; 3 – struja dimnih gasova; 4 – presostat; 5 – NP; 6 – ispuštanje kondenzata

24. Zaštita kanalskog grejača od pregrevanja

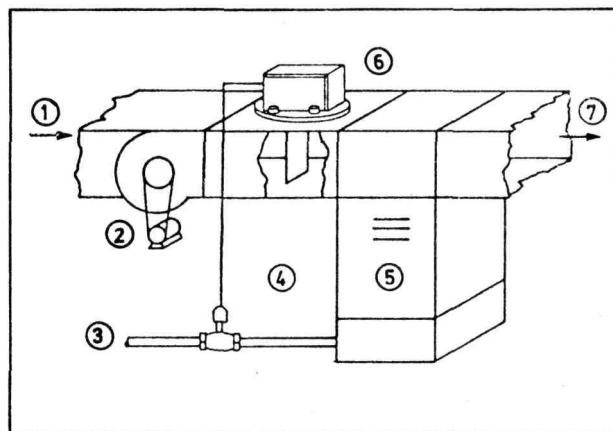
Mereći totalni pritisak (statički plus strujni) "Dwyerov" diferencijalni presostat isključuje električni dogrejač u kanalu ukoliko protok vazduha u kanalu padne ispod granične (postavne) vrednosti (si. 24). Time se sprečava da dođe do pregrevanja i pregorevanja električnog grejača. U nekim slučajevima potrebno je meriti i statički pritisak ispred ventilatora (isprekidana linija), da bi se dobila dovoljno velika razlika pritisaka potrebna za pouzdan rad presostata.



Slika 24. 1 – otvor za merenje statičkog pritiska; 2 – NP; 3 – VP; 4 – presostat; 5 – grejač; 6 – ventilator; 7 – senzor totalnog pritiska; 8 – struja vazduha

25. Zaštita predgrejača od pregrevanja

Ukoliko dođe do kvara ventilatora, ili prekida strujanja vazduha iz nekog drugog razloga, može nastati opasno pregrevanje gasnog grejača. U cilju njegove zaštite, u kanal za vazduh je ugrađen "Dwyerov" protočni prekidač (anemometar sa usijanom niti), model 530 (si. 25). Prekidač je povezan sa solenoidnim ventilom na odvodu goriva, koji zatvara dotok gasa, ukoliko dođe do poremećaja (prestanka) strujanja vazduha. U ovom sistemu zaštite grejača, solenoidni ventil je normalno zatvoren. Ukoliko se uređaj nalazi u eksplozivnoj (hazardnoj) okolini, može se koristiti zaštićeni protočni prekidač "W. E. Anderson Flotect", model V4. Kao dodatak kontrolno-zaštitnom sistemu, može se ugraditi i "Mercoidov" termostat, model M-51, kojim se prati temperatura gasnog grejača.

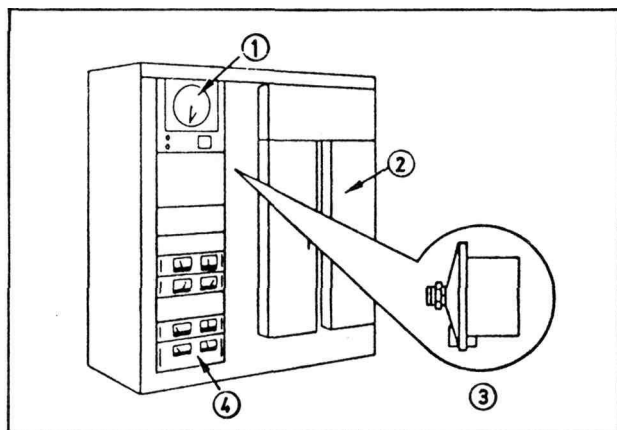


Slika 25. 1 – ulaz vazduha; 2 – ventilator; 3 – dovod gasa; 4 – solenoidni ventil – normalno zatvoren; 5 – gasni grejač; 6 – "Dwyerov" protočni prekidač, model 530; 7 – struja vazduha

26. Zaštita proizvoda prilikom njihovog testiranja

Savremena industrija proizvodi sve više poluprovodničkih uređaja za primenu u računarskoj tehnici. Od poluprovodnika, posebno onih za memorijske jedinice, zahteva se velika pouzdanost u radu. Zbog toga se, još u procesu proizvodnje, od-vajaju (odstranjuju) oni poluprovodnici koji bi mogli da otkazu već u ranoj fazi eksploatacije. Ti proizvodi se testiraju u posebnoj ispitnoj komori, tako što se zagreju na visoku temperaturu

(si. 26). Ventilatorom se ostvaruje strujanje vazduha preko grejača, a zatim preko proizvoda koji se ispituju (testiraju). U slučaju kvara i prestanka rada ventilatora, može doći do oštećenja uređaja za grejanje i kašnjenja testiranja hiljada ispi-livanih elemenata. U komoru je ugrađen "Dwyerov" diferencijalni presostat, serije 1900, kojim se prati protok vazduha i uključuje alarmni uređaj ukoliko dođe do poremećaja vazdušne struje.



Slika 26. 1 – prikupljanje i obrada podataka; 2 – vrata komori; 3 – presostat; 4 – dovod električne energije

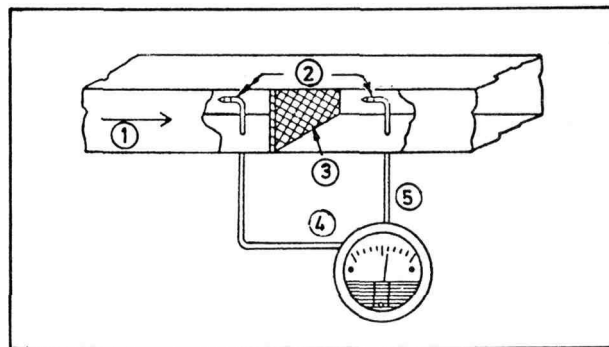
KONTROLA ZAPRLJANOSTI FILTRA

27. Tipovi presostata za praćenje stanja zaprljanosti filtra

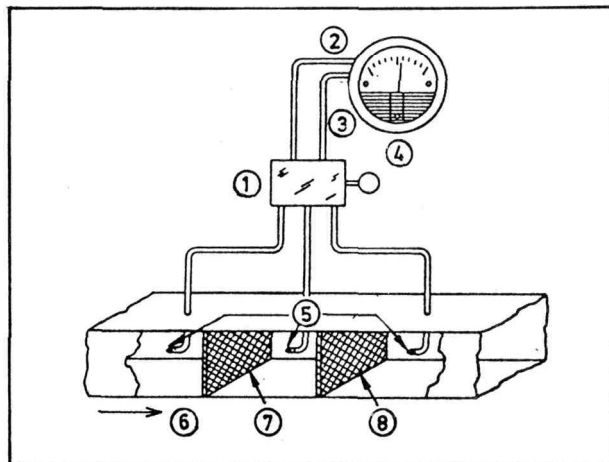
Manometrom "Magnehelic" za praćenje rada filtra, lako se otkriva da li je potrebno servisiranje filtra (si. 27). Treba izabrati onaj model manometra čiji je opseg merenja u skladu sa preporukama proizvođača o maksimalno dozvoljenom padu pritiska kroz filter. Dobro je ugraditi instrument sa podesivom crvenom skazaljkom, koja se postavlja na vrednost maksimalno dozvoljenog pada pritiska za predviđeni protok vazduha. Ovo opciono rešenje povećava brzinu očitavanja manometra, čak i od relativno nestručnih lica. "Dwyer" proizvodi i prenosivi merni komplet, sa svom potrebnom pratećom opremom. Umesto manometra "Magnehelic", može se koristiti i diferencijalni presostat "Photohelic", koji automatski uključuje zvučni ili vizuelni signal kad je potrebno servisiranje filtra. Ukoliko je potreban veliki stepen tačnosti merenja zaprljanosti filtra, mogu se koristiti manometri sa kosom cevi serije "Durablock", model 100 ili 200. Ukoliko je dominantan zahtev za niskim investicionim troškovima, preporučuje se manometar "Dwyer Mark II" model 25, za indikaciju pada pritiska kroz filter.

28. Kontrola zaprljanosti dva filtra pomoću jednog manometra i ventila za prebacivanje

Kada su u kanal za vazduh postavljena 2 filtra u neposrednoj blizini, praćenje stanja zaprljanosti tih filtera moguće je vršiti jednim diferencijalnim manometrom "Magnehelic". Aplikaciona šema prikazana je na slici 28. Kada je dugme na ventilu za prebacivanje "Dwyer A-365" pritisnuto, senzori statičkog pritiska ispred i iza filtra "A" povezani su sa odgovarajućim priključcima na manometru. Izvlačenjem dugmeta na ventilu za prebacivanje, priključuju se senzori statičkog pritiska oko filtra "B" sa manometrom. Treba voditi računa da opseg merenja manometra odgovara predviđenom padu pritiska za oba filtra. I u ovom slučaju moguće je umesto manometra "Magnehelic" koristiti diferencijalni manometar/presostat "Photohelic" ili kosi manometar "Durablock".



Slika 27. 1 – struja vazduha; 2 – senzori statičkog pritiska; 3 – filter; 4 – VP; 5 – NP; 6 – manometar "Magnehelic"



Slika 28. 1 – ventil za prebacivanje; 2 – VP; 3 – NP; 4 – manometar "Magnehelic"; 5 – senzori statičkog pritiska; 6 – struja vazduha; 7 – filter A; 8 – filter B

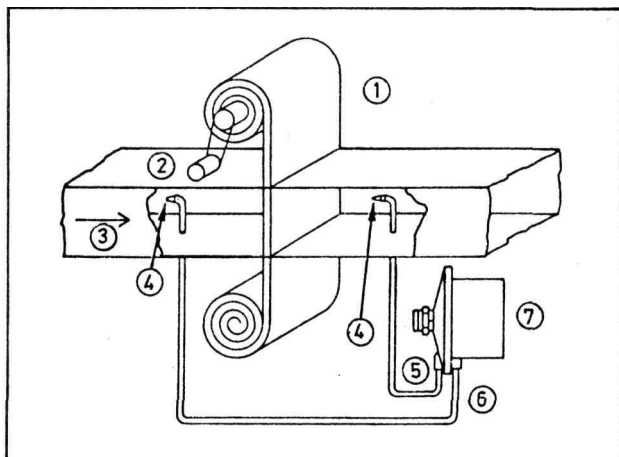
29. Diferencijalni presostat pušta u rad motor filtra sa pokretnom trakom kada se usled zaprljanosti smanji protok vazduha

Kada se prašina nahvata na aktivnom delu filterske trake, povećava se otpor strujanju vazduha. Povećanje pada pritiska kroz filter registruje diferencijalni presostat i kada pad pritiska dostigne postavnu vrednost, presostat uključuje motor koji pokreće trakasti filter i dovodi čisti deo filtra u struju vazduha (si. 29). Ovakav tip automatske kontrole može se ostvariti primenom diferencijalnog manometra/presostata "Dwyer Photohelic". Njegova prednost je u mogućnosti kontinualnog vizuelnog praćenja trenutnog stanja zaprljanosti filtra pri rutinskoj kontroli od strane radnika za održavanje instalacije. Dugmićima na prednjoj strani instrumenta moguće je lako po-dešavanje donje i gornje granice pritiska.

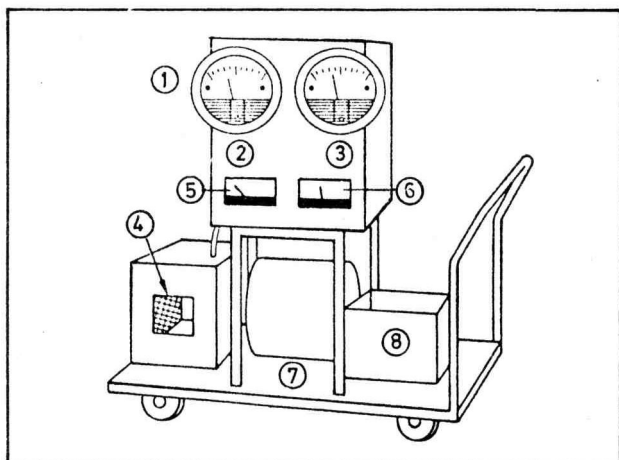
30. Uređaj za ispitivanje efikasnosti filtra

Štednja energije je osnovni cilj korišćenja ovog uređaja za ispitivanje filtra. Vršiti se ispitivanje filtra već ugrađenog u njegovo kućište. Relativno tačni komparativni podaci o karakteristikama sličnih filtera pomažu rukovodiocu postrojenja pri izboru adekvatnog filtra, koji uz minimalan pad pritiska postiže maksimalnu efikasnost. Protok vazduha kroz filter koji se ispituje, ostvaruje se ventilatorom sa promenljivim brojem obrtaja (si. 30). Trenutni napon i jačina struje za pogon ventilatora prate se na mernom panelu. Jednim manometrom "Magnehelic" meri se statički pritisak ispred filtra, a brzina izlaznog vazduha meri se pomoću Pitoove cevi, postavljene u kanal otpadnog vazduha i spojene sa drugim manometrom "Mag-

nehelic". Za datu brzinu strujanja vazduha, ovim uređajem za testiranje filtra moguće je lako odrediti pad pritiska i potrebnu električnu snagu za pogon ventilatora za različite tipove i konstrukcije filtra.



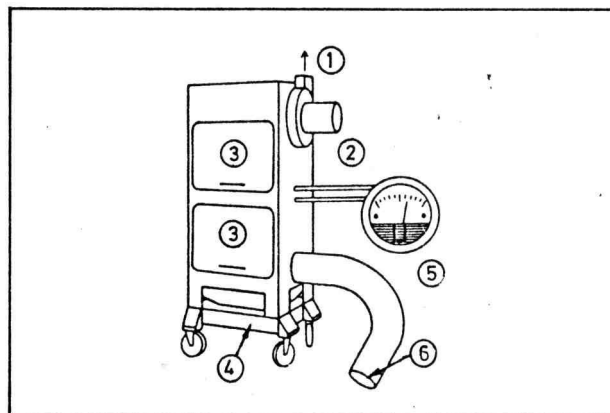
Slika 29. 1 – filter sa pokretnom trakom; 2 – pogonski motor; 3 – struja vazduha; 4 – senzor statičkog pritiska; 5 – NP; 6 – VP; 7 – presostat



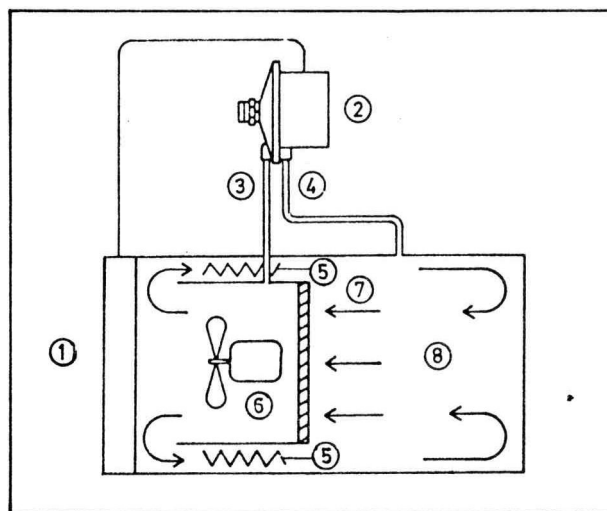
Slika 30. 1 – manometar "Magnehelic"; 2 – pad pritiska; 3 – brzina vazduha; 4 – filter koji se ispinjuje; 5 – struja; 6 – napon; 7 – ventilator; 8 – izvor naizmjenične struje promenljivog napona

31. Stanje zaprljanosti filtra u skupljaču prašine (industrijskom "usisivaču")

Skupljač prašine (sl. 31) može se lako prenositi kroz industrijski objekat. Radnik postavlja otvor creva velikog prečnika na mesto odakle treba pokupiti prašinu. Usisana prašina se skuplja na filtru koji je postavljen u samom uređaju. Ventilatorom, postavljenim na vrhu, ostvaruje se strujanje vazduha kroz filtre. Za prašnje pada pritiska kroz filtre, na uređaju je fabrički ugrađen diferencijalni manometar "Magnehelic". Kada pad pritiska kroz filter dostigne određenu vrednost (usled hvatanja čestica na filtarskoj masi), signalizira se da je potrebno čišćenje filtra. Čišćenje se počinje ručno, strujom vazduha suprotnog smera. Prašina istrešena iz filtarske mase skuplja se u bunkeru, na dnu uređaja. Umesto manometra "Magnehelic" može se koristiti



Slika 31. 1 – izlaz vazduha; 2 – ventilator; 3 – vrata za filter; 4 – bunker za prašinu; 5 – manometar "Magnehelic"; 6 – crevo za skupljanje prašine



Slika 32. 1 – komandna tabla; 2 – diferencijalni presostat; 3 – NP; 4 – VP; 5 – grejač; 6 – ventilator; 7 – filter; 8 – komora peći

diferencijalni manometar "Minihelic". Ukoliko se zahteva automatsko čišćenje filtra, koristi se diferencijalni manometar "Photohelic", presostat. Kada se dostigne određena zaprljanost filtra, električnim kontaktom se aktivira struja vazduha suprotnog smera i otrese prašina sa filtra.

32. Kontrola rada komercijalne peći

Mnoge velike komercijalne peći za zagrevanje i pečenje zahtevaju ostvarivanje prinudne cirkulacije vazduha. Usled kvara na ventilatoru, ili prekomerne zaprljanosti (začepljenosti) filtra, moglo bi doći do prekomernog zagrevanja unutrašnjosti peći. Za zaštitu peći od pregrevanja, koristi se "Dwyerov" diferencijalni presostat, koji meri razliku pritiska u komori za zagrevanje i kanalu za vazduh, u koji je smešten ventilator (sl. 32). Ukoliko pad pritiska prekorači postavnu vrednost, presostat isključuje grejače i pali signalnu lampicu na komandnoj tabli.