

EN 334:1999.

REGULATORI PRITISKA GASA ZA ULAZNI PRITISAK DO 100 BAR (III)

7.2.6.4. Ispitivanje funkcionalnosti pod stabilnim uslovima

7.2.6.4.1. Opšti zahtevi

Ova ispitivanja treba izvršiti na temperaturi okoline. Svrha je verifikacija vrednosti koje je utvrdio proizvođač za:

- klasu tačnosti,
- maksimalnu širinu histereza, ako je zahtevana u specifikaciji kupca,
- grupu pritiska zatvaranja,
- grupu zone zatvaranja,
- maksimalnu tačnost protoka i minimalni protok.

Ispitivanje treba izvršiti gde postoje tehničke mogućnosti i ekonomska opravdanost na ispitnoj instalaciji u saglasnosti sa 7.2.6.4.7. Gde to nije slučaj, alternativno ispitivanje i metode proračuna npr. one objašnjene u aneksu B ili modelirano ispitivanje na ispitnom uzorku manje razmere kao što je opisano u EN 60534-2-3, može se koristiti za određivanje $Q_{\max, p_{\min}}$; $Q_{\max, p_{\min}}$, AC, SG i širine histereza prema specifikaciji naručioca pri sledećim preduslovima:

- a) najveću moguću veličinu i najmanju veličinu iz serije regulatora treba ispitati koristeći ispitnu instalaciju u saglasnosti sa 7.2.6.4.7;
- b) dokazati da je alternativni metod koji je izabran pouzdan pomoću upoređivanja rezultata sa onima iz ispitivanja pri punim radnim uslovima pri konkretnoj veličini regulatora;
- c) upotrebiti alternativni metod za veće veličine regulatora iz iste serije.

Međutim, ako se regulator ili čak najmanji regulator iz serije ne može ispitati u saglasnosti sa 7.2.6.4.7, metoda ispitivanja kako je opisana u aneksu B može se koristiti bez drugih preduslova.

Usaglašenost sa zahtevima performansi će se proveravati, prema samo tri familije karakterističnih krivih za tri različite vrednosti izlaznog pritiska izabranih iz opsega podešavanja W_h u saglasnosti sa sledećim kriterijumima:

$$P_{\min}, P_{\max} \text{ i } P_{\text{aint}} = P_{\min} + (P_{\max} - P_{\min})/3.$$

Za svaku familiju karakterističnih krivih tri vrednosti ulaznog pritiska treba odabrati unutar opsega ulaznog pritiska b_{pe} u saglasnosti sa sledećim kriterijumima:

$$P_{\min}, P_{\max} \text{ i } P_{\text{eav}} = (P_{\min} + P_{\max})/2 \text{ (zaokružen na najbliži ceo broj).}$$

Regulator treba održati pod pritiskom u toku čitavog procesa bez prekida ovog uslova sve dok se određivanje familije karakterističnih kriva ne okonča.

7.2.6.4.2. Određivanje karakteristične krive i verifikacija pojasa i histereza

Sa razumevanjem da "stvarna tačka podešavanja" ne može biti određena na početku ovog postupka, podešavanje regulatora treba izvršiti pri:

- ulaznom pritisku jednakom p_{eav} i
- zapreminskom protoku preporučenom od proizvođača.

Promene prvobitnog podešavanja do okončanja celog postupka određivanja pojedine karakteristične krive, ili familije karakterističnih krivih, nije dozvoljeno. Ventil za regulisanje zapreminskog protoka 8 (slika 14) treba koristiti za promenu zapreminskih protoka. Radno vreme ventila treba da bude ne manje od vremena odziva regulatora kako je određeno od proizvođača. Zapreminske protoke izmerene sa meračem protoka 9 (slika 14) treba preračunati u odnosu na:

- standardne uslove (videti 3.2.1.2.1) i
- vazduh na referentnoj temperaturi od 15°C na ulazu u regulator na ispitivanju.

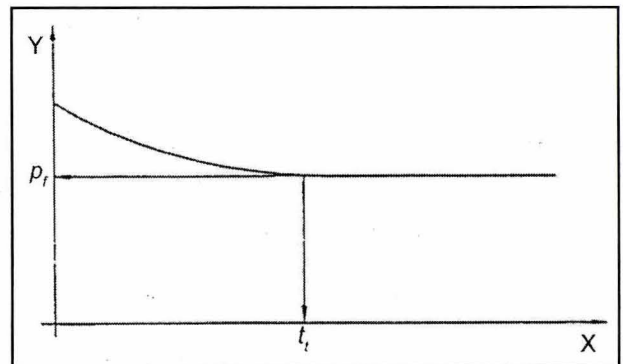
Za okončanje ovog postupka treba koristiti sledeću jednačinu:

$$Q = 16,75 \cdot \frac{P_M + P_b}{t_M + 273} \cdot Q_M \cdot \sqrt{d(t_c + 273)} \quad (11)$$

gde su:

- P_M - pritisak gasa na meraču protoka,
- Q_M - zapreminski protok izmeren na meraču protoka,
- t_c - temperatura gasa u °C na ulazu regulatora na ispitivanju,
- t_M - temperatura gasa na meraču protoka u °C.

Najmanje 11 različitih merenja koja se uobičajeno raspoređuju preko punog opsega vrednosti između Q_0 i Q_{\max} (5 sa rastućim zapreminskim protokom, 4 sa opadajućim zapreminskim protokom i dodatno merenje pri nultom zapreminskom protoku i jedno na početku podešavanja) treba izvesti za svaki par vrednosti p_e i p_{as} .



Slika 11. Grafička prezentacija 7.2.6.4.3; X - vreme za smanjenje zapreminskog protoka do nule, Y - pritisak sa izvršnim elementom u zatvorenom položaju

Slika 3 je primer dijagrama koji prikazuje važne detalje kao što su početak podešavanja, izmereni rezultati i karakteristična kriva za upravljanu promenljivu u odnosu na jedan par vrednosti p_c i p_{as} .

7.2.6.4.3. Određivanje pritiska zatvaranja i verifikacija unutrašnje zaptivnosti

Pritisak zatvaranja treba odrediti u vezi sa ispitivanjima koja se izvode radi određivanja karakteristične krive upravljane promenljive. Vreme koje je potrebno za smanjenje zapreminskog protoka do nule treba da ne bude manje od vremena zatvaranja regulatora. Ovaj uslov sudimo da će biti zadovoljen kada ustanovimo da je pritisak zatvaranja nezavisan od vremena potrebnog za smanjenje zapreminskog protoka do nule (vidi sliku 11).

Pritisak zatvaranja p_f treba izmeriti dva puta, posle 1 min i 2 min od zatvaranja regulatora. Kada je ulazni pritisak viši od 16 bar drugo merenje treba izvršiti nakon 5 min. Bilo koju vrednost pritiska zatvaranja na koju mogu delovati temperaturne promene fluida sadržanog u zapremini između regulatora na ispitivanju i ventila regulacije zapreminskog protoka, treba preračunati i uspostaviti odnos na početnu temperaturu, koristeći sledeću formulu:

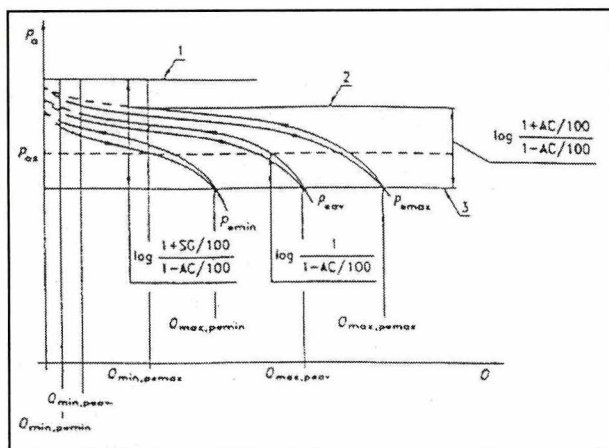
$$p_f = (t + 273)/(t_i + 273) \cdot (p_{fi} + p_b) - p_b \quad (12)$$

gde su:

- p_b – apsolutni atmosferski pritisak okoline,
- p_{fi} – pritisak zatvaranja u odnosu na drugo merenje,
- t – temperatura gasa u °C koja se odnosi na prvo merenje,
- t_i – temperatura gasa u °C koja se odnosi na drugo merenje.

Regulator treba smatrati nepropusno zaptivenim ako su dva poslednja pritiska zatvaranja, korigovana na početnu temperaturu identična (uzimajući u obzir tačnost mernog sistema) ili usaglašenost sa zahtevima protoka unutrašnjeg propuštanja datim u tabeli 13 ili pr EN 1349, ako je određeno u specifikaciji naručioca (vidi aneks F i G).

Pritisak zatvaranja regulatora treba pretpostaviti kao jednak proseku poslednja dva izmerena pritiska. Za merenje pritiska zatvaranja izlazni cevovod ispitne instalacije treba da ima najmanju dužinu određenu na slici 14.



Slika 12. Grafički primer 7.2.6.4.4; 1 – max. granica za p_f , 2 – max. granica za p_a sa Q izvan zone zatvaranja, 3 – min. granica za p_a

7.2.6.4.4. Određivanje klase tačnosti grupe pritiska zatvaranja, grupe zone zatvaranja, maksimalne tačnosti zapreminskog protoka i minimalnog zapreminskog protoka koji se odnose na dati opseg ulaznih pritiska

Određivanje se zasniva na optimalnom obuhvatanju svake familije karakterističnih krivih sa vertikalnim i horizontalnim graničnim linijama kako je prikazano na slici 5. Primer postupka optimalnog obuhvatanja je prikazan na slici 12 i koje se objašnjava na sledeći način:

- nacrtati karakteristične krive ili familiju u semilogaritamskom dijagramu sa zapreminskim protocima na decimalnoj skali apscisne ose i izlaznim pritisacima na logaritamskoj skali ordinatne ose;
- ucrtati na taj dijagram, na optimalni način, tri horizontalne linije raspoređene kako je prikazano na slici 12, optimizacija položaja tih linija je postignuta kada je najveći mogući broj zahteva ispunjen;
- identifikovati stvarnu tačku podešavanja gde isprekidana horizontalna linija preseca ordinatnu osu;
- obezbediti da $Q_{max,peav}$, $Q_{max,pemin}$, $Q_{max,pemax}$, $Q_{min,peav}$, $Q_{min,pemin}$, AC i p_f budu unutar uspostavljenih granica.

Druge ekvivalentne optimalne metode obuhvatanja mogu se koristiti.

Ako podaci o performansama koje je dao proizvođač nisu usaglašeni, izveštaj o ispitivanju treba da razmotri podatke o stvarnim performansama uzete iz tipskog ispitivanja.

7.2.6.4.5. Radna provera na graničnim temperaturama od -10°C ili -20°C i 60°C

Regulator treba da bude instaliran u primernom termostatički upravljanom okruženju. Za početak provere ispitni medijum treba dovesti do odgovarajuće temperature.

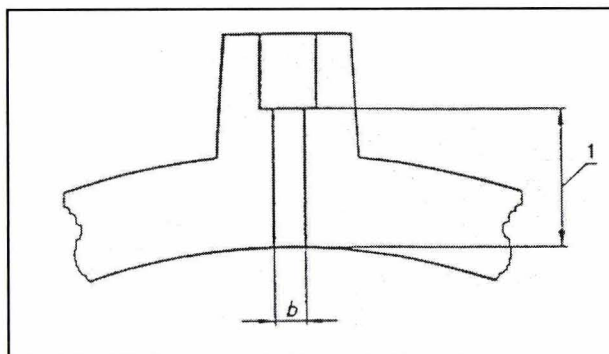
Provera treba da verifikuje unutrašnju zaptivnost i da odredi pritisak zatvaranja u saglasnosti sa 7.2.6.4.3. pod sledećim uslovima: max. ulazni pritisak/min. izlazni pritisak, min. ulazni pritisak/min. izlazni pritisak, pri odgovarajućim temperaturama.

Pritisak zatvaranja na graničnoj temperaturi od -20°C treba da bude:

$$\leq p_{as} \cdot (1 + 2SG/100)$$

Pritisak zatvaranja na drugim graničnim temperaturama treba da bude:

$$\leq p_{as} \cdot (1 + SG/100)$$



Slika 13. Preporučeni otvor za (merenje) pritiska; 1 – minimum 2,5 b, preporučeno 5b

gde su p_{as} i SG određeni na temperaturi okoline.

Provera za određivanja pomeranja izvršnog elementa regulatora treba takođe da bude izvršena pri uslovu bez protoka da bi se prikazalo da se regulator može potpuno otvoriti.

Ako je određeno u specifikaciji kupca, alternativne metode u saglasnosti sa aneksom B se mogu koristiti.

7.2.6.4.6. Metode za merenje nivoa pritiska zvuka

Potpuno sastavljen regulator sa svim svojim dodatnim uređajima treba da bude instalisan između 0,8 m i 1,2 m iznad nivoa tla i u saglasnosti sa zahtevima određenim pod 7.2.6.4.7 u pogledu brzina gasa u ispitnoj instalaciji.

Tlo treba da bude jedan od uobičajenih betona ili slične konstrukcije. Pažljivo treba obezbediti da se mogući drugi efekti zvučne emisije u odnosu na buku koju generiše regulator isključe (na primer buka generisana na ventilu za regulaciju protoka ili spoljno okruženje). Tačke merenja zvučne emisije treba da budu u saglasnosti sa slikom 7.

Merenje nivoa pritiska zvuka može se izvršiti na ispitnoj instalaciji izgrađenoj u saglasnosti sa slikom 14 ako su gornji zahtevi zadovoljeni.

Rezultate merenja treba izraziti tako da budu usaglašeni sa odgovarajućim pravilima i zahtevima ovog evropskog standarda.

Izveštaj o ispitivanju treba da sadrži sledeće podatke:

- postupak ispitivanja;
- debljinu zida i nazivni prečnik ulaznih i izlaznih cevi;
- naznaku tačke pri kojoj je izmereni nivo pritiska zvuka najveći;
- jedinice mera koje su upotrebljene za izražavanje rezultata.

7.2.6.4.7. Zahtevi ispitne instalacije

Ispitivanja treba izvršiti na ispitnoj instalaciji izrađenoj kako je određeno na slici 14 ili u saglasnosti sa EN 60534-2-3 namenski. Nazivni prečnik cevovoda sa priključnim slavinama i ventilima za regulaciju protoka sa regulatorom ne treba da bude manji od nazivnog prečnika regulatora i odabrani tako da obezbede da u svim radnim uslovima ispitivanja brzina gasa ne prekoračuje 50 m/s za pritisak $\geq 0,5$ bar i 25 m/s za pritiske $< 0,5$ bar.

Veza između regulatora i ispitne instalacije treba da bude izvedena upotrebom koncentričnih reducira u saglasnosti sa ISO 3419 ili ekvivalentom. Prečnik otvora za (merenje) pritiska b prikazan na slici 13 treba da bude najmanje 3 mm i treba da bude ne veći od 12 mm ili jedne desetine nazivnog prečnika cevi, koje je manje. Otvor treba da bude kružni i njegove ivice treba da budu čiste i oštre ili blago skinute i bez oštećenja ili drugih nepravilnosti. Svaki pogodan metod za izradu fizičke veze je prihvatljiv ukoliko obezbeđuje da su gornje preporuke ispoštovane. Međutim, fitinzi (spojni elementi) ne treba da izlaze u unutrašnjost cevovoda.

U slučaju nestabilnih uslova usled varijacija zapreminskog protoka kao posledice rada ventila za regulaciju protoka 8 (vidi sliku 14), dozvoljeno je uvećati dužinu cevovoda koja je priključena na ventil regulacije proto-

ka 8 (vidi sliku 14) do regulatora, ili obezbediti dodatnu zapreminu instalirajući paralelan vod ili rezervoar.

Ispitivanje pritiska zatvaranja treba uvek izvršiti na ispitnoj instalaciji na kojoj odtočni cevovod ima najmanju zahtevanu dužinu. Za ova ispitivanja dodatna odtočna zapremina nije dozvoljena. Merač protoka treba da bude u saglasnosti sa uputstvima proizvođača.

NAPOMENA. Za alternativne metode ispitivanja pod uslovima 7.2.6.4.1 videti takođe aneks B.

7.2.7. Završni pregled

Nakon okončanja tipskog ispitivanja, ispitni uzorci treba da budu rastavljeni i pregledani. Na njima ne sme biti vidljivih dokaza: oštećenja, preteranog habanja, zamora ili bilo kakve promene u položaju komponenta.

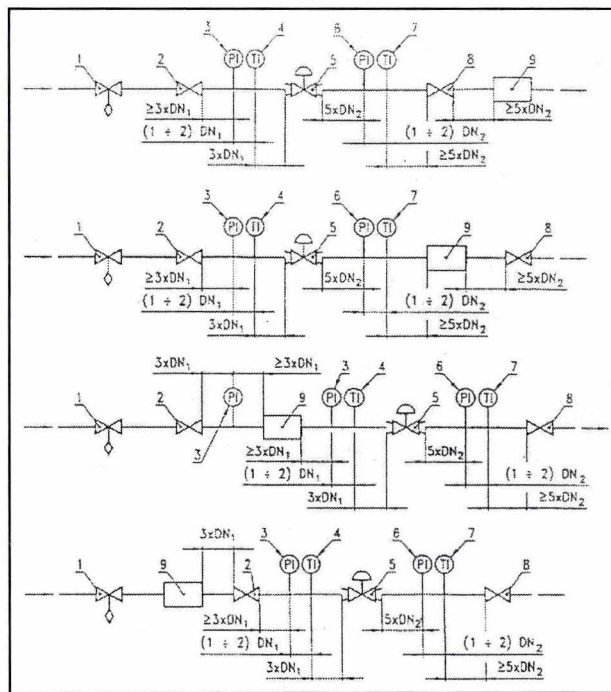
8. DOKUMENTACIJA

8.1. Dokumentacija koja se odnosi na tipsko ispitivanje

8.1.1. Dokumentacija koja se odnosi na tipsko ispitivanje

Sledeća dokumentacija treba da bude na raspolaganju za vreme izvođenja tipskog ispitivanja:

- a) fotografije i/ili prospekti;
- b) radna šema i odgovarajući opis;
- c) tehnički podaci za seriju regulatora i spisak podataka o performansama koje treba potvrditi;
- d) sklopni crtež regulatora;
- e) sveobuhvatan dimenzioni crtež;
- f) crtež natpisne ploče;
- h) sastavnica sa opisom materijala za sve komponente;



Slika 14: 1. sigurnosni uređaj za sprečavanje prevelikog pritiska ako je neophodno, 2. ulazni ventil (slavina) sa punim otvorom, 3. ulazni pokazivač pritiska, 4. ulazni pokazivač temperature, 5. regulator na ispitivanju, 6. pokazivač izlaznog pritiska, 7. pokazivač izlazne temperature, 8. ventil regulacije protoka, 9. merač protoka, DN_1 – nazivni prečnik dotičnog cevovoda priključenog na ispitivani regulator, DN_2 – nazivni prečnik odtočnog cevovoda priključenog na ispitivani regulator

- i) radionički crteži svih delova pod pritiskom i kritičnih unutrašnjih delova.

8.1.2. Izveštaj o ispitivanju

Pri okončanju tipskog ispitivanja izveštaj će obezbediti opise rezultata ispitivanja koje je izvršeno.

Ako su korišćene alternativne metode prema uputstvima 7.2.6.4.1 ili aneksa B, one moraju biti detaljno obrađene u odgovarajućem delu izveštaja o ispitivanju.

8.2. Dokumentacija koja se odnosi na fabričko ispitivanje

8.2.1. Dokumentacija koja se obezbeđuje na zahtev kupca

Sertifikat inspekcije, materijala i IBR (ispitivanja bez razaranja), sertifikati delova pod pritiskom itd., kako je određeno u specifikaciji kupca.

8.2.2. Dokumentacija koja se obezbeđuje sa regulatorom

Uputstvo za ugradnju i održavanje, na jeziku zemlje odredišta, davanje jasnih uputstava za sigurnosne zahteve koja se tiču ovlašćenih i neovlašćenih zahvata treba da budu uključeni uz svaki regulator ili pošiljku regulatora.

8.3. Dokumentacija koja se odnosi na nadgledanje

8.3.1. Dokumentacija koja treba da bude na raspolaganju za nadgledanje

Za svaku seriju regulatora proizvođač treba da stavi na raspolaganje sledeću dokumentaciju:

- izveštaj o tipskom ispitivanju,
- zapise provera koje su zadovoljavajuće izvršene u toku proizvodnog procesa.

8.3.2. Izveštaj o nadgledanju

Izveštaj o nadgledanju treba da navede rezultate ispitivanja i verifikacija izvršenih u saglasnosti sa 7.1.5.

9. Obeležavanje

9.1. Opšti zahtevi

Svaki regulator treba da nosi oznake koje sadrže najmanje sledeće podatke:

- proizvođač i/ili registrovan zaštitni znak;
- tip regulatora;
- serijski broj;
- godina proizvodnje;
- nazivni prečnik DN;
- dozvoljeni pritisak p_{zul} ;
- dopušteni ulazni pritisak p_{emax} ;
- posebno područje podešavanja W_a ;
- opseg radnih temperatura (klasa 1 ili klasa 2);
- prečnik sedišta (samo gde su različite veličine) ili podešenost ventila (za ovaj termin videti EN 60534-1);
- maksimalni radni pritisak komponenti p_{max} zaštićenih komora (samo za regulatore sa diferencijalnom čvrstoćom);
- klasa propuštanja u saglasnosti sa pr EN 1349, ako je poznata.

Podaci treba da budu prikazani upotrebom simbola ovog evropskog standarda.

Smer protoka treba obeležiti jasno i trajno na telu sa strelicom.

Ako se koristi natpisna pločica, ona treba da bude trajno čitljiva i pričvršćena na jasno vidljivom mestu. Sve gore navedene tehničke detalje treba ponoviti i na radnim uputstvima.

9.2. Obeležavanje za različite veze

Svaka veza treba da bude obeležena terminima

- funkcije, npr. odušni vod, opitni vod, ispusni vod,
- najmanji nazivni prečnik za priključne vodove.

9.3. Obeležavanje ugrađenih sigurnosnih uređaja

Sigurnosni uređaji treba da budu obeleženi prema odgovarajućim standardima.

(Kraj)