

MEĐUNARODNI
DOKUMENT

OIML R 117
Izdanje 1995.

**Mjerni sustavi za kapljevine različite
od vode**



ORGANISATION INTERNATIONALE
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

MEĐUNARODNA ORGANIZACIJA
ZA ZAKONSKO MJERITELJSTVO

Naslov izvornika:

INTERNATIONAL RECOMMENDATION OIML R 117

Measuring systems for liquids other than water

Ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

NAKLADNIK: *Državni zavod za mjeriteljstvo* • PREVEO: *Mirko Vuković* • LEKTORIRAO: *Luka Vukojević* •
PRIPREMA SLOGA: *LASERplus d.o.o., Zagreb, Tihana Bakarić* • *Zagreb, listopad, 2007.*

Prijevod međunarodne preporuke OIML R 117 nije namijenjen za raspačavanje nego kao radni materijal isključivo za potrebe DZM-a.

Sadržaj

<i>Predgovor</i>	3
<i>Nazivlje</i>	4
1 Područje primjene	11
1.1 Opseg	11
1.2 Mjerene kapljevine	11
2 Opći zahtjevi	11
2.1 Sastavni dijelovi mjernog sustava	11
2.2 Pomoćni uređaji	12
2.3 Područje rada	12
2.4 Razredi točnosti	13
2.5 Najveće dopuštene pogreške	14
2.6 Uvjeti za primjenu najvećih dopuštenih pogrešaka	14
2.7 Odredbe za pokazivanja dobivena pretvorbom	15
2.8 Najveće dopuštene pogreške računala	16
2.9 Pokazivanja	16
2.10 Uklanjanje zraka ili plinova	17
2.11 Indikator plina	20
2.12 Točka transfera	20
2.13 Potpuno punjenje mjernog sustava	20
2.14 Pražnjenje	21
2.15 Promjene unutrašnjeg obujma punih crijeva	21
2.16 Grane i obilazni vodovi	21
2.17 Mehanizmi za regulaciju i zatvaranje	22
2.18 Različite odredbe	22
2.19 Oznake	22
2.20 Uređaji za za plombiranje i žigovi	23
3 Zahtjevi koji se odnose na mjerila i pomoćne uređaje mjernog sustava	24
3.1 Mjerilo	24
3.2 Pokazni uređaj	26
3.3 Uređaj za pokazivanje cijena	27
3.4 Ispisni uređaj	28
3.5 Uređaj za pohranu podataka	29
3.6 Uređaj za prednamještanje	29
3.7 Uređaj za pretvorbu	30
3.8 Računalo	30
4 Mjerni sustavi opremljeni elektroničkim uređajima	31
4.1 Opći zahtjevi	31
4.2 Uređaj za napajanje električnom energijom	31
4.3 Provjerni uređaji	31

5	Posebni zahtjevi za određene tipove mjernih sustava	34
5.1	Razdjelnici goriva	34
5.2	Mjerni sustavi na autocisternama za prijevoz i isporuku kapljevina niske viskoznosti (≤ 20 mPa·s) koje se skladište na atmosferskome tlaku, s iznimkom pitkih kapljevina	35
5.3	Mjerni sustavi za istakanje iz brodskih spremnika, željezničkih cisterna i autocisterna koji upotrebljavaju međuspremnik	37
5.4	Mjerni sustavi za ukapljene plinove pod tlakom (osim razdjelnika LPG-a)	37
5.5	Mjerni sustavi za mlijeko	39
5.6	Mjerni sustavi na cjevovodu i sustavima za punjenje brodova	39
5.7	Razdjelnici goriva za ukapljene plinove pod tlakom (razdjelnici LPG-a)	40
5.8	Mjerni sustavi za punjenje zrakoplova gorivom	41
5.9	Razdjelnici mješavine	42
5.10	Sustav za samoposluživanje s razdjelnicima goriva	44
5.11	Drugi sustavi samoposluživanja	46
6	Mjeriteljski nadzor	46
6.1	Odobrenje modela	46
6.2	Prva ovjera	52
6.3	Naknadna ovjera	52
	Dodatak A – Ispitivanje radnih značajka za elektroničke mjerne sustave	53
	Dodatak B – Ispitivanje otplinjača	60
	Dodatak C – Nazivlje razvrstano abecednim redom i temama	69
	Dodatak D – Upute za tipno odobrenje	73

PREDGOVOR

Međunarodna organizacija za zakonsko mjeriteljstvo (OIML) svjetska je međuvladina organizacija čiji je osnovni cilj usklađivanje propisa i mjeriteljskih provjera koje primjenjuju nacionalne mjeriteljske službe ili srodne organizacije njezinih zemalja članica.

Dvije su osnovne kategorije OIML publikacija:

- 1) **međunarodne preporuke (OIML R)**, koje su model propisa kojima se utvrđuju mjeriteljske značajke koje se zahtijevaju za određena mjerila te koje utvrđuju metode i opremu za provjeru njihove sukladnosti; zemlje članice moraju koliko je moguće primjenjivati preporuke OIML-a;
- 2) **međunarodni dokumenti (OIML D)**, koji su po naravi obavijesni dokumenti čija je svrha poboljšati rad mjeriteljskih služba.

Nacrte OIML preporuka i dokumenata razvijaju tehnički odbori ili pododbori koje osnivaju zemlje članice. Određene međunarodne i regionalne ustanove sudjeluju također na savjetodavnoj osnovi.

Sporazumi o suradnji uspostavljaju se između OIML-a i određenih ustanova, kao npr. ISO-a i IEC-a, s ciljem izbjegavanja proturječnih zahtjeva; posljedica toga je da proizvođači i korisnici mjerila, ispitni laboratoriji itd. mogu primjenjivati istodobno OIML publikacije i publikacije drugih ustanova.

Međunarodne preporuke i međunarodni dokumenti objavljuju se na francuskome (F) i engleskome (E) jeziku i podvrgavaju se periodičnim prerađama.

Publikacije OIML-a mogu se dobiti u sjedištu organizacije:

Bureau International de Métrologie Légale
11, rue Turgot – 75009 Paris – France
Tel.: 33 (1) 48 78 12 82 i 42 85 27 11
Faks: 33 (1) 42 82 17 27

Ovu publikaciju – s oznakom OIML R 117, izdanje iz 1995. (E) – izradio je pododbor OIML-a TC 8 / SC 3 *Dinamičko mjerenje obujma (kapljevina različitih od vode)*. Nju je 1994. godine za konačno objavljivanje odobrio Međunarodni odbor za zakonsko mjeriteljstvo, a 1996. godine podnijet će se na formalno odobrenje Međunarodnoj konferenciji za zakonsko mjeriteljstvo. Ona zamjenjuje prijašnje preporuke R 5, 27, 57, 67 i 77.

NAZIVLJE

Nazivlje koja se upotrebljava u ovoj preporuci usklađeno je s *Međunarodnim rječnikom osnovnih i općih naziva u metrologiji* (VIM, izdanje iz 1993.) i *Rječnikom zakonske metrologije* (VML, izdanje 1978.). Osim toga za svrhe ove preporuke primjenjuju se sljedeće definicije:

Napomene:

- 1) Ovo se nazivlje mora smatrati dijelom ove preporuke.
- 2) Niže navedno nazivlje razvrstano je prema funkcionalnom stajalištu. Dodatak C daje razredbu abecednim redom i prema temama.

T.1 Mjerni sustav i njegovi sastavni dijelovi

T.1.1 Mjerilo obujma kapljevina

Mjerilo namijenjeno za neprekidno mjerenje, pohranu i prikaz obujma kapljevine koja prolazi kroz mjerni pretvornik u mjernim uvjetima.

Napomena: Mjerilo uključuje barem jedan mjerni pretvornik, računalo (uključujući uređaje za ugađanje ili ispravljanje, ako postoje) i pokazni uređaj.

T.1.2 Mjerni pretvornik

Dio mjerila koji pretvara protok ili obujam mjerene kapljevine u signale koji se vode na računalo. On može biti samostalan ili može upotrebljavati vanjsko napajanje.

Napomena: Za svrhe ove preporuke mjerni pretvornik uključuje osjetilo protoka ili obujma.

T.1.3 Računalo

Dio mjerila koji prima izlazne signale s pretvornika i eventualno pridruženih mjerila, pretvara ih i, ako je to prikladno, rezultate pohranjuje u memoriju sve dok se upotrebljavaju. Osim toga računalo ima mogućnost dvosmjernu komunikaciju s perifernom opremom.

T.1.4 Pokazni uređaj

Dio mjerila koji neprekidno prikazuje mjerne rezultate.

Napomena: Ispisni uređaj koji daje pokazivanje na kraju mjerenja nije pokazni uređaj.

T.1.5 Pomoćni uređaj

Uređaj namijenjen za obavljanje posebne funkcije, izravno uključen u obradbu, prijenos ili prikazivanje mjernih rezultata.

Glavni su pomoćni uređaji:

- uređaj za namještanje ničtice
- uređaj za ponavljanje pokazivanja
- ispisni uređaj
- uređaj za pohranu podataka
- uređaj za pokazivanje cijene
- uređaj za pokazivanje ukupnoga protoka
- uređaj za pretvorbu
- uređaj za prednamještanje
- uređaj za samoposluživanje

Napomena: Na pomoćni se uređaj može, ali ne mora primjenjivati zakonski mjeriteljski nadzor u skladu s njegovom funkcijom u mjernome sustavu ili u skladu s nacionalnim zakonodavstvom.

T.1.6 Dodatni uređaj

Dio ili uređaj različit od pomoćnog uređaja koji se zahtijeva kako bi se osigurala ispravnost mjerenja ili je namijenjen za olakšanje radnja na mjerenju, ili koji može na bilo koji način utjecati na mjerenje.

Glavni su dodatni uređaji:

- otplinjač
- indikator plina
- nadzorno staklo
- filter, pumpa
- uređaj koji se upotrebljava za točku transfera
- uređaj za sprečavanje vrtloženja
- grane ili obilazni vodovi
- ventili, crijeva.

T.1.7 Mjerni sustav

Sustav koji sadržava samo mjerilo i sve pomoćne i dodatne uređaje.

T.1.8 Uređaj za prednamještanje

Uređaj koji omogućuje odabir mjerene količine i automatski zaustavlja protok kapljevine na kraju mjerenja odabrane količine.

Napomena: Prednamještena veličina može biti obujam, masa ili odgovarajuća cijena koju treba platiti.

T.1.9 Uređaj za ugađanje

Uređaj koji je ugrađen u mjerilo, a dopušta samo pomak krivulje pogrješke općenito paralelno samoj toj krivulji, kako bi se pogrješka dovela u granice najvećih dopuštenih pogrješaka.

T.1.10 Pridružena mjerila

Mjerila koja su spojena na računalo, Uređaj za ispravljanje ili pretvorbu, namijenjen za mjerenje određenih količina koje su karakteristične za kapljevinu radi korekcije ili pretvorbe.

T.1.11 Uređaj za ispravljanje

Uređaj koji je spojen na mjerilo ili ugrađen u mjerilo, a služi za automatsko ispravljanje obujma u mjernim uvjetima, uzimajući u obzir protok i/ili značajke mjerene kapljevine (viskoznost, temperaturu, tlak...) i unaprijed određenu krivulju umjeravanja.

Svojstva kapljevine mogu se mjeriti uporabom pridruženih mjerila, ili mogu biti pohranjena u memoriju mjerila.

T.1.12 Uređaj za pretvorbu

Uređaj koji automatski pretvara obujam izmjeren u mjernim uvjetima u obujam u osnovnim uvjetima ili u masu, uzimajući u obzir svojstva mjerene kapljevine (temperaturu, tlak, gustoću, relativnu gustoću....) koja se mjere uporabom pridruženih mjerila, ili su pohranjena u memoriji.

Količnik obujma u osnovnim uvjetima ili mase i obujma u mjernim uvjetima naziva se "faktorom pretvorbe".

T.1.13 Mjerni uvjeti

Stanje kapljevine čiji se obujam mjeri u mjernoj točki (primjer: temperatura i tlak mjerene kapljevine).

T.1.14 Osnovni uvjeti

Specificirani uvjeti u koje se provodi pretvorba mjerenog obujma (primjer: osnovna temperatura i osnovni tlak).

- Napomene:*
- 1) Ne smiju se brkati mjerni i osnovni uvjeti (koji se odnose samo na obujam kapljevine koja će se mjeriti ili bilježiti) s "određenim radnim uvjetima" i "referentnim uvjetima" koji se primjenjuju na utjecajne veličine.
 - 2) Preporučuje se da se za osnovne uvjete odaberu vrijednosti od 15 °C ili 20 °C i 101 325 Pa.

T.1.15 Točka transfera

Točka u kojoj se kapljevina definira kao isporučena ili primljena.

T.1.16 Odvajač plina

Uređaj koji se upotrebljava za neprekidno odvajanje i uklanjanje zraka ili plinova sadržanih u kapljevini.

Napomena: Općenito se uređaji definirani u podtočkama od T.1.16 do T.1.19 nazivaju otplinjačima.

T.1.17 Otplinjač

Uređaj koji se upotrebljava za uklanjanje zraka ili plinova nakupljenih u liniji napajanja mjerila u obliku džepova koji su donekle izmiješani s kapljevnom.

T.1.18 Posebni otplinjač

Uređaj koji kao i odvajač plina, ali pod manje strogim radnim uvjetima, neprekidno odvaja sav zrak ili plinove koji se nalaze u kapljevini te koji automatski zaustavlja protok kapljevine čim nastane rizik da bi zrak ili plinovi nakupljeni u obliku džepova koji su nedostavno pomiješani s kapljevnom mogli prodrijeti u mjerilo.

T.1.19 Kondenzacijski spremnik

U mjernim sustavima plinova ukapljenih pod tlakom, zatvoreni spremnik za skupljanje plinova iz mjerene kapljevine i njihovu kondenzaciju prije mjerenja.

T.1.20 Indikator plina

Uređaj koji omogućuje lako otkrivanje svih mjehurića zraka ili plina koji mogu biti prisutni u kapljevini.

T.1.21 Nadzorno staklo

Uređaj koji omogućuje, prije puštanja u rad i nakon obustave rada, provjeru jesu li svi dijelovi mjernog sustava u potpunosti ispunjeni kapljevnom.

T.2 Posebni tipovi mjernih sustava

T.2.1 Razdjelnik goriva

Mjerni sustav namijenjen za punjenje motornih vozila, manjih brodova i manjih zrakoplova.

T.2.2 Mjerni sustav na cjevovodu

Mjerni sustav koji se načelno instalira na nepokretni cjevovod koji spaja dva ili više nepokretnih spremnika.

Napomena: Taj se cjevovod opisuje protokolom kapljevine koji treba mjeriti i koji se općenito ne mijenja ili se mijenja neznatno u duljemu razdoblju.

T.2.3 Mjerni sustav za punjenje zrakoplova gorivom

Mjerni sustav namijenjen za punjenje zrakoplova gorivom koji se puni iz spremnika montirana na vozilo.

T.2.4 Mjerni sustav zrakoplova hidrantskoga tipa

Pokretni mjerni sustav namijenjen za punjenje zrakoplova gorivom koji se napaja iz hidrantske jame.

T.2.5 Razdjelnik smjese

Razdjelnik goriva koji osigurava smjese različitih stupnjeva benzina (višestupanjski razdjelnik) ili smjese benzina i ulja za podmazivanje (razdjelnik benzina – nafte) kroz jednu sapnicu.

T.2.6 Sustav za samoposluživanje

Sustav koji omogućuje korisniku da upotrebljava mjerni sustav u svrhu kupnje kapljevine za svoje potrebe.

T.2.7 Uređaj za samoposluživanje

Posebni uređaj koji je dio sustava za samoposluživanje koji omogućuje da u tome sustavu za samoposluživanje radi jedan ili više mjernih sustava.

Napomena: Uređaj za samoposluživanje uključuje sve elemente i sastavnice koje su obvezatne da bi mjerni sustav mogao raditi kao sustav za samoposluživanje.

T.2.8 Nadzirani način opsluživanja

Način opsluživanja sustava za samoposluživanje kod kojeg je prisutan dobavljač koji nadzire odobrenje isporuke.

Napomene:

- 1) Pri nadziranome načinu opsluživanja zaključenje transakcije odvija se prije nego što korisnik napusti mjesto isporuke.
- 2) Transakcija se zaključuje kad su zainteresirane strane objave svoj dogovor (eksplicitno ili implicitno) s obzirom na ukupnu svotu. To može biti plaćanje, potpis vaučera kreditne kartice, potpis narudžbe itd.
- 3) Strane u tome poslu mogu biti same stranke ili njihovi predstavnici (npr: zaposlenik u stanici za punjenje ili vozač kamiona).
- 4) Pri nadziranome načinu opsluživanja postupak mjerenja završava se u trenutku kad se zaključuje transakcija.

T.2.9 Nenadzirani način opsluživanja

Način opsluživanja sustava samoposluživanja u kojemu se sustavom samoposluživanja nadzire odobrenje isporuke na temelju djelovanja korisnika.

Napomena: Kad se radi o nenadziranome načinu opsluživanja, završetak postupka mjerenja ujedno je završetak bilježenja (ispisanih i/ili pohranjenih u memoriju) podataka koji se odnose na postupak mjerenja.

T.2.10 Plaćanje unaprijed

Vrsta plaćanja pri nadziranome ili nenadziranome načinu opsluživanja koja zahtijeva plaćanje za određenu količinu kapljevine prije početka isporuke.

T.2.11 Plaćanje nakon isporuke pri nadziranome načinu opsluživanja

Vrsta plaćanja pri nadziranome načinu opsluživanja koja zahtijeva plaćanje za isporučenu količinu kapljevine nakon što je isporuka izvršena, a prije nego što korisnik napusti mjesto isporuke.

T.2.12 Plaćanje nakon isporuke pri nenadziranome načinu opsluživanja (ili plaćanje s kašnjenjem)

Vrsta plaćanja pri nenadziranome načinu opsluživanja pri čemu se zahtijeva plaćanje isporučene količine nakon isporuke, ali pri čemu transakcija nije zaključena u trenutku kad kupac napusti mjesto isporuke, u skladu s implicitnim sporazumom s dobavljačem.

T.2.13 Ovjera mjernog sustava

Postupak koji dovodi mjerni sustav u stanje prikladno za početak isporuke.

T.2.14 Izravna prodaja u javnome prometu

Transakcija (prodaja ili kupnja) određenih količina kapljevina čije je plaćanje povezano s pokazivanjima koje daje mjerni sustav, pri čemu svaka strana ima pristup mjestu mjerenja, a jedna od njih je potrošač.

Napomene:

- 1) Potrošač može biti bilo koja osoba. Općenito je potrošač kupac, ali može biti i prodavač.
- 2) Glavni mjerni sustavi koji se upotrebljavaju za izravnu prodaju u javnome prometu su:
 - razdjelnici goriva
 - mjerni sustavi na autocisternama za prijevoz i isporuku loživog ulja za kućanstvo.

T.3 Mjeriteljske značajke

T.3.1 Primarno pokazivanje

Pokazivanje (na predočniku, otisnuto ili pohranjeno u memoriju) koje podliježe zakonskom mjeriteljskom nadzoru.

Napomena: Pokazivanja različita od primarnih općenito se nazivaju sekundarnim pokazivanjima.

T.3.2 Apsolutna mjerna pogreška

Mjerni rezultat manje (dogovorena) istinita vrijednost mjerene veličine. [VIM 3.10]

T.3.3 Relativna pogreška

Apsolutna mjerna pogreška podijeljena (dogovorenom) istinitom vrijednošću mjerene veličine. [VIM 3.12]

T.3.4 Najveće dopuštene pogreške

Krajnje vrijednosti pogreške koje dopušta ova preporuka.

Napomene:

- 1) U ovome tekstu najveće se dopuštene pogreške iskazuju, ovisno o slučaju, kao relativne pogreške (opći slučaj) ili kao apsolutne pogreške.
- 2) Da bi se pojednostavnilo pisanje, neke specifikacije u ovome tekstu uključuju usporedbu obujma (npr. razliku između rezultata dobivena pri nekim specificiranim uvjetima i rezultata dobivena pri referentnim uvjetima) s najvećom dopuštenom pogreškom. U tome je slučaju očigledno da je apsolutna najveća dopuštena pogreška, pridružena najvećoj relativnoj dopuštenoj pogreški koja se primjenjuje.

T.3.5 Najmanja mjerena količina mjernog sustava

Najmanji obujam kapljevine za koji je mjerenje mjeriteljski prihvatljivo za taj sustav.

Napomena: Za mjerne sustave namijenjene za isporuku najmanji se obujam naziva najmanjom isporukom a za mjerne sustave namijenjene za prijam najmanjim primitkom.

T.3.6 Najmanje specificirano odstupanje obujma

Apsolutna vrijednost najveće dopuštene pogreške za najmanju mjerenu količinu mjernog sustava.

T.3.7 Najmanje specificirano odstupanje cijene

Cijena koju treba platiti koja odgovara najmanjemu specificiranom odstupanju obujma.

T.3.8 Pogreška ponovljivosti

Za potrebe ove preporuke razlika između najvećeg i najmanjeg rezultata uzastopnih mjerenja iste količine provedenih pod istim uvjetima.

T.3.9 Unutrašnja pogreška

Pogreška mjernog sustava koji se upotrebljava u referentnim uvjetima.

T.3.10 Početna unutrašnja pogreška

Unutrašnja pogreška mjernog sustava kako je određena prije svih ispitivanja tehničkih značajka.

T.3.11 Neispravnost (*)

Razlika između pogreške pokazivanja i unutrašnje pogreške mjernog sustava.

T.3.12 Veća neispravnost (*)

Neispravnost koja je veća od veće od ovih dviju vrijednosti:

- jedne petine veličine najveće dopuštene pogreške za mjereni obujam,
- najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

(*) Definicije naziva označenih znakom (*) odnose se samo na elektroničke mjerne sustave.

Sljedeće se neispravnosti ne smatraju većim neispravnostima:

- neispravnosti koje potječu od istodobnih i međusobno neovisnih uzroka u samome mjerilu ili njegovim uređajima za provjeru
- prijelazne neispravnosti koje potječu od trenutačnih promjena u pokazivanju, ali koje se ne mogu tumačiti, pohraniti u memoriju ili prenijeti kao mjerni rezultat
- neispravnosti koje podrazumijevaju nemogućnost provedbe ikakvih mjerenja.

T.3.13 Izdržljivost (*)

Sposobnost mjernog sustava da održava svoje tehničke značajke tijekom određenog vremena uporabe.

T.3.14 Mjerni sustav s mogućnošću prekida rada ili bez mogućnosti prekida rada

Mjerni se sustav smatra sustavom s mogućnošću prekida rada ili bez mogućnosti prekida prema tome može li se protok kapljevine lako i brzo zaustaviti, ili ne može.

T.3.15 Obujam ciklusa

Obujam kapljevine koji odgovara radnomu ciklusu mjernoga pretvornika, tj. nizu kretanja na kraju kojih se svi unutrašnji pokretni dijelovi toga pretvornika po prvi put vrata u svoje početne položaje.

T.3.16 Periodične promjene

Najveća razlika tijekom jednoga radnog ciklusa između obujma proizvedena stapajima mjerenih dijelova i odgovarajućeg obujma koji pokazuje pokazni uređaj, pri čemu je on spojen na mjerni uređaj bez gibanja ili klizanja, i to tako da pokazuje na kraju ciklusa i za taj ciklus obujam jednak obujmu ciklusa; ta se promjena u nekim slučajevima može smanjiti ugradbom prikladnog uređaja za ispravljanje.

Napomena: Kad se određuje periodična promjena uključeno je djelovanje uređaja za ispravljanje.

T.3.17 Prvi element pokaznog uređaja

U pokaznome uređaju koji se sastoji od više elementa, element koji nosi ljestvicu s najmanjim podjeljkom ljestvice.

T.4 Ispitni uvjeti

T.4.1 Utjecajna veličina

Veličina koja nije podvrgnuta mjerenju, ali koja utječe na vrijednost mjerene veličine ili na pokazivanje mjernog sustava. [VIM 2.7]

T.4.2 Utjecajni faktor (*)

Utjecajna veličina čija se vrijednost nalazi u određenim radnim uvjetima mjernog sustava kako je specificirana ovom međunarodnom preporukom.

T.4.3 Smetnje (*)

Utjecajna veličina čija se vrijednost nalazi u granicama koje su specificirane u ovoj međunarodnoj preporuci, ali izvan specificiranih određenih radnih uvjeta mjernog sustava.

Napomena: Utjecajna je veličina smetnja ako za tu veličinu nisu specificirani određeni radni uvjeti.

T.4.4 Određeni radni uvjeti (*)

Uvjeti uporabe koji daju raspon vrijednosti utjecajnih veličina za koje mjeriteljske značajke moraju biti u granicama najvećih dopuštenih pogrešaka.

T.4.5 Referentni uvjeti

Skup specificiranih vrijednosti utjecajnih faktora utvrđenih kako bi se osigurale valjane međusobne usporedbe mjernih rezultata. [Prilagođeno iz VIM 5.7]

(*) Definicije naziva označenih znakom (*) odnose se samo na elektroničke mjerne sustave.

- T.4.6 Ispitivanje radnih značajka
Ispitivanje čija je svrha da se provjeri može li mjerni sustav koji se ispituje (EUT) obavljati funkciju za koju je namijenjen.
- T.4.7 Ispitivanje izdržljivosti
Ispitivanje čija je svrha provjera može li mjerni sustav održavati svoje radne značajke tijekom određenog razdoblja uporabe.
- T.4.8 Nesigurnost određivanja pogreške
Procjena koja opisuje raspon vrijednosti unutar kojih leži istinita vrijednost pogreške, uključujući sastavnice zbog etalona i njegove uporabe, te sastavnice zbog samoga ovjerenog ili umjerenog mjerila.
- Napomena:* Sastavnice zbog ovjerenog ili umjerenog mjerila u velikoj su mjeri povezane s razlučivanjem njegova pokaznog uređaja i s periodičnim promjenama.

T.5 Elektronička ili električna oprema

- T.5.1 Elektronički uređaj
Uređaj koji upotrebljava elektroničke podsklopove i obavlja posebnu funkciju. Elektronički se uređaji obično proizvode kao zasebne jedinice i mogu se neovisno ispitivati.
- Napomena:* Elektronički uređaji, kako su prethodno definirani, mogu biti cjeloviti mjerni sustavi ili dio mjernih sustava, posebno npr. uređaji navedeni u podtočkama od T.1.1 do T.1.5.
- T.5.2 Elektronički podsklop
Dio elektroničkog uređaja koji upotrebljava elektroničke sastavnice i ima vlastitu prepoznatljivu funkciju.
- T.5.3 Elektronička sastavnica
Najmanja fizička jedinica koja upotrebljava elektronsku ili šupljinsku vodljivost u poluvodičima, plinovima ili u vakuumu.
- T.5.4 Uređaj za provjeru
Uređaj koji je ugrađen u mjerni sustav i koji omogućuje otkrivanje većih neispravnosti i djelovanje u skladu s njima.
- Napomena:* Cilj je provjere prijenosnog uređaja provjera prima li prijamna oprema u potpunosti sve podatke koji se prenose (i samo te podatke).
- T.5.5 Automatski provjerni uređaji
Provjerni uređaji koji rade bez sudjelovanja operatera.
- T.5.6 Trajni automatski provjerni uređaji (tip P)
Uređaji za automatsku provjeru koji rade tijekom cijeloga postupka mjerenja.
- T.5.7 Automatski uređaji za povremenu provjeru (tip I)
Uređaj za automatsku provjeru koji proradi najmanje jedanput, na početku ili na kraju postupka mjerenja.
- T.5.8 Neautomatski uređaj za provjeru (tip N)
Uređaj za provjeru koji zahtijeva sudjelovanje operatera.
- T.5.9 Uređaj za napajanje električnom energijom
Uređaj koji daje potrebnu električnu energiju za elektroničke uređaje uporabom jednoga ili više izmjeničnih ili istosmjernih izvora.

MJERNI SUSTAVI ZA KAPLJEVINE RAZLIČITE OD VODE

1 Područje primjene

1.1 Opseg

Ova preporuka specificira mjeriteljske i tehničke zahtjeve primjenjive na dinamičke sustave za mjerenje količina kapljevina različitih od vode koji podliježu zakonskomu mjeriteljskom nadzoru. Ona također daje zahtjeve za odobrenje dijelova mjernih sustava (mjerila itd.).

Načelno se ova preporuka primjenjuje na sve mjerne sustave opremljene mjerilom kako je definirano u podtočki T.1.1 (neprekidno mjerenje) bez obzira na mjerno načelo ili njihovu primjenu, osim:

- mjerila s bubnjem za alkohol (OIML R 86)
- mjernih sustava za kriogene kapljevine (OIML R 81)
- mjernih sustava za izravno mjerenje mase (OIML R 105).

Međutim odredbe iz podtočke 4 mogu se primjenjivati na elektroničke mjerne sustave za alkohol i kriogene kapljevine. Ova se preporuka također primjenjuje na sustave u kojima se mjerenja obujma pretvaraju u pokazivanje mase.

Nadalje mogli bi se izraditi posebni propisi za mjerne sustave opremljene npr. ultrazvučnim ili vrtložnim mjerilima (određeni aspekti vrtložnih mjerila pokriveni su dokumentom OIML D 25). Tada bi bilo prikladno donijeti odluku o tome treba li takva mjerila uključiti u područje primjene ove preporuke.

Nije namjera ove preporuke sprečavati razvoj novih tehnologija.

Očekuje se da se nacionalnim ili međunarodnim propisima jasno specificira koji mjerni sustavi za kapljevine različite od vode podliježu zakonskomu mjeriteljskom nadzoru.

1.2 Mjerene kapljevine

Mjerni sustavi obuhvaćeni ovom preporukom mogu se upotrebljavati za sljedeće kapljevine:

- kapljeviti benzin i srodne proizvode: sirovu naftu, kapljevite ugljikovodike, ukapljeni naftni plin (LPG), kapljevita goriva, maziva, industrijska ulja itd. (vidi npr. norme ISO 1998-1, ISO 1998-2, ISO 6743-0, ISO 8216-0)
- kapljevitu hranu: mliječne proizvode (mlijeko, vrhnje itd.) pivo, mlado nehmeljeno pivo, vino i moštovi (jabukovača itd.), alkoholna pića (liker, viski itd.), bezalkoholna gazirana i negazirana pića, sokove i koncentrate, biljna ulja (sojino ulje, palmino ulje itd.).
- alkohol: čisti alkohol (etilni alkohol) i smjese samo etanola i vode (osim mjerila alkohola s bubnjem)
- kemijske proizvode u kapljeviteme stanju: HCl, H₂SO₄, amonijska voda itd.
- druge kapljevine: sve druge kapljevine osim hladne pitke vode i tople vode (vidi OIML R 49 i OIML R 72); primjeri: destilirana voda i deionizirana voda, kapljevine koje se upotrebljavaju za umjerenje spremnika.

Napomena: Nacionalne vlasti mogu odlučivati je li uporaba mjernih sustava koji su u skladu s ovom preporukom obvezatna za otpadne vode ili nije, te kojeg razreda točnosti oni mogu biti.

2 Opći zahtjevi

2.1 Sastavni dijelovi mjernog sustava

Samo mjerilo nije mjerni sustav. Najmanji mogući mjerni sustav obuhvaća:

- mjerilo
- točku transfera
- hidraulički krug s posebnim značajkama koje treba uzeti u obzir.

Za ispravan rad često je potrebno tomu skupu dodati:

- otplinjač
- filter
- pumpu
- uređaje za ispravljanje po temperaturi, viskoznosti itd.

Mjerni sustav može biti opskrbljen pomoćnim i dodatnim uređajima (vidi podtočku 2.2).

Ako se za jedan postupak mjerenja upotrebljava nekoliko mjerila, smatra se da ta mjerila tvore jedan mjerni sustav.

Ako više mjerila namijenjenih za odvojene postupke mjerenja ima zajedničke elemente (računalo, filter, otplinjač, uređaje za pretvorbu itd.), smatra se da svako mjerilo s tim zajedničkim elementima tvori mjerni sustav.

2.2 Pomoćni uređaji

2.2.1 Pomoćni uređaji mogu biti dio računala ili mjerila, ili to može biti (naprimjer) periferna oprema spojena preko sučelja na računalo.

U pravilu ti su pomoćni uređaji izborni. Međutim prema ovoj su preporuci neki od njih obvezatni ili zabranjeni za određene tipove mjernih sustava. Nadalje nacionalnim ili međunarodnim propisima neki se od tih uređaja mogu proglasiti obvezatnima s obzirom na uporabu u mjernim sustavima (*).

2.2.2 Kad su ti pomoćni uređaji obvezatni u primjeni ove preporuke ili kojega nacionalnoga ili međunarodnoga propisa, smatraju se sastavnim dijelovima mjernog sustava, podliježu nadzoru i moraju biti u skladu sa zahtjevima ove preporuke.

2.2.3 Kad pomoćni uređaji ne podliježu nadzoru, mora se provjeriti utječu li ti uređaji na ispravnost rada mjernog sustava. Posebno sustav mora nastaviti ispravno raditi, a na njegove mjeriteljske značajke ne smije utjecati priključena periferna oprema.

Nadalje ti uređaji moraju nositi legendu koja je jasno vidljiva korisniku i koja pokazuje da oni nisu nadzirani kad pokazuju mjerne rezultate vidljive korisniku. Takva legenda mora postojati na svakome ispisu koji će vjerojatno biti na raspolaganju korisniku.

2.3 Područje rada

2.3.1 Područje rada mjernog sustava određeno je sljedećim značajkama:

- najmanjom mjerenom količinom
- mjernim područjem koje je ograničeno najmanjim protokom, Q_{\min} , i najvećim protokom, Q_{\max}
- najvećim tlakom kapljevine, P_{\max}
- najmanjim tlakom kapljevine, P_{\min}
- naravi mjerene kapljevine (kapljevina) i graničnim vrijednostima kinematičke ili dinamičke viskoznosti kad sama oznaka naravi kapljevine nije dostatna za opis njezine viskoznosti.
- najvećom temperaturom kapljevine, T_{\max}
- najmanjom temperaturom kapljevine, T_{\min}
- razredom okoliša (vidi A.2).

(*) Posebno se preporučuje da nacionalni i međunarodni propisi uključuju odredbe koje propisuju da primarna pokazivanja moraju ostati dostupna svim stranama koje su zainteresirane za transakciju, i to sve do plaćanja transakcije (vidi napomene 2. i 3. uz podtočku T 2.8). Ne zahtijeva se da se stranama koje su uključene u transakciju trajno daju rezultati mjerenja, nego samo da oni imaju pristup tim rezultatima (npr. u slučaju nesuglasica).

Osim toga u slučaju samoposluživanja (postaja za punjenje, postaja za punjenje autocisterna) vlasnik mjernog sustava treba imati pristup pokazivanjima mjernog sustava čak i kad tu mogućnost u praksi ne upotrebljava.

2.3.2 Najveća mjerena količina mjernog sustava mora imati oblik od 1×10^n , 2×10^n ili 5×10^n odobrenih jedinica obujma, pri čemu je n pozitivan ili negativan cijeli broj ili ništica.

Najveća izmjerena količina mora zadovoljavati uvjete uporabe mjernog sustava; osim u iznimnim slučajevima, mjerni se sustav ne smije upotrebljavati za mjerenje količina koje su manje od te najmanje mjerene količine.

Najmanja mjerena količina mjernog sustava ne smije biti manja od najveće najmanje mjerene količine bilo kojeg od sastavnih elemenata (mjerila, otplinjača, posebnog otplinjača itd.). Međutim kad se radi o otplinjačima, ta se odredba ne treba biti ispuniti ako se dokaže (uključujući ispitivanja) da to nije nužno.

2.3.3 Mjerno područje mora biti u skladu s uvjetima uporabe mjernog sustava; mjerni sustav mora biti konstruiran tako da protok bude između najmanjega i najvećega protoka, osim na početku i na kraju mjerenja ili tijekom prekida.

Mjerno područje mjernog sustava mora biti unutar mjernoga područja svakog od njegovih elementa.

Osim u slučaju posebnih odredaba za određene tipove mjernih sustava, najveći protok mjernog sustava mora normalno biti barem jednak četverostrukomu najmanjem protoku mjerila ili zbroju najmanjih protoka mjerila kojima je opremljen. U nekim posebnim slučajevima taj omjer može biti jednak dva.

2.3.4 Mjerni se sustav mora upotrebljavati isključivo za mjerenje kapljevina čije se značajke nalaze u njegovu području rada, kako je specificirano u potvrdi o odobrenju modela. Područje rada mjernog sustava mora biti u područjima mjerenja svakog od njegovih sastavnih elemenata (mjerila, otplinjača itd.).

Kad je u istome mjernome sustavu dva ili više mjerila montirano u paraleli, uzimaju se u obzir granični protoci (Q_{\max} , Q_{\min}) različitih mjerila, posebno zbroj graničnih protoka, kako bi se provjerilo zadovoljava li mjerni sustav gornje odredbe.

2.4 Razredi točnosti

Uzimajući u obzir njihovo područje primjene, mjerni se sustavi razvrstavaju u pet razreda točnosti u skladu s tablicom 1.

Tablica 1.

Razred	Područje primjene
0,3	Mjerni sustavi na cjevovodu (vidi podtočku 5.6)
0,5	Svi mjerni sustavi, ako nije drukčije navedeno u ovoj tablici, posebno: <ul style="list-style-type: none"> • razdjelnici goriva za motorna vozila (osim razdjelnika LPG-a) (vidi podtočke 5.1 i 5.9) • mjerni sustavi na autocisternama za kapljevine niske viskoznosti (vidi podtočku 5.2) • mjerni sustavi za istakanje brodskih spremnika te željezničkih i kamionskih cisterna (vidi podtočke 5.3) • mjerni sustavi za mlijeko (vidi podtočku 5.5) • mjerni sustavi za utovar brodova (vidi podtočku 5.6) • mjerni sustavi za punjenje zrakoplova gorivom (vidi podtočku 5.8)
1,0	Mjerni sustavi (osim razdjelnika LPG-a) za ukapljene plinove pod tlakom pri temperaturi koja je jednaka -10 °C ili veća (vidi podtočku 5.4) Razdjelnici LPG-a za motorna vozila (vidi podtočku 5.7) Mjerni sustavi koji se obično upotrebljavaju u razredima od 0,3 ili 0,5, ali se upotrebljavaju za kapljevine: <ul style="list-style-type: none"> • čija je temperatura manja od -10 °C ili veća od 50 °C ili • čija je dinamička viskoznost veća od $1000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ili • čiji obujamski protok nije veći od 20 L/h
1,5	Mjerni sustavi za ukapljeni ugljikov dioksid (vidi podtočku 5.4.10) Mjerni sustavi (osim razdjelnika LPG-a) za ukapljene plinove pod tlakom na temperaturi ispod -10 °C (vidi podtočku 5.4)
2,5	Mjerni sustavi za kapljevine na temperaturi ispod -153 °C

2.5 Najveće dopuštene pogreške

2.5.1 Za obujme koji nisu manji od dvije litre, ne mijenjajući podtočku 2.5.3, najveće dopuštene relativne pogreške pokazivanja obujma, pozitivne ili negativne, specificirane su u tablici 2.

Tablica 2.

	Razred točnosti				
		0,3	0,5	1,0	1,5 2,5
A (*)	0,3 %	0,5 %	1,0 %	1,5 %	2,5 %
B (*)	0,2 %	0,3 %	0,6 %	1,0 %	1,5 %

(*) Vidi podtočku 2.6

2.5.2 Za obujme manje od dvije litre, ne mijenjajući odredbe iz podtočke 2.5.3, najveće dopuštene pogreške pokazivanja obujma, pozitivne ili negativne, specificirane su u tablici 3.

Tablica 3.

Mjerena veličina	Najveće dopuštene pogreške
Od 1 do 2 L	• vrijednost utvrđena u tablici 2., primijenjena na 2 L
Od 0,4 do 1 L	• dvostruka vrijednost iz tablice 2.
Od 0,2 do 0,4 L	• dvostruka vrijednost iz tablice 2., primijenjena na 0,4 L
Od 0,1 do 0,2 L	• četverostruka vrijednost iz tablice 2.
Manja od 0,1 L	• četverostruka vrijednost iz tablice 2., primijenjena na 0,1 L

2.5.3 Međutim, bez obzira na mjerenu količinu, veličina najveće dopuštene pogreške dana je većom od sljedećih dviju vrijednosti:

- apsolutnom vrijednošću najveće dopuštene pogreške dane u tablici 2. ili tablici 3.
- najmanjim specificiranim odstupanjem obujma.

Za najmanje mjerene količine od dvije litre ili veće najmanje odstupanje od specificiranog obujma (E_{\min}) dano je sljedećom formulom:

$$E_{\min} = (2 V_{\min}) \times (A/100)$$

gdje je:

V_{\min} najmanja mjerena količina

A je brojčana vrijednost specificirana u retku A tablice 2. za odgovarajući razred točnosti.

Za najmanje količine manje od dvije litre najmanje specificirano odstupanje obujma jednako je dvostrukoj vrijednosti specificiranoj u tablici 3., a odnosi se na redak A tablice 2.

Napomena: Najmanje specificirano odstupanje obujma jednako je najvećoj dopuštenoj apsolutnoj pogrešci.

2.6 Uvjeti za primjenu najvećih dopuštenih pogrešaka

Odredbe iz ove podtočke primjenjuju se na pokazivanja obujma u mjernim uvjetima (za pokazivanja dobivena pretvorbom vidi podtočku 2.7).

2.6.1 Najveće dopuštene pogreške u retku A tablice 2. primjenjuju se na cjelovite mjerne sustave za sve kapljevine, sve temperature i sve tlakove kapljevina te sve protoke za koje je sustav namijenjen ili odobren bez ikakva ugađanja između različitih ispitivanja za:

- odobrenje modela
- prvu ovjeru u jednostupanjskoj ovjeri ili drugi stupanj dvostupanjske prve ovjere
- naknadne ovjere.

2.6.2 Najveće dopuštene pogreške u retku B tablice 2. primjenjuju se na:

- odobrenje modela mjerila za sve kapljevine, sve temperature i sve tlakove kapljevina te protoke za koje je predviđeno odobrenje sustava
- prvu ovjeru (prvi stupanj ovjere) mjerila namijenjena za ugradbu u mjerni sustav koji podliježe dvostupanjskoj prvoj ovjeri.

Napomene:

- 1) Za svaku se kapljevinu dopušta ugađanje, ali u tome slučaju potvrda o odobrenju modela daje podatke o sposobnosti mjerila da mjeri sve kapljevine bez posebnih mjera opreza. Npr. može se dopustiti da mjerilo u normalnoj uporabi mjeri samo jednu kapljevinu ili može biti potreban automatski uređaj koji osigurava prilagodbu svakoj kapljevini.
- 2) Ako je mjerilo opskrbljeno uređajem za ugađanje ili korekciju, dostatno je potvrditi da je krivulja (da su krivulje) pogreške u području čija je vrijednost jednaka dvostrukoj vrijednosti specificiranoj u retku B tablice 2.
- 3) Vidi primjer iz podtočke 6.1.5.2.4.

2.6.3 Kad to predviđa potvrda o odobrenju modela, može se provoditi jednostupanjska prva ovjera ili drugi stupanj dvostupanjske prve ovjere mjernog sustava koji je namijenjen za mjerenje dviju ili više kapljevina sa samo jednom kapljevinoj ili s kapljevinoj koja je različita od predviđene kapljevine. U tome slučaju i, po potrebi, potvrda za odobrenje modela osigurava manje područje ili pomak za najveće dopuštene pogreške, tako da mjerni sustav zadovoljava podtočku 2.6.1 za sve predviđene kapljevine.

Kad to predviđa potvrda o odobrenju modela, prva ovjera mjerila mjernog sustava namijenjena za mjerenje dviju ili više kapljevina može se provesti samo s jednom kapljevinoj ili s kapljevinoj koja je različita od predviđene kapljevine. U tome slučaju i, ako je to potrebno, potvrda o odobrenju modela daje uže područje ili pomak za najveće dopuštene pogreške, tako da mjerilo ispunjava zahtjeve iz podtočke 2.6.2 za sve predviđene kapljevine.

Gornja se razmatranja mogu proširiti na slučaj mjernog sustava ili mjerila namijenjena za mjerenje samo jedne kapljevine, ali ovjerena drugom kapljevinoj.

2.7 Odredbe za pokazivanja dobivena pretvorbom

2.7.1 Najveće dopuštene pogreške uređaja za pretvorbu

Kad se uređaj za pretvorbu, koji služi za pretvorbu u obujam pri osnovnim uvjetima ili u masu (uključujući sve njegove sastavnice i pridružena mjerila) ovjerava zasebno, tada su najveće dopuštene pogreške pokazivanja, pozitivne ili negativne, dobivene pretvorbom s pomoću uređaja za pretvorbu jednake $\pm (A - B)$, pri čemu su A i B vrijednosti specificirane u tablici 2. Međutim veličina najveće dopuštene pogreške ne smije biti manja od veće od dviju sljedećih vrijednosti:

- polovice podjeljka na ljestvici pokaznog uređaja za pokazivanja dobivena pretvorbom,
- polovice vrijednosti koja odgovara najmanjemu specificiranom odstupanju obujma.

2.7.2 Točnost pridruženih mjerila

Kad se ovjeravaju zasebno, pridružena mjerila moraju pokazivati točnost koja mora biti barem toliko dobra kao što su to vrijednosti navedene u tablici 4.

Te se vrijednosti odnose na pokazivanja pridruženih mjerila koja se uzimaju u obzir pri izračunu količine dobivene pretvorbom (one uključuju pogreške navedene u podtočki 2.7.3).

Tablica 4

Najveće dopuštene mjerne pogreške:	Razredi točnosti mjernog sustava				
	0,3	0,5	1,0	1,5	2,5
Temperature	± 0,3 °C	± 0,5 °C			± 1 °C
Tlaka	Manje od 1 MPa: ± 50 kPa Između 1 MPa i 4 MPa: ± 5 % Više od 4 MPa: ± 200 kPa				
Gustoće	± 1 kg/m ³		± 2 kg/m ³		± 5 kg/m ³

2.7.3 Točnost izračuna karakterističnih veličina kapljevine

Kad se računski funkcija uređaja za pretvorbu ovjerava zasebno, najveća dopuštena pogreška, pozitivna ili negativna, za izračun svake karakteristične veličine kapljevine jednaka je dvjema petinama vrijednosti utvrđene u podtočki 2.7.2. Međutim za pokazivanja dobivena pretvorbom veličina najveće dopuštene pogreške ne smije biti manja od polovice podjeljka na ljestvici pokaznog uređaja.

2.7.4 Izravna ovjera pokazivanja mase dobivena pretvorbom

Kad je uređaj za pretvorbu samo pridružen mjerilu (ili ugrađen u mjerilo) i kad se pokazivanje mase dobiveno pretvorbom ovjerava izravno usporedbom s etalonima mase (npr. uporabom vage), najveće su dopuštene pogreške (MPE), pozitivne ili negativne, pokazivanja dobivena pretvorbom dane formulom:

$$MPE = \pm \sqrt{B^2 + (A - B)^2}$$

gdje su A i B vrijednosti specificirane u tablici 2.

Kad je u mjerni sustav uključen uređaj za pretvorbu, najveće dopuštene pogreške iz retka A u tablici 2. odnose se na pokazivanje mase dobiveno pretvorbom. Međutim, u svakome slučaju veličina najvećih dopuštenih pogrešaka ne smije biti manja od mase koja odgovara najmanjemu odstupanju specificiranog obujma.

2.7.5 Izravna ovjera pokazivanja obujma dobivena pretvorbom

Ne postoje etaloni za opću uporabu koji daju izravno istinitu vrijednost pokazivanja obujma dobivenih pretvorbom. Takvi etaloni postoje samo za danu kapljevinu ili za veoma slične kapljevine. Kad su takvi etaloni na raspolaganju, mogu se po analogiji primjenjivati odredbe iz podtočke 2.7.4.

2.8 Najveće dopuštene pogreške računala

Najveće dopuštene pogreške količina pokazivanja kapljevine, pozitivne ili negativne, primjenjive na računala kad se ona ispituju odvojeno jednake su jednoj desetini najveće dopuštene pogreške definirane u retku A tablice 2. Međutim veličina najveće dopuštene pogreške ne smije biti manja od polovice podjeljka na ljestvici mjernog sustava u koji se namjerava uključiti računalo.

2.9 Pokazivanja

2.9.1 Pokazivanje obujma mora biti u kubičnim centimetrima ili mililitrama, u kubičnim decimetrima ili litrama ili u kubičnim metrima. Znak ili naziv jedinice mora se nalaziti u neposrednoj blizini pokazivanja.

Masa se može prikazivati samo u tonama, kilogramima ili gramima. Znak ili naziv jedinice mora se nalaziti u neposrednoj blizini pokazivanja.

2.9.2 Mjerni sustavi moraju sadržavati pokazni uređaj koji daje obujam mjerene kapljevine u mjernim uvjetima.

Ne mijenjajući odredbe iz podtočke 2.9.3, kad je mjerni sustav opremljen uređajem za pretvorbu, on mora biti opremljen (osim uređajem za pokazivanje obujma u mjernim uvjetima) i uređajem koji pokazuje obujam u osnovnim uvjetima ili masu.

Određbe koje su primjenjive na uređaje koji pokazuju obujam u mjernim uvjetima odnose se na uređaje koji pokazuju obujam u osnovnim uvjetima i, po analogiji, na uređaje koji pokazuju masu.

2.9.3 Uporaba istoga predočnika za pokazivanja obujma u mjernim uvjetima i obujma u osnovnim uvjetima ili mase odobrava se pod uvjetom da je narav prikazane veličine jasna te da se ta pokazivanja mogu dobiti na zahtjev.

2.9.4 Mjerni sustav može imati nekoliko uređaja koji pokazuju istu veličinu. Svaki mora zadovoljavati zahtjeve ove preporuke. Podjeljci na ljestvici različitih pokazivanja mogu biti različiti.

2.9.5 Za svaku mjerenu veličinu koja se odnosi na isto mjerenje, pokazivanja koja daju različiti uređaji ne smiju međusobno odstupati za više od jednoga podjeljka na ljestvici ili za vrijednost najvećeg od dvaju podjeljaka na ljestvici, ako se oni razlikuju, osim ako nije drukčije predviđeno točkom 5. (vidi podtočku 5.10.1.3).

2.9.6 Ovisno o posebnim odredbama za određene je tipove mjernih sustava uporaba istoga pokaznog uređaja za pokazivanja više mjernih sustava (koji tada imaju zajednički pokazni uređaj) odobrena pod uvjetom da je zadovoljen jedan od dvaju sljedećih uvjeta:

- da istodobno nije moguće upotrebljavati bilo koja dva od tih mjernih sustava,
- da su pokazivanja koja se odnose na dani mjerni sustav praćena jasnom oznakom toga mjernog sustava te da korisnik može jednostavnom komandom dobiti pokazivanje koje odgovara bilo kojemu danom mjernome sustavu.

2.10 Uklanjanje zraka ili plinova

2.10.1 Opći zahtjevi

Mjerni sustavi moraju biti izrađeni i instalirani tako da tijekom normalnog rada ne dolazi do ulaska zraka ni oslobađanja plina na izlaznoj strani mjerila. Ako postoji rizik da se taj zahtjev ne može zadovoljiti, mjerni sustavi moraju sadržavati otplinjač koji omogućuje prikladno uklanjanje zraka ili neotopljenih plinova koji se mogu nalaziti u kapljevini prije njezina ulaska u mjerilo.

Otplinjač mora biti prikladan za uvjete napajanja i biti uređen tako da djelovanje zbog utjecaja zraka ili plinova na mjerni rezultat ne prelazi:

- a) 0,5 % od količine mjerene za kapljevine koje nisu pitke i za kapljevine čija viskoznost ne prelazi 1 mPa·s,
- b) 1 % od količine mjerene za pitke kapljevine i za kapljevine čija viskoznost prelazi 1 mPa·s.

Nije međutim nužno da to djelovanje bude manje od 1 % od najmanje mjerene količine.

Vrijednosti specificirane u ovome stavku primjenjuju se na otplinjač kad se podvrgava zasebnom nadzoru, npr. za odobrenje modela.

U tome se slučaju one primjenjuju na razlike između:

- pogrješaka mjerila s ulaskom zraka ili plina i
- pogrješaka mjerila bez ulaska zraka ili plina.

2.10.2 Protok u instalaciji s pumpom

Prema odredbama iz podtočke 2.10.4 mora se osigurati odvajanje plina kad tlak na usisu pumpe, makar samo trenutačno, padne ispod atmosferskoga tlaka ili tlaka zasićene pare kapljevine.

Otplinjač nije potreban kad je tlak na usisu pumpe stalno veći od atmosferskoga tlaka i tlaka zasićene pare kapljevine te ako bez obzira na uvjete uporabe u ulaznim cjevovodima mjerila ne mogu nastati ili u njih ući nikakve plinovite faze koje mogu imati poseban učinak veći od 1 % od najmanje mjerene veličine.

Kad je tlak na usisu pumpe stalno veći od atmosferskoga tlaka i tlaka zasićene pare kapljevine, ali kad može doći do stvaranja plinova koje bi moglo imati poseban učinak veći od 1 % od najmanje mjerene količine, potrebno je predvidjeti otplinjač. Kad se ta odredba primjenjuje potrebno je, uzeti u obzir posebno:

- 1) stvaranje plinova koje može nastati zbog toplinskog stezanja tijekom zaustavljanja; ako je stvaranje plinova moguće zahtijeva se otplinjač;
- 2) zračne džepove koji će vjerojatno biti uneseni u cjevovode kad je napojni spremnik potpuno prazan; u slučaju da postoji mogućnost stvaranja plinova, zahtijeva se potreban otplinjač.

Otplinjač se mora instalirati na tlačnoj strani pumpe ili mora biti u kombinaciji s pumpom.

Ako je otplinjač instaliran ispod razine mjerila, mora se po potrebi instalirati nepovratni ventil s uređajem za ograničenje tlaka kako bi se spriječilo pražnjenje cjevovoda između tih dviju sastavnica.

Pad tlaka izazvan protokom kapljevine između otplinjača i mjerila mora biti što je moguće manji.

Ako cjevovod na izlaznoj strani mjerila ima nekoliko visokih točaka, može biti potrebno osigurati jedan ili više automatskih ili ručnih uređaja za pražnjenje.

2.10.3 Protok u instalaciji bez pumpe

Kad se mjerilo napaja gravitacijski bez uporabe pumpe, te ako je tlak kapljevine u svim dijelovima cjevovoda na izlaznoj strani mjerila i u samome mjerilu veći od tlaka zasićene pare kapljevine i atmosferskoga tlaka u mjernim uvjetima, otplinjač nije potreban. Međutim nakon što se mjerni sustav pusti u rad, treba osigurati da on ostane ispravno napunjen.

Kad postoji vjerojatnost da tlak kapljevine bude niži od atmosferskoga tlaka i istodobno veći od tlaka zasićene pare, odgovarajući uređaj mora sprečavati ulazak zraka u mjerilo.

Ako se mjerilo napaja pod tlakom plina, mjerni sustav mora biti izveden tako da se izbjegne odvajanje zraka ili plina. Ulazak plina u mjerilo mora se sprečavati odgovarajućim uređajem.

U svim okolnostima tlak kapljevine između mjerila i točke transfera mora biti veći od tlaka zasićene pare kapljevine.

2.10.4 Viskozne kapljevine

Budući da se djelotvornost odvajanja plina i otplinjača smanjuje s povećanjem viskoznosti kapljevina, za kapljevine čija je dinamička viskoznost veća od 20 mPa·s na 20 °C ti uređaji nisu potrebni.

U tome je slučaju nužno poduzeti mjere da se spriječi ulazak zraka. Pumpa mora biti instalirana tako da ulazni tlak uvijek bude veći od atmosferskoga tlaka.

Ako taj uvjet nije moguće uvijek zadovoljiti, mora se osigurati uređaj za automatsko zaustavljanje protoka kapljevine čim ulazni tlak padne ispod atmosferskoga tlaka. Za praćenje toga tlaka mora se upotrebljavati manometar. Te mjere nisu potrebne ako su osigurani uređaji koji osiguravaju da kroz spojeve na odsječcima cjevovoda ne može ući zrak pod nižim tlakom i ako je mjerni sustav tako uređen da ne dolazi do ispuštanja zraka ili otopljenih plinova.

2.10.5 Uklanjanje plinova

Cijev za uklanjanje plina na otplinjaču ne smije uključivati ručni regulacijski ventil ako zatvaranje tog ventila sprečava rad otplinjača. Međutim ako je iz sigurnosnih razloga potreban takav element za zatvaranje s pomoću uređaja za plombiranje, mora biti moguće osigurati da taj element ostane u otvorenome položaju, osim ako zatvaranje ventila automatski ne sprečava daljnje mjerenje.

2.10.6 Uređaj za sprečavanje nastanka vrtloga

Ako napojni spremnik mjernog sustava treba biti normalno potpuno ispražnjen, na izlaz spremnika mora biti postavljen uređaj za sprečavanje nastanka vrtloga, osim ako mjerni sustav uključuje odvajач plina.

2.10.7 Opće odredbe za otplinjače

2.10.7.1 Načelno se plin odvojen u otplinjaču prazni automatski. Međutim automatski rad nije potreban ako je osiguran uređaj koji automatski zaustavlja ili dostatno smanjuje protok kapljevine kad postoji rizik od

ulaska zraka ili plinova u mjerilo. U slučaju obustave rada, ne smiju biti moguća nikakva mjerenja osim ako se zrak ili plinovi ne uklanjaju automatski ili ručno.

2.10.7.2 Ograničenja su u radu otplinjača sjedeća:

- a) najveći protok (protoci) za jednu ili više specificiranih kapljevina
- b) najveći tlak (kad nema protoka) i najmanji tlak (s kapljevnom i bez ulaska zraka kad pumpa radi s najvećim protokom) spojivim s ispravnim radom otplinjača
- c) najmanja mjerena količina za koju je uređaj konstruiran.

2.10.8 Posebne odredbe primjenjive na odvajanje plina

2.10.8.1 U granicama pogrešaka specificiranih u podtočki 2.10.1 odvajanje plina ugrađen u mjerni sustav u koji nije ugrađen indikator plina specificiran u podtočki 2.11 mora osigurati uklanjanje zraka ili plinova pomiješanih s kapljevnom koja se mjeri u sljedećim ispitnim uvjetima:

- a) mjerni sustav radi bez zraka ili plinova s najvećim protokom i najmanjim tlakom određenim za odvajanje plina,
- b) tada se uvodi zrak ili se stvaraju plinovi sve dok mjerni sustav radi. Ako je odvajanje plina konstruiran za najveći protok od 20 m³/h ili manji, dopušten je svaki odnos obujma zraka ili plinova i kapljevne; on je ograničen na 30 % ako je odvajanje plina konstruiran za najveći protok veći od 20 m³/h (pri određivanju njihova postotka obujam zraka ili plinova mjere se na atmosferskome tlaku). Postotak se uzima u obzir samo kad mjerilo radi.

Nadalje, ako je predviđen uređaj za automatsko uklanjanje plina, on mora ispravno raditi i na najvećemu tlaku određenu za te odvajanje plina.

2.10.8.2 U granicama pogreške specificiranim u podtočki 2.10.1, odvajanje plina ugrađen u mjerni sustav koji uključuje indikator plina mora osigurati uklanjanje zraka ili plinova pomiješanih s kapljevnom koja se mjeri u sljedećim uvjetima:

- a) mjerni sustav radi bez zraka ili plinova s najvećim protokom i pod najmanjim tlakom određenim za mjerni sustav,
- b) tada se uvodi zrak ili se stvaraju plinovi sve dok mjerni sustav radi. Obujamski omjer zraka ili plinova i kapljevne ne prelazi:
 - 20 % za kapljevne čija viskoznost ne prelazi 1 mPa·s, osim pitkih kapljevina
 - 10 % za pitke kapljevne i kapljevne čija viskoznost prelazi 1 mPa·s.

Ti se postotci uzimaju u obzir samo kad mjerilo radi.

Kad je obujamski udio zraka i plinova u odnosu na kapljevnu veći od gore navedenih postotaka te kad odvajanje plina ne zadovoljava zahtjeve s obzirom na najveće dopuštene pogreške, indikator plina treba jasno otkrivati postojanje mjehuruća zraka i plina.

2.10.9 Posebne odredbe primjenjive na otplinjače

Otplinjač ili posebni otplinjač moraju pri najvećemu protoku mjernog sustava osigurati uklanjanje zračnih ili plinskih džepova obujma (mjerenog na atmosferskome tlaku) koji je barem jednak najmanjoj mjerenoj količini čiji rezultat ne bi bio dodatni učinak veći od 1 % od najmanje mjerene količine.

Posebni otplinjač nadalje mora također moći neprekidno odvajati obujam zraka ili plina pomiješana s kapljevnom koji je jednak 5 % od obujma kapljevne koja se isporučuje pri najvećemu protoku čiji dodatni učinak ne bi prelazio granice utvrđene u podtočki 2.10.1.

- Napomene:*
- 1) Posebni se otplinjač uglavnom upotrebljava u mjernim sustavima montiranim na autocisterne.
 - 2) Ugradba posebnog otplinjača ovisi o uvjetima napajanja. Zbog toga se ne zahtijevaju nikakve tehničke značajke za omjere veće od 5 %.

2.11 Indikator plina

Indikator plina mora biti konstruiran tako da osigurava zadovoljavajuće pokazivanje prisutnosti zraka ili plinova u kapljevinu.

Indikator plina mora se ugraditi na ulaznoj strani mjerila. U mjernim sustavima s praznim crijevom, indikator plina može biti o obliku nadzornog stakla tipa s branom, a može se upotrebljavati kao točka transfera.

Indikator plina može biti opremljen odzračnim vijkom ili nekim drugim odzračnim uređajem kad čini povišenu točku cjevovoda. Na odzračni se uređaj ne smije spajati nikakva cijev. Uređaji za pokazivanje protoka (npr. kotačići s krilcima) mogu se ugraditi u plinske indikatore pod uvjetom da takvi uređaji ne sprečavaju opažanje bilo kakvih plinskih tvorevina koje bi mogle postojati u kapljevinu.

2.12 Točka transfera

2.12.1 Mjerni sustavi moraju sadržavati točku transfera. Ta se točka transfera nalazi na ulaznoj strani mjerila u sustavima isporuke i na izlaznoj strani mjerila u prijamnim sustavima.

2.12.2 Mjerni sustavi mogu biti sustavi dvaju tipova: sustav "s praznim crijevom" i sustav "s punim crijevom": naziv "crijevo" uključuje i kruti cjevovod.

2.12.2.1 Sustavi s praznim crijevom u slučaju opreme za isporuku mjerni su sustavi u kojima se točka transfera nalazi ispred crijeva za isporuku. Ta točka transfera može biti u obliku nadzornog stakla tipa s branom, ili uređaj za zatvaranje kombiniran u svakome slučaju sa sustavom koji osigurava pražnjenje crijeva za isporuku nakon svakoga postupka mjerenja.

2.12.2.2 Sustavi s punim crijevom, u slučaju opreme za isporuku, mjerni su sustavi u kojima se točka transfera sastoji od uređaja za zatvaranje koji se nalazi u liniji za isporuku. Kad linija za isporuku ima slobodan kraj, uređaj za zatvaranje mora biti instaliran što je moguće bliže tomu kraju.

2.12.2.3 Kad se radi o opremi za prijam, analogno se primjenjuju iste odredbe kao i na prijamni cjevovod na izlaznoj strani mjerila.

2.13 Potpuno punjenje mjernog sustava

2.13.1 Mjerilo i cjevovod između mjerila i točke transfera moraju biti stalno ispunjeni kapljevinom tijekom mjerenja i u razdoblju zaustavljanja.

Kad taj uvjet nije zadovoljen, posebno u slučaju trajnih instalacija, mora se ručno provesti potpuno punjenje mjernog sustava do točke transfera i nadzirati tijekom mjerenja i zaustavljanja. Kako bi se osiguralo potpuno uklanjanje zraka i plinova iz mjernog sustava, moraju se kad god je to moguće na odgovarajuće položaje postaviti uređaji za odzračivanje s malenim nadzornim staklima.

2.13.2 Dodatni učinak cjevovoda između mjerila i točke transfera ne smije biti veći od 1 % od najmanje mjerene količine zbog promjene temperature od:

- 10 °C za izložene cjevovode
- 2 °C za izolirane ili podzemne cjevovode.

Da bi se izračunao taj dodatni učinak, koeficijent toplinskog širenja za kapljevinu mora se zaokružiti na $1 \cdot 10^{-3}$ po Celzijevu stupnju.

2.13.3 U skladu s odredbama iz podtočke 2.10.3 mora se po potrebi na ulaznoj strani mjerila ugraditi uređaj za održavanje tlaka kako bi se osiguralo da tlak u uređaju za uklanjanje plina i u mjerilu bude uvijek veći od atmosferskoga tlaka i tlaka zasićene pare kapljevine.

2.13.4 Mjerni sustav u kojemu kapljevinu može teći u suprotnome smjeru od normalnoga tijeka kad je pumpa zaustavljena, mora biti opskrbljen nepovratnim ventilom po potrebi ugrađenim zajedno s uređajem za ograničenje tlaka kad obrnuti smjer protoka može izazvati pogreške veće od najmanjega specficiranog odstupanja obujma.

2.13.5 U mjernim sustavima s praznim crijevom cjevovod na ulaznoj strani mjerila, a po potrebi i cjevovod na izlaznoj strani mjerila, mora imati povišenu točku tako da svi dijelovi mjernog sustava ostaju uvijek ispunjeni.

2.13.6 U mjernim sustavima s punim crijevom koji se upotrebljavaju za mjerenje kapljevina različitih od ukapljenih plinova slobodni kraj crijeva moraju sadržavati uređaj koji sprečava dreniranje crijeva u razdoblju zaustavljanja.

Kad je uređaj za zatvaranje ugrađen ispred toga uređaja, obujam prostora između njih mora biti što je moguće manji, a u svakom slučaju manji od najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

2.13.7 Ako se crijevo sastoji od nekoliko sastavnica, one moraju biti sastavljene s pomoću posebnoga konektora koji održava crijevo ispunjeno, ili s pomoću spojnog sustava koji je ili zabrtvljen ili za čije se odspajanje zahtijeva uporaba posebnog oruđa.

2.14 Pražnjenje

2.14.1 U mjernim sustavima s praznim crijevom pražnjenje crijeva iz podtočke 2.12.2.1 osigurava se s pomoću odzračnog ventila. U nekim slučajevima taj ventil može biti zamijenjen posebnim uređajima, npr. pomoćnom pumpom ili injektorom komprimiranoga plina.

U mjernim sustavima koji služe za mjerenje najmanjih količina, manjih od 10 m³, ti uređaji za pražnjenje moraju raditi automatski.

Međutim, kad to nije moguće zbog propisanih tehničkih ili sigurnosnih razloga, za isporuku (ili prijam) izmjerene obujma sadržana u crijevima mjernog sustava s praznim crijevom (npr. pri mjerenju ukapljenoga ugljikova dioksida) taj obujam ne smije biti veći od polovice najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

2.14.2 U mjernim sustavima s punim crijevom, posebno onima namijenjenim za mjerenje viskozni kapljevina, sapnica mora biti oblikovana tako da ne može zadržati obujam kapljevine koji prelazi 0,4 puta najmanje specificirano odstupanje obujma.

2.15 Promjene unutrašnjeg obujma punih crijeva

Za puna crijeva u mjernome sustavu opskrbljena kolutom za crijevo, povećanje unutrašnjeg obujma zbog promjene položaja namotanog crijeva kad nije pod tlakom u položaj odmotanog crijeva kad je pod tlakom bez ikakva protoka kapljevine, ne smije prelaziti dvostruko najmanje specificirano odstupanje obujma.

Ako mjerni sustav nije opskrbljen kolutom za crijevo, povećanje unutrašnjeg obujma ne smije prelaziti najmanje specificirano odstupanje obujma.

2.16 Grane i zaobilazni vodovi

2.16.1 U mjernim sustavima namijenjenim za isporuku kapljevine ne smiju se predvidjeti nikakve mogućnosti za skretanje izmjerene kapljevine na izlaznoj strani mjerila. Međutim mogu se trajno instalirati dva ili više izlaza za isporuku koji mogu raditi istodobno ili naizmjenično, čime se osigurava da se ne može lako provedeti nikakvo skretanje protoka na bilo što drugo osim na predviđeni prijamnik ili da se takvo skretanje lako uočava. Takva su sredstva npr. fizičke zapreke, ventili s pokazivanjem stanja ili oznake koji jasno pokazuju koji su izlazi u funkciji te po potrebi objasnidbeni znakovi.

Za mjerne sustave namijenjene za prijam kapljevina, takve se odredbe primjenjuju po analogiji.

Na raspolaganju može biti izlazni otvor za propuhivanje ili dreniranje mjernog sustava kojim se ručno upravlja. Moraju se osigurati djelotvorna sredstva za sprečavanje prolaza kapljevine kroz bilo koji takav izlaz tijekom normalnog rada mjernog sustava.

2.16.2 U mjernim sustavima koji mogu raditi s praznim crijevom ili s punim crijevom, a koji su opremljeni gibljivim cijevima, mora se po potrebi ugraditi nepovratni ventil u kruti cjevovod koji vodi na puno crijevo

neposredno ispred ventila za odabir. Osim toga ventil za odabir ne smije ni u jednome svojem položaju dopustiti spajanje izlaznog crijeva, koje radi kao prazno crijevo, na cjevovod koji vodi na puno crijevo.

2.16.3 Svi spojevi koji mogu služiti za zaobilaženje mjerila moraju biti zatvoreni s pomoću slijepih pri-rubnica. Međutim ako se takva obilazna linija zahtijeva u radu, ona mora biti zatvorena ili s pomoću diska za zatvaranje ili s pomoću dva uređaja za zatvaranje s nadzornim ventilom između. Mora biti moguće osigurati zatvaranje s pomoću plomba, ili mora postojati automatski nadzor dvostrukoga zapornog ventila u zaobi-laznome vodu koji daje alarmni signal u slučaju propuštanja tog ventila.

2.17 Mehanizmi za upravljanje i zatvaranje

2.17.1 Ako postoji rizik da uvjeti isporuke mogu preopteretiti mjerilo, mora se osigurati uređaj za ograniče-nje protoka. Taj uređaj mora biti instaliran na ulaznoj strani mjerila. Mora biti moguće čvrsto ga zatvoriti.

2.17.2 Različiti položaji upravljačkih elemenata višeputnih ventila moraju biti lako vidljivi i osigurani s po-moću ureza, jezičaca ili drugih uređaja za utvrđivanje položaja. Dopuštena su odstupanja od tih zahtjeva kad položaj u blizini upravljačkog elementa tvori kut od 90° ili veći.

2.18 Različite odredbe

2.18.1 Ako postoje filtri, ne smiju remetiti mjerenje.

2.18.2 U slučaju mjerenja kapljevitih naftnih proizvoda, uređaji za povrat para ne smiju utjecati na mjernu točnost tako da se ne prekorači najveća dopuštena pogreška.

2.19 Oznake

2.19.1 Svaki mjerni sustav, sastavnica ili podsustav za koji je izdana potvrda o odobrenju modela mora nosi-ti sljedeće podatke čitljivo i neizbrisivo postavljene na brojčaniku pokaznog uređaja ili na posebnoj pločici:

- a) oznaku odobrenja modela
- b) oznaku za identifikaciju proizvođača ili trgovački znak
- c) oznaku koju je odabrao proizvođač ako je prikladno
- d) serijski broj i godinu proizvodnje
- e) značajke definirane u podtočkama 2.3.1, 3.1.1.1, 2.10,7.2 ili 3.1.7.1
- f) razred točnosti ako je različit od 0,5.

Napomena: Prikazane značajke trebaju biti stvarne značajke uporabe ako su poznate kad se stavlja pločica. Kad nisu poznate, pri-kazuju one značajke koje su odobrene potvrdom o odobrenju modela.

Međutim najmanja i najveća temperatura kapljevine moraju biti prikazane na pločici s podacima samo kad se razlikuju redom od -10 °C i $+50\text{ °C}$.

Najmanja mjerena količina mjernog sustava u svim slučajevima tijekom mjerenja mora biti jasno vidljiva ko-risniku na brojčaniku svakoga pokaznog uređaja.

Ako u jednome sustavu radi nekoliko mjerila koja upotrebljavaju zajedničke sastavnice, oznake koje se zahtijevaju za svaki dio sustava mogu se kombinirati na jednoj pločici.

Kad se mjerni sustav može prevoziti bez rastavljanja, oznake koje se zahtijevaju za svaku sastavnicu mogu se također kombinirati na jednoj pločici.

2.19.2 Svi podatci, oznake ili dijagrami specificirani ovom preporukom ili potvrdom o odobrenju modela moraju biti jasno vidljivi na brojčaniku pokaznog uređaja ili u njegovoj blizini.

Oznake na brojčaniku pokaznog uređaja mjerila koje tvore dio mjernog sustava ne smiju biti u suprotnosti s oznakama koje se nalaze na pločici mjernog sustava.

2.19.3 Kad se prikazuje obujam u osnovnim uvjetima, ti osnovni uvjeti moraju biti jasno navedeni u blizini mjernog rezultata, i to u obliku:

$$T_b = \dots \text{ } ^\circ\text{C (ili K)}$$

$$P_b = \dots \text{ MPa (ili kPa ili Pa ili bar)}$$

2.20 Uređaji za plombiranje i žigovi

2.20.1 Općenito

Preporučuje se da se plombiranje izvodi olovnim plombama. Međutim dopuštena je uporaba i drugih načina plombiranja na krhkijim mjerilima ili kad te plombe zadovoljavajuće osiguravaju integritet, npr. elektroničke plombe. Te plombe moraju u svim slučajevima biti lako dostupne.

Plombiranje se treba predvidjeti na svim dijelovima mjernog sustava koji se ne mogu na drugi način tvorno zaštititi od radnja koje mogu utjecati na mjernu točnost.

Uređajima za plombiranje mora se spriječiti promjena parametara koji sudjeluju u određivanju mjernih rezultata (posebno parametara za korekciju i pretvorbu).

Osim kad se radi o izravnoj prodaji u javnome prometu, može biti prihvatljivo da se narav mjerene kapljevine ili njezina viskoznost normalno unesu u računalo na početku postupka mjerenja (vidi podtočku 3.1.5, 4. stavak) čak i kad taj podatak sudjeluje u ispravku (korekciji). Taj podatak i napomena koja objašnjava da je ta veličina ručno unesena mora se ispisati istodobno s ispisom mjernih rezultata.

Pločica koja se naziva pločicom za žigosanje, čija je svrha da nosi oznake o provedenome nadzoru, mora biti plombirana ili trajno pričvršćena na nosač mjernog sustava. Ona može biti u kombinaciji s natpisnom pločicom mjernog sustava iz podtočke 2.19.

Kad se radi o mjernome sustavu koji se upotrebljava za pitke kapljevine, plombiranje se mora izvesti tako da se oprema može rastaviti u svrhu čišćenja.

2.20.2 Elektronički uređaji za plombiranje

2.20.2.1 Kad pristup parametrima koji sudjeluju u određivanju mjernih rezultata nije zaštićen mehaničkim uređajima za plombiranje, zaštita mora zadovoljavati sljedeće odredbe (osim u slučajevima koji se odnose na 5. stavak podtočke 2.20.1):

- a) pristup mora biti dopušten samo ovlaštenim osobama, npr. uporabom koda (lozinke) ili s pomoću posebnog uređaja (tvrdoga ključa itd.); kod mora biti promjenjiv; pristup uporabom isključivo koda nije dopušten u slučaju izravnoga plombiranja za javnost;
- b) mora biti moguće u memoriju pohraniti barem posljednji zahvat; taj zapis mora sadržavati datum i karakteristični element koji identificira ovlaštenu osobu koja obavlja intervenciju (vidi gornju alineju pod a)); trag o posljednjoj intervenciji mora se osigurati u trajanju od barem dvije godine, ako nije uklonjen zapisom o naknadnoj intervenciji; ako je moguće pohraniti u memoriju više od jedne intervencije te ako prijašnju intervenciju treba izbrisati da bi se omogućio unos novog zapisa, najstariji se zapis mora izbrisati.

2.20.2.2 Za mjerne sustave čije dijelove korisnik može međusobno odspojiti i koji su međusobno zamjenjivi moraju biti ispunjene sljedeće odredbe:

- a) ne smije biti moguć pristup parametrima koji sudjeluju u određivanju mjernih rezultata preko odspojenih točaka, osim ako nisu zadovoljene odredbe iz podtočke 2.20.2.1.
- b) uporabom elektroničkih sigurnosnih uređaja i sigurnosnih uređaja za obradbu podataka ili, ako to nije moguće, uporabom mehaničkih uređaja mora se spriječiti ugradba bilo kojeg uređaja koji može utjecati na točnost.

2.20.2.3 Kad se radi o mjernim sustavima čije dijelove korisnik može međusobno odspojiti i koji su međusobno zamjenjivi, primjenjuju se odredbe iz podtočke 2.20.2.2. Ti mjerni sustavi moraju biti opskrbljeni uređajima koji im onemogućuju rad ako različiti dijelovi nisu spojeni u skladu s proizvođačevom konfiguracijom.

Napomena: Odspajanja koja nisu dopuštena korisniku mogu se spriječiti npr. s pomoću uređaja koji onemogućuju bilo kakvo mjerenje nakon odspajanja i ponovnog spajanja.

3 Zahtjevi koji se odnose na mjerila i pomoćne uređaje mjernog sustava

3.1 Mjerilo

Mjerilo (mjerila) mjernog sustava moraju zadovoljavati sljedeće zahtjeve bez obzira na to podliježe li to mjerilo (podliježu li ta mjerila) zasebnom odobrenju modela:

3.1.1 Područje rada

3.1.1.1 Područje rada mjerila određeno je najmanje sljedećim značajkama:

- najmanjom mjerenom količinom
- mjernim područjem koje je ograničeno najmanjim protokom, Q_{\min} , i najvećim protokom, Q_{\max}
- najvećim tlakom kapljevine, P_{\max}
- naravi mjerene kapljevine (kapljevina) i graničnim vrijednostima kinematičke ili dinamičke viskoznosti kad sama oznaka naravi kapljevine nije dostatna za opis njezine viskoznosti
- najvećom temperaturom kapljevine, T_{\max}
- najmanjom temperaturom kapljevine, T_{\min} .

3.1.1.2 Vrijednost najmanje mjerene količine mora biti u obliku 1×10^n , 2×10^n ili 5×10^n odobrenih jedinica obujma, pri čemu je n pozitivan ili negativan cijeli broj ili ništica.

3.1.1.3 Općenito omjer između najvećega i najmanjega protoka mjerila mora biti:

- jednak barem deset za mjerila kapljevina čija je viskoznost manja od 20 mPa·s pri temperaturi mjerenja, osim ukapljenih plinova
- jednak barem pet za mjerila za kapljevine čija je viskoznost jednaka 20 mPa·s ili veća i za mjerila ukapljenih plinova.

Međutim kad se zahtjevima koji se primjenjuju za određeni mjerni sustav za taj sustav ili njegovo mjerilo specificira niži omjer, omjer za mjerilo može biti manji od gore specificiranoga, pri čemu u primjeni 3. stavka iz podtočke 2.2.3 ne može biti manji od dva.

3.1.2 Mjeriteljski zahtjevi

3.1.2.1 Najveće dopuštene pogreške za mjerilo u njegovu području rada jednake su pogreškama specificiranim u retku B tablice 2.

3.1.2.2 Za bilo koju količinu jednaku peterostrukoj najmanjoj mjerenoj količini ili veću pogreška ponovljivosti mjerila ne smije biti veća od dvije petine od vrijednosti specificirane u retku A tablice 2.

3.1.2.3 Za danu kapljevinu u njezinim područjima rada veličoća razlike između početne unutrašnje pogreške i pogreške nakon ispitivanja izdržljivosti mjerila mora biti jednaka vrijednosti specificiranoj u retku B tablice 2. ili manja.

3.1.3 Spajanja između osjetila protoka i pokaznog uređaja

U tekstu izraz "osjetilo protoka" također znači "osjetilo obujma".

Veze između osjetila protoka i pokaznog uređaja moraju biti pouzdane i za elektroničke uređaje izdržljive u skladu s podtočkama 4.1.3 i 4.3.2.

Ta se odredba također odnosi na spoj između primarnih i sekundarnih uređaja za elektromagnetska mjerila.

3.1.4 Uređaj za ugađanje

Mjerila mogu biti opskrbljena uređajem za ugađanje koji omogućuje jednostavnom upravljačkom radnjom promjenu omjera pokazanog obujma i stvarnog obujma kapljevine koja protječe kroz mjerilo.

Kad se uređajem za ugađanje taj omjer mijenja isprekidano, uzastopne vrijednosti omjera ne smiju se razlikovati za više od 0,0005 za mjerila namijenjena za mjerne sustave razreda 0,3, i 0,001 za druga mjerila.

Zabranjeno je ugađanje s pomoću zaobilaznog voda mjerila.

3.1.5 Uređaj za ispravljanje

Mjerila mogu imati ugrađene uređaje za ispravljanje: takvi se uređaji uvijek smatraju sastavnim dijelom mjerila. Svi zahtjevi koji se primjenjuju na mjerilo, posebno na najveće dopuštene pogreške specificirane u podtočki 3.1.2.1, primjenjivi su zbog toga na ispravljeni obujam (u mjernim uvjetima).

U normalnome se radu neispravljeni obujam ne smije se prikazivati na predočniku.

Svrha je uređaja za ispravljanje dovođenje pogrešaka što je moguće bliže ničtici.

Napomena: Nacionalnim propisima treba utvrditi da je uporaba tog uređaja za ugađanje pogrešaka mjerila na vrijednosti drukčije od onih koje su što je praktično moguće bliže ničtici zabranjena, čak i u slučaju kad se te vrijednosti nalaze u granicama najvećih dopuštenih pogrešaka.

Svi parametri koji se ne mjere, a koji su nužni za ispravak moraju se nalaziti u računalu na početku postupka mjerenja. Potvrdom o odobrenju modela može se propisati mogućnost provjere parametara koji su potrebni za ispravnost u trenutku odobrenja uređaja za ispravljanje.

Uređaj za ispravljanje ne smije omogućiti ispravak unaprijed procijenjene spore promjene vrijednosti, npr. u odnosu na vrijeme ili obujamski protok.

Pridružena mjerila, ako postoje, moraju biti u skladu s primjenjivim međunarodnim normama ili preporukama. Njihova točnost mora biti dostatno dobra kako bi se omogućilo zadovoljavanje zahtjeva za mjerilo specificiranih u podtočki 3.1.2.1.

Pridružena mjerila moraju imati ugrađene uređaje za provjeru specificirane u podtočki 4.3.6.

3.1.6 Mjerni sustavi opremljeni obujamskim mjerilima

Periodična promjena obujamskog mjerila mora biti manja od polovine najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

Kad se obujamsko mjerilo odobrava zasebno, potvrda o odobrenju modela mora pokazivati vrijednost njegova cikličkog obujma.

3.1.7 Mjerni sustavi opremljeni s turbinskim mjerilima

3.1.7.1 Tlak na izlaznoj strani mjerila mora zadovoljavati specifikaciju proizvođača. Najmanji tlak mora biti prikazan na pločici s podacima na mjerilu.

3.1.7.2 Mjerni sustavi opremljeni turbinskim mjerilima moraju biti opremljeni laminatorima protoka koji što je moguće više sprečavaju vrtnju kapljevine i reguliraju protok na ulazu u mjerilo. To su ravne cijevi ili laminatori protoka ili kombinacija ravnih cijevi i laminatora.

Laminator se mora instalirati neposredno na izlaznoj strani mjerila, a njegov unutrašnji promjer mora biti jednak ulaznome promjeru mjerila. Za sva se posebna pitanja dodatno preporučuje primjena odredaba iz norme ISO 2715.

Duljine potrebnih ravnih cijevi i značajke laminatora specificiraju se u odobrenju modela turbinskih mjerila.

3.1.7.3 Iza svakoga turbinskog mjerila mora se nalaziti ravni cjevovod čiji je unutrašnji promjer jednak izlaznomu promjeru mjerila, a duljina mu je jednaka barem pet tih promjera.

Napomena: Zahtjevi iz podočaka 3.1.7.2 i 3.1.7.3 ne moraju biti ispunjeni ako rješenja proizvođača osiguravaju istovjetne rezultate.

3.1.8 Mjerni sustavi opremljeni elektromagnetskim mjerilima

3.1.8.1 Mjerni sustavi koji su opremljeni elektromagnetskim mjerilima moraju se ugraditi s ravnom cijevi na ulaznoj strani mjerila i s ravnom cijevi na izlaznoj strani mjerila.

Cijev na ulaznoj strani mjerila mora imati unutrašnji promjer jednak promjeru mjerila na ulaznoj strani i duljinu od najmanje deset tih promjera.

Cijev na izlaznoj strani mjerila mora imati unutrašnji promjer jednak promjeru mjerila na izlaznoj strani i duljinu od najmanje pet tih promjera.

3.1.8.2 Vrijeme potrebno za određivanje najmanje mjerene količine pri najvećemu protoku mora biti barem dvadeset puta dulje od trajanja punog ciklusa za mjerila za koja se upotrebljava pobuda s pomoću izmjeničnoga ili impulsnog istosmjernog polja.

3.1.8.3 Najveća dopuštena duljina kabela između primarnih i sekundarnih uređaja, kako je definirana izvještajem ISO/TR 6817-1980, ne smije biti veća od 100 m ili veća od vrijednosti L izražene u metrima u skladu sa sljedećom formulom, ovisno što je manje.

$$L = (k \times c)/(f \times C)$$

gdje je:

$$k = 2 \times 10^{-5} \text{ m}$$

c = vodljivost kapljevine u S/m

f = frekvencija polja tijekom mjernog ciklusa u Hz

C = efektivni kapacitet kabela po metru u F/m.

Napomena: Zahtjevi iz podtočke 3.1.8 ne moraju biti zadovoljeni ako proizvođač osigura istovrijedne rezultate.

3.2 Pokazni uređaj

3.2.1 Opće odredbe

3.2.1.1 Očitavanje pokazivanja mora biti precizno, jednostavno i nedvosmisleno bez obzira na položaj u kojem se zaustavi pokazni uređaj; ako uređaj sadržava više elementa, oni se moraju poredati tako da se mjereni obujam može očitavati jukstapozicijom pokazivanja različitih elementa. Desetični znak mora biti jasno uočljiv.

3.2.1.2 Podjeljak ljestvice pokazivanja mora biti u obliku od 1×10^n , 2×10^n ili 5×10^n odobrenih jedinica obujma, gdje je n pozitivan ili negativan cijeli broj ili ništica.

3.2.1.3 Treba izbjegavati nevažne podjeljke na ljestvici. To se ne primjenjuje na pokazivanja cijena.

3.2.1.4 Najmanje specificirano odstupanje obujma mora biti jednako ili veće od sljedeće vrijednosti:

- za pokazne uređaje s neprekidnim pokazivanjem, obujmu koji odgovara 2 mm na ljestvici ili jednoj petini podjeljka na ljestvici (prvog elementa za mehaničke pokazne uređaje), ovisno o tome što je veće,
- za pokazne uređaje koji nemaju neprekidno pokazivanje, obujmu koji odgovara dvama podjeljcima na ljestvici.

3.2.2 Mehanički pokazni uređaj

3.2.2.1 Kad je obročenje kojeg elementa u potpunosti vidljivo, obujam jednog okreta tog elementa mora biti u obliku 10^n odobrenih jedinica obujma; to se pravilo međutim ne odnosi na element koji odgovara najvećemu području pokaznog uređaja.

3.2.2.2 Na pokaznome uređaju koji ima nekoliko elementa vrijednost svakog okreta elementa čije je stupnjevanje u potpunosti vidljivo mora odgovarati podjeljku ljestvice sljedećeg elementa.

3.2.2.3 Element pokaznog uređaja može se kretati neprekidno ili isprekidano, ali kad elementi različiti od prvog imaju vidljiv samo jedan dio svoje ljestvice kroz prozorčice, ti elementi moraju imati isprekidano kretanje.

3.2.2.4 Pomak naprijed za jednu znamenku elementa koji ima isprekidano kretanje mora se dogoditi i zaobavljati kad prethodni element prelazi s 9 na 0.

3.2.2.5 Kad je samo jedan dio ljestvice prvog elementa vidljiv kroz prozorčić i kad se on neprekidno kreće, dimenzija tog prozorčića mora biti barem jednaka vrijednosti od 1,5 puta udaljenosti između dvije uzastopne oznake na ljestvici.

3.2.2.6 Sve oznake na ljestvici moraju imati istu širinu koja mora biti stalna uzduž linije i ne smije prelaziti jednu četvrtinu razmaka između oznaka na ljestvici. Vidljiv razmak na ljestvici mora biti jednak 2 mm ili veći. Vidljiva visina brojka mora biti jednaka 4 mm ili veća, osim ako nije drukčije specificirano u zahtjevima za određene mjerne sustave.

3.2.3 Elektronički pokazni uređaj

Neprekidni prikaz obujma u razdoblju mjerenja obvezatan je u slučaju izravne prodaje u javnome prometu. Međutim ako prekid prikaza obujma prekida djelovanje nekih uređaja za provjeru koji su obvezatni ili nužni za osiguranje ispravnog mjerenja, obujam koji prolazi kroz mjerilo tijekom svakoga prekida mora biti manji ili jednak najmanjoj mjerenoj količini.

3.2.4 Uređaj za namještanje ništice pokaznog uređaja obujma

3.2.4.1 Pokazni uređaj obujma može se ručno ili automatski osigurati uređajem za namještanje pokazivanja na ništicu.

3.2.4.2 Uređaj za namještanje ništice ne smije dopustiti nikakve preinake mjernih rezultata prikazanih na pokaznome uređaju obujma (osim brisanja rezultata ili prikazivanja ništica).

3.2.4.3 Jednom kad započne vraćanje u ništicu, pokazni uređaj obujma ne smije moći prikazati rezultat različit od rezultata mjerenja koje je upravo izvršeno sve dok se ne zaobavlja postupak vraćanja u ništicu.

Pokazni uređaji na razdjelnicima goriva i elektronički mjerni sustavi ne smiju se moći vratiti u ništicu tijekom mjerenja. Ta odredba mora biti ispunjena i za druge mjerne sustave ili se na pokaznome uređaju mora postaviti vidljiva napomena koja utvrđuje da je ta radnja zabranjena.

3.2.4.4 Na pokaznim uređajima s neprekidnim pokazivanjem preostalo pokazivanje nakon povrata na ništicu ne smije biti veće od polovice najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

3.2.4.5 Na pokaznome uređaju s mogućnošću prekida pokazivanje nakon vraćanja u ništicu mora biti nedvosmisleno ništica.

3.3 Uređaj za pokazivanje cijene

3.3.1 Uređaj za pokazivanje obujma poravnanim brojkama i s namještanjem na ništicu može imati dopunski uređaj za pokazivanje cijene koji također ima poravnane brojke i namještanje ništice.

3.3.2 Odabrana jedinična cijena mora biti prikazana na pokaznome uređaju prije početka mjerenja. Jedinična cijena mora biti prilagodljiva; promjena jedinične cijene može se provesti izravno na mjernome sustavu ili preko periferne opreme.

Prikazana jedinična cijena na početku postupka mjerenja mora biti valjana tijekom cijele transakcije. Nova jedinična cijena može biti djelotvorna samo u trenutku kad može započeti novi mjerni postupak.

Ako se jedinična cijena postavlja preko periferne opreme, između pokazivanja nove jedinične cijene i početka sljedećeg mjerenja mora proteći vrijeme od najmanje 5 s.

3.3.3 Odredbe iz podtočke 3.2 koje se odnose na pokazne uređaje obujma također se po analogiji primjenjuju na uređaje za pokazivanje cijene.

3.3.4 Neposredno u blizini pokazivanja mora se nalaziti novčana jedinica koja se upotrebljava ili njezin znak.

3.3.5 Uređaji za namještanje ništice uređaja za pokazivanje cijene te uređaja za pokazivanje obujma moraju biti konstruirani tako da vraćanje na ništicu bilo kojega pokaznog uređaja automatski uključuje vraćanje na ništicu drugog.

3.3.6 Najmanje odstupanje specificirane cijene mora biti jednako sljedećoj vrijednosti ili veće:

- kad se radi o uređajima s neprekidnim pokazivanjem, cijeni koja odgovara odsječku od 2 mm na ljestvici ili jednoj petini podjeljka na ljestvici (prvog elementa za mehaničke pokazne uređaje), ovisno koji je iznos veći,
- za pokazne uređaje s diskontinuiranim pokazivanjem, cijeni koja odgovara dvama podjeljcima na ljestvici.

Međutim interval od jedne petine podjeljka na ljestvici ili od 2 mm u slučaju prve crtice, ili podjeljak na ljestvici u slučaju druge crtice, ne trebaju odgovarati vrijednosti manjoj od vrijednosti najmanje kovanice u optjecaju u zemlji u kojoj se oprema upotrebljava.

3.3.7 Razlika između prikazane cijene i cijene izračunane iz jedinične cijene i pokazanog obujma ne smije prelaziti najmanje specificirano odstupanje od cijene. Međutim ta razlika ne treba biti manja od najmanje novčane vrijednosti kako je definirana u podtočki 3.3.6.

Nadalje taj se zahtjev ne primjenjuje kad se jedinična cijena promijeni između dvaju mjerenja.

3.3.8 Za pokazne uređaje s neprekidnim pokazivanjem, pokazivanje koje preostane nakon vraćanja u ništicu ne smije prelaziti polovicu najmanjega specificiranog odstupanja cijene. Međutim to pokazivanje ne treba biti manje od najmanje novčane vrijednosti kako je definirana u podtočki 3.3.6.

3.3.9 Kod pokaznih uređaja s diskontinuiranim pokazivanjem, pokazivanje nakon vraćanja u ništicu mora nedvosmisleno biti jednako ništici.

3.4 Ispisni uređaj

3.4.1 Ispisani podjeljak ljestvice mora biti u obliku od 1×10^n , 2×10^n ili 5×10^n odobrenih jedinica obujma, pri čemu je n pozitivan ili negativan cijeli broj ili ništica, a ne smije biti veći od najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

Ispisani podjeljak ljestvice ne smije biti manji od najmanjega podjeljka na ljestvici pokaznih uređaja.

3.4.2 Ispisani obujam mora biti izražen u jednoj od jedinica odobrenih za pokazivanje obujma.

Uređaj mora na kartici (računu) ispisati brojeve, upotrijebljenu jedinicu ili njezin znak i desetični znak ako postoji.

3.4.3 Ispisni uređaj može također ispisati podatke za identifikaciju mjerenja kao što su: broj u nizu, datum, oznaka razdjelnika, tip kapljevine itd.

Ako je ispisni uređaj spojen na više mjernih sustava, on mora ispisati oznaku odgovarajućeg sustava.

3.4.4 Ako ispisni uređaj omogućuje ponavljanje ispisa prije početka nove isporuke, kopije moraju biti jasno označene kao kopije, npr. ispisom "duplikat".

3.4.5 Ako se obujam određuje razlikom između dviju tiskanih vrijednosti, čak i u slučaju kad je jedna izražena ništicama, tijekom mjerenja ne smije biti moguće izvući karticu iz ispisnog uređaja.

3.4.6 Gdje ispisni uređaj i uređaj za pokazivanje obujma ima uređaj za vraćanje na ništicu, ti uređaji moraju biti konstruirani tako da se vraćanjem na ništicu jednog uređaja na ništicu vraća i drugi.

3.4.7 Ispisni uređaj osim izmjerene količine može također ispisati odgovarajuću cijenu ili tu cijenu i jediničnu cijenu.

U slučaju "izravne prodaje u javnome prometu" on može također ispisati samo cijenu koju treba platiti (bez obujma) kad je spojen na uređaj za pokazivanje obujma i na uređaj za pokazivanje cijene, od kojih su oba vidljiva kupcu.

Taj uređaj mora ispisati brojeve, novčanu jedinicu koja se upotrebljava, ili njezin znak, i desetični znak, ako postoji.

3.4.8 Podjeljak na ljestvici ispisnog uređaja mora biti u obliku 1×10^n , 2×10^n ili 5×10^n novčanih jedinica, pri čemu je n pozitivan ili negativan cijeli broj, ili ništica; on ne smije prelaziti najmanje specificirano odstupanje cijene. On međutim ne smije biti manji od najmanje novčane vrijednosti specificirane u podtočki 3.3.6.

3.4.9 Ako uređaj za pokazivanje obujma nije opremljen uređajem za pokazivanje cijene, razlika između ispisane cijene i cijene izračunane na temelju pokazanog obujma i jedinične cijene mora zadovoljavati zahtjeve iz podtočke 3.3.7.

3.4.10 Elektronički ispisni uređaji također podliježu zahtjevima iz podtočke 4.3.5.

3.5 Uređaj za pohranu podataka

3.5.1 Mjerni sustavi mogu imati ugrađen uređaj za pohranu podataka koji pohranjuje mjerne rezultate dok se upotrebljavaju ili čuva podatke o trgovačkim transakcijama, čime se osigurava dokaz u slučaju spora. Smatra se da su uređaji za čitanje pohranjenih podataka uključeni u uređaje za pohranu podataka.

3.5.2 Sredstvo na koje se pohranjuju ti podatci treba imati zadovoljavajuću trajnost kako bi se osiguralo da se ti podatci ne promijene u normalnim uvjetima pohrane podataka. Za svaku pojedinačnu primjenu mora postojati dostatno memorije.

3.5.3 Kad je memorija puna, dopušteno je brisanje pohranjenih podataka kad su zadovoljeni sljedeći uvjeti:

- podatci se brišu istim redosljedom kojim su upisivani te se poštuju pravila utvrđena za posebnu primjenu
- brisanje se provodi nakon posebnoga ručnog postupka.

3.5.4 Pohrana podataka mora biti takva da pri normalnoj uporabi bude nemoguće preinačiti pohranjene vrijednosti.

3.5.5 Uređaji za pohranu podataka moraju se opremiti uređajima za provjeru u skladu s podtočkom 4.3.5. Svrha je uređaja za provjeru da se osigura da pohranjeni podatci odgovaraju podacima dobivenim iz računala te da obnovljeni podatci odgovaraju pohranjenim podacima.

3.6 Uređaj za prednamještanje

3.6.1 Odabrana se količina prednamješta s pomoću uređaja s ljestvicama i oznakama na ljestvici ili uređaja s brojčanim pokazivanjem te količine. Prednamještena količina mora se prikazati prije početka mjerenja.

3.6.2 Gdje se prednamještanje provodi s pomoću više međusobno neovisnih upravljačkih elemenata, podjeljak na ljestvici koji odgovara jednomu upravljačkom elementu mora biti jednak području prednamještanja upravljačkog elementa sljedećega nižeg reda.

3.6.3 Uređaji za prednamještanje mogu se izvesti tako da ponavljanje odabrane količine ne zahtijeva novo namještanje upravljačkih elemenata.

3.6.4 Gdje je istodobno moguće pratiti brojke na predočniku uređaja za prednamještanje i iznose uređaja za pokazivanje obujma, prvi se mora jasno razlikovati od drugoga.

3.6.5 Pokazivanje odabrane količine može tijekom mjerenja ostati nepromijenjeno ili se postupno vraćati na ništicu. Međutim za elektroničke uređaje za prednamještanje prihvatljivo je prikazati prednamještenu vrijednost na pokaznome uređaju obujma ili cijene s pomoću posebnoga postupka s ograničenjem da se ta vrijednost mora zamijeniti pokazivanjem ništrice za obujam ili cijenu prije nego što može započeti postupak mjerenja.

3.6.6 Kad se radi o isporuci koja je unaprijed plaćena ili unaprijed naručena, razlika između unaprijed određene količine i količine prikazane uređajem za pokazivanje obujma ili cijene koja se utvrdi na kraju postupka mjerenja u normalnim radnim uvjetima ne smije prelaziti najmanje specificirano odstupanje obujma ili cijene.

3.6.7 Unaprijed određene količine i količine koje pokazuje pokazni uređaj obujma moraju biti izražene istom jedinicom. Ta jedinica (ili njezin znak) mora biti označena na mehanizmu za prednamještanje.

3.6.8 Podjeljak na ljestvici uređaja za prednamještanje ne smije biti manji od podjeljka na ljestvici pokaznog uređaja.

3.6.9 Uređaji za prednamještanje mogu sadržavati uređaj koji omogućuje brzo zaustavljanje tijeka kapljevine kad je to potrebno.

3.6.10 Mjerni sustavi s pokaznim uređajem za cijenu mogu također biti ugrađeni zajedno s uređajem za prednamještanje koji zaustavlja protok kapljevine kad isporučena količina kapljevine dostigne vrijednost koja odgovara unaprijed određenoj cijeni. Po analogiji se primjenjuju zahtjevi iz podtočaka od 3.6.1 do 3.6.9.

3.7 Uređaj za pretvorbu

3.7.1 Mjerni sustavi mogu biti opremljeni uređajem za pretvorbu definiranu u podtočki T.1.12. Odredbe iz podtočke 3.7 uglavnom se primjenjuju na elektroničke uređaje za pretvorbu u kojima se izračun za pretvorbu obavlja numerički s pomoću elektroničkog računala. Analogne se odredbe mogu primijeniti po analogiji na mehaničke uređaje za pretvorbu.

3.7.2 Izračun faktora pretvorbe mora se provoditi u skladu s primjenjivim međunarodnim preporukama ili normama (posebno preporukom OIML R 63) ili u skladu s drugim metodama prihvaćenim za nacionalnu uporabu.

3.7.3 U pravilu se parametri koji karakteriziraju mjerenu kapljevinu i koji ulaze u formulu za pretvorbu moraju mjeriti s pomoću pridruženih mjerila. Međutim neki se od tih parametara ne moraju mjeriti ili se pridružena mjerila ne moraju podvrgavati nadzoru kad je njihov utjecaj na faktor pretvorbe zanemariv (manji od jedne desetine najveće dopuštene pogreške specificirane u podtočki 2.5.1).

Npr. u mnogim je slučajevima moguće provedeti pretvorbu u obujam u osnovnim uvjetima mjerenjem samo temperature kad se tlak i gustoća neznatno mijenjaju.

3.7.4 Pridružena mjerila moraju biti u skladu s primjenjivim međunarodnim preporukama i normama. Osim toga na ta se mjerila primjenjuju najveće dopuštene pogreške specificirane u podtočki 2.7.2.

3.7.5 Pridružena mjerila moraju biti instalirana u blizini mjerila protoka kako bi se na dostatno točan način odredile odgovarajuće veličine kakve postoje u mjerilu protoka.

Promjene pokazivanja zbog mjesta mjernih točaka ne smiju prelaziti vrijednost od 0,2 puta najveća dopuštena pogreška za mjerni sustav. Taj se zahtjev može zadovoljiti uporabom istoga pridruženog mjerila za pretvorbe (i ispravke) za više mjerila.

Ta mjerila ne smiju utjecati na ispravno funkcioniranje mjerila protoka.

Napomena: Ti se zahtjevi provjeravaju izračunom.

3.7.6 Svi parametri koji se ne mjere, a koji su potrebni za pretvorbu, moraju postojati u računalu na početku postupka mjerenja. Mora biti moguće ispisati ih ili prikazati iz računala.

Za mehaničke uređaje za pretvorbu koji ne mogu ispisivati ili pokazivati te vrijednosti mora se razbiti plomba da bi se promijenilo namještanje.

3.7.7 Osim vrijednosti obujma u mjernim uvjetima i obujma u osnovnim uvjetima ili mase koji se moraju prikazivati u skladu s podtočkom 2.9.2, za svako ispitno mjerenje moraju biti dostupne vrijednosti i drugih mjernih veličina (gustoće, tlaka, temperature).

Podjeljci na ljestvici za gustoću, tlak i temperaturu ne smiju biti veći od jedne četvrtine najvećih dopuštenih pogrešaka utvrđenih u podtočki 2.7.2 za pridružena mjerila.

3.8 Računalo

Svi parametri koji su potrebni za obradbu pokazivanja koja podliježu zakonskomu mjeriteljskom nadzoru, kao što su jedinična cijena, tablica za izračun, polinomi za ispravke itd. moraju postojati u računalu na početku postupka mjerenja.

Računalo može biti opskrbljeno sučeljima koja omogućuju spajanje periferne opreme. Kad se ta sučelja upotrebljavaju, mjerilo mora nastaviti ispravno raditi i ne smije postojati mogućnost utjecaja na njegove mjeriteljske funkcije.

4 Mjerni sustavi opremljeni elektroničkim uređajima

4.1 Opći zahtjevi

4.1.1 Elektronički mjerni sustavi moraju biti konstruirani i proizvedeni tako da njihove pogreške ne prelaze najveće dopuštene pogreške definirane u podtočki 2.5 u određenim radnim uvjetima.

4.1.1.1 Elektronički mjerni sustavi s mogućnošću prekida rada moraju biti konstruirani i proizvedeni tako da se kad su izloženi smetnjama specificiranim u podtočki A.4:

- a) veće neispravnosti ne pojavljuju, ili
- b) da se veće neispravnosti otkriju i u skladu s njima poduzmu odgovarajuće radnje.

Ta se odredba može primijeniti odvojeno na:

- svaki samostalni uzrok veće neispravnosti i/ili
- svaki dio mjernog sustava.

4.1.1.2 Mjerni sustavi bez mogućnosti prekida rada moraju biti konstruirani i izrađeni tako da se ne smiju pojaviti nikakve veće neispravnosti kad su izloženi smetnjama specificiranim u podtočki A.4.

4.1.2 Proizvođač je odgovoran za odluku o tome može li dani model mjernog sustava raditi s prekidom ili ne, uzimajući u obzir primjenjiva pravila sigurnosti. Međutim, mjerni sustavi za izravnu prodaju u javnome prometu moraju imati mogućnost prekida rada.

Kad u vrijeme odobrenja modela nije moguće specificirati buduću uporabu mjerila, primjenjuju se zahtjevi iz podtočke 4.1.1.2.

4.1.3 Zahtjevi iz podtočke 4.1.1 moraju biti trajno zadovoljeni. Za tu se svrhu moraju osigurati elektronički mjerni sustavi s uređajima za provjeru specificiranim u podtočki 4.3.

4.1.4 Pretpostavlja se da model mjernog sustava zadovoljava zahtjeve iz podtočaka 4.1.1 i 4.1.3 ako prođe pregled i ispitivanja specificirana u podtočkama 6.1.11.1 i 6.1.11.2.

4.1.5 Za mjerne se sustave mora dopustiti pretraživanje podataka koji se odnose na izmjereni obujam sadržanih u mjerilu kad se pojavi veća neispravnost i kad se ona otkrije s pomoću uređaja za provjeru.

4.2 Uređaj za napajanje električnom energijom

4.2.1 Kad se protok ne prekida tijekom neispravnosti glavnog uređaja za napajanje električnom energijom, mjerni sustav mora biti opskrbljen pomoćnim uređajem za napajanje u nuždi kako bi se tijekom te neispravnosti zaštitile sve mjerne funkcije.

4.2.2 Kad se tijekom neispravnosti glavnog uređaja za napajanje prekida protok, moraju biti zadovoljene odredbe iz podtočke 4.2.1 ili se podatci sadržani u trenutku neispravnosti moraju sačuvati i moći prikazati na pokaznome uređaju koji podliježe zakonskome mjeriteljskom nadzoru, i to dostatno dugo da bi se omogućilo dovršenje transakcije koja je u tijeku.

Apsolutna vrijednost najveće dopuštene pogreške za prikazani obujam u tome se slučaju povećava za 5 % od najmanje izmjerene količine.

4.3 Provjerni uređaji

4.3.1 Djelovanje uređaja za provjeru

Otkrivanje većih kvarova s pomoću uređaja za provjeru mora izazvati sljedeća djelovanja u skladu s tipom.

4.3.1.1 Provjerni uređaji tipa N: svjetlosni i zvučni alarm za privlačenje pozornosti operatera.

4.3.1.2 Provjerni uređaji tipova I ili P:

a) za mjerne sustave bez mogućnosti prekida rada:

- automatski ispravak neispravnosti, ili
- zaustavljanje samo onog uređaja koji je u kvaru kad mjerni sustav bez tog uređaja i dalje zadovoljava propise, ili
- svjetlosni i zvučni alarm za operatera; taj alarm mora trajati sve dok se ne ukloni uzrok alarma. Osim toga, kad mjerni sustav šalje podatke perifernoj opremi prijenos mora biti praćen porukom koja pokazuje postojanje neispravnosti.

Napomena: Treća alineja nije primjenjiva na smetnje specificirane u podtočki A.4. Nadalje mjerilo može biti opskrbljeno uređajima za procjenu količine kapljevine koja je prošla kroz instalaciju tijekom pojave neispravnosti. Rezultat te procjene ne smije se moći pobrkati s valjanim pokazivanjem.

b) za mjerne sustave s mogućnošću prekida rada, posebno kad se radi o razdjelnicima goriva:

- automatski ispravak neispravnosti, ili
- zaustavljanje samo uređaja koji je neispravan kad mjerni sustav bez tog uređaja i dalje radi u skladu s propisima, ili
- zaustavljanje protoka.

4.3.2 Uređaji za provjeru mjernih pretvornika

Cilj je tih uređaja za provjeru provjeriti postojanje pretvornika, njegov ispravan rad i ispravnost prijenosa podataka.

4.3.2.1 Kad su signali koje proizvodi osjetilo protoka u obliku impulsa, pri čemu svaki impuls predstavlja elementarni obujam, zahtijeva se sigurnost barem razine B definirane u normi ISO 6551, *Kabelski prijenos električnih i/ili elektroničkih impulsnih podataka*.

Ti provjerni uređaji moraju biti tipa P, a provjera se mora odvijati u vremenskim odsječcima koji ne prelaze trajanje mjerenja količine kapljevine koja je jednaka najmanjemu specificiranom odstupanju obujma.

Tijekom odobrenja modela i prve ovjere mora biti moguće provjeriti ispravnost rada tih uređaja za provjeru:

- odspajanjem pretvornika, ili
- prekidom jednog od generatora impulsa osjetila, ili
- prekidom električnog napajanja pretvornika.

4.3.2.2 Samo za elektromagnetska mjerila, gdje je amplituda signala koje generira mjerni pretvornik razmjerna protoku, može se upotrebljavati sljedeći postupak:

Na ulaz sekundarnog uređaja dovodi se simulirani signal oblika sličnog mjernom signalu koji predstavlja protok između najmanjega i najvećega protoka mjerila. Uređajem za provjeru mora se provjeriti primarni i sekundarni uređaj. Provjerava se istovrijedna digitalna vrijednost kako bi se provjerilo da se ona nalazi u unaprijed određenim granicama koje je specificirao proizvođač te da je u skladu s najvećim dopuštenim pogriješcima.

Taj uređaj za provjeru mora biti tipa P ili I. U potonjemu slučaju provjera se mora provoditi svakih pet minuta.

Napomena: Kad se primjenjuje taj postupak, ne zahtijevaju se dodatni provjerni uređaji (više od dvije elektrode, dvostruki prijenos signala itd.).

4.3.2.3 Za druge se tehnologije moraju razviti provjerni uređaji koji osiguravaju istovrijedne razine sigurnosti.

4.3.3 Provjerni uređaji računala

Svrha je tih uređaja za provjeru potvrditi da računalni sustav radi ispravno te da je osigurana valjanost provedenog izračuna.

Nisu potrebni nikakvi dodatni elementi za pokazivanje da ti provjerni uređaji rade ispravno.

4.3.3.1 Provjera funkcioniranja sustava mora biti tipa P ili tipa I. U potonjemu slučaju provjera se mora obavljati najmanje svakih pet minuta, osim za razdjelnike goriva za koje se provjera obavlja pri svakoj isporuci. Svrha je provjere potvrditi:

- a) da su vrijednosti svih trajno memoriranih naredaba i podataka ispravne; sredstva mogu biti:
- zbrajanje svih kodova naredaba i podataka i usporedbom tog zbroja s nekom stalnom vrijednošću
 - provjera pariteta bitova redaka i stupaca (LRC i VRC)

- ciklička projera zalihosti (CRC 16)
- dvostruka neovisna pohrana podataka
- pohrana pvoataka u "sigurnosno kodiranje", npr. zaštićeno provjerom pariteta zbroja bitova redaka i stupaca.

b) da se svi postupci unutrašnjega prijenosa i pohrane podataka koji se tiču mjernih rezultata izvode ispravno:

- programima pisanja – čitanja
- pretvorbom i ponovnom pretvorbom kodova
- uporabom "sigurnosnog kodiranja" (provjerom zbroja, paritetnim bitom)
- dvostrukom pohranom.

4.3.3.2 Provjera valjanosti izračuna mora biti tipa P. Ona se sastoji od provjere ispravne vrijednosti svih podataka povezanih s mjerenjem kad god se ti podatci pohranjuju u memoriju ili prenose na perifernu opremu preko sučelja; ta se provjera može provesti s pomoću paritetnoga bita, provjerom zbroja ili dvostrukom pohranom. Nadalje sustav računanja mora imati opskrbljen sredstvima za nadzor nad neprekidnošću programa izračuna.

4.3.4 Uređaj za provjeru pokaznog uređaja

Svrha je toga uređaja za provjeru potvrditi da se primarna pokazivanja predočuju te da odgovaraju podacima koje daje računalo. Njegov je cilj nadalje provjera postojanja pokaznih uređaja kad se oni mogu ukloniti. Ti provjerni uređaji moraju imati oblik definiran u podtočki 4.3.4.1 ili u podtočki 4.3.4.2.

4.3.4.1 Uređaj za provjeru pokaznog uređaja tipa je P; međutim on može biti i tipa I ako je primarno pokazivanje dano drugim uređajem mjernog sustava, ili ako se to pokazivanje može lako odrediti iz drugih primarnih pokazivanja (npr. u slučaju razdjelnika goriva moguće je odrediti cijenu iz obujma i jedinične cijene).

Sredstva za to mogu uključivati npr:

- za pokazne uređaje sa žarnom niti ili LED-ove mjerenje struje u nitima
- za pokazne uređaje s fluorescentnim cijevima mjerenje napona rešetke
- za pokazne uređaje s elektromagnetskim zaklopcima provjeru udara svakog zaklopca
- za pokazne uređaje s multipleksnim tekućim kristalima provjeru izlaza upravljačkog napona segmentnih linija i zajedničkih elektroda kako bi se otkrila sva odspajanja ili kratki spojevi između upravljačkih krugova.

4.3.4.2 Uređaj za provjeru za pokazni uređaj mora uključivati provjeru tipa I ili tipa P elektroničkih krugova koji se upotrebljavaju za pokazni uređaj (osim pogonskih krugova samoga predočnika); ta provjera mora zadovoljavati zahtjeve iz podtočke 4.3.1.2.

Mora se također osigurati vizualna provjera cijeloga predočnika koji mora zadovoljiti sljedeći opis:

a) za razdjelnike goriva:

- prikaz svih elemenata (ispitivanje "osmica")
- brisanje svih elemenata (ispitivanje "brisanjem")
- prikaz "ništica".

Svaki korak u tome nizu mora trajati barem 0,75 sekunda.

b) za sve druge mjerne sustave ispitni niz kako je opisan u alineji a) ili neki drugi automatski ciklus ispitivanja koji prikazuje sva moguća stanja za svaki element predočnika.

Taj uređaj za vizualnu provjeru mora biti tipa I za razdjelnike goriva i tipa N za druge mjerne sustave, ali neispravno funkcioniranje mora kao rezultat obvezatno imati djelovanja opisana u podtočki 4.3.1.

4.3.4.3 Tijekom ovjere mora biti moguće odrediti da li uređaj za provjeru pokaznog uređaja radi:

- isklapanjem pokaznog uređaja u cijelosti ili dijelom, ili
- djelovanjem kojim se simulira kvar u prikazu, kao što je uporaba tipke za ispitivanje.

4.3.5 Uređaji za provjeru pomoćnih uređaja

Pomoćni uređaj (uređaj za ponavljanje, ispisni uređaj, uređaj za samoposluživanje, uređaj za pohranu podataka itd.) s primarnim pokazivanjima mora uključivati provjerni uređaj tipa I ili P. Svrha je tog provjernog uređaja provjera postojanja pomoćnog uređaja, kad je taj uređaj nužan i provjera ispravnosti prijenosa podataka s računala na pomoćni uređaj.

Posebna je svrha provjere ispisnog uređaja osigurati da elementi za upravljanje ispisom odgovaraju podacima koje je poslalo računalo. Mora se barem provjeriti sljedeće:

- postojanje papira,
- elektronički upravljački krugovi (osim pogonskih krugova samog pisača).

Tijekom odobrenja modela i drugih ovjera simulacijom pogriješke u ispisu mora biti moguće provjeriti, npr. pritiskom tipke za ispitivanje, da funkcionira provjerni uređaj ispisnog uređaja.

Kad je djelovanje provjernog uređaja upozorenje, ono mora biti dano na dotičnom pomoćnom uređaju ili s pomoću njega.

4.3.6 Provjerni uređaji pridruženih mjerila

Pridružena mjerila moraju sadržavati provjerni uređaj tipa P. Svrha je tog provjernog uređaja osigurati da signal koji daju ta pridružena mjerila bude unutar unaprijed određenoga mjernog područja.

Primjeri:

- četverožični prijenos za otporska osjetila
- frekvencijski filtri za mjerila gustoće
- upravljanje strujom od 4 mA – 20 mA osjetila tlaka.

5 Posebni zahtjevi za određene tipove mjernih sustava

5.1 Razdjelnici goriva

Ako nije drukčije specificirano, zahtjevi iz ove podtočke ne primjenjuju se na razdjelnike LPG-a.

5.1.1 Prema konstrukciji omjer najvećeg i najmanjeg protoka za te sustave mora biti barem deset; na mjestu ugradbe taj omjer može biti manji pod uvjetom da nije manji od pet.

5.1.2 Kad mjerni sustav sadržava vlastitu pumpu, neposredno ispred ulaza u mjerilo mora se ugraditi uređaj za otplinjavanje. Gdje je ugrađen indikator plina, ne smije postojati uređaj za odzračivanje kako je navedeno u podtočki 2.11.

5.1.3 Kad je mjerni sustav namijenjen za ugradbu u sustav s središnjom pumpom, ili s daljinskom pumpom, moraju se primjenjivati opće odredbe iz podtočke 2.10.

Ako nije predviđena ugradba otplinjača, proizvođač ili ugraditelj treba dokazati da ne postoji rizik od ulaska zraka ili ispuštanja plina. U tome se slučaju u spremniku mora automatski osigurati najmanja razina i provjeriti propuštanje (vidi također podtočku 2.10.2).

5.1.4 Razdjelnici goriva moraju biti opremljeni uređajem za vraćanje na ništicu uređaja za pokazivanje obujma.

Najmanja je visina brojaka pokazivača obujma koji se može vratiti na ništicu 10 mm.

Ako ti sustavi također sadržavaju uređaj za pokazivanje cijene, taj pokazni uređaj mora biti opremljen uređajem za vraćanje na ništicu. Najmanja visina pokazivača cijene ostaje 4 mm (vidi podtočku 3.2.2.6).

5.1.5 Kad se tijekom isporuke može upotrebljavati samo jedna sapnica i nakon što se ta sapnica zamijeni, iduća se isporuka mora onemogućiti sve dok se pokazni uređaj ne vrati na ništicu.

Kad se istodobno ili naizmjenično mogu upotrebljavati dvije ili više sapnica i nakon što se upotrebljavane sapnice zamijene, sljedeća se isporuka mora zaustaviti sve dok se pokazni uređaj ne vrati na ništicu. Nadalje konstrukcija mora zadovoljavati odredbe iz prvog stavka podtočke 2.16.1.

Gornji se zahtjevi ne primjenjuju kad se upotrebljava pomoćna ručna pumpa.

5.1.6 Mjerni sustavi čiji najveći protok nije veći od $3,6 \text{ m}^3/\text{h}$ moraju imati najmanju isporuku koja ne prelazi 5 L.

5.1.7 Kad je mjerni sustav opremljen uređajem za ispis cijene koji podliježe nadzoru, ispisni uređaj mora zadovoljavati odgovarajuće zahtjeve iz podtočke 3.4. Osim toga svaki ispis mora onemogućiti nastavak isporuke sve dok se ne provede vraćanje na ništicu. Međutim postupak ispisa ne smije promijeniti količinu prikazanu na pokaznome uređaju.

5.1.8 Razdjelnici goriva moraju biti s mogućnošću prekida rada.

5.1.9 Osim zahtjeva iz podtočke 4.2.2, elektronički razdjelnici goriva moraju biti izvedeni tako da najkraće trajanje rada prikaza bude:

- najmanje 15 minuta neprekidno i automatski nakon nestanka glavnoga električnog napajanja, ili
- ukupno barem 5 minuta u jednom ili više razdoblja kojima se ručno upravlja tijekom jednog sata nakon nestanka napajanja.

Napomena: Ako je ispitivanjem tijekom odobrenja modela potrebno provjeriti zadovoljava li razdjelnik goriva taj zahtjev, instrument treba biti pod naponom obično 12 sati prije ispitivanja. Prije toga stavljanja pod napon može se isprazniti baterija (ako postoji).

Nadalje razdjelnici goriva moraju biti konstruirani tako da se prekinuta isporuka ne može nastaviti nakon što se ponovno uspostavi napajanje električnom energijom ako je nestanak električne energije trajao dulje od 15 s.

5.1.10 Elektronički razdjelnici goriva moraju biti takvi da kašnjenje između vrijednosti mjerenja i odgovarajuće prikazane vrijednosti ne prelazi 500 ms.

Nekoliko razdjelnika goriva može imati zajednički pokazni uređaj onda i samo onda ako je zadovoljen prvi uvjet iz podtočke 2.9.6.

5.1.11 Provjera rada računala, kako je specificirano u podtočki 4.3.3.1, mora se provoditi najmanje jedanput za svaku isporuku.

5.1.12 Ne zahtijeva se prikaz obujma i, cijena ako je to primjenjivo, koji odgovaraju malomu broju podjeljaka na ljestvici na početku isporuke, te da se započne prikaz s tim obujmom i odgovarajućom cijenom.

Obujam koji je tako skriven ne smije biti veći od dvostrukoga najmanjeg specificiranog odstupanja obujma. Skrivena cijena ne smije biti veća od cijene koja odgovara tomu omjeru.

5.2 Mjerni sustavi na autocisternama za prijevoz i isporuku kapljevina niske viskoznosti ($\leq 20 \text{ mPa}\cdot\text{s}$) uskladištenih na atmosferskome tlaku, s iznimkom kapljevina za piće

5.2.1 Sljedeće se odredbe odnose na mjerne sustave ugrađene na autocisterne ili prevoznice spremnike.

5.2.2 Spremnici koji su opremljeni mjernim sustavima mogu se sastojati od jedne ili više komora.

5.2.3 Komore na autocisternama moraju imati uređaj za sprečavanje vrtloga, osim kad je mjerni sustav opremljen odvajanjem plina koji je u skladu s podtočkom 2.10.8.

5.2.4 Kad spremnik sadržava više komora, svaka komora mora imati samostalan (ručni ili automatski) uređaj za zatvaranje u svakoj izlaznoj liniji.

5.2.5 U skladu s nacionalnim propisima o njihovoj uporabi, svaki mjerni sustav mora biti predviđen za određeni proizvod ili za određeno područje proizvoda za koje je mjerilo odobreno.

Cjevovodi moraju biti konstruirani što je moguće više tako da se proizvodi ne mogu miješati u mjernome sustavu.

5.2.6 U skladu sa zahtjevima iz podtočke 2.16 mjerni sustav ugrađen na autocisternu može uključivati prazna ili puna crijeva, ili oboje. Gdje treba upotrebljavati naizmjenice nekoliko crijeva, ne smije biti moguće promijeniti put isporuke tijekom postupka mjerenja. U tu se svrhu promjena puta isporuke može povezati s ponovnim vraćanjem na ništicu pokaznog uređaja obujma.

5.2.7 Pokazni uređaj obujma mora sadržavati uređaj za vraćanje na ništicu u skladu s podtočkom 3.2.4.

Kad je mjerni sustav opremljen uređajem za ispis cijene, svaka radnja na ispisu mora onemogućiti nastavak isporuke sve dok se ne provede vraćanje na ništicu, osim kad se radi o ispisnim uređajima koji određuju isporučeni obujam s pomoću dvaju uzastopnih pokazivanja.

5.2.8 Mjerni sustavi ugrađeni na autocisterne mogu biti konstruirani tako da rade samo s pomoću pumpe, ili samo na načelu sile teže, ili prema izboru s pomoću pumpe ili sile teže, ili s pomoću tlaka plina.

5.2.8.1 Mjerni sustavi koji se napajaju samo s pomoću pumpe mogu raditi ili s praznim crijevom ili s punim crijevom.

5.2.8.1.1 Ako postoji rizik da se ne mogu zadovoljiti zahtjevi iz podtočke 2.10.2 koji se odnose na odsutnost zraka ili plina, prije ulaza u mjerilo mora biti ugrađen jedan od sljedećih otplinjača:

- odgovarajući odvajač plina u skladu s podtočkom 2.10.8
- posebni otplinjač u skladu s podtočkom 2.10.9
- otplinjač u skladu s podtočkom 2.10.9.

Kad u mjernome sustavu tlak na izlazu iz mjerila može biti niži od atmosferskoga tlaka, pri čemu ostaje viši od tlaka zasićene pare mjenoga proizvoda, gornji se uređaji moraju kombinirati s automatskim sustavom za usporavanje i zaustavljanje protoka kako bi se spriječio ulazak zraka u mjerilo.

Kad tlak na izlazu iz mjerila ne može biti niži od atmosferskoga tlaka (to je posebno slučaj kad se radi o sustavima koji rade samo s punim crijevom), ne zahtijeva se uporaba automatskih uređaja za usporavanje i zaustavljanje protoka.

5.2.8.1.2 Posebni se otplinjač mora opremiti nadzornim staklom.

5.2.8.2 Mjerni sustavi koji rade samo gravitacijski moraju biti u skladu sa sljedećim zahtjevima.

5.2.8.2.1 Oprema mora biti izrađena tako da se ukupni sadržaj komore (komora) može zamijeniti pri protoku koji je jednak najmanjemu protoku mjernog sustava ili veći.

5.2.8.2.2 Ako u spremniku autocisterne postoje spojevi s plinskom fazom, odgovarajući uređaj mora spriječiti ulazak plina u mjerilo.

5.2.8.2.3 Moraju se primjenjivati zahtjevi iz podtočke 2.10.3 koji se odnose na protok za koji se ne upotrebljava pumpa.

Pumpa za povećanje protoka, koja se nalazi ispred točke transfera, može biti odobrena ako je u skladu s prethodnim odredbama. Ta pumpa ne smije izazvati pad tlaka u mjerilu.

5.2.8.2.4 Za mjerne sustave koji imaju ručno ispuštanje u atmosferu neposredno iza točke transfera obvezatan je indikator plina.

5.2.8.3 Mjerni sustavi koji mogu raditi s pomoću sile teže ili s pomoću pumpe, moraju zadovoljavati zahtjeve iz podtočaka 5.2.8.1 i 5.2.8.2.

5.2.8.4 Mjerni sustavi koji rade s pomoću tlaka plina mogu raditi s praznim ili s punim crijevom. Cjevovod koji povezuje mjerilo s uređajem namijenjenim za sprečavanje ulaska plina u mjerilo specificiranim u podtočki 2.10.3, ne smije imati suženje ili sastavnicu koja može izazvati pad tlaka koji bi mogao stvoriti plinske džepove oslobođanjem plina otopljena u kapljevini.

Ti sustavi moraju imati ugrađen manometar koji pokazuje tlak u spremniku. Brojčanik tog manometra mora pokazivati područje dopuštenih tlakova.

5.3 Mjerni sustavi za istakanje brodskih spremnika, željezničkih cisterna i autocisterna koji upotrebljavaju međuspremnik

5.3.1 Mjerni sustavi konstruirani za mjerenje obujma kapljevine tijekom istakanja s brodova, željezničkih cisterna ili autocisterna mogu uključivati međuspremnik u kojemu razina kapljevine određuje točku transfera. Međuspremnik može biti konstruiran tako da osigurava uklanjanje plina.

Poprečni presjek međuspremnika mora biti takav da obujam koji je jednak najmanjemu specificiranu odstupanju obujma odgovara razlici u razini od najmanje 2 mm.

5.3.2 U slučaju cestovnih i željezničkih cisterna međuspremnik mora automatski osiguravati stalnu razinu, vidljivu ili koja se može otkriti, i to na početku i na kraju postupka mjerenja. Smatra se da je razina stalna kad se ustali u području koje odgovara obujmu koji nije veći od najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

5.3.3 U slučaju brodskih spremnika nije potrebno osigurati automatsko održavanje stalne razine. Gdje to nije osigurano, mora biti moguće mjeriti sadržaj međuspremnika.

Ako se brodski spremnik istovaruje s pomoću pumpa koje se nalaze na dnu broda, međuspremnik se može upotrebljavati samo na početku i na kraju postupka mjerenja.

5.4 Mjerni sustavi za ukapljene plinove pod tlakom (različiti od razdjelnika LPG-a)

5.4.1 Odobravaju se samo mjerni sustavi s punim crijevom.

5.4.2 Uređaj za održavanje tlaka, koji se nalazi na izlaznoj strani mjerila, mora osigurati da proizvod u mjerilu tijekom mjerenja ostane u kapljevitoj stanju. Potreban se tlak može održavati na stalnoj vrijednosti ili na vrijednosti ugođenoj da odgovara mjernim uvjetima.

5.4.2.1 Kad se tlak održava na stalnoj vrijednosti, ta vrijednost mora biti barem jednaka tlaku para proizvoda pri temperaturi od 15 °C iznad najviše moguće radne temperature. Mora biti moguće zaštititi ugađanje uređaja za održavanje tlaka s pomoću plombe.

5.4.2.2 Kad je tlak namješten tako da odgovara mjernim uvjetima, taj tlak mora prelaziti tlak pare kapljevine tijekom mjerenja za najmanje 100 kPa (1 bar). To ugađanje mora biti automatsko.

5.4.2.3 Kad se radi o nepomičnim mjernim sustavima za industrijsku uporabu mjerodavna mjeriteljska služba može odobriti ručno namjestive uređaje za održavanje tlaka. Tlak na izlazu iz mjerila tada mora biti barem jednak tlaku para proizvoda na temperaturi koja je 15 °C iznad temperature mjerenja. Tada je mjernome sustavu potrebno dodati dijagram koji daje tlak para mjerena proizvoda kao funkciju njegove temperature. Ako se predviđa da je potrebno da ti mjerni sustavi rade dulje vremena bez nadzora, temperatura i tlak moraju se trajno bilježiti s pomoću odgovarajućih mjerila.

5.4.3 Na ulaznoj strani mjerila mora se ugraditi otplinjač. Međutim ako se pokaže da tijekom mjerenja ne dolazi do oslobađanja para, otplinjač nije obvezatan. Taj dokaz mora uključivati ispitivanja pod težim uvjetima.

5.4.3.1 Odvajač plina mora zadovoljavati opće zahtjeve iz podtočke 2.10.1 za sam ukapljeni plin ili za kapljevinu veće viskoznosti.

Kad duljina cjevovoda koji povezuje mjerilo s napojnim spremnikom ne prelazi 25 m, može se međutim zbog niske viskoznosti ukapljenih plinova i zbog poteškoća u upravljanju odobriti odvajač plina ako je njegov korisni obujam barem jednak veličini od 1,5 % od obujma koji se isporuči u jednoj minuti pri najvećemu protoku. Kad duljina cjevovoda prelazi 25 m, koristan obujam odvajača plina mora biti jednak iznosu od barem 3 % od obujma koji se isporuči u jednoj minuti pri najvećemu protoku.

Cijev za izlaz plina iz odvajača može biti spojena na prostor u napojnome spremniku koji sadržava plinsku fazu ili na samostalni uređaj za održavanje tlaka namješten na tlak koji je za 50 kPa do 100 kPa (od 0,5 bara do 1 bar) niži od tlaka na izlazu iz mjerila. Cijev može sadržavati zaustavni ventil koji zadovoljava zahtjeve iz podtočke 2.10.5.

5.4.3.2 Obujam kondenzacijskog spremnika ovisi o obujmu cjevovoda između ventila dobavnog spremnika i ventila za održanje tlaka na izlaznoj strani mjerila. Obujam toga kondenzacijskog spremnika mora biti barem jednak dvostrukomu iznosu smanjenja obujma kapljevine koji bi se mogao pojaviti između tih ventila ako temperatura padne za vrijednost dogovorno utvrđenu na 10 °C za neizolirane cjevovode i 2 °C za izolirane ili podzemne cjevovode.

Kako bi se izračunalo sažimanje, koeficijent toplinskog širenja mora se zaokružiti na 3×10^{-3} po Celzijevom stupnju za propan i propilen, a 2×10^{-3} po Celzijevom stupnju za butan i butadien. Za druge proizvode s visokim tlakom para vrijednosti koeficijenta koje treba upotrebljavati mora specificirati mjerodavna mjeriteljska služba.

Kondenzacijski spremnik mora biti opremljen ručnim ispušnim ventilom. On se mora nalaziti na povišenoj točki na cjevovodu mjernog sustava čiji je dio.

Obujam koji se dobiva iz gornjeg izračuna može biti podijeljen između nekoliko kondenzacijskih spremnika koji se nalaze na povišenim točkama na cjevovodu.

5.4.4 U blizini mjerila mora se osigurati zaštitna cijev toplomjera ili, ako tu zaštitnu cijev ne nameće posebna profesionalna praksa, drugi način mjerenja temperature. Toplomjer koji se upotrebljava mora imati podjeljak na ljestvici koji ne prelazi 0,5 °C te mora biti ovjeren.

Između mjerila i uređaja za održanje tlaka mora se osigurati ugradba mjernog uređaja za tlak. Taj mjerni uređaj mora biti na raspolaganju za ovjeravanje. Po potrebi se mora provesti plombiranje.

5.4.5 Kad se mjeri obujam s pomoću sustava ugrađena na autocisternu, zabranjeno je bilo kakvo spajanje između plinskih faza spremnika vozila i prijamnog spremnika, osim ako to nije bitno za dovršenje mjerenja, u kojemu je slučaju obvezatan nepovratni ventil.

Za druge mjerne sustave za ukapljeni plin takvi su spojevi dopušteni kad se obujam plina koji se prenosi preko tih spojeva mjeri s pomoću odgovarajućih mjerila.

5.4.6 U mjerne sustave mogu biti uključeni sigurnosni ventili kako bi se spriječili nenormalno visoki tlakovi. Ako se nalaze na izlaznoj strani mjerila, oni se moraju otvarati u atmosferu ili moraju biti spojeni na prijamni spremnik.

Sigurnosni ventili koji se nalaze na ulaznoj strani mjerila nikad se ne smiju spajati na ventile koji se nalaze na izlaznoj strani mjerila cijevima koje zaobilaze mjerilo.

5.4.7 Kad uvjeti rada zahtijevaju uporabu odvojivih crijeva, ta crijeva moraju ostati puna ako su njihovi obujmi veći od najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

Odvojiva puna crijeva moraju biti opremljena posebnim priključcima za puna crijeva, takozvanim spojnicama, ili samobrtvenim ventilima. Po potrebi, na krajevima tih crijeva moraju se ugraditi ručni uređaji za ispuhivanje.

5.4.8 Regulacijski ventil uređaja s dvostrukim zatvaranjem naveden u podtočki 2.16.3 za cjevovode koji zaobilazi mjerilo, ako postoji, može biti zatvoren iz sigurnosnih razloga. U tome se slučaju svako propuštanje mora nadzirati s pomoću manometra koji se nalazi između dvaju ventila za zaustavljanje protoka ili s pomoću kojega drugog istovrijednog sustava.

5.4.9 Za mjerne sustave koji su ugrađeni na autocisternama uređaj za pokazivanje obujma, kao i njegov ispisni uređaj, ako postoje, moraju zadovoljavati zahtjeve iz podtočke 5.2.7.

5.4.10 Odredbe iz podtočke 5.4 također se primjenjuju na mjerne sustave za ukapljeni ugljikov dioksid, uz sljedeće iznimke:

- odobravaju se samo mjerni sustavi s praznim crijevom (vidi podtočku 5.4.1)
- odobrava se spoj između plinskih faza spremnika vozila i prijamnog spremnika ako je (i) uređaj instaliran tako da dopušta kompenzaciju isporučene količine za iznos koji se odnosi na količinu para vraćenih u plinsku liniju ili (ii) ako se kompenzacija provodi automatskim ili ručnim računanjem. Međutim u oba se slučaja mora sigurno spriječiti protok iz napojnog spremnika u prijamni spremnik s pomoću plinske povratne linije (vidi podtočku 5.4.5)
- za te sustave nisu obvezatni zahtjevi iz podtočke 5.4.7.

5.5 Mjerni sustavi za mlijeko

5.5.1 Sljedeći se zahtjevi primjenjuju na prijevozne mjerne sustave koji su ugrađeni u autocisterne, a upotrebljavaju se za prikupljanje mlijeka, na nepomične mjerne sustave koji se upotrebljavaju za prijam mlijeka u mljekari te na nepomične ili prijevozne mjerne sustave koji se upotrebljavaju za isporuku mlijeka.

5.5.2 Točka transfera u prijamnim instalacijama definirana je stalnom razinom u spremniku na ulaznoj strani mjerila. Tu stalnu razinu treba biti moguće provjeriti prije i nakon svakog mjerenja. Ta se razina mora uspostaviti automatski.

5.5.2.1 Kad se mjerilo napaja s pomoću pumpe, spremnik stalne razine može se postaviti na usisnoj strani pumpe ili između pumpe i mjerila.

5.5.2.1.1 Ako se spremnik stalne razine nalazi na usisnoj strani pumpe, sam se spremnik može puniti gravitacijski pražnjenjem posude s mlijekom pomoćnom pumpom ili vakuumskom sustavom.

Ako se mlijeko utiče s pomoću pumpe ili vakuumskog sustava, potreban je otplinjač. Taj se uređaj može kombinirati sa spremnikom stalne razine.

5.5.2.1.2 Ako se spremnik stalne razine nalazi između pumpe i mjerila, tim se spremnikom mora osigurati otplinjavanje.

5.5.2.2 Unatoč zahtjevima iz podtočke 2.13.3, mjerilo se može napajati vakuumskom sustavom. U tome slučaju tlak u cjevovodu koji spaja spremnik stalne razine s mjerilom mora biti niži od atmosferskoga tlaka, a posebno se mora dobro osigurati nepropusnost spojnih mjesta tog spoja. Treba biti moguće provjeriti nepropusnost spoja te se mora osigurati pločica s upozorenjem za tu provjeru.

5.5.2.3 U svim se prijamnim instalacijama cjevovod koji se nalazi iznad uređaja stalne razine mora u potpunosti i automatski isprazniti pod određenim radnim uvjetima.

5.5.2.4 Stalna se razina nadzire nadzornim staklom ili uređajem za pokazivanje razine. Smatra se da je razina stalna kad se ustali u području definiranu dvjema oznakama koje su međusobno razmaknute barem 15 mm, a odgovaraju razlici u obujmu koja nije veća od dvostrukoga najmanjega specificiranog odstupanja obujma.

5.5.2.5 Ako su, da bi se zadovoljili gornji uvjeti, u mjerni sustav uključeni uređaji za smanjenje protoka, taj protok u razdoblju smanjenja protoka mora biti barem jednak najmanjemu protoku mjerila.

5.5.2.6 Ako u prijamnim instalacijama u mljekari mjerena kapljevina teče na razinu nižu od razine mjerila, uređaj mora automatski osigurati da tlak na izlazu mjerila ostane iznad atmosferskoga tlaka.

5.5.2.7 Ako je nužan neki obujam kapljevine kako bi se prije prvog mjerenja napunio mjerni sustav, to mora biti prikazano na natpisnoj pločici mjernog sustava, tako da se može uzeti u obzir u izračunima pri prvome mjerenju u razdoblju prijama. Prvi obujam koji je izmjeren s pomoću mjernog sustava u razdoblju prijama mora biti jednak obujmu koji je potreban za potpuno punjenje mjernog sustava ili veći.

5.5.3 Mjerni sustavi koji se upotrebljavaju za isporuku moraju zadovoljavati opće zahtjeve iz točke 2. i zahtjeve iz točke 3.

5.5.4 Unatoč općim zahtjevima iz podtočke 2.10 koji se odnose na uklanjanje zraka ili plinova, otplinjači moraju zadovoljavati zahtjeve iz podtočke 2.10.1 samo u uvjetima uporabe, npr. s ulazom zraka na početku i na kraju svakoga postupka mjerenja isporuke.

Montaža instalacija za isporuku mora biti takva da tlak kapljevine na razini priključaka na napojni spremnik bude uvijek veći od atmosferskoga tlaka.

5.5.5 Uređaj za pokazivanje obujma prevozivoga mjernog sustava i njegov ispisni uređaj, ako postoji, moraju zadovoljavati zahtjeve iz podtočke 5.2.7.

5.6 Mjerni sustavi na cjevovodu i sustavi za punjenje brodova

5.6.1 Omjer između najvećega protoka i najmanjega protoka mjerila mjernog sustava može biti manji od vrijednosti specificirane u odgovarajućemu stavku iz podtočke 3.1.1.3.

U tome slučaju mjerni sustav mora imati ugrađen automatski uređaj za provjeru kako bi se provjerilo je li mjereni protok kapljevine u ograničenome mjernom području mjernog sustava.

Taj uređaj za provjeru mora biti tipa P te mora zadovoljavati zahtjeve iz podtočke 4.3.1.2.

Najveći i najmanji protok mogu se odrediti u odnosu na kapljevinu koja se mjeri i ručno unijeti u računalo.

5.6.2 Sprečavanje tijeka plina

Mjerni sustav mora biti opskrbljen sredstvima za uklanjanje zraka ili plina sadržana u kapljevini, osim u slučaju kad se ulazak zraka u kapljevinu ili oslobađanje plina iz kapljevine sprečavaju konfiguracijom cjevovoda ili načinom ugradbe i radom pumpe (pumpa).

5.6.3 Posebni instalacijski uvjeti

Povratni tijek kapljevine koju treba mjeriti u mjernome sustavu mora se spriječiti odgovarajućim uređajem, osim ako nije drukčije odobreno.

5.6.4 Uređaj za uzorkovanje

Mjerni sustav može uključivati uređaj za uzorkovanje namijenjen za određivanje svojstava mjerene kapljevine.

Nije potrebno uzimati u obzir obujam uzorka u mjernome rezultatu ako je taj uzorak manji od 0,1 puta od najveće dopuštene pogreške mjernog sustava.

5.6.5 Ispitni uređaji

Mjerni sustavi u cjevovodima trebaju biti opskrbljeni uređajima koji omogućuju provjeru sustava na mjestu ugradbe. Međutim to se načelo ne mora poštivati pod uvjetom:

- da su mjerila ovjerena u ispitnoj stanici s pomoću kapljevina koje imaju iste značajke kao i kapljevine koje treba mjeriti na mjestu ugradbe. Ta se ovjera provodi samo na mjernim pretvornicima pridruženim sukladnomu i istovrijednomu pokaznom uređaju, pod uvjetom da se svi elementi koji imaju izravnu mehaničku vezu s mjernim pretvornikom i mogu utjecati na mjerenje istodobno provjeravaju.
- da se mjerila za koja se primjenjuje ta iznimka moraju podvrgavati periodičnom umjeravanju koje nadzire i određuje mjeriteljska služba te
- da se za dovršenje ovjera dotični mjerni sustav mora podvrgnuti kvalitativnoj provjeri funkcije i instalacije na mjestu ugradbe.

Mjerni sustavi na koje se promjenjuje ta iznimka moraju se izraditi tako da se za ispitivanje mjerila može ugraditi etalon odgovarajuće veličine. Kad se ispitivanje može provoditi samo s pomoću pumpe, što se obično dopušta za ispitivanje sa zaustavljanjem mjerila na početku i na kraju ispitivanja, etalon mora biti prikladan za neprekidan rad (npr. etalon obujma s mehanizmom za skretanje protoka, cijevni ispitni uređaj itd.).

Nadalje ti obujmi moraju predstavljati najmanje 10 000 podjeljka na ljestvici pokaznog uređaja mjerila koje se ovjerava ili pomoćnoga pokaznog uređaja koji se upotrebljava za ispitivanje ili 10 000 električnih impulsa mjernoga pretvornika. Mogu se međutim dopustiti manji obujmi ako se vizualnom ili automatskom interpolacijom mogu utvrditi pokazivanja mjerila s pogreškom koja nije veća od jedne desetisućinke tog obujma.

Nadalje mora biti moguće provesti mjeriteljsko ispitivanje pridruženih mjerila koja mogu biti ugrađena i čija je svrha mjerenje gustoće, viskoznosti, tlaka i temperature u stvarnim radnim uvjetima.

5.7 Razdjelnici goriva za ukapljene plinove pod tlakom (razdjelnici LPG-a)

5.7.1 Zahtjevi iz podtočaka 5.1.1, 5.1.4 i 5.1.7 do 5.1.12 primjenjivi su na razdjelnike LPG-a za motorna vozila. Međutim omjer između najvećega i najmanjega protoka mora biti prema konstrukciji najmanje pet.

5.7.2 Zahtjevi iz podtočaka 5.4.1, 5.4.2, 5.4.2.1, 5.4.2.2, 5.4.3, 5.4.3.1 i 5.4.3.2 primjenjivi su na razdjelnike LPG-a za motorna vozila.

5.7.3 Zaštitna cijev toplomjera može se osigurati u blizini mjerila. Kad ona nije predviđena, mjeriteljske vlasti mogu zahtijevati da proizvođač ili vlasnik mjernog sustava osigura istovrijedna sredstva za mjerenje temperature. Upotrijebljeni toplomjer mora imati podjeljak na ljestvici koji ne smije prelaziti 0,5 °C i mora biti ovjeren.

Moraju se osigurati uvjeti za ugradbu uređaja za mjerenje tlaka između mjerila i uređaja za održavanje tlaka. Taj mjerni uređaj mora biti na raspolaganju za ovjeru. Po potrebi se mora osigurati plombiranje.

5.7.4 Zabranjeno je spajanje između plinskih faza napojnog spremnika i cisterne na vozilu.

5.7.5 Kad se tijekom isporuke može upotrebljavati samo jedna sapnica, i nakon što se ta sapnica zamijeni, sljedeća se isporuka mora onemogućiti sve dok se pokazni uređaj ne vrati na ništicu.

Kad se istodobno ili naizmjenice mogu upotrebljavati dvije ili više sapnica, te nakon što se upotrebljavana sapnica zamijeni, iduća se isporuka mora onemogućiti sve dok se pokazni uređaj ponovno ne vrati na ništicu. Nadalje konstrukcijom se moraju zadovoljiti odredbe iz prvog stavka podtočke 2.16.1.

U oba se slučaja kad se protok zaustavi iz sigurnosnih razloga i prekorači unaprijed određeno kašnjenje, isporuka koja je u tijeku mora se zaustaviti, a sljedećoj mora prethoditi vraćanje na ništicu.

5.7.6 Obvezatan je nepovratni ventil koji se postavlja između otplinjača i mjerila. Pad tlaka koji izaziva taj ventil mora biti dostatno nizak da se može smatrati zanemarivim.

5.7.7 Mora se osigurati crijevo s posebnim priključcima za puna crijeva, takozvanim spojnicama ili samobrtvenim ventilima.

5.7.8 Sigurnosna svojstva ne smiju utjecati na mjeriteljske značajke.

5.7.9 Kad je mjerni sustav opskrbljen uređajem za pretvorbu, mora biti moguće zasebno provedeti ovjeru pokazivanja obujma u mjernim uvjetima i pridruženih mjerila.

5.7.10 Zatvaranje ventila u linijama za povrat pare mora automatski izazvati zaustavljanje isporuke ili spriječiti započinjanje sljedeće isporuke, osim kad su ti ventili plombirani u otvorenome položaju.

5.7.11 Konstrukcija sapnice mora biti takva da u trenutku spajanja ili odspajanja gubitak kapljevine ne prelazi najmanje specificirano odstupanje obujma.

5.8 Mjerni sustavi za punjenje zrakoplova gorivom

Zahtjevi iz ove podtočke također se primjenjuje i na punjenje helikoptera gorivom.

5.8.1 Općenito

5.8.1.1 Mjerni sustavi namijenjeni za punjenje zrakoplova gorivom mogu biti mjerni sustavi s punim crijevom.

5.8.1.2 Funkciju otplinjača može odigrati uređaj za uklanjanje vode mikrofiltrrom pod uvjetom da zadovoljava odredbe iz podtočke 2.10.

5.8.1.3 To moraju biti mjerni sustavi s mogućnošću prekida rada.

5.8.2 Nepomični mjerni sustavi

5.8.2.1 Zahtjevi primjenjivi na razdjelnike goriva odnose se i na nepomične mjerne sustave za punjenje zrakoplova gorivom, osim onih iz podtočke 5.1.1.

5.8.2.2 Ti sustavi mogu imati vlastite pumpe ili mogu biti predviđeni za montažu u sustav sa središnjom pumpom.

5.8.2.3 Ispred otplinjača mora se ugraditi uređaj za uklanjanje vode mikrofiltrrom kad su ti uređaji međusobno odvojeni.

5.8.3 Pokretni mjerni sustavi

5.8.3.1 Općenito

5.8.3.1.1 Ako postoji više točaka transfera, blokadama se treba spriječiti uporaba dviju ili više tih točaka zajedno, osim ako je njihov raspored takav da bi ih bilo teško upotrebljavati istodobno za različite zrakoplove.

5.8.3.1.2 Oni moraju biti konstruirani za istakanje goriva iz zrakoplova pod uvjetom da se točka spajanja za istakanje nalazi iza otplinjača. Nadzorno staklo s branom nije obvezatno.

Blokade mogu također biti nužne za sprečavanje tijeka mjerene kapljevine kroz zaobilazni vod mjerila u povratnu liniju na napojni spremnik dok se zrakoplov puni gorivom.

5.8.3.1.3 Kad se može upotrebljavati uređaj za uklanjanje vode mikrofiltrom u funkciji otplinjača, on se može ovjeriti pregledom dokumentacije samo ako su ispunjene odredbe iz podtočke 2.10.

5.8.3.1.4 Svaka instalacija mora biti opskrbljena ili praćena:

- uputama za uporabu
- planom kruženja kapljevine
- opisom potrebnih radnja za uporabu
- opisom položaja nadzornih i spojnih uređaja u odnosu na njihovu uporabu.

5.8.3.2 Mjerni sustavi spremnika za punjenje zrakoplova gorivom

Primjenjuju se zahtjevi iz podtočaka 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.6, 5.2.7 i 5.2.8.1.

Napomena: Dobra je praksa da se pri uporabi sustava, kad je mjerni sustav spremnika za punjenje zrakoplova gorivom opremljen uređajem koji se upotrebljava kao otplinjač ili ima funkciju posebnog otplinjača, na usisnoj strani pumpe treba ugraditi manometar kako bi se otkrila sniženja tlaka kad se pojave. Ta pokazivanja trebaju biti lako uočljiva za operatera.

5.8.3.3 Mjerni sustavi zrakoplova hidrantskoga tipa

5.8.3.3.1 Otplinjač može biti uređaj koji obavlja funkciju otplinjača kad je podzemni cjevovod:

- projektiran za lako uklanjanje zraka koji se nalazi u cijevi s odgovarajućim uređajima
- kad ima ugrađene posebne spojne uređaje za puna crijeva
- kad je isporučen tako da pri projektiranim uvjetima isporuke ne može doći do stvaranja plinova ili ne mogu ući u podzemni cjevovod.

5.8.3.3.2 Kad mjerni sustav zrakoplova hidrantskoga tipa ima uređaj za obnavljanje pjene i ponovno ubrizgavanje, on se mora nalaziti iza otplinjača te se ne smije dopustiti trajno uvođenje plina u mjerilo.

5.8.3.3.3 Ventili za rasterećenje tlaka za crijeva, tako da se mogu jednostavno provoditi spajanja i odspajanja, moraju imati blokade za sprečavanje skretanja mjerene kapljevine.

5.9 Razdjelnici mješavine

5.9.1 Zahtjevi iz podtočaka 5.1.1 do 5.1.4 i 5.1.6 do 5.1.12 primjenjivi su na oba dijela višestupanjskog razdjelnika i na benzinski dio razdjelnika benzin-ulje. Međutim prema konstrukciji omjer između najvećega i najmanjega protoka može biti barem pet u slučaju višestupanjskih razdjelnika.

5.9.2 Kad se tijekom isporuke može upotrebljavati samo jedna sapnica te nakon što se ta sapnica zamijeni, sljedeća se isporuka mora onemogućiti sve dok se pokazni uređaj ne vrati na ništicu.

Kad se mogu istodobno ili naizmjenice upotrebljavati dvije ili više sapnica te kad se zamijene potrošene sapnice, sljedeća se isporuka mora onemogućiti sve dok se pokazni uređaj ponovno ne vrati na ništicu. Nadalje konstrukcijski moraju biti ispunjene odredbe prvog stavka podtočke 2.16.1.

5.9.3 Zahtjevi iz podtočaka 5.9.4 do 5.9.8 ne primjenjuju se ako oznake različitih mješavina ne omogućuju izvođenje zaključka koji se odnosi na omjer obujma dviju sastavnica.

Primjeri su takvih oznaka:

- broj zvjezdica (2, 3, 4 zvjezdice)
- oktanski broj (92, 95, 98 oktana)
- mješavina od dva hoda (bez oznake kao što je 5 %).

K tomu zahtjev iz podtočke 5.9.4 ili 5.9.5 primjenjuje se samo kad mjerni sustav daje pokazivanje obujma dobivena miješanjem, a cijena mješavine ovisi o omjeru miješanja. On se ne primjenjuje gdje mjerni sustav:

- osigurava pokazivanje obujma dobivena miješanjem, a cijena ne ovisi o omjeru miješanja, ili,
- osigurava pokazivanje obujma za svaku sastavnicu mješavine, a ne osigurava pokazivanje obujma dobivena miješanjem.

Da bi se omogućilo usklađivanje sa zahtjevima iz podtočke 5.9.4 ili 5.9.5 u svrhu ovjere, razdjelnik mješač mora:

- za višestupanjske razdjelnike mjeriti obujme obiju sastavnica,
- za razdjelnike benzina-nafte treba mjeriti ili obujme nafte i benzina ili obujme nafte i mješavine,
- za oba tipa treba provesti odvojeno sakupljanje obiju sastavnica koje su moguće tijekom ovjere.

5.9.4 Točnost omjera mješavine za višestupanjske razdjelnike mora biti sljedeća.

Oznake različitih mješavina koje se prikazuju kao omjer obujma dviju sastavnica (npr. 1:1), stvarni omjer obujma dviju sastavnica mora biti u granicama od $\pm 5\%$, tj. stvarni omjer $k_{\text{stvarni}} = V_2/V_1$ obujma sastavnica koje se određuju tijekom ovjere mora biti jednak nazivnome omjeru k_{naz} , u granicama:

$$k_{\text{min}} = k_{\text{naz}} - 0,05 k_{\text{naz}} \quad \text{i} \quad k_{\text{max}} = k_{\text{naz}} + 0,05 k_{\text{naz}}$$

Primjeri:

Oznaka	3:1	1:1	1:3
k_{naz}	0,333	1,00	3,00
k_{min}	0,316	0,95	2,85
k_{max}	0,350	1,05	3,15

5.9.5 Točnost omjera mješavine za razdjelnike benzina-nafte mora biti sljedeća.

Ako je V_1 obujam manje sastavnice u mješavini, a V_2 obujam veće sastavnice, stvarni obujamski omjer koji se odnosi na manju sastavnicu, izražen kao postotak [$T = 100 \times V_1/(V_1 + V_2)$], mora biti jednak najmanjemu omjeru u granicama od plus ili minus:

- 5 % u relativnoj vrijednosti,
- 0,2 % apsolutne vrijednosti, ovisno što je veće.

Drugim riječima, ako je T stvarni obujamski omjer izražen kao postotak, a T_{naz} nazivni obujamski omjer izražen kao postotak, mora biti zadovoljen sljedeći uvjet:

$$|T - T_{\text{naz}}|/T_{\text{naz}} \leq 0,05$$

ako je nazivni obujamski omjer najmanje 4 % i

$$T - T_{\text{naz}} \leq 0,2 \%$$

ako je nazivni obujamski omjer manji od 4 %.

5.9.6 Ako razdjelnik mješavine može isporučivati više mješavina s istom sapnicom, zahtijeva se instalacija dvaju crijeva i posebni uređaj za miješanje u blizini točke transfera.

Ako razdjelnik mješavine može isporučivati samo jednu mješavinu po sapnici, uređaj za miješanje može se ugraditi u razdjelnik uporabom samo jednoga crijeva po sapnici.

5.9.7 Ako razdjelnik mješavine može isporučivati jednu ili dvije pojedinačne sastavnice (osim mješavina) sa zajedničkom sapnicom, nekim se uređajem mora spriječiti tijek kapljevine kroz neupotrebljavani dio uređaja za mješavinu.

5.9.8 Uljni dio razdjelnika benzin-nafta mora biti konstruiran tako da se spriječi prolazak mjehurića zraka u nafti kroz mjerni uređaj. Također mora postojati uređaj za otkrivanje prisutnosti nafte. Pri nestanku nafte, isporuka se mora zaustaviti npr. s pomoću:

- međuspremnik nafte i uređaja koji zaustavlja isporuku kad je naftni spremnik prazan
- uređaja za otkrivanje tlaka koji zaustavlja isporuku u slučaju pada tlaka nafte.

5.10 Sustav za samoposluživanje s razdjelnicima goriva

Sljedeći se zahtjevi primjenjuju na mjerne sustave obuhvaćene podtočkama 5.1, 5.7 ili 5.9 kad su opremljeni razdjelnicima za samoposluživanje.

5.10.1 Opći zahtjevi

5.10.1.1 Označavanje, plombiranje i spajanje sastavnica ostavlja se nacionalnom propisima.

5.10.1.2 Gdje uređaj za samoposluživanje poslužuje dva ili više razdjelnika, svaki razdjelnik mora biti opskrbljen identifikacijskim brojem razdjelnika koji mora pratiti svako primarno pokazivanje koje daje uređaj za samoposluživanje.

5.10.1.3 Primarna pokazivanja na pokaznim uređajima te ispisnim uređajima sustava sa samoposluživanjem ne smiju pokazivati nikakve međusobne razlike.

Podjeljci na ljestvici primarnoga pokazivanja na pokaznim i ispisnim uređajima i uređajima za pohranu podataka sustava samoposluživanja moraju biti isti.

5.10.1.4 Ispisni uređaji u sustavu sa samoposluživanjem ne smiju reproducirati pokazivanja razdjelnika kao razlike između dviju ispisanih vrijednosti.

5.10.1.5 Pokazivanja podataka koji ne podliježu mjeriteljskom nadzoru dopuštena su pod uvjetom da se ne smiju brkati s mjeriteljskim podatcima.

5.10.1.6 Upravljački uređaj uređaja za samoposluživanje treba moći pokazivati status razdjelnika (npr. rad, ovlašten ili neovlašten) koji su spojeni s uređajem za samoposluživanje, a u slučaju kad se radi o više načina rada i/ili tipova plaćanja, također treba pokazivati taj posebni status mjernog sustava.

5.10.1.7 Promjena tipa plaćanja i/ili načina rada ne smije se provesti prije kraja postupka mjerenja koje je u tijeku.

5.10.1.8 Sustav samoposluživanja, uključujući odredbe koje se odnose na jasno definirane metode rada, mora biti takav da kupcu mora biti na raspolaganju barem jedno primarno pokazivanje barem do zaključenja transakcije kako bi se omogućila provjera isporučene količine i cijene.

5.10.1.9 U slučaju sustava samoposluživanja koji zbraja isporučene obujme za različite registrirane korisnike tijekom duljeg razdoblja, na najmanju mjerenu količinu ne utječe podjeljak ljestvice koji se upotrebljava za takva zbrajanja.

5.10.2 Praćeni način rada

Ako pokazni uređaj razdjelnika daje samo primarno pokazivanje, moraju se poduzeti mjere kako bi se korisnik obavijestio da iduće odobrenje za posebni razdjelnik može dati samo dobavljač nakon podmirenja transakcije koja je u tijeku.

5.10.2.1 Postupak praćenoga naknadnog plaćanja

5.10.2.1.1 Gdje sustav za samoposluživanje uključuje uređaj koji daje dodatno primarno pokazivanje (dodatno u odnosu na ono pokaznog uređaja razdjelnika), on se mora sastojati od barem jedne instalacije za reprodukciju obujma i/ili cijene koju pokazuje pokazni uređaj razdjelnika, a sastoji se od:

- ispisnog uređaja za izdavanje potvrde korisniku, ili
- pokaznog uređaja za dobavljača zajedno s prikazom za korisnika.

Napomena: Kao posljedica podtočke 3.4.7 nužna je reprodukcija obujma i cijene kad se razdjelnik može odobriti prije podmirenja transakcije.

5.10.2.1.2 Za uređaje za samoposluživanje s privremenom pohranom (modul privremene pohrane) mjernih podataka razdjelnika primjenjuju se sljedeći zahtjevi:

a) privremena pohrana mjernih podataka mora biti ograničena na jednu isporuku za svaki razdjelnik,

- b) primarno pokazivanje mora biti praćeno jasnom oznakom koja predstavlja redosljed. Npr. broj 1 ili 2 ili slova A ili B.
- c) kad primarno pokazivanje uređaja samoposluživanja nije u radu, sustav za samoposluživanje može nastaviti svoj rad pod uvjetom da više ne upotrebljava nikakvu privremenu pohranu i da pokazni uređaj razdjelnika zadržava primarno pokazivanje.

5.10.2.1.3 Gdje je osigurano obvezatno primarno pokazivanje za korist kupca s pomoću uređaja u obliku zasebne konstrukcijske jedinice te ako dođe do odvajanja te jedinice, ili ako provjerni uređaji otkriju kvar, privremena se pohrana mora onemogućiti, a pokazni uređaj razdjelnika mora ostati primarno pokazivanje.

5.10.2.2 Plaćanje unaprijed pri praćenome načinu rada

5.10.2.2.1 Primjenjivi su zahtjevi iz podtočke 3.6.

5.10.2.2.2 Mora se osigurati ispisana ili ručno pisana potvrda o unaprijed plaćenu iznosu.

5.10.3 Nepraćeni način rada

5.10.3.1 Općenito

5.10.3.1.1 Sustav za samoposluživanje mora osigurati dodatna primarna pokazivanja s pomoću:

- ispisnog uređaja za izdavanje potvrde kupcu i
- uređaja (za ispis ili pohranu podataka) na kojemu su registrirani mjerni podatci za dobavljača.

5.10.3.1.2 Kad ispisni uređaji ili uređaji za pohranu podataka, kako se zahtjeva podtočkom 5.10.3.1.1, ne mogu osigurati nikakvo pokazivanje ili kad nisu u radu, korisnik se mora automatski jasno upozoriti prije početka postupka.

Prelazak sa praćenog na nepraćeni način rada ne smije biti moguć prije nego što se utvrdi ispravnost rada sustava s pomoću provjernog uređaja, uključujući sukladnost s gornjim odredbama.

5.10.3.1.3 Gdje registrirani korisnici upotrebljavaju sustav za samoposluživanje, na mjerenja koja se odnose na takve korisnike ne primjenjuju se odredbe iz podtočaka 5.10.3.1.1 i 5.10.3.1.2. Smatra se da primarno pokazivanje osigurava dodatni pojedinačni totalizator obujma.

5.10.3.1.4 Mikroprocesori, koji nakon poremećaja ili smetnja utječu na postupke mjerenja, moraju biti opremljeni sredstvima za nadzor neprekidnosti programa procesora i za osiguravanje prekida isporuke koja je u tijeku kad više nije osiguran nastavak programa procesora.

Iduće prihvaćanje novčanica, kartica ili drugih istovrijednih načina plaćanja mora se uspostaviti ako se ponovno uspostavi nastavak programa procesora.

5.10.3.1.5 Kod zakazivanja električnog napajanja podatci o isporuci moraju biti zapamćeni. Primjenjuju se zahtjevi iz podtočke 5.1.9.

5.10.3.2 Plaćanje s odgodom

Ispisana i/ili memorirana pokazivanja specificirana u podtočki 5.10.3.1 moraju sadržavati dostatno podataka za dodatnu provjeru te barem izmjerenu količinu, cijenu koju treba platiti i podatke za identifikaciju posebne transakcije (npr. broj razdjelnika, mjesto, datum, vrijeme itd.).

5.10.3.3 Plaćanje unaprijed pri nepraćenome načinu rada

5.10.3.3.1 Po završetku svake isporuke moraju biti dostupna ispisana ili memorirana pokazivanja, kako je predviđeno u podtočki 5.10.3.1. Ta pokazivanja moraju jasno pokazivati unaprijed plaćeni iznos i cijenu koja odgovara isporučenoj kapljevini.

Ta ispisana i/ili memorirana pokazivanja mogu biti podijeljena na dva dijela na sljedeći način:

- a) jedan dio koji se daje prije isporuke na kojemu je prikazan unaprijed plaćeni iznos i koji je kao takav prepoznatljiv,
- b) jedan dio koji se daje po dovršenju isporuke ako je iz navedenih podataka jasno da se oba dijela odnose na istu isporuku.

5.10.3.3.2 Primjenjivi su zahtjevi iz podtočke 3.6.

5.11 Drugi sustavi samoposluživanja

Mjerni sustavi, posebno oni za punjenje autocisterna i željezničkih cisterna, mogu se izvesti tako da se transakcija ne može zaključiti kad korisnik napusti mjesto punjenja, prema implicitnom dogovoru s dobavljačem.

U tome se slučaju nacionalnim ili međunarodnim propisima može propisati da sustav za samoposluživanje osigurava dodatna primarna pokazivanja s pomoću:

- ispisnog uređaja za izdavanje potvrde korisniku i
- uređaja (za ispis ili pohranu podataka) na kojemu su zabilježeni mjerni podatci za dobavljača.

Ispisana i/ili pohranjena pokazivanja moraju sadržavati dostatne podatke za daljnju provjeru i barem izmjerenu količinu te podatke za identifikaciju određene transakcije (npr. broj sustava, mjesto, datum, vrijeme itd.).

Nadalje nakon punjenja mjerni sustavi ne smiju se moći vratiti u ničticu i dati odobrenje za nastavak rada sve dok se mjereni podatci ne pohrane u memoriju ili ispišu.

6 Mjeriteljski nadzor

Kad se provodi ispitivanje, povećana nesigurnost određivanja pogrješaka pokazivanja obujma ili mase mora biti manja od jedne petine od najveće dopuštene pogrješke primjenjive na to ispitivanje za odobrenje modela i jedne trećine od najveće dopuštene pogrješke primjenjive za to ispitivanje pri drugim ovjerama. Procjena povećane nesigurnosti provodi se u skladu s *Uputama za iskazivanje mjerne nesigurnosti* (izdanje 1995.), s faktorom pokrivanja $k = 2$.

Radni etaloni i njihova uporaba bit će predmet posebnih međunarodnih preporuka.

6.1 Odobrenje modela

6.1.1 Općenito

Mjerni sustavi koji podliježu zakonskomu mjeriteljskom nadzoru moraju se podvrgnuti odobrenju modela. Osim toga sastavni elementi mjernog sustava, uglavnom elementi koji su navedeni u nastavku te podsustavi koji uključuju više takvih elementa, mogu se podvrgnuti zasebnom odobrenju modela:

- mjerilo
- pretvornik
- odvajač plina
- otplinjač
- posebni otplinjač
- elektroničko računalo (uključujući pokazni uređaj)
- uređaj za pretvorbu
- pomoćni uređaji koji osiguravaju ili pohranjuju mjerne rezultate u memoriju
- uređaj za prednamještanje
- mjerilo gustoće
- osjetilo temperature.

Napomena: U nekim zemljama izraz "odobrenje modela" može biti rezerviran samo za cjelovite mjerne sustave. U tome se slučaju preporučuje da se modeli sastavnih elementa podnose na postupak sličan odobrenju modela, čime se omogućuje potvrđivanje sukladnosti modela nekoga sastavnog elementa s propisom.

Sastavni elementi mjernog sustava moraju biti u skladu s odgovarajućim zahtjevima čak i onda kad ne podliježu zasebnom odobrenju modela (osim, naravno, u slučaju pomoćnih uređaja koji su izuzeti iz nadzora).

Ako nije drukčije specificirano u ovoj preporuci, mjerni sustav treba zadovoljavati zahtjeve bez ugađanja sustava ili njegovih uređaja tijekom trajanja ispitivanja. Ako se provodi ugađanje, taj se uvjet još uvijek mora smatrati valjanim.

6.1.2 Dokumentacija

6.1.2.1 Zahtjev za odobrenje modela mjernog sustava ili kojega sastavnog elementa mjernog sustava mora sadržavati sljedeće dokumente:

- opis koji daje tehničke značajke i načelo rada
- crtež ili fotografiju
- popis sastavnica s opisom gradiva od kojih su izrađene kad to ima mjeriteljski utjecaj
- nacrt sklopa s oznakom različitih sastavnica
- za mjerne sustave podatke o potvrdama o odobrenju sastavnih elementa, ako postoje
- za mjerne sustave i mjerila opremljena uređajima za ispravljanje, opis kako se određuju parametri za ispravak
- crtež koji prikazuje mjesta za plombe i ovjerne oznake
- crtež oznaka iz propisa.

6.1.2.2 Osim toga, zahtjev za odobrenje modela elektroničkoga mjernog sustava mora obuhvaćati:

- funkcionalni opis različitih elektroničkih uređaja
- logički dijagram tijeka koji prikazuje funkcije elektroničkih uređaja
- svaki dokument ili dokaz koji pokazuje da su oblikovanje i izrada elektroničkoga mjernog sustava u skladu sa zahtjevima ove preporuke, a posebno podtočke 4.3.

6.1.2.3 Podnositelj zahtjeva mora osigurati tijelu odgovornu za ocjenu mjerilo reprezentativno za konačni model.

Tijelo odgovorno za ocjenu modela može smatrati nužnim i druge uzorke modela za procjenu obnovljivosti mjerenja (vidi podtočku 6.1.5.2.4).

6.1.3 Potvrda o odobrenju modela

U potvrdi o odobrenju modela moraju se nalaziti sljedeći podatci:

- naziv i adresa primatelja potvrde
- naziv i adresa proizvođača, ako on nije primatelj
- tip i/ili trgovačka oznaka
- glavne mjeriteljske i tehničke značajke
- oznaka odobrenja modela
- razdoblje valjanosti
- razredba okoliša, ako je primjenjivo (vidi dodatak A.1)
- podatci o mjestu za oznake za odobrenje modela, prvu ovjeru i plombiranje (npr. slika ili crtež)
- popis dokumenata koji prate potvrdu o odobrenju modela
- posebne napomene.

U potvrdi o odobrenju modela ili u njezinim dodatcima (tehničkom spisu) mora se, kad je to primjenjivo, prikazati verzija mjeriteljskoga dijela vrednovane programske podrške.

6.1.4 Preinaka odobrenog modela

6.1.4.1 Primatelj odobrenja modela mora obavijestiti tijelo odgovorno za odobrenje o svakoj preinaci ili dodatku koji se odnosi na odobreni model.

6.1.4.2 Preinake i dodatci moraju se podvrgnuti dodatnomu odobrenju modela kad utječu ili bi mogli utjecati na mjerne rezultate ili na propisane uvjete uporabe mjerila.

Tijelo koje je odobrilo početni model mora odlučiti u kojoj mjeri treba provesti ispitivanja opisana u nastavku na preinačenome modelu u odnosu na narav preinake.

6.1.4.3 Kad tijelo koje je odobrilo početni model prosudi da preinake ili dodatci vjerojatno neće utjecati na mjerne rezultate, to će tijelo dopustiti podnošenje preinačena mjerila na prvu ovjeru bez dodatnog odobrenja modela.

Kad preinačeni model više ne ispunjava odredbe za prvo odobrenje modela, mora se izdati novo ili dopunsko odobrenje modela.

6.1.5 Odobrenje modela mjerila ili mjernoga pretvornika

6.1.5.1 Odobrenje modela može se dati za potpuno mjerilo; ono se također može dati samo za mjerni pretvornik (kako je definiran u podtočki T.1.2) kad je on namijenjen za spajanje na različite tipove računala.

Sljedeće se provjere i ispitivanja moraju provesti samo na mjerilu ili na mjernome pretvorniku kad je on predmet posebnog zahtjeva za odobrenje modela. One se također mogu provoditi na mjernome sustavu kao cjelini.

Ispitivanja se obično provode na potpunome mjerilu opremljenu pokaznim uređajem sa svim pomoćnim uređajima i uređajem za ispravljanje, ako postoji. Međutim mjerilo koje se podvrgava ispitivanju ne treba biti opremljeno pomoćnim uređajima kad oni vjerojatno ne utječu na točnost mjerila i kad su bili ovjereni odvojeno (npr. elektronički ispisni uređaj). Mjerni se pretvornik također može ispitati samostalno pod uvjetom da su računski i pokazni uređaj podvrgnuti zasebnom odobrenju modela. Ako je taj mjerni pretvornik namijenjen za spajanje na računalo opremljeno uređajem za ispravljanje, na izlazni se signal pretvornika mora primijeniti algoritam za ispravljanje kako ga je opisao proizvođač kako bi se odredile njegove pogreške.

6.1.5.2 Ispitivanja točnosti

6.1.5.2.1 Pogreške mjerila moraju se odrediti u najmanje šest vrijednosti protoka koje su raspodijeljene u mjernome području u pravilnim vremenskim odsječcima. Pri svakome protoku pogreške se moraju odrediti barem tri puta neovisno. Nijedna pogreška ne smije biti veća od najveće dopuštene pogreške (po apsolutnoj vrijednosti). Nadalje za količine koje su jednake peterostrukoj najmanjoj izmjerenoj količini ili veće primjenjuje se zahtjev ponovljivosti iz podtočke 3.1.2.2.

6.1.5.2.2 Ispitivanja se trebaju provoditi unutar graničnih vrijednosti u radu na mjestu ugradbe, tj. u granicama tlaka, temperature i viskoznosti. Međutim ispitivanja tlaka nisu nužna kad je tehnologija mjerila takva da je moguće izračunati utjecaj tlaka i pokazati da je on zanemariv (npr. mjerilo s tlačno uravnoteženim mjernim komorama).

Napomena: Često nije potrebno provoditi ispitivanja s kapljevinama čija se temperatura razlikuje od temperature okoliša kad je mjerilo namijenjeno za mjerenje kapljevine s temperaturom između -10 °C i $+50\text{ °C}$.

6.1.5.2.3 Moraju se također provesti sljedeća ispitivanja:

- ispitivanje točnosti pri najmanjoj mjerenoj količini
- po potrebi, određivanje periodične promjene
- po potrebi, ispitivanja s poremećajima protoka.

Za ispitivanja s poremećajima protoka primjenjive su najveće dopuštene pogreške koje su utvrđene u podtočki 2.5 za mjerni sustav, a ne pogreške utvrđene u podtočki 3.1.2 za mjerilo.

6.1.5.2.4 Kad se planira provedba prethodnog ovjeravanja mjerila s kapljevinom koja se razlikuje od kapljevine za koju je mjerilo namijenjeno, s te se dvije kapljevine moraju također provesti usporedbena ispitivanja kako bi se odredile najveće dopuštene pogreške pri prethodnoj ovjeri. Može biti potrebno imati na raspolaganju nekoliko primjeraka modela.

Primjer:

Potrebno je praviti razliku između modela mjerila namijenjena za mjerenje više proizvoda (u istome mjernome sustavu) i modela mjerila čiji se različiti primjerci mogu upotrebljavati za mjerenje različitih proizvoda (u različitim mjernim sustavima) pri čemu je svaki primjerak namijenjen za mjerenje samo nekoga danog proizvoda.

Npr. mjerilo A može biti namijenjeno za mjerenje naizmjenice butana i propana, dok je mjerilo B namijenjeno za mjerenje ili butana ili propana. Oba će se mjerila podvrgavati ispitivanjima točnosti s butanom i s propanom u vrijeme odobravanja modela. Za mjerilo A obje krivulje pogreške i za propan i za butan moraju biti u granicama najveće dopuštene pogreške specificiranim u podtočki 3.1.2.

Za mjerilo B, krivulje pogreške za butan s jedne strane i za propan s druge strane moraju zadovoljavati najveće dopuštene pogreške; međutim za razliku od mjerila A, te krivulje pogrešaka mogu biti određene uporabom različitih primjeraka mjerila, ili alternativno, na istome primjerku čije je ugađanje (ili parametri ispravka) bilo preinačeno između postupaka ispitivanja s butanom i ispitivanja s propanom.

Primjerci mjerila A moraju na svojim natpisnim pločicama nositi oznaka butan i propan, a mogu se također upotrebljavati za mjerenje smjesa butana i propana u bilo kojemu omjeru.

Primjerci mjerila B moraju na svojim natpisnim pločicama nositi ili oznaku "butan" ili oznaku "propan", a moraju se upotrebljavati za mjerenje isključivo odgovarajućega proizvoda.

Prethodna ovjera primjeraka modela A mora se provoditi ili s butanom ili s propanom (ako je to prikladno, sa smanjenjem područja najvećih dopuštenih pogrešaka).

Općenito, prethodna ovjera primjeraka modela B mora se provoditi s kapljevnom koja se mjeri; međutim ona se može provesti i s drugom kapljevnom pod uvjetom da se pomaknu najveće dopuštene pogreške. Vrijednost pomaka mora biti određena u vrijeme ocjene modela određivanjem vrijednosti odstupanja između krivulja pogreške određenih s butanom i s propanom, na istome mjerilu, bez preinaka ugađanja. Ta odstupanja moraju biti obnovljiva s jednog primjerka mjerila na drugi. Da bi se to provjerilo, potrebno je provesti ispitivanja točnosti na nekoliko mjerila.

6.1.5.3 Ispitivanja izdržljivosti

Ispitivanja izdržljivosti trebaju se provoditi pri najvećemu protoku mjerila uporabom kapljevne koju mjerilo treba mjeriti ili kapljevne sličnih značajka. Kad je mjerilo predviđeno za mjerenje različitih kapljevina, ispitivanje se treba provoditi s kapljevnom koja osigurava najstrože uvjete.

Ispitivanje točnosti mora prethoditi ispitivanjima izdržljivosti.

Načelno ispitivanje izdržljivosti mora trajati 100 sati u jednome ili više razdoblja. U posebnim slučajevima (npr. kad se radi o novim tehnologijama, novim slitinama, novim kapljevnama) trajanje se može povećati na 200 sati.

Ispitivanje se mora provoditi pri protoku između $0,8 \times Q_{\max}$ i Q_{\max} .

Mjerilo treba što je više moguće podvrgnuti ispitivanju izdržljivosti na ispitnome stolu. Međutim prihvaća se da se mjerilo privremeno ugradi u mjerni sustav u normalnome radu, pri čemu je potrebno da nazivni radni protok mjernog sustava bude veći od $0,8 \times Q_{\max}$.

Nakon ispitivanja izdržljivosti mjerilo se ponovno podvrgava novomu ispitivanju točnosti. Odstupanja između pogrešaka određenih prije i nakon ispitivanja izdržljivosti moraju ostati u granica specificiranim u podtočki 3.1.2.3 bez ikakvih promjena ugađanja ili ispravaka.

6.1.6 Odobrenje modela otplinjača

U pravilu ispitivanja se provode kako bi se dokazalo da uređaji za odzračivanje ili za otplinjavanje zadovoljavaju zahtjeve iz podtočke 2.10.8 ili 2.10.9.

Prihvatljivo je međutim da se ispitivanja ne provode na protocima većim od $100 \text{ m}^3/\text{h}$ i da se uređaji za odvajanje zraka odobravaju po analogiji s uređajima iste konstrukcije koji imaju manje dimenzije (vidi točku B.1.1.5).

Dodatak B opisuje ispitivanja koja bi se trebala provoditi na tim uređajima. Ta su ispitivanja dana samo kao primjeri.

6.1.7 Odobrenje modela za elektroničko računalo

Kad se elektroničko računalo podnosi na zasebno odobrenje modela, ispitivanja za odobrenje modela provode se samo na računalu pri čemu se različiti ulazi simuliraju s odgovarajućim etalonima.

6.1.7.1 Ispitivanja točnosti uključuju ispitivanje točnosti pokazivanja mjernih rezultata (obujam u mjernim uvjetima ili cijena koju treba platiti). U tu se svrhu izračunava pogreška koja se dobije pokazivanjem rezultata smatrajući da je istinita vrijednost ona vrijednost koja je izračunana uzimajući u obzir vrijednost simuliranih veličina primijenjenih na ulaze računala i uporabom normiranih metoda izračuna. Najveće su dopuštene pogreške one utvrđene u podtočki 2.8.

6.1.7.2 Kad se izračuni za uređaj za pretvorbu izvode računalom, za izračun obujma u osnovnim uvjetima ili mase provode se ispitivanja specificirana u podtočki 6.1.7.1.

Ispitivanja točnosti također uključuju ispitivanje točnosti pri mjerenju svake karakteristične veličine kapljevine. U tu se svrhu izračunava pogriješka dobivena pri pokazivanju svake od tih karakterističnih veličina (ta su pokazivanja obavezna uzimajući u obzir podtočku 3.7.7) smatrajući da je istinita vrijednost ona vrijednost koju daje etalon spojen na ulaze računala i koji simulira odgovarajuće pridruženo mjerilo. Za svaku od tih veličina moraju se primjenjivati najveće dopuštene vrijednosti utvrđene u podtočki 2.7.3.

Nakon toga je potrebno provesti ispitivanje kako bi se provjerila prisustnost i rad uređaja za provjeru koji su bitni za pridružena mjerila navedena u podtočki 4.3.6.

6.1.7.3 Za elektronička mjerila moraju se provesti ispitivanja i provjere opisane u podtočki 6.1.11.

6.1.8 Odobrenje modela uređaja za pretvorbu

6.1.8.1 Opći slučaj

Potrebno je provjeriti da li uređaj za pretvorbu, na koji su spojena sva njegova pridružena mjerila, zadovoljava odredbe iz podtočke 2.7.1. Za tu se svrhu pretpostavlja da je obujam u mjernim uvjetima čija se pretvorba vrši bez ikakve pogriješke.

Također se može provjeriti jesu li ispunjene odredbe iz podtočke 2.7.4 (i podtočke 2.7.5, ako je to primjenjivo).

U slučaju elektroničkog uređaja za pretvorbu moraju se provesti ispitivanja i provjere opisane u podtočki 6.1.11.

6.1.8.2 Elektronički uređaj za pretvorbu

Umjesto postupka iz podtočke 6.1.8.1 također je moguće:

- zasebno provjeriti točnost pridruženih mjerila (vidi podtočku 2.7.2)
- provjeriti jesu li ispunjene odredbe iz podtočke 6.1.7.2 i
- provesti provjere i ispitivanja opisane u podtočki 6.1.11.

6.1.9 Odobrenje modela pomoćnog uređaja

6.1.9.1 Kad treba zasebno odobriti pomoćni uređaj koji daje primarna pokazivanja, njegova se pokazivanja moraju uspoređivati s onima koje daje pokazni uređaj koji je već bio odobren i koji ima isti ili manji podjeljak na ljestvici.

Rezultati moraju zadovoljavati odredbe iz podtočke 2.9.5.

U potvrdi o odobrenju modela, koliko je to moguće, moraju se navesti uvjeti koji su potrebni za spojivost s drugim uređajima mjernog sustava.

6.1.9.2 Elektronički se uređaji mogu zasebno odobriti kad se upotrebljavaju za prijenos primarnih pokazivanja ili drugih podataka potrebnih za njihovo određivanje, npr. uređaj koji koncentrira podatke s dva ili više računala i prenosi ih na jedan ispisni uređaj.

Kad je barem jedan od informacijskih signala analogan, taj se uređaj mora ispitati u vezi s drugim uređajem čije su najveće dopuštene pogriješke dane u ovoj preporuci.

Kad su svi ti informacijski signali digitalni, mogu se primijeniti gornje odredbe; međutim kad su dostupni ulazi i izlazi uređaja, taj se uređaj može zasebno ispitati, pri čemu on ne smije unositi nikakvu pogriješku; mogu se otkriti samo pogriješke izazvane metodama ispitivanja.

U potvrdi o odobrenju modela, koliko je to moguće u oba slučaja, moraju se navesti uvjeti koji su potrebni za spojivost s drugim uređajima mjernog sustava.

6.1.10 Odobrenje modela mjernog sustava

Odobrenje modela mjernog sustava sastoji se u potvrđivanju da sastavni elementi sustava koji nisu bili podvrgnuti zasebnim odobrenjima modela zadovoljavaju primjenjive zahtjeve te da su međusobno spojivi.

Ispitivanja za provedbu odobrenja modela mjernog sustava moraju se prema tomu određivati na temelju već dobivenih odobrenja modela za sastavne elemente sustava.

Kad ni jedan od sastavnih elementa nije bio podvrgnut zasebnom odobrenju modela, za cijeli se mjerni sustav moraju provesti sva ispitivanja predviđena u podtočkama 6.1.5, 6.1.6 i 6.1.7. Nasuprot tomu kad su svi različiti sastavni elementi zasebno odobreni odobrenje modela dobiveno na temelju ispitivanja može se zamijeniti odobrenjem modela dobivenim na temelju crteža.

Također je prikladno smanjiti program ocjene modela kad mjerni sustav uključuje sastavne elemente koji su istovjetni onima kojima je opremljen drugi mjerni sustav koji je već odobren te kad su radni uvjeti tih elementa istovjetni. Npr. nije potrebno provoditi ispitivanje širenja crijeva za razdjelnik goriva kad je crijevo u tome mjernom sustavu istovjetno crijevu kojim je opremljen drugi mjerni sustav koji je već odobren s istom najmanjom mjerenom količinom.

Napomena: Preporučuje se da se sastavni elementi podvrgavaju zasebnom odobrenju modela kad se namjeravaju ugrađivati u više modela mjernih sustava. To se posebno preporučuje kad različiti mjerni sustavi imaju različite proizvođače i kad različita tijela provode odobrenje modela.

6.1.11 Odobrenje modela elektroničkog uređaja

Osim provjera i ispitivanja opisanih u prethodnim stavcima, elektronički mjerni sustav ili elektronički sastavni element tog sustava mora se podvrgnuti sljedećim ispitivanjima i provjerama.

6.1.11.1 Pregled konstrukcije

Cilj je te provjere dokumentacije provjera da konstrukcija elektroničkih uređaja i njihovih provjernih uređaja zadovoljava odredbe ove preporuke, a posebno točke 4.

Pregled uključuje:

- pregled načina izvedbe upotrijebljenih elektroničkih podsustava i sastavnica kako bi se provjerila njihova prikladnost za predviđenu uporabu.
- razmatranje kvarova koji bi se mogli pojaviti kako bi se provjerilo da su u svim razmatranim slučajevima ti uređaji sukladni s odredbama iz podtočke 4.3.
- potvrđivanje postojanja i djelotvornosti uređaja za provjeru.

6.1.11.2 Ispitivanje radnih značajka

Cilj je tih ispitivanja potvrđivanje da mjerni sustav zadovoljava odredbe iz podtočke 4.1.1 s obzirom na utjecajne veličine. Ta su ispitivanja specificirana u dodatku A.

a) Radne značajke pod djelovanjem utjecajnih faktora:

Kad je podvrgnuta djelovanju utjecajnih faktora predviđenih u dodatku A, oprema mora i dalje ispravno raditi, a pogreške ne smiju prelaziti primjenjive najveće dopuštene pogreške.

b) Radne značajke pod djelovanjem smetnja:

Kad je podvrgnuta vanjskim smetnjama predviđenim u dodatku A, oprema mora i dalje raditi ispravno ili otkriti i prikazati prisustnost svake veće neispravnosti. Veće se neispravnosti ne smiju pojavljivati na mjernim sustavima bez mogućnosti prekida rada.

6.1.11.3 Oprema podvrgnuta ispitivanju (EUT)

Ispitivanja se provode na dovršenome mjernom sustavu kad to dopuštaju veličina i konfiguracija, osim kad je drukčije specificirano u Dodatku A.

Kad se ispitivanja ne provode na dovršenome sustavu, ona se moraju provoditi na podsustavu koji se sastoji od barem sljedećih uređaja:

- mjernoga pretvornika
- računala
- pokaznog uređaja
- napojnog uređaja
- uređaja za ispravljanje, ako je to prikladno.

Taj podsustav mora biti uključen u namještanje simulacije reprezentativne za normalan rad mjernog sustava. Npr. odgovarajućim se uređajem može simulirati kretanje kapljevine.

Računalo mora biti u svojem konačnom kućištu.

U svim se slučajevima periferna oprema može ispitati zasebno.

6.2 Prva ovjera

6.2.1 Općenito

Prva ovjera mjernog sustava provodi se u jednome stupnju kad se sustav može prevoziti bez rastavljanja te kad se ovjerava u uvjetima uporabe za koje je namijenjen; u svim drugim slučajevima prva se ovjera provodi u dva stupnja.

Prvi stupanj obuhvaća barem mjerni pretvornik, sam ili ugrađen s popratnim pomoćnim uređajima ili, po mogućnosti ugrađen u podsustav. Ispitivanja prvog stupnja mogu se provoditi na ispitnome stolu, po mogućnosti u tvornici proizvođača ili na instaliranome mjernome sustavu. U tom se stupnju mjeriteljske provjere mogu provoditi s kapljevina koje se razlikuju od onih za koje je sustav namijenjen.

Prvi stupanj također obuhvaća računalo i osjetilo gustoće. Po potrebi, mjerni pretvornik i računalo mogu se ovjeriti odvojeno.

Drugi se stupanj odnosi na mjerni sustav u stvarnim radnim uvjetima. On se provodi na samome mjestu ugradbe pod radnim uvjetima i s kapljevina za koju je sustav namijenjen. Međutim kad se mjerni sustav može prevoziti bez rastavljanja i kad se ispitivanja mogu provoditi u radnim uvjetima za koje je sustav namijenjen drugi se stupanj može provoditi na mjestu koje odabere tijelo koje provodi ovjeru.

Prva ovjera elektroničkih sustava mora obuhvaćati postupak utvrđivanja postojanja i ispravnog rada uređaja za provjeru uporabom ispitnih uređaja specificiranih u podtočki 4.3.

6.2.2 Ispitivanja

6.2.2.1 Kad se prva ovjera odvija u dva stupnja, prvi stupanj mora uključivati:

- ispitivanje sukladnosti mjerila, uključujući pridružene pomoćne uređaje (sukladnost s odgovarajućim modelima)
- mjeriteljsku provjeru mjerila, uključujući pridružene pomoćne uređaje.

Drugi stupanj mora uključivati:

- ispitivanje sukladnosti mjernog sustava, uključujući mjerilo te pomoćne i dodatne uređaje
- mjeriteljsku provjeru mjernog sustava; ta se provjera po mogućnosti provodi u granicama radnih uvjeta za sustav
- funkcionalno ispitivanje otplinjača, gdje je to prikladno, bez potrebe da se provjerava jesu li zadovoljene najveće pogreške koje su primjenjive na taj uređaj i specificirane u podtočki 2.10
- pregled ugađanja propisanih uređaja za održavanje tlaka gdje je to prikladno
- po potrebi ispitivanje promjena unutrašnjeg obujma crijeva u mjernim sustavima s punim crijevom, npr. u slučaju crijeva s kolutom
- za mjerne sustave s punim crijevom, funkcionalno ispitivanje regulacijskog ventila koji sprečava pražnjenje crijeva u razdobljima kad sustav ne radi
- određivanje preostalih količina u mjernim sustavima s praznim crijevom.

6.2.2.2 Kad se prva ovjera odvija u jednome stupnju, moraju se provesti sva ispitivanja iz podtočke 6.2.2.1.

6.3 Naknadna ovjera

6.3.1 Naknadna ovjera mjernog sustava može biti istovjetna prvoj ovjeri.

6.3.2 Prethodnu provjeru mjerila treba ponoviti samo onda ako su zaštitne oznake na mjernome elementu mjerila oštećene. Ta provjera može biti zamijenjena ispitivanjem mjernog sustava ako su zadovoljeni uvjeti za prethodnu provjeru i ako mjerni sustav može biti podvrgnut ispitivanju s obujmom kapljevina koji odgovara najmanjoj mjerenoj količini. Za određivanje krivulje pogreške potrebno je postići barem 60 % najvećega protoka.

6.3.3 Mora se smatrati da su pomoćni uređaji bili podvrgnuti prethodnoj provjeri ako zaštitne oznake nisu oštećene. Dostatno je provesti manji broj mjerenja tijekom pojednostavnjene provjere pomoćnih uređaja.

DODATAK A

ISPITIVANJA RADNIH ZNAČAJKA ZA ELEKTRONIČKE MJERNE SUSTAVE (obvezatno)

A.1 Općenito

Ovaj dodatak određuje program ispitivanja radnih značajka čija je svrha utvrđivanje da elektronički mjerni sustavi mogu raditi i funkcionirati u skladu sa svojom namjenom u specificiranome okolišu i pod specificiranim uvjetima. Svako ispitivanje pokazuje, gdje je to prikladno, referentne uvjete za određivanje unutrašnje pogreške.

Ta ispitivanja nadopunjuju svako drugo propisano ispitivanje.

Kad se procjenjuje djelovanje jedne utjecajne veličine, sve se druge utjecajne veličine moraju držati razmjerno stalnim, na vrijednostima koje su bliske referentnim uvjetima.

A.2 Razine strogosti (vidi dokument OIML D 11)

Za svako ispitivanje radnih značajka prikazani su tipični ispitni uvjeti: oni odgovaraju klimatskim i mehaničkim uvjetima okoliša kojima su obično izloženi mjerni sustavi.

Mjerni se sustavi dijele u tri razreda prema klimatskim i mehaničkim uvjetima okoliša:

- razred B za nepomična mjerila instalirana u zgradi
- razred C za nepomična mjerila instalirana na otvorenome
- razred I za pomična mjerila, posebno mjerne sustave na kamionima.

Međutim podnositelj zahtjeva za odobrenje modela može u dokumentaciji koju predaje mjeriteljskoj službi naznačiti posebne uvjete okoliša koji se temelje na predviđenoj uporabi mjerila. U tome slučaju mjeriteljska služba provodi ispitivanja radnih značajka na razinama strogosti koje odgovaraju tim uvjetima okoliša. Ako se model odobri, natpisna pločica s podacima mora pokazivati odgovarajuća ograničenja uporabe. Proizvođač mora obavijestiti možebitne korisnike o uvjetima uporabe za koje je mjerilo odobreno. Mjeriteljska služba mora provjeriti jesu li zadovoljeni uvjeti uporabe.

A.3 Referentni uvjeti

Temperatura okoliša:	$20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
Relativna vlažnost:	$60\% \pm 15\%$
Atmosferski tlak:	86 kPa do 106 kPa
Napon napajanja:	Nazivni napon (V_{naz})
Frekvencija napajanja:	Nazivna frekvencija (F_{naz})

Tijekom svakog ispitivanja temperatura i relativna vlažnost ne smiju varirati redom za više od 5 °C ili 10% u referentnome području.

A.4 Ispitivanja radnih značajka

Sljedeća ispitivanja mogu se provoditi bilo kojim redom.

Ispitivanje	Narav utjecajne veličine	Razina strogosti za razred (prema OIML D 11)		
		B	C	I
A.4.1 Povećana temperatura bez vlage	Utjecajni faktor	2	3	3
A.4.2 Snižena temperatura	Utjecajni faktor	2	3	3
A.4.3 Povećana temperatura s vlagom, ciklički promjenjiva	Utjecajni faktor	1	2	2
A.4.4 Vibracije (sinusoidne)	Utjecajni faktor	–	–	3
A.4.5 Promjene napona napajanja	Utjecajni faktor	1	1	1
A.4.6 Kratkotrajna sniženja napona	Smetnje	1a & 1b	1a & 1b	1a & 1b
A.4.7 Nizovi brzih impulsa	Smetnje	2	2	2
A.4.8 Elektrostatičko pražnjenje	Smetnje	1	1	1
A.4.9 Elektromagnetska susceptibilnost	Smetnje	2,5,7	2,5,7	2,5,7
A.4.10 Smetnje na opremi koja se napaja istosmjernim naponom				

Gornja ispitivanja uključuju elektronički dio mjernog sustava ili njegove uređaje.

Pri tim se ispitivanjima moraju uzimati u obzir ova pravila:

1) Ispitni obujmi

Neke utjecajne veličine trebaju imati stalan učinak na mjerne rezultate, a ne razmjerni učinak u odnosu na mjereni obujam. Vrijednost veće neispravnosti povezana je s mjerenim obujmom; prema tomu, kako bi se mogli uspoređivati rezultati dobiveni u različitim laboratorijima, nužno je provoditi ispitivanje na obujmu koji odgovara obujmu koji se isporučuje u jednoj minuti pri najvećem protoku, ali ne manjem od najmanje mjerene količine. Međutim za neka se ispitivanja može zahtijevati više od jedne minute; u tome se slučaju ona moraju provesti u najkraćem mogućem vremenu.

2) Utjecaj temperature kapljevine

Temperaturna se ispitivanja odnose na temperaturu okoliša, a ne na temperaturu kapljevine koja se upotrebljava. Zbog toga je uputno upotrebljavati metodu ispitivanja simulacijom tako da temperatura kapljevine ne utječe na rezultate ispitivanja.

A.4.1 Povećana temperatura bez vlage

Metoda ispitivanja: Povećana temperatura bez vlage (bez kondenzacije)

Predmet ispitivanja: Provjera sukladnosti s odredbama iz podtočke 4.1.1 u uvjetima visoke temperature.

Upućivanja na normativne dokumente: IEC publikacija 68-2-2, četvrto izdanje, 1974., Temeljni postupci ispitivanja s obzirom na uvjete okoliša, 2. dio: Ispitivanja, Ispitivanje Bd: Povećana temperatura bez vlage, za opremu podvrgnutu ispitivanju EUT-a koja oslobađa toplinu s postupnom promjenom temperature.

Temeljni podatci koji se odnose na ispitivanja s povećanom temperaturom bez vlage dani su u IEC publikaciji 68-3-1, prvo izdanje, 1974. i u prvoj dopuni 68-3-1A, 1978., 3. dio: Temeljni podatci, prvi odsječak: Ispitivanje sniženom temperaturom i povećanom temperaturom bez vlage.

Opći temeljni podatci o temeljnim postupcima ispitivanja koja se odnose na uvjete okoliša dani su u IEC publikaciji 68-1, četvrto izdanje, 1978.

Postupak ispitivanja ukoliko:	Ispitivanje se sastoji u izlaganju EUT-a cikličkim promjenama temperature između 25 °C i gornje temperature od 55 °C (razredi C ili I) ili 40 °C (razred B) uz održavanje relativne vlažnosti iznad 95 % tijekom promjena temperature i tijekom faza na niskim temperaturama te na 93 % u fazama visokih temperatura. Kondenzacija se treba pojavljivati na EUT-u tijekom porasta temperature. Uobičajeno razdoblje stabilizacije prije oporavka nakon cikličkog izlaganja i trajanja prikazano je u IEC publikaciji 68-2-30. Kad se primjenjuje utjecajni faktor, ne uključuje se napajanje.
Strogost ispitivanja:	1) Gornja temperatura: stupanj strogosti 1: 40 °C stupanj strogosti 2: 55 °C 2) Vlažnost: > 93 % 3) Trajanje: 24 sata
Broj ispitnih ciklusa:	Dva ciklusa
Najveće dopuštene promjene:	Nakon primjene utjecajnih faktora i oporavka: <ul style="list-style-type: none"> • sve funkcije moraju raditi u skladu s konstrukcijom • sve pogreške moraju biti u granicama najvećih dopuštenih pogrešaka.

A.4.4 Vibracije

Metoda ispitivanja:	Sinusoidne vibracije
Predmet ispitivanja:	Provjera sukladnosti s odredbama iz podtočke 4.1.1. u uvjetima sinusoidnih vibracija. Ovo bi se ispitivanje trebalo normalno primjenjivati samo na pokretne mjerne sustave.
Upućivanja na normativne dokumente:	IEC publikacija 68-2-6, peto izdanje, 1982., Temeljni postupci ispitivanja koja se odnose na uvjete okoliša, 2. dio; Ispitivanje, Ispitivanje Fc: Vibracije (sinusoidne).
Postupak ispitivanja ukoliko:	EUT se mora ispitati postupnim mijenjanjem frekvencije u specificiranome frekvencijskom području, brzinom promjene od 1 oktave u minuti, pri specificiranoj razini ubrzanja i sa specificiranim brojem ciklusa po osi. EUT se mora ispitati u svoje tri međusobno okomite glavne osi montiran na krute držače s pomoću uobičajenih sredstava za montežu. Mora biti normalno montiran tako da sila teža djeluje u istome smjeru u kojemu bi djelovala u normalnoj uporabi. Kad se primjenjuje faktor utjecaja, mjerilo nije u radu.
Strogost ispitivanja:	1) Frekvencijsko područje: 10 Hz–150 Hz 2) Najviša razina ubrzanja: 20 $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
Broj ispitnih ciklusa:	20 ciklusa postupne promjene po osi.
Najveće dopuštene promjene:	Nakon primjene utjecajnih faktora i oporavka: <ul style="list-style-type: none"> • sve funkcije moraju raditi u skladu s konstrukcijom • sve pogreške moraju biti u granicama najvećih dopuštenih pogrešaka.

A.4.5 Promjene napona napajanja

Metoda ispitivanja:	Promjene izmjeničnoga mrežnog napajanja (jednofaznog)
Predmet ispitivanja:	Provjera sukladnosti s odredbama iz podtočke 4.1.1 u uvjetima promjena izmjeničnoga mrežnog napajanja.
Upućivanja na normativne dokumente:	Zasad se ne mogu dati nikakva upućivanja na međunarodne norme.
Postupak ispitivanja ukoliko:	Ispitivanje se sastoji u izlaganju EUT-a promjenama napona napajanja, pri čemu EUT radi u normalnim atmosferskim uvjetima.
Strogost ispitivanja:	Mrežni napon: gornja granica: $V_{\text{naz}} + 10 \%$ donja granica: $V_{\text{naz}} - 15 \%$
Broj ispitnih ciklusa:	Jedan ciklus
Najveće dopuštene promjene:	Sve funkcije moraju raditi u skladu s konstrukcijom. Sve pogreške moraju biti u granicama najvećih dopuštenih pogrešaka.

A.4.6 Kratkotrajna sniženja napona napajanja

Metoda ispitivanja:	Kratkotrajni prekidi i sniženja napona mrežnog napona.
Predmet ispitivanja:	Provjera sukladnosti s odredbama iz podtočke 4.1.1 u uvjetima kratkotrajnih prekida i sniženja mrežnog napajanja.
Upućivanja na normativne dokumente:	Zasad se ne mogu dati nikakva upućivanja na međunarodne norme.
Postupak ispitivanja ukrajno:	Ispitivanje se sastoji od podvrgavanja EUT-a prekidima napona (napajanja) s nazivnog na nišični napon u trajanju koje je jednako polovici frekvencijskog ciklusa te smanjenjima s nazivnog napona na iznos od 50 % od nazivnog napona u trajanju koje je jednako jednome ciklusu linijske frekvencije. Prekidi i sniženja mrežnog napona napajanja moraju se opetovati deset puta s vremenskim razmakom od barem deset sekunda.
Strogost ispitivanja:	100 %-tni prekid napona u razdoblju od pola ciklusa. 50 %-tno sniženje napona u razdoblju od jednog ciklusa.
Broj ispitnih ciklusa:	Barem deset prekida i deset sniženja, svako s razmakom od najmanje deset sekunda između ispitivanja. Prekidi i sniženja opetuju se u vremenu potrebnu za provedbu cijelog ispitivanja; iz tog razloga može biti potrebno provesti više od deset prekida i sniženja.
Najveće dopuštene promjene:	a) za mjerne sustave s mogućnošću prekida, razlika između pokazivanja obujma tijekom ispitivanja i pokazivanja u referentnim uvjetima ne smije prijeći vrijednosti dane u podtočki T.3.12, ili mjerni sustav mora otkriti veći kvar (neispravnost) i u skladu s tim provesti potrebno djelovanje u skladu s podtočkom 4.3.1. b) za mjerne sustave bez mogućnosti prekida, razlika između pokazivanja obujma tijekom ispitivanja i pokazivanja u referentnim uvjetima ne smije prelaziti vrijednosti dane u podtočki T.3.12.

A.4.7 Nizovi kratkotrajnih impulsa

Metoda ispitivanja:	Nizovi kratkotrajnih električnih impulsa
Predmet ispitivanja:	Provjera sukladnosti s odredbama iz podtočke 4.1.1 u uvjetima gdje je niz brzih kratkotrajnih impulsa superponiran mrežnome naponu.
Upućivanja na normativne dokumente:	Publikacija IEC 801-4 (1988.).
Postupak ispitivanja ukrajno:	Ispitivanje se sastoji od podvrgavanja EUT-a nizovima brzih kratkotrajnih impulsa čiji valni oblik odgovara dvostrukome eksponencijalnom prijelaznom naponu. Svaki šiljak mora imati vrijeme porasta od 5 ns i trajanje poluamplitude od 50 ns. Duljina niza mora biti 15 ms, a period nizova (vremenski razmak ponavljanja) mora biti 300 ms. Svi ti nizovi impulsa moraju se primjenjivati tijekom istoga mjerenja ili istog simuliranog mjerenja, u simetričnome i asimetričnome modu.
Strogost ispitivanja:	Amplituda (vršna vrijednost) 1 000 V
Broj ispitnih ciklusa:	Mora se primijeniti barem deset pozitivnih i deset negativnih impulsnih nizova sa slučajnom fazom pri 1 000 V. Impulsni se nizovi primjenjuju tijekom cijelog vremena potrebna za provedbu ispitivanja; zbog toga može biti potrebno primijeniti više impulsnih nizova nego što je gore navedeno.
Najveće dopuštene promjene:	a) za mjerne sustave s mogućnošću prekida, razlika između pokazivanja obujma tijekom ispitivanja i pokazivanja u referentnim uvjetima ne smije prijeći vrijednosti dane u podtočki T.3.12, ili mjerni sustav mora otkriti veći kvar (neispravnost) i u skladu s tim provesti potrebno djelovanje u skladu s podtočkom 4.3.1. b) za mjerne sustave bez mogućnosti prekida, razlika između pokazivanja obujma tijekom ispitivanja i pokazivanja u referentnim uvjetima ne smije prelaziti vrijednosti dane u podtočki T.3.12.

A.4.8 Elektrostatičko pražnjenje

Metoda ispitivanja:	Elektrostatičko pražnjenje (ESD)
Predmet ispitivanja:	Provjera sukladnosti s odredbama iz podtočke 4.1.1 u uvjetima izravnoga ili neizravnoga elektrostatičkog pražnjenja.
Upućivanja na normativne dokumente:	Publikacija IEC 801-2 (1991.).
Postupak ispitivanja ukratko:	Kondenzator od 150 pF nabije se s pomoću prikladnoga istosmjernog izvora. Taj se kondenzator zatim izbije preko EUT-a spajanjem jednog priključka na zemlju (šasiju), a drugog preko otpora od 330 oma na one poobavljane koje su obično dostupne rukovatelju. Ispitivanje uključuje metodu probijanja boje, ako je to prikladno. Za izravna se pražnjenja mora upotrebljavati pražnjenje u zraku gdje se ne može primijeniti metoda pražnjenja dodirom.
Strogost ispitivanja:	8 kV za pražnjenja u zraku 6 kV za pražnjenja dodirom
Broj ispitnih ciklusa:	U svakoj ispitnoj točki mora se primijeniti barem deset izravnih pražnjenja s vremenskim razmacima od barem deset sekunda između pražnjenja, i to tijekom istog mjerenja ili simuliranog mjerenja. Za neizravna pražnjenja mora se primijeniti ukupno deset pražnjenja na vodoravnoj spojnoj ravnini te ukupno deset pražnjenja za različite položaje u okomitoj spojnoj ravnini.
Najveće dopuštene promjene:	a) za mjerne sustave s mogućnošću prekida, razlika između pokazivanja obujma tijekom ispitivanja i pokazivanja u referentnim uvjetima ne smije prijeći vrijednosti dane u podtočki T.3.12, ili mjerni sustav mora otkriti veći kvar (neispravnost) i u skladu s tim provesti potrebno djelovanje u skladu s podtočkom 4.3.1. b) za mjerne sustave bez mogućnosti prekida, razlika između pokazivanja obujma tijekom ispitivanja i pokazivanja u referentnim uvjetima ne smije prelaziti vrijednosti dane u podtočki T.3.12.

A.4.9 Elektromagnetska susceptibilnost

Metoda ispitivanja:	Elektromagnetska polja (zračena)
Predmet ispitivanja:	Provjera sukladnosti s odredbama iz podtočke 4.1.1 u uvjetima elektromagnetskih polja.
Upućivanja na normativne dokumente:	Publikacija IEC 801-3 (u prerađbi 1995.).
Postupak ispitivanja ukratko:	EUT se mora izložiti elektromagnetskome polju čija je jakost specificirana razinom strogosti. Jakost polja može se generirati na različite načine: <ul style="list-style-type: none"> • na nižim frekvencijama ispod 30 MHz (ili u nekim slučajevima 150 MHz) za manje EUT-e upotrebljava se vrpca • na nižim frekvencijama (ispod 30 MHz) za veće EUT-e upotrebljava se dugačka žica • na višim frekvencijama upotrebljavaju se dipolne antene ili antene s kružnom polarizacijom koje se nalaze 1 m od EUT-a. Specificirana jakost polja mora se uspostaviti prije stvarne provedbe ispitivanja (bez EUT-a u polju). Polje se mora generirati u dvije okomite polarizacije, a frekvencijsko se područje mora polagano prolaziti. Ako se za generiranje elektromagnetskoga polja upotrebljavaju antene s kružnom polarizacijom, tj. logaritamske spiralne ili kružne spiralne antene, ne zahtijeva se promjena položaja antena. Kad se ispitivanje provodi u ekraniziranome kućištu kako bi se zadovoljili međunarodni propisi kojima se zabranjuju radiokomunikacijske smetnje, treba voditi brigu o refleksijama sa stijenka. Može biti potrebna gluha komora.

Strogost ispitivanja:	Frekvencijsko područje:	26 MHz – 500 MHz	500 MHz – 1000 MHz
	Jakost polja:	3 V/m	1 V/m
	Modulacija:	80 % AM, 1 kHz sinusni val	

Najveće dopuštene promjene:

a) za mjerne sustave s mogućnošću prekida, razlika između pokazivanja obujma tijekom ispitivanja i pokazivanja u referentnim uvjetima ne smije prijeći vrijednosti dane u podtočki T.3.12, ili mjerni sustav mora otkriti veći kvar (neispravnost) i u skladu s tim provesti potrebno djelovanje u skladu s podtočkom 4.3.1.

b) za mjerne sustave bez mogućnosti prekida, razlika između pokazivanja obujma tijekom ispitivanja i pokazivanja u referentnim uvjetima ne smije prelaziti vrijednosti dane u podtočki T.3.12.

A.4.10 Poremećaji na mjerilima koji se napajaju istosmjernim naponom

Elektronički mjerni sustavi koji se napajaju istosmjernim naponom moraju zadovoljavati ispitivanja iz podtočaka od A.4.1 do A.4.9, s iznimkom podtočaka A.4.5, A.4.6 i A.4.7 koje se moraju zamijeniti sljedećim odredbama.

Opće odredbe

Za podnapone ili prenapone sve pogreške moraju biti u granicama najvećih dopuštenih pogrešaka kad je mjerilo još uvijek u radu.

Podnaponi ili prenaponi primjenjuju se na cjelokupno mjerenje ili na dio mjerenja.

Odredbe primjenjive na mjerila koja se napajaju iz akumulatora vozila

Ispitni impulsi 1, 2 i 3 iz odgovarajućega dijela norme ISO 7637, *Električne smetnje vođenjem i spajanjem, 1. dio: Vozila s nazivnim naponom od 12 V*, i 2. dio: *Komercijalna vozila s nazivnim naponom od 24 V* primjenjuju se na različitim razinama strogosti specificiranim u toj normi.

Impulsi se ponavljaju sve dok je to potrebno da bi se doobavljalo ispitivanje.

Potvrda o odobrenju modela mora pokazivati za svaki tip impulsa najveću razinu strogosti koju instrument zadovoljava.

DODATAK B

ISPITIVANJE OTPLINJAČA (obavijesni)

Ovaj dodatak, kojeg je izradila zajednička radna skupina ISO-a/OIML-a, odnosi se na podtočku 6.1.6. Preporučuju se sljedeća ispitivanja.

B.1 Ispitivanje otplinjača kao jedinice odvojene od mjernog sustava za koji je namijenjen.

B.1.1 Opće odredbe

Kako bi se provjerilo da li model otplinjača zadovoljava zahtjeve iz podtočke 2.10, mora se instalirati uzorak modela na odgovarajući ispitni stol opremljen mjerilom i uobičajenim ispitnim spremnikom.

Napomena: Pri ispitivanjima otplinjača, ispitni se spremnik može zamijeniti bilo kojim odgovarajućim etalonom.

Djelotvornost otplinjača određuje se u odnosu na pogrješku mjerila na istome protoku.

Ispitni stol mora što je više moguće biti u skladu sa sljedećim odredbama:

- primljivost (obujam) ispitnog spremnika treba biti barem jednak većoj od sljedeće dvije vrijednosti; obujmu isporučenu u jednoj minuti pri najvećemu protoku, ili vrijednosti koja odgovara 1 000 podjeljka na ljestvici mjerila na ispitnome stolu;
- preporučuje se da se na ulaznoj strani mjerila ugradi namjestivi nepovratni ventil kako bi se spriječio povratni protok mjerene kapljevine te kako bi se postigao najmanji povratni tlak potreban za ispravan rad otplinjača;
- u dijelu cjevovoda na ulaznoj strani mjerila ne bi smio postojati nikakav obrnuti nagib kako bi se omogućilo da se plinski mjehurići mogu ukloniti na uobičajen način kako bi taj cjevovod ostao napunjen do iste razine na početku i na kraju ispitivanja;
- kapljevina koja se upotrebljava pri ispitivanju treba biti ili ista ona za koju je uređaj namijenjen ili barem treba imati viskoznost koji je jednaka viskoznosti kapljevine za koju je uređaj namijenjen.

Ispitivanja na otplinjačima trebaju se provoditi za protoke do najviše 100 m³/h. Za veće se protoke značajke mogu odrediti analogno s opremom iste konstrukcije i manjih dimenzija. "Po analogiji" znači da za otplinjač treba uzeti u obzir parametre kao što su Reynoldsov broj, Froudeov broj itd.

B.1.2 Ispitivanja na odvajačima plina

Obujam zraka ili plina koji neprekidno ulazi može se mjeriti s pomoću plinomjera i izotermalno pretvarati na atmosferski tlak na temelju pokazivanja manometra ugrađena ispred plinomjera.

Manometar ugrađen na izlaznoj strani mjerila za kapljevinu omogućuje određivanje najnižega tlaka na kojemu odvajač plina još uvijek zadovoljava zahtjeve djelotvornosti.

Prije početka ispitivanja cijeli uređaj treba raditi s predviđenom kapljevnom i s protocima plina tako da se svi dijelovi uređaja (osim ispitnog spremnika) napune pod utvrđenim uvjetima s obzirom na ulazak zraka ili plina.

Zrak se može unijeti injektiranjem na tlačnoj strani pumpe ili usisom na usisnoj strani pumpe (vidi slike 1, 2 i 3 koje su dane kao primjeri).

U prvome slučaju, koji omogućuje rad bez promjene radnih značajka pumpe zbog ulaska zraka, protoci kapljevine i plina ugađaju se s pomoću regulacijskih ventila. Zrak ili plin ulaze kroz cijev koja se nalazi u sredini cjevovoda za kapljevinu, npr. na koljenu.

U drugome slučaju, u kojemu se reproduciraju uvjeti koji se susreću u stvarnosti (sniženje tlaka na usisu), pumpa treba biti namještena na najveći protok odvajača. Ako pumpa ima prevelik protok, treba biti moguće

regulirati protok s pomoću uređaja za smanjenje brzine. Preporučuje se da bude obujamskoga tipa, ali ona također može biti i centrifugalnoga tipa ako se pumpa napaja gravitacijski iz napojnog spremnika. Tada se sniženje tlaka mora regulirati s pomoću ventila ugrađena na usisnoj strani pumpe, a ulaz za zrak mora biti opremljen nepovratnim ventilom koji sprečava svako propuštanje u trenutku isključivanja.

B.1.3 Ispitivanja na otplinjačima

Primjer ispitnog stola prikazan je na slici 4.

On sadržava spremnik za stvaranje zračnoga džepa koji treba ukloniti s obujmom koji je jednak najmanjoj mjerenoj količini otplinjača (najmanja mjerena količina sustava još nije specificirana). Kad se ispitivanje provodi s ispitnim spremnikom čiji je obujam tako velik da se najveća dopuštena pogriješka ne može ispravno procijeniti na temelju jednoga radnog ciklusa otplinjača, da bi se dobila zahtijevana točnost broj se radnih ciklusa tijekom istog ispitivanja mora se pomnožiti s 2, 3 ili 4.

B.1.4 Ispitivanja na posebnim otplinjačima

Posebni otplinjači koji se uglavnom upotrebljavaju za mjerne sustave na autocisternama u prvome su redu namijenjeni za sprečavanje mjernih pogriješaka koje bi mogle nastati zbog potpunoga pražnjenja jednog odsječka. Oni također moraju odvajati i neprekidno uklanjati uneseni zrak, premda u manjoj mjeri nego kad se radi o odvajaju plina.

U slučaju odvojenog odobravanja, oni se trebaju ispitati na ispitnome stolu koji načelno odgovara slici 5.

Taj je ispitni stol sličan onome na slici 1., ali se razlikuje kako bi se reproducirali stvarni uvjeti isporuke iz autocisterna u podzemne spremnike, kao u slučaju kad se benzinske postaje pune benzinom i loživo ulje isporučuje kućanstvima. Zbog toga se napojni spremnik nalazi iznad posebnog otplinjača i mjerila, tj. na razini koja odgovara razini autocisterne, a ispitni spremnik je približno 4 m ispod mjerila.

Da bi se odredila dodatna pogriješka koja nastaje zbog potpunoga pražnjenja autocisterne koja može biti izazvana usisom zraka na kraju isporuke stvaranjem vrtloga, napojni se spremnik napuni na obujam kapljevine koji je jednak obujmu kapljevine u ispitnome spremniku. Kapljevine se tada isprazni kroz mjerilo u ispitni spremnik bez uporabe zaustavnog ventila.

Kad se isporuka provodi gravitacijski, upotrebljava se cjevovod koji zaobilazi pumpu.

Zbog postojanja automatskog zaustavnog ventila u hidrauličkome krugu koji je spojen na otplinjač, zračni džep koji treba isprazniti (opisan u podtočki B.1.3) može nastati pražnjenjem cjevovoda između spremnika i otplinjača.

Nadalje, podrazumjevajući da bi posebni otplinjač također trebao obavljati funkciju odvajanja za mali postotak zraka koji se neprekidno unosi (vidi podtočku 2.10.9), to ispitivanje potrebno je provesti na način koji je usporediv s ispitivanjima opisanim za odvajanje u podtočki B.1.2, pri čemu se zrak injektira u napojni cjevovod ili uvlači na usisnoj strani pumpe stvaranjem ulaza za zrak i djelomičnim zatvaranjem ventila napojnog spremnika.

B.2 Ispitivanja na otplinjačima koji čine dio mjernog sustava tijekom odobravanja modela

Ispitivanja se provode s pomoću ispitnog spremnika čiji je obujam specificiran u podtočki B.1.1 ili bilo kojega prikladnog etalona.

B.2.1 Ispitivanja na odvajajima plina

To se ispitivanje posebno primjenjuje na modele odvajaja koji su uključeni u mjerne sustave koji se mogu masovno proizvoditi i prevoziti bez demontaže, kao što su pumpe za benzin koje se napajaju s pomoću svojih pumpa.

Bitan je dio instalacije za ispitivanje (slika 6.) sam mjerni sustav (u ovome slučaju razdjelnik goriva).

U skladu s uvjetima koji se susreću u stvarnoj uporabi, kapljevine je usisava iz spremnika koji se nalazi na nižoj razini od mjerila. Zrak se usisava preko posebnog ulaza opremljena s regulacijskim ventilom. Zrak se može mjeriti s pomoću plinomjera. Međutim nije nužno upotrebljavati plinomjer ako odvajaj može odvojiti i ukloniti bilo koji dio unesena zraka, kao što je predviđeno podtočkom 2.10.8.

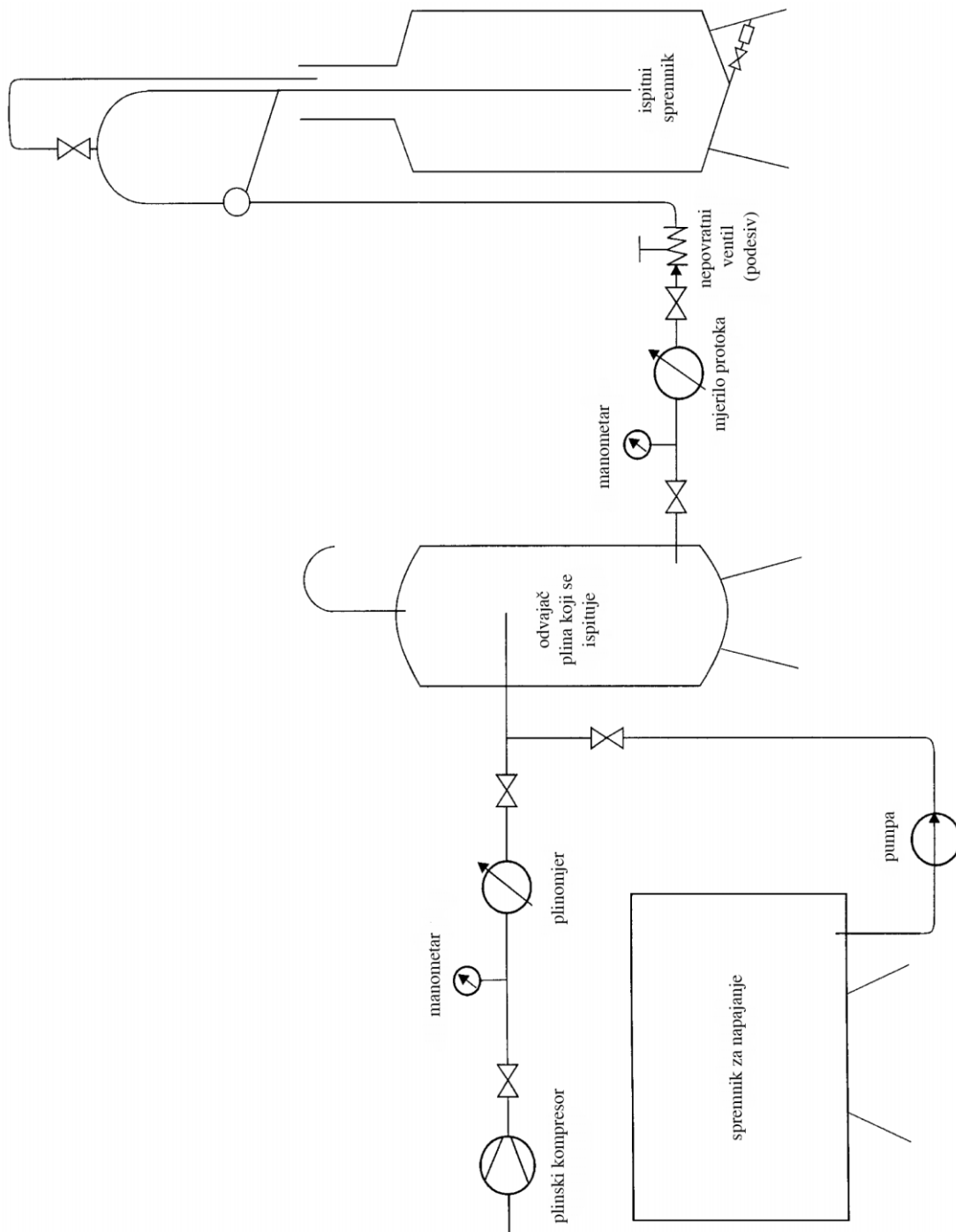
Zahtjevi iz podtočaka 2.10.1 i 2.10.8 trebaju se uskladiti s ispitnim uvjetima tako da se najveći protok mjernog sustava dosegne kad ne ulazi zrak.

B.2.2 Ispitivanja na otplinjačima i posebnim otplinjačima

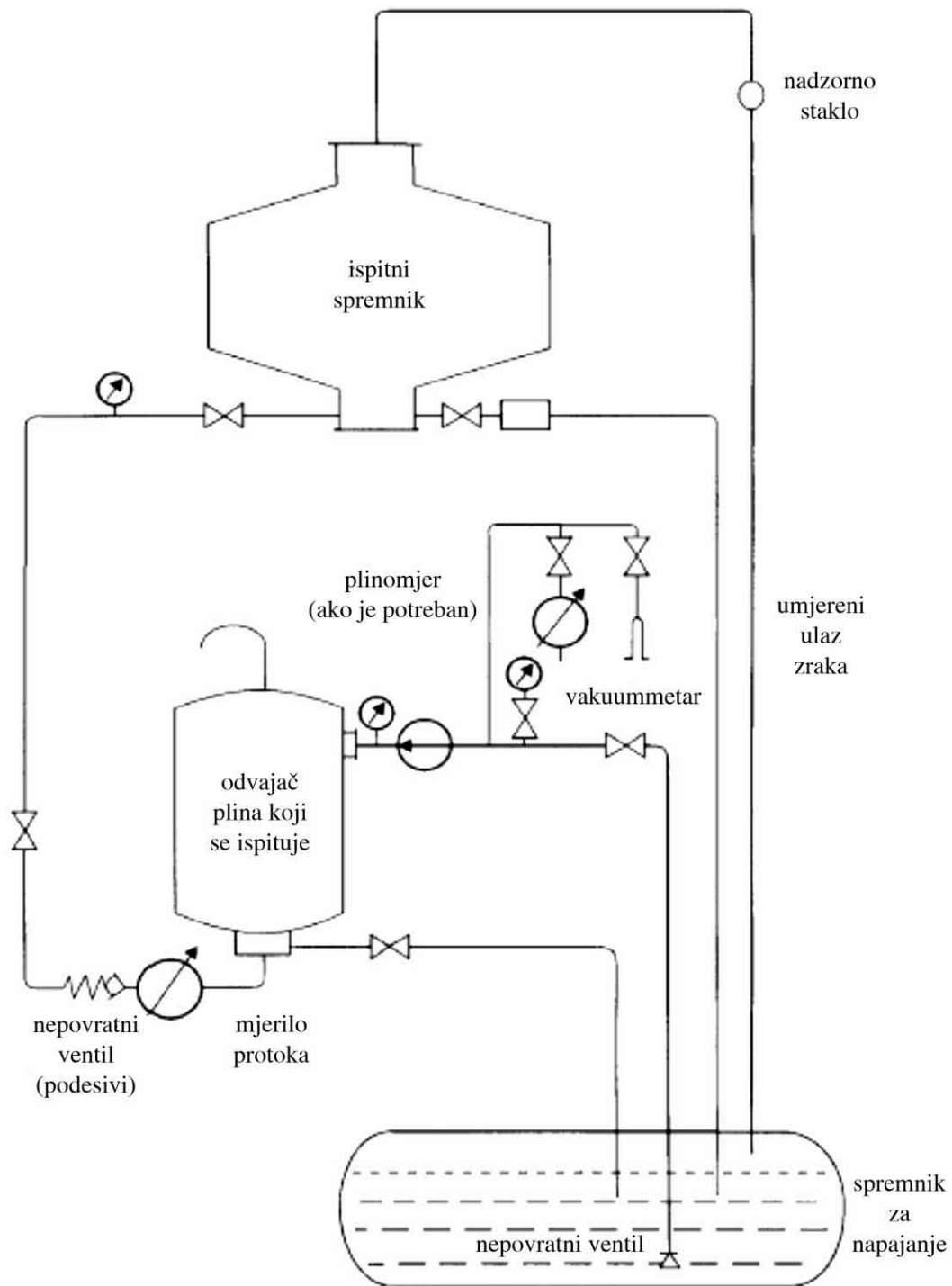
Mjerni sustav koji sadržava otplinjač treba biti izrađen tako da se ispitivanja mogu provoditi kako je opisano u podtočki B.1.3 ili B.1.4.

B.3 Ispitivanja na otplinjačima koji čine dio mjernog sustava tijekom ovjere

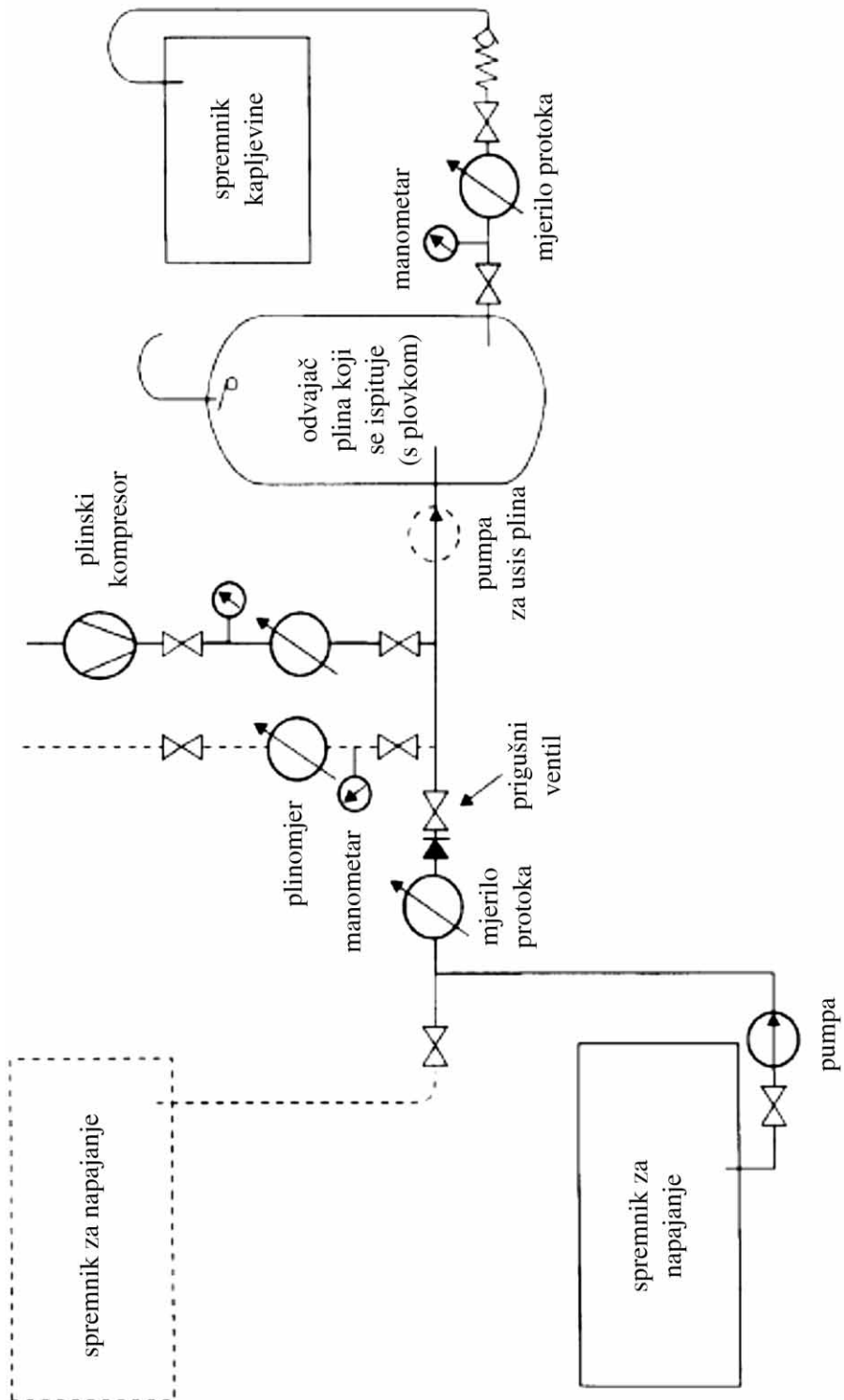
Otplinjači se ispituju bez potrebe da se provjerava da su zadovoljene najveće dopuštene pogreške za pojedinačne jedinice.



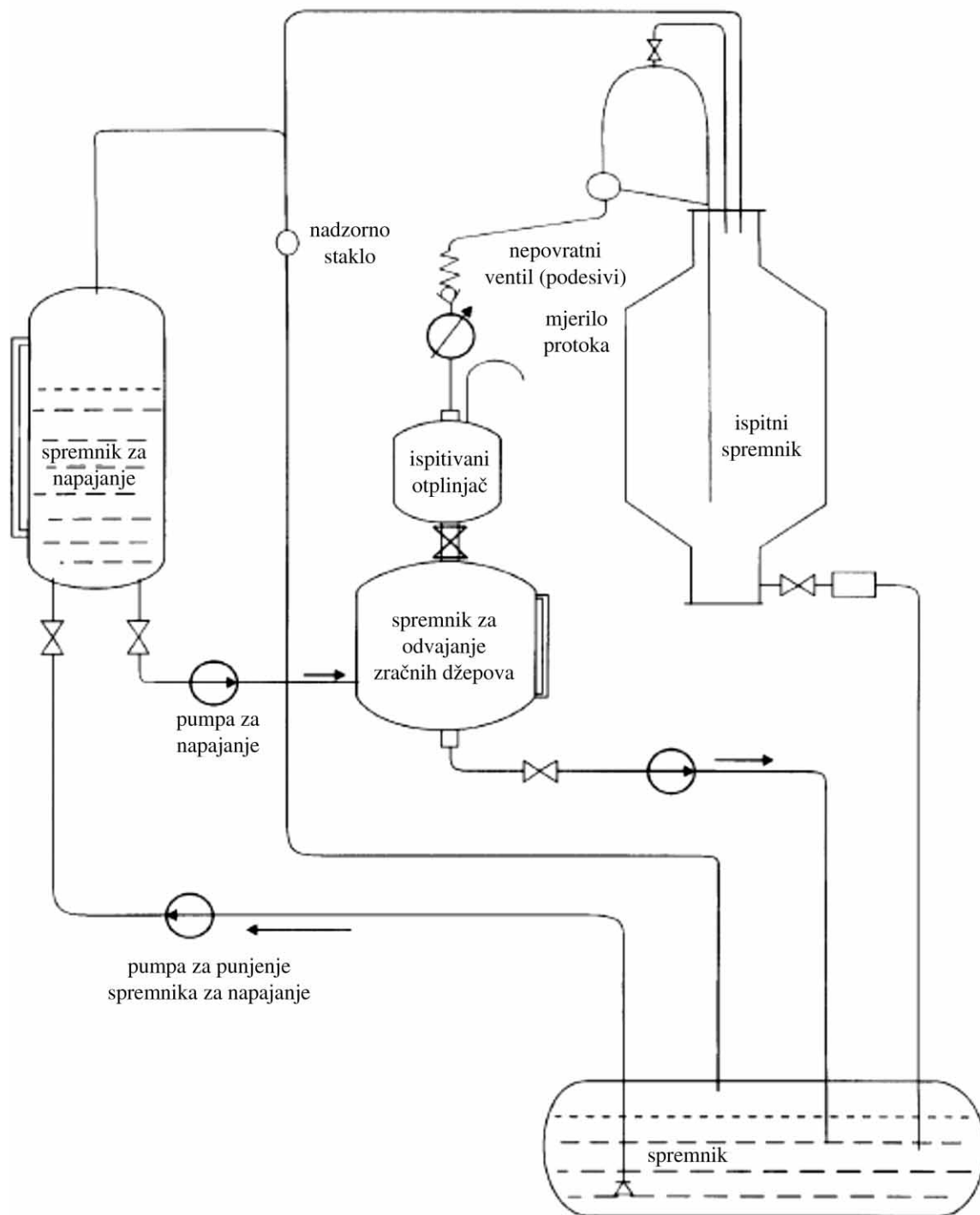
Slika 1 – Instalacija za ispitivanje odvajača plina



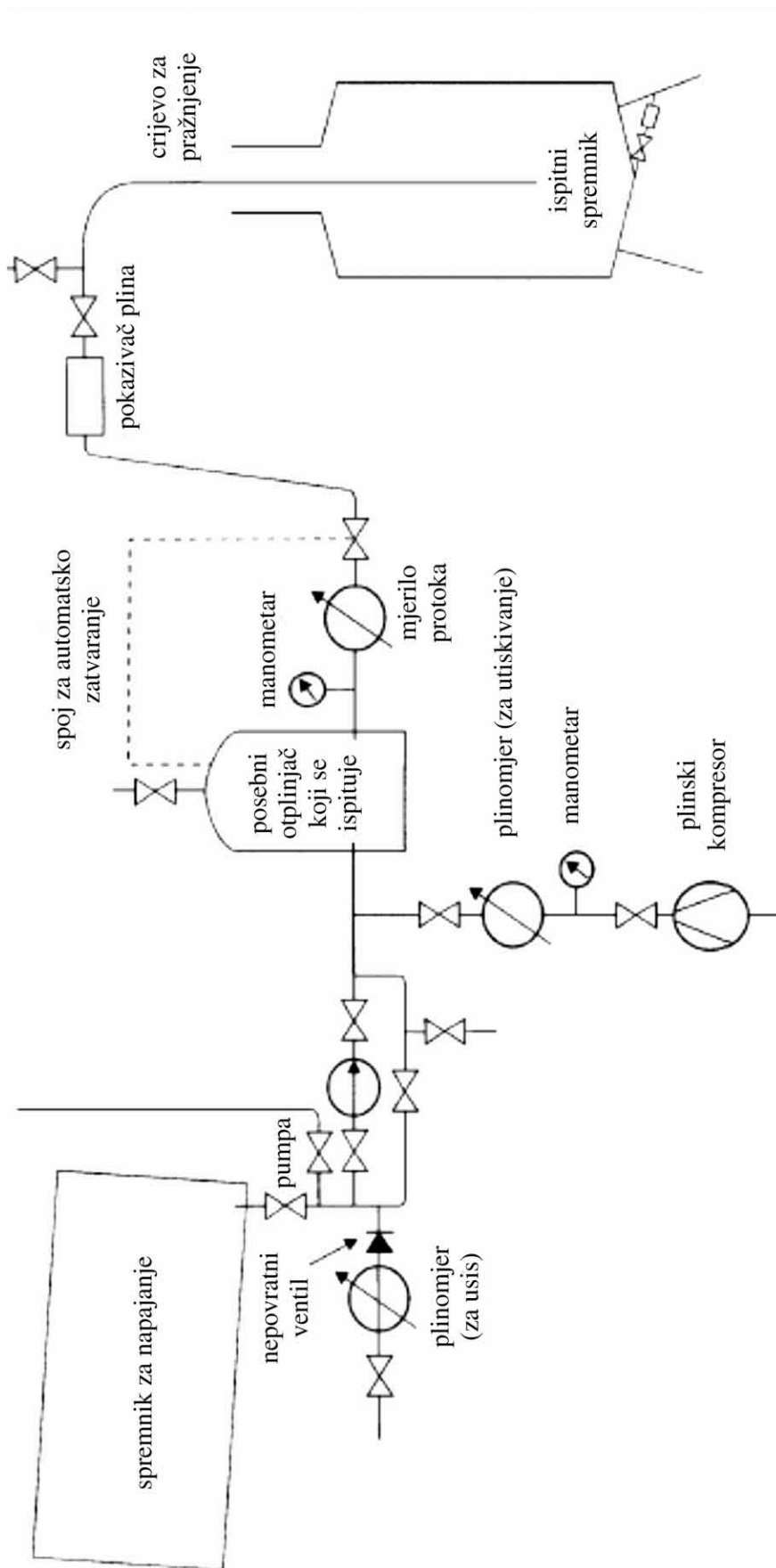
Slika 2 – Instalacija za ispitivanje odvajača plina



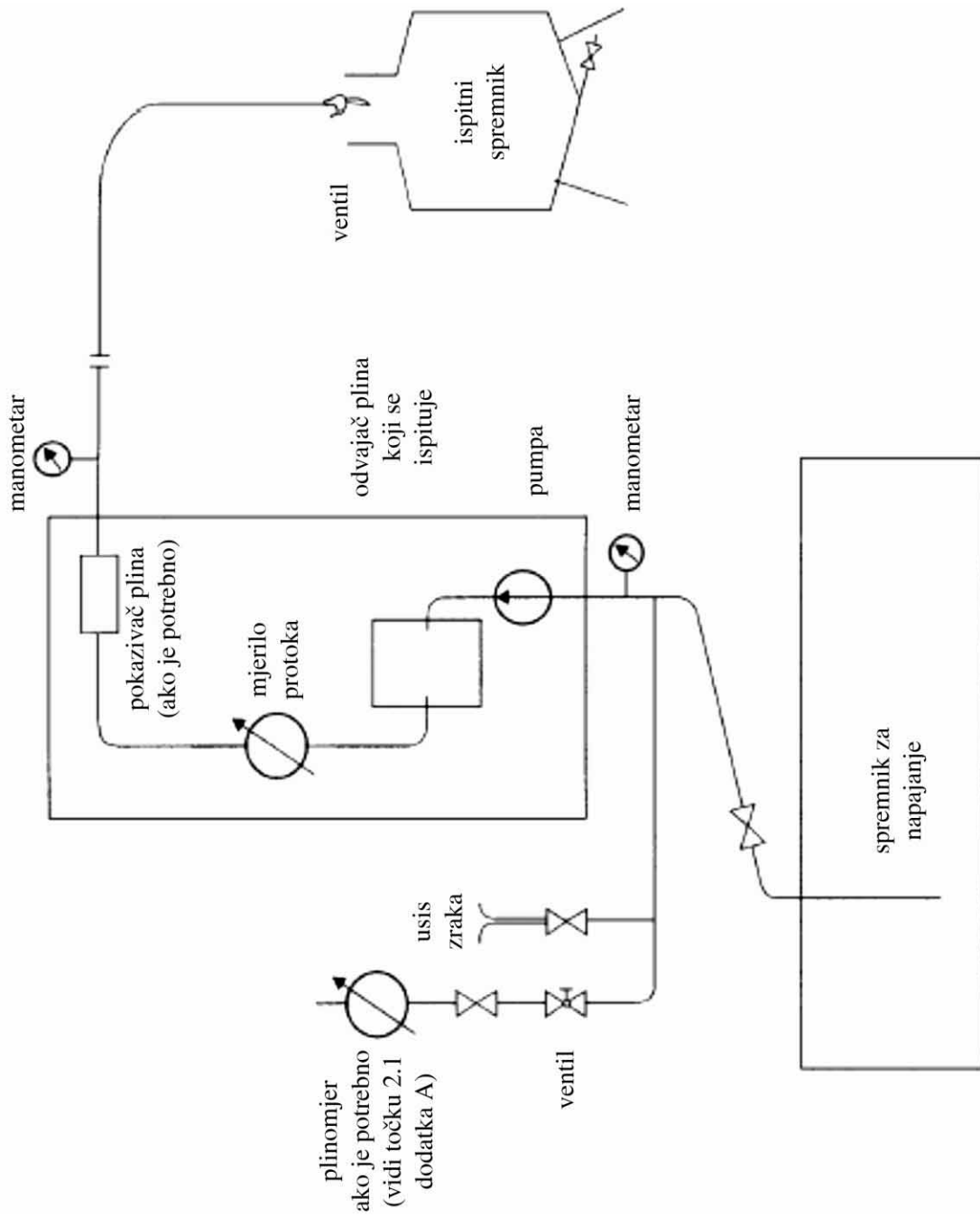
Slika 3 – Instalacija za ispitivanje odvajača plina
 — s utiskivanjem plina
 - - - - - s usisom plina



Slika 4 – Instalacija za ispitivanje otplinjača



Slika 5 – Instalacija za ispitivanje posebnih otplinjača



Slika 6 – Instalacija za ispitivanje odvajaa plina u razdjelnicima goriva

DODATAK C

NAZIVLJE RAZVRSTANO ABECEDNIM REDOM I TEMAMA (obavijesni)

C.1 Abecedna razredba

Apsolutna pomjerna pogriješka T.3.2
Automatski uređaj za povremenu provjeru (tipa 1) T.5.7
Automatski uređaj za provjeru T.5.5
Ciklički promjenjivi obujam T.3.15
Dodatni uređaj T.1.6
Elektronička sastavnica (komponenta) T.5.3
Elektronički podsklop T.5.2
Elektronički uređaj T.5.1
Indikator plina T.1.20
Ispitivanje izdržljivosti T.4.7
Ispitivanje radnih značajka T.4.6
Izdržljivost T.3.13
Izravna prodaja u javnome prometu T.2.14
Kondenzacijski spremnik T.1.19
Mjerilo za obujme kapljevine T.1.1
Mjerni pretvornik T.1.2
Mjerni sustav hidranta zrakoplova T.2.4
Mjerni sustav na cjevovodu T.2.2
Mjerni sustav spremnika za punjenje zrakoplova gorivom T.2.3
Mjerni sustav T.1.7
Mjerni uvjeti T.1.13
Nadzorno staklo T.1.21
Najmanja mjerena količina mjernog sustava T.3.5
Najmanje odstupanje od navedene cijene T.3.7
Najmanje odstupanje od specificiranog obujma T.3.6
Najveća dopuštena pogriješka T.3.4
Neautomatski uređaj za provjeru (tipa N) T.5.8
Nepraćeni način rada T.2.9
Nepraćeno naknadno plaćanje (ili plaćanje sa zakašnjenjem) T.2.12
Nesigurnost procjene pogriješke T.4.8
Odvajač plina T.1.16
Osnovni uvjeti T.1.14
Otplinjač T.1.17
Ovjeravanje mjernog sustava T.2.13
Periodičko kolebanje T.3.16
Plaćanje unaprijed T.2.10
Početna unutrašnja pogriješka T.3.10
Pogriješka ponovljivosti T.3.8
Pogriješka T.3.12
Pokazni uređaj T.1.4

Pomoćni uređaj T.1.5
Popratni mjerni instrumenti T.1.10
Posebni otplinjač T.1.18
Praćeni način rada T.2.8
Praćeno naknadno plaćanje (ili naknadno plaćanje) T.2.11
Prekidiv i neprekidiv mjerni sustav T.3.14
Primarno pokazivanje T.3.1
Prvi element pokaznog uređaja T.3.17
Računalo T.1.3
Razdjelnici mješavine T.2.5
Razdjelnik goriva T.2.1
Referentni uvjeti T.4.5
Relativna pogrješka T.3.3
Smetnje T.4.3
Sustav za samoposluživanje T.2.6
Točka transfera T.1.15
Trajni automatski uređaj za provjeru (tipa P) T.5.6
Unutrašnja pogrješka T.3.9
Uređaj za električno napajanje T.5.9
Uređaj za ispravljanje T.1.11
Uređaj za prednamještanje T.1.8
Uređaj za pretvorbu T.1.12
Uređaj za provjeru T.5.4
Uređaj za samoposluživanje T.2.7
Uređaj za ugađanje T.1.9
Utjecajna veličina T.4.1
Utjecajni čimbenik T.4.2
Utvrđeni radni uvjeti T.4.4
Značajna pogrješka T.3.12

C.2 Razredba po temama

Mjerni sustav i dodatni uređaji:

Dodatni uređaj T.1.6
Indikator plina T.1.20
Kondenzacijski spremnik T.1.19
Mjerni sustav T.1.7
Nadzorno staklo T.1.21
Odvajač plina T.1.16
Otplinjač T.1.17
Posebni otplinjač T.1.18
Točka transfera T.1.15

Mjerilo:

Ciklički promjenjivi obujam T.3.15
Mjerila za obujme kapljevine T.1.1
Mjerni pretvornik T.1.2
Periodičko kolebanje T.3.16
Pokazni uređaj T.1.4
Prvi element pokaznog uređaja T.3.17

Računalo T.1.3
Uređaj za električno napajanje T.5.9
Uređaj za ispravljanje T.1.11
Uređaj za ugađanje T.1.9

Uređaji:

Pomoćni uređaj T.1.5
Pridružena mjerila T.1.10
Uređaj za prednamještanje T.1.8
Uređaj za pretvorbu T.1.12

Elektronička oprema:

Elektronički podsklop T.5.2
Elektronički sastavni dio T.5.3
Elektronički uređaj T.5.1

Značajke mjernog sustava:

Izdržljivost T.3.13
Najmanja mjerena količina mjernog sustava T.3.5
Prekidiv i neprekidiv mjerni sustav T.3.14
Primarno pokazivanje T.3.1

Tipovi mjernih sustava:

Mjerni sustav na cjevovodu T.2.2
Mjerni sustav spremnika za punjenje zrakoplova gorivom T.2.3
Mjerni sustav za hidrant zrakoplova T.2.4
Razdjelnik goriva T.2.1
Razdjelnik mješavine T.2.5

Razdjelnici goriva s uređajima za samoposluživanje:

Izravna prodaja u javnome prometu T.2.14
Nepraćeni način rada T.2.9
Nepraćeno naknadno plaćanje (ili plaćanje sa zakašnjenjem) T.2.12
Ovjeravanje mjernog sustava T.2.13
Plaćanje unaprijed T.2.10
Praćeni način rada T.2.8
Praćeno naknadno plaćanje (ili naknadno plaćanje) T.2.11
Sustav za samoposluživanje T.2.6
Uređaj za samoposluživanje T.2.7

Pogrješka i najmanje odstupanje:

Apsolutna pogrješka mjerenja T.3.2
Najmanje odstupanje od navedene cijene T.3.7
Najmanje odstupanje od specificiranog obujma T.3.6
Najveća dopuštena pogrješka T.3.4
Pogrješka ponovljivosti T.3.8
Relativna pogrješka T.3.3

Unutrašnja pogrješka, neispravnost:

Neispravnost T.3.11

Početna unutrašnja pogrješka T.3.10

Unutrašnja pogrješka T.3.9

Veća neispravnost T.3.12

Utjecajni čimbenik i smetnje:

Smetnje T.4.3

Utjecajna veličina T.4.1

Utjecajni čimbenik T.4.2

Uvjeti:

Mjerni uvjeti T.1.13

Osnovni uvjeti T.1.14

Referentni uvjeti T.4.5

Utvrđeni radni uvjeti T.4.4

Provjerni uređaji:

Automatski uređaj za povremenu provjeru (tipa I) T.5.7

Automatski uređaj za provjeru T.5.5

Neautomatski uređaj za provjeru (tipa N) T.5.8

Trajni automatski uređaj za provjeru (tipa P) T.5.6

Uređaj za provjeru T.5.4

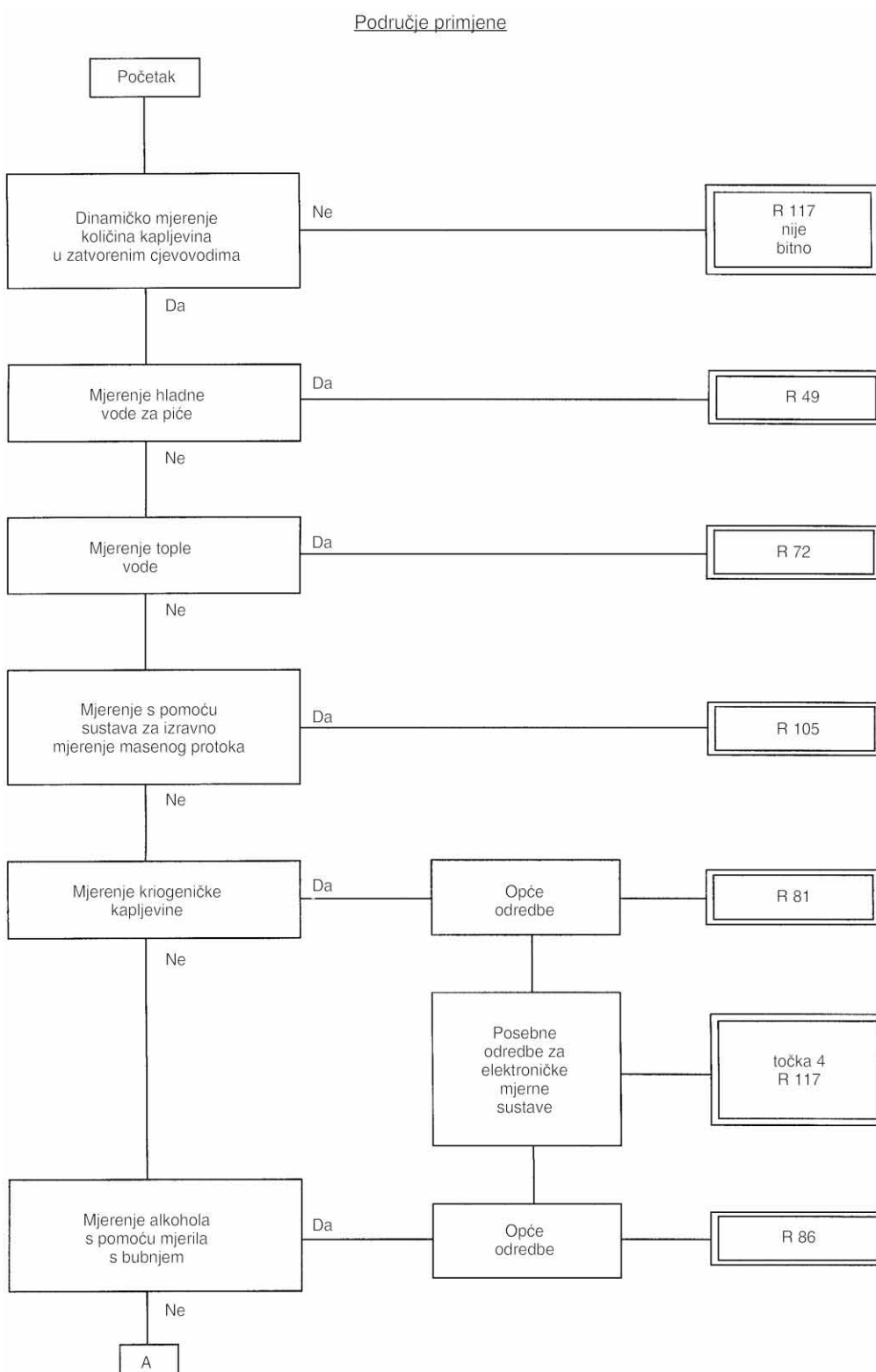
Ispitivanja:

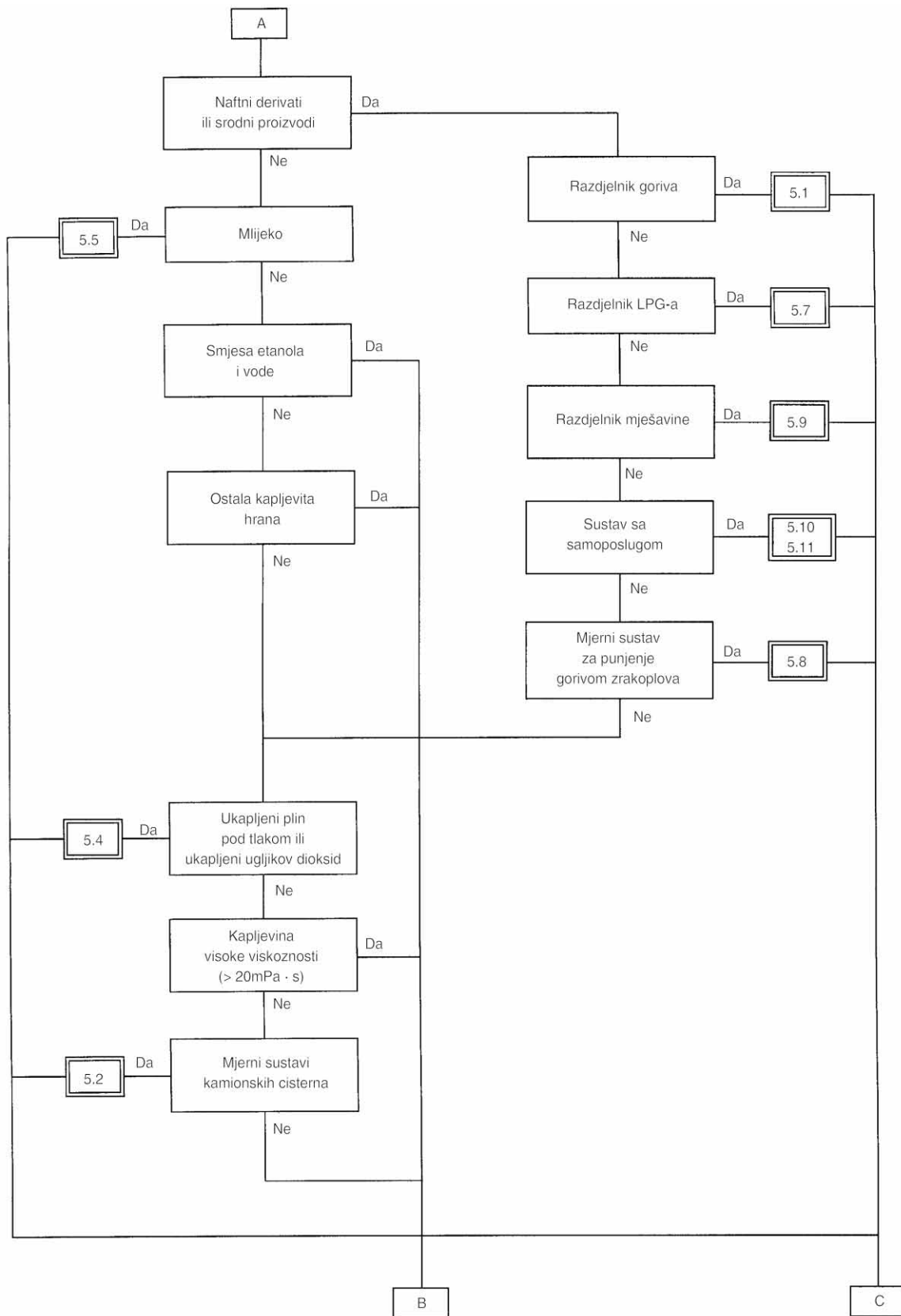
Ispitivanje izdržljivosti T.4.7

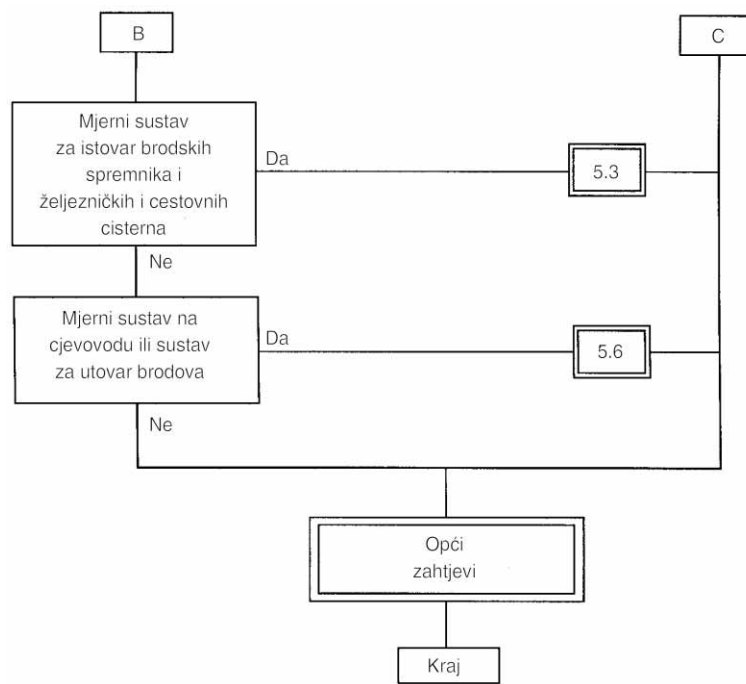
Ispitivanje radnih značajka T.4.6

Nesigurnost u određivanju pogrješke T.4.8

DODATAK D

UPUTE ZA TIPNO ODOBRENJE
(obavijesni)





Uređaji mjernoga sustava

