

WELMEC 2.4  
(2. izdanje)

# WELMEC

Evropska saradnja u oblasti zakonske metrologije

## VODIČ ZA MERNE PRETVARAČE



Avgust 2001.

# WELMEC

## Evropska saradnja u oblasti zakonske metrologije

WELMEC predstavlja saradnju između službi zakonske metrologije sa državama članicama Evropske unije i EFTA. Ovaj dokument je jedan od brojnih vodiča koje je objavio WELMEC kako bi proizvođačima mernih instrumenata i odgovornim notifikovanim telima dao uputstva za procenu usaglašenosti njihovih proizvoda. Vodiči su isključivo savetodavnog karaktera i kao takvi ne nameću ograničenja ili dodatne tehničke uslove mimo onih koji su sadržani u odgovarajućim direktivama. Mogu se prihvatiti alternativni pristupi, ali navedene smernice u ovom dokumentu predstavljaju prihvaćen stav WELMEC-a o tome kako treba slediti najbolje prakse.

Objavio:  
WELMEC sekretarijat  
NWML  
Stanton Avenue  
Tedington  
TW11 0JZ  
Velika Britanija

Tel: +44 20 8943 7216  
Fax: +44 20 8943 7270  
E-pošta: [welmec@nwml.gov.uk](mailto:welmec@nwml.gov.uk)  
Web lokacija: [www.welmec.org](http://www.welmec.org)

# Sadržaj

<b>UVOD</b>	<b>2</b>
-------------	----------

<b>Deo A: Opšte odobravanje mernih pretvarača i prijemnika opterećenja u odobrenju tipa za vage</b>	<b>4</b>
---	----------

A.1	Opšte odobravanje mernih pretvarača	4
A.2	Standardni uređaji/konstrukcije za prenošenje opterećenja	6
A.3	Zajednički prijemnici opterećenja	7
A.3.1	Prihvatljiva rešenja	7
A.3.2	Primeri	11
A.4	Dokumentacija	13
A.5	Tekst u Uverenju o ispitivanju tipa (TAC)	13

<b>Deo B: Ispitivanje i izdavanje sertifikata mernih pretvarača i porodice proizvoda mernih pretvarača</b>	<b>14</b>
--	-----------

B.1	Metrološki i praktični aspekti	14
B.1.1	Procedure ispitivanja	14
B.1.2	Serije i porodice proizvoda mernih pretvarača, izbor uzoraka	16
B.2	Dokumentacija	16
B.3.	Izveštaj o ispitivanju	16
B.4	Uverenje o ispitivanju	17
B.4.1	Izgleđ uverenja o ispitivanju	17
B.4.2	Sadržaj aneksa u uverenju o ispitivanju (TC)	18
B.4.3	Revizija postojećih uverenja o ispitivanju (TC-ova)	19

## UVOD

Vage (WI) su često napravljenе od tipičnih modula kao što su merni i pokazni uređaj, mehanička konstrukcija i mernog pretvarača. Stoga se ispitivanja tipa često obavljaju na reprezentativnim modulima koji se mogu odvojeno ispitivati.

Osnova ovog modularnog koncepta za vage sa neautomatskim funkcionisanjem (NAWI) je navedena u OIML preporuci R 76, br. 8.2, odnosno standardu EN 45501, br. 8.1, u kojoj se navode sledeći primenjivi slučajevi:

- ispitivanje instrumenta u celini je teško ili nemoguće
- modul se proizvodi i/ili stavlja u promet kao posebna jedinica koja treba da bude ugrađena u kompletan instrument
- podnosilac želi da ima različite module koji su obuhvaćeni odobrenim uzorkom.

Do sada je uverenje o ispitivanju tipa (TAC) za vage izričito navodilo koji su dozvoljeni moduli, odnosno kombinacije. To je dovelo do sve većeg broja lista u uverenju o ispitivanju tipa (TAC) pogotovo za merne pretvarače (LC) koje sadrže informacije o mernim pretvaračima različitih konstrukcija, kapaciteta i metroloških karakteristika, zajedno sa ukazivanjima na crteže mašinskih konstrukcija, odnosno, prijemnike opterećenja i standardne uređaje/konstrukcije za prenošenje opterećenja.

Tokom poslednjih nekoliko godina se u okviru RG2 razgovaralo o problemu proširenja tabela za merne pretvarače u uverenju o ispitivanju tipa za vage i potrebi za opštim prihvatanjem mernih pretvarača. Rad podgrupe RG2 se novembra 1995. kao posledica toga proširio na obuhvatanje problema mernih pretvarača i izradu vodiča za usklađivanje ispitivanja i izdavanje sertifikata za merne pretvarače koji se odnose na odobrenje tipa za vage sa neautomatskim funkcionisanjem u skladu sa Direktivom 90/384/EEC.

Svrha ovog vodiča je da obuhvati merne pretvarače za vage sa automatskim funkcionisanjem (AWI) u pogledu njihovog statičnog ponašanja. Merni pretvarači za AWI vage u principu zahtevaju dodatna ispitivanja, na primer, dinamičke testove, koji nisu obuhvaćeni ovim vodičem.

Naredni vodič pokušava da obuhvati dva glavna aspekta koji se odnose na modul „merni prevararač“ koji se obrađuju u dva odvojena dela:

**Deo A** se bavi opštim prihvatanjem mernih pretvarača u uverenju o ispitivanju tipa (TAC), omogućavajući mernim pretvaračima koji imaju uverenje o ispitivanju tipa da se slobodno koriste u odobrenim vagama, bez formalnih izmena u postojećim odobrenjima tipa. Ovaj deo obezbeđuje uslove i pravila na osnovu kojih se merni pretvarači, kao i neophodni mehanički elementi, kao što su standardni uređaji/konstrukcije za prenošenje opterećenja i prijemnik opterećenja, mogu opšte prihvatiti u uverenju o ispitivanju tipa za vage. Deo A je na taj način prvenstveno usmeren na proizvođače vaga koji su zainteresovani da dobijanje uverenja o ispitivanju tipa (TAC) koje pruža maksimalnu fleksibilnost u pogledu mernih pretvarača i prijemnika opterećenja.

**Deo B** sadrži praktične načine ispitivanja mernih pretvarača, kao i neophodne informacije koje treba da se obezbede u uverenju o ispitivanju za merne pretvarače. On je prvenstveno usmeren na proizvođače mernih pretvarača koji su zainteresovani za dobijanje uverenja o ispitivanju.

Evidentno je da merni pretvarači, kao moduli vaga, zahtevaju harmonizovane procedure ispitivanja i opšti nivo informacija koje treba navesti u uverenju o ispitivanju. Zbog toga, iako je nova OIML preporuka R60 za merne pretvarače objavljena 2000. godine, deo B pruža neke dodatne informacije koje se tiču procedura ispitivanja i drugih relevantnih aspekata kako bi se dodatno harmonizovalo ispitivanje i izdavanje uverenja za merne pretvarače i porodice proizvoda mernih pretvarača koje obavljaju različita evropska notifikovana tela.

Naravno, ovaj novi opšti koncept za modul „merni pretvarač“ ne odnosi se samo na notifikovana tela odgovorna za ispitivanje tip vage i ispitivanje mernih pretvarača, već i na ona koja su odgovorna za verifikaciju novih ili popravljenih vaga.

## Deo A:

### Opšte odobravanje mernih pretvarača i prijemnika opterećenja u odobrenju tipa za vage

#### A.1 Opšte odobravanje mernih pretvarača

Do sada je bila uobičajena praksa da odobrenje tipa za vage treba da bude uključeno u tabelama u uverenju o ispitivanju tipa (TAC) za merne pretvarače koje nedvosmisleno navode dozvoljene tipove mernih pretvarača, proizvođače, uverenje o ispitivanju, detaljne crteže standardnih uređaja/konstrukcija za prenošenje opterećenja (sile uvođenja) i napomene uz crteže prijemnika opterećenja. Mana ove prakse je što postojeće tabele mernih pretvarača moraju svaki put da se dopune sa novim dodatim tipom mernog pretvarača.

Da bi se notifikovanim telima i proizvođačima omogućilo više fleksibilnosti, u ovom poglavlju su predstavljena opšta odobravanja za merne pretvarače, kao i neophodni preduslovi i pravila. Da bi smo izbegli nesporazume, treba napomenuti da proizvođač može slobodno na uobičajen način da izabere „konvencionalne“ tabele mernih pretvarača, ili da izabere i posebne tabele za merne pretvarače i opštu izjavu u TAC-u.

S druge strane, tamo gde je to potrebno, notifikovano telo može da izvrši dodatna ispitivanja kako bi proverio usaglašenost sa Osnovnim uslovima za određene kombinacije modula koji čine kompletan instrument. To je u skladu sa Aneksom II 1.2 EC Direktive 90/384 i notifikovano telo odlučuje o izboru najkritičnije verzije.

U svakom slučaju, treba razmotriti uslove iz vodiča WELMEC2 (broj 3, 2000.) odeljak 11, koji se odnosi na kompatibilnost modula.

Dok se ne stekne dodatno iskustvo, opšte odobravanje mernih pretvarača je ograničeno na dobro identifikovane i „nekritične“ tipove vaga, kao što su drumske vage, platformske vage, dozirne (mlinske) vage, vage na kranovima i nadzemne vage, sa ili bez sistema poluga.

One se, na primer, ne mogu primeniti na vage u kamionima ili na pokretne merne palete.

Tabela 1 daje prikaz:

- vrste montaža/dizajna prijemnika opterećenja koji mogu generalno da se koriste za određene merne pretvarače,
- prihvatljivih projekata za uređaje/konstrukcije za prenošenje opterećenja pogodnih za različite tipove mernih pretvarača, koji su navedeni u tabeli 2 i 3,
- tipova mernih pretvarača koji odgovaraju različitim tipovima prijemnika opterećenja, kao što je navedeno u tabeli 4.

**Tabele 1 i tabele 2 do 4 ne moraju da budu sadržane u uverenju o ispitivanju tipa (TAC), jer opšta izjava u TAC-u (pogledajte A.5) upućuje na primere date u ovom WELMEC dokumentu.**

Tabela 1:

Vrste NAWI vage koje se smatraju „ne-kritičnim“; u TAC-u se može navesti opšta izjava koja je u skladu sa A.5 za NAWI vage koje su obuhvaćene ovom tabelom.

Tipovi NAWI vaga	Prijemnik opterećenja		Merni pretvarač	
	Tip		Tip	Uređaji/konstrukcije za prenošenje opterećenja
<b>Vage sa sistemom poluga</b>				
	Svi prijemnici opterećenja sa sistemom poluga u skladu sa br. 6.3 EN 45 501		{ kompresioni sa zatezanjem sa savijanjem	co- 1 - 7 - 8 te- 1 - 2 be- 1 - 4 - 5 - 6
<b>Vage bez sistema poluga</b>				
<b>Drumska vaga</b>	1 ili više platformi	<i>u podu iznad poda</i>	{ kompresioni sa istezanjem sa savijanjem savijanje na dva kraja	co- 2 - 3 - 4 - 5 - 6 te- 1 - 2 be- 2 - 3 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 de- 1 - 2 - 3
	Višeplatformska sa spojem	<i>na spratu iznad poda</i>		
<b>Platformska vaga</b>	1 ili više platformi	<i>u podu iznad poda</i>	{ kompresioni " sa istezanjem sa savijanjem savijanje na dva kraja	co- 2 - 3 - 4 - 5 - 6 co- 7 - 8 te- 1 - 2 be- 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 9 - 10 - 11 de- 1 - 2 - 3
	Višeplatformska sa spojem	<i>u podu iznad poda</i>		
	platforma	maksimalne dimenzije ako je potrebno	sa jednom tačkom	direktno
<b>Vage sa sabiranjem diskontinuiranih rezultata merenja</b>	Viseći koš Koš sa potporom		{ kompresioni " sa istezanjem sa savijanjem savijanje na dva kraja	co- 2 - 3 - 4 - 5 - 6 co- 7 - 8 te- 1 - 2 be- 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 9 - 10 - 11 de- 1 - 2 - 3
	levak, prema nesimetričnom opterećenju maksimalne dimenzije ako je potrebno			
<b>Kranska vaga</b>	kran dupli kran dizanje dizalicom		{ kompresioni sa istezanjem sa savijanjem savijanje na dva kraja	co- 2 - 3 - 4 - 5 - 6 te- 1 - 2 be- 2 - 3 - 7 - 8 - 10 - 11 de- 1 - 2 - 3
	kran			
<b>Drumsko-šinska vaga</b>	šina (za kombinacije sa platformama, pogledajte „platformske vage“)		{ Sa istezanjem sa savijanjem	te- 1 - 2 be- 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 9 - 10 - 11
	šina maksimalna linearna dužina ako je potrebno			

Korišćene skraćenice:

co kompresioni mernog pretvarača

te merni pretvarač sa zatezanjem





be merni pretvarač sa savijanjem ili pretvarač koji je konstrukcijski podložan sili savijanja na dva kraja (double bending beam) ili pretvarač koji je konstrukcijski izložen sili smicanja (shear beam), ali ne pretvarač koji je konstrukcijski podložan sili savijanja na jednom kraju

sp merni pretvarač sa jednom tačkom (single point load cell)

de merni pretvarač sa savijanjem na dva kraja (double ended beam load cell)

## A.2 Standardni uređaji/konstrukcije za prenošenje opterećenja

Tabele 2 i 3 definišu različite vrste mernih pretvarača (kompresioni, sa istezanjem, ...) i tipičnu ugradnju odgovarajućih uređaja za merne pretvarače. Simboli ispod klasifikuju pokretljivost između jedne tačke kontakta na mernom pretvaraču i tačke kontakta na prijemniku opterećenja ili na osnovnoj ploči.

Simbol	Opis
	Kretanje moguće normalno po osi opterećenja Napomena: omogućava dilataciju temperature
	Moguće je normalno kretanje po osi opterećenja, sa obrtnom silom (efekat elastičnog ispravljanja) Napomena: omogućava temperaturnu dilataciju, takođe se koristi za amortizaciju bočnog udara
	Moguće naginjanje Napomena: omogućava naginajne mernog pretvarača ili savijanje prijemnika opterećenja, bez mogućeg normalnog pokreta na osi opterećenja
	Ukazuje na efekat automatskog centriranja celokupne montirane konstrukcije mernog pretvarača

### Primerbe za standardne uređaje/konstrukcije za prenošenje opterećenja u tabelama 2 i 3:

Sve kombinacije mernih pretvarača i uređaja za prenos prikazane u tabelama 2 i 3 se takođe mogu iskoristiti na potpuno obrnut način.

Uređaj/konstrukcije za prenošenje opterećenja je nezavisan od enkapsulacije, hermetizacije ili kućišta koji su prikazani u primerima.

#### (a) Kompresioni merni pretvarači (tabela 2, gornji deo)

- Prenošnja opterećenja 1 do 8 su prikazana za tipove mernih pretvarača sa kutijom. Umesto toga se sva prenošenja opterećenja mogu konstruisati za S-tipove mernih pretvarača ili tipove mernih pretvarača sa prstenom.
- 6a prikazuje konstrukciju klatna koja je postavljena kao kompletna jedinica.
- 6b i 6c prikazuju spoljne pokretne osovinnice konstrukcije klatna kombinovane sa mernim pretvaračem prstenskog tipa.
- Ležajevi za sve kompresione merne pretvarače mogu se instalirati ili ispod ili iznad mernog pretvarača.

#### (b) Merni pretvarači sa istezanjem (tabela 2, donji deo)

- Prenošnje opterećenja 1 i 2 je prikazano za kanisterske tipove mernih pretvarača. Alternativno se mogu koristiti oba prenošenja opterećenja za merne pretvarače S tipa.

#### (c) Merni pretvarači sa polugom (tabela 3, gornji deo)

- Crteži prikazuju pretvarač koji je konstrukcijski podložan sili savijanja na dva kraja (double bending beam) i pretvarač koji je konstrukcijski izložen sili smicanja (shear beam), kao i plastične hermetički



zaptivene i zatvoreni konstrukcije; sve te konstrukcije mogu da se kombinuju sa bilo kojim prenošenjima opterećenja od 1 do 10.

- Mora se poštovati pravac opterećenja, koji je proizvođač naveo.

(d) Merni pretvarač sa jednom tačkom (tabela 3, srednji deo)

- Prenošnje opterećenja od 1 do 10 za merne pretvarače sa savijanjem može da se primeni na sve merne pretvarače sa jednom tačkom.
- Mora se poštovati pravac opterećenja, koji je proizvođač naveo.

(e) Merni pretvarač sa savijanjem na dva kraja (tabela, donji deo)

Varijacije su moguće pod uslovom da konstrukcije omogućavaju dovoljno horizontalne fleksibilnosti između oba kraja.

- Mora se poštovati pravac opterećenja, koji je proizvođač naveo.

Pretvarači koji su konstrukcijski podložni sili savijanja na jednom kraju su bili oslobođene od opšteg odobravanja, zato što veoma mala ostupanja od „tačke pretvaranja sile“ mogu dovesti do promene u rasponu i linearnosti.

### **A.3 Zajednički prijemnici opterećenja**

Kao što je ranije pomenuto, cilj novog koncepta je smanjenje potrebnih informacija o mernom pretvaraču u pojedinačnom uverenju o ispitivanju tipa (TAC-u) pozivanjem na opšta pravila i principe koji se obrađuju u ovom vodiču.

U skladu sa ovim konceptom uobičajeni prijemnici opterećenja (LR) ne treba više posebno da se pominju ili opisuju u TAC-u vage ako se:

- upražnjavaju sledeći opšte prihvaćeni principi i uslovi (odeljci A.3.1 i A.3.2 ), i
- Ako su merni pretvarači (tehnički podaci, dimenzije, proizvođač) identični kada je više od jednog mernog pretvarača ugrađeno u prijemnik opterećenja, i
- proverava podobnost konstrukcije prijemnika opterećenja u vreme EC uverenja o ispitivanju tipa ili pri EC verifikaciji u skladu sa standardom EN 45501, br 8.2, posebno metrološkim ispitivanjima u skladu sa br. 8.2.2.

Ostale (specijalne) konstrukcije prijemnika opterećenja nisu obuhvaćeni ovim opštim propisima koje naravno, proizvođač može da izabere. Ove konstrukcije će zatim biti opisane u TAC-u sa pozivanjem na njihove brojeve crteža.

#### **A.3.1 Prihvatljiva rešenja**

Ako su sledeći opšti uslovi ispunjeni, onda se konstrukcija prijemnika opterećenja može posmatrati kao opšti tip. U slučaju sumnje, treba konsultovati notifikovano telo koje je odgovorno za odobrenje tipa.

Kod prijemnika opterećenja sa polugama, posmatraće se standard EN 45501 br. 6.3.2.

- **Drumske vage, platformske vage**

- Prijemnici opterećenja koji su podložni naginjanju, moraju ispuniti uslove standarda EN45501, br. 3.9.1.

- Temelji za spoljne instrumente

Drumske vage koje su čvrsto pričvršćene na tlu, montiraće se na stabilnim temeljima. Dubina temelja treba da bude ispod nivoa zamrzavanja. Drumske vage koje se nalaze iznad tla koje nemaju odgovarajuće temelje biće montirane tako da bilo kakve promene u zemljištu pod teretom prijemnika opterećenja (tj. zbog smrzavanja) ne mogu da utiču na ispravno funkcionisanje vage.

- Čišćenje i drenaža za spoljne instrumente

Prostor između drumske vage i tla treba svim obuhvaćenim delovima prijemnika opterećenja da omogući njihovo čišćenje. Prijemnik opterećenja koji je postavljen u kanalu ili kroz njega, kao i prijemnici opterećenja sa osovinom ili oknom sa poklopcem koji mogu da se napune vodom moraju da se čuvaju na suvom pomoću sistema drenaže. Pored toga, tlo ispod mosta treba da bude izravnato (npr. betonirano).

- Inspekcija mehanizma poluge i/ili mernog pretvarača

Mehanizme poluge, merne pretvarače i spojne kutije bi trebalo lako pregledati bez bilo kakve dodatne teškoće ili opasnosti. Zbog toga poklopac na prijemniku opterećenja treba da lako da se uklanja ili da ima takav poklopac ili poluvrata koja omogućavaju inspekciju delova ispod poklopca.

- Ako se koristi kombinacija nekoliko prijemnika opterećenja i ako može da se prikaže samo ukupna težina, maksimalno opterećenje jednog prijemnika opterećenja treba da bude izabrano u smislu standarda EN 45501 Br. 3.6.2 kako bi se sprečilo neopaženo preopterećenje jednog prijemnika opterećenja.

- Treba da postoji adekvatan uređaj za zaštitu mernog pretvarača i prijemnika opterećenja od velikog horizontalnog odstupanja prijemnika opterećenja.

- Konstrukcija prijemnika opterećenja mora da uzme u obzir uticaj savijanja i uputstva za prijemnik opterećenja, koji je ispitivan na ekscentričnost (odstupanje položaja opterećenja od centra prijemnika) pri prvobitnoj verifikaciji.

- **Kranske vage**

- Za konstrukcije sa kranom i dizalicom:  
Umesto ispitivanja ekscentričnosti (odstupanje položaja opterećenja od centra prijemnika) obaviše se bočno ispitivanje u svim pravcima.

- Kada se postavlja opterećenje koje je u kretanju, tada ne može da se obavi ni jedna vrsta merenja ili treba preduzeti posebne korake kako bi se ispunili uslovi iz standarda EN 45501, potogovo br. 4.4.2 (stabilna ravnoteža).

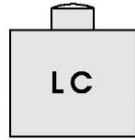
- **Spoljne vage uopšteno**

- Spoljna merila moraju da budu napravljena tako da njihovo metrološko ponašanje nije pod uticajem klimatskih faktora, npr. vetra, kiše, temperaturnih razlika (radijacija sunca ili možda prebacivanje instrumenta iz zatvorenog u otvoreni prostor za rad).

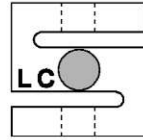
**Tabela 2: Šematski prikaz crteža za kompresione i merne pretvarače (LC) sa istežanjem**

**Konstrukcija mernog pretvarača i uređaja za prenos opterećenja**

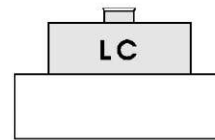
Osnovni principi montaže kompresionih i sa istežanjem



Kanisterski tip (co, te)



S tip (co, te)

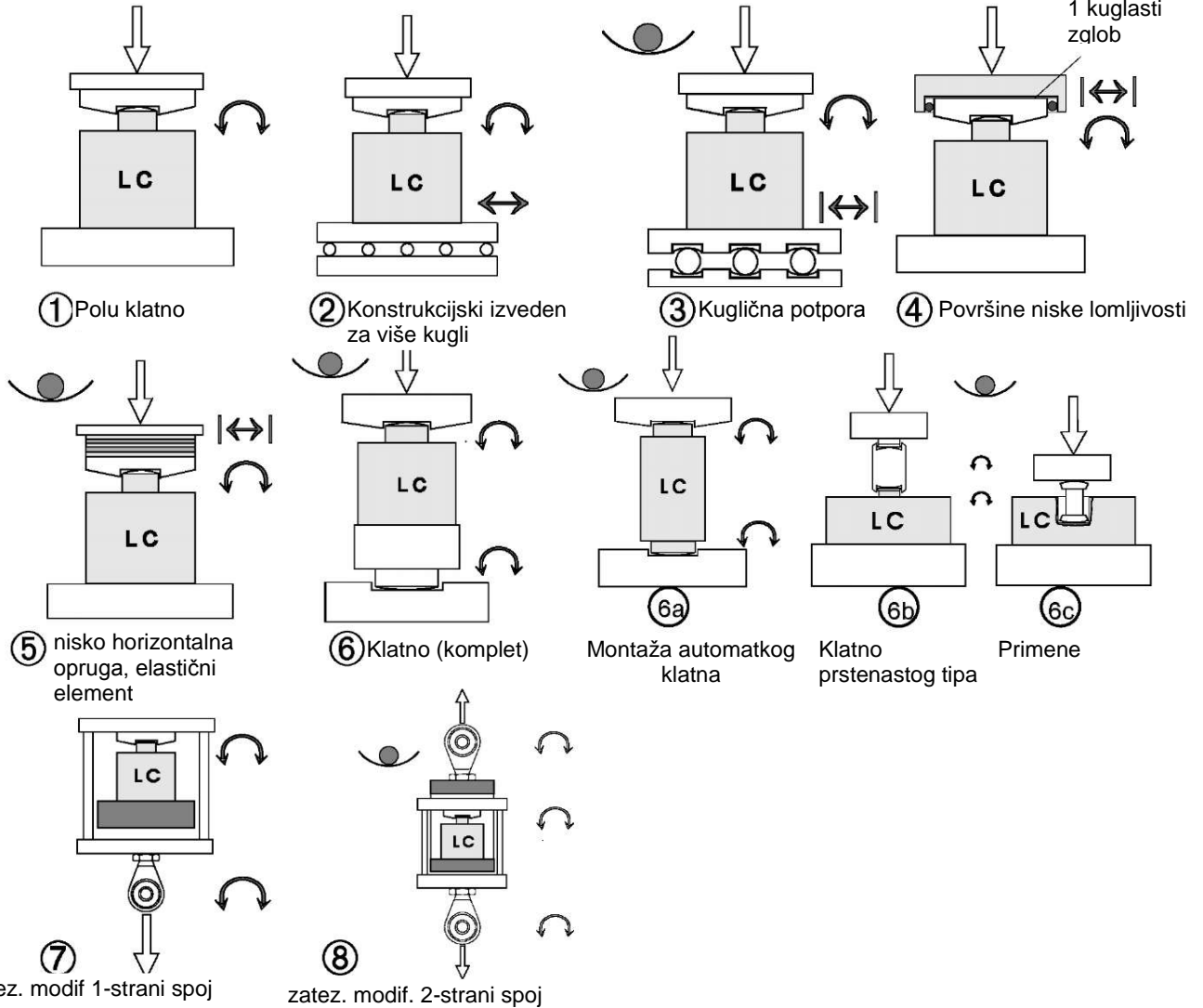


Prstenasti tip (co)

Potrebna mu je ploča sa čvrstom osnovom

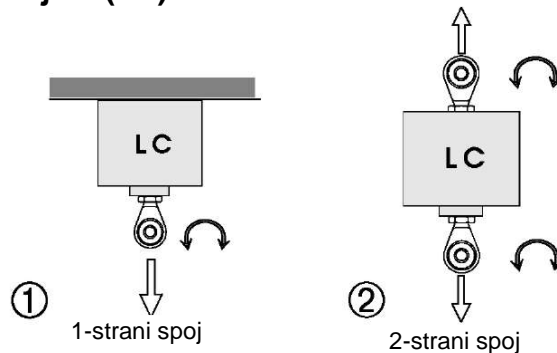
**Merni pretvarač sa kompresijom (LC)**

prenosi opterećenja prikazani za kanisterski tip, koji su takođe mogući za S tip i prstenasti tip



**Merni pretvarač sa istežanjem (LC)**

Prikazano za kanisterski tip, pogodno takođe i za S tip



Dodatni elementi za sve konstrukcije za zatezanja za spojeve:

kuka, žica, pregibni kaiš

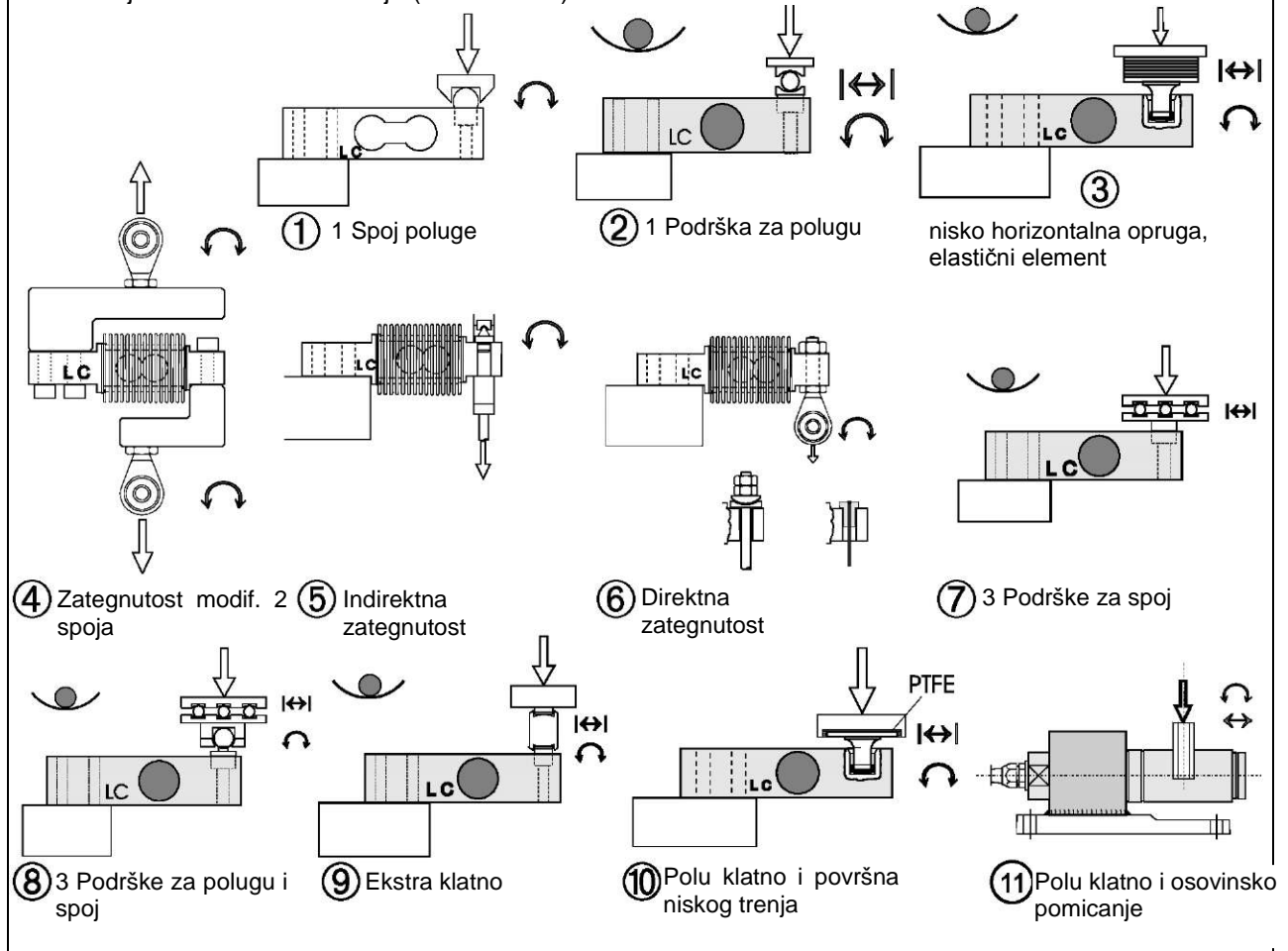
**Tabela 3: šematski crteži za merne pretvarače koji su konstrukcijski izloženi savijanju**

**Montaža mernog pretvarača i uređaja za prenošenje opterećenja**

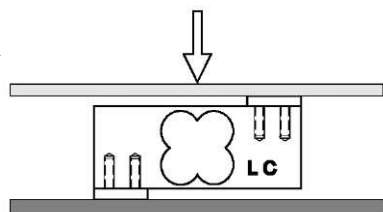
Uređaj/konstrukcija za prenošenje opterećenja je nezavisan od enkapsulacije, hermetizacija ili kućište i montiranje na fiksni kraj su prikazani ispod

**Merni pretvarač koji je konstrukcijski izložen savijanju – pretvarač koji je konstrukcijski izveden tako što je elastični element izložen savijanju i jedan kraj se nalazi na nosaču (Cantilever beam)**

Pretvarač koji je konstrukcijski podložan sili savijanja na dva kraja (double bending beam) i pretvarač koji je konstrukcijski izložen sili smicanja (shear beam)



**Merni pretvarač sa jednom tačkom**

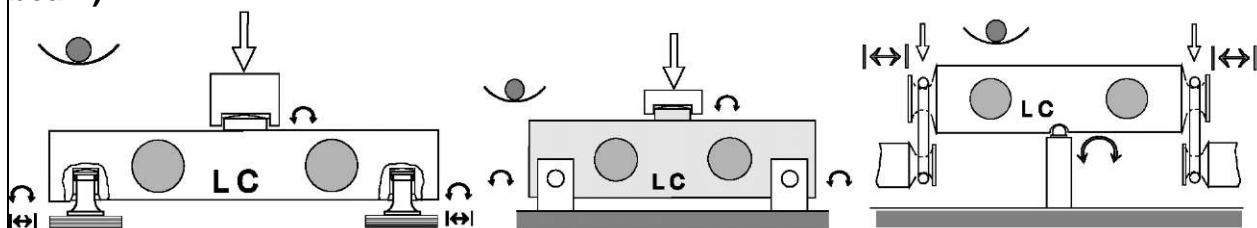


Merni pretvarač sa jednom tačkom nema stepen slobode za horizontalno odstupanje ili inklinaciju, kada se koristi više od jednog mernog pretvarača u prijemniku opterećenja potrebni su elementi razdvajanja.

Prenošenje opterećenja od 1 do 10 za pretvarače koji su konstrukcijski izloženi sili savijanja se mogu primeniti.

Maks. Dimenzije platform se mogu pomenuti u TC ili TAC-u.

**Pretvarač koji je konstrukcijski podložan sili savijanja sa dva kraja (double ending beam)**



- 1 Polu spoj, klatno i npr. elastični element
- 2 osa (slobodno u otvoru) i spoj
- 3 rupice

Konstrukcije sa fiksnim stezanjem na dva kraja traže za minimalno odstupanje i inklinaciju neku elastičnost noseće konstrukcije.

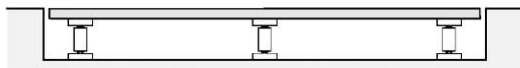
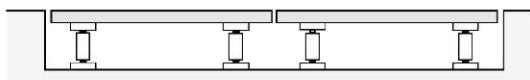
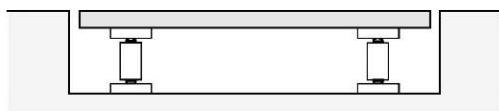
## A.3.2 Primeri

U nastavku su dati neki primeri prihvatljivih rešenja prijemnika opterećenja koji se smatraju opštim tipovima. Lista ne tvrdi da je kompletna, te se druga rešenja mogu prihvatiti kao osnovni tipovi pod uslovom da ispunjavaju opšte uslove navedene u odeljku A.3.1. Primeri prikazani u tabeli 4. ne moraju biti pomenuti u uverenju o ispitivanju tipa za vage.

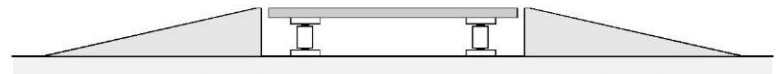
**Tabela 4:**

### **Primeri prijemnika opterećenja koji se smatraju kao opšti i ne-kritični**

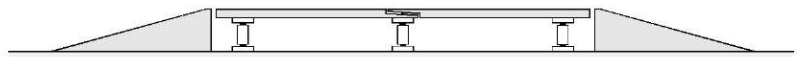
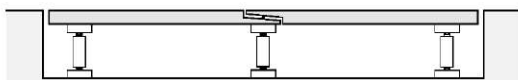
Na tlu



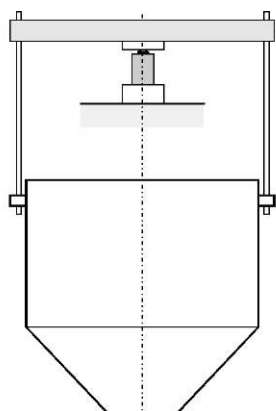
Iznad tla



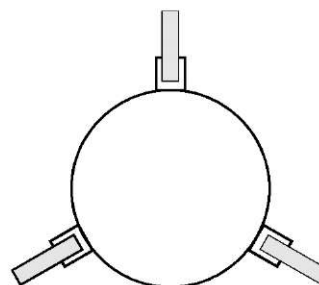
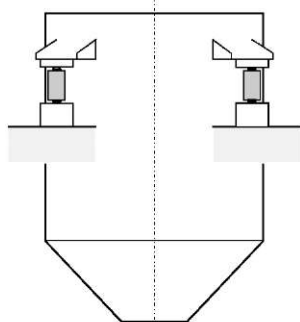
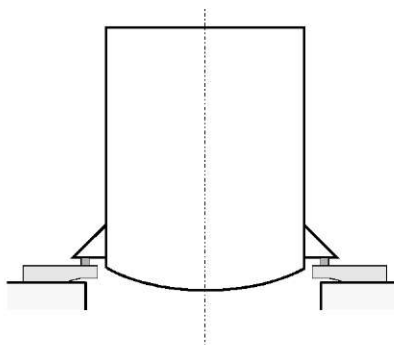
Dvostruka platforma sa spojem



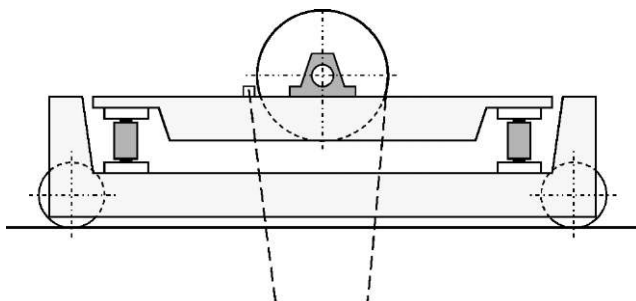
Viseći koš



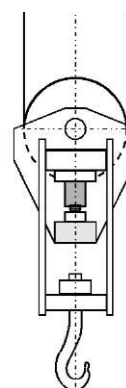
Koš sa potporom



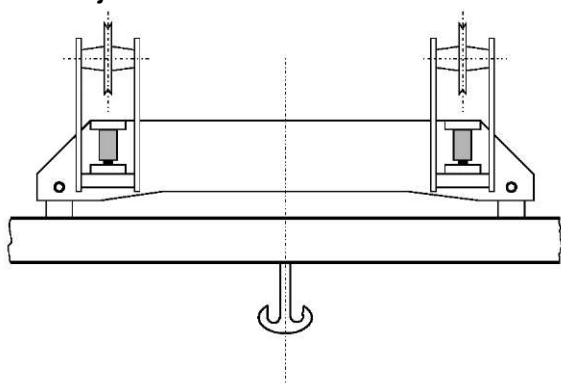
Kran



Kuka



Dizanje dizalicom



## A.4 Dokumentacija

Podnosilac treba da podnese dokumentaciju notifikovanom telu radi dobijanja uverenja o ispitivanju tipa za (NAWI)

- U slučaju da se traži samo uopštena izjava u skladu sa A.5 i da su i prijemnik opterećenja i uređaj za prenošenje opterećenja u skladu sa standardnim rešenjima datim u A.2 i A.3 ovog vodiča, neće morati da se dostavi nikakva dokumentacija koja se odnosi na prijemnik opterećenja i uređaj za prenošenje opterećenja.

U slučaju kada proizvođač NAWI vage izabere posebno rešenje za prijemnik opterećenja, uređaj za prenošenje opterećenja ili merni pretvarač, to mora biti dokumentovano na uobičajeni način.

## A.5 Tekst u Uverenju o ispitivanju tipa (TAC)

Kao što je pomenuto gore, proizvođač može da bira između posebne tabele za merni pretvarač u TAC-u na uobičajen način, ili opšte prihvatanje mernih pretvarača, ili da izabere oba.

U slučaju opšteg prihvatanja, takođe je moguće da se samo određene vrste NAWI vaga, kao što je navedeno u tabeli 1 (npr. drumska vaga), navedu u uverenju o ispitivanju tipa na zahtev proizvođača.

U slučaju **opšteg prihvatanja**, Uverenje o ispitivanju tipa za NAWI vagu mora da sadrži sledeću **opštu izjavu**:

„Svaki merni pretvarač može da se koristi za merila u okviru ovog uverenja o ispitivanju tipa, pod uslovom da su ispunjeni sledeći uslovi:“

- 1) Postoji odgovarajuće uverenje o ispitivanju (EN 45501), ili OIML Sertifikat o usaglašenosti (R60 (1991 or 2000)) koji se izdaju za merni pretvarač od strane Notifikovanog tela odgovornog za ispitivanje tipa u skladu sa Direktivom 90/384/EEC.
- 2) Sertifikat sadrži tipove mernih pretvarača i informacije o mernom pretvaraču koje su potrebne za proizvođačevu izjavu o usaglašenosti modula (WELMEC 2, Broj 3, 2000, br. 11), i bilo koje određene uslove za postavljanje<sup>1</sup>). Merni pretvarač označen sa **NH** je dozvoljen samo ako je sprovedeno ispitivanje na vlažnost vazduha u skladu sa standardom EN 45501 na ovom mernom pretvaraču.<sup>2</sup>)
- 3) Kompatibilnost mernih pretvarača i mernog i pokaznog uređaja uspostavlja proizvođač pomoću sredstava kompatibilnosti u obrascu za modul, koji se nalazi u gornjem WELMEC 2 dokumentu u vreme EC verifikacije ili EC izave o usaglašenosti tipa.
- 4) Prenosenje opterećenja mora da odgovara jednom od primera prikazanih u WELMEC „Vodič za merne pretvarače“.

---

Napomene (ne treba da budu uključene u TAC):

<sup>1</sup> Ako je potrebno, treba revidirati prethodna uverenja o ispitivanju za merni pretvarač u skladu sa opštim odobrenjem, tako da npr. sadrže sve odgovarajuće podatke o mernom pretvaraču, osim primera navedenih u B.4.3.

<sup>2</sup> Taj poslednji uslov ne znači ograničenje u pogledu odluke WELMEC WG2/11/4 od 7. novembra 1995. koja omogućava da se merni pretvarač sa NH oznakom ispita u kućištu kompletnog instrumenta. Slobodna upotreba modula zahteva da se odgovarajući merni pretvarač ispita na vlažnost **nezavisno od kućišta**. Ipak, merni pretvarač koji je ispitan na vlažnost unutar kućišta takođe može biti uključen u uverenje u ispitivanje tipa i korišćen za modularne konstrukcijske trase, pod uslovom da se kombinovi merni pretvarač/kućište izričito pominje u uverenju o ispitivanju tipa i razmatran kao **jedan** modul.

## Deo B:

### Ispitivanje i izdavanje sertifikata mernih pretvarača i porodice proizvoda mernih pretvarača

Ispitivanja mernih pretvarača se uvek odvijaju u skladu sa OIML R60 (2000).

Za reviziju postojećih mernih pretvarača na osnovu OIML R60 (1991), pogledajte odeljak B.4.3.

Ovaj deo ima za cilj da pruži neke dodatne informacije koje se odnose na proceduru ispitivanja, dokumentaciju i uverenja o ispitivanju u cilju budućeg uklađivanja ispitivanja i sertifikacije mernih pretvarača i porodice proizvoda mernih pretvarača od strane različitih evropskih Notifikovanih tela.

#### B.1 Metrološki i praktični aspekti

##### B.1.1 Procedure ispitivanja

###### a) Deo $p_{LC}$

Deo  $p_{LC}$  je obrađen u OIML R60 (2000), br. 5.1.

###### Dodatne napomene:

Izabrani deo  $p_{LC}$  se primenjuje na maksimalno dozvoljenu grešku (MPE) i na minimalan izlaz sopstvenog opterećenja (MDLO).

Merni moduli (= digitalne „vage“, uključujući mehaničke strukture ali bez ekrana, izlaz podešen na jedinice mase) su poseban slučaj. Oni mogu da se ispituju sa  $p_{LC} = 1,0$  ako nema više modula koji doprinose maksimalno dozvoljenog greški kompletnog instrumenta. Merni pretvarači sa proizvoljnim digitalnim izlazom ne smatraju se mernim modulima i mogu se ispitati samo sa  $0,3 < p_{LC} < 0,8$ .

###### b) Pružanje i izlazni signal pretvarača pri sopstvenom (mrtvom) opterećenju

Pružanje i izlazni signal pretvarača pri sopstvenom (mrtvom)

opterećenju su obrađeni u OIML R60 (2000), br. 5.3.

###### Dodatne napomene:

Vreme i izlazni signal treba pažljivo zabeležiti, zato što je vreme suštinska veličina za dovoljno preciznu evaluaciju. Preporučeni način je kontinuirano automatsko ili polu-automatsko beleženje podataka. Treba izbegavati ručno beleženje jer ono obično dovodi do neujednačenih rezultata ispitivanja ukoliko se ponavljaju testovi ili ih obavljaju različite laboratorije koje obavljaju ispitivanje. Ovo takođe znači da se obrazac D.5 iz OIML preporuke R60 (2000) za pružanje i izlazni signal pretvarača pri sopstvenom (mrtvom) opterećenju ne može koristiti kao takav, već ga treba proširiti.

###### c) Uticaji vlage

Uticaji vlage su obrađeni u OIML preporuci R60 (2000), br. 5.5.3.

###### Dodatne napomene:

Merni pretvarači sa oznakom NH koji su ispitani u skladu sa standardom EN 45501 B.2.2 u njihovom **kućištu** mogu se pominjati u uverenju o ispitivanju tipa (merni pretvarač i opis kućišta), ali ti merni pretvarači ne mogu da se koriste slobodno (tj. bez odgovarajućeg kućišta) za vage koje imaju uverenje o ispitivanju tipa (TAC) koje sadrži izjavu koja se odnosi samo na opšte odobrenje za merne pretvarače (pogledajte odeljak A.5).



Merni pretvarači koji nemaju oznaku NH i merni pretvarači sa oznakama SH ili CH, mogu se koristiti bez ikakvih ograničenja za opšte odobrenje u skladu sa delom A.

**d) Dodatna ispitivanja mernih pretvarača koji su opremljeni elektronikom**

Dodatna ispitivanja mernih pretvarača koji imaju elektroniku su obrađena u OIML preporuci R60 (2000), br. 6.

Dodatne napomene:

- 1 Elektromagnetna osetljivost (6.3.5; A.4.7.7):
  - Treba obratiti pažnju na parametre elektronskih filtera uzorka i primenjeno vreme zadržavanja interference za svaku frekvenciju.
  - Primena neophodnih opterećenja za isključivanje uređaja za praćenje pokazivača nule je teško, posebno za merne pretvarače velike nosivosti. U ovakvim slučajevima, mora biti moguće da se pomoću drugih sredstava isključi uređaj za automatsko praćenje pokazivača nule.
  - U skladu sa uredbom tabele D.16.1, merni pretvarač mora da se ispita u elektromagnetnom polju u četiri pravca. Iako merni pretvarač može biti hermetički zatvoren u metalnoj kutiji, može postojati zavisnost usled pravca elektromagnetnog polja koja može biti izazvna zbog unetog kabla.
  
- 2 Vreme zagrevanja (6.3.2; A.4.7.2)
  - Početno merenje kod mernih pretvarača velike nosivosti (prva kolona u obrascu D11 u preporuci R60(2000)) često mora da se učitava nekoliko minuta, tako da se nijedna vrednost ne može uneti za vreme „0“. U tom slučaju, izveštaj treba da sadrži odgovarajuću kratku napomenu.
  
- 3 Raspon stabilnosti i vreme zagrevanja (6.3.2 & 6.3.6; A.4.7.2 & A.4.7.8 )
  - Ispitivanje raspona stabilnosti i vremena zagrevanja može da se sprovodi bilo sa kompletnim mernim pretvaračem ili, u slučaju da to nije moguće, sa analognim delom elektronike korišćenjem simulatora (pogledajte vodič WELMEC 2.1 „Vodič za ispitivanje mernih i pokaznih uređaja“).

### **B.1.2 Serije i porodice proizvoda mernih pretvarača, izbor uzoraka**

Uobičajena je praksa da se uverenja o ispitivanju izdaju za serije mernih pretvarača u okviru jednog naziva tipa (vrste). Serije mernih pretvarača mogu da se sastoje od nekoliko porodica proizvoda koje treba posebno razmotriti. U preporuci R60 (2000), Aneksu B, navedene su definicije i pravila za izbor uzoraka za ispitivanje iz jedne porodice mernih pretvarača koje moraju da se primenjuju pri izradi odgovarajućih uverenja o ispitivanju.

## **B.2 Dokumentacija**

Preporuka OIML R60(2000) sadrži samo nekoliko informacija koje se odnose na dokumentaciju koju podnosi proizvođač. Za dobijanje uverenja o ispitivanju u skladu sa ovim vodičem treba dostaviti sledeću dokumentaciju Notifikovanom telu.

### 1. Specifikacija proizvoda

- opis
- podaci za proveru kompatibilnosti modula, pogledajte WELMEC 2 (Broj 3, 2000, br .11), npr. pomoću listova sa podacima.

### 2. Crteži

- oblik mernog elementa i karakteristike konverzije i razlike za različite kapacitete
- kućišta
- u slučaju mernih pretvarača, zahteva se dodatna dokumentacija u skladu sa vodičem za merne i pokazne uređaje (WELMEC dokument 2.1).

## **B.3. Izveštaj o ispitivanju**

Izveštaj o ispitivanju treba da bude sastavljen što je više moguće u skladu sa OIML R60(2000) Aneksom D. Rezime ispitivanja će biti naveden u aneksu uverenja o ispitivanju kao što je predloženo u B.4.2.

## B.4 Uverenje o ispitivanju

### B.4.1 Izgled uverenja o ispitivanju

Jedno uverenje o ispitivanju za jednu seriju mernih pretvarača (jedna ili više porodica mernih pretvarača) jednog naziva tipa.

Oznaka Notifikovanog tela

#### Uverenje o ispitivanju

Broj sertifikata

Izdao Ime Notifikovanog tela,  
Puna adresa

Notifikovano telo broj

U skladu sa - standardom EN 45 501 (1992), stav 8.1 i 3.5.4 sa delom  $p_{LC} = (0,3...0,8)$   
- OIML R60 (izdanje ...)

Izdaje se Naziv i puna adresa podnocioca

Po osnovu Merni pretvarač (princip konstrukcije, npr. merne trake, kompresija, ..)

Tip Naziv tipa mernog pretvarača (serije)

Proizvođač Naziv proizvođača

Opis i dokumentacija Merni pretvarač (serije) je opisan i dokumentovan – uključujući rezime o ispitivanju – u Aneksu koji predstavlja deo ovog uverenja o ispitivanju i sastoji se od .. strana.

((primeri u dvostrukim zagradama))

#### Karakteristike<sup>3</sup>

Klasifikacija		((C4))			
Maksimalan broj verifikacionih podeljaka mernog pretvarača	$\eta_{LC}$	((4000))			
Maksimalan kapacitet u kg	$E_{max}$	((30000))			
Odnos minimalnog verifikacionog podeljaka mernog pretvarača	$Y = E_{max}/V_{min}$	((24000))			
Odnos izlaznog signala pretvarača pri sopstvenom opterećenju	$Z = E_{max}/(2*DR)$	((7500))			

Dodatak, ozn.	Temperaturna ograničenja ((-10°C / +40°C))	Nominalna snaga $C = ((2,5))mV/N$	Ulazna impedanca $R_{LC} = ((4000)) \Omega$	Minimalno sopstveno opterećenje $E_{min}/E_{max} = ((00))\%$	Bezbedno preopterećenje $Elim / E_{max} = ((150)) \%$
---------------	--	-----------------------------------	---	--	---

U slučaju revizije:

Br..... datum x

Ovo uverenje o ispitivanju zamenjuje uverenje o ispitivanju  
Grad, datum

Ime i status potpisnika

<sup>3</sup> Tabela sa osnovnim tehničkim podacima može, na zahtev proizvođača, da bude u samom sertifikatu. Alternativno se može navesti na prvoj strani Aneksa (pogledajte B.4.2).

## B.4.2 Sadržaj aneksa u uverenju o ispitivanju (TC)

### Aneks u uverenju o ispitivanju br. ... naziv i vrsta mernog pretvarača

#### 1 Tehnički podaci

Osnovni podaci za uverenje o ispitivanju tipa (TAC) su navedeni u uverenju o ispitivanju (na zahtev proizvođača) ili, u slučaju ograničenog prostora u uverenju

**Tabela 1: Osnovni tehnički podaci**

Klasifikacija		((C4))		
Dodatna oznaka		((-))		
Maksimalan broj verifikacionih podeljaka mernog pretv.	$\eta_{LC}$	((4000))		
Maksimalan kapacitet u kg	$E_{max}$	((30000))		kg
Minimalno sopstveno opterećenje, relativno	$E_{min}/E_{max}$	((0))		%
Odnos minimalnog verifikacionog podeljaka mernog pretvarača	$Y = E_{max}/V_{mm}$	((24000))		
Odnos izlaznog signala pretvarača pri sopstvenom opterećenju	$Z = E_{max}/(2*DR)$	((7500))		
Nominalna snaga *)	C	((2,5))		mV/V*
Maksimalan napon pobude		((30))		V
Ulazna impendanca (za merne trake mernih pretvarača) 4**)	$R_{LC}$	((4000))		$\Omega$
Ocenjivanje temperature		(((-10/+40))		°C
Bezbedno preopterećenje, relativno	$E_{lim}/E_{max}$	((150)) I		%

Ne zahteva se za merne pretvarače sa digitalnim izlazom: \*) broj tačaka za  $E_{max}$ , \*\*)

#### 2 Ispitivanja

Ispitivanja koja su navedena u tabeli(ama) ispod su sprovedena u skladu sa OIML R60 (2000) / EN45501 u laboratoriji ..., što je dokumentovano u izveštaju o ispitivanju br. ...

**Tabela 2: Ispitivanja obavljena sa mernim pretvaračem: serijski broj ..., Klasa,  $E_{max}$ ,  $n_{LC}$ , Y, Z,**

Test	R60 (2000) br.	Odobreno	Institut (ako ima više od jednog)
Ispitivanje temperature i ponovljivosti (at 20, -10, 40, and 20°C)	5.1.1, 5.4 / A.4.1	+	Npr. Notifikovano telo/proizv.
Uticaj temperature na izlazni signal pretvarača pri sopstvenom opterećenju (na 20, -10, 40 i 20°C)	5.5.1.3/A.4.1.16	+	
Ispitivanje puzanja (na 20, -10 i 40°C)	5.3.1 / A.4.2	+	
Minimalan izlazni signal pretv. pri sopstv. opterećenju (at 20, -10 and 40°C)	5.3.2/A.4.3	+	
Uticaji barometrijskog pritiska na sobnoj temperaturi	5.5.2/A.4.4	+	
Test vlažnosti vazduha, ciklični: označeno sa CH*) (ili bez oznake) statički: označeno sa SH*)	5.5.3.1 / A.4.5 5.5.3.2/A.4.6	- +	
<b>Dodatno za merne pretvarače opremljene sa elektronikom</b>	6/A.4.7	+	
Vreme zagrevanja	6.3.2/A.4.7.2	+	
Varijacija napona	6.3.3, 6.3.4/A.4.7.3	+	
Smanjenje snage u kratkom vremenu	6.3.5/A.4.7.4	+	
Rasprskavanje	6.3.5/A.4.7.5	+	
Elektrostatičko pražnjenje	6.3.5/A.4.7.6	+	
Elektromagnenta osetljivost	6.3.5/A.4.7.7	+	
Ispitivanje raspona stabilnosti	6.3.6/A.4.7.8	+	

\* jedan od dva je neophodan za slobodnu razmenjivost (kod ispitivanja sa dodatnim primerima za merne pretvarače dodajte sledeće tabele koje pominju izvršene testove)

### 3 Opis mernog pretvarača

- Princip konstrukcije, i
- Crtež ili fotografija, i
- Kod oznake tipa, i
- Žigosanje ako je potrebno.

### 4 Dokumentacija

Rezultati ispitivanja i sledeći crteži se čuva Notifikovano telo:

Osnovni crteži br. ... dimenzije, ... telo mernog pretvarača, ... kućište, žigosanje lista sa podacima br.... podaci, dimenzije, stavljanje opterećenja

### 5 Dodatne informacije

#### 5.1 Rok važenja ovog uverenja o ispitivanju

Proces proizvodnje, materijal i žigovi proizvedenih mernih pretvarača moraju biti u skladu sa onim iz ispitanih uzoraka; dozvoljene su samo osnovne promene uz dozvolu notifikovanog tela.

*u slučaju dopune postojećeg uverenja o ispitivanju (TC):*

#### 5.2 Obim revizije

Originalno uverenje o ispitivanju od *datum* je prošireno za...

6 List sa podacima, dimenzijama i prenošenjem opterećenja ako proizvođač to zahteva

7 Crtežima za žigosanje ako je potrebno

## **B.4.3 Revizija postojećih uverenja o ispitivanju (TC-ova)**

Da bi se izbegla nepotrebna papirologija za postojeća uverenja o ispitivanju za merne pretvarače koji nisu u skladu sa pravilima iz delova A i B ovog vodiča, prihvaćeni su sledeći opšti uslovi:

- 1 Postojeća uverenja o ispitivanju ne treba da se revidiraju ako je potrebno sve podatke (bar Emax, nLC, Vmin i C) popuniti u obrascu „Kompatibilnost modula“ (WELMEC 2, Broj 3, 2000) koji su dostupni u uverenju o ispitivanju; ostali podaci mogu naknadno da se dostave putem liste sa podacima proizvođača mernog pretvarača.
- 2 Ako se  $+p_{LC}$  faktor ne pominje eksplicitno, simuliraće se faktor  $p_{LC} = 0,7$ .
- 3 Postojeće uverenje o ispitivanju ne treba da se revidira ili izmeni ako su naknadno obavljena ispitivanja barometarskog pritiska (R60 (2000), br. 5.5.2) na postojećim mernim pretvaračima. U tom slučaju je dovoljna deklaracija proizvođača (npr. u listi sa podacima mernog pretvarača) ili pismena potvrda notifikovanog tela.
- 4 Revizija ili amandman postojećeg uverenja o ispitivanju treba da se objave ako je merni pretvarač koji ima oznaku NH naknadno prošao ispitivanje vlage, bilo u skladu sa standardom EN 45501 ili sa R60 (2000).
- 5 Ako se opseg kapaciteta ili metrološke karakteristike postojećeg tipa mernog pretvarača prošire, primeniće se novi uslovi iz ovog vodiča koji se odnose na dodatna ispitivanja, i izdaće se revizija ili dopuna postojećeg uverenja o ispitivanju.

## Revizije ovog vodiča

Izdanje	Datum	Značajne izmene
1	Oktobar 1997.	Vodič prvi put objavljen.
2	Avgust 2001	Izmena nekih preporuka u R60 sa preporukama u R60 (1991) i R60 (2000). Izmene u preporukama u Delu B u Uvodu.  Brojne izmene u Delu B, uglavnom u svojim uvodima i u Delovima B.1.1 i B.1.2.  Uklanjanje Aneksa od C1 do C3.  Dodatak crtežu 11 u Tabeli 3.  Zamena „nekritično“ u „ne-kritično“.  Dodatak ovom odeljku Revizije.