



**"INSTITUT ZA PRIVREDNI INŽENJERING" d.o.o.
Fakultetska 1, Zenica, Bosna i Hercegovina**



**Uređaji
za kontrolu emisije izduvnih gasova:**

1. za mjerenje zatamnjenoosti izduvnih gasova **diesel** motora koji mora posjedovati programsku opremu za vođenje ispitivanja i mogućnost ispisa rezultata mjerena;

2. za mjerenje sastava (koncentracije) izduvnih gasova (CO, λ, HC, NO_x, CO₂) **benzinskih** motora koji mora posjedovati programsku opremu za vođenje ispitivanja i mogućnost ispisa rezultata mjerena

SASTAV IZDUVNIH GASOVA



- Glavni produkti sagorijevanja u cilindru motora sa unutrašnjim sagorijevanjem su:
 - ugljen dioksid (CO_2),
 - vodena para (H_2O),
 - ugljen monoksid (CO)

i mali postoci nesagorjelih ugljovodonika (HC), te azotnih oksida (NOx).
- Nesagorjeli ugljovodonici (HC) i azotni oksidi (NOx) mjere se u milionitim dijelovima (*ppm – parts per million*).

- Kod Otto – motora se sastav izduvnih gasova mjeri prema pravilniku ECE-R 15, a kod Diesel – motora se mjeri opacitet (neprozirnost, dimnost) izduvnih gasova, prema pravilniku ECE-R 24 i njihov sastav prema pravilniku ECE-R 49.
- Komponente u izduvnim gasovima koje se mogu mjeriti su:
 - ugljen dioksid (CO_2),
 - kisik (O_2),
 - ugljen monoksid (CO),
 - azotni oksidi (NO_x),
 - nesagorjeli ugljovodonici (HC ili C_xH_y)
 - čvrste čestice.

- U skladu sa Evropskom direktivom 2003/26/EC definiraju se slijedeće maksimalne vrijednosti pojedinih zagađujućih materija u izduvnim gasovima u motorima izvedenim kao:

OTTO MOTORI**SA REG-KAT**

pri temperaturi ulja motora $\geq 80^{\circ}\text{C}$

- CO $\leq 0,5\%$ volumnih udjela pri broju okretaja motora na praznom hodu
- CO $\leq 0,3\%$ volumnih udjela pri broju okretaja motora ne manjim od 2000 min^{-1}
- Vrijednost faktora zraka $\lambda = 1,00 \pm 0,03$

BEZ KAT

pri temperaturi ulja motora $\geq 80^{\circ}\text{C}$

- CO $\leq 4,5\%$ volumnih udjela za motorna vozila registrirana po prvi put prije 1.10.1986
- CO $\leq 3,5\%$ volumnih udjela za motorna vozila registrirana po prvi put poslije 1.10.1986

DIESEL MOTORI

- Srednji koeficijent zacrnjenja ispušnog gasa (k) nakon tri ili više slobodnih ubrzanja neopterećenog motora od brzine vrtnje na praznom hodu do najveće brzine vrtnje ne smije prelaziti vrijednost propisanu od strane proizvođača vozila. Ako podaci proizvođača o srednjem koeficijentu zacrnjenja i radnoj temperaturi motora nisu poznati onda srednji koeficijent zacrnjenja ispušnog gasa k ne smije prelaziti vrijednosti:

pri temperaturi ulja motora $\geq 80^{\circ}\text{C}$

$k \leq 2,5 \text{ m}^{-1}$ za usisne motore

$k \leq 3,0 \text{ m}^{-1}$ za prehranjivane motore

$k \leq 1,5 \text{ m}^{-1}$ za Euro 4 i Euro 5 motore

EKO TEST - BIH

- Količine štetnih tvari navedene u prvom stavu ne odnose se na slijedeća vozila:
 - vozila opremljena s benzinskim dvotaktnim motorima;
 - vozila opremljena benzinskim motorima ako su proizvedena prije 1970. godine;
 - vozila opremljena benzinskim motorima ako im konstrukcijska brzina nije veća od 50 km/h;
 - vozila opremljena dizelskim motorima ako su proizvedena prije 1980. godine;
 - vozila opremljena dizelskim motorima ako im konstrukcijska brzina nije veća od 30 km/h.

EKO TEST - BIH

- Kod vozila pogonjenih alternativnim pogonskim gorivom (CNG, LPG) prilikom određivanja količine štetnih materija u izduvnim gasovima koristi se gorivo koje daje nepovoljniju emisiju.

Princip mjerena analizatora izduvnih gasova - OTTO MOTORI

Kao objektivne mjerne metode, dovoljno selektivne na pojedine komponente izduvnih gasova, pokazale su se optičke metode bazirane na apsorpciji infracrvenog zračenja (sadržaj CO, HC, CO₂ se mjeri na principu selektivne apsorpcije svakog gasa u području infracrvenog zračenja) i metode koje koriste specijalne selektivne elektrohemiske elemente (O₂ i NO).

Princip mjerena CO, HC, CO₂ je zasnovan na nedisperzivnom slabljenju svjetla u infracrvenom području (NDIR). Infracrveni svjetlosni zrak usmjeren ka mjernom elementu slabi prolaskom kroz izduvne gasove dovedene u mjeru komoru.

Signali dobiveni sa selektivnih detektora upoređuju se sa referentnim signalom. Rezultati merenja se koriguju prema temperaturi i barometarskom pritisku.

Mjerenje zapreminske koncentracije O_2 je realizovano elektrohemijskim elementom. Mjerenje sadržaja kisika se obavlja putem hemijskog senzora, koji odašilje električni signal, koji je proporcionalan udjelu kisika.

Moguće je i mjerenje sadržaja NO pomoću odgovarajućeg senzora.

PRINCIP MJERENJA i MJERNI POSTUPCI



Uređaji se isporučuju spremni za rad (montirani i kablirani). Nakon uključenja analizatora preko glavnog prekidača, provodi se test displeja (sa prikazom bitnih servisnih informacija – neki tipovi uređaja), zagrijavanje, test nepropusnosti;

Faza **ZAGRIJAVANJA** traje od 2 do 10 minuta zavisno od tipa uređaja.

Svakog dan nakon prvog puštanja u rad – potrebno je da se obavi **TEST NEPROPUSNOSTI**.

Važno je da uređaj zadovolji test nepropusnosti, zbog tačnosti izmjerениh rezultata. Ukoliko je mjerni sistem propustan do dovodi do greške u izmjerenim rezultatima.

Ako uređaj zadovolji ovaj test spreman je za rad i službeno mjerjenje.

Nakon završetka gore navedenih faza uređaj automatski započinje podešavanje **NULTE VRIJEDNOSTI** (proces uzimanja nulte tačke).

PRINCIP MJERENJA i MJERNI POSTUPCI



Ovim postupkom uređaj se snabđeva aktualnim stanjem u okolini. Ovo je vrlo važno radi postizanja što tačnijih rezultata mjerena. Ovaj proces se obavlja svakih od 15 do 30 minuta, na taj način se održava preciznost mjernih rezultata i izbjegava pomjeranje nulte vrijednosti.

Nakon završetka ugađanja nulte tačke (za neke pogotovo starije tipove uređaja), a obavezno po završetku mjerena na vozilu, analizator prelazi automatski na **test preostalih HC**. Pri tome, sonda mora biti smještena izvan dosega izduvnih gasova. **Sonda ne smije biti ostavljena na podu ili u prljavo mjesto, da ne bi usisala okolnu prašinu i prljavštinu.** Ako je HC koncentracija niža od 20 ppm vol., analizator prelazi neposredno na slijedeću aktivnost.

Test je završen kad se koncentracija HC smanji na vrednost ispod 20 ppm vol. Trajanje testa zavisi od zagađenja grubog i finog filtera. Povećana koncentracija HC-a na radnom mjestu može blokirati dalja mjerena.

SLUŽBENO MJERENJE (pogledati slajd 4)

Svi tipovi uređaja, koji se koriste u Federaciji BiH su uglavnom programski i jezički podešeni da se mogu izvršiti mjerjenja na osnovu važećih propisa. Treba naglasiti da svi uređaji, ako imaju više mogućnosti ispitivanja – da postoji opcija ispitivanja sastava izduvnih gasova na osnovu EU smjernica, a i u BiH se vrši ispitivanja na osnovu istih.

Svi benzinski motori, za potrebe EKO testa svrstavaju se u dvije skupine:

- motori bez katalizatora ili motori s neregulisanim katalizatorom (katalizator bez lambda sonde) - (BEZ-KAT);

- motori s regulisanim katalizatorom (REG-KAT). Pojam regulisani katalizator označava da se ispred katalizatora nalazi lambda sonda. Znači postojanje lambda sonda je osnovni razlikovni element među benzinskim motorima.

PRINCIP MJERENJA i MJERNI POSTUPCI



Svi noviji tipovi uređaji “vode” korak po korak, stručno osoblje na stanici tehničkog pregleda šta da urade i da potvrde urađeno.

Nakon unosa identifikacijskih i tehničkih podataka o vozilu, obavljanja svih radnji, koje je potrebno uraditi prije samog mjerenja potrebno je postaviti **sondu** u izduvnu cijev vozila (po potrebi istu učvrstiti klještim za učvršćivanje).

Sondu treba držati u izduvnoj cijevi samo onda, kada je neophodna za mjerenje.

1.4.2012. godine – uređaj za odvodnju izduvnih gasova.

Savitljiva cijev uređaja za odvodnju izduvnih gasova mora biti na razmaku od 20 cm od izduvne cijevi (MAHA MGT 5).

RADNJE PRIJE MJERENJA

Prije potvrđivanja početka službenog mjerenja potrebno je obaviti sljedeće radnje:

✓ **Vizuelna kontrola i pregled dijelova motora bitnih za EKO test**

Kontrola prije svega izduvnog sistema.

✓ **Senzor/i za mjerenje broja obrtaja**

Postaviti štipaljku sa senzorom za mjerenje broja okretaja na kabl paljenja (trigger kliješta). Trigger kliješta se mogu koristiti za mjerenje broja obrtaja kod vozila starijih godišta.

Najveći problem koji se pojavljuje pri radu s analizatorima je mjerenje broja obrtaja (kod vozila opremljenih savremenim motorima).

Problem mjerenja brzine vrtnje na benzinskim motorima pojavljuje se kod motora opremljenih dodatnim kavezima protiv buke, pomoću kojih je fizički onemogućeno na jednostavan način doći do visokonaponskih kabela itd.

RADNJE PRIJE MJERENJA



Ovaj problem se rješava kupnjom nekog od univerzalnih uređaja poput MAHA RPM VC2, MAHA RPM 100, MAHA ROTO-PHONE, DISPEED 492, CARTEC UDA 4500, UDA 8000, BOSCH BDM 282 ili TECNOTEST CAPTO 2034 (ili nekog drugog) koji se priključuju na akumulator vozila.

Ovi uređaji mijere promjenjivost napona kojim generator puni akumulator, a uređaj na osnovi toga inducira visoki napon u vlastitom visokonaponskom kabelu. Dakle, uređaj se priključuje na vozilo, podešava prema vozilu, a induksijska/trigger klješta analizatora se priključuju na ovaj dodatni uređaj. Svi uređaji su univerzalnog tipa, odnosno mogu se koristiti u kombinaciji s bilo kojim benzinskim analizatorom, a uglavnom i u kombinaciji sa analizatorima zatamnjenosti izduvnih gasova diesel motora.

U zemljama EU, upotreba ovih dodatnih instrumenata je sasvim uobičajena u svakodnevnoj praksi pri provedbi EKO testa.

RADNJE PRIJE MJERENJA



Trigger (induktivna) kliješta

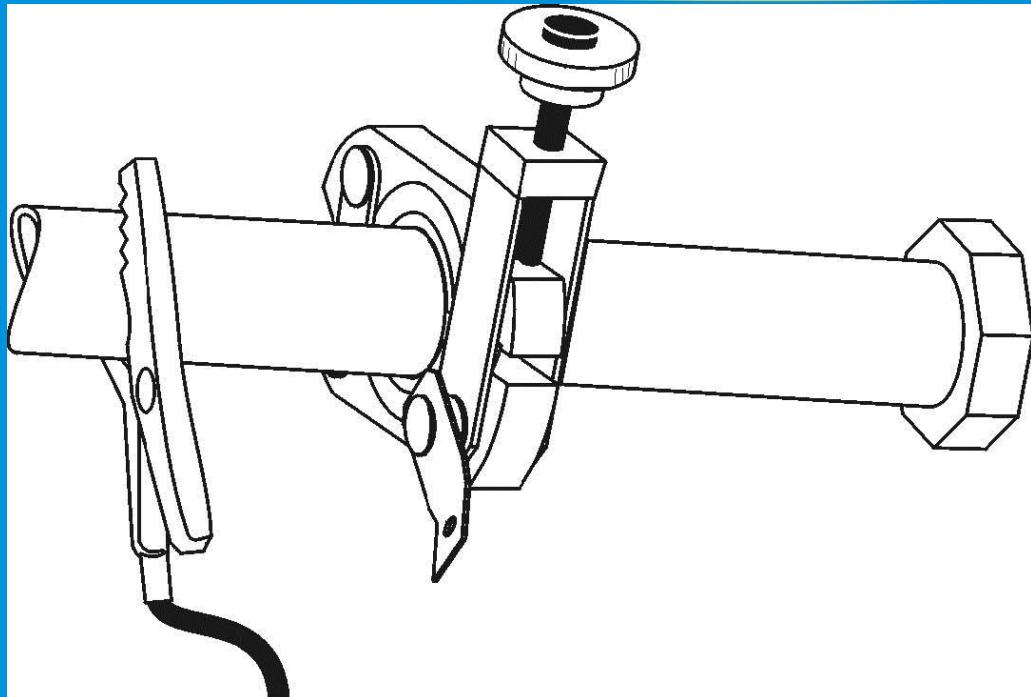
Induktivna kliješta analizatora se postavljaju na visokonaponske kabele



Piezodavač (mjerjenje broja obrtaja za vozila sa dizel motorom – slajd 31)

Učvršćuje se direktno na cijev za ubrizgavanje goriva mjerenog motora, gde se uklanja zaštitna boja 2-5 cm dužine korištenjem brusnog papira. Cijev za ubrizgavanje ne smije da bude savijena na tom mjestu.

RADNJE PRIJE MJERENJA



Postavljanje trigger kliješta i piezodavača za mjerjenje broja obrtaja.

Treba voditi računa o eventualnoj usmjerenosti pojedinih induktivnih kliješta (samo kod nekih tipova analizatora), odnosno vrsti sistema za paljenje goriva kako bi se utvrdio tačan broj iskri u 4 takta.

U BiH analizatori isporučeni uglavnom sa samo jednim piezodavačem za cijevi promjera Ø6 mm.

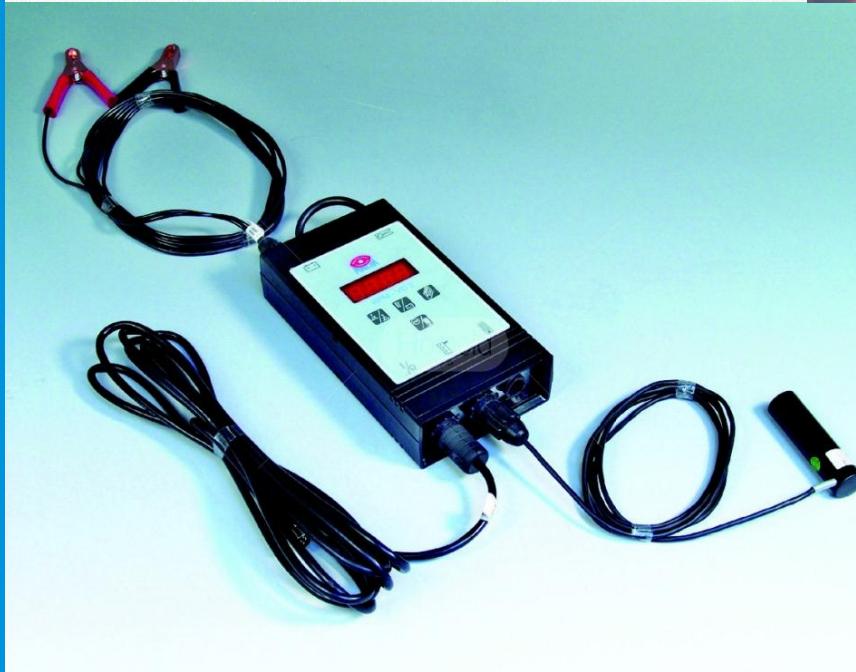
RADNJE PRIJE MJERENJA



CARTEC UDA 4500 I UDA
8000

Može se koristiti za sve
tipove analizatora izduvnih
gasova (dizel i benzin)

RADNJE PRIJE MJERENJA



RADNJE PRIJE MJERENJA



RADNJE PRIJE MJERENJA

RPM Counter for Emission Testers

Model: DISPEED 492

Technology

Universal RPM counter for gasoline and diesel engines

- ▶ No setting of number of cylinders needed
- ▶ Covers most types of gasoline and diesel engines
- ▶ For static and dynamic RPM curves
- ▶ Automatic self-calibration and function monitoring
- ▶ Easy mounting with integrated permanent magnets
- ▶ Universal, connection to any kind of emission tester
- ▶ Unique, direct signal measurement



Application range:

Universal RPM measurement for gasoline and diesel engines.

Prikaz raznih uređaja proizvođača MAHA za mjerjenje broja obrtaja RPM VC2, RPM 100, ROTO-PHONE, DISPEED 492. Ovi uređaji su primjenjivi na sve dizelske i benzinske analizatore.

- ✓ **Postaviti senzor za mjerjenje temperature ulja u motoru**

Napomena: Mjerna sonda se postavlja u motor na mjestu šipke za mjerjenje razine ulja. Pri tome treba voditi računa da položaj konusnog čepa bude takav da dužina sonde do čepa/graničnika bude jednaka dužini šipke za kontrolu razine ulja, kako se ne bi dogodilo da se sonda zbog prevelike dužine, savije u karteru motora tako da dospije u zonu vrtnje koljenastog vratila što može dovesti do oštećenja same sonde kao i motora ispitivanog vozila.

- ✓ **Pripremno zagrijavanje motora na radnu temperaturu i kondicioniranje katalizatora**

Također, prije početka samog mjerjenja, nakon što se postigne zahtjevana temperatura ulja u motoru treba provjeriti da li su na vozilu isključeni svi nepotrebni potrošači.

RADNJE PRIJE MIJERENJA



Podešavanja dužine sonde za mjerjenje temperature ulja u motoru

Princip mjerena analizatora izduvnih gasova - DIESEL MOTORI

Princip mjerena opacimetrom je mjerena slabljenja svjetlosti (pad intenziteta svjetlosti) koja prolazi kroz uzorak izduvnog gasa (**apsorpciona fotometrija**). Odsustvo dima u mjernoj komori je nulta neprozirnost (optička gustoća).

Kompletno zamračena mjerna komora (neproziran gas) znači stoprocentna neprozirnost. To znači da ako se izmjeri zacrnjenje izduvnog plina od npr. 57 % to znači da je fotosenzor u mjernoj sondi, postavljen nasuprot izvora svjetla, izmjerio svega 43 % od ukupno emitirane svjetlosti ($100-57=43$).

Pri ispitivanju izduvnih gasova dizelskih motora mjeri se samo zacrnjenje izduvnih gasova (a ne volumenski udio pojedinih gasova – hemijski sastav izduvnog gasa kao kod benzinskog motora).

U pojedinim katalozima za EKO test, vrijednost zacrnjenja izduvnih gasova dizelskih motora se ne daje samo u m^{-1} već i u postocima %:

$$k = -\frac{1}{L} \ln \left(1 - \frac{\text{zacrnjenje}}{100} \right) [m^{-1}]$$

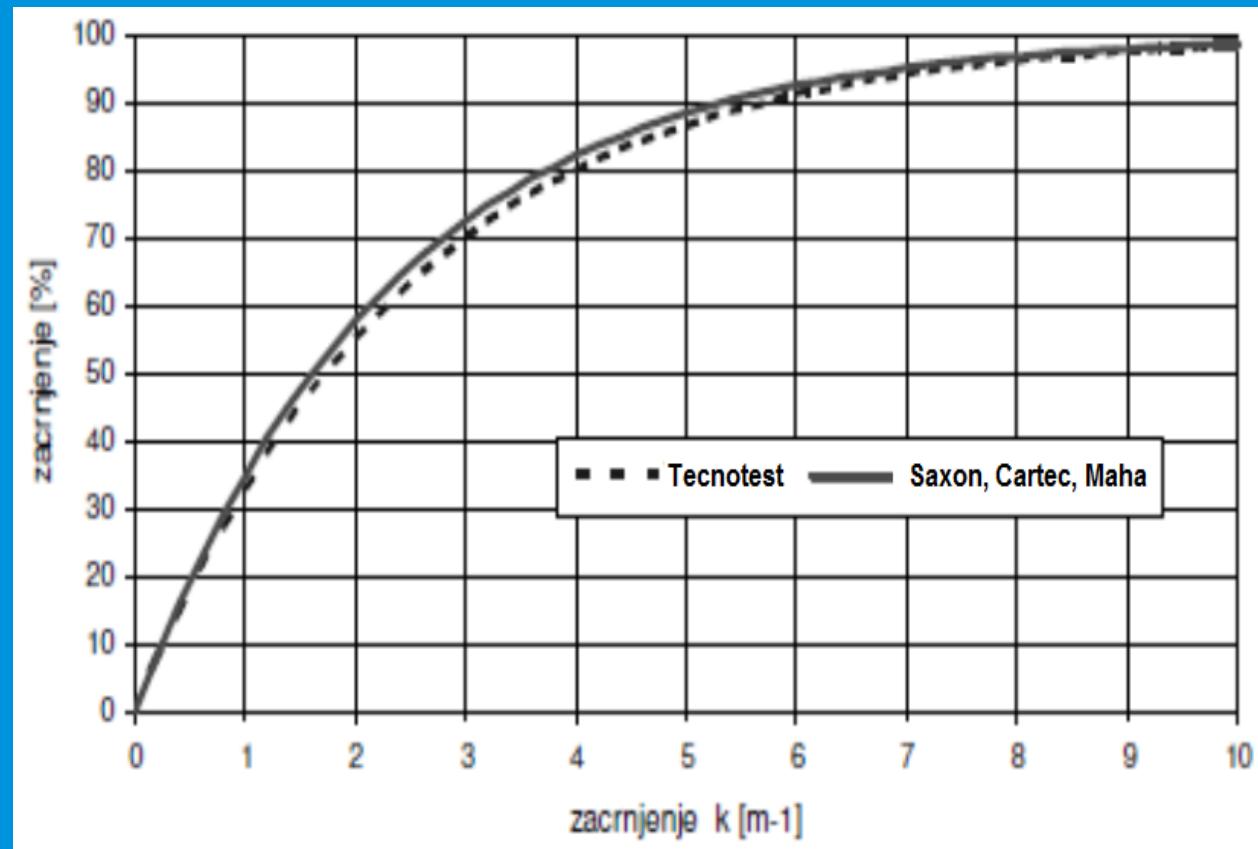
$$\text{zacrnjenje} = (1 - e^{kL}) 100 [\%]$$

L – dužina mjerne sonde u kojoj se mjeri pad intenziteta svjetlosti

PRINCIP MJERENJA i MJERNI POSTUPCI



Kako su u upotrebi instrumenti s različitim dužinama mjernih sondi ($L = 0,4$ m – Tecnotest i $L = 0,43$ m – Cartec, Maha), to pretvorba koeficijenta zacrnjenja iz jedne [m^{-1}] u drugu jedinicu [%] ovisi o tipu analizatora, a najlakše ju je izvesti pomoću dijagrama.



Dijagram: Konverzija koeficijenta zacrnjenja ovisno o tipu analizatora kojim se mjeri

PRINCIP MJERENJA i MJERNI POSTUPCI

[%]	[m ⁻¹]	[%]	[m ⁻¹]	[%]	[m ⁻¹]
0	0,00	36	1,04	72	2,96
1	0,02	37	1,07	73	3,04
2	0,05	38	1,11	74	3,13
3	0,07	39	1,15	75	3,22
4	0,09	40	1,19	76	3,32
5	0,12	41	1,23	77	3,42
6	0,14	42	1,27	78	3,52
7	0,17	43	1,31	79	3,63
8	0,19	44	1,35	80	3,74
9	0,22	45	1,39	81	3,86
10	0,25	46	1,43	82	3,99
11	0,27	47	1,48	83	4,12
12	0,30	48	1,52	84	4,26
13	0,32	49	1,57	85	4,41
14	0,35	50	1,61	86	4,57
15	0,38	51	1,66	87	4,74
16	0,41	52	1,71	88	4,93
17	0,43	53	1,76	89	5,13
18	0,46	54	1,81	90	5,35
19	0,49	55	1,86	91	5,60
20	0,52	56	1,91	92	5,87
21	0,55	57	1,96	93	6,18
22	0,58	58	2,02	94	6,54
23	0,61	59	2,07	95	6,97
24	0,64	60	2,13	96	7,49
25	0,67	61	2,19	97	8,15
26	0,70	62	2,25	98	9,10
27	0,73	63	2,31	99	10,71
28	0,76	64	2,38	100	∞
29	0,80	65	2,44		
30	0,83	66	2,51		
31	0,86	67	2,58		
32	0,90	68	2,65		
33	0,93	69	2,72		
34	0,97	70	2,80		
35	1,00	71	2,88		

Tabela

Konverzija koeficijenta zacrnjenja iz jedne [m⁻¹] u drugu jedinicu [%] za uređaj opacimetar AT 601 L efektivna dužina mjerne komore 364 mm. Ovaj uređaj se ne koristi na stanicama tehničkog pregleda u Federaciji BiH, dat je tabelarni prikaz konverzije mjernih jedinica za osoblje na stanicama, koje koristi uređaje sa približno istom dužinom mjerne komore.

Većina analizatora nakon uključenja i testa displeja, kod novijih modela i prikaza poruka važnih za servis i održavanje, prelazi u mod čekanja/glavni meni uređaja, u kome se vrši se **zagrijavanja analizatora**.

Uređaji koji vrše mjerjenje obojenosti izduvnih gasova dizelskih motora u svom programu imaju više mjernih programa ovdje će biti dato kratko pojašnjenje za službenu/propisanu kontrolu dizel motora prema EU smjernicama, jer se i u BiH vrši kontrola na osnovu EU smjernica (različiti nazivi mjernog programa za ispitivanje prema EU smjernicama - AU mjerjenje, mjerjenje izduvnih gasova, mjerjenje zadimljenosti prilikom testa ubrzanja, pregled izduvnog gasa).

Nakon izbora odgovarajućeg mjernog programa (zakonskog) dolazi do **zagrijavanja mjerne komore** i taj proces traje od 3min. do 15 min.

Nakon toga automatski slijedi **proces kalibracije mjerne komore** tj. podešavanje relativnih graničnih vrednosti 0 % (najsvjetliju vrijednost) i 100 % najtamniju vrijednost) (MAHA), faza podešenja nul tačke (CARTEC).

Na slajdu broj 6 dato je pojašnjenje kako se vrši provjera zadimljenosti propisana zahtjeva ECE R24 i odgovarajućeg državnog pravilnika, a to je **metoda slobodnog ubrzanja**.

Metoda slobodnog ubrzanja je test zadimljenosti tokom kojeg motor prelazi sa praznog hoda do maksimalnog broja obrtaja sa pedalom gasa pritisnutom do kraja, dok je motor opterećen sa inercijom vlastitih dijelova i masa kvačila i mjenjača u neutralnom položaju.

Tokom slobodnog ubrzanja motora (uzrokovanih dodavanjem gasa sa položaja „broja obrtaja praznog hoda“ do položaja „maksimalan gas“), opacimetar vrši periodičko uzorkovanje zadimljenosti.

Primjer jednog mjerjenja: Po završetku svih pripremnih radnji, kada se na displeju uređaja pojavi poruka stisnite gas/puni gas!/svjetli strelica prema dolje – potrebno je papučicu gasa brzo pritisnuti do kraja i tu je zadržati - na displeju se prikazuje, trenutni broj obrtaja i izmjerena max. k-vrijednost [m^{-1}].

PRINCIP MJERENJA i MJERNI POSTUPCI



Kod novijih uređaja, analizator proračunava vrijeme ubrzanja od broja obrtaja praznog hoda do maksimalnog broja obrtaja i taj podatak se prikazuje na displeju.

Nakon što se izmjeri k-vrijednost slijedi naredba pusti gas/ponovo popustiti gas/svjetli strelica prema gore – pričekati da broj obrtaja motora padne na broj praznog hoda i ponoviti ovu proceduru (kod nekih tipova uređaja između mjerjenja na displeju uređaja javlja se poruka Molim čekati xx sekundi);

odnosno uraditi najmanje 3 slobodna ubrzanja motora, s tim da treba naglasiti da su programska rješenja kod većine uređaja takva da se zahtjevaju najmanje 4 mjerjenja, pa ako analizator zahtjeva više mjerjenja, tako će se i postupiti dok se ne dobiju zadovoljavajuće vrijednosti.

PRINCIP MJERENJA i MJERNI POSTUPCI



Morala bi se provesti najmanje jedno za drugim tri mjerena, čija k vrijednost mora biti u granici dozvoljenog odnosno mjerenje se ponavlja propisan broj puta dok vrijednosti zadimljenosti ne ispune uslove **PONOVLJIVOSTI (max. 10 mjerena, SAXON 6 mjerena)**.

Granice u kojima je max. odstupanje izmjerene k-vrijednosti uredu:

$$k_{\max} < 2,5 \text{ [m}^{-1}\text{]} \quad \text{dozvoljeno} \leq 0,50 \text{ [m}^{-1}\text{]}$$

$$k_{\max} > 2,5 \text{ [m}^{-1}\text{]} \quad \text{dozvoljeno} \leq 0,70 \text{ [m}^{-1}\text{]}$$

Rezultat zadimljenosti u absolutnim jedinicama [m⁻¹] je **aritmetička srednja vrijednost** sa poslednjih ispravno očitanih merenja.

$$k_{ar.sred.} = \frac{k_{n-2} + k_{n-1} + k_n}{3}$$

n – broj posljednjeg mjerena
(MAHA)

Prije mjerjenja potrebno je postaviti **sondu** u izduvnu cijev vozila (po potrebi istu učvrstiti kliještim za učvršćivanje).

Sondu treba držati u izduvnoj cijevi samo onda, kada je neophodna za mjerjenje.

Sonde za mjerjenje izduvnih gasova – diesel:

Sonda Ø 10 mm predviđena je za vozila sa izduvnom cijevi do prečnika 70 mm (sonda 1; laka vozila).

Sonda Ø 27 mm predviđena je za vozilu sa izduvnom cevi prečnika preko 70 mm (sonda 2; teška vozila).

1.4.2012. godine – uređaj za odvodnju izduvnih gasova. Obavezna upotreba ovog uređaja.

RADNJE PRIJE MJERENJA

Prije potvrđivanja početka službenog mjerjenja potrebno je obaviti sljedeće radnje:

- ✓ **Vizuelna kontrola i pregled dijelova motora bitnih za EKO test**

Kontrola prije svega izduvnog sistema.

- ✓ **Senzor/i za mjerjenje broja obrtaja**

Na cijevi pod visokim pritiskom između pumpe i odgovarajuće brizgaljke priključuje se piezodavač za mjerjenje broja obrtaja motora.

Kod savremenih konstrukcijskih izvedbi sistema za napajanje postavljanje piezodavača neće biti moguće (common rail ili sistem pumpa-brizgaljka), te također zbog raznih kaveza protiv buke postavljenih oko motora, pa se broj okretaja motora mora mjeriti nekom drugom indirektnom metodom (mjerjenje indirektnim mjeračima broja okretaja motora).

RADNJE PRIJE MJERENJA

Uglavnom radi se o uređaju, koji se priključuje na akumulator vozila (uobičajeno na cigaretni priključak), mjeri promjenjivost napona kojim generator puni akumulator te tu informaciju direktno - pomoću posebnog kabela koji se mora nabaviti ovisno o analizatoru na koji se informacija o brzini vrtnje biti proslijeđena predaje pripadajućem analizatoru.

U zemljama EU, upotreba ovih dodatnih instrumenata je sasvim uobičajena u svakodnevnoj praksi pri provedbi EKO testa.

- ✓ **Postaviti senzor za mjerenje temperature ulja u motoru**
- ✓ **Pripremno zagrijavanje motora na radnu temperaturu**
- ✓ **Kontrola najmanje i najveće brzine obrtaja motora**

CARTEC CET 2000 B



U ovoj prezentaciji biti će dati skraćena procedura rada sa uređajem Cartec CET 2000 B:

(Za druge uređaje biti će date glavne tehničke karakteristike).

UKLJUČIVANJE UREĐAJA

Uređaj uključiti pomoću prekidača na stražnjoj strani uređaja.

- Nakon uključivanja nastupa faza zagrijavanja (trajanje oko 15 minuta) (vrši se testiranje displeja i ostalih dijelova uređaja i njihova priprema za rad)

Zagrijavanje
Molim pričekajte

UZIMANJE NUL TAČKE

Nakon završetka zagrijavanja uređaja automatski započinje proces uzimanja nulte tačke.

CARTEC CET 2000 B



Ovim postupkom uređaj se snabdijeva aktualnim stanjem u okolini. Ovo je vrlo važno radi postizanja što tačnijih rezultata mjerenja.

**Podešavanje nule
Molim pričekajte**

Nakon uspješno obavljene faze uzimanja nulte tačke uređaj se automatski prebaci na glavni program i na displeju se pojavljuje poruka, što nam ukazuje da je uređaj spreman za mjerenje:

**Službeno 1
mjerenje D/N**

Prije potvrde početka mjerenja sastava izduvnih gasova pritiskom tipke DA na uređaju potrebno je postaviti senzore za mjerenje broja obrtaja i temperaturu ulja u motoru:



CARTEC CET 2000 B

ZAKONSKO MJERENJE

Pritisnuti tipku DA i na taj način potvrđujemo početak službenog mjerjenja.

Nakon unosa određenih parametara za vozilo i zakonom predviđenih vrijednosti slijedi poruka:

**Temperatura ulja !
Mjerenje D/N**

Kliknuti na tipku DA i potvrditi da želimo mjeriti temperaturu ulja u motoru. Nakon izvršene radnje na displeju se pojavljuje poruka:

**Umetni mjerač temperature
ulja /D**

Startovati motor automobila i pritiskom na tipku DA potvrditi da je postavljen senzor za mjerjenje temperature ulja u motoru.

CARTEC CET 2000 B



Temperatura ulja : XXXX
Stabilno ? /DA

Nakon što postigne temperatura ulja u motoru od 80 C ili temperatura ulja koju je proizvođač predviđao pritisnuti tipku DA

Provodi se O₂ i HC test

te nakon toga

Podešavanje nule
Molim pričekajte

i ako sve prođe bez problema

Podešavanje nule ispravno

kratko nakon toga slijedi poruka

Službeno mjerjenje
u toku

Umetnuti sondu u izduvnu cijev ispitivanog vozila

Zavisno od toga da li ispitujemo vozilo sa ili bez regulisanog katalizatora izvršićemo

- Mjerenja na praznom hodu vozila bez regulisanog katalizatora
- Mjerenje na praznom hodu vozila i povišenom broju obrtaja za vozila sa regulisanim katalizatorom (Kod uređaja na kojem su vršena testiranja rada da bi se obavilo mjerenja morala su se vršiti dva mjerenja sa dva ispisa na praznom hodu i na povišenom broju obrtaja).

Nakon što se na displeju uređaja stabiliziraju mjerene vrijednosti pojavljuju se poruka:

Tiskanje

Slijedi automatsko ispisivanje izmjerениh vrijednosti, nakon ove poruke slijede poruke:

Provodi se O₂ i HC test

Nakon ovog testa uređaj se vraća u stanje pripreme za novo mjerenje, a na displeju je se javlja poruka:

**Službeno 1
mjerenje D/N**

Isključiti motor ispitivanog vozila, izvaditi sondu i skinuti senzore.

Na ovaj način završava se proces pregleda izduvnih gasova.

Uređaj ostaje u pripremnom stanju i nije ga potrebno ISKLJUČIVATI između dva mjerena.

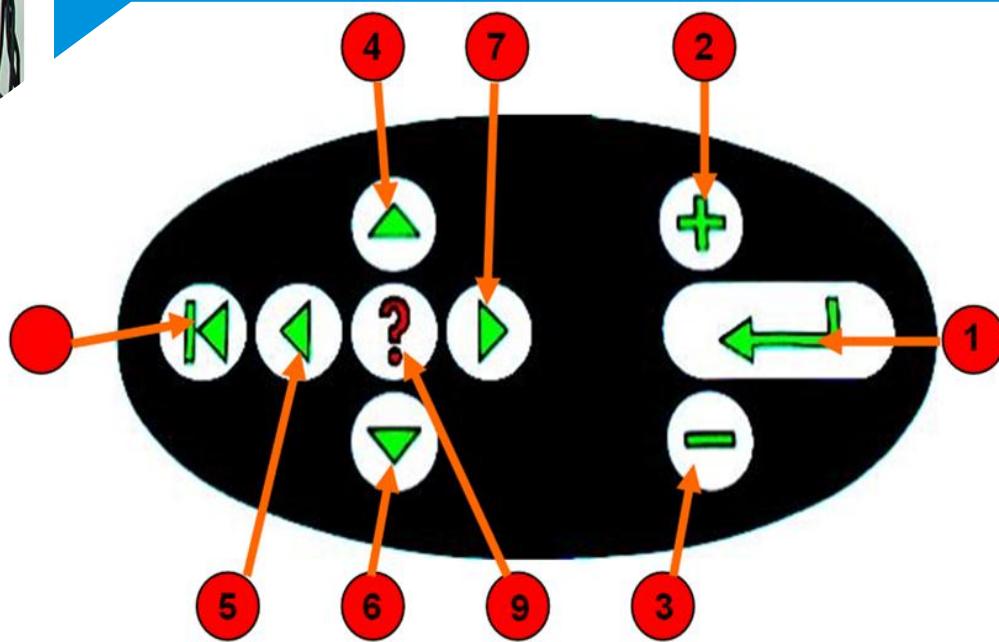


CARTEC CET 2200 C



CARTEC CET 2200 C

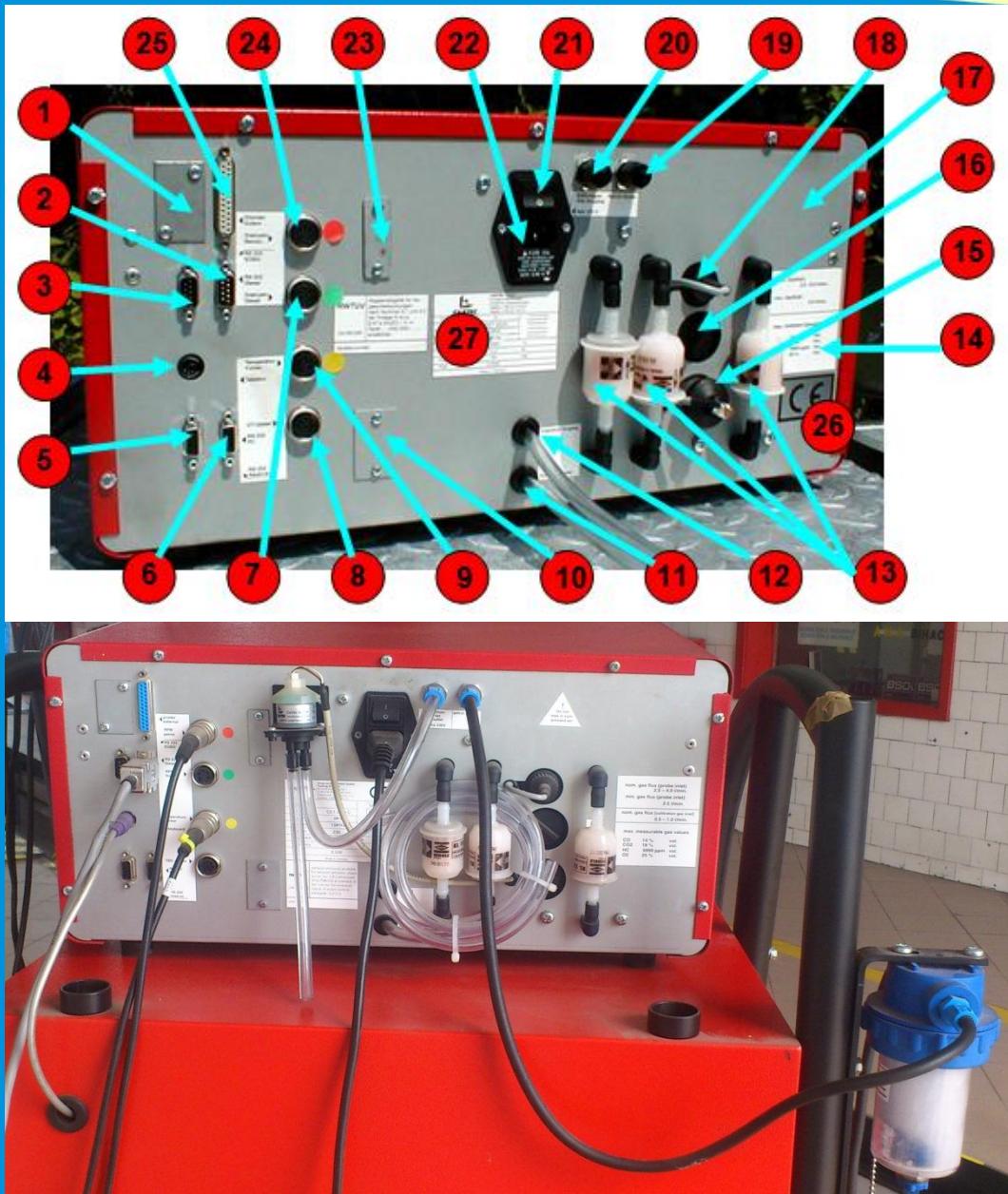
1	Displej u boji
2	Tipkovnica na uređaju
3	Infra crveni – Sensor
4	Poklopac pisača
5	Izlaz papira
6	PC – Tipkovnica
7	Kutija za čuvanje dokumentacije na kotač.



4	„▲“	Prema gore
5	„◀“	Ulijovo
6	„▼“	Prema dolje
7	„▶“	Udesno
8	„Escape“	Prekid funkcije izlaz iz menia
9	„?“	Prikaz pomoćnog teksta

1	„Enter“	Potvrda točke izbornika ,start uređaja
2	„Plus“	Povećati brojčanu vrijednost prema gore
3	„Minus“	Smanjiti brojčanu vrijednost prema dolje

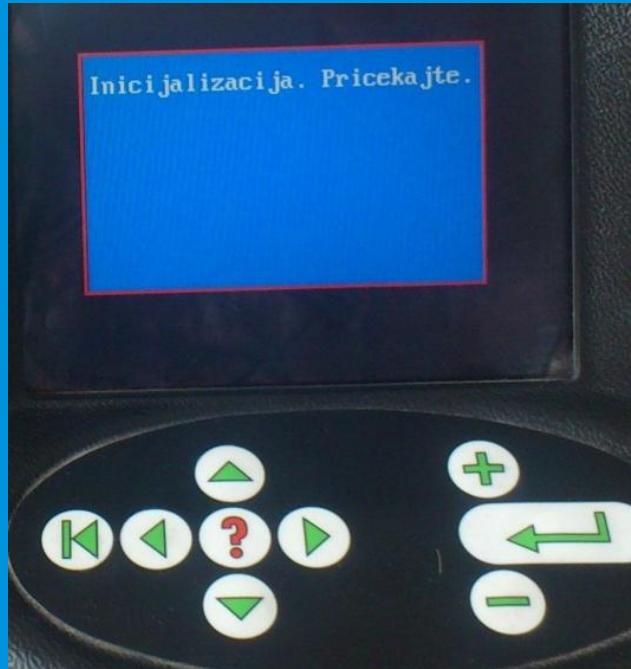
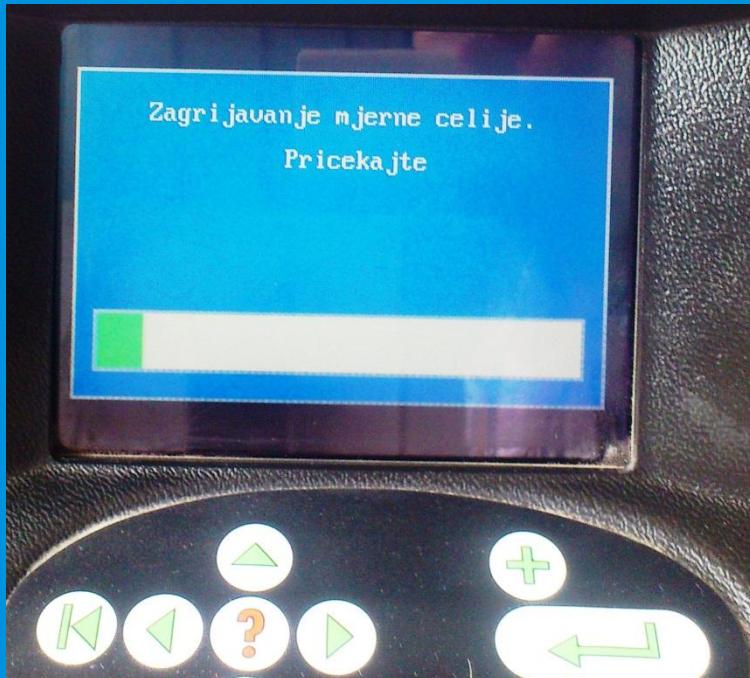
CARTEC CET 2200 C



1	Memorijska kartica baze podataka (Opcija)
2	RS 232 za disel čeliju
3	RS 232 za EOBD
4	PS 2 – priključak za PC – Tastaturu
5	RS 232 Reserva (slobodno)
6	RS 232 veza za PC
7	Ulas signalata broja okretaja disel zelena oznaka
8	Ulas signalata broja okretaja Ot davać (Opcija)
9	Ulas senzora temp. ulja žuta oznaka
10	ASA – Priključak (Opcija)
11	Izlaz za kondenziranu vodu
12	Ulas za svježi zrak
13	Filteri za plin (3 komada)
14	PTB – Oznaka
15	O2 – Sensor
16	NO – Sensor (Opcija)
17	Ulas sonde za mjerjenje motora
18	Senzor protoka
19	Priključak sonde za mjerjenje benzinskih motora
20	Mjerni ulaz plina za kalibraciju
21	Glavni prekidač
22	Priključak 220 V 50 HZ
23	Priključak za stroboskopsku lampu ispit kuta zatvaranja
24	Ulas signalata broja okretaja benzin.motor crvena oznaka
25	Paralelni priključak za eksterni pisač
26	„CE“ –Oznaka dozvole rada

CARTEC CET 2200 C

Nakon uključivanja uređaja putem glavnog prekidača na uređaju uređaj prolazi fazu zagrijavanja.



Svakog dan nakon prvog puštanja u rad – potrebno je da se obavi **TEST NEPROBUSNOSTI**. Važno je da uređaj zadovolji test nepropusnosti, zbog tačnosti izmjerjenih rezultata. Ukoliko je mjerni sistem propustan do dovodi do greške u izmjerenim rezultatima.

Ako uređaj zadovolji ovaj test spreman je za rad.

Procedura: Zatvoriti sondu **gumenim čepom**, te potvrditi tipkom „Enter“ urađeno.

Počinje raditi **pumpa** koja radi podpritisak, koji se mora držati slijedećih **10 sekundi** tokom, kojih se radi ispitivanje. Kada se na displeju pojavi poruka odčepite sondu izvadite čep sa sonde, te učinjeno potvrdite pritiskom na tipku „Enter“.

CARTEC CET 2200 C

Prije pocetka mjernja morate provesti test nepropusnosti

Zatvorite mjeru sondu

Pritisak zraka

Izjednacavanje pritisaka
.Pricekajte

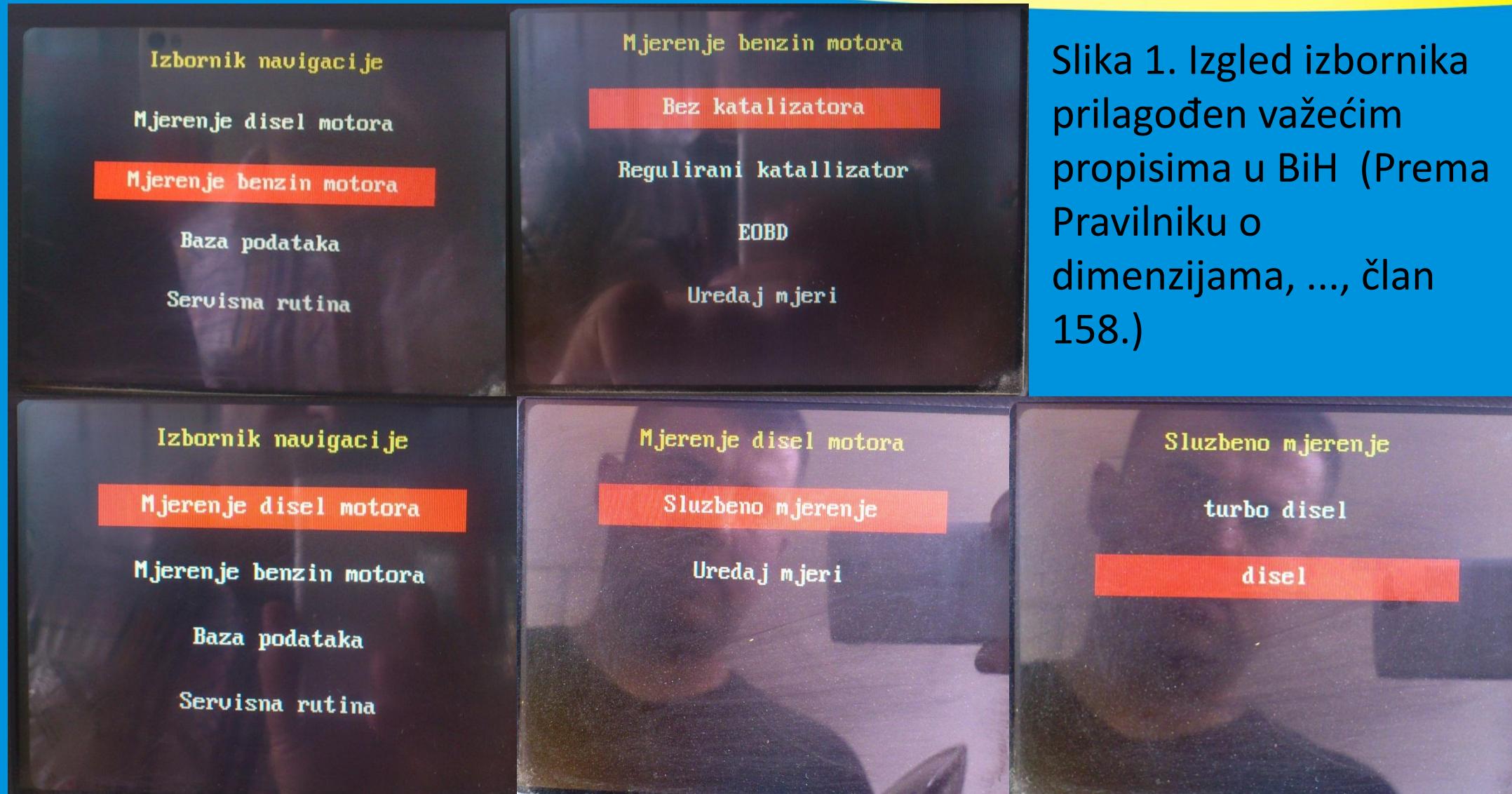
Proujera pritiska
.Pricekajte

Pritisak je uredu



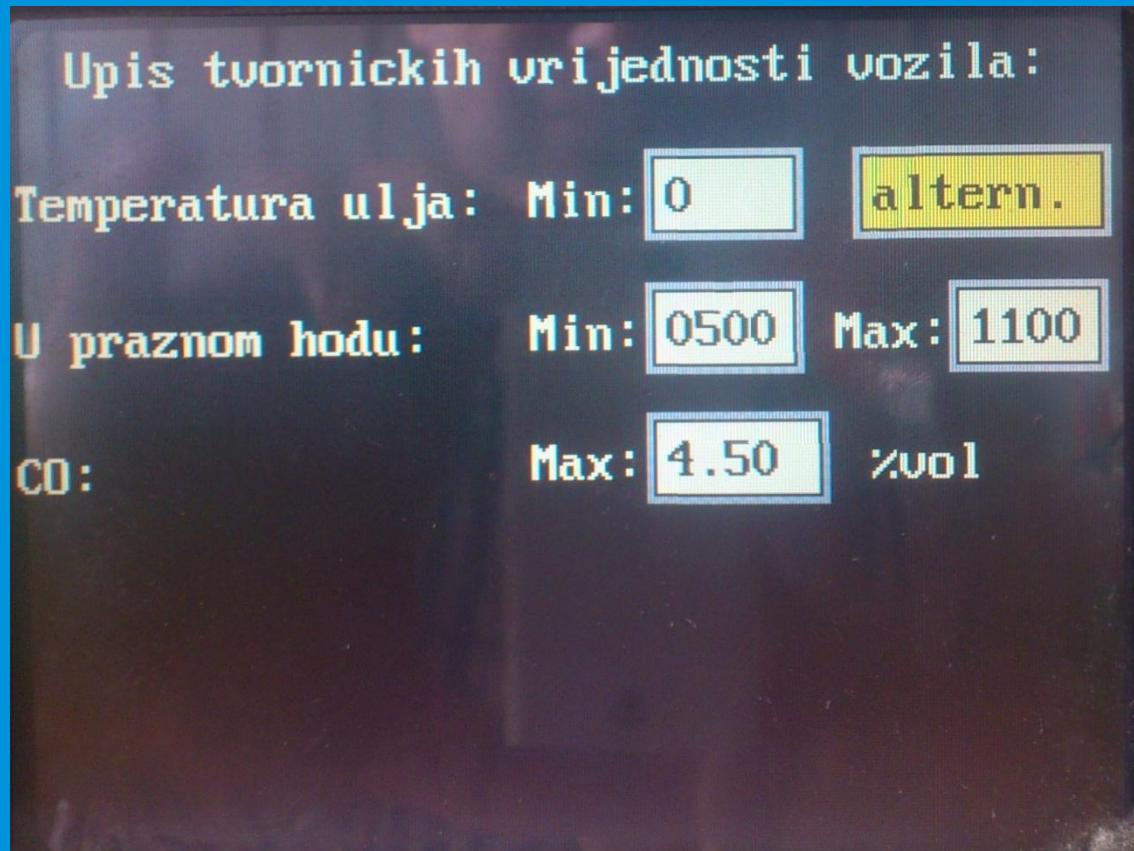
Slika 1. Prikaz poruka na displeju koje se pojavljuju prilikom obavljanja procedure testa nepropusnosti i slika gumenog čepa za zatvaranje sonde.

CARTEC CET 2200 C



Slika 1. Izgled izbornika prilagođen važećim propisima u BiH (Prema Pravilniku o dimenzijama, ..., član 158.)

CARTEC CET 2200 C



Zloupotreba alternativnog mjerjenja temperature ulja u motoru



CARTEC CET 2200 C

Specifications

Power consumption (W)	60 - 140
Warm-up time max. (min)	2
Warm-up time max. smoke cell (min)	10
Humidity (%)	-90
Pressure adjustment	automatic
Exhaust probe hose (m)	8
Emission fine filter (μm)	5
Emission coarse filter (μm)	5
Water filter (μm)	10
Board voltage	230 V / 50-60 Hz
Temperature range ($^{\circ}\text{C}$)	5 - 40
Trolley (kg)	26
Smoke cell - Width (mm)	150
Smoke cell - Height (mm)	410
Smoke cell - Depth (mm)	235
Smoke cell - Weight (kg)	13
Display unit Height (mm)	240
Display unit Width (mm)	510
Display unit Depth (mm)	480
Display unit Weight (kg)	24

Key Features

- Compatible to E-OBD standard
- Measurement CO, HC, CO₂, O₂ - NO_x optional
- Lambda calculation
- Petrol RPM measurement with RPM pincers or RPM antenna
- Oil temperature measurement by oil temperature sensor
- Smoke cell with partial flow measurement
- User's guide via colour display
- Possible input of customer and vehicle specific data
- Automatic message when maintenance work is required
- 4 interfaces RS-232
- Integrated data printer

Measuring range and measuring accuracy:

- **CO:**
 - Range 0-14 Vol.% / Resolution 0,001 (up to 9,999) (0,01 at 10 - 14 Vol.%)
 - at 0-9,999 Vol.% = +/- 0,01 Vol.% or 3% of measured value
 - 10 - 14 Vol.% +/- 5% of measured value
- **CO₂:**
 - Range 0,00 - 18 Vol.% / Resolution 0,01 Vol.%
 - +/- 0,3 Vol.% or 3 % of measured value
- **HC:**
 - Standard: Range 0-9999 Vol. ppm / Resolution 1 ppm
 - Optional: Range 0-20,000 Vol. ppm / Resolution 1 ppm
 - 0-2000 Vol. ppm +/- 4 Vol. ppm or 3 % of measured value
 - 2000-5000 Vol. ppm +/- 5 % of measured value
 - Standard: 5000-9999 Vol. ppm +/- 10 % of measured value
 - Optional: 5000-20,000 Vol. ppm +/- 10 % of measured value
- **O₂:**
 - Range 0,00 - 25 Vol.% / Resolution 0,01 Vol.%
 - +/- 0,1 Vol.% or 5 % of measured value
- **NO:**
 - Range 0-9999 Vol. ppm Resolution 1 ppm
 - > 10 % of measured value
- **Opacity:**
 - Opacity % 0 - 100
 - Opacity K (1/m) 0 - 9,99
 - Accuracy $\pm 2\%$ at max. value
 - 0,01 = Resolution

Characteristics:

- assessment of opacity with free acceleration acc. to EO-18-10
- assessment of opacity by the continuous ECE-R24 test method
- non-dispersive infrared method (NDIR)
- infrared measuring bench for CO, CO₂ and HC
- electro chemical NO_x and O₂
- pressure and temperature compensated
- smoke test cell for partial flow measurement at the exhaust pipe
- meets OIML "0" standard

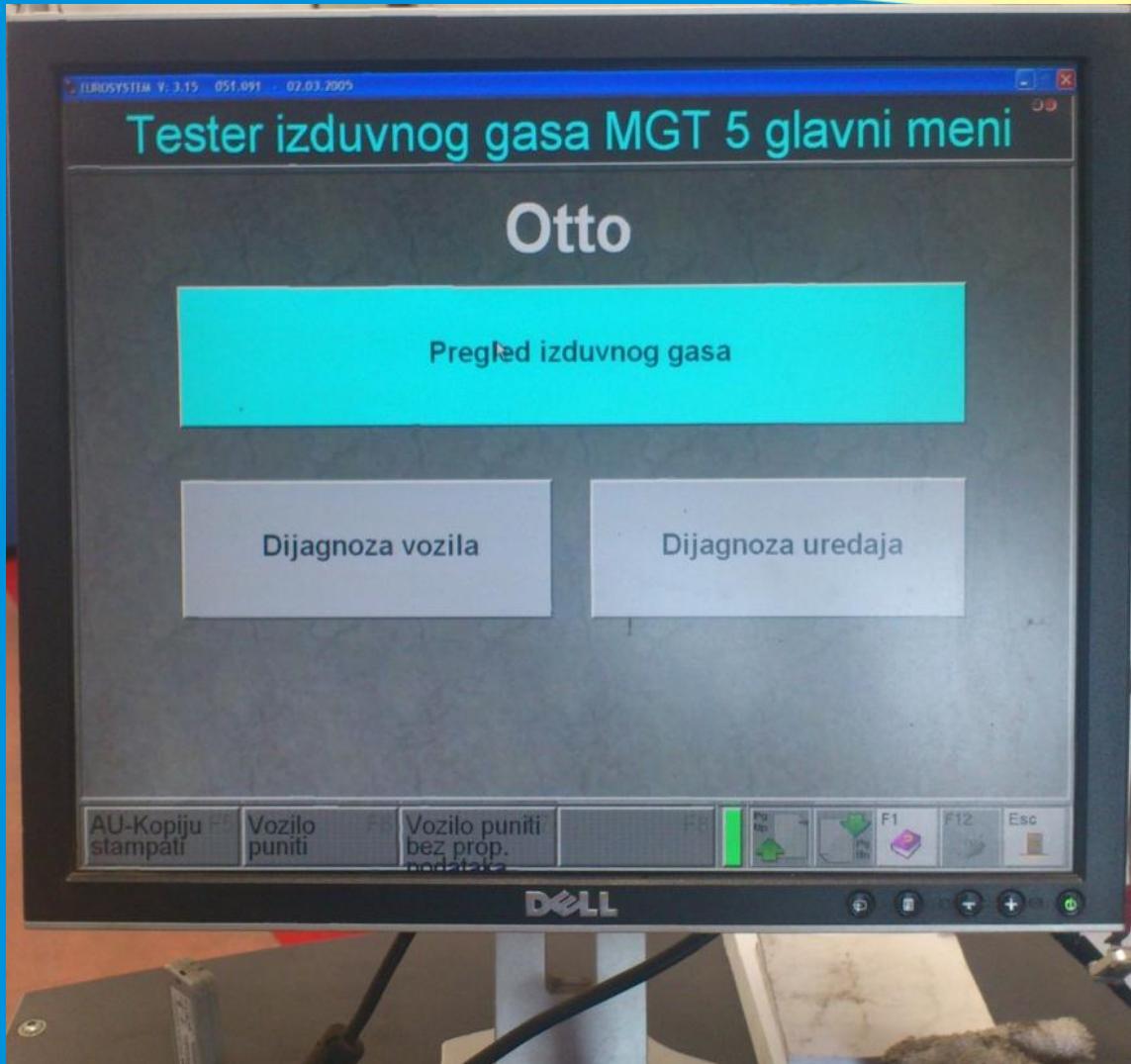
Karakteristike uređaja CARTEC CET 2200 C

MAHA MGT 5



Različite izvedbe MGT 5 uređaja: sa ručnim terminalom, samostalno sa osam LED displeja sa mogućnošću prikaza 4 znamenke, u kombinaciji sa uređajem MDO 2 LON za ispitivanje vozila sa dizel motorom.

MAHA MGT 5





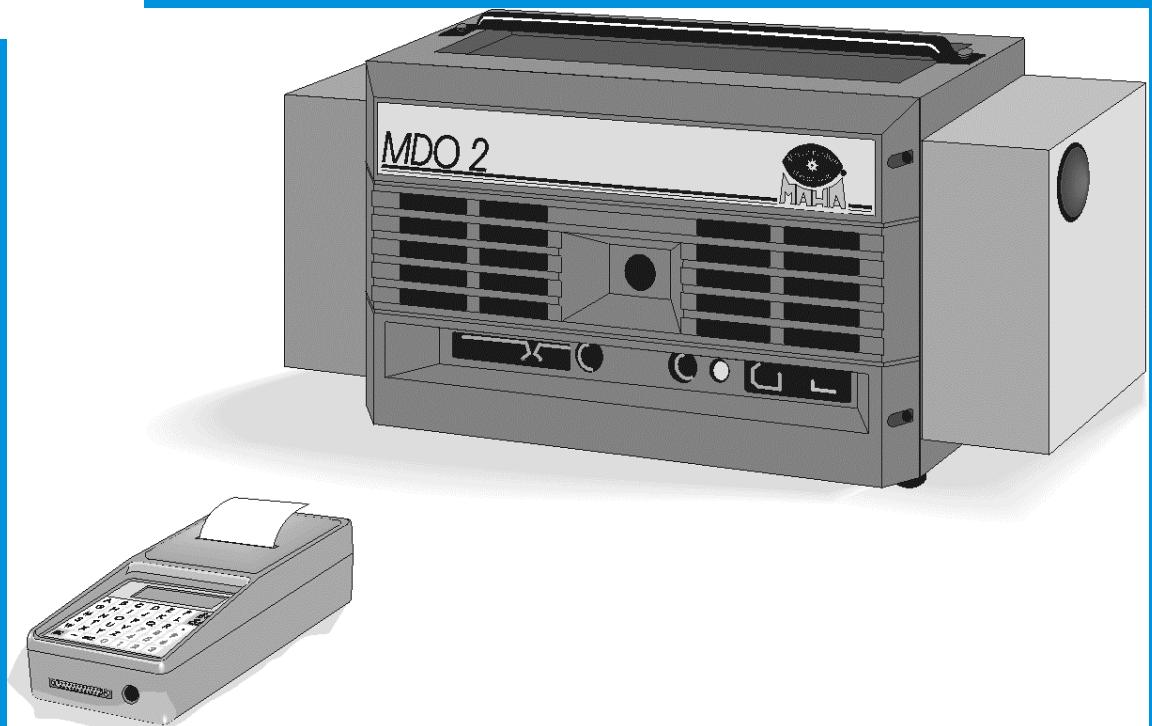
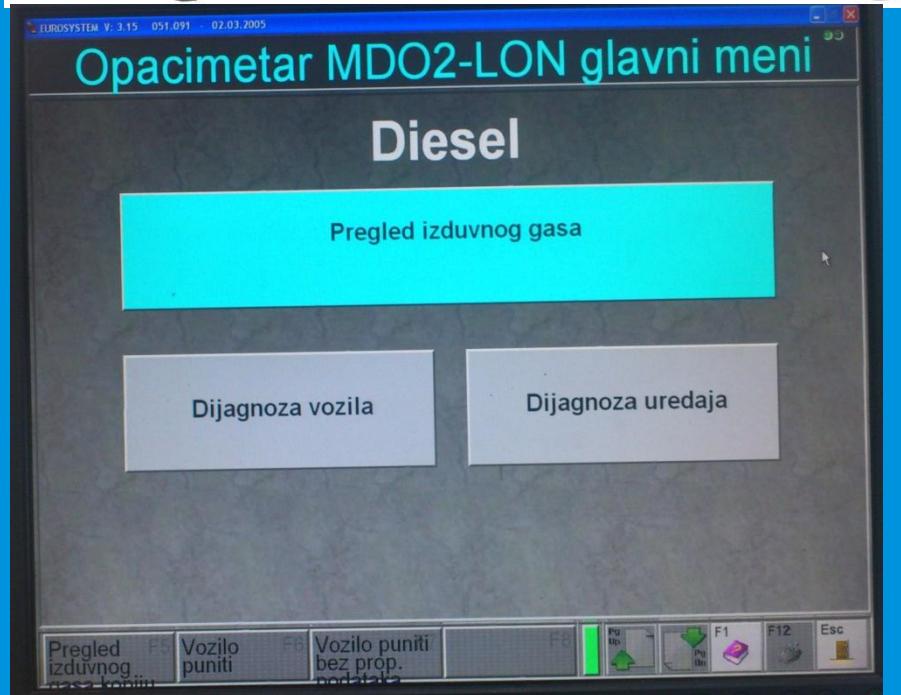
MAHA MGT 5

Measurement gas	CO	CO ₂	HC	O ₂	NO _x
Measurement range	0...15.00 Vol %	0...20.00 Vol %	0...2000 ppm Vol (Hexan) 0 – 4000 ppm Vol (Propan)	0...25.00 Vol %	0...5000 ppm Vol
Measurement accuracy absolute or 5% of Measurement value (the larger value applies)	0.03 Vol %	0.5 Vol %	10 ppm Vol	0.1 Vol %	32...120 ppm Vol measure range dependent
Measurement principle	infrared	infrared	infrared	electro-chemical	electro-chemical
Measurement value resolution	0,001 Vol %	0,01 Vol %	0,1 ppm Vol	0,01 Vol %	1 ppm Vol
Measurement range drift	< ± 0,6 % of measurement range end value				
Warm up phase	min. 30 s, max. 10 min + temperature controlled				
Measurementgas volume flow	3 l/min				
Volume current	automatic, continuous + ca. 1 l/min				
Operational pressure	750...1100 mbar				
Pressure variation	max. error 0.2 % with variations of 5 kPa				
Power supply	85...265 V + 50/60 Hz + 65 W or cable for power supply with connection on 12 - 42 V DC with clamp claw and diode as reverse connection protection 5 m (vehicle battery, optional)				
Induction RPM sensor	100...10000 rot/min + resolution selectable 1 / 5 / 10 / 50 U/min				
Operating temperature	+5...+45 °C + deviation ± 2 °C				
Storage temperature	-10...+60 °C + deviation ± 2 °C				
Oil thermometer	0...+150 °C + resolution 1				
Leakage test	Menu-controlled, once daily				
HC-residue test	Automatic				
Zero adjustment	Automatic				
Calibration	Every 6 months (spec. test gas needed)				
Calibration interval	depends on country specific requirements (Germany: 6 months)				
Interfaces	LON + USB + OBD				
Connections	Oil temperature + RPM (standard RPM-module)				
Dimensions	560 x 240 x 300 mm				
Weight	ca. 10 kg				
Noise emission	The noise emission value which is caused by the pump of the MGT 5 motor gas tester is less than 75 dB(A) in the area of the work place of the operating personnel. The noise emission during the test can be up to 105 dB(A) due to the noise of the vehicle motor. Therefore, the surrounding work places should be appropriately protected from noise!				

Na slici je dat prikaz tehničkih podataka za uređaj MAHA MGT 5, izdvojeno:

- radna temperatura +5 ... +45 °C (odstupanje ± 2 °C) ;
- temperatura skladištenja -10 ... +60 °C (odstupanje ± 2 °C) ;
- Vrijeme zagrijavanja min. 30 s, max. 10 min.

MAHA MDO 2 i MDO 2 LON





MAHA MDO 2 i MDO 2 LON

Technical Data MDO 2 LON

MDO2-LON Basic Unit

ELECTRICAL DATA

Power supply, power supply system 230 V AC / 50 Hz

Power supply, vehicle power supply system..... 12 V / 24 V DC

Measurement principle Absorption photometry

Power consumption average: 100 W; maximum: 130 W

PHYSICAL DATA

Measurement chamber length..... 430 mm

External diameter 28 mm

Internal diameter..... 25 mm

Heating of the test chamber Jacket heating

Heat up time ca. 3 min.

Test chamber construction material V2A



MAHA MDO 2 i MDO 2 LON

Projector pulsed green LED-Light (567 nm)
Detector temperature-compensated
Photodiode, shielded from scattering light

MEASURING RANGE

Turbidity..... 0...100 %
Absorption coefficient 0...9.99 1/m
RPM..... 400...8000 rev/min
Oil temperature..... 0...150 °C
Operating temperature 0...50 °C
Storage temperature..... -10...+60 °C

CASING

Height ca. 245 mm
Width ca. 240 mm
Length ca. 550 mm
Weight ca. **13 kg**

MAHA MDO 2 i MDO 2 LON

Basic Unit

Electrical Data

Measuring principle:	absorption photometry
Voltage supply (mains supply):	230 V AC / 50 Hz
Voltage supply VEH on-board power supply:	12V / 24V DC
Power consumption:	average: 100 W maximum: 130 W

Physical Data

Measuring chamber length:	430 mm
External diameter:	28 mm
Inside diameter:	25 mm
Heating of the measuring chamber:	jacket heating
Heating-up time:	approx. 3 min.
Material of the measuring head:	V2A
Projector:	pulsed green LED light (567 nm)
Detector:	temperature comp. photodiode; shielded from scattered light
Working temperature:	0...50 °C
Storing temperature:	-10°C ... +60°C
Casing dimensions (H x W x L):	approx. 140 x 210 x 560 mm
Weight:	approx. 13 kg

MAHA MDO 2
tehnički podaci

MAHA MDO 2 i MDO 2 LON

3.3.12 Oil Temperature Measurement

The oil temperature measurement can be done with or without an oil temperature sensor. With an inserted oil temperature sensor, wait until the target value of the oil temperature is reached. When oil temperature is entered manually, the measurement is automatically continued.

Oil temperature measurement without oil temperature sensor:

If no oil temperature sensor is inserted, then the request is made to either insert the sensor or to enter the oil temperature via the keyboard.

- 1 Enter the oil temperature via the digit keys or connect the oil temperature sensor.

Connect probe or
input oil temp.

If the [ENTER] key is used instead of the entry of the oil temperature, the measurement will also be continued.

Oil temperature measurement with oil temperature sensor:

If an oil temperature sensor is inserted wait until the oil temperature reaches or exceeds the oil temperature target value.



To prevent vehicle damage, it is recommended that the measuring program only be continued if the motor is warm. (min. 80 °C).

HVALA NA PAŽNJI