

3511

NOISE INSPECTOR

Navodilo za uporabo modela 3511 in 511

2003



INDUSTRIJSKI MERILNI SISTEMI d.o.o.

Cesta Ljubljanske brigade 23a,
SI-1000 Ljubljana, Slovenija
Tel: 01 50 00 930 Faks: 0590 72 748
www.ims.si email: info@ims.si

HRUP MOTORNIH VOZIL

Merilna oprema in postopek merjenja

HRUP MOTORNIH VOZIL	2
OPREDELITEV	4
MERILNA OPREMA	4
IZBIRA MESTA MERITVE	5
NASTAVITVE.....	5
<i>Način dela:</i>	7
<i>Število vrtljajev:</i>	7
<i>Število cilindrov (valjev) ali Zunanja naprava:</i>	7
<i>Mejna vrednost:</i>	8
MERITVE	8
IZPIS PODATKOV	9
DATOTEKE*	9
MERITEV OZADJA*.....	9
SLM KALIBRACIJA	9
STANJE BATERIJE	9
MERITEV HRUPA ODZRAČEVANJA ZAVORNEGA SISTEMA (SAMO TOVORNA VOZILA)	10
PODROBNE NASTAVITVE	11
<i>Jezik</i>	12
<i>Toleranca</i>	12
<i>Čas za zagon</i>	12
<i>Čas trajanja meritve</i>	12
<i>Izbira zunanje naprave</i>	13
<i>Vključitev meritve hrupnosti odzračevanja zavor</i>	13
<i>Odštevana vrednost v dB</i>	13
<i>Število meritev</i>	13
<i>Vrednotenje rezultata</i>	13
<i>Meri hrup ozadja na začetku</i>	13
<i>Kalibracija</i>	13
<i>Podatki hrupa</i>	13
<i>Baterija</i>	14
<i>Zamenjava papirja v tiskalniku</i>	14
<i>Merilni sistem 511 obsega naslednje komponente:</i>	14

PERIODIČNA KALIBRACIJA MERILNEGA SISTEMA 14

Navodilo za izvajanje meritev hrupnosti motornih vozil v skladu s Pravilnikom

Opredelitev

Navodilo se omejuje smo na dva člena pravilnika (70 in 71), ki obravnavata metodo merjenja in vrednotenja rezultatov za pridobitev potrdila o hrupnosti vozila. Za pridobitev ustreznosti glede mejnih ravnih ravni hrupa tovornega vozila je potrebno opraviti naslednje meritve:

- Meritev hrupa motorja in
- Meritev hrupa odzračevanja zavornega sistema (samo tovorna vozila)

Za osebna vozila se opravlja samo meritev hrupnosti motorja.

Vse meritve se izvajajo na mirujočem vozilu, pod pogoji opisanimi v nadaljevanju.

Meritev hrupa motorja se izvaja na prostoru, kjer so odbojne površine od mesta meritve oddaljene najmanj 3m, s tem, da je motor v prostem teku in ogret na delovno temperaturo. Mrzel motor povzroča do 3dB višji hrup. Pri izvajanju meritev naj bosta prisotna samo tehnika kontrolorja. Za pravilno izvajanje meritve mora biti izpolnjen pogoj, da je obstoječi hrup ozadja L_{Max} vsaj 10 dB nižji od najvišjega hrupa, ki ga povzroča merjeno vozilo na merilnem mestu. Obstoječi hrup ali hrup ozadja je del merilnega protokola, ki ga občasno preverjate v meniju Obstoječi hrup ozadja. Če ste meritev opravili se le ta izpiše v poročilu.

Merilna oprema

Za izvajanje predpisane meritve uporabite merilni sistem »Noise Inspector«, model 511, ki omogoča popolnoma samodejen postopek merjenja in vrednotenja izmerjenih rezultatov. Merilna oprema izpolnjuje tehnične zahteve za merilnike zvoka SIST EN 60651 in SIST EN 60804 za Tip 1. Prvi razlog za uporabo merilnika tehničnih zahtev Tip 1 je v tem, da ga za tovrstne meritve predpisujejo vsi mednarodni standardi, direktive in pravilniki.

Drugi razlog za uporabo merilnika Tip 1 je v tem, da se klasifikacija merilnikov za merjenje zvoka zaradi novih zahtev in tehnologij spreminja. Nova razvrstitev glede tehničnih zahtev je bila sprejeta leta 2000 in se že uveljavlja v praksi. Glavna novost je v tem, da se merilniki razreda točnosti 2 umikajo iz uporabe, ker jih ne podpira noben standard. V uporabi ostajata samo še Tip 0, ki se spremeni v Class 1 in Tip 1, ki se spremeni v Class 2. Po novi zakonodaji bo za merilnike zvoka uporabljena nova tehnična zahteva EN/IEC 61672 Class 1. Nova razvrstitev pomeni ožje tolerance glede natančnosti, večjo zanesljivost in strožje kriterije glede vpliva okolja na merilno negotovost. Nova klasifikacija je že sprejeta v vseh državah evropske skupnosti in bo obvezna tudi v Sloveniji.

»Noise Inspector« sestavljajo naslednje komponente:

- Merilni mikrofoni na podaljševanem kablu z zaščitno gobico
- Merilnik zvoka Bruel&Kjaer model 2239A
- Kovček z vgrajeno kontrolno enoto in tiskalnikom
- Signalne LED
- Stojalo za mikrofoni
- Držalo mikrofona



Izbira mesta meritve

Meritev je potrebno izvesti v neposredni bližini izpušnega sistema tako, da mikrofona postavite 0,5m od ustja izpušne cevi, pod kotom $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$. Mikrofona naj bo nameščen v višini izpušne cevi, vendar ne nižje kot 20cm od tal.

Tovorna vozila: Pri vertikalni izpušni cevi je potrebno mikrofona dvigniti na višino ustja izpušne cevi v oddaljenosti 0,5m in pod kotom $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$ glede na vertikalno os izstopa iz izpušne cevi. Mikrofona naj bo usmerjen navzgor.

Če ima vozilo dva izpušna sistema se meritev opravi za vsak izpušni sistem posebej, upošteva pa se višja vrednost.

Nastavitve

Pred meritvijo naj bo vozilo segreto na delovno temperaturo.

Vse potrebne nastavitve se izvajajo preko zaslona na čelni plošči 511 in s pomočjo ikon **▲** **▼** OK in C.

Pomen ikon:

▲ - Pomik navzgor in večanje izbrane vrednosti

▼ - Pomik navzdol ni manjšanje izbrane vrednosti

> - Izbira mejja

OK – potrditev izbire

C – preklic nastavitve ali izbire

Vključite merilnik 511 (3638). Na zaslonu se izriše informacija o stanju baterij, verziji programske opreme in preverjanju strojne opreme. Postopek vklopa in priprave merilne naprava traja približno 18s. Po uspešnem zagonu se na zaslonu izpiše sporočilo: Pripravljen.

Prikaz osnovnega menija za nastavitve analizatorja

Vklop

Pripravljen	Meni	Izbira	Nastavitev		
	>Nastavitve	OK	> Št. vrtljajev	OK	985 do 8000 o/min
			Št. cilindrov	OK	1 do 12
			Tip motorja	OK	2 / 4 taktni
			Mejna vrednost	OK	60 dB do 100 dB
	Meritev	OK	Čakam pogoje		
	Izpis podatkov	OK	Izpis zadnje meritve		
	Datoteke*	OK	Za kasnejšo uporabo		
	Meritev ozadja*	OK	Za kasnejšo uporabo		
	SLM Kalibracija*	OK	Nova kalibracij	OK	Opravi ročno kalibracijo in pritisni OK
			Izpis	OK	Izpis rezultata kalibracije
	Stanje baterij	OK	Prikaz kapacitete baterije		

C – Prekliči. S pritiskom na **C** se vrnete za en korak nazaj ali v predhodni menu.

* - Funkcija namenjena za kasnejšo uporabo ali spremenjeno zakonodajo

S pritiskom na katero koli ikono aktivirate osnovni meni nastavitve v katerem s pomočjo ↓ in ↑ pomikate med meniji. Mesto izbire je označeno z > in ga potrdite z **OK**:

- Nastavitve
- Meritve
- Izpis podatkov
- Datoteke*
- Meritev ozadja*
- SLM kalibracija*
- Stanje baterije

Funkcije, ki so označene z zvezdico so namenjene za kasnejšo uporabo ali specifične zahteve tujih zakonodaj. Po vklopu se merilnik postavi v meni Nastavitve. Nastavitve odprete s pritiskom na OK in nastavite naslednje parametre:

Način dela:

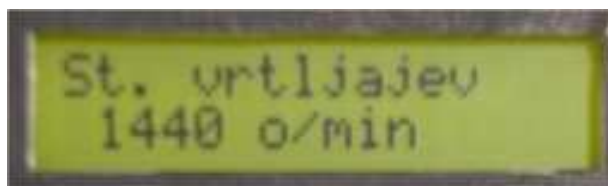
S pomočjo \downarrow in \uparrow izberete med Merim motor ali Merim zavore in potrdite z OK

Nastavljate naslednje:

- Število vrtljajev (od 985 do 8000 vrt/min pri 6 valjih)
- Število cilindrov ali Zunanja naprava (1,2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12)
- Mejno vrednost v dB

Število vrtljajev:

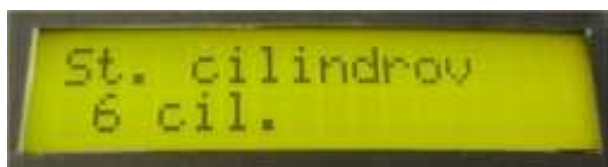
S pomočjo \downarrow in \uparrow nastavite $\frac{3}{4}$ vrtilne hitrosti največje moči motorja. Kratki pritiski na ikono povzročijo spremembo vrednosti za 5 enot, daljši pritisk (več kot 2s) pa za 100 enot. Podatek o številu vrtljajev pri katerih je potrebno izvesti meritev je vpisan na dokumentu o tipskem preizkusu, ki ga mora imeti vsako vozilo. Večino meritev se izvaja v območju od 1350 vrt/min do 5000 vrt/min. Če motorno vozilo nima dokumenta o tipski odobritvi, se meritev izvede pri vrtljajih, ki jih izračunate po naslednjem postopku: *Maksimalni vrtljaji na merilniku vrtljajev x 0,75 če je maksimalno število manjše od 5000 vrt/min ali maksimalni vrtljaji x 0,5 če je maksimalno število vrtljajev večje ali enako 5000 vrt/min* (maksimalni vrtljaji so na prehodu v rdeče polje). Nastavitev potrdite s pritiskom na ikono OK.



Število cilindrov (valjev) ali Zunanja naprava:

Če za zaznavanje vrtljajev uporabljate zunanjo enoto Rotofon (Maha), potem število vrtljajev nastavite na Rotofonu. Nastavitev izvedete po standardnem postopku tako, da izberete pravo število valjev in način delovanja (Mode) 3. Sponke merilnega kabla priključite na baterijo avta. Medtem, ko motor teče v prostem teku pritisnite tipko TUNE na Rotofonu. Merilni sistem in ROTOFON povežete s priloženim kablom. Konektor za priključek Rotofona je na zunanji sprednji strani zaščitnega kovčka. Merilni sistem samodejno prepozna zunanji priključek, vendar ga je potrebno priključiti pred vključitvijo merilne naprave.

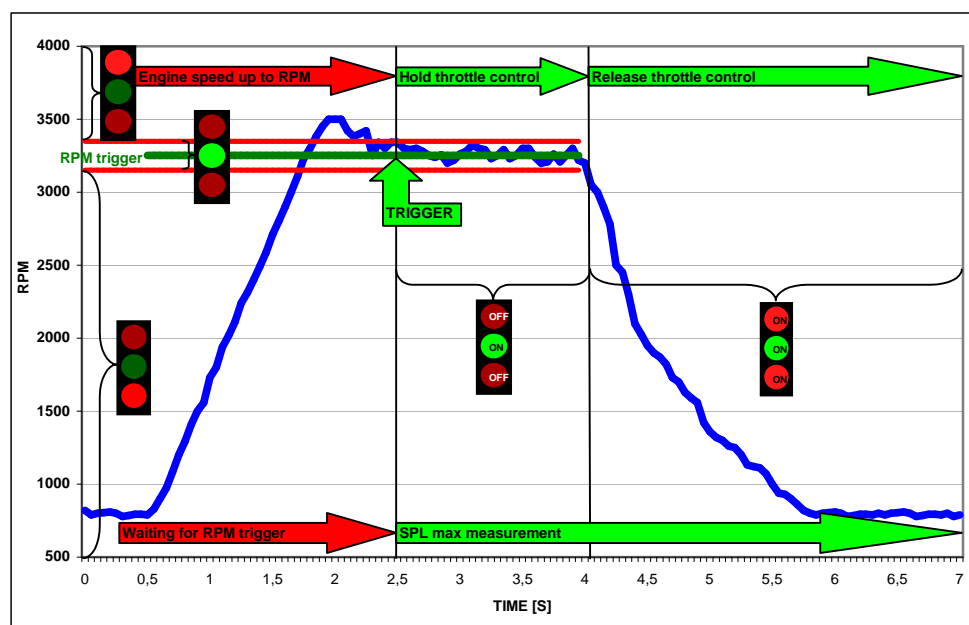
Za tovorno vozilo ne potrebujete zunanje naprave MAHA.. S pomočjo \downarrow in \uparrow nastavite število cilindrov (valjev), ki jih ima merjeno tovorno vozilo. Nastavitev je zelo pomembna tako iz vidika pravilnega prikaza vrtilne hitrosti, kot tudi iz vidika analize vrtilne hitrosti. Območje nastavitve je od 1 do 12 valjev. Podatek o številu valjev je razviden iz dokumenta o tipskem preizkusu vozila. Nastavitev potrdite s pritiskom na ikono OK.



Mejna vrednost:

Mejno vrednost je potrebno vpasti zaradi pravilnega vrednotenja izmerjenih rezultatov in jo najdete v dokumentu o tipnem preizkusu motornega vozila. S pomočjo ↓ in ↑ vpišete vrednost v dB(A), ki je navedena v tabeli ali poglavju o rezultatih meritev mirujočega vozila. Območje nastavitve je od 80 do 100dB(A).

Pri merjenju in vrednotenju hrupa izstopajočega zraka iz pnevmatskega zavornega sistema mejne vrednosti ni potrebno vpisovati, saj je določena na vrednost 72dB(A).

Meritve

Grafični prikaz poteka meritve

S pritiskom na ikono OK se na zaslonu pojavi napis Čakam na pogoje, kar pomeni, da se bo meritev pričela takoj, ko bodo vrtljaji znotraj dovoljene tolerance. Istočasno se prižgeta leva in desna rdeča lučka. Pogoj za začetek meritve je prava vrtilna hitrost (število vrtljajev) in zadostna reven zvočnega tlaka (nad 60 dB(A)). Rdeča lučka na levi opozarja, da so vrtljaji prenizki – pod prednastavljeno vrednostjo. Rdeča lučka na desni strani semaforja prikazuje previsoko število vrtljajev. V trenutku, ko motor doseže vrtilno hitrost, ki je znotraj tolerance, rdeče lučke ugasnejo, prižge se zelena lučka, na zaslonu pa se izpiše Držite vrtljaje. Vrtljaji morajo biti stabilni najmanj 2 sekundi. Izpiše se Meritev teče. Potek meritve je na zaslonu prikazan z zaporedno številko meritve, nivojem hrupnosti v dB(A) odštevanjem časa trajanja meritve v sek. V času, ko sveti zelene lučka, je potrebno vrtljaje ohranjati konstantne, ko pa lučka prične utripati, pedal za plin spustite, da vrtljaji padejo v prosti tek. Ponovno zasvetita obe rdeči lučki. S tem je ena meritev končana. Postopek je potrebno ponoviti najmanj trikrat, oz. tolikokrat, da so tri meritve znotraj tolerance 2 dB. Rezultat meritve se vedno izpiše na zaslonu. Takoj, ko je pogoj treh meritev izpolnjen, se na tiskalniku izpišejo vse tri vrednosti (zaokrožene), mejna vrednost in preračunana vrednost. Tehtano izmerjeno vrednost L_{max} dobimo tako, da od izmerjene vrednosti odštejemo 1dB zaradi možne napake in dodatna 2dB zaradi starosti vozila.

Primer:

Mejna vrednost (L_{mejna}) je 90dB(A),

Izmerjene vrednosti so 91,9, 92,7 in 92,3. Vse meritve so znotraj tolerance 2dB. Vrednosti zaokrožimo na 92, 93 in 92 dB.

Poiščemo najvišjo zaokroženo vrednost, to je 93 dB

Od izbrane vrednosti odštejemo 1 + 2 dB in dobimo vrednost 90dB.

Tako dobljeno vrednost primerjamo z mejno vrednostjo L_{mejna} in če je:

$L_{mejna} < od L_{max}$ obremenitev ni prekomerna (USTRZA)

$L_{mejna} = L_{max}$ obremenitev ni prekomerna (USTREZA)


$L_{mejna} > od L_{max}$ obremenitev je prekomerna (NE USTREZA)

Zgornji primer prikazuje način vrednotenja, ki ga samodejno opravi merilna naprava »Noise Inspector« model 511 in kontrolorju tehniku ni potrebno ničesar preračunavati.

V merilni karton vpišete preračunano vrednost in oceno »ustreza« ali »ne ustreza«.

Meritev lahko kadarkoli prekinete s pritiskom (> 2sek) na tipko C.

Izpis podatkov

Iz menija Meritev se s pomočjo ikone  prestavite v meni Izpis podatkov. Meritev mora biti zaustavljena, in s pritiskom na OK sprožite izpis podatkov na tiskalnik. Izpišejo se tisti podatki, ki so v trenutku aktiviranja OK v delovnem spominu.



Datoteke*

Funkcija je enaka Raziskovalcu in je namenjena urejanju izmerjenih rezultatov za prenos na računalnik. Trenutno funkcija še ni aktivirana.


Meritev ozadja*

Nekatere evropske zakonodaje zahtevajo merjenje hrupnosti ozadja, kot pogoj za izvedbo meritve. Meritev traja 10s in se shrani v spomin. Meritev se izvede pri vozilu z izključenim motorjem. Rezultat meritve se izpiše na tiskalniku, po uspešno opravljeni meritvi hrupnosti vozila. V Sloveniji se meritev ozadja še ne izvaja. Funkcija je aktivna in jo lahko uporabljate.

SLM Kalibracija

Na izbiro je Nova kalibracija ali Izpis zadnje kalibracije. Pri Novi kalibraciji sledite navodilu na zaslonu merilnika zvoka 2239. Po opravljeni kalibraciji merilnika pritisnite OK in šele nato izklopite kalibrator. Rezultat kalibracije bo shranjen v spomin in bo na voljo za izpis.


Stanje baterije

Ponoven pritisk na  odpre meni za preverjanje stanja baterij. Kapaciteta baterije je predstavljena grafično z vrednostjo preostanka kapacitete baterije v %. Instrument normalno

deluje do vrednosti 25%. Napajanje je izvedeno s pomočjo akumulatorske baterije 6V, 7,2Ah, kar zadošča za najmanj 8 ur neprekinjenega delovanja.

Stanje baterije

95%



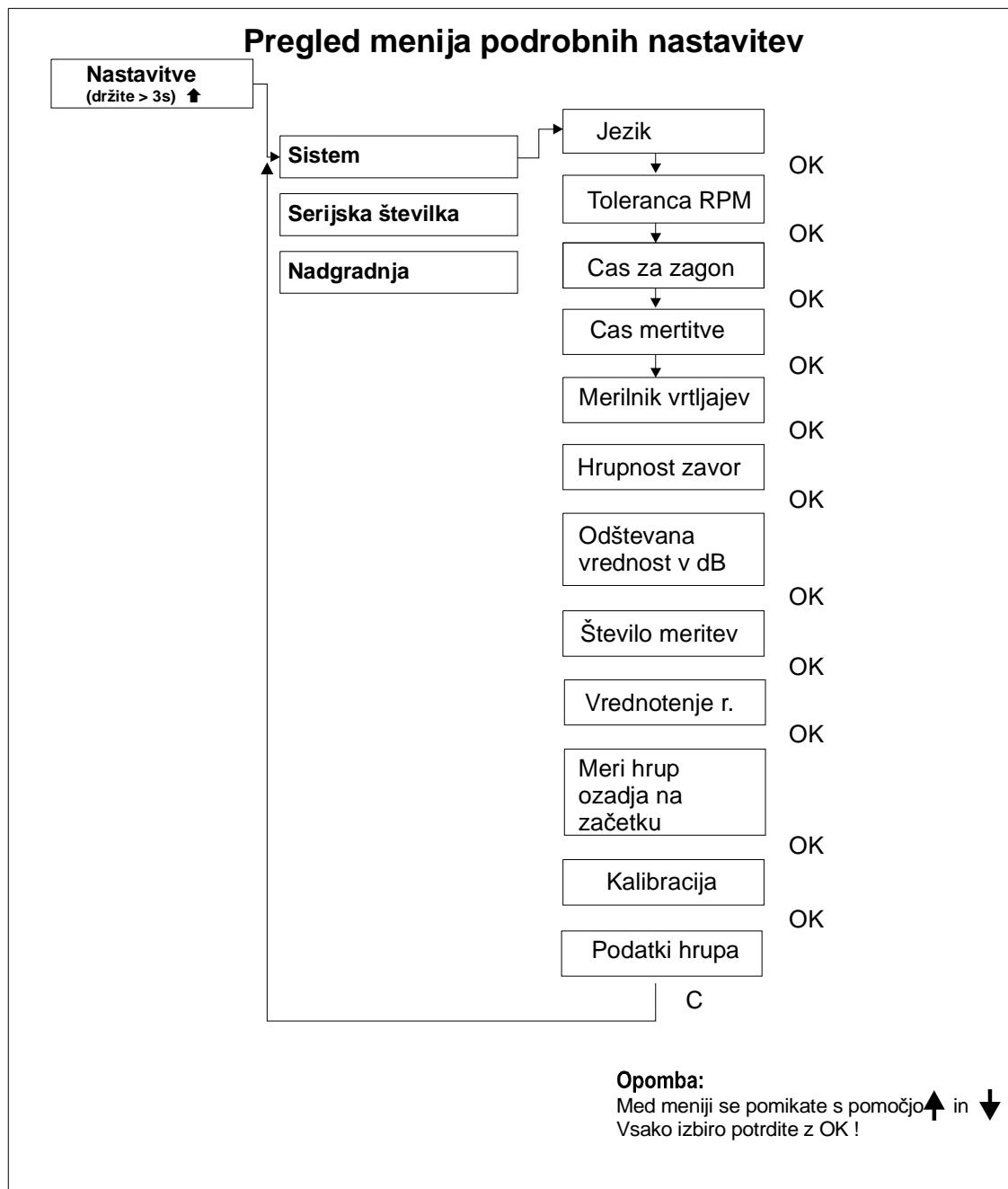
Meritev hrupa odzračevanja zavornega sistema (samo tovorna vozila).

Za izvedbo meritve je potrebno v drugem koraku Nastavitev namesto Merim motor s pomočjo ⬇ izbrati Merim zavore. Izbiro potrdite z OK. V naslednjem koraku s pomočjo ⬇ in ⬆ določite mejno vrednost v dB(A). Mejno vrednost najdete v dokumentu P6. Vrednost potrdite z OK. Merilna naprava se postavi v stanje pripravljenosti in prižge se rdeča lučka (Ročni start – Pritisnite OK). Ko je tlačni rezervoar napolnjen in motor zaustavljen, eden od kontrolorjev starta meritev s ponovnim pritiskom na OK, drugi pa prične z odzračevanjem zavornega rezervoarja. Aktivira se zelena utripajoča lučka in napis Meritev teče..... V drugi vrstici zaslona je napisana zaporedna številka meritve Mxx in čas trajanja meritve X s.

Po opravljenih treh meritvah na eni strani motornega vozila je enako Meritev potrebno opraviti še na nasprotni strani vozila. V merilni list se vpiše višja vrednost od obeh.

Podrobne nastavitve

V meni podrobnih nastavitve vstopite tako, da več kot 3s držite pritisnjeno tipko **↑** medtem, ko je na zaslonu izbran meni Nastavitve.



Podrobne nastavitve obsegajo naslednja področja:

- Izbira jezikovne različice (Italjanski, Francoski, Nemški)
- Tolerančna meja za vrtljaje (od 0% do 10%)

- Čas potreben za zagon (čas ko morajo biti vrtljaji znotraj tolerance)
- Čas trajanja celotne meritve
- Merilnik vrtljajev (Maha, Cartec, CA23)
- Vključitev meritve hrupnosti odzračevanja zavor (Da / Ne)
- Izbira vrednosti, ki se odšteva od rezultata
- Število potrebnih meritev
- Način vrednotenja rezultatov merjenja (Najvišja vrednost L_{MAX} ali povprečna srednja vrednost)
- Izbira meritve hrupa ozadja (Meritve ozadja na
- Kalibracija merilnika vrtljajev
- Podatki hrupa

Podrobne nastavitve odprete tako, da ob napisu na zaslonu Nastavitve držite pritisnjeno ikono ▲ najmanj 3 sekunde. Odpre se meni Podrobne nastavitve. Prvi korak je izbira jezikovne različice:

Jezik

S pomočjo ▲ izberete med Slovenskim, Italjanskim, Francoskim, Angleškim in Nemškim jezikom.

Izbiro potrdite z OK.

Toleranca

Toleranca se nanaša na natančnost merjenja vrtljajev in je nastavljiva v območju od +/-1% do +/-10% od izmerjene vrednosti. Pravilnik zahteva 3% natančnost.



Če vrtljajev s takšno natančnostjo ne morete stabilizirati, Toleranco povečate na vrednost 4 ali 5%.

Izbiro potrdite z OK.

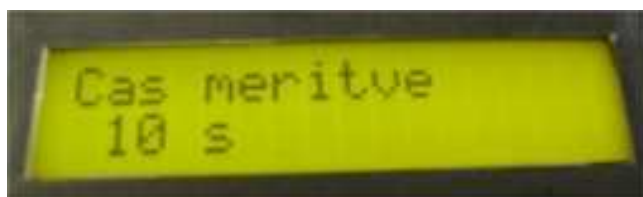
Čas za zagon

Čas potreben za stabilizacijo vrtljajev. Nastavite čas v sekundah, znotraj katerega morajo biti vrtljaji v toleranci

Čas trajanja meritve

S pomočjo ▲ in ▼ nastavite čas potreben za izvedbo ene meritve. Glede na izkušnje je optimalen čas me 6 in 8 sekund. Za večino meritev je nastavev 7s ustrezna in velja za merjenje hrupa motorja in zavor.

Izbiro potrdite z OK.



Izbira zunanje naprave

V meniju izberete zunanjo napravo, ki jo boste uporabljali za detkcijo vrtljajev na motornih vozilih.

Vključitev meritve hrupnosti odzračevanja zavor

DA, v tem primeru se bo v glavnem meniju možnost izbire Merjenja motorja ali Merjenja zavor.

NE, V glavnem meniju ni na voljo izbire merjenja Hrupnosti zavor

Odštevana vrednost v dB

Izberite vrednost med 0 in 5, ki naj se odšteje od končnega rezultata. Skladno s pravilnikom je 2dB

Število meritev

Nastavite število meritev, ki jih je potrebno opraviti v skladu s pravilnikom (3 meritve).

Vrednotenje rezultata

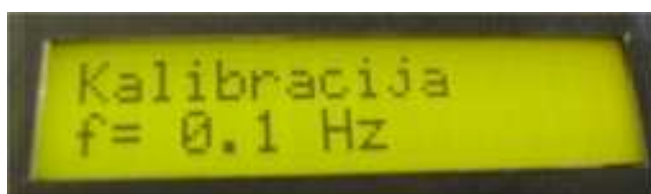
Izirate lahko med Maksimum ali Povprečje. Izberite: Maksimum.

Meri hrup ozadja na začetku

Če želite, da se meritev prične z merjenjem hrupnosti ozadja izberite DA. Normalna nastavitev je NE.

Kalibracija

Meni je namenjen za preverjanje pravilnega delovanja merilnika vrtljajev s pomočjo referenčnega vira. Kot referenčni vir lahko uporabite kalibrator zvočnega tlaka 4226 Izmerjenih vrednosti ne odčitavate v vrt/min pač pa kot frekvenco v Hz.



Podatki hrupa

Namenjeno laboratorijskemu testiranju.

V osnovni meni se vrnete z zaporednim pritiskom na C.**Baterija**

Če indikator baterije prikazuje 25% kapacitete baterije je potrebno polnjenje. Polnilnik deluje avtomatsko, tako da se polnjenje prekine, ko je baterija napolnjena. Pazljivi bodite le na pravilno izbiro polnilne napetosti, ki mora biti nastavljena na 6V. Preklopnik za izbiro je na spodnji strani polnilnika.

Priloženi polnilnik vključite v konektor na hrbtni strani zaščitnega kovčeka (v nogi). Polnjenje baterije traja 12 ur.

Zamenjava papirja v tiskalniku

Ob dobavi dobite dva rezervna zvitka termičnega papirja, ki ga zamenjate tako, da odprete zaščitni pokrov tiskalnika in v ležišče spustite nov zvitek. Papir namestite tako, da se odvíja s spodnje strani. Konec papirja izvlecite in zaprite pokrov.

POZOR! Papir je na notranji strani prevlečen s posebno termično občutljivo snovjo zato je pomembno, da je nameščen pravilno.

Merilni sistem 3638 obsega naslednje komponente:

2239A-1 Nadgrajeni merilnik zvoka 2239A
90 990 Analizator vrtljajev
10 110 Nastavljivo stojalo 55cm
10 111 Nastavljivo stojalo 120cm*
10 510 Mikrofonski podaljševalni kabel 5m
10 511 Priključni kabel za MAHO
10 310 Polnilnik akumulatorskih baterij 6V
11 100 Vododporni kovček z zaščitnim vložkom
511 TCF Certifikat o kalibraciji
Navodilo za uporabo

Dodatki (opcija):

4231 Kalibrator zvočnega tlaka
(* Samo za tovorna vozila)

Kalibracija merilnega sistema

Ob dobavi je merilni sistem kalibriran in opremljen z nalepko in certifikatom. Periodično kalibracijo skupaj z odpravo nepravilnosti in nadgradnjo merilnega sistema Vam lahko opravimo v našem kalibracijskem laboratoriju, ki je opremljen z najsodobnejšo kalibracijsko opremo za področje merilnikov zvoka.

Izdamo vam Certifikat o kalibraciji z navedeno sledljivostjo in merilno negotovostjo.

Za kalibracijo pokličite na tel: 041 699 757 ali 01 500 09 30.

Kalibracijski merilni sistem 3630



Podrobnejše informacije o merilnem sistemu in kalibraciji lahko dobite pri podjetju:

IMS Industrijski merilni sistemi d.o.o.

Cesta Ljubljanske brigade 23a

SI-1000 Ljubljana, Slovenia

tel.: +386 1 500 09 30

GSM 041 699 757

e-mail: info@ims.si