

# LIMIT

## Digital Multimeter

# 500 Auto



# Operating manual

**Fig 1. Voltage measurement  
DC and AC**



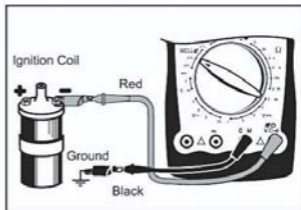
**Fig 2. Current measurement DC**



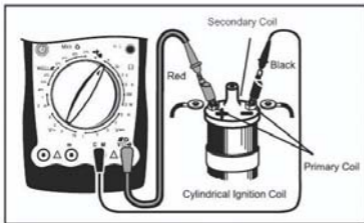
**Fig 3. Resistance measurement  
Diode test  
Continuity test**



**Fig 4. Dwell test  
Engine tach/Rotation speed**

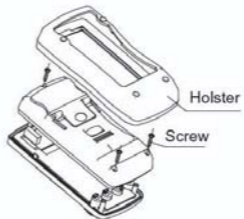
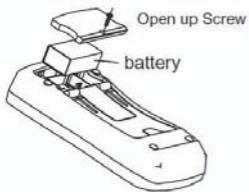


**Fig 5. Ignition coil test**



**Fig 6. Replacing the Battery**

**Fig 7. Replace the fuse**



## DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
200mV	0.1mV	±(0,5%+1)	230V AC
2V	1mV		1000V DC or 750 V AC continuous
20V	10mV		
200V	100mV		
1000V	1V	±(0,8%+5)	

## AC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
2V	1mV	±(0.8%+5)	1000V DC or 750 V AC continuous
20V	10mV		
200V	100mV		
750V	1V	±(1.0%+4)	

## DC Current

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
200mA	0.1mA	±(0.8%+5)	CE: Fuse 315mA, 250V, fast type, 5x20 mm
10mA	10mA	±(1.2%+5)	CE: Fuse 10A, 250V, fast type, 5x20 mm

## Diodes Test

Range	Resolution	Overload Protection
↔	1mV	600Vp

## Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
200Ω	0.1Ω	±(0.8%+5)	600Vp
2kΩ	1Ω		
20kΩ	10Ω		
200kΩ	100kΩ		
2MΩ	1kΩ	±(1.5%+5)	
20MΩ	10MΩ		

## Continuity test

Range	Resolution	Accuracy
<i>A</i>	1Ω	600Vp

## Dwell test

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
4CYL	0.1°	± (3%+5)	600Vp
6CYL			
8CYL			

## Tach (Rotation Speed) test

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
4CYL	10 RPM	± (3%+5)	600Vp
6CYL			
8CYL			

## Language Contents

<b>Language</b>	<b>page</b>
English . . . . .	.5-14
Svenska . . . . .	.15-22
Norsk . . . . .	.23-30
Dansk . . . . .	.31-39
Suomi . . . . .	.40-48
Deutsch . . . . .	.49-59
Nederlands . . . . .	.60-69
Français . . . . .	.70-79
Italiano . . . . .	.80-89
Español . . . . .	.90-99
Português . . . . .	.100-109
Polsku . . . . .	.110-120
Eesti . . . . .	.121-128
Latviski . . . . .	.129-138
<b>Lietuviškai . . . . .</b>	<b>.139-149</b>
Русский . . . . .	.150-159

## Turinys

Peržvalga

Pagrindiniai techniniai duomenys

Saugaus naudojimo nurodymai

Nuolatinės ir kintamos srovės įtampa

Kintama srovė

Rezistansas

Diodų patikrinimas

Grandinės nenutrauktos būklės patikrinimas

Pertraukėjo patikrinimas

Variklio tachometras / apsisukimai

Diagnostinis saugiklių, perjungėjų, solenoidų, relijų ir kitų komponentų patikrinimas

Akumulatoriaus būklės patikrinimas

Akumulatoriaus srovės patikrinimas

Akumulatoriaus įkrovimo patikrinimas.

Maitinimo elemento pakeitimas

Saugiklių pakeitimas


## Peržvalga

Šioje naudojimo instrukcijoje pateikiami prietaiso saugaus naudojimo nurodymai ir įspėjimai. Prašome atidžiai perskaityti ir tiksliai vykdyti saugaus naudojimo nurodymus ir įspėjimus.

Limit 500 Auto yra 3 1/2 skaičių universalus matuoklis, specialiai pritaikytas automobilių gedimų paieškai, tačiau taip pat tinkamas ir visiems kitiems elektriniams matavimams. Dideli indikacijos ekrane skaičiai, tinkamų prijungimo lizdų ir pasukamo perjungėjo indikacija užtikrina naudotojui patogų darbą su prietaisu.

## Pagrindiniai techniniai duomenys

Matavimo diapazonas ir tikslumas, žr. 2 -3 psl.

- Saugikliu apsaugotas mA matavimo lizdas: 0,5 A, 250 V, greitai suveikiantis, 5 x 20 mm
- Saugikliu apsaugotas 10 A matavimo lizdas: 10 A, 250 V, greitai suveikiantis, 5 x 20 mm
- Matavimo diapazonų perjungimas: rankinis
- Maksimali ekrane rodoma reikšmė: 1999 arba 3 1/2 skaičiai.
- Matavimo greitis: matavimas ir ekrane rodomos reikšmės atnaujinimas 2-3 kartus per sekundę.
- Temperatūra: Darbinė: 0° C ~ 40° C (32° F ~ 104° F).  
Sandėliavimo: -10° C ~ 50° C (14° F ~ 122° F).
- Maitinimo elemento tipas: 1 maitinimo elementas, 9 V, NEDA 1604, arba 6F22, arba 006P.
- Saugumas/atitiktis: IEC61010 CAT II 1000 V, CAT III 600 V apsauga nuo viršijamos įtampos ir dvigubos izoliacijos standartas.
- Sertifikatas: 

## Saugaus naudojimo nurodymai

Šis matavimo prietaisas atitinka IEC61010 standartus: 2 apsaugos nuo teršalų laipsnis, CAT II 1000 V kategorija, CAT II kategorija 600 V apsauga nuo viršijamos įtampos ir dviguba izoliacija.



## Įspėjimas

Siekiant išvengti elektros smūgio pavojaus, asmenų sužalojimo bei matuoklio arba matuojamų įtaisų sugadinimo, vykdykite žemiau pateiktus nurodymus:

- Prieš naudodamiesi matuokliu, patikrinkite jo korpusą. Nesinaudokite matuokliu, jeigu matuoklis pažeistas arba korpusas (ar korpuso dalis) išmontuotas. Atkreipkite dėmesį į įtrūkimus arba trūkstamas plastmasines detales. Atkreipkite dėmesį į sujungimo laidininkų izoliaciją.
- Patikrinkite matavimo laidininkus; atkreipkite dėmesį į izoliacijos pažeidimus arba atvirus metalinius laidus. Patikrinkite, ar matavimo laidininkai nenutraukti.
- Neprijunkite matuoklio prie aukštesnės už nominalią ant matuoklio nurodytos įtampos prie matuoklio kontaktų arba tarp bet kurio kontakto ir įžeminimo kontakto.
- Pasukamą perjungėją reikia perjungti į tinkamą padėtį, matavimo metu negalima perjungti matavimo režimų, siekiant apsaugoti matuoklį nuo sugadinimo.
- Kai matuoklis naudojamas efektyvios aukštesnės kaip 60 V nuolatinės srovės įtampos arba didesnės kaip 42 V vidutinės kvadratinės kintamos srovės įtampos reikšmės, reikia dirbti labai atsargiai, nes gresia elektros smūgio pavojus.
- Nenaudokite ir nelaikykite matuoklio aukštos temperatūros, drėgnose, sprogstančių ir degių medžiagų aplinkos bei stiprių magnetinių laukų veikiamose vietose. Jeigu matuoklis sudrėgsta, tai gali įvykti techniniai sutrikimai.
- Naudodamiesi matavimo laidininkais, laikykite pirštus už pirštų apsaugos įtaisų.
- Prieš matuodami rezistansą, nenutrauktą grandinės būklę, tikrindami diodus ir matuodami srovę, išjunkite matuojamos grandinės maitinimo įtampą ir iškraukite visus aukštos įtampos kondensatorius, prieš prijungdami matuoklį.
- Prieš matuodami srovę, patikrinkite matuoklio saugiklius ir išjun

kite matuojamos grandinės maitinimo įtampą, prieš prijungdami matuoklį.

- Pakeiskite maitinimo elementą iškart, kai matuoklio ekrane bus parodytas maitinimo elemento simbolis. Per žema matuoklio maitinimo elemento įtampa gali iškreipti matavimų rezultatus, o tai, savo ruožtu, kelia elektros smūgio ir asmenų sužeidimo pavojų.

## Funkciniai mygtukai

- Geltonas** • Matuoklio ĮJUNGIMO/IŠJUNGIMO perjungėjas.
- Hold** • Išmatuotos reikšmės sulaikymo funkcijos ĮJUNG-IMAS/IŠJUNGIMAS.
- Kai tam tikra ekrane rodoma sustabdyta, ekrane rodomas simbolis H.

## Nuolatinės ir kintamos srovės įtampos matavimas (žr. 1 pav.)

1. Įstatykite raudoną matavimo laidininką į  $V\Omega$  lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
2. Pasukite pasukamą perjungėją į tinkamą  $V\sim$  matavimo diapazono padėtį nuolatinės srovės įtampos matavimui, arba į  $V\sim$  padėtį kintamos srovės įtampos matavimui. Jeigu apytikrė matuojamos įtampos reikšmė nežinoma, tai visada pradėkite matavimą aukščiausiam 1000 V matavimo diapazone.
3. Prijunkite matavimo laidininkus prie matuojamos grandinės dalies. Išmatuota reikšmė parodoma ekrane.

### Pastaba

- Jeigu ekrane rodomas simbolis 1, tai pasirinktame matavimo diapazone įvyko perkrovimas; siekiant užtikrinti teisingą matavimą, reikia įjungti aukštesnį matavimo diapazoną.
- Kiekviename matavimo diapazone matuoklio jėgimo impedansas lygus maždaug 10 M $\Omega$ . Šis apkrovos poveikis gali sukelti matavimo klaidas, kai matavimas atliekamas didelio impedanso grandinėse.

Jeigu grandinės impedansas yra mažesnis arba lygus 10 k $\Omega$ , tai matavimo paklaida yra nereikšminga (0,1 % arba mažiau).

## Nuolatinės srovės matavimas (žr. 2 pav.).

### Įspėjimas

Niekada nebandykite išmatuoti srovę grandinėje, kurioje įtampa tarp matavimo lizdo ir įžeminimo kontakto viršija 250 V.

Jeigu matavimo metu perdega saugiklis, matuoklis gali sugesti arba gali įvykti operatoriaus susižeidimai. Matavimo metu naudokite tinkamus matuoklio lizdus, funkcijas ir matavimo diapazonus.

Kai matavimo laidininkai prijungti prie srovės matavimo lizdų, nejunkite matavimo laidininkų lygiagrečiai prie jokių grandinių.

Srovės matavimo trukmė turi būti trumpesnė nei 10 sekundžių, intervalo tarp matavimų trukmė turi būti ne trumpesnė kaip 15 minučių.

Srovės matavimui prijunkite matuoklį žemiau nurodytu būdu:

1. Išjunkite matuojamos grandinės maitinimo įtampą. Iškraukite visus aukštos įtampos kondensatorius.
2. Įstatykite raudoną matavimo laidininką į A arba mA lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
3. Perjunkite pasukamą perjungėją į tinkamą A $\overline{=}$  nuolatinės srovės matavimo diapazoną. Jeigu apytikrė matuojamos srovės reikšmė nežinoma, tai visada pradėkite matavimą aukščiausiam 10 A matavimo diapazone.
4. Pertraukite grandinę, kurioje reikia išmatuoti srovę. Prijunkite raudoną matavimo laidininką prie nutrauktos grandinės dalies su aukštesne įtampa, o juodą matavimo laidininką prijunkite prie nutrauktos grandinės dalies su žemesne įtampa.
5. Įjunkite matuojamos grandinės maitinimo įtampą. Išmatuota reikšmė parodoma ekrane.

### Pastaba

Jeigu ekrane rodomas 1, tai pasirinktame matavimo diapazone matuoklis perkrautas; siekiant užtikrinti teisingą matavimą, pasirinkite aukštesnį matavimo diapazoną.

## Rezistanso matavimas (žr. 3 pav.)

1. Įstatykite raudoną matavimo laidininką į  $V \Omega$  lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
2. Perjunkite pasukamą perjungėją į tinkamą  $\Omega$  diapazono padėtį.
3. Prijunkite matavimo laidininkus prie matuojamos grandinės dalies. Išmatuota reikšmė parodoma ekrane.

### Pastaba

- Matavimo laidininkai gali sukelti matavimo paklaidą, padidindami išmatuotą reikšmę nuo  $0,1 \Omega$  iki  $0,3 \Omega$  dydžiu. Siekiant užtikrinti tikslų rezistanso matavimą mažo rezistanso  $200 \Omega$  diapazone, prieš matavimą užtrumpinkite matavimo laidininkus ir nuskaitykite ekrane rodomą papildomą matavimo laidininkų rezistanso reikšmę.

## Diodų patikrinimas (žr. 3 pav.)

Diodų patikrinimo funkciją naudokite diodų, tranzistorių ir kitų puslaidininkinių detalių patikrinimui. Diodų patikrinimo funkcijos metu per puslaidininkinį perėjimą praleidžiama srovė, o po to matuojamas įtampos kritimas perėjime. Geros būklės silicio perėjime įtampos kritimas turi būti nuo  $0,5 V$  iki  $0,8 V$ .

Išmontuoto diodo patikrinimui prijunkite matavimo laidininkus žemiau nurodytu būdu:

1. Įstatykite raudoną matavimolaidininką į  $V \Omega$  lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
2. Perjunkite pasukamą perjungėją į diodo padėtį.
3. Tiesioginės įtampos kritimo bet kokios puslaidininkinės detalės perėjime matavimui prijunkite raudoną matavimo laidininką prie tikrinamos detalės anodo, o juodą matavimo laidininką prijunkite prie tikrinamos detalės katodo. Išmatuota reikšmė parodoma ekrane.

## Grandinės nenutrauktos būklės patikrinimas

(žr. 3 pav.)

Naudojama grandinės nenutrauktos būklės patikrinimui. Grandinės išbandymo įtampa yra 2,7 V.

1. Įstatykite raudoną matavimolaidininką į  $V\Omega$  lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
2. Perjunkite pasukamą perjungėją į grandinės nenutrauktos būklės patikrinimo padėtį.
3. Prijunkite matavimo laidininkus prie grandinės, kurios būklę norite patikrinti. Jeigu grandinės rezistansas mažesnis nei  $30\ \Omega$  tai pasigirsta garsinis signalas.

### **Pertraukėjo patikrinimas** (žr. 4 pav.)

Senesniuose automobiliuose svarbu patikrinti uždegimo sistemos pertraukėjo veikimą. Pertraukėjas patikrinamas išmatuojant išjungtos pertraukėjo būklės trukmę, kai kumštelinis velenėlis sukasi.

1. Perjunkite pasukamą perjungėją į pertraukėjo patikrinimo padėtį ir nustatykite variklio cilindrų skaičių.
2. Įstatykite raudoną matavimo laidininką į  $V\_Dwell$  lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
3. Prijunkite raudoną matavimo laidininką prie uždegimo ritės, o juodą matavimo laidininką prijunkite prie bendro potencialo korpuso, kaip parodyta 4 pav.
4. Nuskaitykite išjungtos pertraukėjo būklės trukmės parodymus ekrane.

### **Variklio tachometras / apsisukimai** (žr. 4 pav.)

1. Perjunkite pasukamą perjungėją į RPMx10 padėtį ir nustatykite variklio cilindrų skaičių.
2. Įstatykite raudoną matavimolaidininką į  $V\Omega RPM$  lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
3. Prijunkite raudoną matavimo laidininką prie uždegimo ritės, o juodą matavimo laidininką prijunkite prie bendro potencialo korpuso, kaip parodyta 4 pav.

4. Užveskite variklį ir nuskaitykite variklio apsisukimo parodymus ekrane. Nuskaitytą reikšmę reikia padauginti iš 10. Pvz., jeigu variklio apsisukimai yra 2350 aps./min., tai matuoklio ekrane rodoma reikšmė 235.

## Perjungėjų, saugiklių, relių, solenoidų ir kitų komponentų patikrinimas

1. Perjunkite pasukamą perjungėją į 200Ω padėtį.
2. Įstatykite raudoną matavimo laidininką įΩ lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
3. Užtrumpinkite tarpusavyje raudoną ir juodą matavimo laidininkus. Ekrane turi būti rodoma 0,2 ± 0,5 Ω reikšmė.
4. Prijunkite matavimo laidininkus prie tikrinamo komponento. Daugelio solenoidų ir relių impedansas mažesnis nei 200 Ω. Saugiklių ir perjungėjų impedansas yra maždaug 10 Ω arba mažiau. Jeigu ekrane rodoma reikšmė 1, tai komponento grandinė nutrauktą, arba pasukamas perjungėjas yra netinkamoje padėtyje.

## Uždegimo ritės patikrinimas (žr. 5 pav.)

Automobilio variklis prieš šį patikrinimą turi būti šaltas, o uždegimo ritė atjungta nuo uždegimo sistemos.

1. Perjunkite pasukamą perjungėją į 200Ω padėtį.
2. Įstatykite raudoną matavimolaidininką į Ω lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
3. Užtrumpinkite tarpusavyje raudoną ir juodą matavimo laidininkus. Ekrane turi būti rodoma 0,2 ± 0,5 Ω reikšmė.
4. Prijunkite raudoną matavimo laidininką prie uždegimo ritės pirminio + poliaus, o juodą matavimo laidininką prijunkite prie uždegimo ritės – poliaus, kaip parodyta 5 pav. Ekrane rodomas rezistansas turi būti mažesnis nei 0,5 Ω.
5. Perjunkite pasukamą perjungėją į 200kΩ padėtį.
6. Prijunkite raudoną matavimo laidininką prie uždegimo ritės antrinio išvado, o juodą matavimo laidininką prijunkite prie uždegimo ritės

pirminio – poliaus, kaip parodyta 5 pav.

Antrinio išvado rezistansas įprastiniu atveju turi būti nuo 6 k<sub>Ω</sub> iki 30 k<sub>Ω</sub>. Tikslią reikšmę galite rasti tam tikruose automobilių žinynuose.

## Akumulatoriaus būklės patikrinimas

Patikrinkite, ar akumulatorius pilnai įkrautas.

1. Perjunkite pasukamą perjungėją į 20 VDC padėtį.
2. Įstatykite raudoną matavimo laidininką į V lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
3. Išjunkite degimą užvedimo rakteliu.
4. Įjunkite žibintus 10 sekundžių, kad akumulatorius šiek tiek išsikrautų.
5. Prijunkite juodą matavimo laidininką prie neigiamo akumulatoriaus poliaus, o raudoną matavimo laidininką prijunkite prie teigiamo akumulatoriaus poliaus.

Patikrinimo metu išmatuota įtampa atitinka tokias akumulatoriaus įkrovimo reikšmes: 12,6V -100 %. 12,45 V – 75 %. 12,3 V -50 %. 12,15 V – 25 %.

## Akumulatoriaus srovės patikrinimas išjungto variklio būklėje

Šis patikrinimas naudingas tuo atveju, kai pageidaujate nustatyti, ar akumulatorius neiškraunamas išjungus variklį.

1. Išjunkite degimą užvedimo rakteliu ir patikrinkite, ar išjungti žibintai bei kiti elektriniai automobilio įtaisai.
2. Perjunkite pasukamą perjungėją į 10A padėtį.
3. Įstatykite raudoną matavimo laidininką į IA lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
4. Atjunkite kabelį nuo akumulatoriaus teigiamo poliaus ir prijunkite raudoną matavimo laidininką prie akumulatoriaus teigiamo poliaus, o juodą matavimo laidininką prijunkite prie atjungto kabelio. Išmatuota srovės reikšmė parodoma ekrane.

RM radijo imtuvo arba automobilio laikrodžio maitinimui reikalingą 100 mA srovę. Jeigu išmatuota srovė yra didesnė, tai atlikite reikiamus remonto darbus.

**Pastaba:** šio patikrinimo metu neužveskite variklio, nes tokiu atveju prietaisas sugestų.

## Akumulatoriaus įkrovimo patikrinimas

Skirtas patikrinti, ar akumulatoriaus įkrovimo sistema veikia normaliai.

1. Perjunkite pasukamą perjungėją į 20 VDC padėtį.
2. Įstatykite raudoną matavimo laidininką į V lizdą, o juodą matavimo laidininką įstatykite į COM lizdą.
3. Prijunkite juodą matavimo laidininką prie neigiamo akumulatoriaus poliaus, o raudoną matavimo laidininką prijunkite prie teigiamo akumulatoriaus poliaus.
4. Leiskite varikliui dirbti tuščios eigos apsisukimų režime, išjunkite visus automobilio elektrinius prietaisus, tokius kaip žibintai, ventiliatorius, radijo imtuvus ir kt. Išmatuota įtampa turi būti nuo 13,2 V iki 15,2 V.
5. Padidinkite variklio apsisukimus iki 1800 ± 2800 aps./min. Išmatuota įtampa turi padidėti ne daugiau kaip 0,5 V.
6. Įjunkite automobilio žibintus, ventiliatorių, stiklo valytuvus ir pan. elektrinius prietaisus, padidindami elektros sistemos apkrovą. Jeigu akumulatoriaus įkrovimo sistema veikia tinkamai, tai išmatuota įtampa turi būti ne mažesnė kaip 13,0 V.

## Maitinimo elemento pakeitimas (žr. 6 pav.)

1. Kai matuoklio ekrane parodomas maitinimo elemento simbolis, atjunkite matavimo laidininkus nuo matuojamos grandinės.
2. Perjunkite matuoklio perjungėją į padėtį OFF (išjungta).
3. Išsukite varžtą ir nuimkite apatinę korpuso dalį nuo viršutinės korpuso dalies.
4. Įstatykite naują 9 V maitinimo elementą (NEDA 1604, arba 6F22, arba 006P).
5. Sujunkite apatinę ir viršutinę korpuso dalis, įsukite varžtą.



**Saugiklio pakeitimas** (žr. 7 pav.)

1. Atjunkite matavimo laidininkus nuo matuojamos grandinės.
2. Perjunkite matuoklio perjungėją į padėtį OFF (išjungta).
3. Išsukite varžtą ir nuimkite apatinę korpuso dalį nuo viršutinės korpuso dalies.
4. Atlaisvinkite saugiklį, atsargiai pakeldami vieną saugiklio galą, ir išimkite saugiklį iš apkabos.
5. Pakeiskite saugiklį tokio paties nurodyto tipo saugikliu: 315 mA, 250 V, greitai suveikiantis, 5 x 20 mm, arba 10 A, 250 V, greitai suveikiantis, 5 x 20 mm.
6. Sujunkite apatinę ir viršutinę korpuso dalis, įsukite varžtą. Saugiklio pakeitimas yra retai atliekama procedūra. Saugiklis perdega tais atvejais, kai matuoklis naudojamas netinkamai.