

UNI-T
Model UT 105: Návod na použitie

Prehľad

Prevádzková príručka obsahuje informácie o bezpečnosti a upozornenia. Prosím, prečítajte si starostlivo príslušné informácie a dodržujte presne všetky výstrahy a poznámky.



Výstraha

Aby ste sa vyhli elektrickému šoku alebo úrazu, prečítajte si starostlivo „Bezpečnostné informácie“ a „Pravidlá pre bezpečnú prevádzku“ pred používaním meracieho prístroja.

Merací prístroj UT 105 je digitálny multimeter pre motorové vozidlá s 3½ miestnym displejom so zobrazeným údajom do hodnoty 1999. Vyznačuje sa jedinečným dizajnom s mimoriadne veľkým displejom, tento merací prístroj má užitočné vlastnosti, ako je displej zobrazujúci všetky funkcie, zobrazenie výzvy na pripojenie, a úplnú ochranu pred preťažením pri testovaní. Na základe týchto vlastností sa javí ako multimeter s vynikajúcim výkonom pre bezpečnejšiu prevádzku ako iné meracie prístroje. Popri meraní predstihu a otáčok motora, možno tento merací prístroj použiť na meranie striedavého a jednosmerného napätia, jednosmerného prúdu, odporu, testovanie diód a galvanického spojenia.

Kontrola pri rozbalení

Otvorte krabicu a vyberte merací prístroj. Skontrolujte starostlivo nasledujúce položky, aby ste zistili, či niektorá časť nechýba alebo nie je poškodená:

Položka	Popis	Množstvo
1	Návod na použitie v anglickom jazyku	1 kus
2	Testovací privádzací kábel	1 pár
3	Krokosvorka	1 pár
4	9V batéria (NEDA 1604,6F22 alebo 006P)	1 kus

Ak zistíte, že uvedené príslušenstvo chýba alebo je poškodené, prosím, kontaktujte okamžite Vášho predajcu.

Bezpečnostné informácie

Tento merací prístroj je vyrobený spĺňa nasledujúce normy IEC61010: pre znečistenie stupeň 2, kategória prepätia (CAT. II 1000V, CAT. III 600V) a dvojité izolácia.

CAT.II: Miestna úroveň, prístroj, PRENOSNÉ ZARIADENIE atď., s menším prechodným prepätím ako CAT. III.

CAT.III: Distribučná úroveň, pevná inštalácia, s menším prechodným prepätím ako CAT.IV.

Používajte tento merací prístroj len tak, ako je uvedené v tomto návode na použitie v opačnom prípade sa znižuje ochrana obsluhy pri používaní meracieho prístroja.

Medzinárodné elektrotechnické značky, použité na meracom prístroji sú v tejto prevádzkovej príručke vysvetlené na strane 11 (angl. originál).

Pravidlá pre bezpečnú prevádzku (1)



Výstraha

Aby ste predišli elektrickému šoku alebo zraneniu obsluhy a aby nedošlo k možnému poškodeniu meracieho prístroja alebo testovaného zariadenia, dodržujte nasledujúce pravidlá:

- Pred použitím meracieho prístroja skontrolujte jeho kryt. Nepoužívajte merací prístroj ak je tento poškodený alebo ak je kryt (alebo jeho časť) odstránený(á). Skontrolujte či nie je poškodené plastové puzdra. Venujte pozornosť izolácii okolo konektorov.
- Skontrolujte testovacie káble, či nie je poškodená izolácia alebo odizolovaný samotný vodič. Skontrolujte, či testovacie káble nie sú prerušené. Nahradte poškodené testovacie káble novými s rovnakým číslom modelu alebo s rovnakými elektrickými vlastnosťami ešte pred použitím meracieho prístroja.
- Pri používaní testovacích káblov držte svoje prsty za chráničom prstov.
- Nepoužívajte medzi svorkami alebo medzi ktoroukoľvek svorkou a uzemnením vyššie ako predpísané napätie, vyznačené na meracom prístroji.
- Ak merací prístroj pracuje pri efektívnom napätí nad 60V DC alebo nad 30V AC, je potrebná osobitná opatnosť, vzniká možné nebezpečenie elektrického šoku.
- Pri meraní používajte zodpovedajúce svorky, funkciu a rozsah.
- Otočný vypínač sa má nachádzať v správnej polohe a v priebehu merania nie je možné uskutočniť žiadnu zmenu rozsahu, inak môže dôjsť k poškodeniu meracieho prístroja.
- Pred meraním prúdu a odporu a testovaním diód a vodivosti odpojte obvod a vybite všetky kondenzátory vysokého napätia.
- Vymeňte batériu akonáhle sa na displeji zjaví indikátor vybitia batérie. Ak je batéria vybitá, môže merací prístroj zobrazovať nesprávny údaj, čo môže viesť k elektrickému šoku alebo k úrazu.

- Pri údržbe oprave prístroja používajte len náhradné diely pre tento model alebo identickej elektrickej špecifikácie.
- Nemeňte vnútorné zapojenie meracieho prístroja, pretože by mohlo dôjsť k poškodeniu meracieho prístroja alebo k úrazu.
- Pri čistení povrchu meracieho prístroja počas údržby treba používať mäkkú látku a neagresívne čistiace prostriedky. Nepoužívať agresívne prostriedky, aby sa ochránil povrch meracieho prístroja pred koróziou, poškodením a aby sa zabránilo úrazu.
- Vypnite merací prístroj, ak ho nepoužívate a vyberte z neho batériu, ak sa nebudete používať dlhšiu dobu.
- Sústavne kontrolujte batériu, pretože po dlhšom používaní môže vytečť. Ak začne batéria vytekať, ihneď ju vymeňte. Presakujúca batéria poškodí merací prístroj.
- Nepoužívajte alebo neuschovávajte merací prístroj v prostredí s vysokou teplotou, vlhkosťou, vo výbušnom alebo horľavom prostredí alebo v silnom magnetickom poli. Pri navlhnutí sa môže znížiť presnosť meracieho prístroja.
- Merací prístroj je vhodný pre používanie vo vnútorných priestoroch.

Pravidlá pre bezpečnú prevádzku pri opravách automobilov



Výstraha

Pretože niektoré automobily sú vybavené bezpečnostnými airbagmi, musíte pri práci na komponentoch a zapojení airbagov dbať na upozornenia, obsiahnuté v príručke na údržbu automobilu; akákoľvek nedbanlivosť otvorí airbag, čo môže spôsobiť úraz. Je potrebné si uvedomiť, že airbag sa môže otvoriť aj niekoľko minút po vybratí kľúča so spínacej skrinky (dokonca aj v prípadoch, keď je batéria auta odpojená), pretože je ovládaný špeciálnou rezervnou energiou.

- Používajte ochranné okuliare, zodpovedajúce požiadavkám bezpečnosti.
- Údržbu automobilu vykonávajte na dobre vetranom mieste, aby ste sa vyhli vdychovaniu jedovatých výfukových plynov.
- Vlastné náradie a testovacie prístroje držte v dostatočnej vzdialenosti od pracujúceho motora.
- Zabezpečte, aby automobil stál (pri automatickej prevodovke) alebo aby bol zaradený neutrál (pri manuálnej prevodovke) a dbajte, aby bol vybavený brzdami a kolesá boli zabrzdené.
- Nekladajte nástroje na batériu auta, môže to spôsobiť skrat elektród a následne viesť k úrazu alebo poškodiť nástroje alebo batériu.
- Zakázané je fajčenie a práca s otvoreným ohňom v blízkosti auta, aby sa predišlo možnému zapáleniu alebo výbuchu.
- Počas testovania neopúšťajte automobil.
- Zvýšte svoju pozornosť počas práce v blízkosti zapalovacej cievky, rozdeľovača, zapalovacích káblov alebo objímky zapalovacej sviečky, pretože tieto komponenty sú počas činnosti auta pod vysokým napätím.
- Pri zapájaní alebo odpájaní elektrických komponentov rozpojte spínač zapalovania.
- Dodržiavajte upozornenia, poznámky a postupy údržby, ktoré uvádza výrobca automobilu.

Všetky informácie, vysvetlenia a podrobné popisy, uvedené v prevádzkovej príručke, pochádzajú z najnovšie uverejnených výrobných informácií. Nie je možné overiť presnosť a úplnosť informácií, preto nezodpovedáme za ich prevzatie.

A. Údaje v príručke na údržbu automobilu pochádzajú z informácií autoservisu.

1. Kontaktujte miestnych distribútorov automobilových súčiastok.
2. Kontaktujte miestnych predajcov automobilových súčiastok.
3. Kontaktujte miestne knižnice a vyhľadajte vhodnú literatúru, aby ste si opravili svoju príručku na údržbu automobilu a získali najnovšie informácie.

B. Pred diagnostikou akýchkoľvek ťažkostí najprv otvorte kapotu motora a urobte dôkladnú vizuálnu prehliadku. Nájdete riešenie príčin mnohých Vašich problémov, čo Vám ušetrí veľa času.

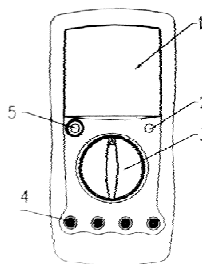
1. Bol automobil nedávno v servise? Vyskytol sa už niekedy v minulosti problém na mieste, kde vznikli ťažkosti?
2. Nepokúšajte sa nájsť skrat. Skontrolujte spojenia a káble, kde je pravdepodobne veľmi ťažko zistiť miesto poruchy.
3. Skontrolujte prípadné poruchy vzduchového filtra alebo systému potrubí.
4. Skontrolujte možné poškodenie senzorov alebo hnacieho mechanizmu.
5. Skontrolujte zapalovací kábel: poškodenie niektorej koncovky, puklinu na zapalovacej sviečke alebo poškodenie izolácie na kábli zapalovania.
6. Skontrolujte všetky vákuové hadice: správnu polohu, zmrštenia, ohyby, praskliny, zlomeniny alebo poškodenie.
7. Skontrolujte káble: prípadný kontakt s ostrou hranou, horúcim povrchom (ako napríklad výfukové potrubia), zmrštenie, spálenú alebo poškodenú izoláciu alebo správne spojenie káblov.
8. Skontrolujte spojenia obvodov: možnú koróziu, skrivenie alebo poškodenie vývodov, nesprávnu pozíciu spojenia alebo poškodenie vedenia elektród.

Medzinárodné elektrotechnické symboly

	AC (striedavý prúd)
	Uzemnenie
	Dvojité izolácia
	Vybitá batéria multimetra
	Tavná poistka
	Výstraha. Pozrite prevádzkovú príručku.
	Zodpovedá štandardom Európskej únie

Prvky meracieho prístroja

1. LCD displej
2. Tlačidlo uchovania údajov
3. Otočný prepínač
4. Prívodné svorky
5. Tlačidlo zapnutia prístroja



Otočný prepínač

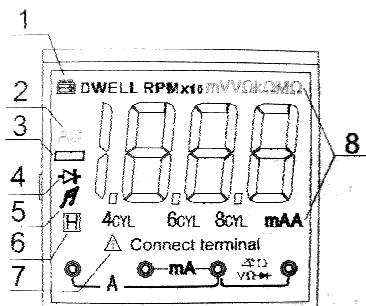
Pozícia otočného prepínača	Funkcia
V_{-}	Meranie jednosmerného napätia
$V_{\sim}$	Meranie striedavého napätia
A_{-}	Meranie jednosmerného prúdu
$\rightarrow $	Test diódy
μ	Test vodivého spojenia
Ω	Meranie odporu
DWELL	Meranie predstihu zapalovania. Jednotka: stupeň
RPM x 10	Meranie otáčok (údaj x 10). Jednotka: rpm (ot/min)

Funkčné tlačidlá

Nižšie uvedená tabuľka informuje o funkciách tlačidiel.

AC	Meranie striedavého napätia
ON/OFF	Zapnutie a vypnutie prístroja
HOLD	• Stlačte tlačidlo HOLD 1x pre uloženie údajov • Stlačte HOLD opäť pre zrušenie uloženia údajov, uložený údaj je zobrazený • Pri funkcii uloženia údajov sa na displeji zobrazí symbol

Symbody na displeji



Číslo	Symbol	Význam
1		Batéria je vybitá Výstraha: Aby ste sa vyhli nesprávnym údajom, čo by mohlo viesť k prípadnému elektrickému šoku alebo k úrazu, nahraďte batériu, len čo sa na displeji objaví tento symbol.
2	AC	Indikátor striedavého napätia alebo prúdu. Zobrazená hodnota na displeji je efektívnou hodnotou.
3	$-$	Označuje zápornú hodnotu
4	$\rightarrow $	Test diódy
5	μ	Zvuková signalizácia vodivosti
6		Uloženie údajov je aktívne
7	 Zapoj svorku	Indikátor zapojenia testovacích káblov do rôznych prívodných svoriek
8	Ω , k Ω , M Ω	Ω : Ohm Jednotka odporu $k\Omega$: kiloohm 1×10^3 alebo 1000 ohmov $M\Omega$: Megaohm 1×10^6 alebo 1,000.000 ohmov
	mV, V	V: Volt Jednotka napätia mV: Milivolt 1×10^{-3} alebo 0,001 voltu
	mA, A	A: Ampér Jednotka prúdu mA: Miliampér 1×10^{-3} alebo 0,001 ampéra
	DWELL	Meranie predstihu zapalovania
	RPM x 10	Otáčky x 10
	4CYL 6CYL 8CYL	Počet valcov

Meranie

Časť 1

Základné meranie

A. Meranie striedavého a jednosmerného napätia



Výstraha

Aby ste predišli úrazu alebo nepoškodili merací prístroj elektrickým šokom, prosím, nepokúšajte sa merať napätie vyššie ako 1000Vp, i keď by ste mohli získať výsledky merania.

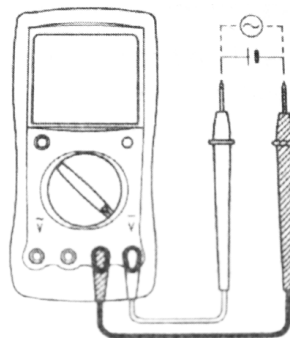
Rozsahy jednosmerného napätia sú: 200.0mV, 2.000V, 20.00V, 200.0V a 1000V.

Rozsahy striedavého napätia sú: 2.000V, 20.00V, 200.0V a 750V.

Pre meranie jednosmerného alebo striedavého napätia zapojte merací prístroj nasledovne:

1. Zapojte červený testovací kábel do svorky **V** a čierny testovací kábel do svorky **COM**.
2. Nastavte otočný prepínač na príslušný rozsah merania **V₋₋₋** alebo **V_~**.
3. Testovacie káble prepojte s objektom, ktorý sa má merať.

Zmeraná hodnota sa objaví na displeji



Poznámka

- Ak je hodnota napätia, ktoré sa má merať, neznáma, použite najväčší rozsah (1000V) a znižujte rozsah krok po kroku, pokiaľ sa nedosiahne uspokojivý údaj.
- Ak LCD displej vykáže symbol „1“, znamená to, že zvolený rozsah je preťažený a je potrebné zvoliť vyšší rozsah, aby sa získal správny údaj.
- V každom rozsahu má merací prístroj impedanciu približne 10 MΩ. Táto záťaž môže spôsobiť chyby merania v obvodoch s vysokou impedanciou. Ak je impedancia obvodu menšia alebo rovná 10kΩ, je chyba zanedbateľná (0,1 % alebo menej).
- Po ukončení merania napätia odpojte testovacie káble od testovaného obvodu.

B. Meranie jednosmerného prúdu



Výstraha

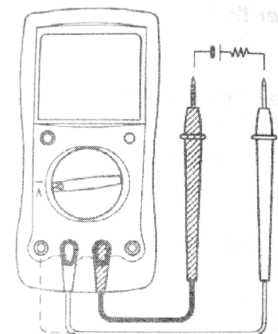
Nikdy sa nepokúšajte o merania prúdu v obvode, kde je napätie naprázdno medzi svorkami a uzemnením väčšie ako 250V. Ak sa počas merania vypáli tavná poistka, môže sa poškodiť merací prístroj alebo samotná obsluha môže utrpieť úraz. Pri meraní používajte správne svorky, funkciu a rozsah. Keď sú testovacie káble pripojené k prúdovým svorkám, nezapájajte ich paralelne k žiadnemu obvodu.

Rozsahy pre merania jednosmerného prúdu sú: 200.0mA a 10.00A.

Pri meraní prúdu postupujte nasledovne:

1. Obvod odpojte od zdroja. Vyberte všetky kondenzátory vysokého napätia.
2. Zapojte červený testovací kábel do svorky **mA** alebo **10A** a čierny testovací kábel do svorky **COM**.
3. Nastavte otočný prepínač na príslušný rozsah merania **A₋₋₋**.
4. Prerušte obvod v mieste, kde sa má merať prúd. Spojte červený testovací kábel s kladnejším pólom prerušeného obvodu a čierny testovací kábel so zápornejším pólom prerušeného obvodu.
5. Obvod pripojte k zdroju.

Zmeraná hodnota sa objaví na displeji.



Poznámka

- Ak hodnota meraného prúdu nie je známa, použite maximálny rozsah (10A) a **10A** svorku a znižujte postupne rozsahy, pokiaľ nedosiahnete uspokojivý výsledok.
- Po ukončení merania prúdu odpojte testovacie káble od testovaného obvodu.
- Pre rozsah 10A: pre nepretržité meranie ≤ 10 sekúnd dodržte časový interval medzi dvomi meraniami väčší ako 15 minút.

C. Meranie odporu



Výstraha

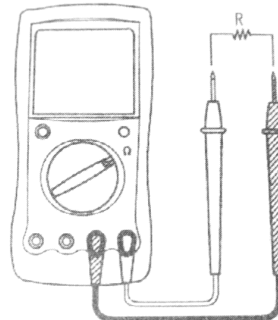
Aby nedošlo k poškodeniu meracieho prístroja alebo meraných prvkov, odpojte pred meraním odporu elektrický obvod od napájania a vyberte všetky kondenzátory vysokého napätia. Nikdy sa nepokúšajte o merania prúdu v obvode ak je napätie naprázdno medzi svorkami a uzemnením vyššie ako 60V DC alebo 30V AC rms.

Rozsahy merania odporu sú: 200.0Ω, 2.000kΩ, 20.00kΩ, 200.0kΩ, 2.000MΩ a 20.00MΩ.

Pre meranie odporu zapojte merací prístroj nasledovne:

1. Zapojte červený testovací kábel do svorky **Ω** a čierny testovací kábel do svorky **COM**.
2. Nastavte otočný prepínač na príslušný rozsah merania v **Ω**.
3. Na druhej strane spojte testovacie káble s objektom, ktorý sa má merať.

Zmeraná hodnota sa objaví na displeji.



Poznámka

- Testovacie káble môžu k meraniu odporu prispieť k chybe od 0,1Ω do 0,3Ω. Aby ste získali presné výsledky pri meraní nízkeho odporu, teda v rozsahu 200Ω, vopred skratujte vstupné svorky a zaznamenajte získaný údaj (tento údaj nazveme ako X). (X) je dodatočný odpor testovacích káblov.

Potom použite výpočet:

Zmeraná hodnota odporu (Y) – (X) = presná hodnota odporu.

- Ak je odpor v podmienkach skratu $\geq 0.5\Omega$, zistíte, či nie je uvoľnený testovací kábel alebo hľadajte inú príčinu.
- Pri meraní vysokého odporu ($>1M\Omega$) je pre získanie stabilného výsledku normálne, ak získanie stabilného údaj trvá niekoľko sekúnd a je lepšie zvoliť si kratšie testovacie káble.
- Keď nie je pripojený žiaden vstup, napríklad ak je obvod prerušený, merací prístroj zobrazí „1“.
- Po ukončení merania odporu odpojte testovacie káble od testovaného obvodu.

D. Test diódy



Výstraha

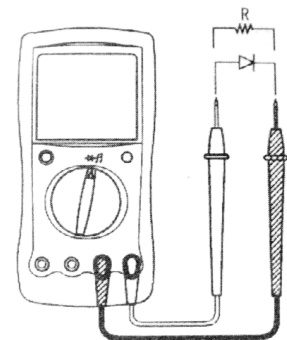
Aby nedošlo k poškodeniu meracieho prístroja alebo meraných prvkov, odpojte elektrický obvod od napájania a vybite všetky kondenzátory vysokého napätia pred testovaním diód a vodivosti.

Nikdy sa nepokúšajte o merania prúdu v obvode, ak je napätie naprázdno medzi svorkami a uzemnením vyššie ako 60V DC alebo 30V AC rms.

Test diódy použite na kontrolu diód, tranzistorov a ostatných polovodičových prvkov. Test diódy vysiela prúd cez polovodičový prieschod a potom meria úbytok napätia na prieschode. Na dobrom kremíkovom prieschode je úbytok napätia 0,5V až 0,8V.

Pre testovanie diódy mimo obvodu zapojte merací prístroj nasledovne:

1. Zapojte červený testovací kábel do svorky a čierny testovací kábel do svorky **COM**.
 2. Nastavte otočný prepínač do polohy .
 3. Na odčítanie úbytku napätia v priepustnom smere na akomkoľvek polovodičovom prvku pripojte červený testovací kábel na anódu prvku a čierny testovací kábel na katódu prvku.
- Zmeraný údaj sa objaví na displeji.



Poznámka

- V obvode má dobrá dióda vytvoriť úbytok napätia v priepustnom smere od 0,5V do 0,8V; avšak hodnota poklesu napätia v závernom smere môže kolísať v závislosti na odpore iných ciest medzi hrotmi testovacích vodičov.
- Pripojte testovacie káble k príslušným svorkám, ako je uvedené vyššie, aby nedošlo k chybnému zobrazeniu údajov.
- Pri testovaní diódy je napätie naprázdno okolo 2.7V.
- LCD displej zobrazí symbol „1“, čím indikuje prerušený obvod pri nesprávnom zapojení.
- Jednotkou pri testovaní diódy je volt (V), znamenajúci kladnú hodnotu úbytku napätia na prieschode.
- Po ukončení testovania diódy odpojte testovacie káble od testovaného obvodu.

E. Testovanie vodivosti



Výstraha

Aby nedošlo k poškodeniu meracieho prístroja alebo testovaných prvkov, odpojte pred testovaním diód a vodivosti elektrický obvod od napájania a vybite všetky kondenzátory vysokého napätia.

Nikdy sa nepokúšajte o merania prúdu v obvode ak je napätie naprázdno medzi svorkami a uzemnením vyššie ako 60V DC alebo 30V AC rms.

Pre testovanie vodivosti zapojte merací prístroj nasledovne:

1. Vložte červený testovací kábel do svorky a čierny testovací kábel do svorky **COM**.
2. Nastavte otočný prepínač do polohy .
3. Na druhej strane pripojte testovacie káble k objektu, ktorý sa má merať.

Ak je odpor testovaného okruhu väčší ako 50 Ω , zvuková signalizácia nezaznie, obvod je prerušený.

Ak je odpor testovaného okruhu $\leq 30\Omega$, zvuková signalizácia znie nepretržite, obvod je v dobrom stave.

Poznámka

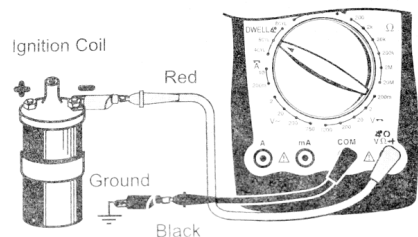
- LCD displej zobrazí symbol „1“, čím indikuje, že testovaný obvod je prerušený.
- Napätie naprázdno je približne 2.7V.
- Po ukončení testovania vodivosti odpojte testovacie káble od testovaného obvodu.

F. Meranie predstihu zapalovania

V minulosti bolo veľmi dôležité merať predstih rozdeľovača zapalovacej sústavy. Meranie predstihu znamená čas, v ktorom rozdeľovač zostáva vypnutý, pri otáčaní sa vačky. V súčasnosti, keď majú autá elektronické zapalovanie, nie je potrebné nastavovať predstih. Okrem toho testovanie predstihu možno použiť tiež na testovanie solenoidu s kombinovaným riadením (napr. karburátor GM so spätnou väzbou).

1. Nastavte otočný spínač do polohy DWELL.
2. Podľa výzvy na LCD, zapojte červený testovací kábel do svorky Δ° a čierny testovací kábel do svorky **COM**. Pre testovanie pripojte svorky podľa obrázka.

figure 7

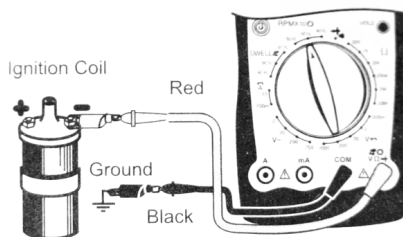


- Ak testujete spínač zapalovacej sústavy, pripojte sondu červeného testovacieho kábla k zápornému pólu primárneho vinutia zapalovacej cievky (špecifickú pozíciu zistíte podľa príručky pre údržbu automobilu).
 - Ak testujete karburátor GM so spätnou väzbou, zapojte červenú sondu ku svorke uzemnenia alebo k počítaču riadiacemu solenoid (špecifickú pozíciu zistíte podľa príručky pre údržbu automobilu).
 - Ak testujete predstih ľubovoľného zariadenia typu ON/OFF, zapojte červenú sondu na vývod zariadenia, spojený so spínačom ON/OFF.
3. Pripojte sondu čierneho testovacieho kábla k dobrej zemnej svorke automobilu.
 4. Prečítajte predstih zapalovania testovaného automobilu priamo z displeja.

G. Meranie otáčok motora „RPMx10“

RPM (revolutions per minute = otáčky za minútu) znamená počet otáčok hlavného hriadeľa motora za minútu.

1. Nastavte otočný spínač do polohy RPMx10.
 2. Podľa výzvy na LCD, zapojte červený testovací kábel do svorky  a čierny testovací kábel do svorky **COM**. Zvoľte príslušný počet valcov. Pre testovanie pripojte svorky podľa obrázka.
- Ak sa v aute používa zapalovací systém DIS bez palubného rozdeľovača, pripojte sondu červeného testovacieho kábla k signálu TACH (otáčkomer), ktorý je pripojený k počítačovému modulu DIS automobilového motora. Špecifickú pozíciu zistíte podľa príručky pre údržbu automobilu.
 - Ak sa v aute používa zapalovací systém s palubným rozdeľovačom, pripojte sondu červeného testovacieho kábla zápornému pólu primárneho vinutia zapalovacej cievky. Špecifickú pozíciu zistíte podľa príručky pre údržbu automobilu.
3. Pripojte sondu čierneho testovacieho kábla k zemnej svorke automobilu.
 4. Pri štarte motora alebo počas jeho činnosti merajte otáčky motora a sledujte hodnoty, ktoré sa zobrazia na displeji. Skutočné otáčky testovaného automobilu sa rovnajú hodnote na displeji násobenej 10. Napríklad, skutočné otáčky motora automobilu majú byť 2000 RPM (200x10), ak displej vykazuje hodnotu 200 a merací prístroj je nastavený na značku 6CYL (6 valcov).



H. Uloženie údajov

Pri akýchkoľvek podmienkach merania sa po stlačení tlačidla **HOLD** zachytí zobrazený údaj meracieho prístroja. Po opätovnom stlačení **HOLD** sa tento údaj okamžite stratí a merací prístroj ukáže náhodne výsledok nového merania.

Časť 2 Diagnostika porúch automobilu

Digitálny multimeter je veľmi účinným nástrojom na diagnostiku porúch elektronických systémov automobilu. Táto časť poskytuje špeciálny návod, ako používať multimeter na diagnostiku problémov s poistkami, spínačmi, solenoidmi, relé, štartovacími a nabíjacími systémami, systémom zapalovania, palivovým systémom a so senzormi motora.

A. Testovanie tavnej poistky: skontrolujte tavnú poistku, aby ste zistili, či nie je prepálená

1. Nastavte otočný spínač do polohy 200Ω.
 2. Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky **Ω** a čierny testovací kábel do svorky **COM**.
 3. Skratujte sondy červeného a čierneho testovacieho kábla, na displeji meracieho prístroja by sa mala zobraziť hodnota medzi 0.2 Ω a 0.5 Ω. Ak je hodnota vyššia ako 0.5 Ω, skontrolujte testovacie káble, či sú správne zapojené.
 4. Pripojte sondy červeného a čierneho testovacieho kábla paralelne k dvom vývodom tavnej poistky. Ak je hodnota zobrazená na displeji meracieho prístroja menšia ako 10 Ω, tavná poistka je dobrá. Ak displej indikuje symbol „1“, tavná poistka je pretavená.
- **Musí byť nahradená tavnou poistkou rovnakého typu a rozmerov.**

B. Testovanie spínača: skontrolujte spínač, či pracuje správne

1. Zhodne ako v bodoch 1 až 3 (Testovanie tavnej poistky)
2. Pripojte sondu čierneho testovacieho kábla k jednému koncu spínača a červeného k druhému koncu spínača. Ak je spínač zopnutý, hodnota na displeji meracieho prístroja má byť menšia ako 10Ω. Ak je spínač rozopnutý, merací prístroj indikuje hodnotu mimo rozsah symbolom „1“.

C. Testovanie solenoidu alebo relé

1. Zhodne ako v bodoch 1 až 3 (Testovanie tavnej poistky)
2. Pripojte sondy červeného a čierneho testovacieho kábla paralelne k dvom koncom solenoidu alebo relé. Impedancia väčšiny solenoidov a reléových cievok je menšia ako 200Ω. (Podrobnosti pozrite v príručke auta.)



Výstraha

- Oba vývody solenoidu alebo relé sú obvykle spojené s diódami.
- Skontrolujte, či nie je niektorá cievka viditeľne poškodená. Aj keď je cievka v poriadku, solenoid a relé môžu byť poškodené. Relé môže byť privarené alebo opotrebované dôsledkom častého iskrenia kontaktov. Solenoid sa môže zachytiť po pripojení cievky na napätie. Preto niektoré problémy nemožno pri testovaní zistiť.

D. Testovanie systému spúšťania/dobíjania

Blok zapnutia/vypnutia systému spúšťania motora pozostáva z batérie, štartovacieho tlačidla, tlačidla solenoidu a štartovacieho relé, prepojavacích káblov a vedení. Počas práce motora systém dobíjania dobíja batériu. Tento systém pozostáva z alternátora, regulátora napätia, káblových spojov a obvodov. Multimeter je vhodným nástrojom na kontrolu týchto systémov.

1. Testovanie batérie bez zaťaženia

Pred testovaním systému spúšťania/dobíjania otestujte plné nabitie batérie.

- 1) Nastavte otočný spínač do polohy 20 V DC.
- 2) Podľa výzvy na LCD, zapojte červený testovací kábel do svorky **V** a čierny do svorky **COM**.
- 3) Vypnite spínač zapalovania.
- 4) Zapnite stretávacie svetlá na 10 sekúnd, aby ste vybili nahromadený náboj batérie.
- 5) Zapojte sondu čierneho testovacieho kábla na záporný pól batérie a červeného na kladný pól batérie.

2. Výsledky testovania sú zobrazené v nižšie uvedenom porovnaní, ak je batéria nabitá na menej ako 100%, používajte ju až po dobíí.

12.60 V	100%
12.45 V	75%
12.30 V	50%
12.15 V	25%

E. Meranie spotreby energie z batérie pri vypnutom motore.

Test sa vykonáva, aby sa zistila veľkosť spotreby prúdu z batérie, keď je vypnuté zapalovanie aj motor. Test pomáha pri určení dodatočného odberu z batérie, ktoré by v konečnom dôsledku mohlo viesť k vybitiu batérie.

1. Vypnite zapalovanie a všetko príslušenstvo

Overte si, či zbernice, chladienie motora a svetlá vo vozidle sú vypnuté.

2. Nastavte otočný spínač do polohy **A** $\equiv$ 10A.

Podľa výzvy na LCD, zapojte červený testovací kábel do svorky **A** a čierny do svorky **COM**.

3. **Prerušte spojenie medzi kladným pólom batérie a káblom a zapojte testovacie sondy do obvodu.** (Pripojte sondu červeného testovacieho kábla na kladný pól batérie a čierneho ku káblu.)



Výstraha

- Počas testovania neštartujte motor automobilu, poškodíte tým merací prístroj.

4. Prečítajte hodnotu testovaného prúdu priamo z displeja pričom normálny prúd má mať okolo 100 mA. Pri špeciálnych prípadoch dodávky prúdu (pri vypnutom motore) postupujte podľa príručky pre údržbu automobilu. Ak sa objaví dodatočný prúd, vykonajte potrebnú údržbu.



Výstraha

- FM rádio alebo hodiny vyžadujú dodávku prúdu okolo 100mA.

F. Testovanie zaťaženia batérie meraním napätia pri spúšťaní motora

Po štartovaní motora testujte batériu, či poskytuje dostatočné napätie.

1. Nastavte otočný spínač do polohy 20 V DC.
- 2) Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky **V** a čierny do svorky **COM**.
3. Prerušte zapalovací systém, aby ste znemožnili štart automobilu.
Odpojte hlavnú cievku zapalovania, derivačné vinutie, vačku a štartovací senzor, aby ste tak prerušili zapalovací systém. Pracujte podľa príručky automobilu.
4. Pripojte svorku čierneho testovacieho kábla k zápornému pólu batérie a svorku červeného ku kladnému pólu batérie.
5. Štartujte automobil nepretržite 15 sekúnd, výsledky testovania porovnajte s nižšie uvedenou tabuľkou. Ak sú v rámci rozsahu, štartovací systém pracuje normálne; v opačnom prípade test ukazuje, že môže byť chyba v kábli batérie, kábli štartovacieho systému, štartovacím solenoidom alebo v štartéri.

Napätie	Teplota
9.6 V alebo viac	21.1°C (70°F)
9.5	15.6°C (60°F)
9.4	10.0°C (50°F)
9.3	4.4°C (40°F)
9.1	-1.1°C (30°F)
8.9	-6.7°C (20°F)
8.7	-12.2°C (10°F)
8.5	-17.8°C (0°F)

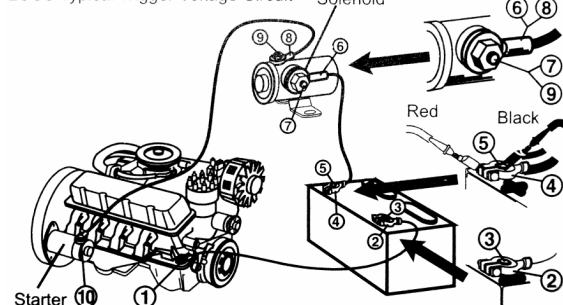
G. Meranie poklesu napätia

Meria sa pokles napätia spôsobený spínačom, káblom, solenoidom alebo svorkou. Každý abnormálny pokles napätia je vo všeobecnosti výsledkom prechodového odporu. Odpor zníži prúd pri štarte motora, čo vedie k zníženiu napätia pri zaťažení batérie a k spomaleniu štartu motora.

1. Prerušte zapalovací systém, aby ste znemožnili štart automobilu.
Odpojte hlavnú cievku zapalovania, derivačné vinutie, vačku a štartovací senzor, aby ste tak prerušili zapalovací systém. Pracujte podľa príručky automobilu.
2. Nastavte otočný spínač multimetra do polohy 200mV alebo 2V DC. Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky **V** a čierny do svorky **COM**.

figure 9

LOSS Typical Trigger Voltage Circuit Solenoid



- Postupujte podľa typického obvodu spúšťačieho napätia LOSS (podrobnosti pozrite na obrázku 9)
Testujte napätie medzi každým z nasledujúcich párov bodov: 1&2, 2&3, 4&5, 5&6, 6&7, 7&8, 8&9, 8&10.

Komponent	Napätie
Spínač	300mV
Prívodný kábel	200mV
Uzemnenie	100mV
Káblový konektor batérie	50mV
Kabeláž	0,0V

Porovnajte výsledky nameraného napätia s uvedenou tabuľkou. Ak je pokles napätia väčší, skontrolujte komponenty a konektory, či nie sú chybné. Ak sa nájde akákoľvek chyba, vykonajte potrebnú údržbu.

H. Kontrola napätia nabíjacej sústavy

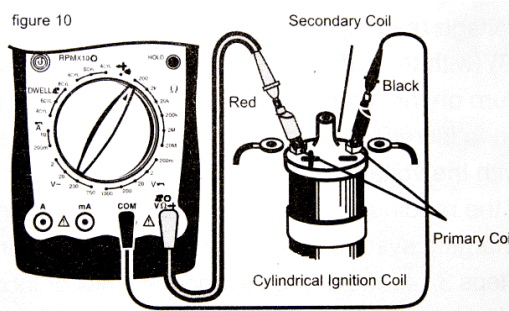
Účelom kontroly je overiť, či nabíjacia sústava pracuje normálne, tak aby poskytla energiu elektronickým systémom (svetlá, elektrické ventilátory, rozhlasové prijímače atď.).

- Nastavte otočný spínač multimetra do polohy 20 V DC.
Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky **V** a čierny do svorky **COM**.
- Spojte sondu čierneho testovacieho kábla so záporným pólom akumulátora a červeného s kladným pólom akumulátora.
- Nechajte naštartovaný motor a zapnite alebo vypnite všetko príslušenstvo, pričom hodnoty napätia by sa mali pohybovať od 13,2V do 15,2V.
- Otvorte škrtiacu klapku a udržiavajte otáčok motora medzi 1800min^{-1} a 2800min^{-1} . Hodnoty napätia majú byť zhodné s hodnotami uvedenými v bode 3 (pričom rozdiel by nemal byť väčší ako 0,5 V).
- Zapnite svetlá, stierače, ventilátory, atď., aby ste záťaž elektronických systémov, hodnoty napätia by nemali byť nižšie ako 13,0V.
- Ak sú hodnoty v kroku 3., 4. a 5. normálne, nabíjacia sústava pracuje normálne. Ak sú hodnoty v krokoch 3., 4. a 5. mimo tolerance alebo nie sú v súlade s tými, ktoré sú uvedené v príručke na obsluhu, skontrolujte hnací remeň, regulátor, alternátor, konektor a alternátor bez záťaže. V prípade potreby ďalšej diagnostiky, obráťte sa na ďalšie automobilové príručky.

I. Testovanie zapalovacej sústavy

1. Testovanie zapalovacej cievky

- Pred testovaním nechajte vychladnúť motor a odpojte zapalovaciu cievku.
- Nastavte otočný spínač multimetra do polohy 200Ω. Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky **Ω** a čierny do svorky **COM**. Testujte primárnu cievku zapalovacej cievky.
- Skratujte sondy červeného a čierneho testovacieho kábla. Odpor zmeraný pri ich skratovaní má byť nižší ako 0,5Ω. Ak je vyšší, skontrolujte testovacie kábel, či nie sú uvoľnené alebo poškodené. Ak je poškodený, nahraďte ho novým.
- Pripojte sondu červeného testovacieho kábla k „+“ pólu primárneho vinutia zapalovacej cievky a čierneho testovacieho kábla k „-“ pólu primárneho vinutia cievky (pozrite obrázok 10).
Detaily je možné nájsť v automobilových príručkách.



Secondary Coil – sekundárne vinutie
Red – červený, Black – čierny
Primary Coil – primárne vinutie
Cylindrical Ignition Coil – valcová zapalovacia cievka



Výstraha

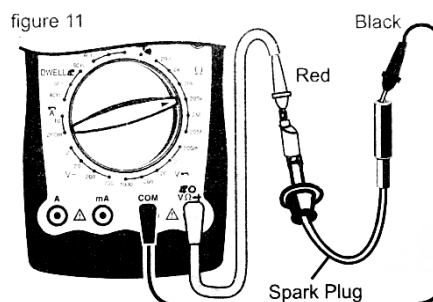
- Údaj je skutočnou hodnotou meraného odporu až po odpočítaní odporu pri skratovaných testovacích kábloch.
- Odpor primárneho vinutia sa vo všeobecnosti pohybuje medzi 0,3 Ω a 2,0 Ω.

- Nastavte otočný spínač do polohy 200kΩ a testujte sekundárne vinutie zapalovacej cievky.
- Pripojte sondu červeného testovacieho kábla na sekundárny vývod a sondu čierneho na primárny „-“ pól. Detaily je možné nájsť v automobilových príručkách.
- Sekundárny odpor je vo všeobecnosti v rozpätí 6kΩ až 30kΩ. Detaily je možné nájsť v automobilových príručkách.
- Pre žhaviacu zapalovaciu cievku opakujte uvedené kroky testovania. Poznámka: Pre žhaviacu zapalovaciu cievku môže byť odpor o niečo vyšší, pretože odpor cievky sa bude meniť s teplotou. Čím vyššia bude teplota, tým vyšší bude odpor a naopak.

2. Testovanie tlmiča vysokého napätia zapalovacieho systému (pozrite obrázok 11)

Obrázok 11:
Red: - červený, Black – čierny
Spark Plug – zapalovacia sviečka

- Odpojte svorky zapalovacieho systému od motora. Detaily o postupe odpojenia zapalovacej sústavy od motora je možné nájsť v automobilových príručkách.



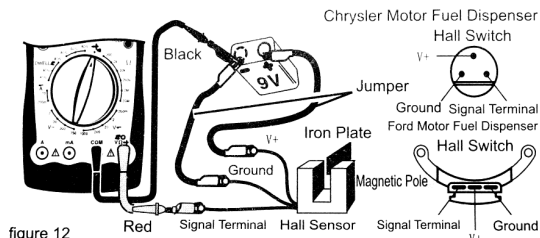
⚠ Výstraha

- Niektoré produkty firmy Chrysler používajú tlmič vysokého napätia zapalovacích sviečok s koncovými elektródami typu „positive lock“, ktorý možno odpojiť len z panelu rozdeľovača. Ak sa odpojí z iného miesta, dôjde k poškodeniu. Podrobnosti o rôznych druhoch nájdete v automobilových príručkách.

- Nastavte otočný spínač multimetra do polohy 200k Ω . Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky Ω a čierny do svorky **COM**.
- Pripojte sondy červeného a čierneho testovacieho kábla paralelne k dvom koncom tlmiča vysokého napätia a prečítajte výsledok na LCD displeji. Normálny odpor sa vo všeobecnosti pohybuje v rozpätí od 3k Ω do 50k Ω . Pri ohýbaní kábla má výsledok zostať nemenný.

3. Testovanie Hallovho prepínača/senzora (pozrite obrázok 12)

Obrázok 12:
Chrysler Motor Fuel Dispenser – dávkovač paliva Chrysler
Hall Switch/Sensor – Hallov prepínač/senzor
Jumper – prepojovací vodič
Ground – zem, uzemnenie
Signal terminal – signálna svorka
Iron Plate – kovová doska
Black, Red – čierny, červený
Magnetic Pole – pól magnetu



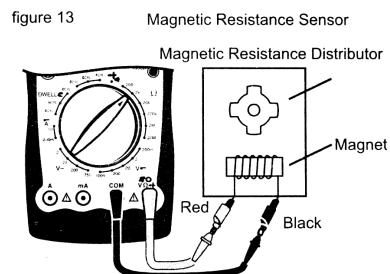
Aby sa mohli otáčky a predstih merať počítačom automobilu, používa sa Hallov senzor. Hallov senzor sa používa v zapalovacej sústave na zistenie pozície vačkového hriadeľa, aby počítač automobilu mohol nastaviť optimálny čas zážihu a otvorenia palivovej trysky.

- Demontujte Hallov senzor, zistíte si podrobnosti činnosti senzora v automobilových príručkách.
- Pripojte kladný pól 9V batérie na napájací vodič senzora a záporný pól na zemiaci vodič senzora, pritom vezmite do úvahy podrobnosti k pozíciám napájacieho a zemniaceho vodiča, ktoré sú uvedené v automobilových príručkách.
- Nastavte otočný spínač multimetra do polohy 200 Ω . Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky Ω a čierny do svorky **COM**.
- Pripojte sondy červeného a čierneho testovacieho kábla paralelne k signálovej svorke a uzemneniu senzora, merací prístroj by mal ukázať malú hodnotu odporu.
- Pri vložení kovovej dosky (žiletka, oceľová páska a pod.) do konkávneho magnetického pólu senzora, sa zobrazený údaj zväčší (príp. displej indikuje preťaženie rozsahu); ak kovovú dosku odstránite, zobrazený údaj bude menší, čo znamená, že senzor je v poriadku.

4. Magnetorezistívny senzor (pozrite obrázok 13)

Obrázok 13:
Magnetic Resistance Sensor – magnetorezistívny senzor
Magnetic Resistance Distributor – magnetorezistívny rozdeľovač
Red, Black – červený, čierny

Funkcie magnetorezistívneho senzora sú podobné ako funkcie Hallovho senzora a metódy testovania oboch senzorov sú tiež podobné. Ich normálny odpor sa vo všeobecnosti pohybuje medzi 150 Ω a 1k Ω . Podrobnosti o hodnotách odporu nájdete v automobilových príručkách.

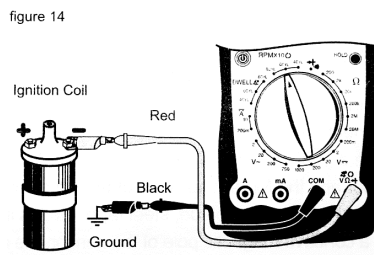


5. Meranie RPMx10 (pozrite obrázok 14)

RPM = Revolutions per minute = otáčky za minútu

Obrázok 14:
Ignition Coil – zapalovacia cievka
Red, Black – červený, čierny
Ground – uzemnenie

- Nastavte otočný spínač na RPMx10 a zvolte počet valcov v automobile, ktorý testujete.
- Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky Ω a čierny do svorky **COM**.
- Pripojte sondu čierneho testovacieho kábla na uzemnenie automobilu (napr. na kostriaci pásik) a červeného do príslušnej skúšobnej svorky počítača automobilu, ak ide o automobil typu DIS (Pre určenie presnej pozície použite servisnú príručku); alebo záporného pólu zapalovacej cievky, ak je automobil vybavený rozdeľovačom (Pre určenie presnej pozície použite servisnú príručku).
- Normálne otáčky motora pri štartovaní sa pohybujú od 50 do 275min⁻¹. Podrobnosti je možné nájsť v automobilových príručkách, pretože táto hodnota závisí od aktuálnej teploty, objemu motora, kapacity akumulátora atď.



⚠ Výstraha

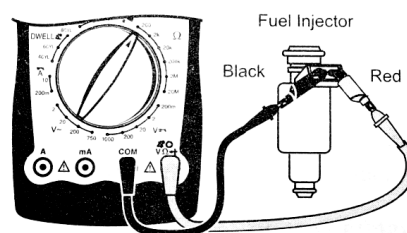
- Údaj zobrazený na displeji multimetra je skutočnou hodnotou počtu otáčok/min⁻¹ až po vynásobení desiatimi.

6. Testovanie palivového systému

Pre dosiahnutie nižšej spotreby je potrebné zvýšiť presnosť riadenia dávkovania paliva. Od roku 1980 sa v automobilovom priemysle používajú elektronicky riadené karburátory a vstrekovanie paliva, čím sa dosahuje nižšia spotreba.

- GM (General Motor): Meranie predstihu solenoidu C-3 so zmiešaným riadením: Vložte solenoid do valca, sledujúc pomer vzduchu a paliva, ktorý má vo všeobecnosti byť 14,7:1 medzi vzduchom a palivom aby sa znížilo vstrekovanie nadbytočného paliva. Testovaním sa zisťuje, či je solenoid nainštalovaný v správnej polohe, predstih meracieho prístroja sa tiež môže nepriamo použiť na testovanie.
 - Naštartujte motor automobilu, aby bežal pri 3000 otáčkach za minútu. Pokiaľ ide o automobily GM, nastavte otočný spínač do polohy **DWELL** a zvolte **6CYL**.
 - Ak automobil pracuje s malým množstvom paliva alebo s väčším množstvom paliva, multimeter by mal vykazovať predstih medzi 10° a 50°.
- Testovanie odporu vstrekovávača paliva (pozrite obrázok 15)

Obrázok 15:
Fuel Injector – vstrekováč paliva
Black, Red – čierny, červený



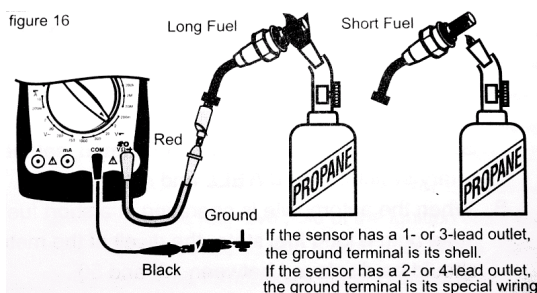
Metóda testovania je podobná ako metóda testovania odporu zapaľovacej cievky.

- Odpojte prívod elektriny od vstrekovávača (Pre určenie presnej pozície použite servisnú príručku).
- Pripojte sondy červeného a čierneho testovacieho kábla k dvom koncom vstrekovávača. Normálny odpor je vo všeobecnosti menší alebo rovný 10Ω.

J. Testovanie senzora motora (pozrite obrázok 16)

Obrázok 16:
Long Fuel – viac paliva
Short Fuel – menej paliva
Red, Black - červený, čierny
Ground – uzemnenie

Ak má senzor 1 alebo 3 prívodné vodiče, uzemňovaciu svorku tvorí puzdro.
Ak má senzor 2 alebo 4 prívodné vodiče, uzemňovaciu svorku tvorí zvláštny vodič.



Pre dosiahnutie vstrekovania malého množstva paliva a úspory paliva boli na začiatku osemdesiatych rokov v automobiloch inštalované počítačom riadené regulátory pričom senzory poskytovali počítaču niektoré požadované dáta. Multimeter je vhodným prístrojom na zistenie funkčnosti senzora.

1. Lambda sonda

Lambda sonda sa používa na meranie obsahu kyslíka vo výfukových plynoch, ktorý spôsobuje rast napätia alebo odporu sondy. Nízke napätie (vysoký odpor) znamená príliš vysoký obsah kyslíka vo výfukových plynoch, kým vysoké napätie (nízky odpor) znamená príliš malý obsah kyslíka. Počítač reguluje pomer medzi vzduchom a palivom podľa výšky napätia. Obvykle používané sú dva typy Lambda sond: zirkónové (oxid zirkoničitý – ZrO_2) a titánové (oxid titaničitý – TiO_2). (Preštudujte si detaily týkajúce sa rozdielnych vonkajších vlastností uvedených dvoch typov).

Postup testovania:

- Demontujte lambda sondu z automobilu.
- Nastavte otočný spínač do polohy 200Ω. Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky **Ω** a čierny do svorky **COM**.
- Spojte sondu čierneho testovacieho kábla meracieho prístroja so svorkou uzemnenia senzora.

⚠ Výstraha

- Ak má sonda 1- alebo 3-prívodné vodiče, uzemňovacia svorka je jeho izoláciou.
- Ak má sonda 2- alebo 4-prívodné vodiče, uzemňovaciu svorku tvorí zvláštny vodič.

- Spojte sondu červeného testovacieho kábla so signálovým vývodom senzora. Ak má senzor viac ako tri prívodné vodiče, v automobile sa používa **horúca lambda sonda**, ktorá má dva „živé vývody“. Pozície živých vývodov je možné zistiť v automobilových príručkách. Teraz pripojte sondy červeného a čierneho testovacieho kábla k týmto dvom živým vývodom. Porovnajte výsledky so špecifikáciami v prevádzkovej príručke dodávateľa.

Zirkónový senzor sa meria pri 2V DC. Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky **V** a čierny do svorky **COM**.

Titánový senzor sa meria pri 200kΩ. Podľa výzvy na LCD, vložte červený testovací kábel do svorky **Ω** a čierny do svorky **COM**. Zabezpečte senzor stolovým zverákom, zapáľte propánový horák a pripojte kontakt tepelného senzora. Zvýšte teplotu na 660°F (350°C) a vyčerpajte kyslík zo senzora, načo sa získajú tieto údaje:

Zirkónový senzor má napätie 0.6V alebo vyššie. Titánový senzor má odpor okolo 1Ω.

Oddiaľte ohrievací horák, načo možno získať tieto údaje:

Zirkónový senzor má napätie 0.4V alebo viac. Titánový senzor má odpor okolo 4kΩ.



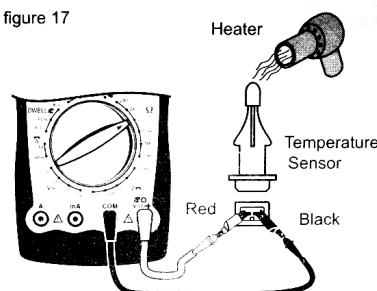
Výstraha

- Počas testovania sa budú údaje meniť v závislosti od teploty.

2. Senzor teploty (pozrite obrázok 17)

Senzor teploty mení výstupný odpor v závislosti od zmien vonkajšej teploty. Čím je senzor teplejší, tým nižší je jeho odpor. Senzor teploty sa vo všeobecnosti používa pri brzdení motorom, ventilácii vzduchu, meraní teploty paliva a na iné účely.

figure 17



Obrázok 17:
Heater – ohrievač
Temperature sensor – senzor teploty
Black, Red – čierny, červený

Postup merania:

1. Zhodný ako pri metóde merania odporu.
2. Keď teplota senzora stúpa, jeho odpor klesá. Odpor senzora teploty automobilového motora je vo všeobecnosti menší ako 300Ω.

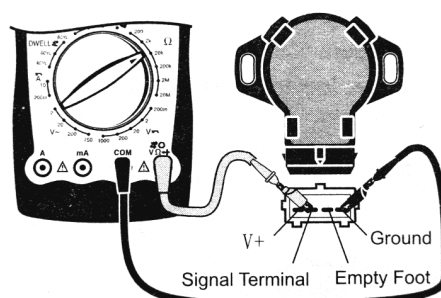
3. Senzor pozície (pozrite obrázok 18)

Obrázok 18:

Throttle Position Sensor – senzor pozície škrtiacej klapky
Ground – uzemnenie
Signal Terminal – signálna svorka
Empty Foot – nezapojená svorka

figure 18

Toyota Motor Throttle Position Sensor



Senzor pozície je elektrometer alebo premenlivý odpor. Používa sa na monitorovanie pozície a smeru mechanického prvku počítačom. Typické senzory pozície zahŕňujú škrtiacu klapku, EGR recirkuláciu výfukových plynov, prúdenie vzduchu od listu vrtule a iné senzory.

Postup merania:

1. Zhodný ako pri metóde merania odporu.
2. Pripojte sondy červeného resp. čierneho testovacieho kábla k svorky testovacieho signálu resp. uzemnenia. Pokiaľ ide o pozíciu a odpor, ktorý sa má merať, postupujte podľa príručky pre údržbu automobilu.

4. Senzor absolútneho tlaku (MAP) a barosenzor (pozrite obrázok 19)

Obrázok 19:

Black, Red – čierny, červený
MAP Type Sensor – senzor typu MAP
To Computer – pripojenie k počítaču

figure 19

MAP senzor sa používa na premenu signálu tlaku na jednosmerné napätie alebo frekvenciu. Všetky automobily GM, Chrysler, Honda a Toyota používajú typ MAP senzorov s jednosmerným napätím, kým Ford používa frekvenčný typ MAP senzorov. Postupujte podľa príslušných príručiek výrobcov automobilov.

Postupy merania:

1. Zapojte MAP senzor s jednosmerným výstupom ako pri meraní jednosmerného napätia, otočný spínač meracieho prístroja nastavte do polohy 20V DC.
2. Zapojte MAP senzor s frekvenčným výstupom ako pri meraní otáčok motora a nastavte merací prístroj podľa počtu valcov v automobile. (RPM = počet otáčok za minútu)
3. Napríklad pri 4 valcoch (4CYL) pripojte sondu čierneho testovacieho kábla ku svorky uzemnenia a sondu červeného ako je uvedené na obrázku 20.
4. Otočte kľúčikom zapalovania ale neštartujte motor.

Údaje na displeji:

Senzor s jednosmerným výstupom:

V podtlakovom stave je zobrazený údaj vo všeobecnosti medzi 3V a 5V. (Pre detaily pozrite parametre dodané výrobcom).

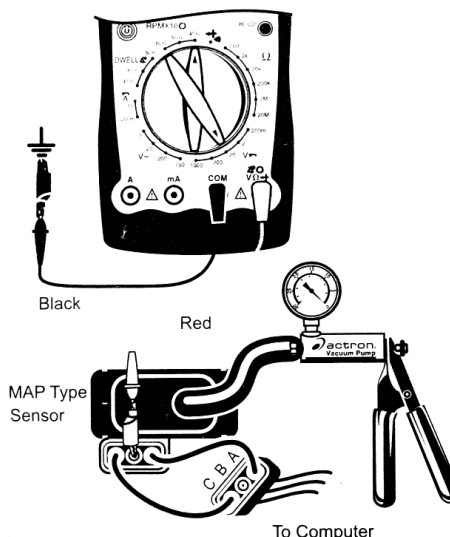
Senzor s frekvenčným výstupom

V podtlakovom stave je zobrazený údaj vo všeobecnosti 4770 RPM $\pm$ 5%. (Toto platí len pre MAP senzory Ford, pre ostatné senzory pozrite parametre dodané výrobcom).



Výstraha

- Údaj bude skutočným počtom otáčok za minútu až po vynásobení desiatimi.
- Frekvencia = RPM/30. (To platí iba pre 4-valce (4CYL)).



5. Senzor prietoku vzduchu MAF (pozrite obrázok 20)

Obrázok 20:
Ground - uzemnenie
Black, Red – čierny, červený
nízko frekvenčný MAF senzor od GM (General Motors) do roku 1988

Senzor konvertuje prúd vzduchu na jednosmerné napätie alebo signál s nízkou alebo vysokou frekvenciou. UT 105 sa môže používať len na meranie jednosmerného napätia alebo signálu s nízkou frekvenciou.

Postup merania:

1. Zapojte MAF senzor s jednosmerným výstupom ako pri meraní jednosmerného napätia a nastavte otočný spínač meracieho prístroja do polohy 20V DC. Zapojte MAF senzor s frekvenčným výstupom ako pri meraní otáčok motora a nastavte merací prístroj podľa počtu valcov. Vezmite si príklad 4 valcov (4CYL).
2. Pripojte sondu čierneho testovacieho kábla k svorke uzemnenia a sondu červeného ako je znázornené na obrázku 21.
3. Zapnite kľúčik zapalovania, ale neštartujte motor.

Údaje na displeji:

Senzor s jednosmerným výstupom:

Údaj na displeji má byť menší alebo rovný 1V. (Pre detaily pozrite parametre dodané výrobcom).

Senzor s frekvenčným výstupom:

V podtlakovom stave má byť znázornená hodnota 330RPM $\pm$ 5%. (Toto platí len pre nízko frekvenčné senzory GM, pre ostatné senzory pozrite parametre dodané výrobcom).



Výstraha

- Údaj bude skutočným počtom otáčok za minútu až po vynásobení desiatimi.
- Frekvencia = RPM/30. (To platí iba pre 4-valce (4CYL)).

Všeobecné špecifikácie

- Maximálne napätie medzi ľubovoľnou svorkou a uzemnením: Rôzne rozsahy majú rôzne ochranné napätie vstupov.
- Ochrana svorky mA tavnou poistkou: CE verzia: 315mA, 250V, rýchly typ, 5x20mm
- Ochrana svorky 10A tavnou poistkou: CE verzia: 10A, 250V, rýchly typ, 5x20mm
- Rýchlosť merania: aktualizácia 2-3 krát/s
- Maximálny zobrazený údaj: 1999
- Teplota: prevádzková: 0°C~40°C (32°F~104°F), skladovacia: -10°C~50°C (14°F~122°F).
- Relatívna vlhkosť: $\leq 75\%$ @ 0°C až pod 30°C; $\leq 50\%$ @ 30°C – 40°C.
- Nadmorská výška: prevádzková: 2000m skladovacia: 10000m
- Typ batérie: Jeden kus 9V batérie (NEDA 1604 alebo 6F22 alebo 006P).
- Elektromagnetická kompatibilita: Vo vysokofrekvenčnom poli 1V/m, celková presnosť = špecifikovaná presnosť + 5% rozsahu; Vo vysokofrekvenčnom poli s intenzitou väčšou ako 1V/m nie je presnosť špecifikovaná.
- Vybitie batérie: zobrazenie
- Záporný údaj: zobrazenie
- Preťaženie rozsahu: zobrazenie 1
- Vybavenie podrobným displejom s ikonami
- Manuálne prepínanie rozsahov
- Polarita: automatické zobrazenie na displeji
- Rozmery (VxŠxD): 179 x 88 x 39mm.
- Hmotnosť: 380 g (vrátane puzdra a batérie).
- Bezpečnosť/Zhoda s: IEC61010: KAT.II 1000V, KAT.III 600V prepätie a dvojité izolácia.
- Certifikácia: (zhoda s normami Európskej únie)

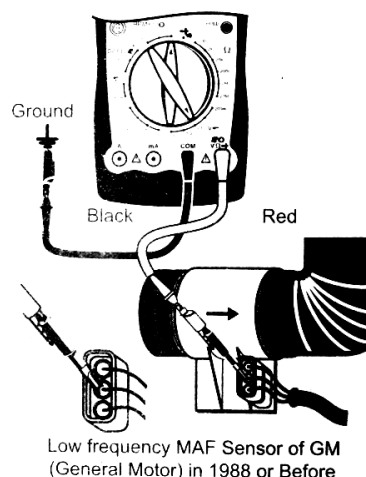
Špecifikácia presnosti

Presnosť: $\pm(a\% \text{ údaj} + \text{digity})$, záruka 1 rok.

Prevádzková teplota: 18°C až 28°C.

Relatívna vlhkosť: nie viac ako 75% relatívna vlhkosť.

figure 20



A. Jednosmerné napätie

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Ochrana pred preťažením
200mV	0,1mV	$\pm(0,5\%+5)$	230V AC
2V	1mV		1000V DC alebo 750V AC trvale
20V	10mV		
200V	100mV		
1000V	1V	$\pm(0,8\%+5)$	

Poznámka: vstupná impedancia: 10M Ω

B. Striedavé napätie

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Ochrana pred preťažením
2V	1mV	$\pm(0,8\%+5)$	1000V DC alebo 750V AC trvale
20V	10mV		
200V	100mV		
750V	1V	$\pm(1,0\%+4)$	

Poznámky:

- Impedancia vstupu: 10M Ω
- Frekvenčný rozsah: 40Hz ~ 400Hz
- Zobrazuje efektívnu hodnotu sínusového signálu (zodpovedá priemernej hodnote).

C. Jednosmerný prúd

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Ochrana pred preťažením
200mA	0,1mA	$\pm(0,8\%+5)$	CE: tavná poistka 315mA, 250V, rýchly typ, 5x20mm
10A	10mA	$\pm(1,2\%+5)$	CE: tavná poistka 10A, 250V, rýchly typ, 5x20mm

Poznámka:

- **Pri rozsahu 10A:** Pre trvalé meranie ≤ 10 sekúnd a interval nie kratší ako 15 minút medzi dvomi meraniami.

D. Odpor

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Ochrana pre preťažením
200Ω	0,1Ω	±(0,8%+5)	600Vp
2kΩ	1Ω		
20kΩ	10Ω		
200kΩ	100Ω		
2MΩ	1kΩ		
20MΩ	10kΩ	±(1,5%+5)	

E. Dióda

Rozsah	Rozlíšenie	Ochrana pred preťažením
	1mV	600Vp

Vysvetlivky:

- Napätie obvodu naprázdno je približne 2.7V
- Normálne napätie kremíkového PN priechodu je asi 500mV až 800mV

F. Testovanie vodivosti

Rozsah	Rozlíšenie	Ochrana pred preťažením
	1 Ω	600Vp

Poznámky:

- Napätie obvodu naprázdno je približne 2.7V
- Zvuková signalizácia nezaznie ak je hodnota odporu $> 50\Omega$. Obvod je rozpojený.
- Zvuková signalizácia znie nepretržite ak je hodnota odporu $\leq 30\Omega$. Obvod je v dobrom stave.

G. Meranie predstihu

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Ochrana pred preťažením
4 CYL	0.1°	$\pm(3\%+5)$	600Vp
6 CYL			
8CYL			

Poznámka:

- Vstupná amplitúda: Väčšia alebo rovná 10V; šírka impulzu väčšia alebo rovná 0,5ms.

H. Meranie otáčok motora

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Ochrana pred preťažením
4 CYL	10 RPM	$\pm(3\%+5)$	600Vp
6 CYL			
8CYL			

Poznámky:

- Vstupná amplitúda: Väčšia alebo rovná 10V; šírka impulzu väčšia alebo rovná 0,5ms.
- Maximálne 10000 RPM (otáčok za minútu), Tach = znázornený údaj x 10.

Údržba

Táto časť príručky poskytuje základné informácie pre údržbu, vrátane inštrukcií pre výmenu batérie a tavnej poistky.



Výstraha

Nepokúšajte sa opravovať alebo vykonávať údržbu Vášho meracieho prístroja, pokiaľ na túto činnosť nemáte kvalifikáciu a nemáte zodpovedajúce informácie pre kalibráciu, prevádzkovú skúšku a údržbu. Aby ste zabránili elektrickému šoku alebo poškodeniu meracieho prístroja, zabráňte vniknutiu vody pod kryt prístroja.

A. Všeobecná údržba

- Periodicky pretrite kryt prístroja vlhkou látkou a jemným čistiacim prostriedkom. Nepoužívajte brusné prostriedky alebo rozpúšťadlá.
- Svorky očistite bavlnenou tyčinkou s čistiacim prostriedkom, pretože špina a vlhkosť na svorkách môžu ovplyvniť nameraný údaj.
- Keď merací prístroj nepoužívate, spínač nastavte do polohy OFF, keď ho nepoužívate dlhšiu dobu, vyberte batériu.
- Neskladujte merací prístroj vo vlhkom prostredí, na mieste s vysokou teplotou, v blízkosti výbušných a horľavých látok či v silnom magnetickom poli.

B. Výmena tavných poistiek (pozrite obrázok 21)

obrázok 21
Holster – puzdro, Screw – skrutka

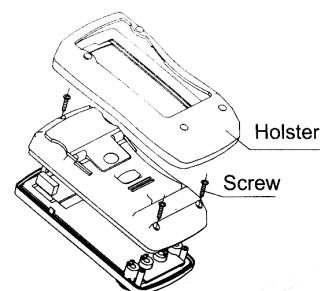


Výstraha

Aby ste sa vyhli elektrickému šoku, výbuchu spôsobenému elektrickou iskrou, zraneniu obsluhy alebo poškodeniu meracieho prístroja, používajte špecifikované tavné poistky LEN v súlade s nasledujúcim postupom.

Pri výmene tavnej poistky meracieho prístroja postupujte nasledovne:

1. Vypnite merací prístroj a odpojte všetky spojenia so svorkami.
2. Odstráňte puzdro z meracieho prístroja.
3. Odmontujte 3 skrutky zo spodnej časti krytu a oddelte spodnú časť krytu od hornej časti krytu.
4. Vyberte tavnú poistku jemným vypáčením jej jedného konca a potom vytiahnutím tavnej poistky z jej držiaku.
5. Inštalujte LEN náhradné tavné poistky identického typu a špecifikácie ako je ďalej uvedené a zabezpečte, aby bola tavná poistka pevne upnutá v držiaku.
Tavná poistka 1: CE 315mA, 250V, rýchly typ, 5x20mm.
Tavná poistka 2: CE 10A, 250V, rýchly typ, 5x20 mm.
6. Spojte znova dolnú a hornú časť krytu a upevnite 3 skrutky a puzdro.



Výmena tavnej poistky sa vyžaduje zriedka. Vypálenie tavnej poistky je vždy spôsobené nesprávnou činnosťou.

C. Výmena batérie (pozrite obrázok 22)

obrázok 22
Open up screw – demontujte skrutku
Battery – batéria



Výstraha

Aby ste sa vyhli nesprávnym údajom, ktoré by mohli viesť k možnému elektrickému šoku alebo zraneniu obsluhy, vymeňte batériu hneď ako sa na ukazovateli batérie objaví symbol .

Pri výmene batérie postupujte nasledovne:

1. Odpojte merací prístroj a odstráňte všetky spojenia so svorkami.
2. Vyberte merací prístroj z púzdra.
3. Odskrutkujte 3 skrutky od spodnej časti krytu batérie a oddelte spodnú časť krytu od hornej časti krytu.
4. Odpojte batériu od konektora batérie.
5. Nahraďte batériu novou 9V batériou (NEDA 1604 alebo 6F22 alebo 006P).
6. Spojte znova hornú a dolnú časť krytu a nainštalujte 3 skrutky a puzdro.

**** KONIEC ****

Vyhradzujeme si právo zmeniť túto prevádzkovú príručku bez predchádzajúceho upozornenia.

