

Obsah

Kapitola	Strana
Úvod	3
Vybalení přístroje a kontrola balení	3
Bezpečnostní informace	4
Pravidla pro bezpečné používání přístroje	4
Pravidla pro bezpečný servis automobilu	6
Mezinárodní elektrické symboly	7
Popis přístroje	8
Otočný přepínač	8
Funkční tlačítka	9
Symboly na displeji	9
Postup měření	11
Měření AC nebo DC napětí	11
Měření DC proudu	12
Měření odporu	13
Test diod	14
Test vodivosti	15
Měření úhlu sepnutí kontaktů	16
Měření otáček	17
DATA HOLD	18
Diagnostika poruch automobilu	18
Testování pojistek	18
Testování spínačů	18
Měření selenoidů a elektromagnetů	19
Testování startovacího/nabíjecího systému	19
- Testování prázdné baterie	19
Testování spotřeby baterie při vypnutém motoru	20
Testování spouštění nabíjení baterie	20
Testování úbytku napětí	21
Testování systému dobíjení baterie	22
Testování systému zapalování	22

Model UT105: NÁVOD K POUŽITÍ

Testování systému vysokonapětové tlumivky zapalování	24
Testování Hallova snímače / spínače	24
Snímač magnetického odporu	25
Testování RPM x 10	26
Testování palivového systému	27
- Testování selenoidů	27
- Testování odporu vstřikovače paliva	27
Testování snímače motoru	28
- Lambda - sonda	28
- Snímač teploty	29
- Snímač pozice	30
- Absolutní tlak (MAP) a tlakový snímač	30
- Snímač vzduchu (MAF)	31
Všeobecná specifikace	33
Přesnost multimetru	34
DC napětí	34
AC napětí	34
DC proud	34
Odpor	35
Test diod	35
Test vodivosti	35
Měření úhlu sepnutí kontaktů	35
Měření otáček	35
Údržba	37
Všeobecná údržba	37
Výměna pojistky	38
Výměna baterie	39
Kontakty	40

Úvod

Tento Návod k použití poskytuje informace o bezpečném použití přístroje. Pečlivě čtěte veškeré informace a bezpečnostní instrukce před použitím přístroje. Věnujte pozornost všem **varováním** a **poznámkám**.



Varování

Abyste zabránili úrazům elektrickým proudem, pečlivě si přečtěte bezpečnostní informace a pravidla pro bezpečné používání tohoto multimetru.

UT105 je univerzální 3 ½ místný digitální multimetr pro autoelektrikáře. Předností multimetru je jeho konstrukce s velkým displejem s funkčními symboly, zobrazením zdiček pro měřící vodiče a ochranou proti přetížení. Z těchto důvodů se jedná o multimetr s výjimečnými vlastnostmi pro bezpečnější měření. Kromě měření úhlu sepnutí kontaktů a otáček v autoelektrice je možné multimetr používat pro měření střídavého a stejnosměrného napětí, stejnosměrného proudu, odporu, diod a vodivosti.

Vybalení přístroje a kontrola balení

Po otevření balení zkontrolujte, zda je obsah balení kompletní a nepoškozený:

Položka	Popis	Počet
1	Měřicí přístroj UT105	1 ks
2	Návod k použití	1 ks
3	Testovací vodiče	1 pár
4	Testovací svorky	1 pár
5	9V baterie 6F22 (instalována v přístroji)	1 ks

Pokud není balení kompletní, nebo je některá jeho součást poškozená, kontaktujte svého prodejce.

Bezpečnostní informace



Varování

Před použitím multimetru si přečtete pozorně bezpečnostní informace a pravidla pro bezpečné používání přístroje, abyste nebyli zraněni elektrickým proudem nebo nepoškodili multimetr.

Multimetr splňuje všechny normy EN61010-1, EN61010-2-30, EN61010-2-33: stupeň znečištění 2, kategorii ochrany proti přepětí a má dvojitou izolaci.

CAT II: Lokální úroveň, požadavky pro přenosná zařízení atd., s menším přechodovým napětím než CAT III.

CAT III: Distribuční úroveň, pevné instalace, s menším přechodovým napětím než CAT IV.

Návod k použití obsahuje informace o bezpečnosti a nebezpečí. Přečtete si příslušné informace pozorně, zejména všechna upozornění a poznámky.

Tento měřicí přístroj používejte pouze způsobem, uvedeným v tomto návodu. V opačném případě mohou selhat ochranné prvky, zabudované v přístroji.

Mezinárodní elektrické symboly, které jsou na multimetru, jsou popsány dále v tomto návodu.


Pravidla pro bezpečné používání přístroje



Varování

Abyste zabránili úrazu elektrickým proudem a poškození přístroje nebo měřeného obvodu, řiďte se následujícími pravidly:

- Před použitím multimetru zkontrolujte jeho pouzdro. Nepoužívejte multimetr, který je poškozen, nebo má odstraněn kryt nebo jeho část. Dejte pozor na praskliny nebo chybějící kousky plastu. Dávejte pozor na izolaci kolem zdířek.
- Zkontrolujte izolaci a vodivost měřících šňůr. Poškozené vodiče nahraďte před použitím multimetru identickými šňůrami nebo šňůrami se shodnými parametry.

- Nepoužívejte měřicí přístroj v případě, že hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Měřicí vodiče uchopte vždy až za ochranným kroužkem.
- Mezi měřicí svorky nepřipojujte napětí vyšší, než je označeno na přístroji, může dojít k úrazu elektrickým proudem nebo k poškození přístroje.
- Měřená hodnota nesmí převyšovat rozsah měřicího přístroje, hrozí nebezpečí poškození přístroje nebo úrazu elektrickým proudem.
- Dbejte zvýšené opatrnosti při měření napětí vyšších než 60V DC nebo 30V AC.
- Při měření používejte správné zdířky, funkce a rozsahy. Měřicí rozsahy nepřepínejte během měření, může dojít k poškození přístroje. Pokud je multimetr připojen k měřenému obvodu, nesmí být poloha otočného přepínače měněna, jinak hrozí nebezpečí poškození multimetru.
- Před měřením proudu, odporu, diod a vodivosti je nutno vypnout napájení obvodu a vybit všechny kondenzátory.
- Pro zajištění přesného měření vyměňte baterii, pokud se na displeji zobrazí symbol baterie . Vytečení baterie může poškodit měřicí přístroj.
- Nepoužívejte přístroj bez baterie, nebo se slabou baterií.
- Při údržbě multimetru je nutno používat shodné náhradní součástky nebo součástky se shodnými parametry.
- Vnitřní zapojení multimetru nesmí být měněno, jinak hrozí nebezpečí úrazu. Zásahem do elektroniky přístroje ztrácíte záruku.
- Pro čištění povrchu multimetru lze použít měkký hadřík a slabé čisticí přípravky. Nesmí se používat žádná rozpouštědla ani abrazivní prostředky, které by mohly povrch poškodit.
- Po skončení měření multimetr vypněte, pokud jej nepoužíváte delší dobu, vyjměte baterii. Kontrolujte baterii, která může při používání multimetru začít vytékat. Pokud to zjistíte, baterii neprodleně vyměňte, vytékající baterie může poškodit multimetr.
- Nepoužívejte a neskladujte multimetr v prostředí s vysokou teplotou, vlhkostí, nebezpečím výbuchu, požáru nebo v silném magnetickém poli. Vlastnosti multimetru se mohou zhoršit ve vlhku.
- Přístroj je určen pro vnitřní použití.

Pravidla pro bezpečný servis automobilu

Varování

Vzhledem k tomu, že některé automobily jsou vybaveny bezpečnostními airbagy, musíte dbát na upozornění v servisních příručkách automobilů, pokud pracujete v blízkosti komponentů nebo kabeláže airbagů. Dejte pozor na to, že airbag je aktivní ještě několik minut po vypnutí zapalování a dokonce při odpojené baterii, neboť je napájen ze speciální energetické rezervy.

- Pokud to požadují bezpečnostní předpisy, používejte ochranné brýle.
- Pracujte s automobilem na dobře větraném místě, abyste se vyvarovali nadýchání toxických výfukových plynů.
- Používejte vlastní nářadí a testovací prostředky v dostatečné vzdálenosti od horkého motoru.
- Zajistěte zastavení automobilu (s automatickou převodovkou) nebo zařaďte neutrál (s ruční převodovkou) a přesvědčte se, že je vozidlo zabrzděno a kola zajištěna.
- Na akumulátor automobilu nepokládejte žádné nářadí, mohlo by zkratovat elektrody a způsobit úraz nebo poškození nářadí či akumulátoru.
- Kouření a manipulace s otevřeným ohněm v blízkosti je zakázána, mohlo by způsobit výbuch nebo požár.
- Během testování automobilu se od něho nevzdalujte.
- Věnujte zvýšenou pozornost při práci v blízkosti dílů, na kterých je za chodu motoru vysoké napětí, tj. cívky, přerušovače, zapalovacích svíček a kabelů zapalování.
- Při připojování nebo odpojování elektrických dílů vypněte zapalování klíčkem.
- Dbejte upozornění, poznámek a servisních postupů, stanovených výrobcem.

Všechny informace, vysvětlení a detailní postupy v tomto návodu k obsluze vychází z nejnověji publikovaných informací. Není možné kontrolovat správnost a kompletnost těchto informací, za jejichž převzetí nenese výrobce zodpovědnost.

Údaje, které pocházejí ze servisních návodů pro auta

1. Kontaktujte místního prodejce automobilových dílů.
2. Kontaktujte místního maloprodeje automobilových dílů.
3. Kontaktujte knihovny pro upřesnění Vašich návodů pro servis, aby obsahovaly nejnovější informace.

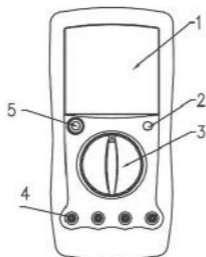
Před diagnostikou poruch otevřete kapotu motoru a proveďte vizuální kontrolu. Často tak najdete příčinu Vašich problémů, což Vám ušetří spoustu času.

1. Byl automobil v poslední době opravován? Bylo někdy zjištěno, kde je příčina stejného problému?
2. Nesnažte se nalézt závadu pomocí zkratů. Zkontrolujte vodiče a vodiče, u kterých je obtížně možné zjistit, kde je příčina problémů.
3. Vyčistěte možné zdroje problémů pomocí vysavače.
4. Zkontrolujte poškození čidel nebo konektorů.
5. Zkontrolujte izolaci vodičů zapalování, jakékoli poškození koncovek, trhliny na koncovkách zapalovacích cívek.
6. Zkontrolujte vakuové hadice - správnost vedení, smrštění, ohyby, praskliny, zlomení nebo poškození.
7. Zkontrolujte vodiče, ohyby v ostrých úhlech, spoje s vysokou teplotou, např. výfukové potrubí, smrštění, ohoření nebo poškrábání izolace, správnost uložení vodičů.
8. Zkontrolujte propojení obvodů, koroze vývodů, ohyby nebo poškození, nesprávné spojení nebo poškozené vodiče elektrod.

Mezinárodní elektrické symboly

	AC nebo DC
	AC proud
	DC proud
	Uzemnění
	Dvojitá izolace
	Indikace baterie
	Vodivost
	Dioda
	Kapacita
	Pojistka
	Varování! Odkaz v návodu
	V souladu se standardy Evropské Unie

Popis přístroje (obrázek 1)



(obrázek 1)

1. LCD displej
2. Tlačítko podržení dat DATA HOLD
3. Otočný přepínač
4. Vstupní zdíčky
5. Tlačítko zapnutí POWER



Otočný přepínač

Jednotlivé polohy otočného přepínače jsou uvedeny v následující tabulce

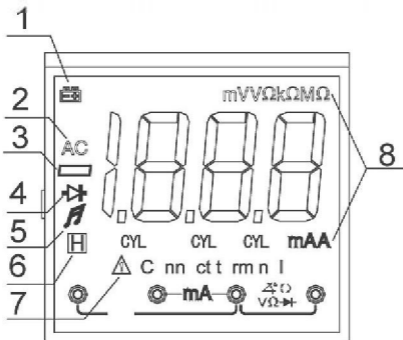
Pozice	Funkce
V ---	měření DC napětí
V \sim	měření AC napětí
A ---	měření DC proudu
\rightarrow --- \leftarrow	test diod
\mathcal{A}	test vodivosti
Ω	měření odporu
DWELL Δ°	měření úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače (ve stupních)
RPM x 10 \curvearrowright	měření otáček motoru (otáčky = zobrazené číslo x 10)

Funkční tlačítka

V následující tabulce jsou uvedeny informace o funkcích jednotlivých tlačítek.

Tlačítko	Význam
AC	Měření střídavého napětí.
	Zapnutí a vypnutí multimetru.
HOLD	<ul style="list-style-type: none"> Stisknutím tlačítka HOLD jednou vstoupíte do režimu podržení dat DATA HOLD. Stisknutím tlačítka HOLD znovu ukončíte režim podržení dat a současná hodnota je zobrazena. V tomto režimu je na displeji zobrazen symbol 

Symbyly na displeji (obrázek 2)



(obrázek 2)

Číslo	Symbol	Význam
1		Indikátor slabé baterie. ⚠ Varování: Baterii vyměňte ihned, pokud se objeví symbol vybité baterie. Nevystavujte se riziku úrazu v důsledku nesprávného měření.
2	AC	Indikuje měření střídavého napětí nebo proudu. Zobrazená hodnota je střední hodnota.
3	—	Indikuje měření záporné veličiny.
4		Test diod.
5		Zapnutí bzučáku (test vodivosti).
6		Funkce DATA HOLD aktivována.
7		Indikuje, že je nutno připojit testovací vodiče do různých vstupních zdířek.
8	Ω kΩ MΩ	Ohm: jednotka pro odpor. Kiloohm: 1×10^3 nebo 1000 Ω Megaohm: 1×10^6 nebo 1 000 000 Ω
	V mV	Volt: jednotka pro napětí. Milivolt: 1×10^{-3} nebo 0.001 V
	A mA	Ampér: jednotka pro proud. Miliampér: 1×10^{-3} nebo 0.001 A
	DWELL	Měření úhlu sepnutí kontaktu rozdělovače.
	RPM x 10	Měření otáček v desítkách otáček/min.
	4CYL 6CYL 8CYL	Počet válců motoru.

Postup měření



Měření AC nebo DC napětí (obrázek 3)

Varování

Abyste zabránili zranění elektrickým proudem nebo poškození přístroje, nepokoušejte se měřit vyšší napětí než 600V, a to i přesto, že přístroj může vyšší hodnotu ještě naměřit.

Rozsahy měření DC napětí jsou 200mV, 2V, 20V, 200V a 100 V. Rozsahy měření AC napětí jsou 2V, 20V, 200V a 600V.

Při měření postupujte následovně:

1. Zasuňte červený měřicí vodič do zdířky **V** a černý měřicí vodič do zdířky **COM**.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy **V**  nebo **V** .
3. Připojte měřicí vodiče k měřenému obvodu. Na displeji se zobrazí naměřená hodnota.



(obrázek 3)

Poznámky

- Pokud neznáte hodnotu měřeného napětí, nastavte nejprve rozsah na 1000V a pak jej postupně snižujte, až se dostanete k zobrazení měřené veličiny s požadovanou přesností.
- Pokud se na displeji zobrazuje „OL“, pak je nastavený rozsah měření překročen a je nutno jej přepnout na vyšší.
- Na všech rozsazích je vstupní impedance cca 10M Ω . V obvodech s vysokou impedancí může toto zatížení zkreslit měření. Pokud je impedance měřeného obvodu menší než 10k Ω , pak je chyba zanedbatelná (menší než 0.1 %).
- Po ukončení měření odpojte měřicí vodiče od měřeného obvodu.

Měření DC proudu (obrázek 4)



Varování

Neměřte proud v obvodu, ve kterém je napětí vzhledem k zemi větší než 250V. Dojde-li k přepálení pojistky během měření, může dojít ke zranění uživatele nebo poškození multimetru! Při měření používejte správné zdičky, funkce a rozsahy. Když jsou měřicí vodiče připojeny ke zdičkám pro měření proudu, nepřipojujte je paralelně k obvodu s napětím.

Rozsahy měření DC proudu jsou 200mA a 10A.

Při měření postupujte následovně:

1. V měřeném obvodu vypněte napájení a vybijte všechny kondenzátory.
2. Zasuňte červený měřicí vodič do zdičky **mA** nebo **10A** a černý měřicí vodič do zdičky **COM**.
3. Nastavte otočný přepínač do polohy **A**
4. Obvod rozpojte v místě, kde chcete měřit proud. Červený měřicí kabel připojte do místa s vyšším napětím a černý připojte do místa s nižším napětím.
5. Zapněte napájení obvodu. Na displeji se zobrazí naměřená hodnota.



(obrázek 4)

Poznámky

- Pokud neznáte hodnotu měřeného proudu, měřte nejdříve na rozsahu 10 A a pak jej případně snižujte, až získáte zobrazení s požadovanou přesností.
- Na rozsahu 10A je přípustná doba měření ≤ 10 vteřin a interval mezi jednotlivými měřeními musí být delší než 15 minut.
- Po ukončení měření odpojte měřicí vodiče od měřeného obvodu.

Měření odporu (obrázek 5)

Varování

Před měřením odporu odpojte napájení v měřeném obvodu a vybijte všechny kondenzátory, jinak hrozí nebezpečí poškození přístroje. Nikdy neměřte odpor v obvodu, ve kterém je napětí vzhledem k zemi větší než 60V DC nebo 30V AC.

Rozsahy měření odporu jsou 200 Ω , 2k Ω , 20k Ω , 200k Ω , 2M Ω a 20M Ω .

Při měření postupujte následovně:

1. Zasuňte červený měřicí vodič do zdičky Ω a černý měřicí vodič do zdičky **COM**.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy Ω .
3. Připojte měřicí vodiče k měřenému obvodu. Na displeji se zobrazí naměřená hodnota.



(obrázek 5)

Poznámky

- Měřicí vodiče mohou přidat k měřenému odporu chybu 0.1 až 0.2 Ω . Pokud chcete přesně měřit malé odpory na rozsahu 200 Ω , zkratujte nejprve měřicí vodiče, naměřený odpor si poznamenejte a pak jej odečítejte od měřeného odporu.
- Pokud je hodnota zkratovaných šňůr $\geq 0.5\Omega$, zkontrolujte, zda měřicí vodiče nejsou uvolněné nebo zda mají správný kontakt.
- Měření velkých odporů (>1M Ω) trvá zpravidla několik vteřin a je lepší používat kratší měřicí vodiče.
- Při překročení rozsahu nebo při rozpojeném obvodu se na displeji zobrazuje „OL“.
- Po ukončení měření odpojte měřicí vodiče od měřeného obvodu.

Test diod (obrázek 6)

⚠ Varování

Před měřením odporu odpojte napájení v měřeném obvodu a vybijte všechny kondenzátory, jinak hrozí nebezpečí poškození přístroje. Nikdy neměřte odpor v obvodu, ve kterém je napětí vzhledem k zemi větší než 60V DC nebo 30V AC.

Pomocí testu diod je možné kontrolovat diody, tranzistory a jiné polovodičové součástky. Při testu se do polovodičového přechodu generuje proud. Na správném přechodu je úbytek napětí 0.5V - 0.8V.

Při měření postupujte následovně:

1. Zasuňte červený měřicí vodič do zdířky \rightarrow a černý měřicí vodič do zdířky COM.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy \rightarrow \overline{f} .
3. Při měření úbytku napětí na polovodičovém přechodu připojte červený měřicí hrot k anodě a černý měřicí hrot ke katodě měřené součástky. Měřená hodnota se zobrazí na displeji.



(obrázek 6)

Poznámky

- Na správném křemíkovém přechodu je úbytek napětí v správném směru 0.5 až 0.8 V. V konečném směru úbytek napětí závisí na odporu spojů mezi měřicími hroty.
- Pro správné měření je nutné připojit měřicí vodiče do správných zdířek. Napětí na diodě se zobrazuje ve Voltech.
- Při testu diod je napětí naprázdno cca 2.7 V.
- Pokud LCD displej zobrazuje „OL“, pak je obvod rozpojen nebo je špatný kontakt.
- Po ukončení měření odpojte měřicí vodiče od měřeného obvodu.



Test vodivosti (obrázek 6)



Varování

Před měřením odporu odpojte napájení v měřeném obvodu a vybijte všechny kondenzátory, jinak hrozí nebezpečí poškození přístroje. Nikdy neměřte odpor v obvodu, ve kterém je napětí vzhledem k zemi větší než 60V DC nebo 30V AC.

Při měření postupujte následovně:

1. Zasuňte červený měřicí vodič do zdičky  a černý měřicí vodič do zdičky **COM**.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy .
3. Připojte měřicí vodiče k měřenému obvodu. Pokud je odpor $> 50\Omega$, bzučák nebzučí, obvod je rozpojen. Pokud je odpor $\leq 30\Omega$, bzučí bzučák trvale.

Poznámky

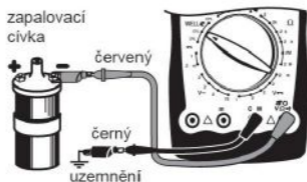
- Pokud LCD displej zobrazuje „OL“, pak je obvod rozpojen nebo je špatný kontakt.
- Při testu vodivosti je napětí naprázdno cca 2.7V.
- Po ukončení měření odpojte měřicí vodiče od měřeného obvodu.

Měření úhlu sepnutí kontaktů (obrázek 7)

V minulosti bylo velmi důležité měřit úhel sepnutí kontaktů zapalovacího systému. Úhel sepnutí znamená dobu, kdy je přerušovač ještě rozepnut při otáčení vačky. Nyní se auta zapalují elektronicky a úhel sepnutí není nutno nastavovat. Kromě toho může být rovněž využito měření úhlu sepnutí kontaktů k měření civky smíšeného řízení (např. zpětnovazební karburátor GM).

Při měření postupujte následovně:

1. Nastavte otočný přepínač do polohy **DWELL**.
 2. Zasuňte měřicí vodiče podle nabídky na displeji - červený do zdiřky **úhlu sepnutí** Δ° a černý do zdiřky **COM** (podle obrázku 7).
- Pokud se měří přerušovač zapalovacího systému, připojte červený měřicí kabel k zápornému vývodu zapalovací svíčky. Vhodné místo najdete pomocí návodu na údržbu automobilu.
 - Pokud měříte zpětnovazební karburátor GM, pak připojte červený měřicí kabel k zemnímu vývodu nebo k počítačovému budiči zapalovací svíčky. Vhodné místo najdete pomocí návodu na údržbu automobilu.
 - Pokud měříte úhel sepnutí kontaktu libovolného přerušovače, pak připojte červený měřicí kabel ke konci zařízení, spojeného s přerušovačem.
3. Černý měřicí vodič připojte k uzemnění automobilu.
 4. Úhel sepnutí kontaktů se zobrazuje na displeji multimetru.



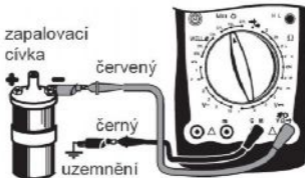
(obrázek 7)

Měření otáček (obrázek 8)

Při měření se zobrazují otáčky klikové hřídele v desítkách otáček za sekundu.

Při měření postupujte následovně:

1. Nastavte otočný přepínač do polohy **RPMx10**.
2. Zasuňte měřicí vodiče podle nabídky na displeji - červený do zdičky () a černý do zdičky **COM**. Nastavte příslušný počet válců (podle obrázku 8).
 - Je-li v autě zapalovací systém DIS bez rozdělovače, připojte červený měřicí vodič k signálovému vodiči otáčkoměru, který je připojen k počítačovému modulu DIS automobilového motoru. Vhodné místo najdete pomocí návodu na údržbu automobilu.
 - Pokud je v autě zapalovací systém s rozdělovačem, připojte červený měřicí vodič k zápornému vývodu primáru zapalovací svíčky. Vhodné místo najdete pomocí návodu na údržbu automobilu.
3. Černý měřicí vodič připojte k uzemnění automobilu.
4. Během startu auta nebo za běhu motoru se měří jeho otáčky a zobrazují se na displeji. Zobrazenou hodnotu je nutno násobit 10, abychom získali otáčky motoru. Například, pokud jsou otáčky motoru 2000, pak se na displeji zobrazí 200.



(obrázek 8)

DATA HOLD - podržení dat

Pokud je v průběhu měření stisknuto tlačítko **HOLD**, zobrazuje se na displeji naměřená hodnota v okamžiku stisknutí tohoto tlačítka, měřená data jsou na displeji podržena. Při dalším stisknutí tlačítka **HOLD** se displej „odemkne“ a opět zobrazuje aktuální hodnotu měřené veličiny.

Diagnostika poruch automobilu

Digitální multimetr je přístroj pro velmi efektivní diagnostiku poruch v elektronických systémech automobilů. Tato část popisuje, jak multimetr používat k diagnostice závad, v pojistkových, spínacích, elektromagnetických, přenosových, startovacích a dobíjecích systémech, v systémech zapalování, palivových a v senzorech motoru.

Testování pojistek

Pokud jsou pojistky spálené, zkontrolujte je pohledem.

1. Nastavte přepínač na rozsah 200Ω .
2. Zasuňte červený měřicí vodič do zdířky Ω a černý měřicí vodič do zdířky **COM**.
3. Spojením červeného a černého měřicího vodiče prověřte měřicí vodiče, výsledek musí být 0.2 až 0.5Ω . Pokud je to více než 0.5Ω , zkontrolujte, zda jsou měřicí vodiče správně zapojeny.
4. Připojte červený a černý měřicí vodič k oběma koncům testované pojistky. Když výsledek měření bude pod 10Ω , znamená to, že pojistka je dobrá. Měněné pojistky musí být nahrazeny pojistkami stejného typu a velikosti.

Testování spínačů

Pokud spínač nepracuje správně, zkontrolujte jej pohledem.

1. Stejně jako body 1 až 3 v odstavci testování pojistek.
2. Zapojte černý měřicí vodič k jednomu konci spínače a červený měřicí vodič ke druhému. Když je spínač sepnutý, výsledek měření by měl ukazovat pod 10Ω . Pokud je vypnutý, musí se zobrazit „OL“.

Měření selenoidů a elektromagnetů

1. Stejně jako body 1 až 3 v odstavci testování pojistek.
2. Zapojte současně černý a červený měřicí vodič k oběma koncům elektromagnetu. Impedance většiny elektromagnetů je menší než 200 Ω .

Varování

- Mezi oba konce cívky elektromagnetu nebo relé může být zapojena dioda. Zkontrolujte, jestli cívka není mechanicky poškozená.
- I když je měření v pořádku, elektromagnet nebo relé mohou být přesto poškozeny. Kontakty relé mohou být svařeny nebo opotřebovány častým spínáním kontaktů.

Testování startovacího/nabíjecího systému

Sada startovacího systému motoru se skládá z baterie, tlačítka startování motoru, elektromagnetu a tlačítek zapnutí relé, vodičích spojů a sítě vedení. Během činnosti motoru nabíjecí systém baterii dobíjí. Tento systém se skládá z generátoru AC, regulátoru napětí a vodičů. Multimetr je efektivní přístroj pro kontrolu tohoto systému.

Testování prázdné baterie

Než začnete testovat systém startování / nabíjení, zkontrolujte baterii, abyste zjistili, zda je plně nabitá.

1. Nastavte otočný přepínač na rozsah 20V DC.
2. Zapojte červený měřicí vodič do zdířky **V** a černý měřicí vodič do zdířky **COM**.
3. Vypněte spínač zapalování.
4. Na 10 sekund zapněte reflektory, abyste vyrovnali napětí baterie.
5. Zapojte černý měřicí vodič k zápornému pólu baterie a červený měřicí vodič ke kladnému.

Výsledky testování se zobrazí v následujícím poměru a pokud je baterie nabitá < 100%, testujte ji znovu po nabití.

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

Testování spotřeby baterie při vypnutém motoru

Test se provádí ke zjištění spotřeby elektrického proudu z baterie, když je zapalování i motor vypnutý. Test je užitečný pro určení přídavné spotřeby z baterie, která může nakonec vést k jejímu vybití.

1. Vypněte zapalování a všechna jeho příslušenství, ujistěte se, že vnitřní světla jsou vypnuta.
2. Nastavte přepínač na rozsah 10A DC. Zapojte červený měřicí vodič do zdířky **A** a černý měřicí vodič do zdířky **COM**.
3. Přerušete spojení mezi kladným pólem baterie a připojte měřicí vodiče do obvodu (spojte červený měřicí vodič s kladným pólem baterie a černý měřicí vodič s kabelem).



Varování

Nezapínejte motor automobilu v průběhu testování. Zničíte tím měřicí přístroj.

4. Výsledek měření odečtete přesně z displeje. Normální výsledek by měl být asi 100mA. Pro jiný odběr proudu (je-li motor vypnutý), se odkažte na manuál údržby automobilu.



Varování

Rádio nebo hodiny odebírají další proud z baterie.

Testování spouštění nabíjení baterie

Zkontrolujte baterii, abyste zjistili, zda může poskytnout požadované napětí.

1. Nastavte přepínač na 20V DC.
2. Vložte červený měřicí vodič do zdířky **V** a černý měřicí vodič do zdířky **COM**.
3. Přerušete systém zapalování, abyste znemožnili nastartování automobilu. Pracujte podle manuálu automobilu.
4. Spojte černý měřicí vodič se záporným pólem baterie a červený měřicí vodič s kladným.

5. Startujte nepřetržitě 15 sekund a výsledky měření se zobrazí v následujícím poměru. Pokud je výsledek uvnitř rozsahu, startovací systém je v pořádku, v opačném případě to znamená, že může být nějaká závada v kabelu baterie, kabelu startovacího systému, startovacím elektromagnetu, nebo startování motoru.

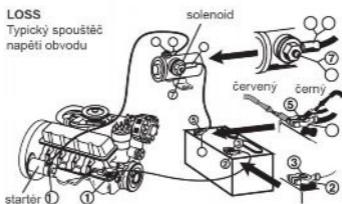
Napětí	Teplota
9.6 V nebo více	21.1°C (70°F)
9.5 V	15.6°C (60°F)
9.4 V	10.0°C (50°F)
9.3 V	4.4°C (40°F)
9.1 V	-1.1°C (30°F)
8.9 V	-6.7°C (20°F)
8.7 V	-12.2°C (10°F)
8.5 V	-17.8°C (0°F)

Testování úbytku napětí

Otestujte úbytek napětí na spínači, vodičích, elektromagnetu nebo konektorech. Odpor omezuje proud při startu motoru, vede k úbytku napětí baterie a zpomaluje start motoru.

1. Přerušte systém zapalování, abyste znemožnili nastartování automobilu. Pracujte podle manuálu automobilu.
2. Nastavte přepínač multimetru na 200mV nebo 2V DC, vložte červený měřicí vodič do zdičky V a černý do zdičky měřicí vodič COM.
3. Odkazte se na spouštěcí napěťový obvod LOSS (obrázek 9)

Testujte napětí mezi následujícími dvojicemi bodů v tomto pořadí: 1&2, 2&3, 4&5, 5&6, 6&7, 7&8, 8&9, 9&10.



(obrázek 9)

Součástka	Napětí
spínač	300mV
kabely	200mV
uzemnění	100mV
konektor vedení baterie	50mV
vodiče	0.0mV

Porovnejte výsledky testovaných napětí oproti daným údajům. Pokud je napětí na horní hranici, zkontrolujte součástky a konektory, abyste zjistili případné závady. Pokud nějakou závadu objevíte, udělejte nezbytné opravy.

Testování systému dobíjení baterie

Toto testování se používá ke zjištění, zda dobíjecí systém pracuje normálně.

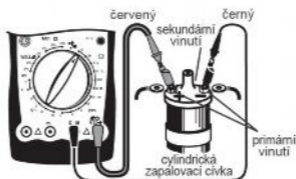
1. Nastavte přepínač multimetru na 20V DC, vložte červený měřicí vodič do zdířky **V** a černý do zdířky **COM**.
2. Spojte černý měřicí vodič se záporným pólem baterie a červený měřicí vodič s kladným.
3. Nastartujte motor na volnoběh a vypněte všechny elektrické spotřebiče, napětí by mělo být v rozsahu mezi 13.2V a 15.2V.
4. Zvyšte otáčky motoru mezi 1800 RPM a 2800 RPM. Výsledky měření napětí by měly souhlasit s těmi v bodě 3 (rozdíly nesmí být větší než 0.5V).
5. Zapněte světla, stěrače, ventilátory atd. ke zvýšení zátěže elektronického systému a napětí by nemělo být menší než 13.0V.
6. Pokud je napětí v krocích 3, 4 a 5 normální, dobíjecí systém je v pořádku. Pokud jsou mimo limity, nebo nesouhlasí s těmi v operačním manuálu, zkontrolujte regulátor a generátor. Jsou-li požadována další měření, odkážte se na manuál automobilu.

Testování systému zapalování

Testování zapalovací cívky

1. Než začnete, nechte vychladnout motor a odpojte zapalovací cívku.
2. Nastavte přepínač multimetru na 200 Ω , vložte červený měřicí vodič do zdířky **Ω** a černý měřicí vodič do zdířky **COM**. Otestujte primární cívku zapalovací cívky.

3. Krátce spojte červený a černý měřicí vodič. Jejich odpor při krátkém spojení by měl být menší než 0.5Ω . Pokud je to víc, zkontrolujte měřicí vodiče, abyste zjistili případné poškození. Pokud jsou poškozeny, vyměňte je za nové.
4. Zapojte červený měřicí vodič do primárního pólu „+“ na zapalovací cívce a černý měřicí vodič do primárního pólu „-“ (podle obrázku 10). Prostudujte detailní pozice v různých druzích automobilových manuálů.



(obrázek 10)

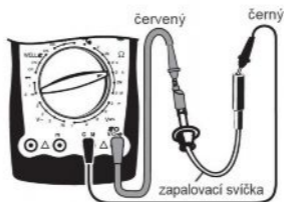


Varování

Výsledky měření jsou přesné až po odečtení odporu měřicích vodičů. Primární odpor cívky je většinou mezi 0.3Ω a 0.2Ω .

5. Nastavte přepínač na $200k\Omega$ a otestujte sekundární cívku zapalovací cívky.
6. Zapojte červený měřicí kabel do sekundárního výstupu a černý měřicí vodič do primárního pólu „-“. Pro detaily se odkažte na různé druhy automobilových manuálů.
7. Odpor sekundární cívky je většinou v rozmezí od $6k\Omega$ do $30k\Omega$. Pro detaily se odkažte na různé druhy automobilových manuálů.
8. Pro teplejší zapalovací cívku opakujte předchozí kroky.
Poznámka: U teplejší zapalovací cívky může být odpor větší, protože odpor cívky se s teplotou mění. Čím vyšší teplota, tím větší odpor a naopak.

Model UT105: NÁVOD K POUŽITÍ



(obrázek 11)

1. Spojte konektory zapalovacího systému motoru. Pro detaily se odkažte na postup chodu zapalovacího systému v různých automobilových manuálech.

Varování

Pro detaily se odkažte na různé druhy automobilových manuálů.

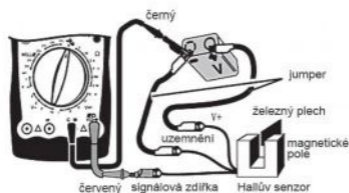
2. Nastavte přepínač multimetru na 200kΩ, vložte červený měřicí vodič do zdířky **Ω** a černý měřicí vodič do zdířky **COM**.
3. Zapojte červený a černý měřicí vodič současně do obou konců vysokonapěťové tlumivky a podívejte se na výsledek. Normální odpor je obvykle v rozmezí od 3kΩ do 50kΩ. Při ohýbání by se výsledek neměl měnit.

Testování Hallova snímače / spínače

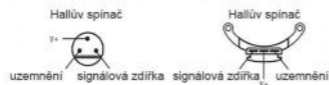
(obrázek 12)

Některé vozy používají Hallův snímač. Obvykle se používá v zapalovacím systému k určení pozice vačkové hřídele, takže počítač automobilu může nastavit optimální čas pro zapalování a otevření vstřikovače paliva.

Testování systému vysokonapět'ové tlumivky



Chrysler motorové palivo stojanu Ford motorové palivo stojanu



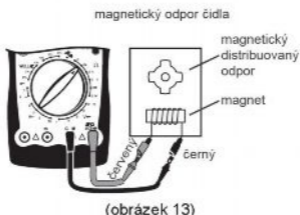
(obrázek 12)

1. Vyjměte Hallův snímač z automobilu a pročtěte si detaily v různých druzích automobilových manuálů.
2. Zapojte kladný a záporný pól 9V baterie ke snímači podle příslušného automobilového manuálu.
3. Nastavte přepínač multimetru na 200Ω , vložte červený měřicí vodič do zdičky Ω a černý měřicí vodič do zdičky **COM**.
4. Spojte současně červený a černý měřicí vodič do zdičky signálu a uzemňujícího konce snímače a multimetr by měl zobrazit malou hodnotu odporu.
5. Když do magnetického pole snímače vložíte plech (čepel nože, ocelové pásmo...), hodnota měření na displeji multimetru se zvětší nebo se zobrazí „OL“. Když plech zase odstraníte, hodnota se zmenší, což dokáže, že snímač pracuje správně.

Snímač magnetického odporu (obrázek 13)

Funkce snímače magnetického odporu je podobná jako u Hallova snímače a testování metod obou snímačů je také podobné. Jejich normální odpor je obvykle v rozmezí od 150Ω do $1k\Omega$. Pro detaily o normálním rozsahu odporů se podívejte do různých druhů automobilových manuálů.

zapalování (obrázek 11)

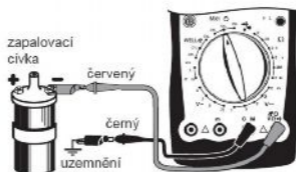


Testování RPMx10 (obrázek 14)

1. Nastavte přepínač na RPMx10 a vyberte počet válců v autě.
2. Vložte červený měřicí vodič do zdičky () a černý měřicí vodič do zdičky COM.
3. Zapojte černý měřicí vodič do uzemnění automobilu a červený měřicí vodič do vhodné testovací zdičky automobilového počítače (pro detailní pozice se odkažte na příručky různých druhů automobilových manuálů).
4. Normální rychlost otáček při startování motoru je asi od 50 RPM do 275 RPM. Pro detailní pozice se odkažte na příručky různých druhů automobilových manuálů, protože hodnota odpovídá současné teplotě, velikosti motoru, velikosti baterie, atd.

⚠ Varování

Zobrazená hodnota multimetru se stane aktuální až po odečtení hodnoty tachometru, nejdříve vynásobte 10x.



(obrázek 14)

Testování palivového systému

Tato metoda testování je určena pro přesnější kontrolu palivového systému motoru pro nízké vstřikování automobilu. Od roku 1980 začal automobilový průmysl používat elektronicky řízený karburátor a vstřikování paliva aby dosáhl nižší spotřeby paliva.

GM (General Motor)

Testování selenoidu

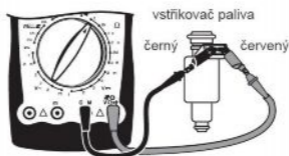
Umístěte elektromagnet do válce a sledujte poměr mezi prostorem a palivem, které by mělo být 14.7:1 mezi prostorem a palivem, aby se zredukovalo vstřikování nadbytku paliva. Testování se používá ke zjištění, jestli je selenoid nainstalován ve správné pozici:

- Nastartujte motor auta, abyste dosáhli rychlosti otáček 3000 RPM. Pokud je potřeba, nastavte přepínač na **DWELL** a vyberte **6CYL**.
- Pokud automobil pracuje v krátko-palivovém, nebo dlouho-palivovém stavu, hodnota multimetru by měla být mezi 10° a 50°.

Testování odporu vstřikovače paliva (obrázek 15)

Metoda testování je podobná jako u odporu zapalovací cívky:

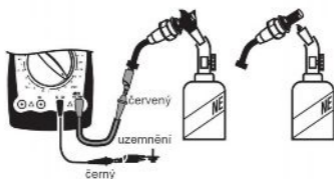
- Přerušte elektrické spojení vstřikovače (pro detailní pozice se odkažte na různé druhy automobilových manuálů).
- Spojte červený a černý měřicí vodič do obou konců vstřikovače. Normální odpor je menší nebo roven 10Ω.



(obrázek 15)

Testování snímače motoru (obrázek 16)

Pro nízké vstřikování a šetření paliva se začaly na začátku 80. let do automobilů instalovat počítačově řízené regulátory a snímače, poskytující počítači požadovaná data. Multimetr je efektivní nářadí pro zjištění parametrů snímače.



(obrázek 16)

Lambda - sonda

Lambda - sonda se používá k testování kyslíku, obsaženého ve výfukových plynech, hodnotu převádí na vhodné napětí nebo odpor. Nízké napětí (vysoký odpor) znamená vysoký obsah kyslíku ve výfukových plynech, zatímco vysoké napětí (nízký odpor) znamená malý obsah kyslíku. Počítač reguluje poměr mezi vzduchem a palivem vzhledem k vysokému nebo nízkému napětí. Obvykle se vyskytují 2 typy lambda - sond: zirkonové a titanové (pro detaily se odkažte na různé vnější vlastnosti těchto dvou typů).

Průběh testování

1. Vyměňte lambda - sondu z automobilu.
2. Nastavte přepínač na 200Ω, vložte červený měřicí vodič do zdířky Ω a černý do zdířky COM.
3. Zapojte černý měřicí vodič multimetru k uzemnění (např. konec výfuku) snímače.

Varování

Pokud má snímač 1 nebo 3 vodiče, uzemňovací svorka je jeho kostra. Pokud má snímač 2 nebo 4 vodiče, uzemňovací svorka je jeden z drátů.

4. Zapojte červený měřicí vodič do zdířky signálu (např. konec na straně motoru) snímače. Má-li snímač více než 3 dráty, v automobilu se používá tepelná lambda - sonda, která má

2 konce na straně motoru (pro podrobnosti ohledně konců na straně motoru se odkažte na různé druhy automobilových manuálů). Nyní spojte červený a černý měřicí vodič v tomto pořadí do těchto dvou konců na straně motoru. Porovnejte výsledky měření s normami v operačním manuálu dodaném výrobcem.

Zirkonová lambda - sonda se měří při 2V DC, vložte červený měřicí vodič do zdičky **V** a černý měřicí vodič do zdičky **COM**.

Titanová lambda - sonda se měří při 200kΩ, vložte červený měřicí vodič do zdičky **Ω** a černý měřicí vodič do zdičky **COM**.

Použijte hořák propanu a ohřejte tepelný snímač. Jeho teplotu zvedněte asi na 660°F a odsajte kyslík ze snímače, pokud jste měřením získali následující výsledky:

Zirkonový snímač má napětí 0.6V nebo více.

Titanový snímač má odpor kolem 1kΩ.

Odstraňte hořák pryč z tepla, pokud jste měřením získali následující výsledky:

Zirkonový snímač má napětí 0.4V a více.

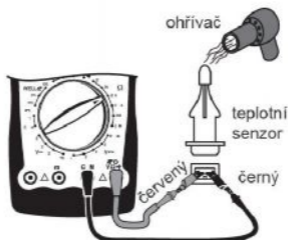
Titanový snímač má odpor kolem 4kΩ.

⚠ Varování

Při testování se budou výsledky lišit s teplotou.

Snímač teploty (obrázek 17)

Snímač teploty mění svůj odpor v závislosti na teplotě. Čím teplejší je snímač, tím nižší má odpor. Snímač teploty se obecně používá pro brzdění motoru, ventilaci vzduchu, měření teploty paliva atd.



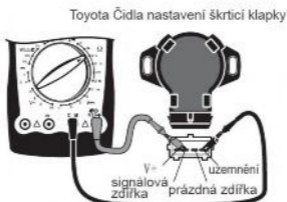
(obrázek 17)

Průběh testování

1. Stejně jako metody testování odporu.
2. Když teplota tepelného snímače stoupá, jeho odpor se snižuje. Tepelný odpor snímače teploty motoru automobilu je obvykle nižší než 300Ω .

Snímač pozice (obrázek 18)

Snímač pozice je elektrometr nebo proměnný odpor. Je používán pro počítačové monitorování pozice a směru mechanických zařízení. Typický snímač pozice zahrnuje ventil, oběh výfukových plynů EGR, ostrý proud vzduchu a další snímače.



(obrázek 18)

Průběh testování

1. Stejně jako metody testování odporu.
2. Spojte červený a černý měřicí vodič v tomto pořadí do zdičky měření signálu a uzemňovací zdičky. Pro detaily a odpory, které mají být testovány se odkažte na různé druhy servisních automobilových manuálů.

Absolutní tlak (MAP) a tlakový snímač (obrázek 19)

Snímač MAP se používá k převodu tlaku na DC napětí nebo frekvenci. Všechny motory GM, Chrysler, Honda a Toyota používají převod na DC napětí, zatímco Ford používá převod na frekvenci. U jiných výrobců automobilů se obraťte na příslušný manuál.

Průběh testování

1. Zapojte snímač MAP typu DC napětí podle měření DC napětí a nastavte přepínač multimetru na 20V DC.
2. Zapojte snímač MAP typu frekvence podle měření RPMx10 a nastavte multimetr na počet válců automobilu.

3. Například, při 4 válcích spojte černý měřicí vodič multimetru do uzemňovací zdičky (např. spojení uzemňovacího pásku) a červený měřicí vodič zapojte podle obrázku 19.
4. Zapněte tlačítko zapalování, ale nestartujte motor.

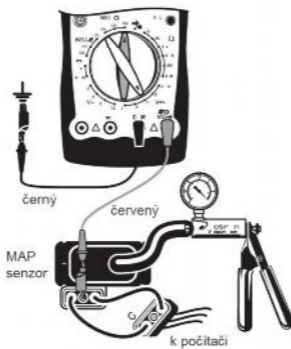
Zobrazené hodnoty

Snímače typu napětí DC: Ve stavu vakua je zobrazená hodnota obvykle mezi 3V a 5V (detaily by měly záviset na parametrech opatřených dodavatelem).

Snímače typu frekvence: Ve stavu vakua je zobrazená hodnota většinou 4770 RPM $\pm 5\%$ (toto se týká jen snímačů vyrobených Fordem a jiné snímače by měly záviset na parametrech opatřených dodavatelem).

⚠ Varování

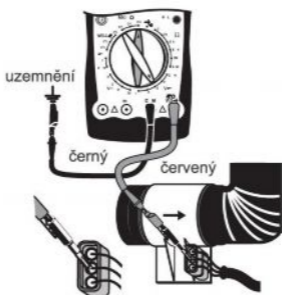
Výsledek měření se stane aktuální RPM až po vynásobení 10x. Frekvence = RPM/30 (toto se týká jen automobilů se 4 válci).



(obrázek 19)

Snímač vzduchu (MAF) (obrázek 20)

Snímač přemění proud vzduchu na napětí DC, nízkofrekvenční nebo vysokofrekvenční signál. UT105 umí testovat pouze napětí DC, nebo signál o nízké frekvenci.



nízká frekvence MAF senzor GM
v roce 1988 nebo dříve

(obrázek 20)

Průběh testování

1. Zapojte MAF typu napětí DC podle měření DC napětí a nastavte přepínač multimetru na 20 VDC. Snímač MAF typu frekvence zapojte podle měření RPMx10 a nastavte na multimetru počet válců automobilu. Nyní si vezmeme jako příklad 4 válce:
2. Zapojte černý měřicí vodič multimetru do uzemňovací zdířky (např. spojení zemního pásku) a červený měřicí vodič zapojte podle obrázku 20.
3. Zapněte tlačítko zapalování, ale nestartujte motor.

Zobrazené hodnoty

Snímače typu napětí DC: Zobrazená hodnota by měla být menší nebo rovna 1V (detaily by měly záviset na parametrech opatřených dodavatelem).

Snímače typu frekvence: Ve stavu vakua by měla být zobrazená hodnota 330RPM $\pm 5\%$ (toto se týká jen nízkofrekvenčních snímačů GM, jiné nízkofrekvenční snímače by měly záviset na parametrech opatřených dodavatelem).

Varování

Výsledek měření se stane aktuální RPM až po vynásobení 10x. Frekvence = RPM/30 (toto se týká jen automobilů se 4 válci).

Všeobecná specifikace

- Maximální napětí mezi libovolnými zdíčkami a zemí:
podle vstupní ochrany jednotlivých rozsahů
- Pojistková ochrana:
zdíčka mA: CE, 200mA, 600V, rychlá, \varnothing 6x32mm
zdíčka 10A: CE, 10A, 600V, rychlá, \varnothing 6x32mm
- Rychlost měření: 2 - 3 měření/vteřinu
- Displej: 1999 (max. zobrazované číslo)
- Teplota: pracovní 0°C - 40°C
skladovací -10°C - 50°C
- Relativní vlhkost: $\leq 75\%$ při 0°C - 30°C
 $\leq 50\%$ při 30°C - 40°C
- Nadmořská výška: pracovní 2000 m
skladovací 10000 m
- Baterie: 9V (NEDA 1604, 6F22 nebo 006P)
- Elektromagnetická kompatibilita: V elektromagnetickém poli 1V/m je přesnost měření dle specifikace +5% rozsahu, v elektromagnetickém poli větším než 1V/m není přesnost specifikována
- Indikace: vybité baterie: symbol 
záporného měření: symbol „—“
překročení rozsahu: symbol „OL“
- Zobrazuje na displeji všechny ikony
- Manuální nastavení rozsahů
- Automatické zobrazení polarity
- Rozměry: 179 x 88 x 39 mm
- Hmotnost: 380 g včetně pouzdra a baterie
- Bezpečnost/shoda: IEC61010: CAT III 600V přepětí,
standarty pro dvojitou izolaci
- Certifikace: CE

Přesnost multimetru

Přesnost se udává: $\pm(a \% + b \text{ digitů})$

Zaručovaná přesnost: 1 rok

Pracovní teplota: 18°C - 28°C

Relativní vlhkost: <75%

DC napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Ochrana přetížení
200mV	0.1mV	$\pm(0.5\%+5)$	230V AC
2V	1mV		1000V DC nebo 750V AC trvale
20V	10mV		
200V	100mV		
1000V	1V	$\pm(0.8\%+5)$	

Poznámka

- Vstupní impedance 10M Ω

AC napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Ochrana přetížení
2V	1mV	$\pm(0.8\%+5)$	1000V DC nebo 750V AC trvale
20V	10mV		
200V	100mV		
750V	1V	$\pm(1.0\%+4)$	

Poznámka

- Vstupní impedance 10M Ω
- Frekvence 40~400Hz
- Zobrazuje efektivní hodnotu sinusového průběhu (měří střední hodnotu)

DC proud

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Ochrana přetížení
200mA	0.1mA	$\pm(0.8\%+5)$	Pojistka 315mA/250V
10A	10mA	$\pm(1.2\%+5)$	Pojistka 10A/250V

Poznámka

- Na rozsahu 10A lze měřit trvale <10 vteřin s intervaly mezi měřeními většími než 15 minut

Odpor

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Ochrana přetížení
200Ω	0.1Ω	±(0.8%+5)	600Vp
2kΩ	1Ω		
20kΩ	10Ω		
200kΩ	100Ω		
2MΩ	1kΩ		
20MΩ	10kΩ	±(1.5%+5)	

Test diod

Rozsah	Rozlišení	Ochrana přetížení
→	1mV	600Vp

Poznámka

- Napětí naprázdno je cca 2.7V
- Obvyklé napětí PN přechodu je 500 ~ 800mV

Test vodivosti

Rozsah	Rozlišení	Ochrana přetížení
∞	1Ω	600Vp

Poznámka

- Napětí naprázdno je cca 2.7V
- Pokud je odpor >50Ω, bzučák nebzučí (rozpojený obvod)
- Pokud je odpor ≤30Ω, bzučák bzučí (dobrý kontakt)

Měření úhlu sepnutí kontaktů

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Ochrana přetížení
4CYL	0.1°	±(3.0%+5)	600Vp
6CYL			
8CYL			

Poznámka

- Vstupní amplituda impulsu > 10V, délka > 0.5mS

Měření otáček

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Ochrana přetížení
4CYL	10 RPM	$\pm(3.0\%+5)$	600Vp
6CYL			
8CYL			

Poznámka

- Vstupní amplituda impulsu $>10V$, délka $>0.5mS$
- Maximální otáčky 10000 ot./min (zobrazení x 10)

Údržba

V této části jsou základní informace pro údržbu, včetně výměny baterie a pojistek.



Varování

Nepokoušejte se sami opravovat nebo měnit tento multimetr, pokud nejste kvalifikovaná osoba a nemáte příslušné informace o opravách, kalibraci a testování měřicích přístrojů. Abyste zabránili úrazu elektrickým proudem nebo poškození multimetru, zabraňte vniknutí vody do přístroje.

Všeobecná údržba

- Přístroj pravidelně čistěte utíráním měkkou látkou namočenou v jemném čisticím prostředku. Nepoužívejte leštidla a ředidla.
- Zdičky čistěte smotkem vaty, namočeném v čisticím prostředku. Špinavé nebo vlhké měřicí zdičky mohou způsobit nepřesnost měření.
- Pokud přístroj nepoužíváte, vypněte jej. Pokud ho nepoužíváte delší dobu, vyjměte z něj baterii.
- Nepoužívejte nebo neuskładňujte přístroj na místech s vysokou relativní vlhkostí, na místech vystavených vysoké teplotě, výbušninám, hořlavinám a silnému magnetickému poli.

Výměna pojistky (obrázek 21)

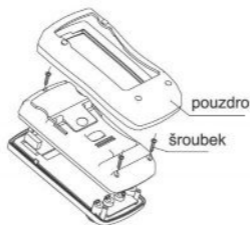


Varování

Abyste zabránili úrazu elektrickým proudem, nebo elektrickým výbojům, nebo poškození multimetru, používejte **POUZE** níže uvedenou pojistku a vyměňujte ji uvedeným způsobem.

Postup výměny pojistky:

1. Vypněte přístroj a odpojte všechny měřicí hroty a vodiče od vstupních měřicích zdírek na přístroji.
2. Sundejte pouzdro multimetru.
3. Odšroubujte tři šroubky ze spodní strany multimetru a sundejte horní a dolní kryty.
4. Vyjměte pojistku tak, že ji lehce uvolníte na jednom konci a pak ji vyjmete z jejího držáku.
5. Pojistky nahrazujte pouze typy se shodnými parametry a ujistěte se, zda drží pevně v držáku.
Pojistka 1: CE 200mA, 600V, rychlá, \varnothing 6x32mm
Pojistka 2: CE 10A, 600V, rychlá, \varnothing 6x32mm
6. Připevněte spodní a horní kryt, přišroubujte tři šroubky a nasadte pouzdro multimetru.




(obrázek 21)

Pojistku je potřeba měnit málokdy. Vypálení pojistky vždy naznačuje nesprávné použití multimetru.

Výměna baterie (obrázek 22)

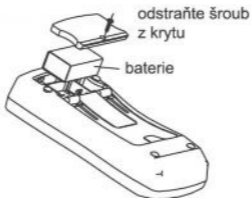


Varování

K zabránění úrazu elektrickým proudem z důvodu měření nesprávné hodnoty, okamžitě po zobrazení indikátoru vybití baterie  vyměňte baterii.

Postup výměny baterie:

1. Vypněte přístroj a odpojte všechny měřicí hroty a vodiče od vstupních měřicích zdířek na přístroji.
2. Sundejte pouzdro multimetru.
3. Odšroubujte tři šroubky ze spodní strany multimetru a sundejte horní a dolní kryty.
4. Odpojte baterii z konektoru.
5. Nahrďte ji novou baterií 9V (NEDA1604, 6F22 nebo 006P).
6. Připevněte spodní a horní kryt, přišroubujte tři šroubky a nasadte pouzdro multimetru.



(obrázek 22)

