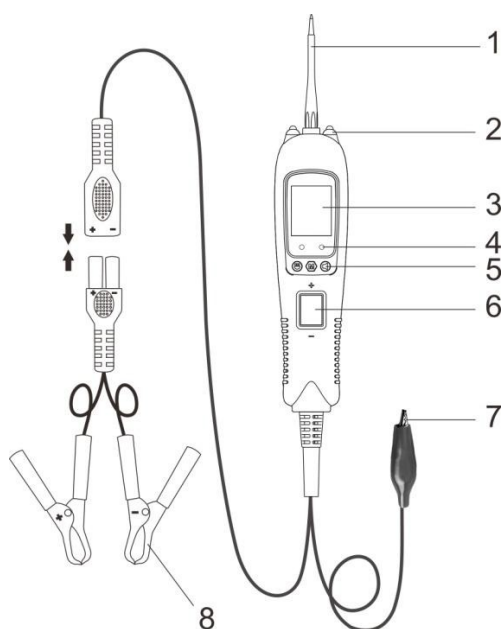


Uživatelská příručka

PB500 – testovací sonda automobilových obvodů



Návod k použití · Sunnysoft.cz

1. Důležité bezpečnostní informace

Abyste předešli zranění osob i poškození vozidla nebo přístroje, přečtěte si nejprve tuto příručku a při práci na vozidle vždy dodržujte alespoň následující bezpečnostní opatření:

- Testování vozidel provádějte vždy v bezpečném prostředí.
- Používejte ochranu očí odpovídající platným bezpečnostním normám.
- Udržujte oděv, vlasy, ruce, náradí, měřicí techniku apod. v bezpečné vzdálenosti od všech pohyblivých a horkých částí motoru.
- Vozidlo provozujte v dobře větraném prostoru: výfukové plyny jsou jedovaté.
- Před hnací kola umístěte klíny a vozidlo během testů nikdy nenechávejte bez dozoru.
- V blízkosti zapalovací cívky, víka rozdělovače, kabelů zapalování a zapalovacích svíček postupujte s maximální opatrností. Za chodu motoru je na těchto součástech nebezpečné napětí.
- Zařaďte polohu PARK (u automatické převodovky) nebo neutrál (u manuální převodovky) a ujistěte se, že je zatažena parkovací brzda.
- Mějte po ruce hasicí přístroj vhodný pro hašení benzinu, chemikálií a elektrických zařízení.
- Nepřipojujte ani neodpojujte žádné měřicí zařízení, je-li zapnuté zapalování nebo běží-li motor.
- Přístroj udržujte suchý a čistý. Vnější povrch přístroje čistěte v případě potřeby čistým hadříkem s jemným saponátem.
- Je-li kolébkový spínač přístroje stisknutý, je proud a napětí baterie vedeno přímo do hrotu, což může při dotyku s kostrou nebo některými obvody vyvolat jiskření. Přístroj proto NESMÍ být používán v blízkosti hořlavin, například benzinu nebo jeho par. Jiskra na hrotu přístroje pod napětím by mohla tyto páry zapálit. Dbejte stejné opatrnosti jako při práci se svářečkou.

Varování

Přístroj je určen VÝHRADNĚ pro elektrické systémy vozidel s akumulátorem 12–24 V. NESMÍ se používat k testování domácích spotřebičů na 110/220 V – došlo by k jeho poškození. LED i LCD odebírají proud nejvýše 100 mA, takže při použití přístroje jako zkoušečky nebo multimetru je jeho provoz bezpečný pro řídicí jednotky i airbagy.

Při aktivaci součástí dbejte zvýšené pozornosti: je-li přístroj pod napětím a kolébkový spínač je stisknut dopředu nebo dozadu, je do hrotu přiváděn plný proud baterie z kladného, resp. záporného pólu. Přísně dodržujte pokyny, aby nedošlo k poškození elektrických součástí vozidla.

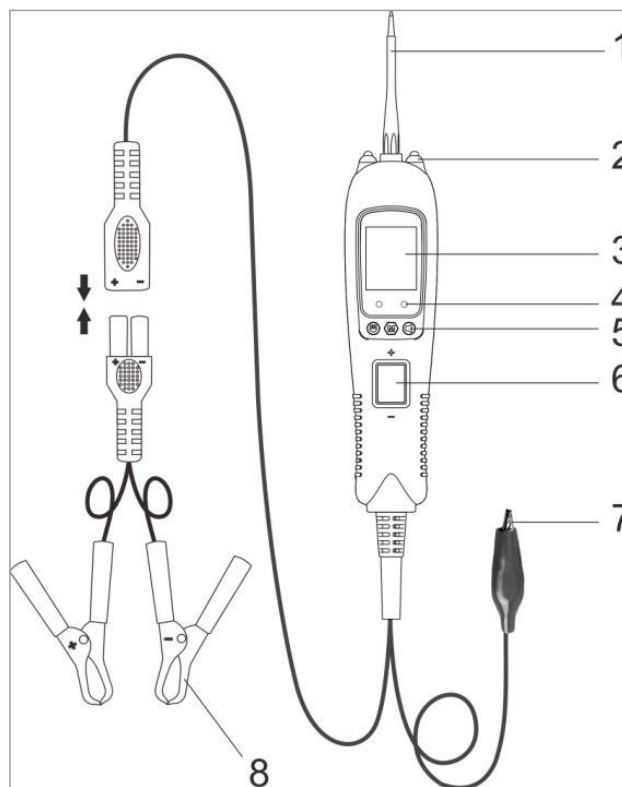
2. Popis produktu

Přístroj PB500 umožňuje:

1. Rychle a přesně diagnostikovat elektrické systémy vozidel 12–24 V.
2. Zobrazit napětí akumulátoru a ihned po připojení svorek k akumulátoru vozidla určit polaritu obvodu.
3. Měřit stejnosměrné napětí, střídavé napětí, frekvenci, střidu, obvod vstřikování paliva, odpor a diody. V režimech střídavého napětí, frekvence, střídavy a vstřikování paliva lze dlouhým stisknutím tlačítka režimu (3 sekundy) přepínat mezi zobrazením průběhu a číselným zobrazením.
4. Aktivovat elektrické součásti a ověřit jejich funkci bez použití propojovacích vodičů – stisknutím kolébkového spínače se do hrotu přivede kladný nebo záporný proud akumulátoru a součást se napájí.
5. Okamžitě otestovat špatné kostřicí spoje bez měření úbytku napětí.
6. Sledovat a lokalizovat zkraty bez použití externích pojistek.

7. Testovat spojitost pomocí pomocného kostřicího vodiče.
8. Přístroj je chráněn proti zkratu. Při přetížení se rozezne vnitřní jistič a přístroj tak ochrání.
9. Je-li jistič rozeznutý, přístroj nedokáže přivést proud akumulátoru do hrotu ani při stisknutém kolébkovém spínači; všechny ostatní funkce však zůstávají aktivní, takže lze obvod nadále měřit a sledovat naměřené napětí.

3. Popis přístroje



Obrázek 1

1. **Měřicí hrot** – dotýká se testovaného obvodu nebo součásti.
2. **Osvětlení LED** – osvětluje tmavé pracovní prostory nebo práci v noci.
3. **Displej LCD** – zobrazuje výsledky měření, naměřené hodnoty a průběhy signálu.
4. **Červená/zelená kontrolka polarity** – rozlišuje kladný a záporný obvod i obvod rozpojený. Červená kontrolka svítí, dotýká-li se hrot kladného obvodu. Zelená kontrolka svítí, dotýká-li se hrot záporného obvodu nebo obvodu se záporným napětím. Při měření odporu se zelená kontrolka rozsvítí, je-li odpor menší než 30 Ω.
5. **Funkční tlačítka** – viz níže.
6. **Kolébkový spínač** – umožňuje přivést do hrotu kladný nebo záporný proud akumulátoru pro aktivaci elektrických součástí a ověření jejich funkce.
7. **Pomocný kostřicí vodič** – slouží jako kostřicí přívod při měření.
8. **Červená a černá svorka** – červenou svorku připevníte ke kladnému pólu akumulátoru, černou k zápornému pólu.

Funkční tlačítka

- **Osvětlení / nahoru** – krátkým stisknutím se pohybujete v nabídce nahoru, dlouhým stisknutím zapnete či vypnete osvětlení.
- **Tlačítko režimu** – slouží k volbě režimu měření.

-  **Ztlumení / dolů** – krátkým stisknutím se pohybujete v nabídce dolů, dlouhým stisknutím zapnete či vypnete bzučák.

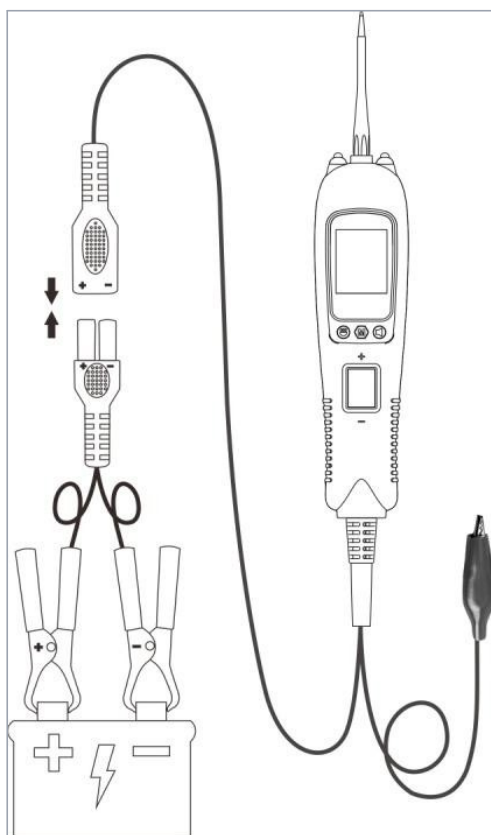
4. Popis funkcí

Přístroj nabízí sedm režimů měření: stejnosměrné napětí, střídavé napětí, frekvence, střída, kontrola obvodu vstřikování paliva, odpor a dioda. V režimech střídavého napětí, frekvence, střída a vstřikování paliva lze dlouhým stisknutím tlačítka režimu přepínat mezi zobrazením průběhu a číselným zobrazením. Po zapnutí krátce stiskněte tlačítko režimu – otevře se nabídka; tlačítka nahoru a dolů vyberte požadovaný režim a volbu potvrďte tlačítkem režimu.

Rychlý autotest

Před měřením obvodu nebo součásti se rychlým autotestem přesvědčte, že je přístroj v pořádku. Připojte přístroj správně k akumulátoru vozidla; přístroj se zapne a ve výchozím nastavení přejde do režimu stejnosměrného napětí, ve kterém se autotest provádí. Kolébkový spínač je vypínač na přední straně přístroje; nad ním a pod ním je vyznačen kladný a záporný pól.

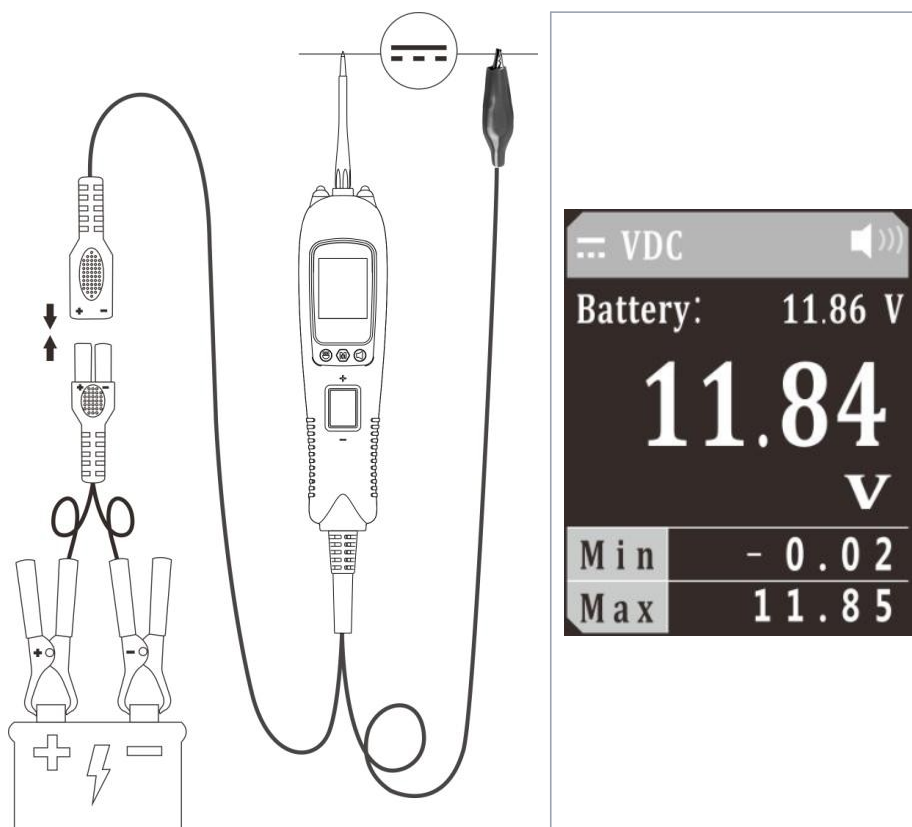
1. Stiskněte kolébkový spínač dopředu – na hrot se přivede kladné napětí. Rozsvítí se červená LED, na displeji se zobrazí napětí akumulátoru a napětí na hrotu a zazní pípnutí. Po uvolnění spínače LED zhasne a tón utichne.
2. Stiskněte kolébkový spínač dozadu – na hrot se přivede záporné napětí. Rozsvítí se zelená LED, na displeji se zobrazí napětí akumulátoru a hodnota 0,0 V (kostra) a zazní pípnutí. Po uvolnění spínače LED zhasne a tón utichne.
3. Pokud vše proběhlo popsáním způsobem, přístroj pracuje správně a je připraven k použití (obrázek 2).



Obrázek 2

Důležité: Při napájení součástek prodloužíte životnost kolébkového spínače, pokud nejprve stisknete spínač a teprve poté přiložíte hrot k součásti. Jiskření pak vzniká na hrotu, nikoli na kontaktech spínače.

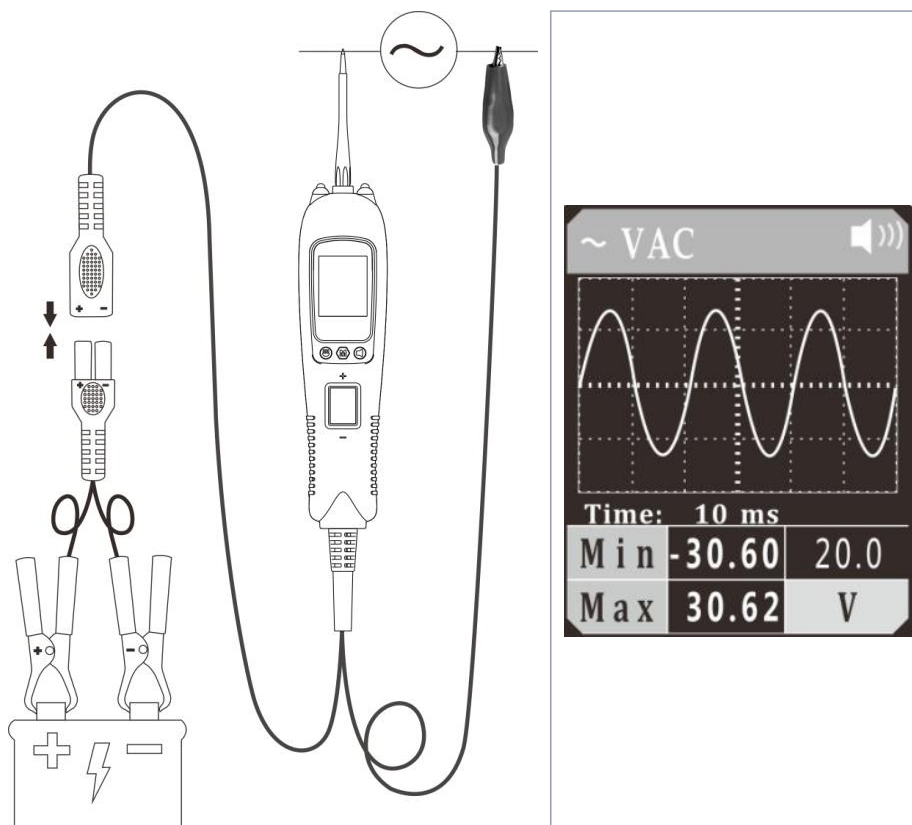
4.1 Stejnosměrné napětí (DC Voltage)



Obrázek 3

1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.
2. Přiložte měřicí hrot k testovanému obvodu.
3. Na displeji se zobrazí napětí akumulátoru a dále okamžitá, maximální a minimální hodnota napětí na hrotu (obrázek 3). Hodnota napětí akumulátoru není zkreslena; její přesnost je zajištěna čtyřvodičovým (Kelvinovým) měřením, které vylučuje úbytek napětí způsobený délkou napájecího kabelu přístroje.

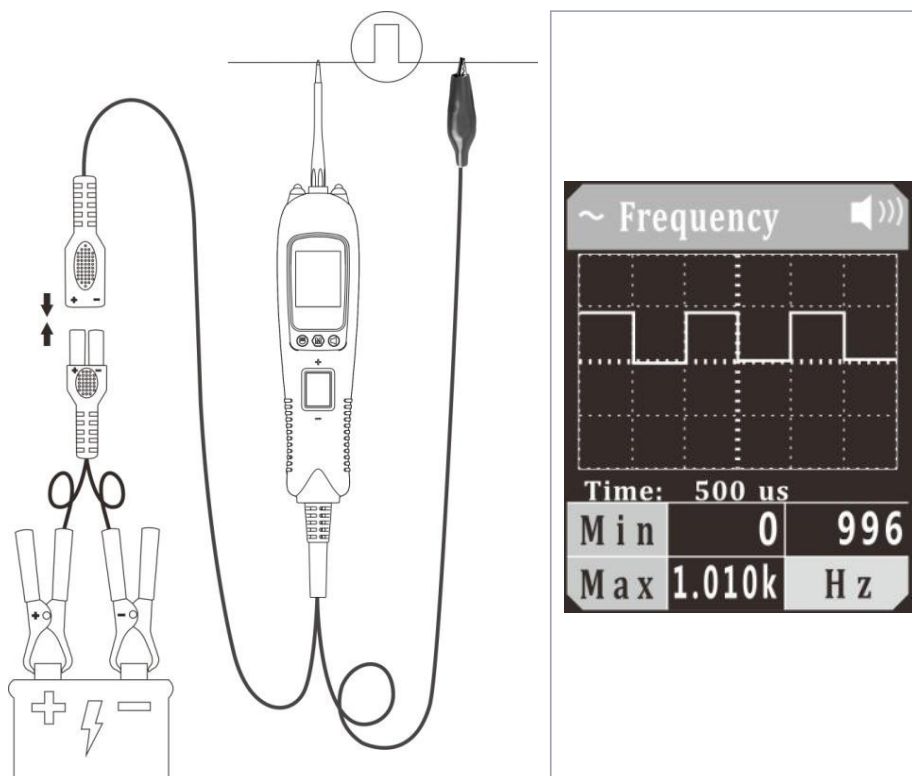
4.2 Střídavé napětí (AC Voltage)



Obrázek 4

1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.
2. Po zapnutí přejde přístroj ve výchozím nastavení do režimu stejnosměrného napětí. Krátkým stisknutím tlačítka režimu otevřete nabídku, krátkým stisknutím tlačítka dolů umístíte kurzor na režim střídavého napětí a krátkým stisknutím tlačítka režimu do něj vstupte – zobrazí se průběh signálu.
3. Pomocný kostřicí vodič připojte k jednomu konci měřeného obvodu a hrotem se dotkněte druhého konce. Na displeji se zobrazí maximální a minimální hodnota napětí (obrázek 4) a v reálném čase průběh signálu. Tlačítka nahoru a dolů lze upravit vzorkovací frekvenci.
4. Údaj „time: 10 ms“ na obrázku 4 udává časový interval odpovídající jednomu velkému dílku mřížky. Tato hodnota se mění podle vzorkovací frekvence.
5. Stiskněte a přidržte tlačítko režimu, dokud přístroj nepřepne na číselné zobrazení. Přístroj zobrazí skutečnou efektivní hodnotu (RMS) a dále minimální a maximální hodnotu napětí.

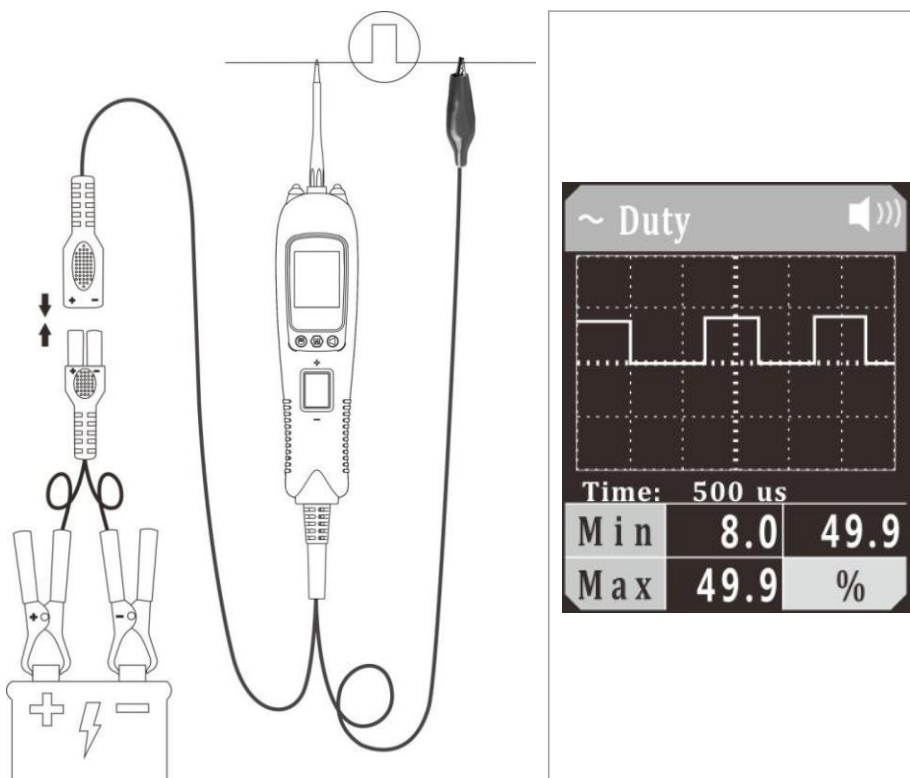
4.3 Frekvence (Frequency)



Obrázek 5

1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.
2. Po zapnutí přejde přístroj ve výchozím nastavení do režimu stejnosměrného napětí. Krátkým stisknutím tlačítka režimu otevřete nabídku, krátkým stisknutím tlačítka dolů umístíte kurzor na režim frekvence a krátkým stisknutím tlačítka režimu do něj vstupte – zobrazí se průběh signálu.
3. Pomocný kostřicí vodič připojte k jednomu konci měřeného obvodu a hrotem se dotkněte druhého konce. Na displeji se zobrazí minimální frekvence, maximální frekvence a frekvence průběhu (obrázek 5) a v reálném čase průběh signálu. Tlačítka nahoru a dolů lze upravit vzorkovací frekvenci. Údaj „time: 500 us“ na obrázku 5 udává časový interval odpovídající jednomu velkému dílku mřížky a mění se podle vzorkovací frekvence.
4. Stiskněte a přidržte tlačítko režimu, dokud přístroj nepřepne na číselné zobrazení. Na displeji se zobrazí aktuální, minimální a maximální frekvence.

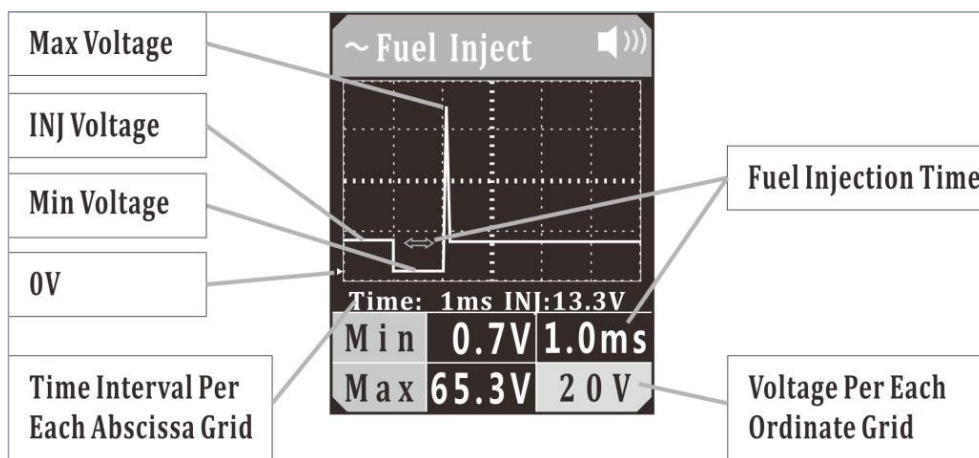
4.4 Střída (Duty Cycle)



Obrázek 6

1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.
2. Po zapnutí přejde přístroj ve výchozím nastavení do režimu stejnosměrného napětí. Krátkým stisknutím tlačítka režimu otevřete nabídku, krátkým stisknutím tlačítka dolů umístíte kurzor na režim střídá a krátkým stisknutím tlačítka režimu do něj vstupte – zobrazí se průběh signálu.
3. Pomocný kostřicí vodič připojte ke společnému konci měřeného obvodu a hrotem se dotkněte měřeného obvodu. Na displeji se zobrazí minimální střída, maximální střída a střída průběhu (obrázek 6) a v reálném čase průběh signálu. Tlačítka nahoru a dolů lze upravit vzorkovací frekvenci. Údaj „time: 500 us“ na obrázku 6 udává časový interval odpovídající jednomu velkému dílku mřížky a mění se podle vzorkovací frekvence.
4. Stiskněte a přidržte tlačítko režimu, dokud přístroj nepřepne na číselné zobrazení. Na displeji se zobrazí aktuální, minimální a maximální střída.

4.5 Vstřikování paliva (Fuel Inject)

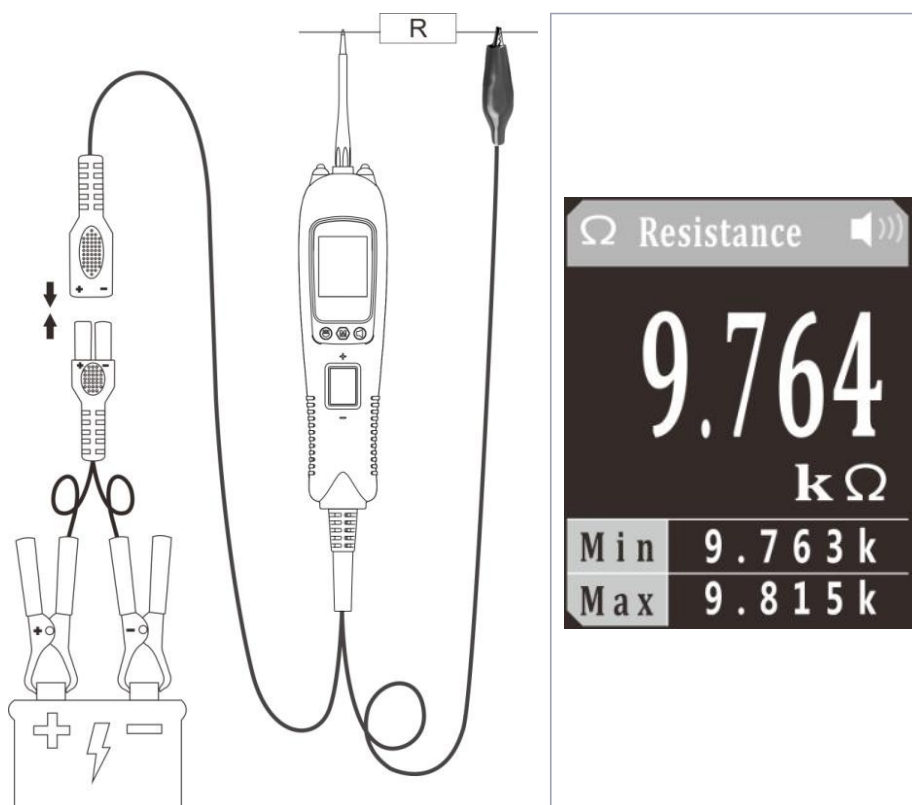


Obrázek 7 – popisky: **Max Voltage** = maximální napětí · **INJ Voltage** = napájecí napětí vstřikovače · **Min Voltage** = minimální napětí · **0V** = poloha nuly na svislé ose · **Time Interval Per Each Abscissa Grid** = časový interval na jeden dílek vodorovné osy · **Fuel Injection Time** = doba vstřiku · **Voltage Per Each Ordinate Grid** = napětí na jeden dílek svislé osy

1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.

2. Po zapnutí přejde přístroj ve výchozím nastavení do režimu stejnosměrného napětí. Krátkým stisknutím tlačítka režimu otevřete nabídku, krátkým stisknutím tlačítka dolů umístíte kurzor na režim vstřikování paliva a krátkým stisknutím tlačítka režimu do něj vstupte – zobrazí se průběh signálu.
3. Pomocný kostřicí vodič uzemněte, hrotem se dotkněte záporného pólu ovládacího obvodu vstřikovače. Na displeji se zobrazí: maximální indukované zpětné napětí ovládací cívky vstřikovače (údaj Max; překročí-li 35 V, začne blikat červená LED); minimální napětí proti kostře při otevřeném vstřikovači (údaj Min); doba vstřiku; napájecí napětí vstřikovače (údaj INJ) – viz obrázek 7; a v reálném čase průběh signálu.
4. Stiskněte a přidržte tlačítko režimu, dokud přístroj nepřepne na číselné zobrazení. Zobrazí se doba vstřiku (v hlavní části displeje), napájecí napětí vstřikovače (INJ, v horní části), maximální indukované zpětné napětí ovládací cívky (Max) a minimální napětí proti kostře při otevřeném vstřikovači (Min).
 - Tlačítkem nahoru upravíte napětí připadající na jeden dílek svislé osy, tlačítkem dolů časový interval připadající na jeden dílek vodorovné osy.
 - Údaj „time: 1 ms“ na obrázku 7 udává časový interval odpovídající jednomu dílku mřížky a mění se podle vzorkovací frekvence.
 - Hodnota napětí v pravém dolním rohu udává napětí připadající na jeden dílek svislé osy.
 - Zelená trojúhelníková značka označuje polohu 0 V na svislé ose (obrázek 7).
 - Maximální a minimální hodnotu vynulujete dvojím stisknutím tlačítka režimu.
 - Pokud přístroj v tomto režimu nezachytí platný vstřikovací impuls, zobrazí místo hodnot pomlčky.

4.6 Odpor (Resistance)

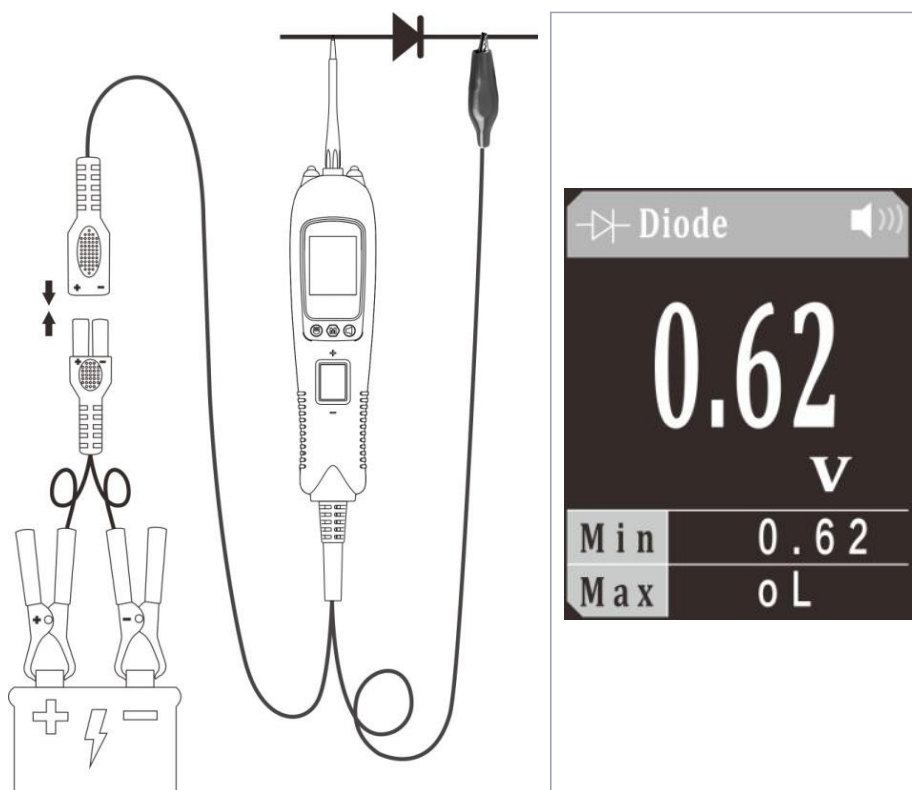


Obrázek 8

1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.
2. Po zapnutí přejde přístroj ve výchozím nastavení do režimu stejnosměrného napětí. Krátkým stisknutím tlačítka režimu otevřete nabídku, krátkým stisknutím tlačítka dolů umístíte kurzor na režim odporu a krátkým stisknutím tlačítka režimu do něj vstupte.
3. Hrotem se dotkněte jednoho konce měřeného odporu a pomocný kostřicí vodič připojte k jeho druhému konci. Na displeji se zobrazí odpor mezi hrotem a pomocným kostřicím vodičem (obrázek 8).

4. Je-li naměřený odpor menší než 30 Ω , zazní bzučák a rozsvítí se zelená LED. Tuto funkci lze využít jako zkoušku spojitosti.

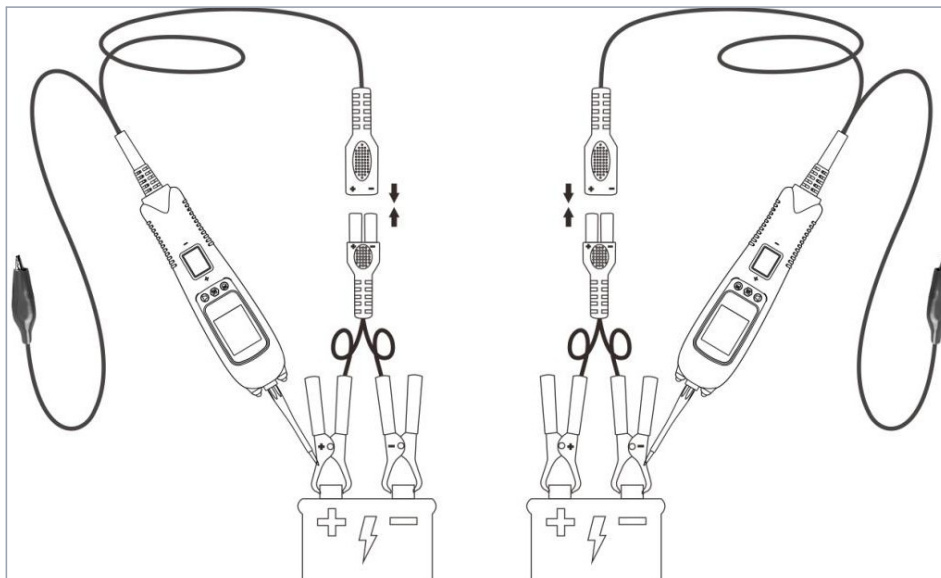
4.7 Dioda (Diode)



Obrázek 9

1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.
2. Po zapnutí přejde přístroj ve výchozím nastavení do režimu stejnosměrného napětí. Krátkým stisknutím tlačítka režimu otevřete nabídku, krátkým stisknutím tlačítka dolů umístíte kurzor na režim diody a krátkým stisknutím tlačítka režimu do něj vstupte.
3. Hrotem se dotkněte anody diody a pomocný kostřicí vodič připojte ke katodě – na displeji se zobrazí úbytek napětí v propustném směru. Zaměníte-li hrot s pomocným kostřicím vodičem, displej žádné napětí nezobrazí, což odpovídá závěrnému směru. Zobrazují se rovněž maximální a minimální hodnoty naměřené během měření (obrázek 9).

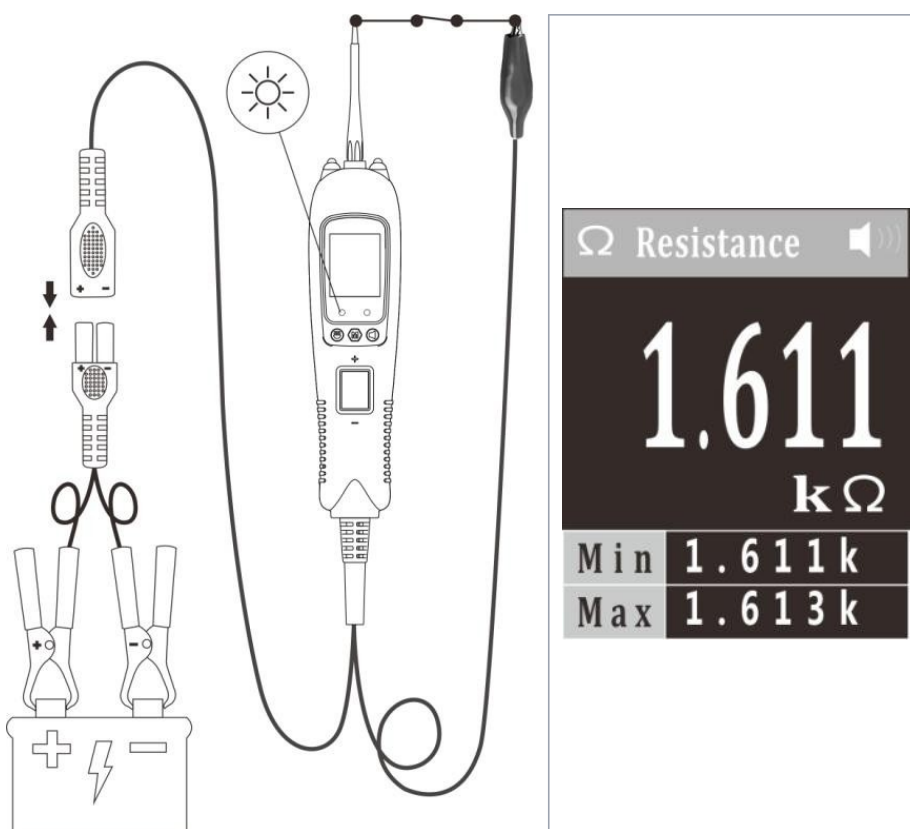
4.8 Zkouška napětí a polarity



Obrázek 10 (vlevo) a obrázek 11 (vpravo)

1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.
2. Přiložte měřicí hrot k testovanému obvodu.
3. Dotkne-li se hrot kladného obvodu (obrázek 10), rozsvítí se červená LED, displej zobrazí napětí s rozlišením až 0,01 V a zazní pípnutí. Dotkne-li se hrot záporného obvodu (obrázek 11), rozsvítí se zelená LED, displej zobrazí napětí s rozlišením až 0,01 V a zazní pípnutí. Dotkne-li se hrot rozpojeného obvodu, nerozsvítí se žádná LED.

4.9 Zkouška spojitosti



Obrázek 12

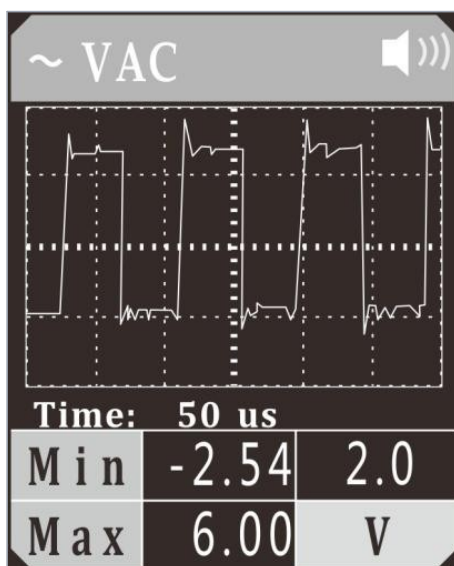
1. Připněte červenou svorku ke kladnému a černou svorku k zápornému pólu akumulátoru.
2. Po zapnutí přejde přístroj ve výchozím nastavení do režimu stejnosměrného napětí. Krátkým stisknutím tlačítka režimu otevřete nabídku, krátkým stisknutím tlačítka dolů umístíte kurzor na režim odporu a

krátkým stisknutím tlačítka režimu do něj vstupte.

3. Pomocí hrotu a pomocného kostřicího vodiče lze ověřit spojitost vodičů a součástí připojených k elektrickému systému vozidla i odpojených. Dotýká-li se hrot dobré kostry, zobrazí displej 0 Ω , rozsvítí se zelená LED a zazní pípnutí.
4. V ostatních případech displej zobrazí odpor měřené součásti spolu s maximální a minimální hodnotou naměřenou během měření (obrázek 12).
5. Je-li odpor vyšší než 1000 k Ω , zobrazí displej „0L“.

Poznámka: Měřicím hrotem lze propíchnout plastovou izolaci vodiče. Obvod tak lze měřit, aniž byste cokoli rozpojovali.

4.10 Zkouška signálového obvodu

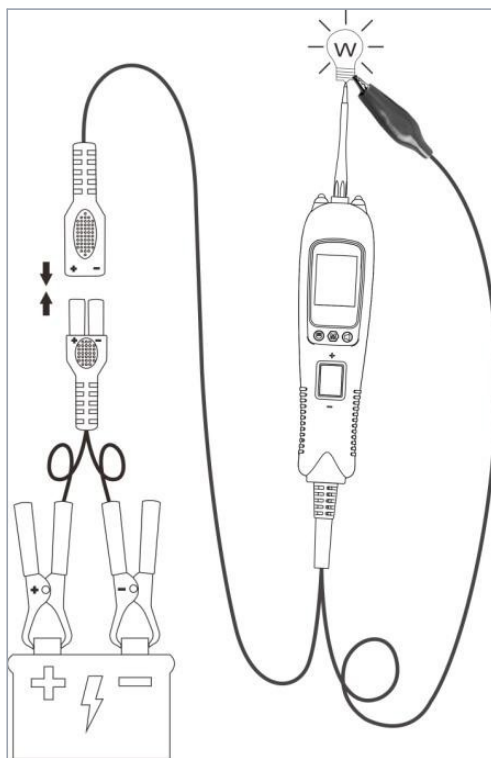


Obrázek 13

Jakmile z vozidla načtete chybový kód a zjistíte, že hledání závady začíná u některého snímače, můžete kód ověřit rychlou zkouškou. Testování snímače je s tímto přístrojem snadné. Máte-li například podezření na závadu v obvodu snímače MAP, postupujte takto:

1. Přepněte přístroj do režimu střídavého napětí a použijte měřicí hrot (s kostrou karoserie) nebo pomocný kostřicí vodič.
2. Ke snímači MAP připojte vývěvu.
3. Přiložte hrot ke kladnému vývodu snímače MAP a sledujte údaje na displeji – za normálního stavu má průběh tvar sinusovky.
4. Vytvořte podtlak.
5. Podtlak uvolněte a sledujte údaje na displeji (obrázek 13).
6. Jsou-li údaje na displeji nestandardní, je snímač vadný.

4.11 Aktivace součástí v ruce

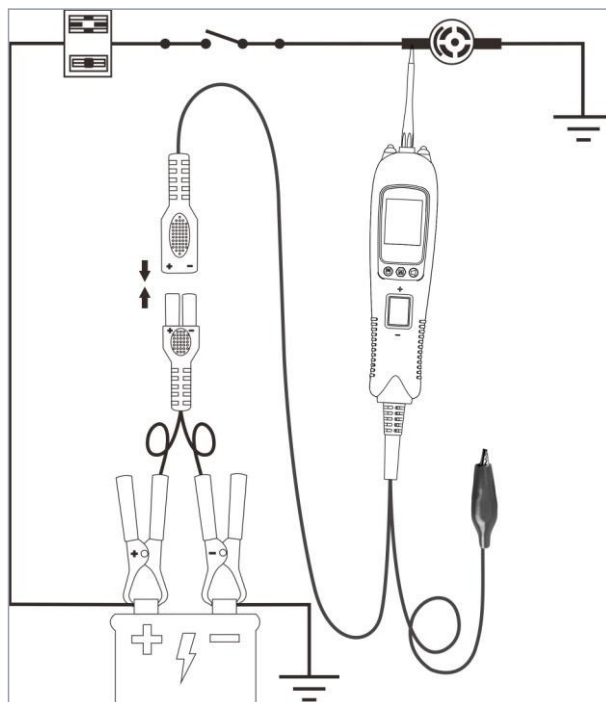


Obrázek 14

1. V režimu stejnosměrného napětí lze pomocí měřicího hrotu ve spojení s pomocným kostřicím vodičem aktivovat součásti přímo v ruce a ověřit tak jejich funkci.
2. Pomocný kostřicí vodič připojte k zápornému vývodu nebo kostřicí straně testované součásti. Poté přiložte hrot ke kladnému vývodu součásti – rozsvítí se zelená LED, což potvrzuje průchodnost součásti. Sledujte zelenou LED a krátce stiskněte a uvolněte kolébkový spínač dopředu. Zhasne-li zelená LED a rozsvítí se červená, můžete pokračovat v aktivaci. Stiskněte kolébkový spínač dopředu a přidržte jej – součást se napájí. Při stisknutém spínači teče proud z kladného pólu akumulátoru do hrotu, přes hrot do kladného vývodu součásti, součástí ven, pomocným kostřicím vodičem zpět do přístroje a odtud zpět na kostru akumulátoru vozidla.
3. Stisknutím kolébkového spínače dopředu rozsvítíte žárovku (obrázek 14). Přiložte hrot ke kladnému vývodu žárovky a připojte záporný pomocný vodič. Zhasne-li v tom okamžiku zelená LED nebo se rozezne jistič, došlo k přetížení přístroje. Příčiny mohou být následující:
 - Měřený kontakt je přímá kostra nebo záporné napětí.
 - Testovaná součást je zkratovaná.
 - Testovaná součást má velmi vysokou proudovou spotřebu (například startér).

Rozezne-li se jistič, obnovte jej tak, že vyčkáte, až vychladne (přibližně 1 minutu).

4.12 Aktivace součástí ve vozidle



Obrázek 15

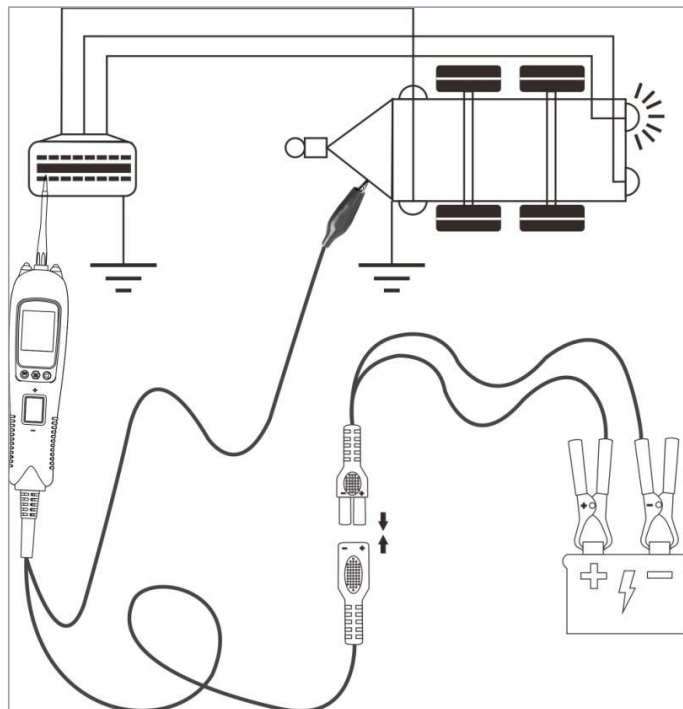
1. V režimu stejnosměrného napětí přiložte hrot ke kladnému vývodu součásti – rozsvítí se zelená LED, což potvrzuje spojení s kostrou.
2. Sledujte zelenou LED a krátce stiskněte a uvolněte kolébkový spínač dopředu. Zhasne-li zelená LED a rozsvítí se červená, můžete pokračovat v aktivaci (obrázek 15). Zhasne-li v tom okamžiku zelená LED nebo se rozezne jistič, došlo k přetížení přístroje. Příčiny mohou být následující:
 - Měřený kontakt je přímá kostra.
 - Testovaná součást je zkratovaná.
 - Testovaná součást má velmi vysokou proudovou spotřebu (například startér).

Rozezne-li se jistič, obnovte jej tak, že vyčkáte, až vychladne (přibližně 1 minutu).

Varování: Nahodilé přivádění napětí do některých obvodů může poškodit elektronické součásti vozidla. Při měření proto důrazně doporučujeme používat schéma zapojení a diagnostický postup výrobce vozidla.

Poznámka: Při napájení součástek prodloužíte životnost kolébkového spínače, pokud nejprve stisknete spínač a teprve poté přiložíte hrot k součásti. Jiskření pak vzniká na hrotu, nikoli na kontaktech spínače.

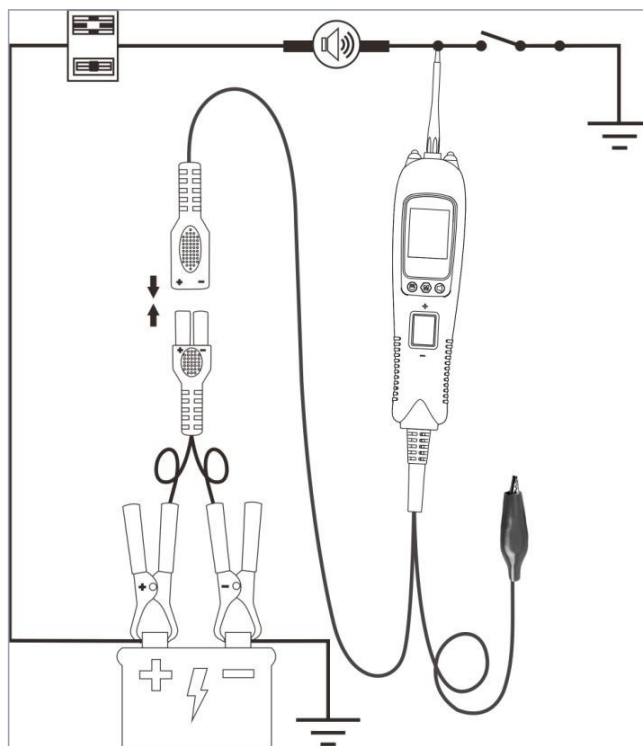
4.13 Zkouška osvětlení a připojení přívěsu



Obrázek 16

1. V režimu stejnosměrného napětí připněte pomocný kostřicí vodič ke kostře přívěsu, prozkoušejte jednotlivé kontakty zásuvky a poté na hrot přiveďte napětí. Tím lze ověřit funkci i zapojení konektoru a osvětlení přívěsu (obrázek 16).
2. Rozepne-li se jistič, jde u daného kontaktu pravděpodobně o kostru. Jistič obnovíte tak, že jej necháte 1 minutu vychladnout.

4.14 Aktivace součástí přes kostru



Obrázek 17

1. V režimu stejnosměrného napětí přiložte hrot k zápornému vývodu součásti – rozsvítí se červená LED. Sledujte červenou LED a krátce stiskněte a uvolněte kolébkový spínač dozadu. Zhasne-li červená LED a rozsvítí se zelená, můžete pokračovat v aktivaci (obrázek 17).

2. Zhasne-li v tom okamžiku zelená LED nebo se rozepne jistič, došlo k přetížení přístroje. Příčiny mohou být následující:
 - Měřený kontakt je přímo pod kladným napětím.
 - Testovaná součást je zkratovaná.
 - Testovaná součást má velmi vysokou proudovou spotřebu (například startér).

Rozepne-li se jistič, obnovte jej tak, že vyčkáte, až vychladne (přibližně 1 minutu).

Varování: Přivedete-li při této funkci kostru na jištěný obvod, může dojít k přepálení nebo rozepnutí pojistky vozidla.

4.15 Sledování a lokalizace zkratů

Ve většině případů se zkrat projeví přepálenou pojistkou či tavnou vložkou nebo rozepnutím ochranného prvku (například jističe). Právě zde je nejlepší začít s hledáním.

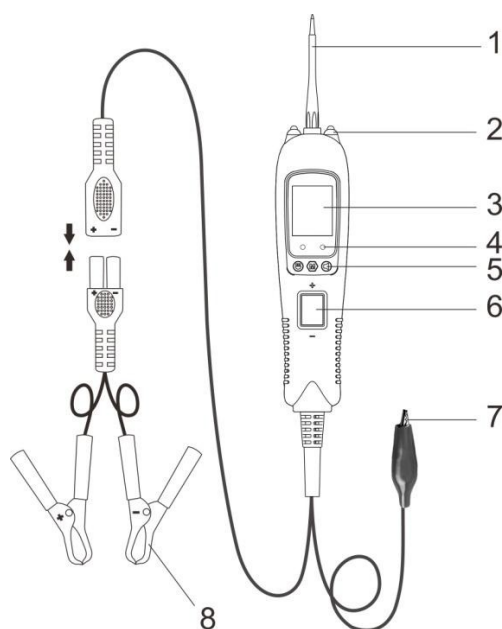
1. Vyjměte přepálenou pojistku z pojistkové skříňky.
2. Měřicím hrotem postupně přiveďte napětí na jednotlivé kontakty pojistky. Kontakt, u kterého se rozepne jistič, patří ke zkratovanému obvodu. Poznamenejte si označení nebo barvu tohoto vodiče.
3. Sledujte vodič v kabelovém svazku, jak nejdále to jde. Například: sledujete-li zkrat v obvodu brzdových světel, může být známo, že vodič prochází svazkem v prahu dveří. Najděte barevně označený vodič ve svazku a odkryjte jej.
4. Propíchněte izolaci měřicím hrotem a stisknutím kolébkového spínače dopředu přiveďte na vodič napětí.
5. Rozepne-li se jistič, zkratovaný vodič je potvrzen. Vodič přestříhňte a přiveďte napětí postupně na oba konce. Konec, u kterého se jistič opět rozepne, patří ke zkratovanému úseku a dovede vás k místu zkratu.
6. Pokračujte ve sledování vodiče směrem ke zkratu a postup opakujte, dokud zkrat nenajdete.

4.16 Kontrola špatných kostřicích spojů

Měřicím hrotem prozkoušejte podezřelý kostřicí vodič nebo kontakt. Sledujte zelenou LED, stiskněte kolébkový spínač dopředu a poté jej uvolněte. Zhasne-li zelená LED, rozsvítí se červená a zazní pípnutí, nejde o skutečnou kostru. Rozepne-li se jistič, jde s největší pravděpodobností o dobrou kostru. Mějte na paměti, že jistič rozepnou i součásti s velkým proudovým odběrem, například startér.

Užívateľská príručka

PB500 – testovacia sonda automobilových obvodov



Návod na použitie · Sunnysoft.cz

1. Dôležité bezpečnostné informácie

Aby ste predišli zraneniu osôb i poškodeniu vozidla alebo prístroja, prečítajte si najprv túto príručku a pri práci na vozidle vždy dodržiujte aspoň nasledujúce bezpečnostné opatrenia:

- Testovanie vozidiel prevádzkajte vždy v bezpečnom prostredí.
- Používajte ochranu očí zodpovedajúcu platným bezpečnostným normám.
- Udržujte odev, vlasy, ruky, náradie, meraciu techniku a pod. v bezpečnej vzdialenosti od všetkých pohyblivých a horúcich častí motora.
- Vozidlo prevádzkujte v dobre vetranom priestore: výfukové plyny sú jedovaté.
- Pred hnacie kolesá umiestnite klíny a vozidlo počas testov nikdy nenechávajte bez dozoru.
- V blízkosti zapaľovacej cievky, veka rozdeľovača, káblov zapaľovania a zapaľovacích sviečok postupujte s maximálnou opatrnosťou. Za chodu motora je na týchto súčiastkach nebezpečné napätie.
- Zaraďte polohu PARK (pri automatickej prevodovke) alebo neutrál (pri manuálnej prevodovke) a uistite sa, že je zatiahnutá parkovacia brzda.
- Majte poruke hasiaci prístroj vhodný na hasenie benzínu, chemikálií a elektrických zariadení.
- Nepripájajte ani neodpájajte žiadne meracie zariadenie, ak je zapnuté zapaľovanie alebo ak beží motor.
- Prístroj udržiavajte suchý a čistý. Vonkajší povrch prístroja čistite v prípade potreby čistou handričkou s jemným saponátom.
- Ak je kolískový spínač prístroja stlačený, je prúd a napätie batérie vedené priamo do hrotu, čo môže pri dotyku s kostrou alebo niektorými obvodmi vyvolať iskrenie. Prístroj preto NESMIE byť používaný v blízkosti horľavín, napríklad benzínu alebo jeho pár. Iskra na hrote prístroja pod napätím by mohla tieto pary zapáliť. Dbajte na rovnakú opatrnosť ako pri práci so zväčškovkou.

Varovanie

Prístroj je určený VÝHRADNE pre elektrické systémy vozidiel s akumulátorom 12 – 24 V. NESMIE sa používať na testovanie domácich spotrebičov na 110/220 V – došlo by k jeho poškodeniu. LED aj LCD odoberajú prúd najviac 100 mA, takže pri použití prístroja ako skúšačky alebo multimetra je jeho prevádzka bezpečná pre riadiace jednotky aj airbagy.

Pri aktivácii súčiastok dbajte na zvýšenú pozornosť: ak je prístroj pod napätím a kolískový spínač je stlačený dopredu alebo dozadu, je do hrotu privádzaný plný prúd batérie z kladného, resp. záporného pólu. Prísne dodržiavajte pokyny, aby nedošlo k poškodeniu elektrických súčastí vozidla.

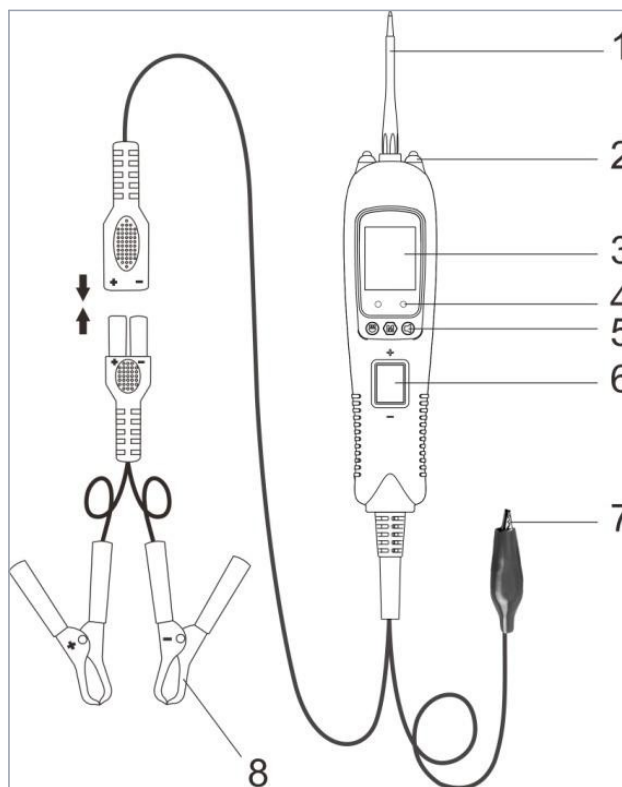
2. Opis produktu

Prístroj PB500 umožňuje:

1. Rýchlo a presne diagnostikovať elektrické systémy vozidiel 12 – 24 V.
2. Zobrazit' napätie akumulátora a ihneď po pripojení svoriek k akumulátoru vozidla určiť polaritu obvodu.
3. Merať jednosmerné napätie, striedavé napätie, frekvenciu, triedu, obvod vstrekovania paliva, odpor a diódy. V režimoch striedavého napätia, frekvencie, triedy a vstrekovania paliva je možné dlhým stlačením tlačidla režimu (3 sekundy) prepínať medzi zobrazením priebehu a číselným zobrazením.
4. Aktivovať elektrické súčasti a overiť ich funkciu bez použitia prepojovacích vodičov – stlačením kolískového spínača sa do hrotu privedie kladný alebo záporný prúd akumulátora a súčasť sa napája.
5. Okamžite otestovať zlé kostriace spoje bez merania úbytku napätia.
6. Sledovať a lokalizovať skraty bez použitia externých poistiek.

7. Testovať spojitosť pomocou pomocného kostriaceho vodiča.
8. Prístroj je chránený proti skratu. Pri preťažení sa rozopne vnútorný istič a prístroj tak ochráni.
9. Ak je istič rozopnutý, prístroj nedokáže priviesť prúd akumulátora do hrotu ani pri stlačení kolískovom spínači; všetky ostatné funkcie však zostávajú aktívne, takže je možné obvod naďalej merať a sledovať namerané napätie.

3. Opis prístroja



Obrázok 1

1. **Merací hrot** – dotýka sa testovaného obvodu alebo súčasti.
2. **Osvetlenie LED** – osvetľuje tmavé pracovné priestory alebo prácu v noci.
3. **Displej LCD** – zobrazuje výsledky merania, namerané hodnoty a priebehy signálu.
4. **Červená/zelená kontrolka polarity** – rozlišuje kladný a záporný obvod i obvod rozpojený. Červená kontrolka svieti, ak sa hrot dotýka kladného obvodu. Zelená kontrolka svieti, ak sa hrot dotýka záporného obvodu alebo obvodu so záporným napätím. Pri meraní odporu sa zelená kontrolka rozsvieti, ak je odpor menší než 30 Ω .
5. **Funkčné tlačidlá** – pozri nižšie.
6. **Kolískový spínač** – umožňuje priviesť do hrotu kladný alebo záporný prúd akumulátora na aktiváciu elektrických súčastí a overenie ich funkcie.
7. **Pomocný kostriaci vodič** – slúži ako kostriaci prívod pri meraní.
8. **Červená a čierna svorka** – červenú svorku pripnite ku kladnému pólu akumulátora, čiernu k zápornému pólu.

Funkčné tlačidlá

- **Osvetlenie / nahor** – krátkym stlačením sa pohybujete v ponuke nahor, dlhým stlačením zapnete či vypnete osvetlenie.
- **Tlačidlo režimu** – slúži na voľbu režimu merania.

- **Stlmenie / dole** – krátkym stlačením sa pohybujete v ponuke dole, dlhým stlačením zapnete či vypnete bzučiak.

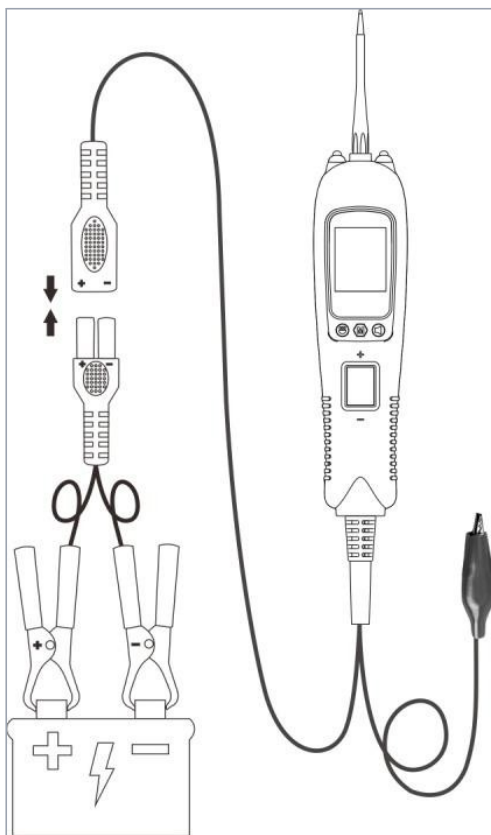
4. Opis funkcií

Prístroj ponúka sedem režimov merania: jednosmerné napätie, striedavé napätie, frekvencia, strieda, kontrola obvodu vstrekovania paliva, odpor a dióda. V režimoch striedavého napätia, frekvencie, striedy a vstrekovania paliva je možné dlhým stlačením tlačidla režimu prepínať medzi zobrazením priebehu a číselným zobrazením. Po zapnutí krátko stlačte tlačidlo režimu – otvorí sa ponuka; tlačidlami nahor a dole vyberte požadovaný režim a voľbu potvrdte tlačidlom režimu.

Rýchly autotest

Pred meraním obvodu alebo súčasti sa rýchlym autotestom presvedčte, že je prístroj v poriadku. Pripojte prístroj správne k akumulátoru vozidla; prístroj sa zapne a v predvolenom nastavení prejde do režimu jednosmerného napätia, v ktorom sa autotest prevádza. Kolískový spínač je vypínač na prednej strane prístroja; nad ním a pod ním je vyznačený kladný a záporný pól.

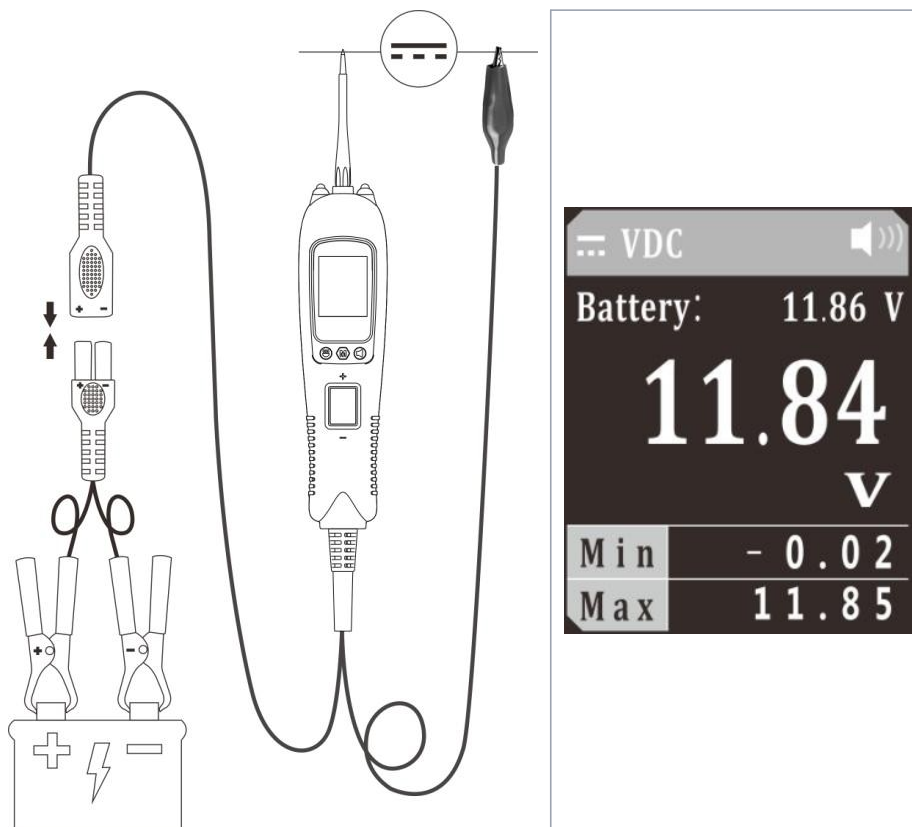
1. Stlačte kolískový spínač dopredu – na hrot sa privedie kladné napätie. Rozsvieti sa červená LED, na displeji sa zobrazí napätie akumulátora a napätie na hrote a zaznie pípnutie. Po uvoľnení spínača LED zhasne a tón utíchne.
2. Stlačte kolískový spínač dozadu – na hrot sa privedie záporné napätie. Rozsvieti sa zelená LED, na displeji sa zobrazí napätie akumulátora a hodnota 0,0 V (kostra) a zaznie pípnutie. Po uvoľnení spínača LED zhasne a tón utíchne.
3. Ak všetko prebehlo opísaným spôsobom, prístroj pracuje správne a je pripravený na použitie (obrázok 2).



Obrázok 2

Dôležité: Pri napájaní súčastok predĺžite životnosť kolískového spínača, ak najprv stlačíte spínač a až potom priložíte hrot k súčiastke. Iskrenie potom vzniká na hrote, nie na kontaktoch spínača.

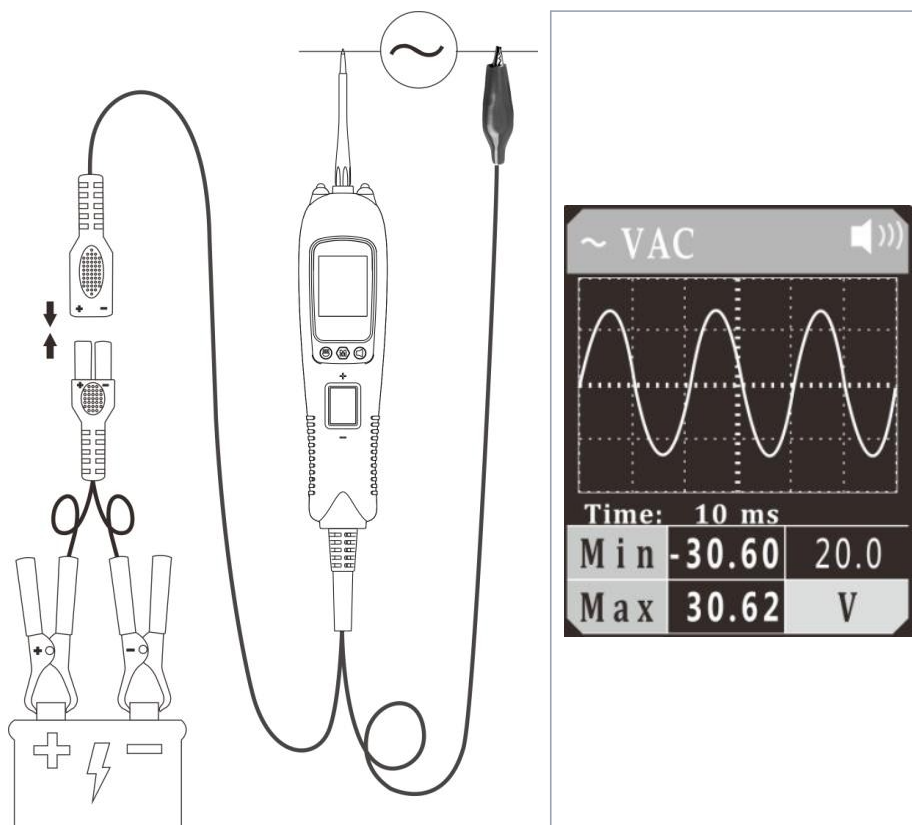
4.1 Jednosmerné napätie (DC Voltage)



Obrázok 3

1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Priložte merací hrot k testovanému obvodu.
3. Na displeji sa zobrazí napätie akumulátora a ďalej okamžitá, maximálna a minimálna hodnota napätia na hrote (obrázok 3). Hodnota napätia akumulátora nie je skreslená; jej presnosť je zaistená štvorvodičovým (Kelvinovým) meraním, ktoré vylučuje úbytok napätia spôsobený dĺžkou napájacieho kábla prístroja.

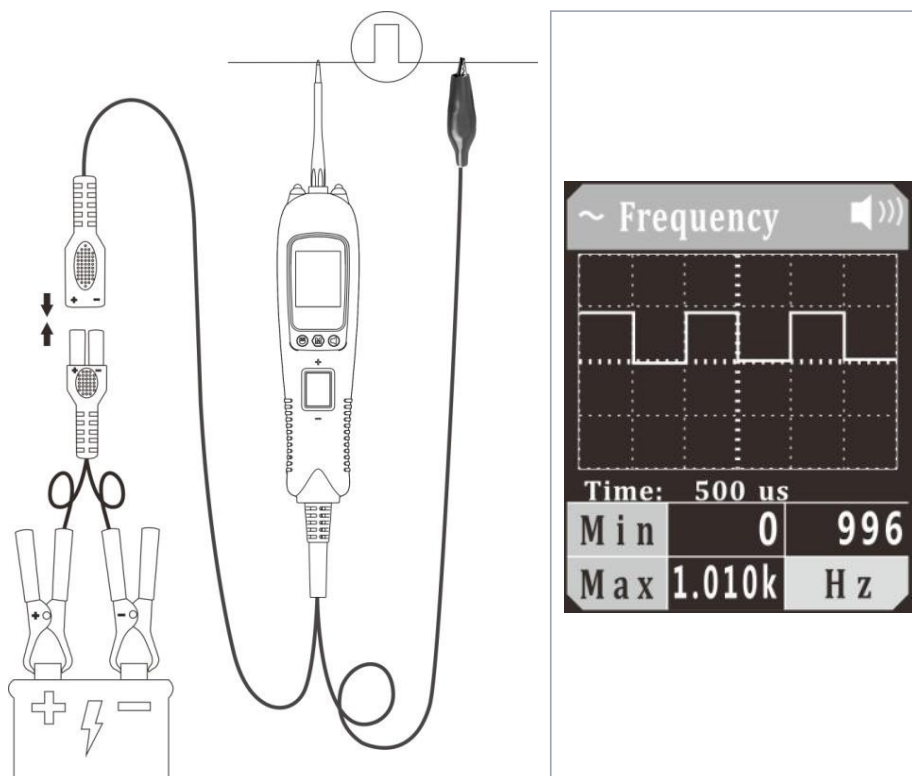
4.2 Striedavé napätie (AC Voltage)



Obrázok 4

1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Po zapnutí prejde prístroj v predvolenom nastavení do režimu jednosmerného napätia. Krátkym stlačením tlačidla režimu otvorte ponuku, krátkym stlačením tlačidla dole umiestnite kurzor na režim striedavého napätia a krátkym stlačením tlačidla režimu doň vstúpte – zobrazí sa priebeh signálu.
3. Pomocný kostriaci vodič pripojte k jednému koncu meraného obvodu a hrotom sa dotknite druhého konca. Na displeji sa zobrazí maximálna a minimálna hodnota napätia (obrázok 4) a v reálnom čase priebeh signálu. Tlačidlami nahor a dole je možné upraviť vzorkovaciu frekvenciu.
4. Údaj „time: 10 ms“ na obrázku 4 udáva časový interval zodpovedajúci jednému veľkému dielku mriežky. Táto hodnota sa mení podľa vzorkovacej frekvencie.
5. Stlačte a pridržte tlačidlo režimu, kým prístroj neprepne na číselné zobrazenie. Prístroj zobrazí skutočnú efektívnu hodnotu (RMS) a ďalej minimálnu a maximálnu hodnotu napätia.

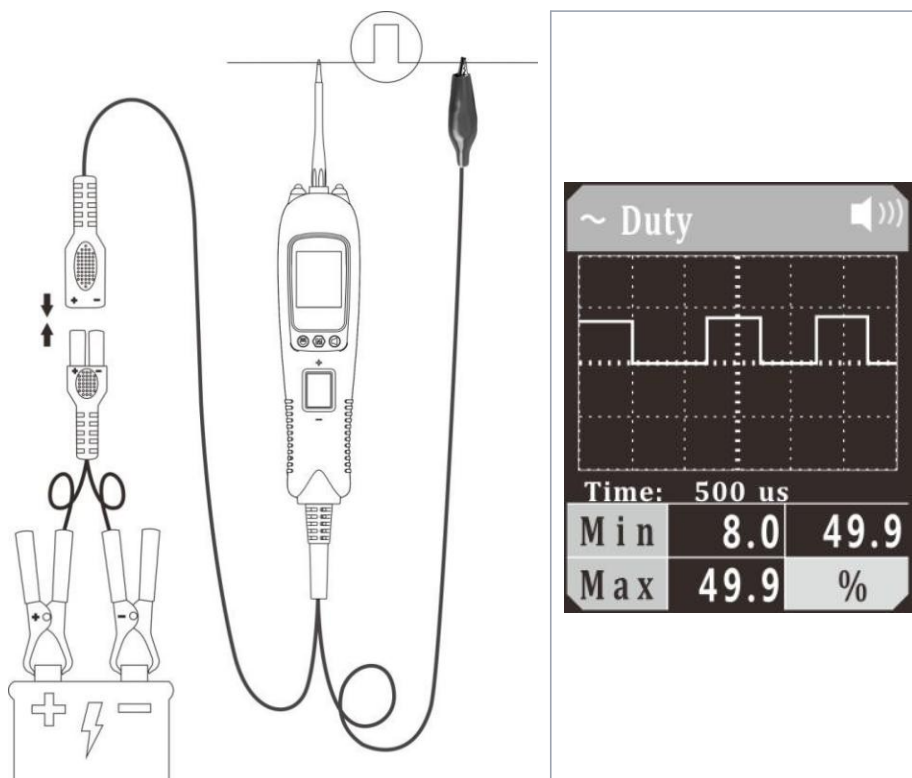
4.3 Frekvencia (Frequency)



Obrázok 5

1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Po zapnutí prejde prístroj v predvolenom nastavení do režimu jednosmerného napätia. Krátkym stlačením tlačidla režimu otvorte ponuku, krátkym stlačením tlačidla dole umiestnite kurzor na režim frekvencie a krátkym stlačením tlačidla režimu doň vstúpte – zobrazí sa priebeh signálu.
3. Pomocný kostriaci vodič pripojte k jednému koncu meraného obvodu a hrotom sa dotknite druhého konca. Na displeji sa zobrazí minimálna frekvencia, maximálna frekvencia a frekvencia priebehu (obrázok 5) a v reálnom čase priebeh signálu. Tlačidlami nahor a dole je možné upraviť vzorkovaciu frekvenciu. Údaj „time: 500 us“ na obrázku 5 udáva časový interval zodpovedajúci jednému veľkému dielku mriežky a mení sa podľa vzorkovacej frekvencie.
4. Stlačte a pridržte tlačidlo režimu, kým prístroj neprepne na číselné zobrazenie. Na displeji sa zobrazí aktuálna, minimálna a maximálna frekvencia.

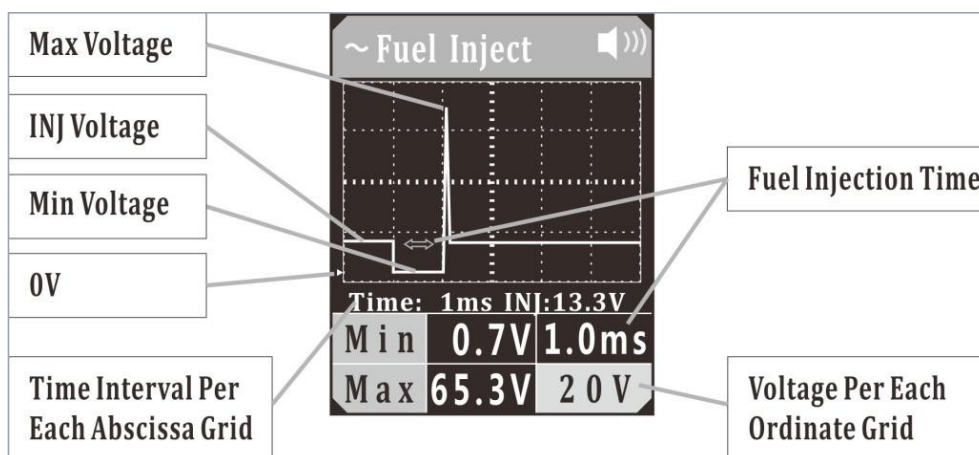
4.4 Strieda (Duty Cycle)



Obrázok 6

1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Po zapnutí prejde prístroj v predvolenom nastavení do režimu jednosmerného napätia. Krátkym stlačením tlačidla režimu otvorte ponuku, krátkym stlačením tlačidla dole umiestnite kurzor na režim striedy a krátkym stlačením tlačidla režimu doň vstúpte – zobrazí sa priebeh signálu.
3. Pomocný kostriaci vodič pripojte k spoločnému koncu meraného obvodu a hrotom sa dotknite meraného obvodu. Na displeji sa zobrazí minimálna strieda, maximálna strieda a strieda priebehu (obrázok 6) a v reálnom čase priebeh signálu. Tlačidlami nahor a dole je možné upraviť vzorkovaciu frekvenciu. Údaj „time: 500 us“ na obrázku 6 udáva časový interval zodpovedajúci jednému veľkému dielku mriežky a mení sa podľa vzorkovacej frekvencie.
4. Stlačte a pridržte tlačidlo režimu, kým prístroj neprepne na číselné zobrazenie. Na displeji sa zobrazí aktuálna, minimálna a maximálna strieda.

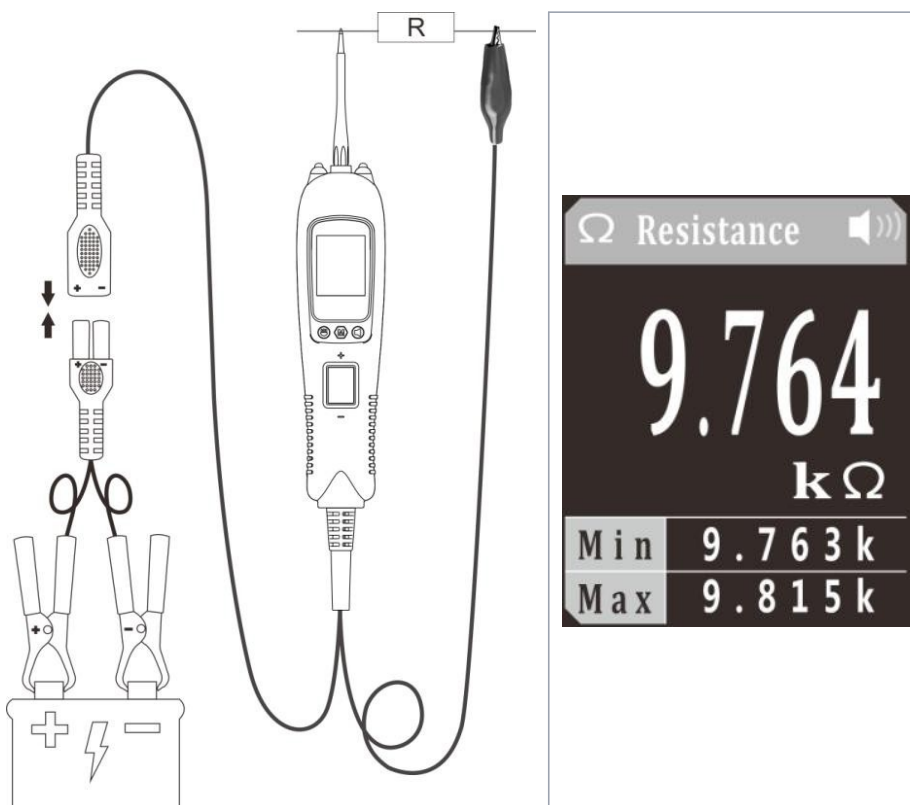
4.5 Vstrekovanie paliva (Fuel Inject)



Obrázok 7 – popisky: **Max Voltage** = maximálne napätie · **INJ Voltage** = napájacie napätie vstrekača · **Min Voltage** = minimálne napätie · **0V** = poloha nuly na zvislej osi · **Time Interval Per Each Abscissa Grid** = časový interval na jeden dielik vodorovnej osi · **Fuel Injection Time** = čas vstreku · **Voltage Per Each Ordinate Grid** = napätie na jeden dielik zvislej osi

1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Po zapnutí prejde prístroj v predvolenom nastavení do režimu jednosmerného napätia. Krátkym stlačením tlačidla režimu otvorte ponuku, krátkym stlačením tlačidla dole umiestnite kurzor na režim vstrekovania paliva a krátkym stlačením tlačidla režimu doň vstúpte – zobrazí sa priebeh signálu.
3. Pomocný kostriaci vodič uzemnite, hrotom sa dotknite záporného pólu ovládacieho obvodu vstrekača. Na displeji sa zobrazí: maximálne indukované spätné napätie ovládacej cievky vstrekača (údaj Max; ak prekročí 35 V, začne blikať červená LED); minimálne napätie proti kostre pri otvorenom vstrekači (údaj Min); čas vstrek; napájacie napätie vstrekača (údaj INJ) – pozri obrázok 7; a v reálnom čase priebeh signálu.
4. Stlačte a pridržiajte tlačidlo režimu, kým prístroj neprepne na číselné zobrazenie. Zobrazí sa čas vstrek (v hlavnej časti displeja), napájacie napätie vstrekača (INJ, v hornej časti), maximálne indukované spätné napätie ovládacej cievky (Max) a minimálne napätie proti kostre pri otvorenom vstrekači (Min).
 - Tlačidlom nahor upravíte napätie pripadajúce na jeden dielik zvislej osi, tlačidlom dole časový interval pripadajúci na jeden dielik vodorovnej osi.
 - Údaj „time: 1 ms“ na obrázku 7 udáva časový interval zodpovedajúci jednému dieliku mriežky a mení sa podľa vzorkovacej frekvencie.
 - Hodnota napätia v pravom dolnom rohu udáva napätie pripadajúce na jeden dielik zvislej osi.
 - Zelená trojuholníková značka označuje polohu 0 V na zvislej osi (obrázok 7).
 - Maximálnu a minimálnu hodnotu vynulujete dvojitém stlačením tlačidla režimu.
 - Ak prístroj v tomto režime nezachytí platný vstrekovací impulz, zobrazí namiesto hodnôt pomlčky.

4.6 Odpor (Resistance)

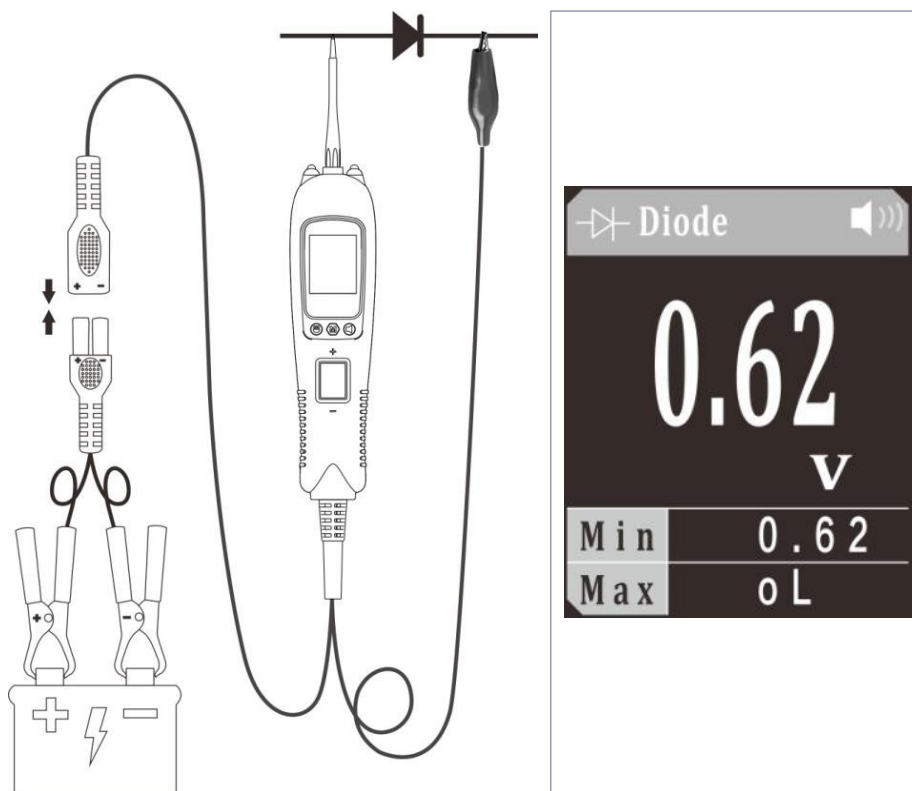


Obrázok 8

1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Po zapnutí prejde prístroj v predvolenom nastavení do režimu jednosmerného napätia. Krátkym stlačením tlačidla režimu otvorte ponuku, krátkym stlačením tlačidla dole umiestnite kurzor na režim odporu a krátkym stlačením tlačidla režimu doň vstúpte.

3. Hrotom sa dotknite jedného konca meraného odporu a pomocný kostriaci vodič pripojte k jeho druhému koncu. Na displeji sa zobrazí odpor medzi hrotom a pomocným kostriacim vodičom (obrázok 8).
4. Ak je nameraný odpor menší než 30 Ω , zaznie bzučiak a rozsvieti sa zelená LED. Túto funkciu je možné využiť ako skúšku spojitosti.

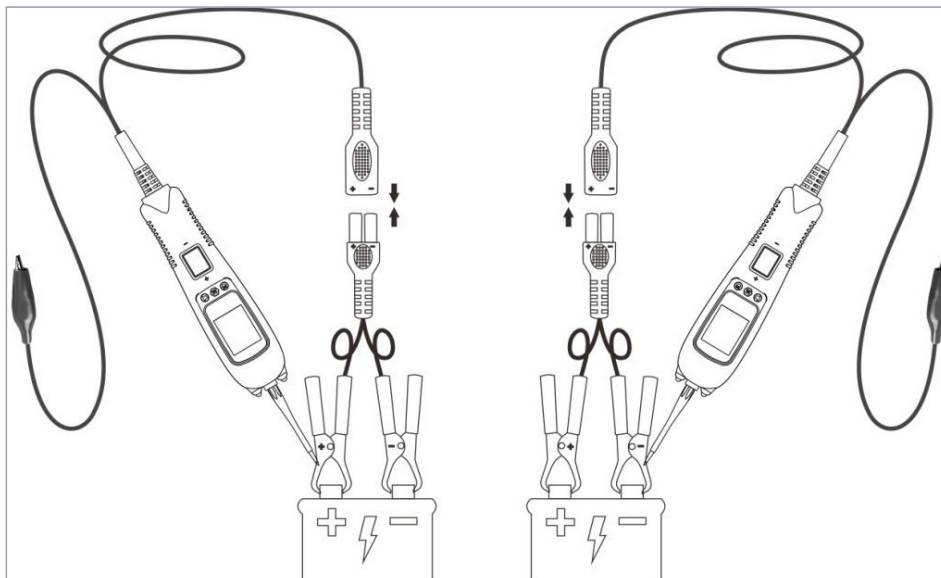
4.7 Dióda (Diode)



Obrázok 9

1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Po zapnutí prejde prístroj v predvolenom nastavení do režimu jednosmerného napätia. Krátkym stlačením tlačidla režimu otvorte ponuku, krátkym stlačením tlačidla dole umiestnite kurzor na režim diódy a krátkym stlačením tlačidla režimu doň vstúpte.
3. Hrotom sa dotknite anódy diódy a pomocný kostriaci vodič pripojte ku katóde – na displeji sa zobrazí úbytok napätia v priepustnom smere. Ak zameníte hrot s pomocným kostriacim vodičom, displej žiadne napätie nezobrazí, čo zodpovedá záverečnému smeru. Zobrazujú sa taktiež maximálne a minimálne hodnoty namerané počas merania (obrázok 9).

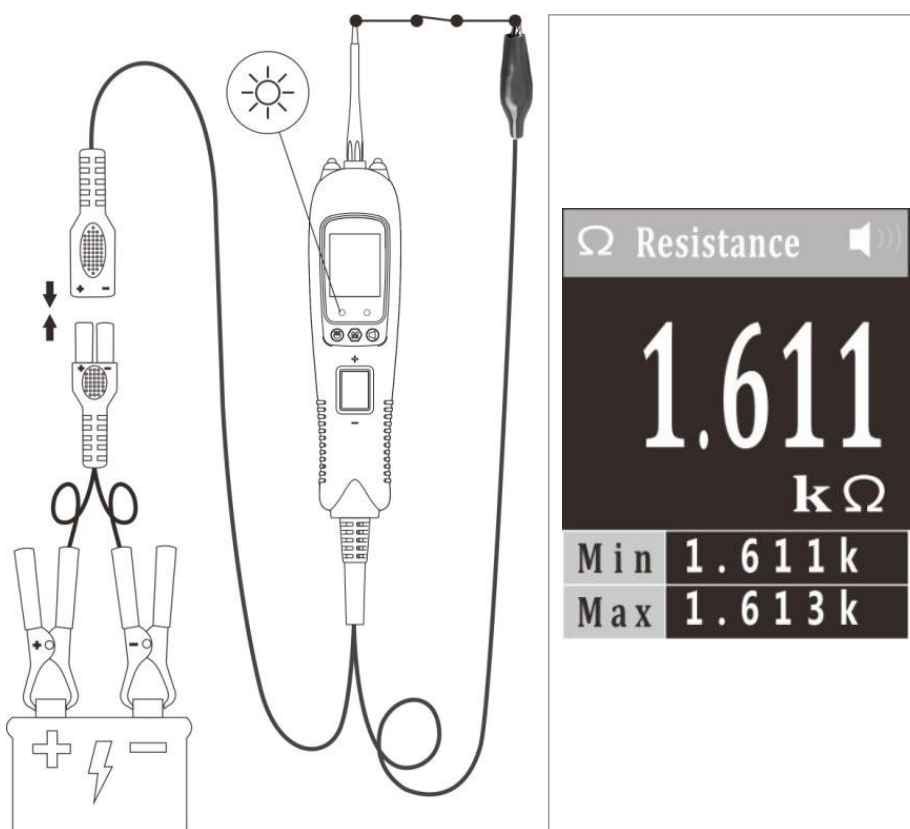
4.8 Skúška napätia a polarity



Obrázok 10 (vľavo) a obrázok 11 (vpravo)

1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Priložte merací hrot k testovanému obvodu.
3. Ak sa hrot dotkne kladného obvodu (obrázok 10), rozsvieti sa červená LED, displej zobrazí napätie s rozlíšením až 0,01 V a zaznie pípnutie. Ak sa hrot dotkne záporného obvodu (obrázok 11), rozsvieti sa zelená LED, displej zobrazí napätie s rozlíšením až 0,01 V a zaznie pípnutie. Ak sa hrot dotkne rozpojeného obvodu, nerozsvieti sa žiadna LED.

4.9 Skúška spojitosti



Obrázok 12

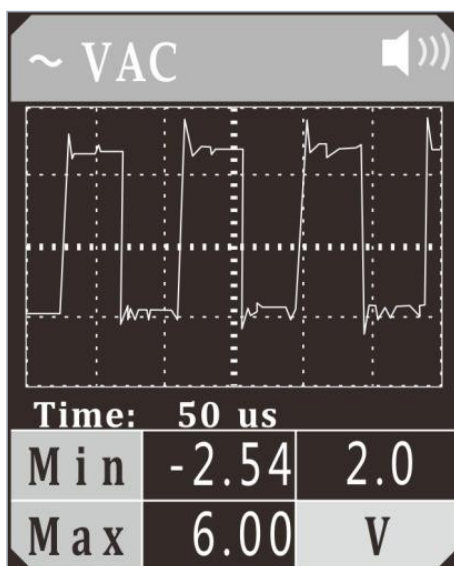
1. Pripnite červenú svorku ku kladnému a čiernu svorku k zápornému pólu akumulátora.
2. Po zapnutí prejde prístroj v predvolenom nastavení do režimu jednosmerného napätia. Krátkym stlačením tlačidla režimu otvorte ponuku, krátkym stlačením tlačidla dole umiestnite kurzor na režim odporu a krátkym

stlačením tlačidla režimu doň vstúpte.

3. Pomocou hrotu a pomocného kostriaceho vodiča je možné overiť spojitosť vodičov a súčastí pripojených k elektrickému systému vozidla i odpojených. Ak sa hrot dotýka dobrej kostry, zobrazí displej 0 Ω , rozsvieti sa zelená LED a zaznie pípnutie.
4. V ostatných prípadoch displej zobrazí odpor meranej súčasti spolu s maximálnou a minimálnou hodnotou nameranou počas merania (obrázok 12).
5. Ak je odpor vyšší než 1000 k Ω , zobrazí displej „OL“.

Poznámka: Meracím hrotom je možné prepichnúť plastovú izoláciu vodiča. Obvod je tak možné merať bez toho, aby ste čokoľvek rozpájali.

4.10 Skúška signálového obvodu

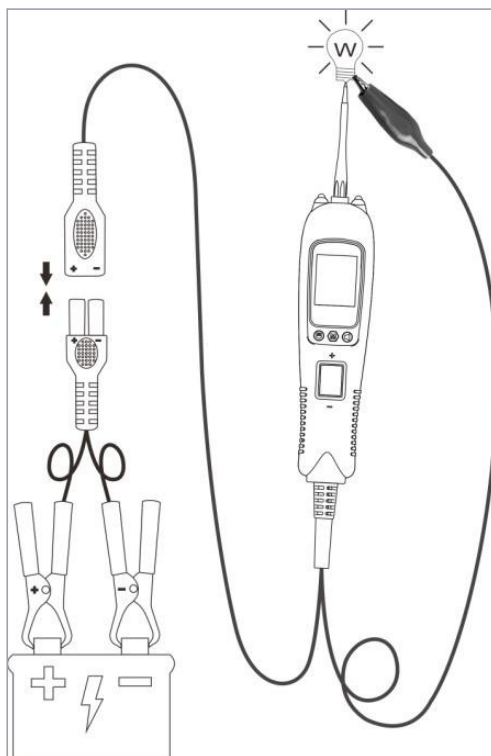


Obrázok 13

Akonáhle z vozidla načítate chybový kód a zistíte, že hľadanie poruchy začína pri niektorom snímači, môžete kód overiť rýchlou skúškou. Testovanie snímača je s týmto prístrojom jednoduché. Ak máte napríklad podozrenie na poruchu v obvode snímača MAP, postupujte takto:

1. Prepnete prístroj do režimu striedavého napätia a použite merací hrot (s kostrou karosérie) alebo pomocný kostriaci vodič.
2. K snímaču MAP pripojte vývevu.
3. Priložte hrot ku kladnému vývodu snímača MAP a sledujte údaje na displeji – za normálneho stavu má priebeh tvar sínusovky.
4. Vytvorte podtlak.
5. Podtlak uvoľnite a sledujte údaje na displeji (obrázok 13).
6. Ak sú údaje na displeji neštandardné, snímač je chybný.

4.11 Aktivácia súčastí v ruke

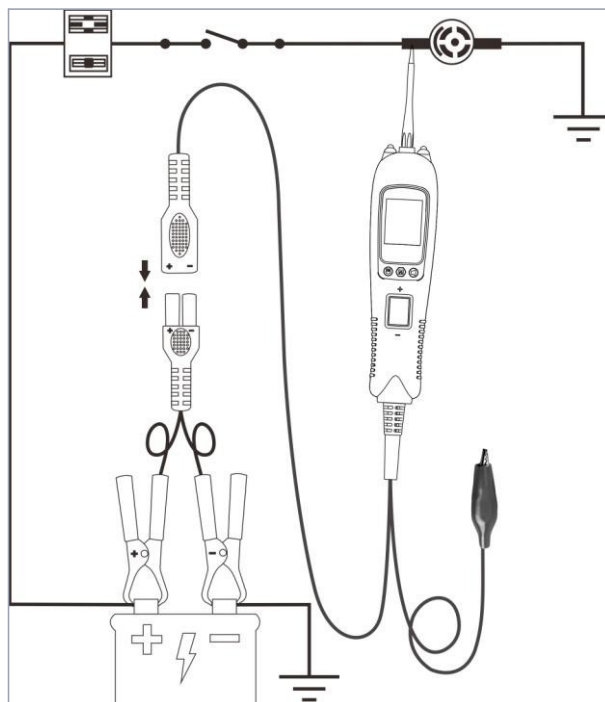


Obrázok 14

1. V režime jednosmerného napätia je možné pomocou meracieho hrotu v spojení s pomocným kostriacim vodičom aktivovať súčasti priamo v ruke a overiť tak ich funkciu.
2. Pomocný kostriaci vodič pripojte k zápornému vývodu alebo kostriacej strane testovanej súčasti. Potom priložte hrot ku kladnému vývodu súčasti – rozsvieti sa zelená LED, čo potvrdzuje priechodnosť súčasti. Sledujte zelenú LED a krátko stlačte a uvoľnite kolískový spínač dopredu. Ak zhasne zelená LED a rozsvieti sa červená, môžete pokračovať v aktivácii. Stlačte kolískový spínač dopredu a pridržte ho – súčasť sa napája. Pri stlačení spínača tečie prúd z kladného pólu akumulátora do hrotu, cez hrot do kladného vývodu súčasti, súčasťou von, pomocným kostriacim vodičom späť do prístroja a odtiaľ späť na kostru akumulátora vozidla.
3. Stlačením kolískového spínača dopredu rozsvietíte žiarovku (obrázok 14). Priložte hrot ku kladnému vývodu žiarovky a pripojte záporný pomocný vodič. Ak v tom okamihu zhasne zelená LED alebo sa rozopne istič, došlo k preťaženiu prístroja. Príčiny môžu byť nasledujúce:
 - Meraný kontakt je priama kostra alebo záporné napätie.
 - Testovaná súčasť je skratovaná.
 - Testovaná súčasť má veľmi vysokú prúdovú spotrebu (napríklad štartér).

Ak sa istič rozopne, obnovte ho tak, že vyčkáte, kým vychladne (približne 1 minútu).

4.12 Aktivácia súčastí vo vozidle



Obrázok 15

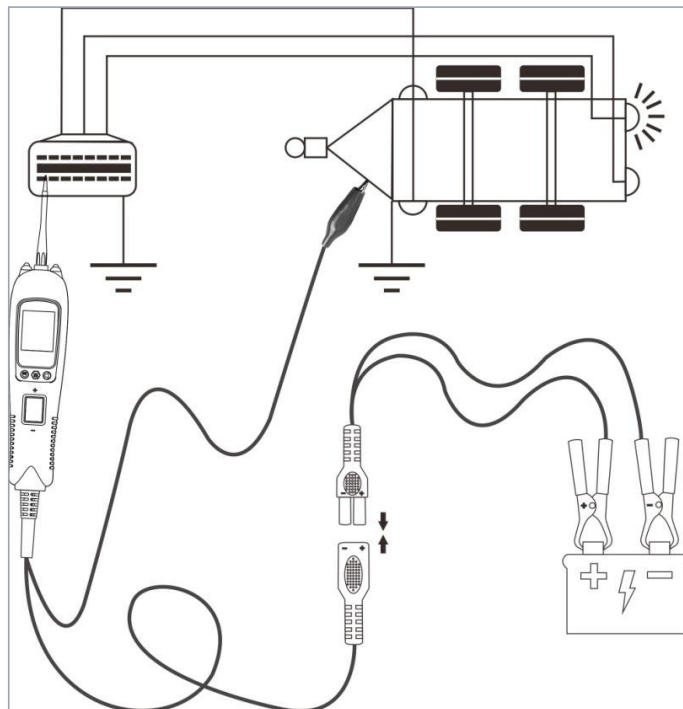
1. V režime jednosmerného napätia priložte hrot ku kladnému vývodu súčasti – rozsvieti sa zelená LED, čo potvrdzuje spojenie s kostrou.
2. Sledujte zelenú LED a krátko stlačte a uvoľnite kolískový spínač dopredu. Ak zhasne zelená LED a rozsvieti sa červená, môžete pokračovať v aktivácii (obrázok 15). Ak v tom okamihu zhasne zelená LED alebo sa rozopne istič, došlo k preťaženiu prístroja. Príčiny môžu byť nasledujúce:
 - Meraný kontakt je priama kostra.
 - Testovaná súčasť je skratovaná.
 - Testovaná súčasť má veľmi vysokú prúdovú spotrebu (napríklad štartér).

Ak sa istič rozopne, obnovte ho tak, že vyčkáte, kým vychladne (približne 1 minútu).

Varovanie: Náhodné privádzanie napätia do niektorých obvodov môže poškodiť elektronické súčasti vozidla. Pri meraní preto dôrazne odporúčame používať schému zapojenia a diagnostický postup výrobcu vozidla.

Poznámka: Pri napájaní súčastok predĺžite životnosť kolískového spínača, ak najprv stlačíte spínač a až potom priložíte hrot k súčastke. Iskrenie potom vzniká na hrote, nie na kontaktoch spínača.

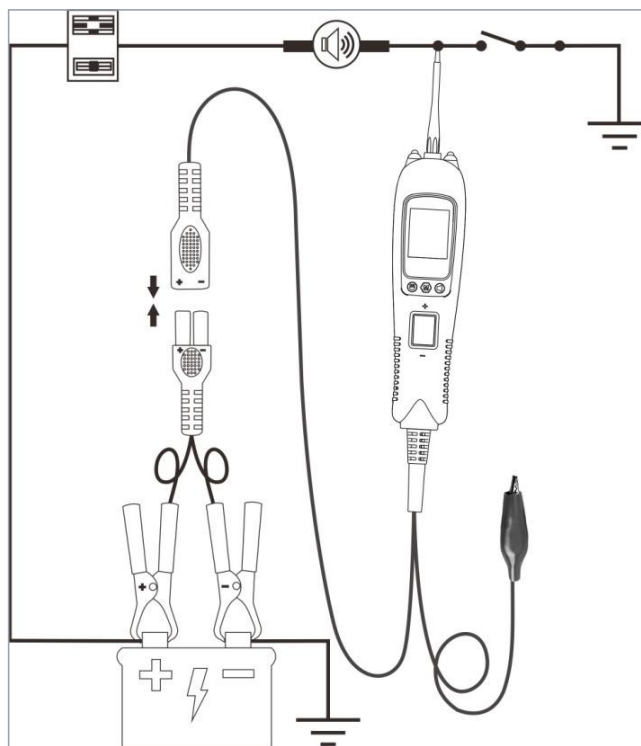
4.13 Skúška osvetlenia a pripojenia príviesu



Obrázok 16

1. V režime jednosmerného napätia pripnite pomocný kostiaci vodič ku kostre privesu, preskúšajte jednotlivé kontakty zásuvky a potom na hrot privedte napätie. Tým je možné overiť funkciu i zapojenie konektora a osvetlenia privesu (obrázok 16).
2. Ak sa istič rozopne, ide pri danom kontakte pravdepodobne o kostru. Istič obnovíte tak, že ho necháte 1 minútu vychladnúť.

4.14 Aktivácia súčastí cez kostru



Obrázok 17

1. V režime jednosmerného napätia priložte hrot k zápornému vývodu súčasti – rozsvieti sa červená LED. Sledujte červenú LED a krátko stlačte a uvoľnite kolískový spínač dozadu. Ak zhasne červená LED a rozsvieti sa zelená, môžete pokračovať v aktivácii (obrázok 17).

2. Ak v tom okamihu zhasne zelená LED alebo sa rozopne istič, došlo k preťaženiu prístroja. Príčiny môžu byť nasledujúce:
 - Meraný kontakt je priamo pod kladným napätím.
 - Testovaná súčasť je skratovaná.
 - Testovaná súčasť má veľmi vysokú prúdovú spotrebu (napríklad štartér).

Ak sa istič rozopne, obnovte ho tak, že vyčkáte, kým vychladne (približne 1 minútu).

Varovanie: Ak pri tejto funkcii privediete kostru na istený obvod, môže dôjsť k prepáleniu alebo rozopnutiu poistky vozidla.

4.15 Sledovanie a lokalizácia skratov

Vo väčšine prípadov sa skrat prejaví prepálenou poistkou či tavnou vložkou alebo rozopnutím ochranného prvku (napríklad ističa). Práve tu je najlepšie začať s hľadaním.

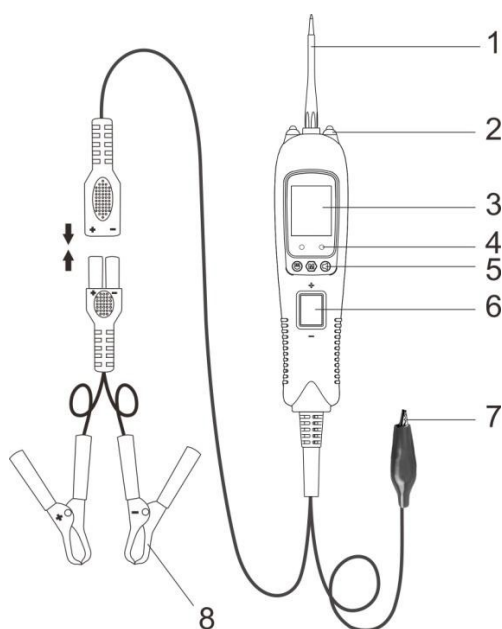
1. Vyberte prepálenú poistku z poistkovej skrinky.
2. Meracím hrotom postupne privedte napätie na jednotlivé kontakty poistky. Kontakt, pri ktorom sa rozopne istič, patrí ku skratovanému obvodu. Poznamenajte si označenie alebo farbu tohto vodiča.
3. Sledujte vodič v káblovom zväzku, ako najďalej to ide. Napríklad: ak sledujete skrat v obvode brzdových svetiel, môže byť známe, že vodič prechádza zväzkom v prahu dverí. Nájdite farebne označený vodič vo zväzku a odkryte ho.
4. Prepichnete izoláciu meracím hrotom a stlačením kolískového spínača dopredu privedte na vodič napätie.
5. Ak sa istič rozopne, skratovaný vodič je potvrdený. Vodič prestrihnite a privedte napätie postupne na oba konce. Koniec, pri ktorom sa istič opäť rozopne, patrí ku skratovanému úseku a dovedie vás k miestu skratu.
6. Pokračujte v sledovaní vodiča smerom ku skratu a postup opakujte, kým skrat nenájdete.

4.16 Kontrola zlých kostriacich spojov

Meracím hrotom preskúšajte podozrivý kostriaci vodič alebo kontakt. Sledujte zelenú LED, stlačte kolískový spínač dopredu a potom ho uvoľnite. Ak zhasne zelená LED, rozsvieti sa červená a zaznie pípnutie, nejde o skutočnú kostru. Ak sa istič rozopne, ide s najväčšou pravdepodobnosťou o dobrú kostru. Majte na pamäti, že istič rozopnú aj súčasti s veľkým prúdovým odberom, napríklad štartér.

Használati útmutató

PB500 – gépjármű-áramkörvizsgáló szonda



Kezelési útmutató · Sunnysoft.cz

1. Fontos biztonsági információk

A személyi sérülések, valamint a jármű és a készülék károsodásának megelőzése érdekében először olvassa el ezt az útmutatót, és a járművön végzett munka során mindig tartsa be legalább az alábbi biztonsági óvintézkedéseket:

- A járművek vizsgálatát mindig biztonságos környezetben végezze.
- Használjon az érvényes biztonsági szabványoknak megfelelő szemvédőt.
- Tartsa a ruházatot, a haját, a kezét, a szerszámokat, a mérőeszközöket stb. biztonságos távolságban a motor összes mozgó és forró alkatrészétől.
- A járművet jól szellőző területen üzemeltesse: a kipufogógázok mérgezőek.
- Helyezzen ékeket a hajtott kerekek elé, és a vizsgálatok alatt soha ne hagyja a járművet felügyelet nélkül.
- A gyújtótekercs, az elosztófedél, a gyújtáskábelek és a gyújtógyertyák közelében a legnagyobb óvatossággal járjon el. Járó motornál ezeken az alkatrészekon veszélyes feszültség van.
- Kapcsolja PARK állásba (automata váltó esetén) vagy üresbe (kézi váltó esetén), és győződjön meg róla, hogy a rögzítőfék be van húzva.
- Tartson kéznél benzin, vegyszerek és elektromos berendezések oltására alkalmas tűzoltó készüléket.
- Ne csatlakoztasson és ne válasszon le semmilyen mérőeszközt bekapcsolt gyújtás vagy járó motor mellett.
- Tartsa a készüléket szárazon és tisztán. A készülék külső felületét szükség esetén enyhe mosószeres, tiszta ruhával tisztítsa.
- Ha a készülék billenőkapcsolója be van nyomva, az akkumulátor árama és feszültsége közvetlenül a hegyre jut, ami a testtel vagy egyes áramkörökkel való érintkezéskor szikrázást okozhat. Ezért a készüléket TILOS gyúlékony anyagok, például benzin vagy annak gőzei közelében használni. A feszültség alatt álló készülék hegyén keletkező szikra meggyújthatja ezeket a gőzöket. Járjon el ugyanolyan óvatosan, mint hegesztőgéppel végzett munka során.

Figyelmeztetés

A készülék KIZÁRÓLAG 12–24 V-os akkumulátorral rendelkező járművek elektromos rendszereihez készült. TILOS 110/220 V-os háztartási készülékek vizsgálatára használni – ez a készülék károsodásához vezetne. A LED és az LCD legfeljebb 100 mA áramot vesz fel, így a készülék próbálámpaként vagy multiméterként való használata biztonságos a vezérlőegységek és a légzsákok szempontjából is.

Az alkatrészek aktiválásakor fordítson fokozott figyelmet a következőkre: ha a készülék feszültség alatt áll, és a billenőkapcsolót előre vagy hátra nyomja, a hegyre az akkumulátor teljes árama jut a pozitív, illetve a negatív pólusról. Szigorúan tartsa be az utasításokat, hogy ne károsodjanak a jármű elektromos alkatrészei.

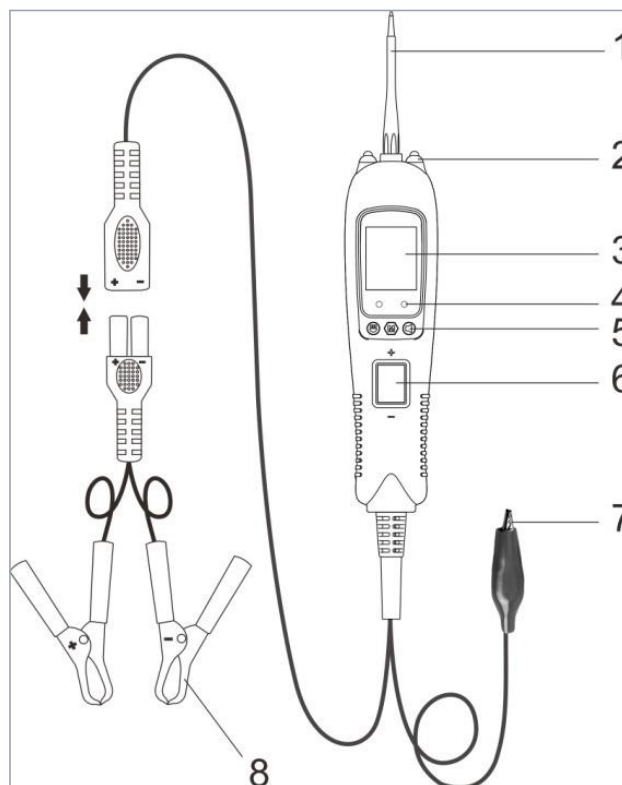
2. A termék bemutatása

A PB500 készülék a következőkre alkalmas:

1. 12–24 V-os járművek elektromos rendszereinek gyors és pontos diagnosztizálása.
2. Az akkumulátor feszültségének megjelenítése, valamint az áramkör polaritásának meghatározása közvetlenül azután, hogy a csipeszeket a jármű akkumulátorára csatlakoztatta.
3. Egyenfeszültség, váltakozó feszültség, frekvencia, kitöltési tényező, üzemanyag-befecskendező áramkör, ellenállás és diódák mérése. A váltakozó feszültség, a frekvencia, a kitöltési tényező és az üzemanyag-befecskendezés üzemmódban a mód gomb hosszú (3 másodperces) lenyomásával válthat a jelalak megjelenítése és a számjegyes kijelzés között.

4. Elektromos alkatrészek aktiválása és működésük ellenőrzése áthidaló vezetékkel – a billenőkapcsoló lenyomásával a hegyre az akkumulátor pozitív vagy negatív árama jut, és az alkatrész feszültséget kap.
5. Rossz testelési pontok azonnali ellenőrzése feszültségesés-mérés nélkül.
6. Rövidzárlatok követése és behatárolása külső biztosítékok használata nélkül.
7. Folytonosság vizsgálata a kiegészítő testvezeték segítségével.
8. A készülék rövidzárlat ellen védett. Túlterhelés esetén a belső megszakító lekapcsol, és így megvédi a készüléket.
9. Lekapcsolt megszakító mellett a készülék a billenőkapcsoló lenyomásakor sem tudja az akkumulátor áramát a hegyre vezetni; minden más funkció azonban aktív marad, így az áramkör továbbra is vizsgálható és a feszültség leolvasható.

3. A készülék felépítése



1. ábra

1. **Mérőhegy** – érintkezik a vizsgált áramkörrel vagy alkatrésszel.
2. **LED-világítás** – megvilágítja a sötét munkaterületet vagy az éjszakai munkát.
3. **LCD kijelző** – megjeleníti a mérési eredményeket, a mért értékeket és a jelalakokat.
4. **Piros/zöld polaritásjelző** – megkülönbözteti a pozitív és a negatív áramkört, valamint a szakadt áramkört. A piros jelző akkor világít, ha a hegy pozitív áramkörrel érintkezik. A zöld jelző akkor világít, ha a hegy negatív vagy negatív feszültségű áramkörrel érintkezik. Ellenállás mérésekor a zöld jelző akkor gyullad ki, ha az ellenállás kisebb 30 Ω -nál.
5. **Funkciógombok** – lásd alább.
6. **Billenőkapcsoló** – lehetővé teszi, hogy az akkumulátor pozitív vagy negatív áramát a hegyre vezesse az elektromos alkatrészek aktiválásához és működésük ellenőrzéséhez.
7. **Kiegészítő testvezeték** – testvezetékként szolgál a méréshez.
8. **Piros és fekete csipesz** – a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a feketét a negatív pólusára csíptesse.

Funkciógombok

-  **Világítás / fel** – rövid lenyomással a menüben felfelé lép, hosszú lenyomással be- vagy kikapcsolja a világítást.
-  **Mód gomb** – a mérési üzemmód kiválasztására szolgál.
-  **Némítás / le** – rövid lenyomással a menüben lefelé lép, hosszú lenyomással be- vagy kikapcsolja a hangjelzőt.

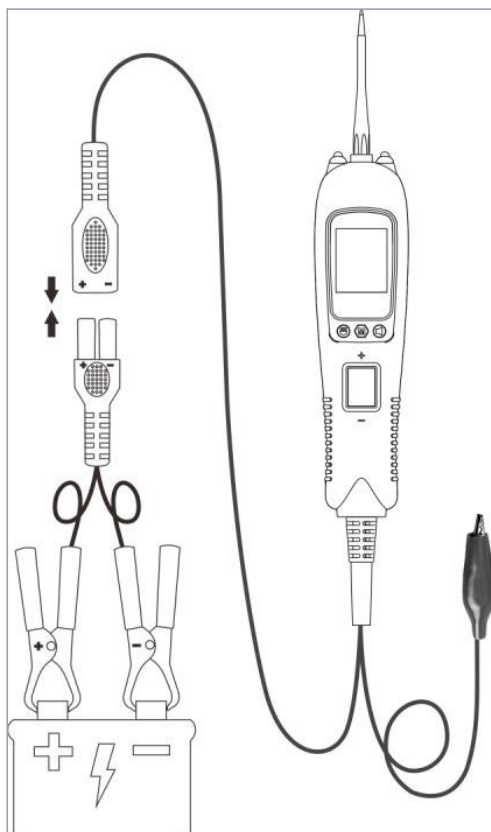
4. A funkciók ismertetése

A készülék hét mérési üzemmódot kínál: egyenfeszültség, váltakozó feszültség, frekvencia, kitöltési tényező, üzemanyag-befecskendező áramkör vizsgálata, ellenállás és dióda. A váltakozó feszültség, a frekvencia, a kitöltési tényező és az üzemanyag-befecskendezés üzemmódban a mód gomb hosszú lenyomásával válthat a jelalak megjelenítése és a számjegyes kijelzés között. Bekapcsolás után röviden nyomja meg a mód gombot – megnyílik a menü; a fel és le gombokkal válassza ki a kívánt üzemmódot, és a mód gombbal erősítse meg a választást.

Gyors önteszt

Az áramkör vagy alkatrész mérése előtt gyors öntesztel győződjön meg arról, hogy a készülék rendben van. Csatlakoztassa a készüléket megfelelően a jármű akkumulátorához; a készülék bekapcsol, és alapértelmezés szerint egyenfeszültség üzemmódba lép, amelyben az öntesztet elvégzi. A billenőkapcsoló a készülék elülső oldalán található kapcsoló; fölötte és alatta a pozitív, illetve a negatív pólus jelölése látható.

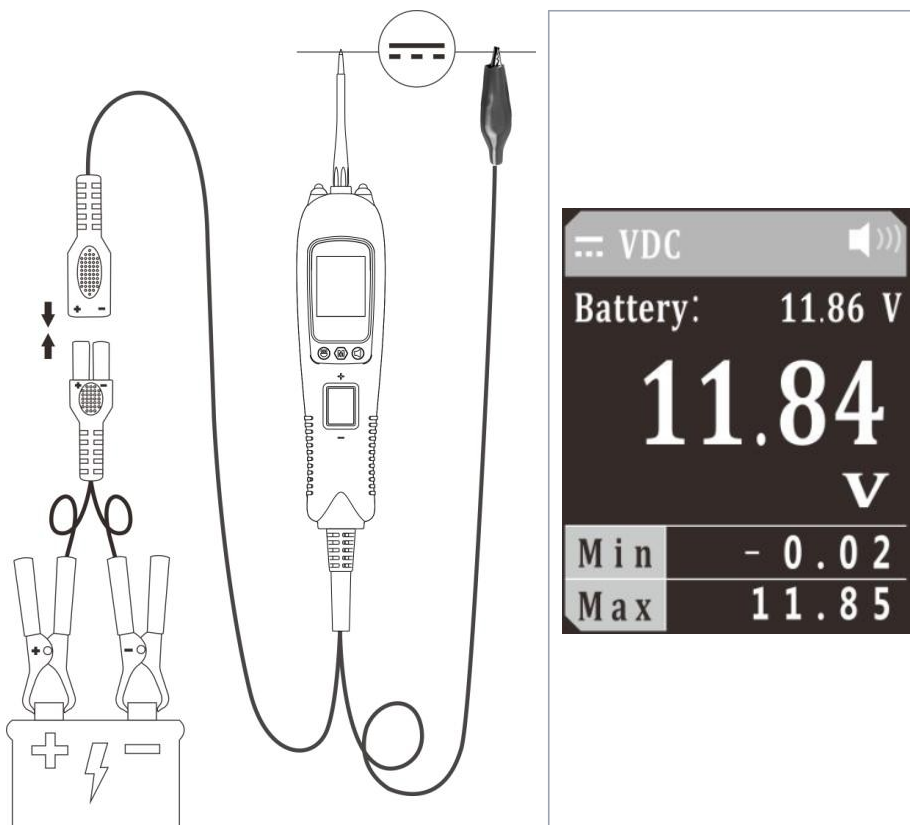
1. Nyomja a billenőkapcsolót előre – a hegyre pozitív feszültség jut. Kigyullad a piros LED, a kijelzőn megjelenik az akkumulátor feszültsége és a hegyen mért feszültség, és hangjelzés hallható. A kapcsoló elengedése után a LED kialszik és a hang megszűnik.
2. Nyomja a billenőkapcsolót hátra – a hegyre negatív feszültség jut. Kigyullad a zöld LED, a kijelzőn megjelenik az akkumulátor feszültsége és a 0,0 V (test) érték, és hangjelzés hallható. A kapcsoló elengedése után a LED kialszik és a hang megszűnik.
3. Ha minden a leírtak szerint zajlott, a készülék megfelelően működik és használatra kész (2. ábra).



2. ábra

Fontos: Az alkatrészek feszültség alá helyezésekor meghosszabbíthatja a billenőkapcsoló élettartamát, ha előbb megnyomja a kapcsolót, és csak azután érinti a hegyet az alkatrészhez. A szikrázás így a hegyen és nem a kapcsoló érintkezőin keletkezik.

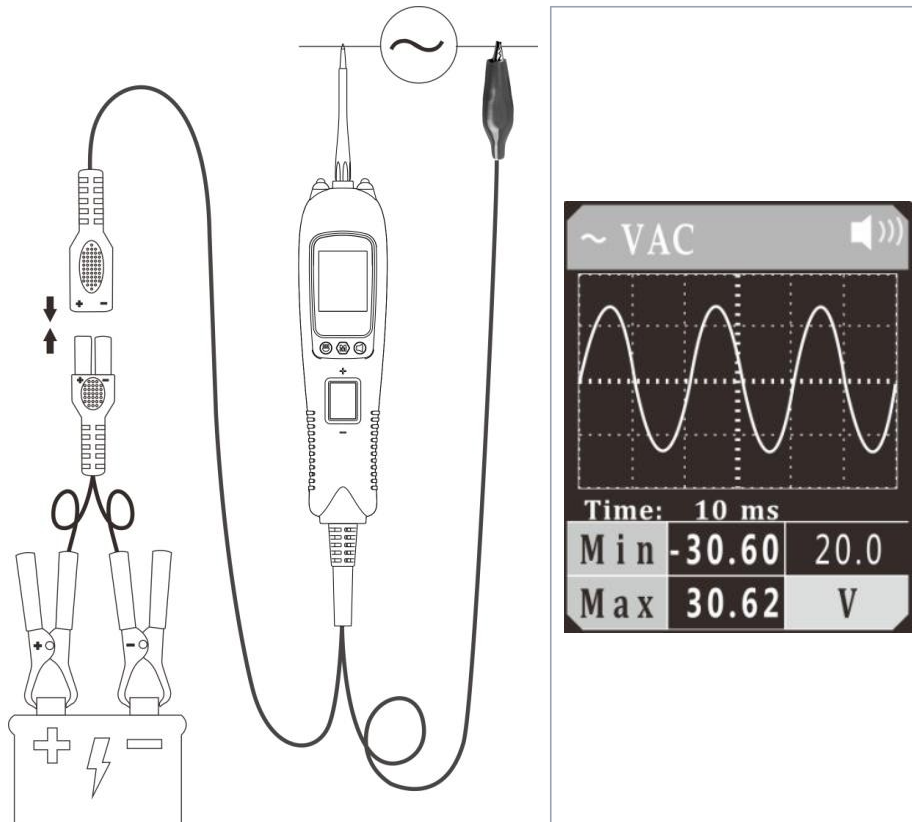
4.1 Egyenfeszültség (DC Voltage)



3. ábra

1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.
2. Érintse a mérőhegyet a vizsgált áramkörhöz.
3. A kijelzőn megjelenik az akkumulátor feszültsége, valamint a hegyen mért pillanatnyi, maximális és minimális feszültségérték (3. ábra). Az akkumulátor feszültségének értéke nem torzul; pontosságát a négyvezetékes (Kelvin-) mérés biztosítja, amely kiküszöböli a készülék tápkábelének hosszából adódó feszültségesést.

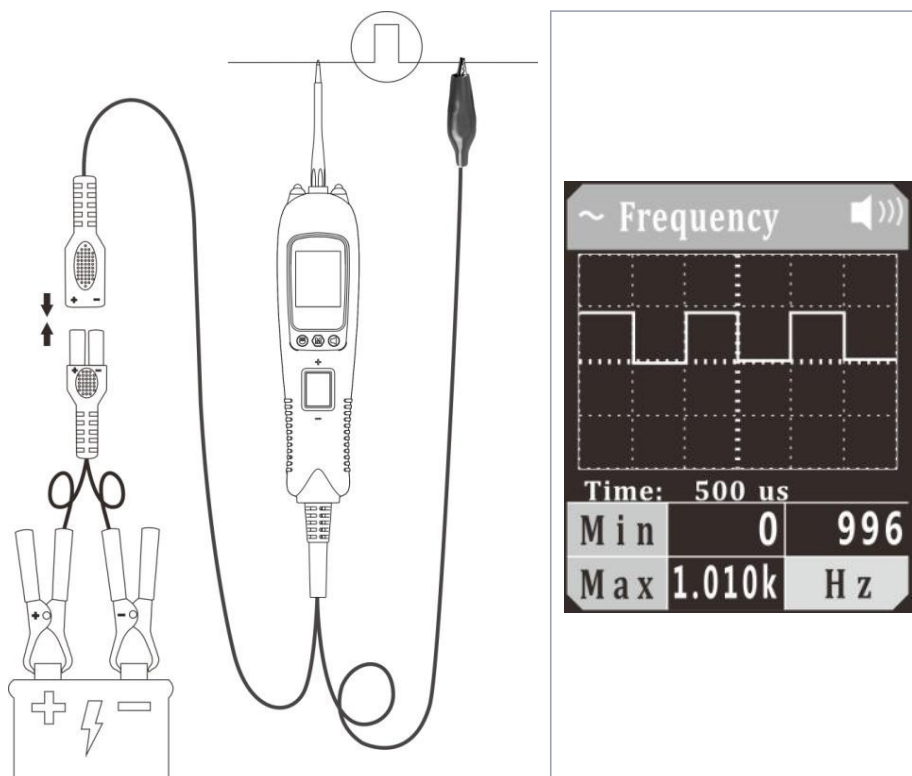
4.2 Váltakozó feszültség (AC Voltage)



4. ábra

1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.
2. Bekapcsolás után a készülék alapértelmezés szerint egyenfeszültség üzemmódba lép. A mód gomb rövid lenyomásával nyissa meg a menüt, a le gomb rövid lenyomásával vigye a kurzort a váltakozó feszültség üzemmódra, majd a mód gomb rövid lenyomásával lépjen be – megjelenik a jelalak.
3. Csatlakoztassa a kiegészítő testvezetékét a vizsgált áramkör egyik végéhez, és érintse a hegyet a másik véghez. A kijelzőn megjelenik a maximális és a minimális feszültségérték (4. ábra), valamint valós időben a jelalak. A fel és le gombokkal módosítható a mintavételi frekvencia.
4. A 4. ábrán a „time: 10 ms” adat a rács egy nagy osztásának megfelelő időintervallumot jelöli. Ez az érték a mintavételi frekvenciával változik.
5. Nyomja meg és tartsa lenyomva a mód gombot, amíg a készülék át nem vált számjegyes kijelzésre. A készülék megjeleníti a valódi effektív értéket (RMS), valamint a minimális és maximális feszültségértéket.

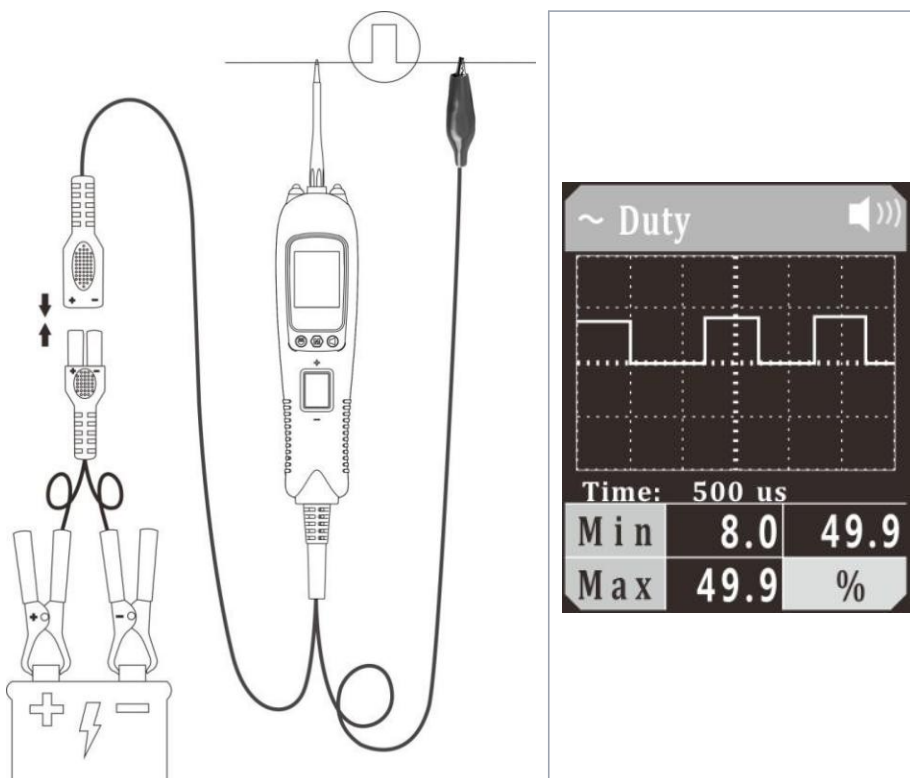
4.3 Frekvencia (Frequency)



5. ábra

1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.
2. Bekapcsolás után a készülék alapértelmezés szerint egyenfeszültség üzemmódba lép. A mód gomb rövid lenyomásával nyissa meg a menüt, a le gomb rövid lenyomásával vigye a kurzort a frekvencia üzemmódra, majd a mód gomb rövid lenyomásával lépjen be – megjelenik a jelalak.
3. Csatlakoztassa a kiegészítő testvezetékét a vizsgált áramkör egyik végéhez, és érintse a hegyet a másik végéhez. A kijelzőn megjelenik a minimális frekvencia, a maximális frekvencia és a jelalak frekvenciája (5. ábra), valamint valós időben a jelalak. A fel és le gombokkal módosítható a mintavételi frekvencia. Az 5. ábrán a „time: 500 us” adat a rács egy nagy osztásának megfelelő időintervallumot jelöli, és a mintavételi frekvenciával változik.
4. Nyomja meg és tartsa lenyomva a mód gombot, amíg a készülék át nem vált számjegyes kijelzésre. A kijelzőn megjelenik az aktuális, a minimális és a maximális frekvencia.

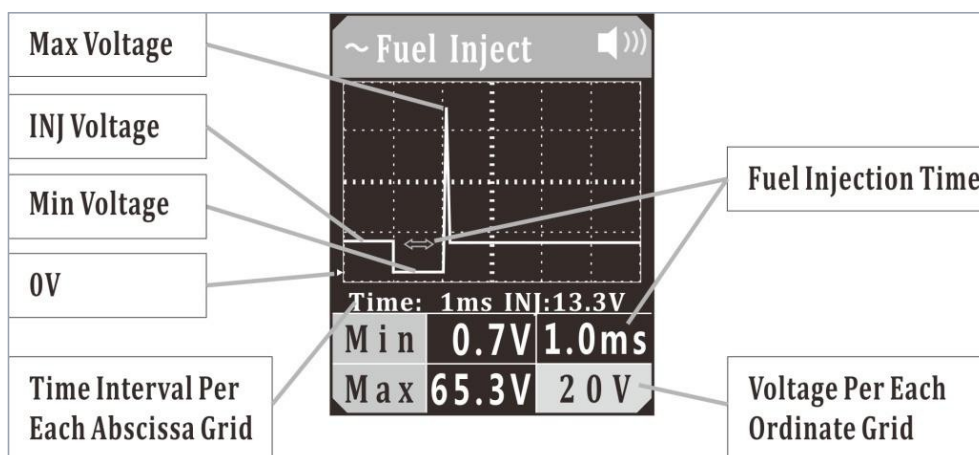
4.4 Kitöltési tényező (Duty Cycle)



6. ábra

1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.
2. Bekapcsolás után a készülék alapértelmezés szerint egyenfeszültség üzemmódba lép. A mód gomb rövid lenyomásával nyissa meg a menüt, a le gomb rövid lenyomásával vigye a kurzort a kitöltési tényező üzemmódra, majd a mód gomb rövid lenyomásával lépjen be – megjelenik a jelalak.
3. Csatlakoztassa a kiegészítő testvezetékét a vizsgált áramkör közös végéhez, és érintse a hegyet a vizsgált áramkörhöz. A kijelzőn megjelenik a minimális és a maximális kitöltési tényező, valamint a jelalak kitöltési tényezője (6. ábra) és valós időben a jelalak. A fel és le gombokkal módosítható a mintavételi frekvencia. A 6. ábrán a „time: 500 us” adat a rács egy nagy osztásának megfelelő időintervallumot jelöli, és a mintavételi frekvenciával változik.
4. Nyomja meg és tartsa lenyomva a mód gombot, amíg a készülék át nem vált számjegyes kijelzésre. A kijelzőn megjelenik az aktuális, a minimális és a maximális kitöltési tényező.

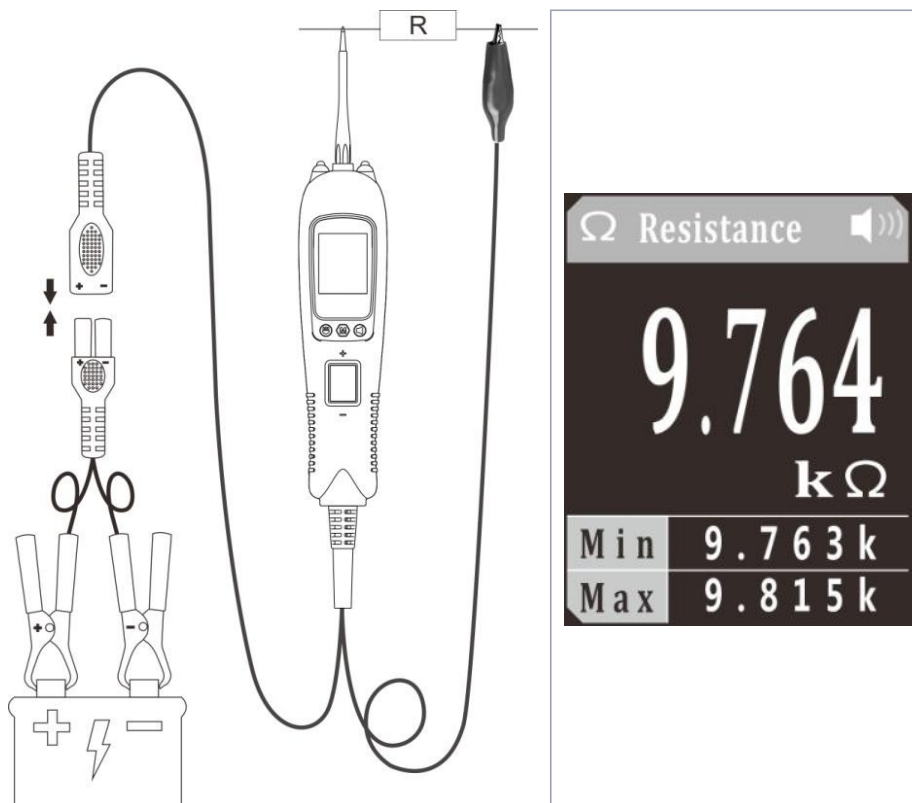
4.5 Üzemanyag-befecskendezés (Fuel Inject)



7. ábra – feliratok: **Max Voltage** = maximális feszültség · **INJ Voltage** = a befecskendező tápfeszültsége · **Min Voltage** = minimális feszültség · **0V** = a nulla helyzete a függőleges tengelyen · **Time Interval Per Each Abscissa Grid** = a vízszintes tengely egy osztására eső időintervallum · **Fuel Injection Time** = befecskendezési idő · **Voltage Per Each Ordinate Grid** = a függőleges tengely egy osztására eső feszültség

1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.
 2. Bekapcsolás után a készülék alapértelmezés szerint egyenfeszültség üzemmódba lép. A mód gomb rövid lenyomásával nyissa meg a menüt, a le gomb rövid lenyomásával vigye a kurzort az üzemanyag-befecskendezés üzemmódra, majd a mód gomb rövid lenyomásával lépjen be – megjelenik a jelalak.
 3. Földelje a kiegészítő testvezetékét, és érintse a hegyet a befecskendező vezérlőáramkörének negatív pólusához. A kijelzőn megjelenik: a befecskendező vezérlőtekercsének maximális indukált visszarámló feszültsége (Max érték; ha meghaladja a 35 V-ot, a piros LED villogni kezd); a testhez viszonyított minimális feszültség nyitott befecskendezőnél (Min érték); a befecskendezési idő; a befecskendező tápfeszültsége (INJ érték) – lásd a 7. ábrát; valamint valós időben a jelalak.
 4. Nyomja meg és tartsa lenyomva a mód gombot, amíg a készülék át nem vált számjegyes kijelzésre. Megjelenik a befecskendezési idő (a kijelző fő területén), a befecskendező tápfeszültsége (INJ, felül), a vezérlőtekercs maximális indukált visszarámló feszültsége (Max) és a testhez viszonyított minimális feszültség nyitott befecskendezőnél (Min).
- A fel gombbal a függőleges tengely egy osztására eső feszültséget, a le gombbal a vízszintes tengely egy osztására eső időintervallumot módosíthatja.
 - A 7. ábrán a „time: 1 ms” adat a rács egy osztásának megfelelő időintervallumot jelöli, és a mintavételi frekvenciával változik.
 - A jobb alsó sarokban látható feszültségérték a függőleges tengely egy osztására eső feszültséget adja meg.
 - A zöld háromszög jelöli a 0 V helyzetét a függőleges tengelyen (7. ábra).
 - A maximális és minimális érték a mód gomb kétszeri megnyomásával nullázható.
 - Ha a készülék ebben az üzemmódban nem érzékel érvényes befecskendezési impulzust, az értékek helyett vízszintes vonalakat jelenít meg.

4.6 Ellenállás (Resistance)

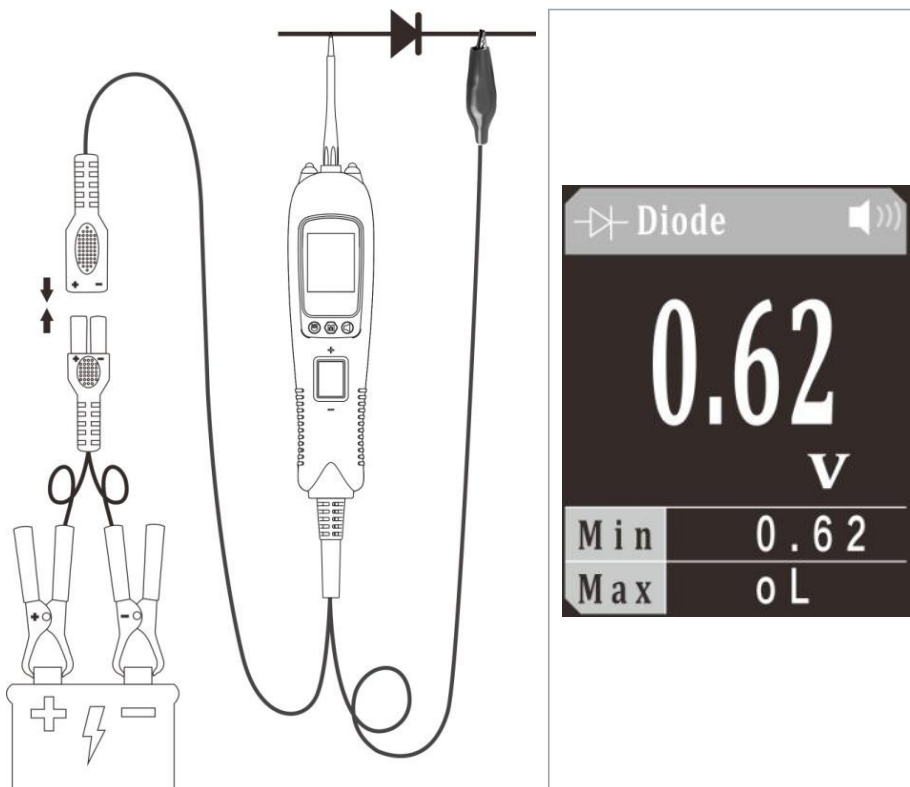


8. ábra

1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.

2. Bekapcsolás után a készülék alapértelmezés szerint egyenfeszültség üzemmódba lép. A mód gomb rövid lenyomásával nyissa meg a menüt, a le gomb rövid lenyomásával vigye a kurzort az ellenállás üzemmódra, majd a mód gomb rövid lenyomásával lépjen be.
3. Érintse a hegyet a mért ellenállás egyik végéhez, a kiegészítő testvezetékét pedig csatlakoztassa a másik végéhez. A kijelzőn megjelenik a hegy és a kiegészítő testvezeték közötti ellenállás (8. ábra).
4. Ha a mért ellenállás kisebb $30\ \Omega$ -nál, megszólal a hangjelző és kigyullad a zöld LED. Ez a funkció folytonosságvizsgálatként használható.

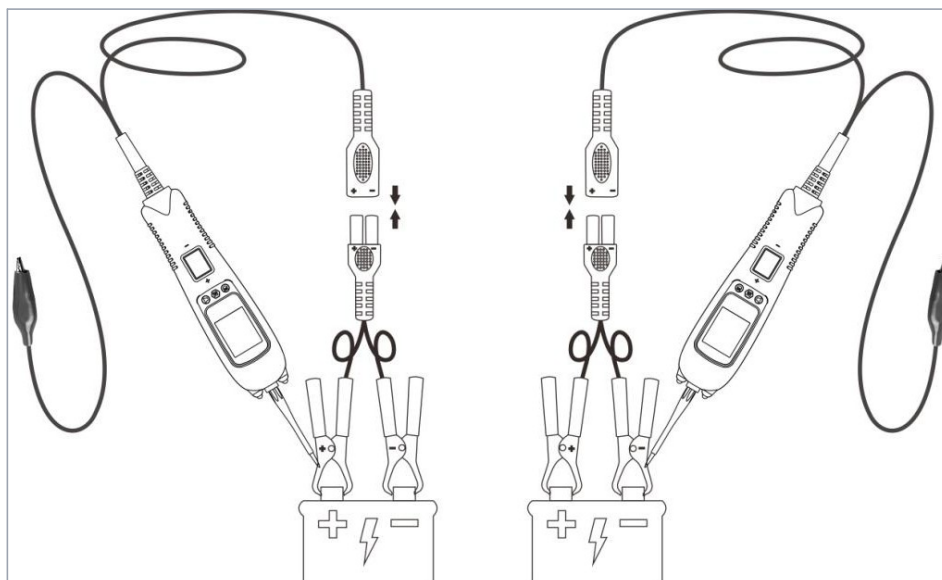
4.7 Dióda (Diode)



9. ábra

1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.
2. Bekapcsolás után a készülék alapértelmezés szerint egyenfeszültség üzemmódba lép. A mód gomb rövid lenyomásával nyissa meg a menüt, a le gomb rövid lenyomásával vigye a kurzort a dióda üzemmódra, majd a mód gomb rövid lenyomásával lépjen be.
3. Érintse a hegyet a dióda anódjához, a kiegészítő testvezetékét pedig csatlakoztassa a katódhoz – a kijelzőn megjelenik a nyitóirányú feszültségesés. Ha felcseréli a hegyet és a kiegészítő testvezetékét, a kijelző nem mutat feszültséget, ami a záróiránynak felel meg. A mérés során mért maximális és minimális értékek is megjelennek (9. ábra).

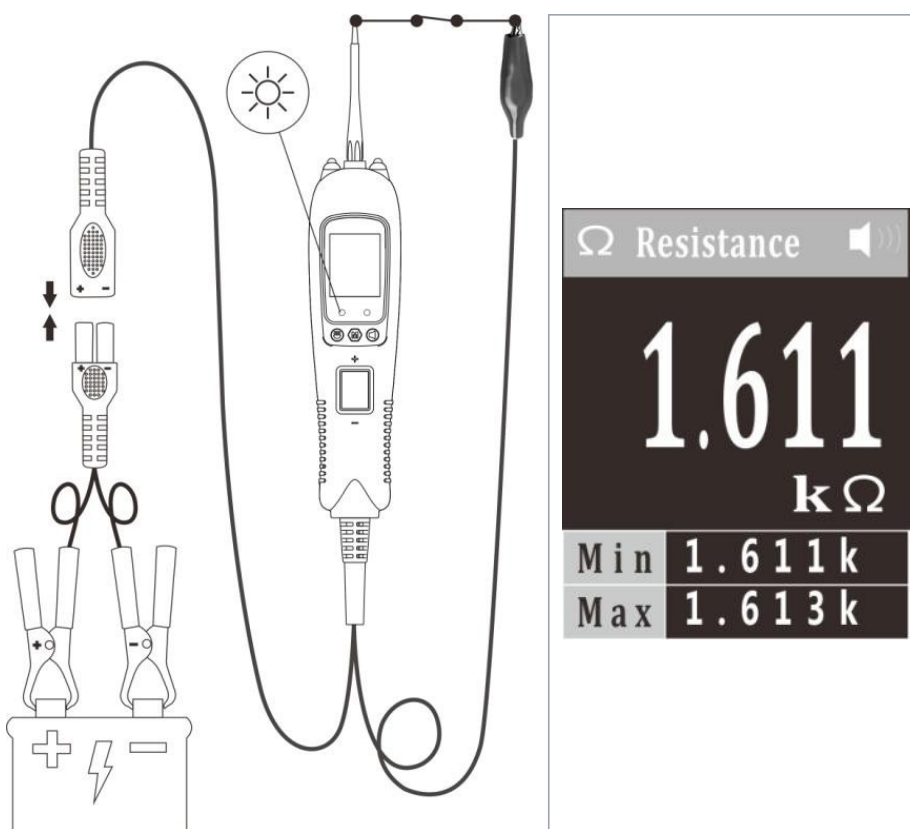
4.8 Feszültség- és polaritásvizsgálat



10. ábra (balra) és 11. ábra (jobbra)

1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.
2. Érintse a mérőhegyet a vizsgált áramkörhöz.
3. Ha a hegy pozitív áramkörhöz ér (10. ábra), kigyullad a piros LED, a kijelző akár 0,01 V felbontással mutatja a feszültséget, és hangjelzés hallható. Ha a hegy negatív áramkörhöz ér (11. ábra), kigyullad a zöld LED, a kijelző akár 0,01 V felbontással mutatja a feszültséget, és hangjelzés hallható. Szakadt áramkör érintésekor egyik LED sem gyullad ki.

4.9 Folytonosságvizsgálat



12. ábra

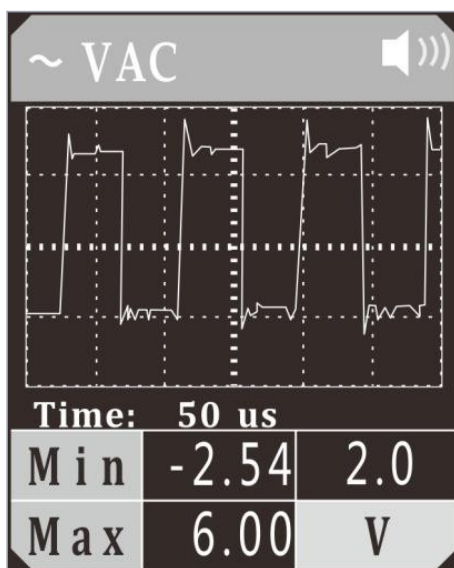
1. Csíptesse a piros csipeszt az akkumulátor pozitív, a fekete csipeszt a negatív pólusára.
2. Bekapcsolás után a készülék alapértelmezés szerint egyenfeszültség üzemmódba lép. A mód gomb rövid lenyomásával nyissa meg a menüt, a le gomb rövid lenyomásával vigye a kurzort az ellenállás üzemmódra,

majd a mód gomb rövid lenyomásával lépjen be.

3. A hegygel és a kiegészítő testvezetékekkel ellenőrizhető a jármű elektromos rendszeréhez csatlakoztatott, illetve arról leválasztott vezetékek és alkatrészek folytonossága. Ha a hegy jó testeléshez ér, a kijelzőn $0\ \Omega$ jelenik meg, kigyullad a zöld LED, és hangjelzés hallható.
4. Egyéb esetekben a kijelző a vizsgált alkatrész ellenállását mutatja, a mérés során mért maximális és minimális értékkel együtt (12. ábra).
5. Ha az ellenállás nagyobb $1000\ \text{k}\Omega$ -nál, a kijelzőn „OL” jelenik meg.

Megjegyzés: A mérőhegygel átszúrható a vezeték műanyag szigetelése. Az áramkör így anélkül mérhető, hogy bármit szét kellene bontani.

4.10 Jeláramkör vizsgálata

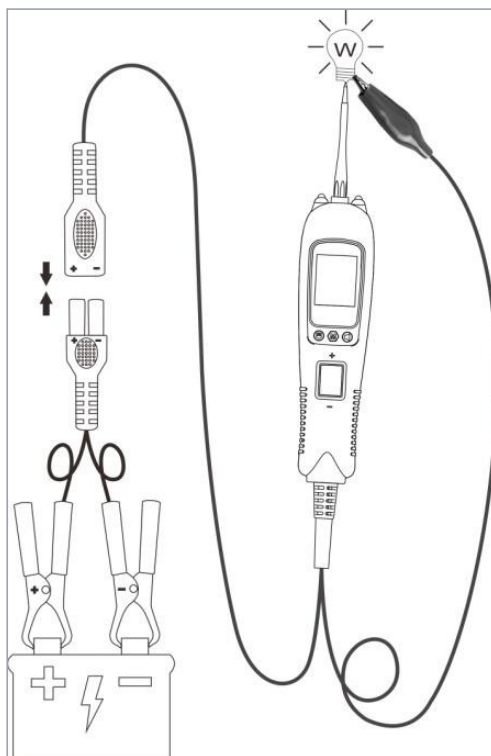


13. ábra

Ha kiolvasta a hibakódot a járműből, és megállapította, hogy a hibakeresés valamelyik érzékelőnél kezdődik, a kód gyors vizsgálattal ellenőrizhető. Az érzékelő vizsgálata ezzel a készülékkel egyszerű. Ha például a MAP-érzékelő áramkörében gyanít hibát, az alábbiak szerint járjon el:

1. Kapcsolja a készüléket váltakozó feszültség üzemmódba, és használja a mérőhegyet (a karosszéria testelésével) vagy a kiegészítő testvezetékét.
2. Csatlakoztasson vákuumpumpát a MAP-érzékelőhöz.
3. Érintse a hegyet a MAP-érzékelő pozitív kivezetéséhez, és figyelje a kijelző adatait – normál állapotban a jelalak szinuszos.
4. Hozzon létre vákuumot.
5. Szüntesse meg a vákuumot, és figyelje a kijelző adatait (13. ábra).
6. Ha a kijelző adatai rendellenesek, az érzékelő hibás.

4.11 Alkatrészek aktiválása kézzel

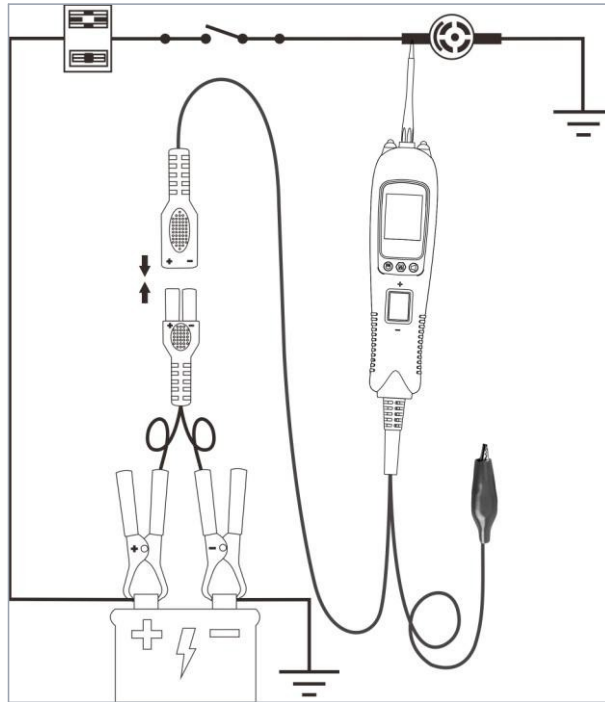


14. ábra

1. Egyenfeszültség üzemmódban a mérőheggyel és a kiegészítő testvezetékkel az alkatrészek közvetlenül kézben aktiválhatók, és így ellenőrizhető a működésük.
2. Csatlakoztassa a kiegészítő testvezetékét a vizsgált alkatrész negatív kivezetéséhez vagy testoldalához. Ezután érintse a hegyet az alkatrész pozitív kivezetéséhez – kigyullad a zöld LED, ami az alkatrész átvezetését igazolja. Figyelje a zöld LED-et, és röviden nyomja előre, majd engedje el a billenőkapcsolót. Ha a zöld LED kialszik és a piros kigyullad, folytathatja az aktiválást. Nyomja előre a billenőkapcsolót, és tartsa lenyomva – az alkatrész feszültséget kap. Lenyomott kapcsolónál az áram az akkumulátor pozitív pólusáról a hegyre, a hegyen át az alkatrész pozitív kivezetésébe, az alkatrészen keresztül kifelé, a kiegészítő testvezetéken vissza a készülékbe, onnan pedig vissza a jármű akkumulátorának testére folyik.
3. A billenőkapcsolót előre nyomva gyújtsa fel az izzót (14. ábra). Érintse a hegyet az izzó pozitív kivezetéséhez, és csatlakoztassa a negatív kiegészítő vezetékét. Ha ebben a pillanatban a zöld LED kialszik, vagy a megszakító lekapcsol, a készülék túlterhelődött. Ennek okai a következők lehetnek:
 - A vizsgált érintkező közvetlen test vagy negatív feszültség.
 - A vizsgált alkatrész rövidzárlatos.
 - A vizsgált alkatrész nagyon nagy áramfelvételű (például önindító).

Ha a megszakító lekapcsolt, várja meg, amíg lehűl (körülbelül 1 perc), és így állítsa vissza.

4.12 Alkatrészek aktiválása a járműben



15. ábra

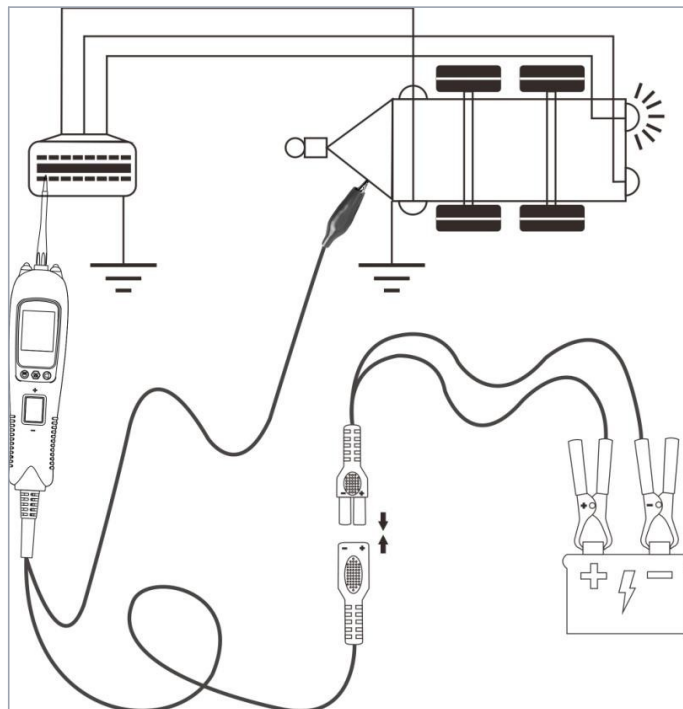
1. Egyenfeszültség üzemmódban érintse a hegyet az alkatrész pozitív kivezetéséhez – kigyullad a zöld LED, ami a testtel való összeköttetést igazolja.
2. Figyelje a zöld LED-et, és röviden nyomja előre, majd engedje el a billenőkapcsolót. Ha a zöld LED kialszik és a piros kigyullad, folytathatja az aktiválást (15. ábra). Ha ebben a pillanatban a zöld LED kialszik, vagy a megszakító lekapcsol, a készülék túlterhelődött. Ennek okai a következők lehetnek:
 - A vizsgált érintkező közvetlen test.
 - A vizsgált alkatrész rövidzárlatos.
 - A vizsgált alkatrész nagyon nagy áramfelvételű (például önindító).

Ha a megszakító lekapcsolt, várja meg, amíg lehűl (körülbelül 1 perc), és így állítsa vissza.

Figyelmeztetés: Egyes áramkörök találmányra történő feszültség alá helyezése károsíthatja a jármű elektronikus alkatrészeit. A mérés során ezért nyomatékosan javasoljuk a jármű gyártójának kapcsolási rajzát és diagnosztikai eljárását használni.

Megjegyzés: Az alkatrészek feszültség alá helyezésekor meghosszabbíthatja a billenőkapcsoló élettartamát, ha előbb megnyomja a kapcsolót, és csak azután érinti a hegyet az alkatrészhez. A szikrázás így a hegyen és nem a kapcsoló érintkezőin keletkezik.

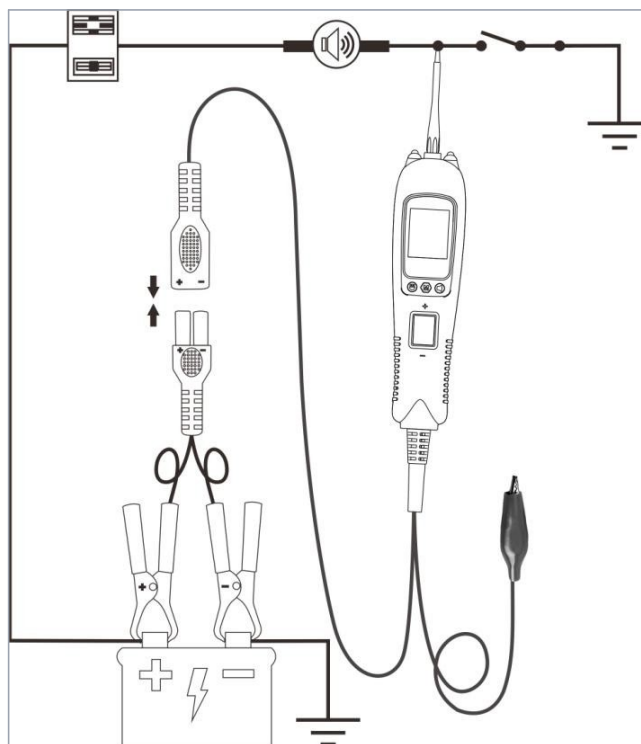
4.13 Utánfutó világításának és csatlakozásának vizsgálata



16. ábra

1. Egyenfeszültség üzemmódban csíptesse a kiegészítő testvezetékét az utánfutó testére, vizsgálja végig a csatlakozóaljzat egyes érintkezőit, majd helyezze feszültség alá a hegyet. Ezzel ellenőrizhető az utánfutó csatlakozójának és világításának működése és bekötése (16. ábra).
2. Ha a megszakító lekapcsol, az adott érintkező valószínűleg test. A megszakítót úgy állítja vissza, hogy 1 percig hagyja húlni.

4.14 Alkatrészek aktiválása testen keresztül



17. ábra

1. Egyenfeszültség üzemmódban érintse a hegyet az alkatrész negatív kivezetéséhez – kigyullad a piros LED. Figyelje a piros LED-et, és röviden nyomja hátra, majd engedje el a billenőkapcsolót. Ha a piros LED kialszik és a zöld kigyullad, folytathatja az aktiválást (17. ábra).

2. Ha ebben a pillanatban a zöld LED kialszik, vagy a megszakító lekapcsol, a készülék túlterhelődött. Ennek okai a következők lehetnek:
- A vizsgált érintkező közvetlenül pozitív feszültség alatt áll.
 - A vizsgált alkatrész rövidzárlatos.
 - A vizsgált alkatrész nagyon nagy áramfelvételi (például önindító).

Ha a megszakító lekapcsolt, várja meg, amíg lehűl (körülbelül 1 perc), és így állítsa vissza.

Figyelmeztetés: Ha a funkció során testet visz egy biztosított áramkörre, a jármű biztosítóka kiéghet vagy kioldhat.

4.15 Rövidzárlatok követése és behatárolása

A rövidzárlat a legtöbb esetben kiégett biztosítókkal vagy olvadóbetéttel, illetve valamely védelmi elem (például megszakító) kioldásával jelentkezik. A keresést éppen itt érdemes elkezdni.

1. Vegye ki a kiégett biztosítékot a biztosítékdobozból.
2. A mérőheggyel sorban helyezze feszültség alá a biztosíték egyes érintkezőit. Az az érintkező, amelynél a megszakító lekapcsol, a rövidzárlatos áramkörhöz tartozik. Jegyezze fel ennek a vezetéknek a jelölését vagy színét.
3. Kövesse a vezeték a kábelkötegben, ameddig csak lehet. Például: ha a féklámpák áramkörében keres rövidzárlatot, tudható lehet, hogy a vezeték az ajtóküszöbnél halad át a kötegben. Keresse meg a színkóddal jelölt vezeték a kötegben, és szabadítsa ki.
4. Szűrje át a szigetelést a mérőheggyel, és a billenőkapcsolót előre nyomva helyezze feszültség alá a vezeték.
5. Ha a megszakító lekapcsol, a rövidzárlatos vezeték igazolást nyert. Vágja el a vezeték, és sorban helyezze feszültség alá mindkét végét. Az a vég, amelynél a megszakító ismét lekapcsol, a rövidzárlatos szakaszhoz tartozik, és elvezet a zárlat helyéhez.
6. Kövesse tovább a vezeték a zárlat irányába, és ismételje az eljárást, amíg meg nem találja a rövidzárlatot.

4.16 Rossz testelési pontok ellenőrzése

A mérőheggyel vizsgálja meg a gyanús testvezeték vagy érintkezőt. Figyelje a zöld LED-et, nyomja előre a billenőkapcsolót, majd engedje el. Ha a zöld LED kialszik, a piros kigyullad és hangjelzés hallható, akkor nem valódi testelésről van szó. Ha a megszakító lekapcsol, nagy valószínűséggel jó a testelés. Ne feledje, hogy a megszakítót a nagy áramfelvételi alkatrészek – például az önindító – is lekapcsolják.