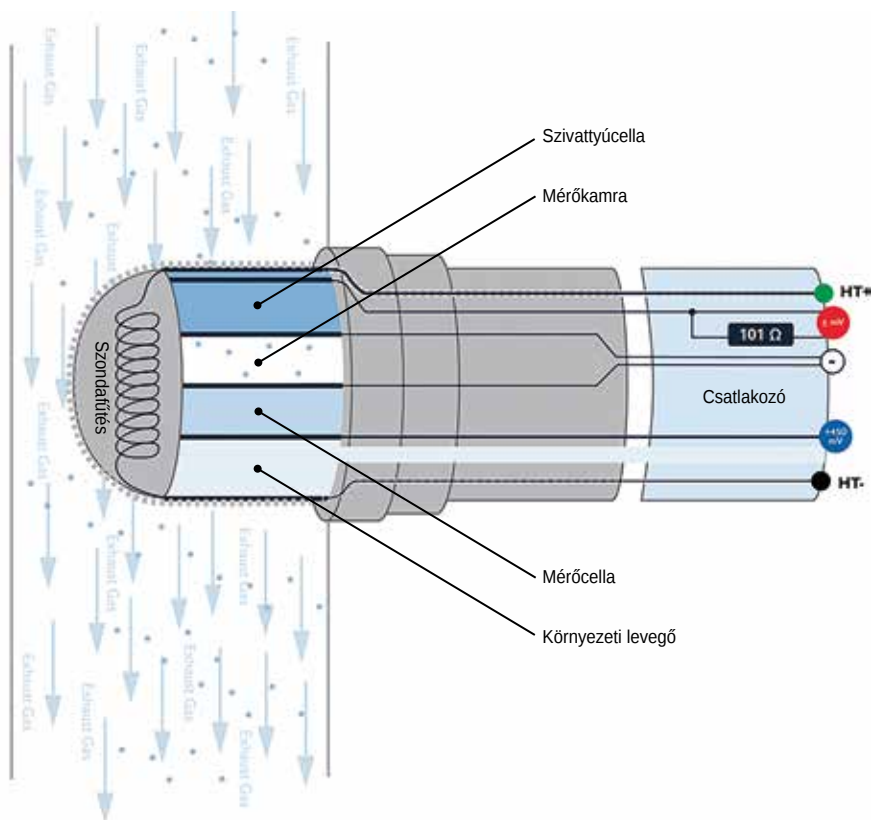


# A BOSCH LSU 4.2 SZÉLESSÁVÚ LAMBDA-SZONDA VIZSGÁLATA

A szélessávú lambda-szonda alkalmazása mind a szikragújtású, mind a dízelmotoroknál rohamosan elterjedt a környezetvédelmi előírások szigorodásával. Cikkünkben a Pico által közölt mérési eljárást ismertetjük, mellyel az első generációs Bosch LSU 4.2 szélessávú lambda-szondát ellenőrizhetjük.



## BOSCH LSU 4.2

A Bosch 0 258 007 200 és 0 258 007 057 cikkszámú lambda-szondái, melyeket a 7200 és 7057 típuszámmal láttak el, a katalizátor előtt helyezkednek el. (A Bosch a referencialevegőt igénylő LSU szondát, annak üzemidővel bekövetkező működési problémái miatt továbbfejlesztette, ez lett az LSU 4.9 jelű szélessávú lambda-szonda.) Az LSU 4.2 planár szerkezeti kialakítású, szélessávú szondáról van szó, melyet kifejezetten benzinmotoroknál alkalmaznak. 930 °C üzemi hőmérsékletig működik, rövid ideig 1030 °C-ot is elvisel. A szondafűtés stratégiája változik a külső hőmérséklet függvényében.

A PWM-szabályozású fűtőfeszültség effektív értéke -40 °C-nál 8,5 V, -10 °C-nál 9,5 V, 20 °C-tól felfelé pedig 10,5 V.

## A SZONDAFŰTÉS ELLENŐRZÉSE

A mérés elvégzése előtt az akkumulátor negatív saruját le kell venni. A szonda elektromos csatlakozójának széthúzása után a 3-as és 4-es pineket kell megkeresni. Kb. 3,5 Ω-ot kell mérnünk 20 °C körüli hőmérsékleten (1 ábra). Ha ettől eltérő értéket mérünk, akkor érdemes ellenőrizni a 3-as és 4-es pint a többi pinhez és a szondaházhoz képest rövidzárta. Ha 1 MΩ-nál kisebb értéket mérünk, akkor a szondát ki kell cserélni.

## A KALIBRÁLÓ ELLENÁLLÁS VIZSGÁLATA

A lambda-szonda csatlakozójában helyezik el a kalibráló ellenállást, mellyel a szonda pontosságát tudják javítani azzal, hogy kompenzálják a gyártási



1

hibahatárt. Az ellenállás és ezzel együtt a csatlakozó is egyedi, nem lehet a szenzorok között cserélni.

A mérés előtt az akkumulátor negatív saruját le kell venni. A csatlakozó széthúzása után egy Y-kábelt kell közébeiktatni, amivel kivezethetjük a csatlakozó pinjeit a méréshez ②. Az Y-kábelen keresztül a 6-os és 2-es pin közötti ellenállást kell megmérni ④. A pinkiosztás megtalálható a műanyag csatlakozón. 38 Ω körüli értéket kell mérnünk. Ha jó értéket mértünk, akkor visszacsatlakoztathatjuk az akkumulátort. Ha nem jó értéket kapunk, akkor vegyük le az Y-kábelt, és hagyjuk a csatlakozót és az akkumulátor negatív saruját lehúzva. Ilyenkor mérjük meg a kalibráló ellenállás szonda oldali ellenállását a 6-os és 2-es pin között. Kb. 100–110 Ω közötti értéket kell kapnunk ⑥, ha ettől eltérő értéket mérünk, akkor a szondát cserélni kell.

Ha a szonda oldali ellenállás rendben van, akkor a kábelköteg felőli oldal ellenállását is meg kell mérni a 6-os és 2-es pin között. Ennek kb. 62 Ω-nak kell lennie ⑦. Ha nem ilyen értéket mérünk, akkor ellenőrizzük a kábelköteget szakadásra vagy rövidzárakra.

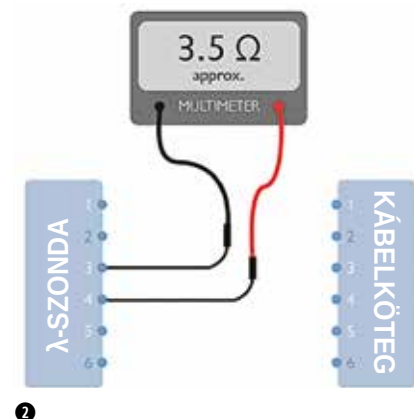
## OSZCILLOSKÓPOS MÉRÉS

A méréshez a PicoScope 4425-ös ⑧ műszert alkalmazták a tanulmányban. A méréshez az alábbi csatornabekötéseket használták:

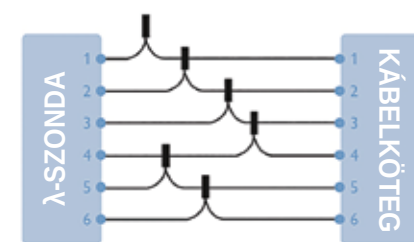
Az „A”-csatornát a lambda-szonda kivezetés 1-es és 5-ös pinnek megfelelő végéhez csatlakoztatjuk, így mérhetjük a mérőcella feszültségét. (kék jel)

A „B”-csatornát a lambda-szonda kivezetés 6-os és 2-es pinnek megfelelő végéhez csatlakoztatjuk, így mérhetjük a szivattyúcella feszültségét. (piros jel)

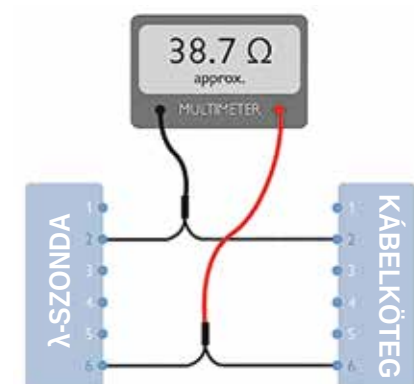
A „C”-csatornát a lambda-szonda kivezetés 3-as és 4-es pinnek megfelelő végéhez csatlakoztatjuk, így mérhetjük a szondafűtés kivezérelt feszültségét. (zöld jel)



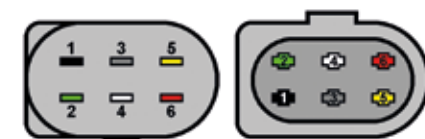
②



③

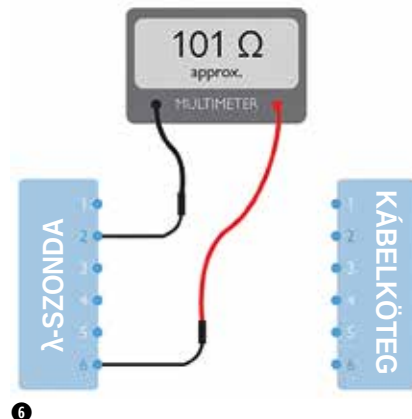


④

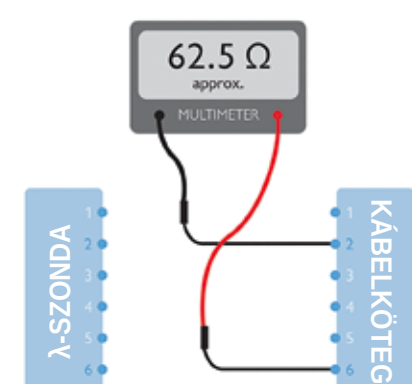


⑤

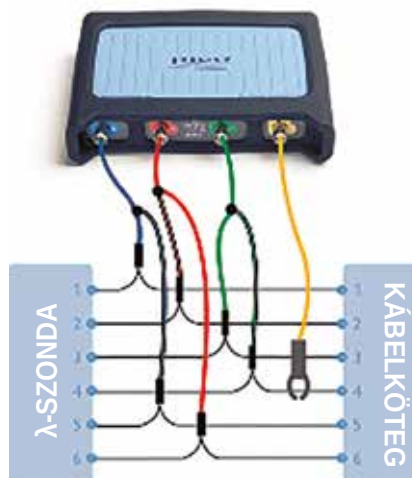
A „D”-csatornába a lambda-szonda 4-es pinjéhez vezető kábelre tett 20/60 A-es lakatfogót kötjük be, mellyel a fűtőáramot tudjuk mérni. Ellenőrizni kell az áramirányt, hogy pozitív áramerősséget mérjünk. A mérőeszköz csatlakoztatása után elindítható a mérés és az adatrögzítés, majd



⑥



⑦



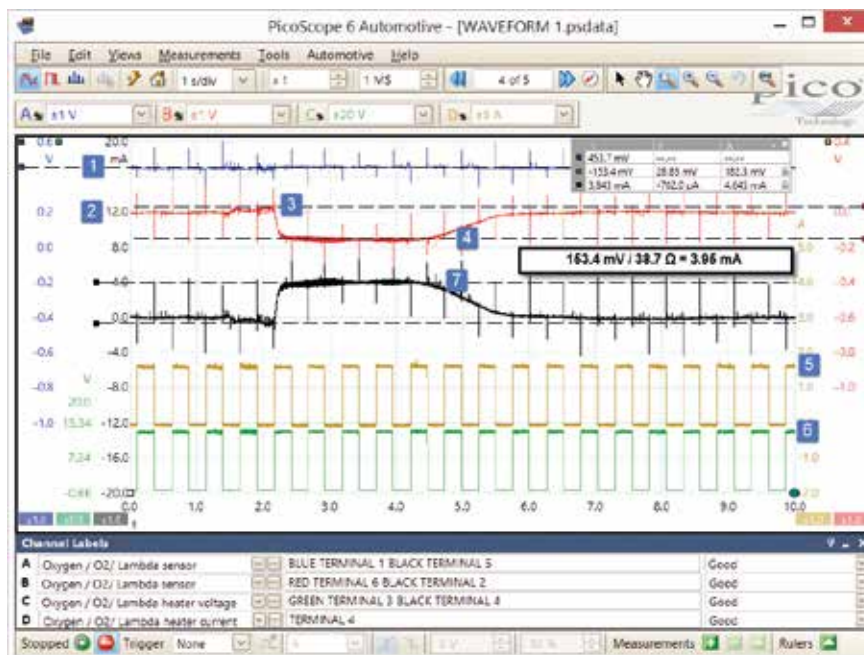
⑧

beindítható a motor. Várni kell, amíg az alapjárat stabilizálódik. A szonda bemelegedési fázisában nagyon zajos lehet a mért jel, de ez nem a szonda hibájára utal. Amikor a motor is eléri az üzemi hőmérsékletét, néhány szabadgyorsítást kell végezni, közben a „B”-csatorna jelét

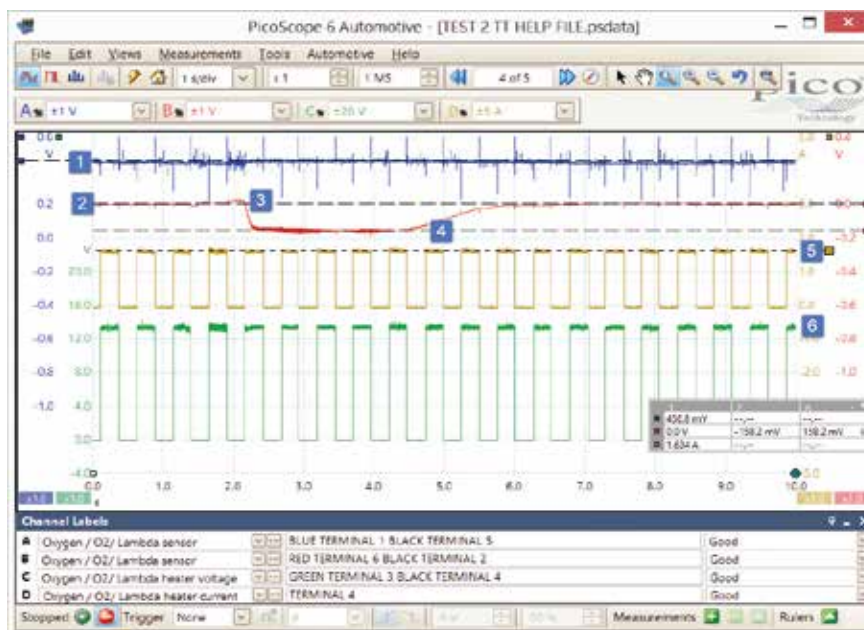
érdemes figyelni, ugyanis a gázadás és -elvétel során változik a levegő/tüzelőanyag keverési arány, így ellenőrizni tudjuk a szivattyúcella működését. Matematikai művelettel létrehozhatunk egy új csatornát is az oxigénszivattyúzás-hoz szükséges áramerősség kijelzéséhez. Ehhez nem kell mást tenni, mint a mért szivattyúcella-feszültséget elosztjuk a korábban mért kalibráló ellenállásértékkel („B”-csatorna / 38,7 ohm).

### MEGÁLLAPÍTHATÓ TULAJDONSÁGOK 9 10

Alapjáraton a mérőcella feszültségének stabilan 450 mV-nak kell lennie, függetlenül a tüzelőanyag/levegő aránytól. A szivattyúcella feszültségének ingadoznia kell a kipufogógázban található oxigéntartalom függvényében. Normál körülmények között 0 V érték körül kell lennie, ami a sztöchiometrikus keveréket jelenti. Ha szegény a keverék, akkor a cella feszültsége csökken, és pozitív a szivattyúcella-áram. Ha dús a keverék, akkor a cella feszültsége nő, a szivattyúzó áram pedig negatív előjelű. A hirtelen gázadásra a szivattyúcella feszültsége kicsit növekedik (+30 mV), ahogy az oxigén aránya csökken a kipufogógázban. Ilyenkor oxigént kell szivattyúzni a mérőcellához, hogy az tudja tartani a lambda=1 értékét. A motor tolóüzemében nincs befecskendezés, így megnő a kipufogógáz oxigéntartalma, a szivattyúcella feszültsége pedig negatív értéket vesz fel (-158 mV). Ilyenkor a mérőcellából ki kell szivattyúzni az oxigént. A teljes terheléses és a tolóüzem váltogatásával lehet ellenőrizni a szivattyúcella, vagyis a lambda-szonda működését. Nemcsak feszültséget mérhetünk, hanem közvetlenül az áramerősséget is, mivel sok szélessávú szonda esetében áramerősséget adnak meg referenciaértékeknek, de az Ohm-törvény alkalmazásának köszönhetően nem szükséges mA nagyságrendű lakatfogó a méréshez. Járó motornál ellenőrizhető a szondafűtés áramerőssége is, melynek maximum



9



10

értéke 1,6 A. Az áramerősség a kivezért, 2 Hz frekvencia feletti PWM-szabályzású feszültséggel szinkronban van. A négyszögjel maximuma a hálózati feszültség, minimuma pedig 0 V. Lehetnek olyan üzemiállapotok, például teljes terhelésnél, amikor a szonda-fűtést a motorvezérlő felfüggeszti. Ez általában típusfüggő. Szintén változhat

a PWM-szabályzás a felmelegedési fázisban, hogy a víz és a kondenzátumok minél előbb távozzanak a kipufogóból. ■

(ŐRI)

Forrás: <https://www.picoauto.com/library/training/testing-the-bosch-lsu-4-2-broadband-oxygen-sensor>