

بررسی متغیرهای مهم حسگر اکسیژن در عملکرد واکنشگر یک موتور دوگانه سوز

عباس راعی تبار^{۱*}، سعید جعفری^۲، علی اصغر حمیدی^۳

a_raeitabar@ip-co.com

s_jafari@ip-co.com

aahamid@ut.ac.ir

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی انرژی، کارشناس ارشد واحد نگاشت و مدیریت هوشمند موتور، ایپکو

^۲ فوق لیسانس مهندسی مکانیک، کارشناس ارشد مهندسی محصول، ایپکو

^۳ عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه تهران

چکیده

حسگرهای اکسیژن صفحه ای که بر پایه دی اکسید زیرکونیا ساخته شده اند در مجموعه مدیریت هوشمند خودروها به همراه مبدل شیمیایی سه منظوره، برای تنظیم نسبت هوا/سوخت و کاهش آلایندگیهای خروجی خودرو مورد استفاده قرار می گیرند. در این مقاله اصول عملکرد و فن آوری این حسگرها در یک خودروی دو سوخته که از گاز و بنزین استفاده می نماید مورد مطالعه قرار می گیرد. این نوع از حسگرها وظیفه اندازه گیری مقدار اکسیژن و مقدار لامبدای گاز خروجی در موتور خودروها را برعهده دارند و اساس کارکرد آنها بر مبنای قانون نرنست بنا نهاده شده است. در اندازه گیری نسبت هوا/سوخت عملکرد واکنشگر به منظور ایجاد تعادل مناسب بین فشارهای جزئی اکسیژن در مرزهای سه فاز پلاتین/گاز/زیرکونیا ضروری است. بعلاوه ولتاژ تغذیه گرمکن حسگر به منظور تنظیم دما در نقطه عملکردی حائز اهمیت است. تاثیر ذرات خارجی که از طریق هوای ورودی و یا عدم آب بندی روغن و سوخت وارد گازهای خروجی می شوند و به حسگر می رسند باید مورد توجه و آزمون قرار گیرند. همچنین این حسگر نیاز به یک هوای مرجع برای عملکرد دارد که این هوا از طریق رشته سیم های ارتباطی بین ECU و حسگر تامین می شود. در بررسی یک نمونه عملی، عملکرد حسگر اکسیژن خودرویی که دارای ایراد لرزش و ایجاد آلایندگی زیاد شده بود مورد بررسی قرار گرفت که مشخص گردید بدلیل مسموم شدن هوای مرجع آن از طریق نشت گاز از محل تنظیم کننده فشار گاز، قرائت عدد لامبدا دچار اختلال شده و باعث غنی سازی سوخت و ایجاد لرزش و دود زیاد از موتور شده است.

کلیدواژه‌ها: حسگر اکسیژن، واکنشگر شیمیایی، قانون نرنست، کنترل آلایندگی اگزوز، موتور دوگانه سوز

Principles of operation of planar oxygen sensor in a bi-fuel engine catalyst

Abbas Raeitabar^{1*}, Saeed Jafari², Aliasghar Hamidi³

¹PhD Candidate of Energy Engineering, Ipco Calibration and Management Department

²MSc of Mechanical Engineering Department, Product engineering Department

³Faculty of Chemical Engineering Department, Tehran University

a_raeitabar@ip-co.com

s_jafari@ip-co.com

aahamid@ut.ac.ir

Abstract

Planar ZrO₂ based oxygen sensors used in automotive engine management systems in conjunction with a three-way catalyst can control the air-fuel ratio and reduce the exhaust emissions. This paper gives principles of operation and technology of a planar ZrO₂ dual cell sensor with an integrated heater. This kind of sensor is used to measure the oxygen contents and the Lambda value of exhaust gases in automotive engines. The Nernst law as a basic principle for the stoichiometric ZrO₂-based sensor has been described. In measuring the A/F ratio a good catalyst activity is necessary to establish the correct equilibrium partial pressure of oxygen at the three-phase boundary Pt/gas/Zirconia. Furthermore the heater supply voltage must be controlled, so that the temperature of the sensor is kept at the operating point. The influence of contamination which enters the exhaust gas through the intake air or as a result of fuel, oil, sealing materials etc., and thus reaches the λ -sensor, is application specific and must be determined by tests. For physical reasons the sensor needs ambient air at its reference gas side. Replacement of the air volume inside the sensor must be guaranteed by a sufficient air permeability of the wires and the connectors between sensor and ECU. In a case study a Bi-fuel vehicle with a bad operation has been investigated and the parameters of lambda sensor have been checked.

Keywords: Oxygen sensor, Catalytic convertor, Exhaust emission control, Nernst law, Bi-fuel engine