الابداع والابتكار في خدمة المجتمع العراقي

منظومة استشعار لاسلكية لتسرب الغاز وارتفاع درجة الحرارة للسيارات العاملة بوقود الغاز

Wireless gas leakage and temperature raising detection system for gas-operated cars

Dr. Tariq M. Salman*
Prof. Dr. Hikmat N. Abdullah**
Asst. Lect. Hamzah M. Marhoon***
Lect. Zeyad A. Karam**

*Al-Mustansiryah University/College of Eng.
** Al-Nahrain University/College of Inf. Eng.
***Al-Esraa University College

Abstract

In this work, a system is designed to detect gas leakage in vehicles that use LPG and PNG gas. The system consists of several sensors to detect gas leakage in all joints of the gas system in the car and gives three types of early warning. The first type is sending a text message to the car owner's phone and operating an audible alarm signal. The message reaches the service centre also. The second warning type is achieved by sending messages via Bluetooth to the user's phone or to the smart screen in the vehicle's dashboard, where it alerts that the engine must be turned off (emergency case). The last warning includes sending an overheating alarm signal and using a temperature sensor when the temperature of the gas cylinder is raised over 50°C to provide protection and prevent a possible explosion. In all cases, whether the car is parked or running, the system will detect and send data in the form of text messages to the user's phone to process the emergency.

ملخص البحث

ان استخدام المنظومات الالكترونية الذكية في الحماية يعد من أهم معالم ثورة التكنولوجيا في الوقت الراهن، حيث توجد مفاهيم متطورة منها مفهوم انترنت الاشياء الذي يخدم ويوظف الالكترونيات والتكنولوجيا لغرض التفاعل مع حياه الانسان اليومية وجعلها أكثر سهولة. وتوجد عدة تطبيقات لمفهوم انترنت الاشياء منها استخدام شبكات الاستشعار اللاسلكية المعتمدة اما على الانترنت او على شبكات الهاتف النقال باستخدام تقنية الـ GSM.

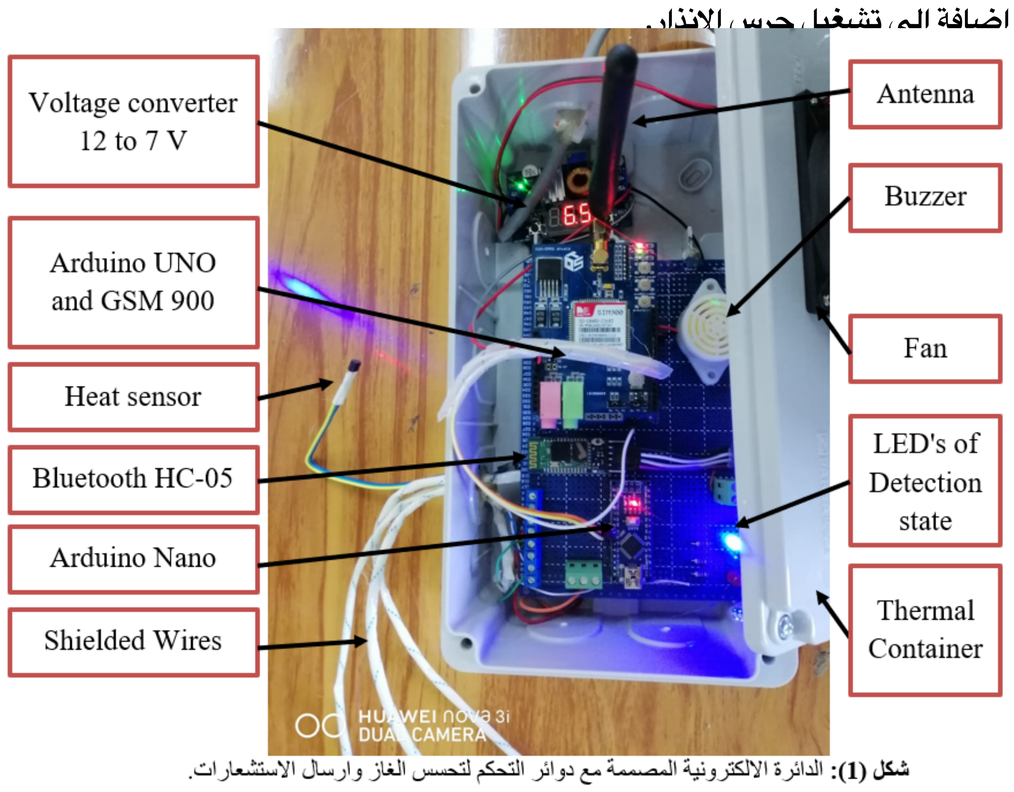
في هذا العمل تم استخدام تقنية الـ GSM في تصميم منظومة ذكية للكشف عن تسرب الغاز وارتفاع درجة الحرارة في السيارات العاملة بوقود الغاز LPG. حيث تعمل الحكومة العراقية (وزارة النفط – الشركة العامة لتعبئة الغاز) مؤخراً على التوجيه بتحويل السيارات التي تعمل بوقود البنزين الى وقود الغاز (مشروع غاز السيارات -المشروع الوطني) وذلك لعدة اسباب أهمها:

1. العمل بموجب الاتفاقيات الدولية لحماية المناخ، حيث ان الانبعاثات المصاحبة لاستخدام الغازتكون اقل بكثير من انبعاثات البنزين المستخلص من الوقود.
2. قلة كلفة وقود الغاز مقارنة مع وقود البنزين.
3. استخدام وقود الغاز بدلاً من البنزين يزيد من كفاءة المحرك ويقلل من تآكل أجزاءه الداخلية.
4. كمية الغاز المستهلك يكون اقل للمسافة المقطوعة مقارنة مع وقود البنزين..

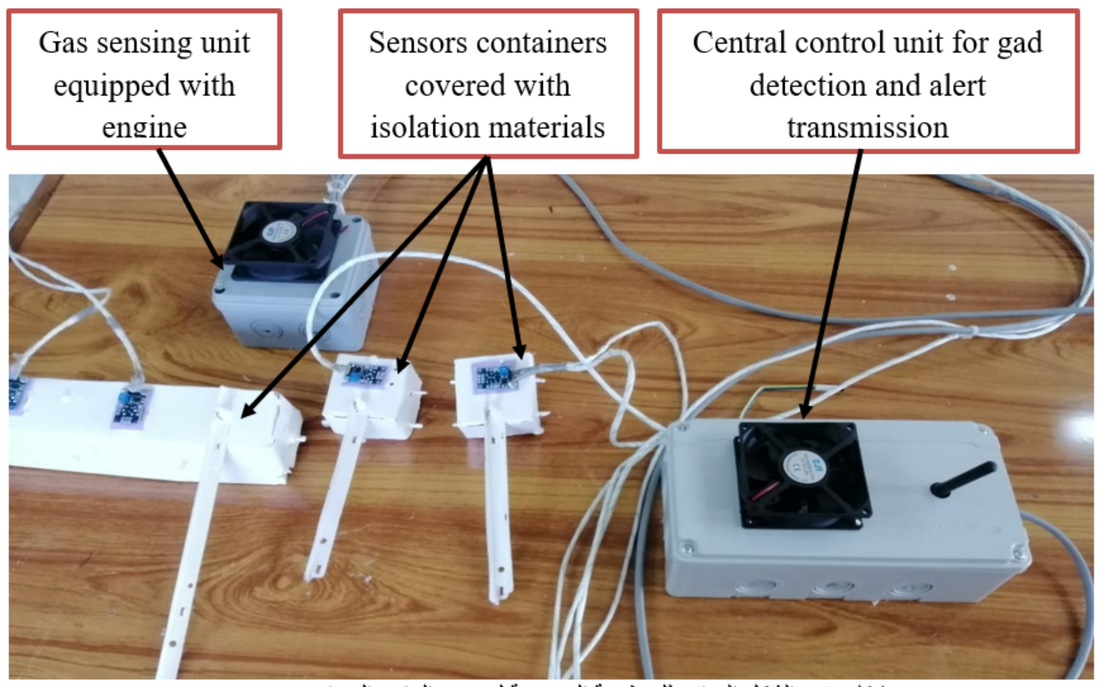
لقد تم في هذا الاختراع تصميم منظومة مبتكرة تقوم بتحسس وضع الغاز في السيارة، حيث تتكون المنظومة من عدة حساسات لتحسس غاز LPG في جميع مفاصل منظومة الغاز في السيارة وتقوم بالإنذار المبكر بطريقتين: الطريقة الاولى بواسطة ارسال رسالة الى هاتف صاحب السيارة وتشغيل جرس انذار مسموع وايضاً تصل الرسالة الى هاتف مركز الصيانة، والطريقة الثانية تكون بأرسال رسائل عبر البلوتوث الى هاتف المستخدم او الى الشاشة الذكية في لوحة القيادة للمركبة حيث تنبهه بوجوب اطفاء السيارة. ان المنظومة تحتوي ايضاً على حساس لدرجة الحرارة يستخدم لفحص درجة حرارة خزان الغاز لغرض حمايته من التمدد والانفجار عند ارتفاع درجة حرارة الجو عن 50 درجة مئوية. في كل الاحوال سواء كانت السيارة مركونة او تعمل سوف تقوم المنظومة بالاستشعار وارسال البيانات على شكل رسائل الى هاتف المستخدم لغرض تدارك الامر.

نموذج الجهازالمصمم

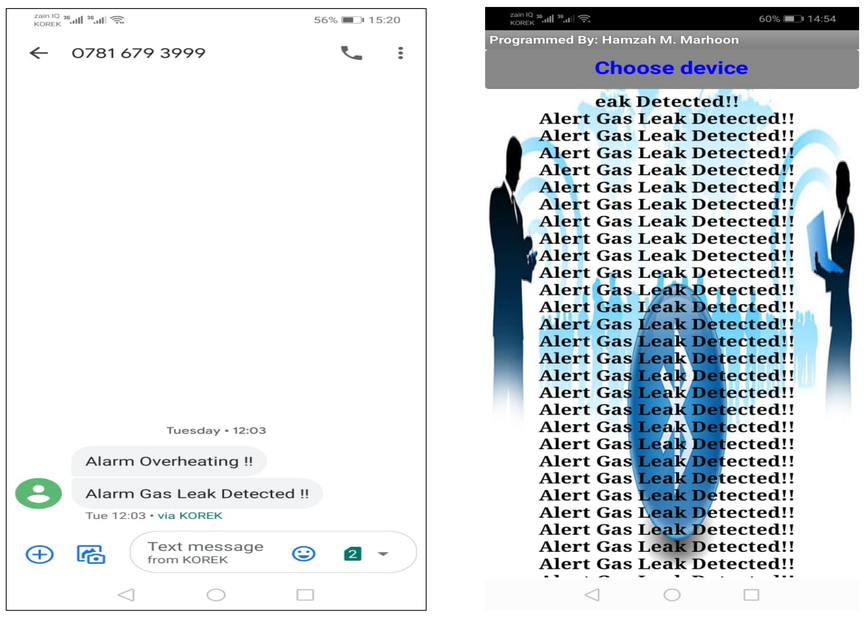
- يتكون الجهز المصمم من جزأن اساسيين هما "وحدة المعالجة" و "وحدة المراقبة"
- وحدة المعالجة تقوم بمعالجة اشارات المتحسسات (الغاز والحرارة) واصدار الاوامر بأرسال رسالة نصية عن طريق الـ GSM الى هاتف السائق وكذلك ارسال رسائل التنبيه من خلال تقنية البلوتوث اضافة الى تشغيل جرس الانذار.
- العملي.



شكل (1): الدائرة الالكترونية المصممة مع دوائر التحكم لتحسس الغاز وارسال الاستشعارات.



شكل (2): الشكل النهائي للمنظومة المصممة لتحسس الغاز والحرارة.



شكل (3): نتائج الاختبار العملي

المميزات

1. مراقبة تسرب الغاز من حاوية الغاز ومن المحاقن ومفاصل التمديد عن طريق استخدام ثلاثة متحسسات تسرب الغاز
2. مراقبة درجة حرارة حاوية الغاز
3. تشغيل جرس الانذار عند حدوث تسرب للغاز او ارتفاع في درجة الحرارة
4. ابلاغ سائق المركبة في حالة وجود تسرب للغاز او ارتفاع درجة الحرارة عن طريق ارسال رسالة نصية الى هاتف السائق
5. تم برمجة تطبيق يعمل على اجهزة الهاتف او الشاشات الذكية لغرض تنبيه السائق عن حالات تسرب الغاز او ارتفاع درجة الحرارة عن طريق تقنية البلوتوث
6. تم استخدام نوعين من المتحكمات الدقيقة لغرض زيادة موثوقية النظام في حالة حدوث عطل في احدهما سيبقى الجزء الاخر من المنظومة يعمل بشكل سليم.

الادعاءات

1. عنصر الحماية رقم (1) هو الكشف عن تسرب الغاز في ثلاثة اماكن اساسية والمشار اليها سابقاً اضافة الى ارتفاع درجة الحرارة
2. إشارة الى عنصر الحماية رقم (1) تتكون منظومة السيطرة من جزأين الجزء الاول هو ارسال رسالة تحذيرية عن طريق الرسائل النصية والاخر هو ارسال البيانات بشكل دوري الى الشاشة الذكية المثبتة في السيارة او الى هاتف السائق عن طريق تقنية البلوتوث.
3. تم اضافة وسيلة التنبيه التقليدية وهي تشغيل جرس انذار عند حدوث تسرب الغاز او ارتفاع درجة الحرارة وذلك لغرض زيادة كفاءة المنظومة

التطبيقات

هنالك تطبيقات متعددة يمكن استخدام النظام المصمم فيها سواء على المستوى الفردي من قبل المواطنين او في مؤسسات الدولة بشكل عام. يمكن ايجاز هذه التطبيقات كالاتي:

1. تستخدم المنظومة بشكل اساسي في السيارات العاملة بوقود الغاز لغرض حماية السائق والمركبة من خطر تسرب الغاز او ارتفاع درجة حرارة اسطوانة الغاز
2. بالإمكان ايضا استخدام المنظومة في تطبيقات المنازل الذكية لحماية ساكني المنزل من خطر تسرب الغاز او ارتفاع درجة الحرارة في محيط حاوية الغاز

المصادر

1. Lambrecht, Armin, and Katrin Schmitt. "Mid-infrared gas-sensing systems and applications." *Mid-infrared Optoelectronics*. Woodhead Publishing, 2020, pp.661-715.
2. Rutkauskas, Marius, et al. "Autonomous multi-species environmental gas sensing using drone-based Fourier-transform infrared spectroscopy." *Optics express* 27.7 (2019): pp.9578-9587.
3. Arpitha, K., et al. "Gas Leakage Detection and Controlling System." International Research Journal of Engineering and Technology, Vol 06.5, (2019), pp1155-1157.
4. T. M. J. Derryn, M. Sindhu, B. M. I. Thusnavis and J. Paul, "Microcontroller based gas leakage detection with SMS alert and automatic locking system," *2019 2nd International Conference on Signal Processing and Communication (ICSPC)*, Coimbatore, India, 2019, pp. 182-186.
5. Soh, Zainal HC, et al. "Home and Industrial Safety IoT on LPG Gas Leakage Detection and Alert System." *Int. J. Advance Soft Compu. Appl* 11.1 (2019).
6. http://commonhealthtip.blogspot.com/2013/05/precautions-for-cng-fitted-vehicles.html