



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Anexo 1: Características de sensibilidad de los sensores utilizados

TRABAJO FINAL DE MÁSTER:

“Desarrollo de un array de sensores para el estudio del tipo de gas y la variabilidad de la planta *Cistus Ladanifer*”

Autora:

Karen Gisset Zúñiga Ortiz

Tutor:

Jaime Iloret Mauri

Máster Universitario en Evaluación y Seguimiento Ambiental de
Ecosistemas Marinos y Costeros
Gandía 2022

Contenido

Introducción 3

MQ-2 4

MQ-3 5

MQ-4 6

MQ-5 7

MQ-6 8

MQ-7 9

MQ-8 10

MQ-135 11

Bibliografía 12

Introducción

Los sensores MQ son electroquímicos y varían su resistencia cuando se exponen a determinados gases, internamente posee un calentador encargado de aumentar la temperatura interna y con esto el sensor pueda reaccionar con los gases provocando un cambio en el valor de la resistencia. El calentador dependiendo del modelo puede necesitar un voltaje entre 5 y 2 voltios, el sensor se comporta como una resistencia y necesita una resistencia de carga (RL) para cerrar el circuito y con este hacer un divisor de tensión y poder leerlo desde un microcontrolador,

El sensor tiene una resistencia variable incorporada que cambia su valor de acuerdo con la concentración de gas. Si la concentración es alta, la resistencia disminuye. Si la concentración es baja, la resistencia aumenta. Además de la resistencia incorporada, es necesario incluir una resistencia de carga.

Tenemos la concentración de un gas en partes por millón (ppm) según la relación de resistencia del sensor (R_S/R_0). R_S es la resistencia del sensor que cambia dependiendo de la concentración de gas.

El valor de R_0 es el valor de resistencia en aire fresco (o el aire con el que estamos comparando) y el valor de R_S es el valor de resistencia en concentración de gas. Primero debe calibrar el sensor encontrando los valores de R_0 en aire fresco y luego usar ese valor para encontrar R_S usando la siguiente fórmula:

$$\text{Resistance of sensor}(R_S): R_S = (V_c/V_{RL} - 1) \times R_L$$

Una vez que calculamos R_S y R_0 , podemos encontrar la relación y luego, las gráficas de sensibilidad que se encuentran en este documento, podemos calcular el valor equivalente de PPM para los gases gas. Ese dato se incluyó en los códigos de programación (anexo 2.)

MQ-2

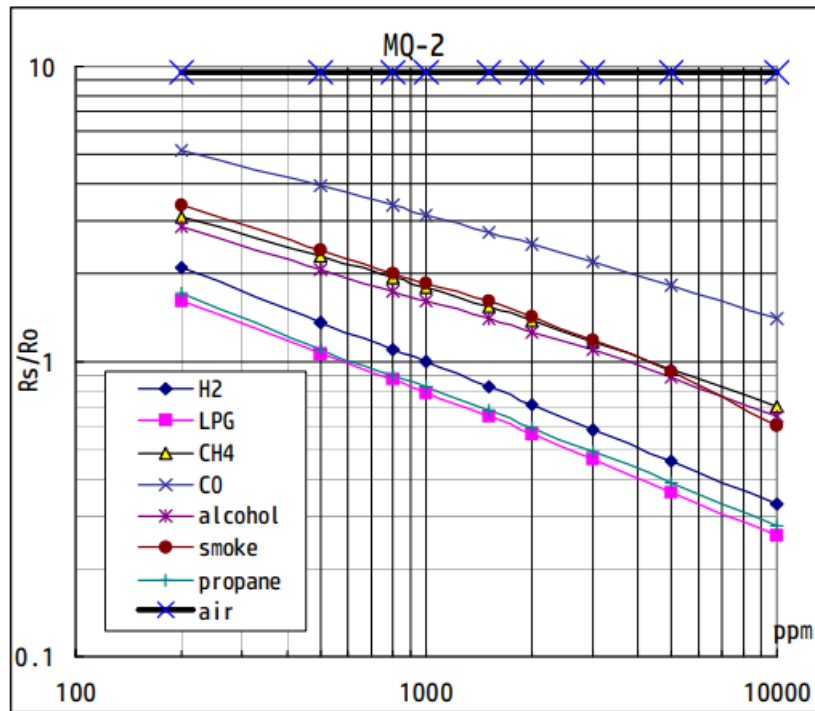


Figura 1. Curva característica de sensibilidad MQ-2 (DataSheet.es, 2021)

Temperatura: 20°C, Humedad: 65%, Concentración de O₂ 21%, RL=5kΩ, Ro: resistencia del sensor a 1000ppm de H₂ en el aire limpio., Rs: resistencia del sensor a varias concentraciones de gases.

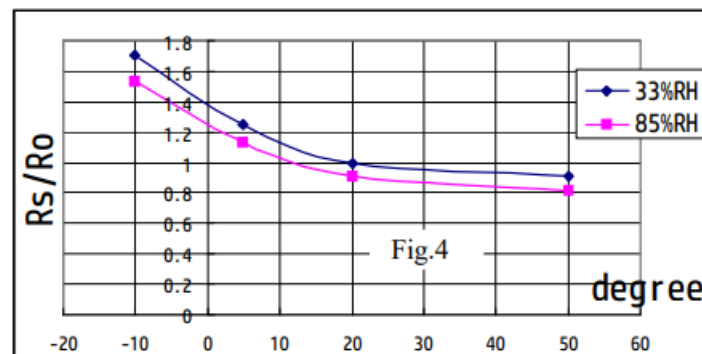


Figura 2. características de sensibilidad del MQ-2 (DataSheet.es, 2021)

Esto muestra la dependencia típica del MQ-2 de la temperatura y la humedad. Ro: resistencia del sensor a 1000ppm de H₂ en aire a 33%HR y 20 grados. Rs: resistencia del sensor a 1000ppm de H₂ a diferentes temperaturas y humedades.

MQ-3

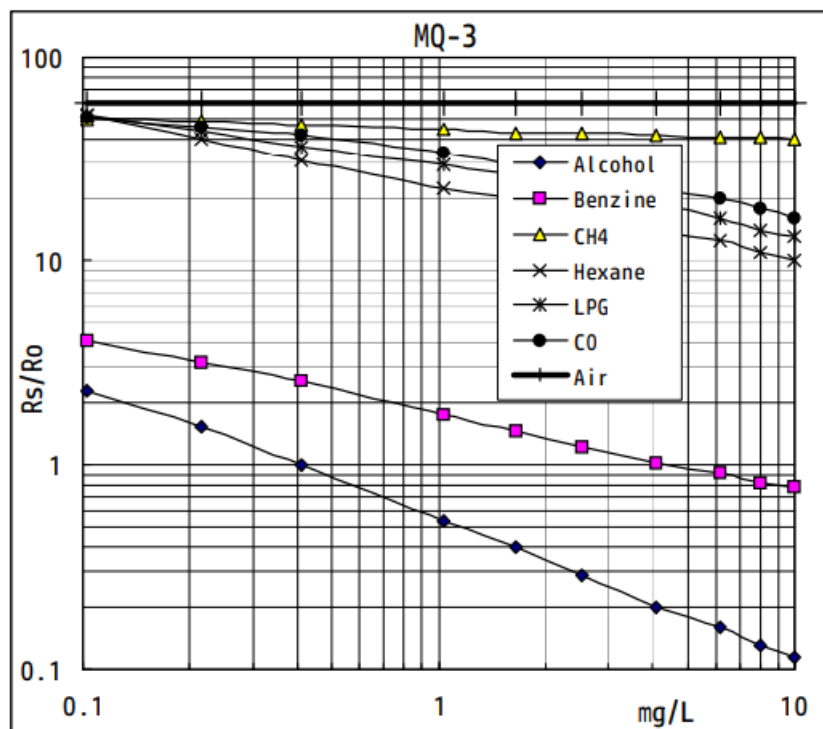


Figura 3. Curva característica de sensibilidad MQ-3 (hwsensor.com, 2016b).

Esto muestra las características típicas de sensibilidad del MQ-3 para varios gases. En: Temperatura: 20 °C, Humedad: 65 %, concentración de O₂ 21 %, RL=200 kΩ, Ro: resistencia del sensor a 0,4 mg/L de alcohol en el aire limpio. Rs: resistencia del sensor a varias concentraciones de gas

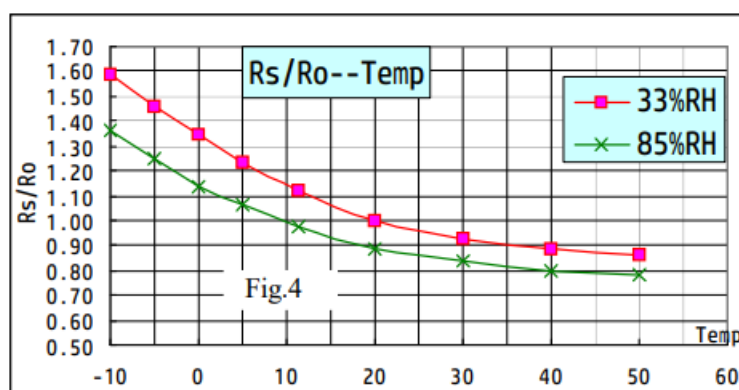


Figura 4. características de sensibilidad del MQ-3 (hwsensor.com, 2016b)

Esto muestra la dependencia típica del MQ-3 en temperatura y humedad. Ro: resistencia del sensor a 0,4 mg/L de alcohol en aire a 33 % de HR y 20 °C Rs: resistencia del sensor a 0,4 mg/L de alcohol a diferentes temperaturas y humedades.

MQ-4

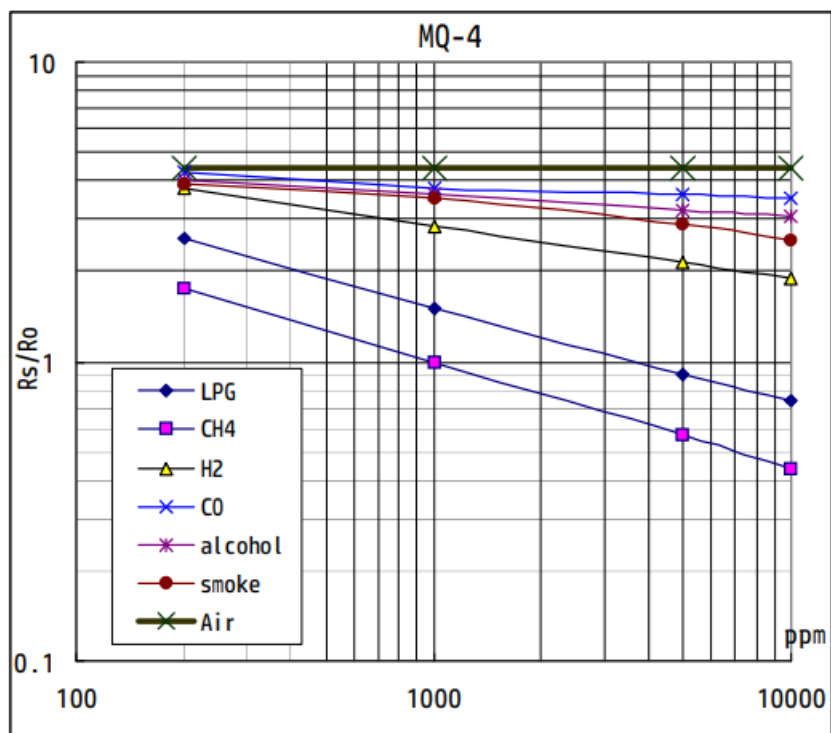


Figura 5. Curva característica de sensibilidad MQ-4 (Components 101, 2016).

Esto muestra las características típicas de sensibilidad del MQ-4 para varios gases. En: Temperatura: 20 °C, Humedad: 65 %, concentración de O₂ 21 %, RL=20 kΩ, Ro: resistencia del sensor a 1000 ppm de CH₄ en el aire limpio.

Rs: resistencia del sensor a varias concentraciones de gases.

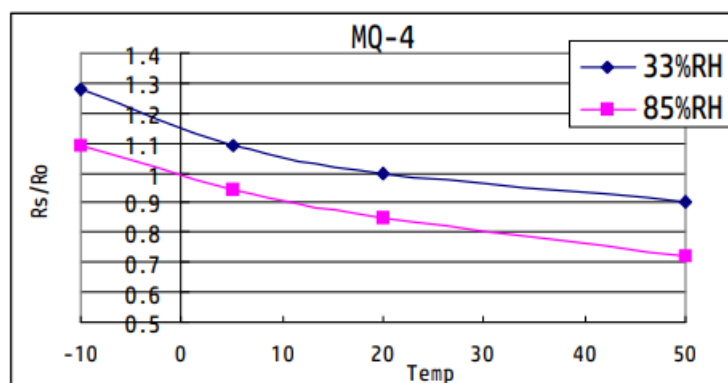


Figura 6. características de sensibilidad del MQ-4 (Components 101, 2016)

dependencia típica del MQ-4 de la temperatura y la humedad. Ro: resistencia del sensor a 1000ppm de CH₄ en aire a 33%HR y 20 grados. Rs: resistencia del sensor a 1000ppm de CH₄ en aire a diferentes temperaturas y humedades.

MQ-5

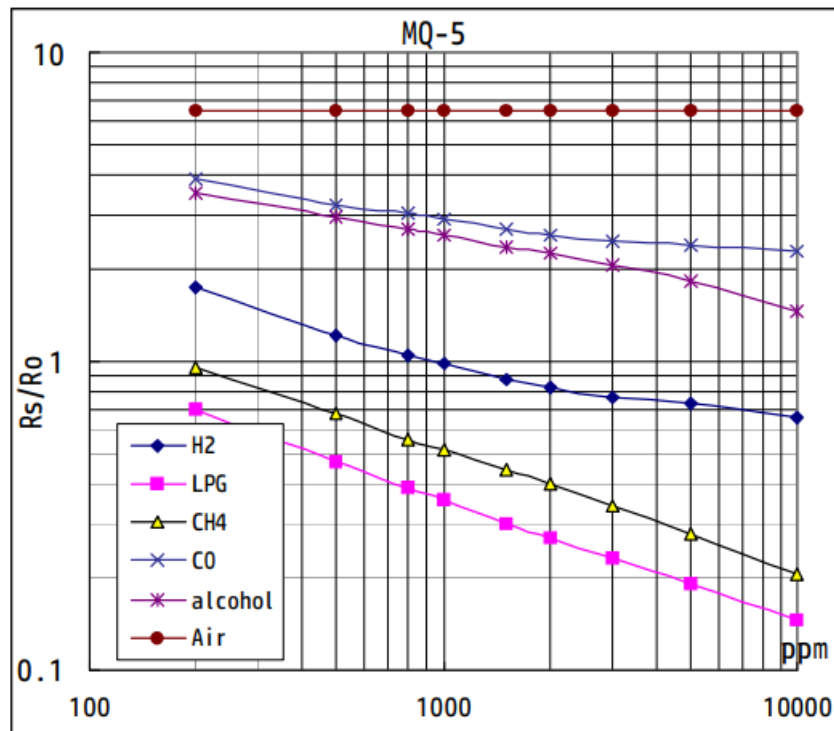


Figura 7. Curva característica de sensibilidad MQ-5 (hwsensor.com, 2016).

Características típicas de sensibilidad del MQ-5 para varios gases. en: Temp: 20°C, Humedad: 65%, concentración de O₂ 21% RL=20kΩ, Ro: resistencia del sensor a 1000ppm de H₂ en aire limpio. Rs: resistencia del sensor a varias concentraciones de gases.

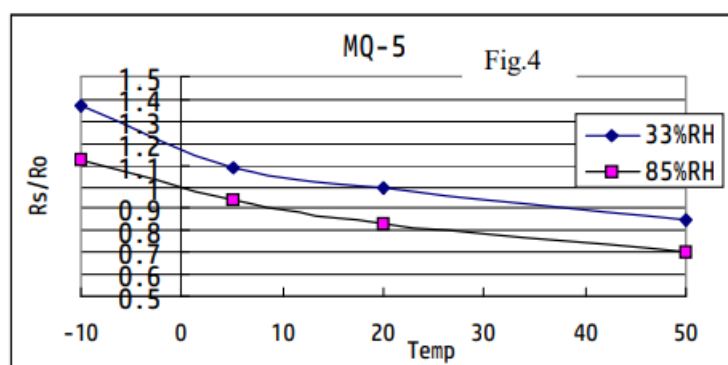


Figura 8. características de sensibilidad del MQ-5 (hwsensor.com, 2016a).

Dependencia típica del MQ-5 de la temperatura y la humedad. Ro: resistencia del sensor a 1000ppm de H₂ en aire a 33%HR y 20 grados. Rs: resistencia del sensor a diferentes temperaturas y humedades.

MQ-6

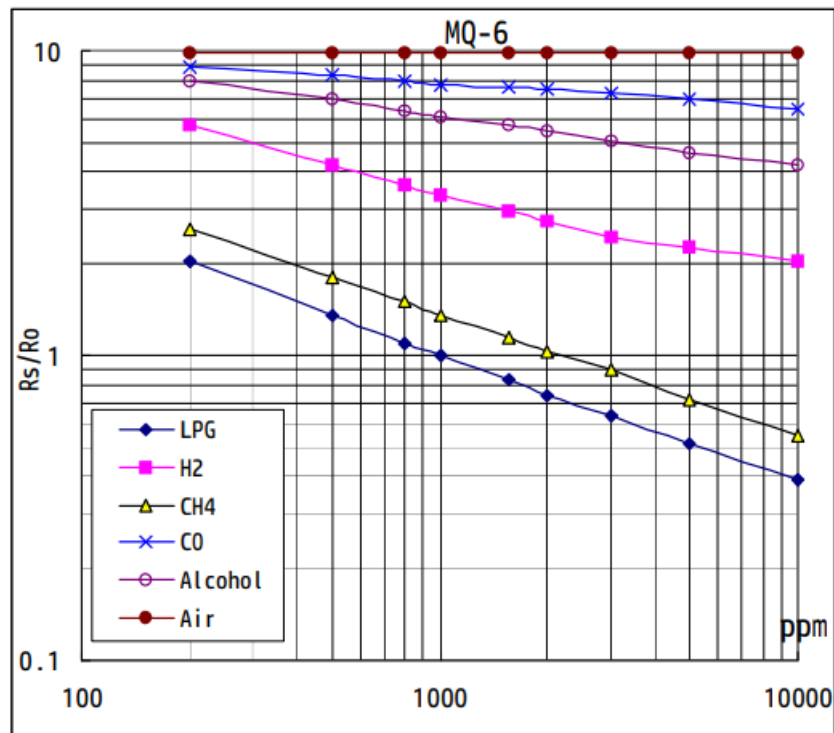


Figura 9. Curva característica de sensibilidad MQ-6 (Components 101, 2018).

Sensibilidad del MQ-6 para varios gases. en: Temperatura: 20 °C, Humedad: 65 %, concentración de O2 21 % RL=20kΩ Ro: resistencia del sensor a 1000 ppm de GLP en aire limpio. Rs: resistencia del sensor a varias concentraciones de gases.

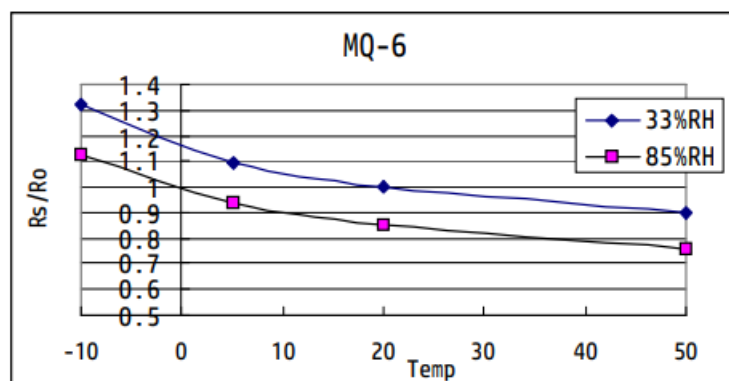


Figura 10. características de sensibilidad del MQ-6 (Components 101, 2018).

Dependencia típica del MQ-6 de la temperatura y la humedad. Ro: resistencia del sensor a 1000ppm de GLP en aire a 33%HR y 20 grados. Rs: resistencia del sensor a 1000ppm de GLP en aire a diferentes temperaturas y humedades.

MQ-7

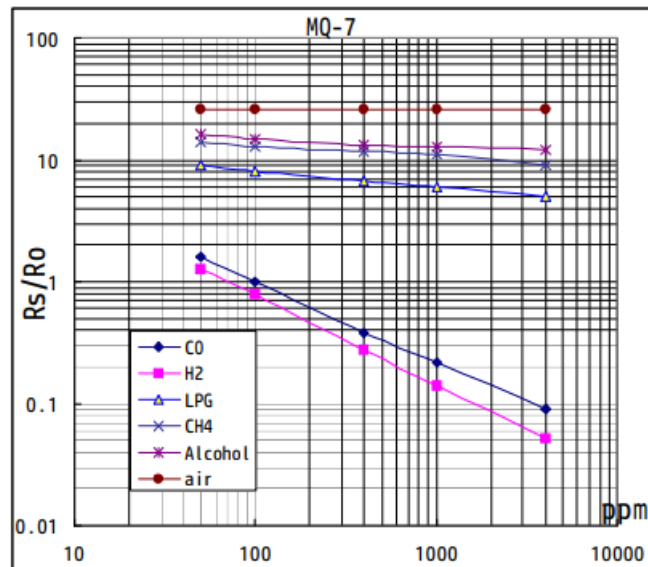


Figura 11. Curva característica de sensibilidad MQ-7

Sensibilidad del MQ-7 para varios gases. en sus: Temperatura: 20 °C, Humedad: 65 %, concentración de O₂ 21 % RL=10 kΩ, Ro: resistencia del sensor a 100 ppm de CO en el aire limpio. Rs: resistencia del sensor a varias concentraciones de gases.

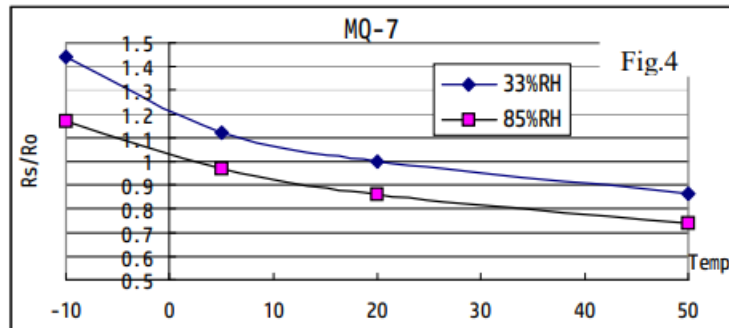


Figura 12. características de sensibilidad del MQ-7(UNIT Electronics, 2019)

Dependencia típica del MQ-7 de la temperatura y la humedad. Ro: resistencia del sensor a 100 ppm de CO en aire a 33 % de HR y 20 grados. Rs: resistencia del sensor a 100ppm CO a diferentes temperaturas y humedades.

MQ-8

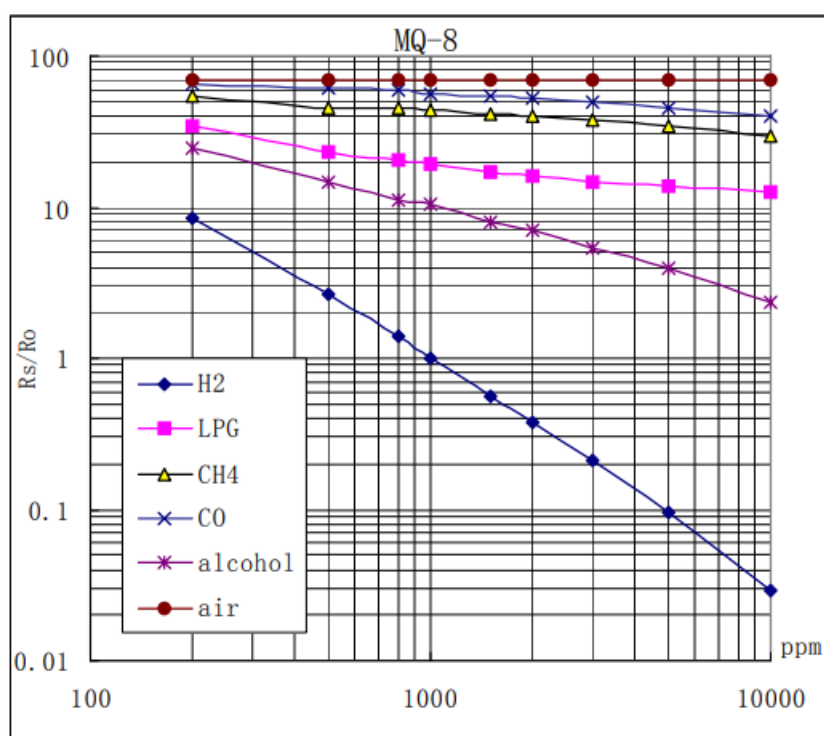


Figura 13. Curva característica de sensibilidad MQ-8.

Esto muestra las características de sensibilidad típicas de el MQ-8 para varios gases. en su: Temp: 20°C, Humedad: 65%, concentración de O2 21% RL=10kΩ, Ro: resistencia del sensor a 1000ppm H2 en aire limpio., Rs: resistencia del sensor a varias concentraciones de gases.

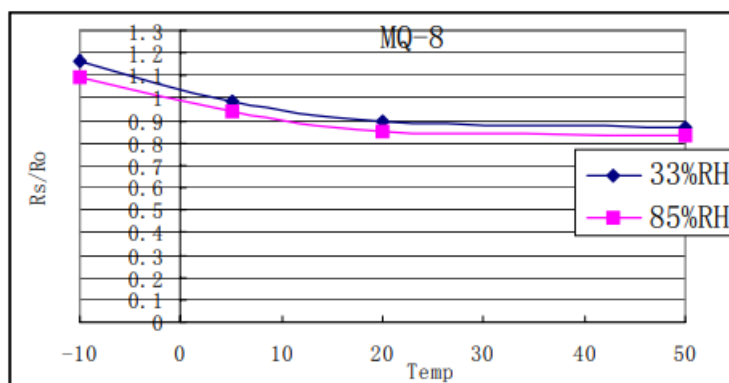


Figura 14. características de sensibilidad del MQ-8 (Electropeak, 2017).

La grafica muestra la dependencia típica del MQ-8 de la temperatura y la humedad. Ro: resistencia del sensor a 1000 ppm de H2 en aire a 33% HR y 20 grados. Rs: resistencia del sensor a 1000ppm de H2 en aire a diferentes temperaturas y humedades.

MQ-135

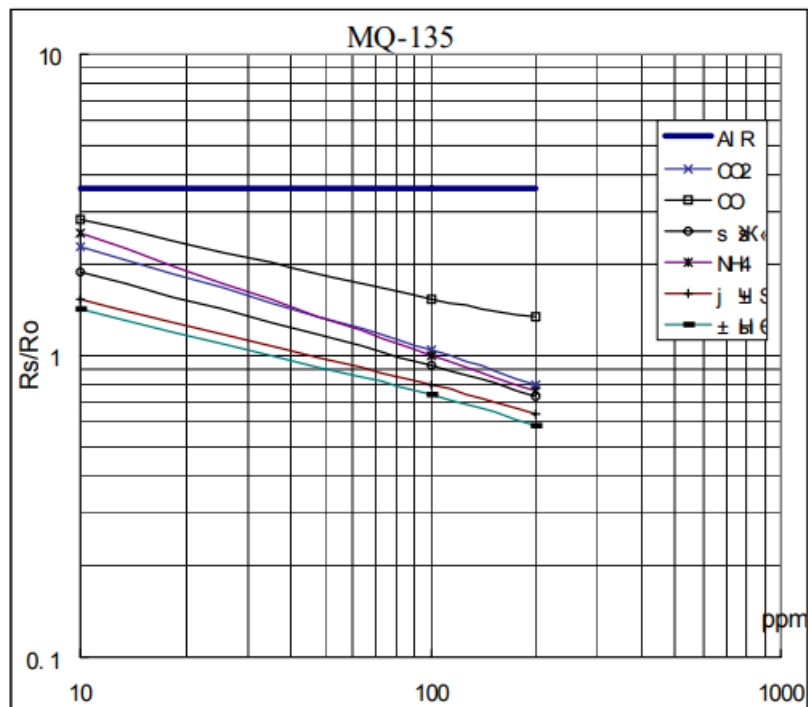


Figura 15. Curva característica de sensibilidad MQ-135 (Components 101, 2018a).

La figura anterior muestra las características típicas de sensibilidad del MQ-135 para varios gases. en sus: Temp: 20, Humedad: 65%, Concentración de O₂ 21%, RL=20kΩ, Ro: resistencia del sensor a 100 ppm de NH₃ en aire limpio. Rs: resistencia del sensor a varias concentraciones de gases.

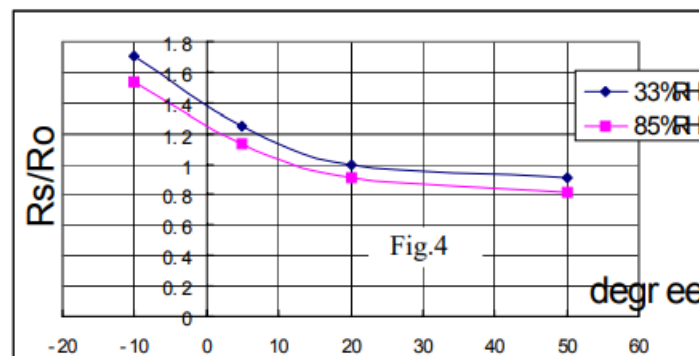


Figura 16. características de sensibilidad del MQ-135 (Components 101, 2018a).

Dependencia típica del MQ-135 de la temperatura y la humedad. Ro: resistencia del sensor a 100ppm de NH₃ en aire a 33%HR y 20 grados. Rs: resistencia del sensor a 100ppm de NH₃ a diferentes temperaturas y humedades.

Bibliografía

Components 101. (2016). *Pinout del sensor de gas MQ-4, hoja de datos, características, especificaciones y usos*. <https://components101.com/sensors/mq-4-methane-gas-sensor-pinout-datasheet>

Components 101. (2018a). *Configuración de pines del sensor de gas MQ-135, características, alternativas, hoja de datos y guía de usos*. <https://components101.com/sensors/mq135-gas-sensor-for-air-quality>

Components 101. (2018b). *Pinout del sensor de gas MQ-6, especificaciones, equivalente, circuito y hoja de datos*. <https://components101.com/sensors/mq-6-gas-sensor-pinout-equivalent-datasheet>

DataSheet.es. (2021). *MQ-2 Datasheet - Gas Sensor*.
<http://www.datasheet.es/PDF/622943/MQ-2-pdf.html>

Electropeak. (2017). *Interfaz del módulo sensor de gas hidrógeno MQ-8 con Arduino - Electropeak*. <https://electropeak.com/learn/interfacing-mq-8-smoke-gas-sensor-module-with-arduino/>

hwsensor.com. (2016a). *datasheet MQ-5*. <http://www.hwsensor.com>

hwsensor.com. (2016b). *Sensor de gas MQ-3*.
<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/MQ-3.pdf>

UNIT Electronics. (2019). *MQ-7 Detector de Monóxido de Carbono*.
<https://uelectronics.com/producto/mq-7-detector-de-monoxido-de-carbono/>