

היישן עשן MQ2

1. מבוא

גלאי עשן הוא רכיב / מערכת שמרגיש בעשן והוא משמש בדרך כלל כאינדיקטור לאש. השימוש שלו מתבטא ב 2 דרכים :

א . הגלאי מתחבר בתוך מרכזת אזעקה או מרכזת גילוי אש ונותן לה אות חשמלי ברגע שכמות העשן עברה סף רצוי . גלאי כזה קיים בדרך כלל במערכות אזעקה או גילוי אש מסחריות (מפעלים ומקומות ציבוריים) ובחלק מהמקרים המערכות מלוות גם במערכת כיבוי אש אוטומטית .

ב. מערכת גילוי אש עצמאית הנותנת אזעקת צופר ברגע שהגלאי גילה עשן מעל רמת סף. גלאי זה נמצא בדרך כלל בבתים פרטיים

האגודה הלאומית להגנה מאש בארה"ב מדווחת בשנים 2009 – 2013 על 0.53 מקרי מוות לכל 100 שריפות בבתים עם אזעקות עשן לעומת 1.18 מקרי מוות בבתים ללא.

2. סוגים של גלאי עשן

ישנם מספר סוגים של גלאי עשן. נציין את העיקריים :

א. גלאי עשן יוניזציה:

בתוך הגלאי קיים "תא יינן" המורכב משני לוחות טעונות . באחד הלוחות יש חור והוא מרוח בכמות זעירה של חומר כימי רדיואקטיבי הנקרא אמירציום ($Americium$) (מספר אטומי 95 בטבלה המחזורית , סימנו Am והוא התגלה ב 1944 באוניברסיטת ברקלי) שבזמן דעיכתו הוא פולט חלקיקים (אל דאגה, הוא לא דועך במהירות... זמן מחצית החיים הוא 432.2 שנים) . חלקיקים אלו (חלקיקי אלפא) עוברים דרך חור לתוך תא יינן המלא באוויר ובו יש 2 אלקטרודות. החלקיקים פוגעים במולקולות חנקן וחמצן וע"י כך מנתקים מהם אלקטרונים ומאפשרים זרם קטן בין האלקטרודות. כל עשן שנכנס לחדר ולתא היינן סופג את חלקיקי האלפא ומפחית את היינן ומשפיע על הזרם. כך ניתן לגלות המצאות עשן ולקבוע באיזו רמת עשן ובהתאמה רמת זרם להפעיל את האזעקה.

לעומת גלאי העשן האופטי שנסביר בסעיף הבא , גלאי עשן יינן זול יותר ויכול לזהות חלקיקים שהם קטנים מדי כדי לייצר פיזור אור משמעותי בגלאי עשן אופטי. עם זאת, הוא נוטה יותר לאזעקות שווא. גלאים אלו מותקנים בתקרות של חללים ובלוחות חשמל. אופן התקנתם מבוסס על העובדה שעשן עולה למעלה. גלאים אלו הם נקודתיים ועל מנת שתתקבל התרעה, על העשן לחדור בכמות מספקת לתוך הגלאי. הגדרת רמת הסיכון של המבנה קובעת את כמות הגלאים מסוג זה שמוקנים - ככל שצפיפות הגלאים עולה, גדלה מהירות גילוי העשן.

ב. גלאי עשן אופטי

עיקרון הגלאי הוא שינוי במוליכות אור בין מקור אור לתא פוטואלקטרי הנגרם כתוצאה מחדירת עשן. הגלאי משתמש באור כדי לראות את חלקיקי העשן שבאוויר. בתוך הגלאי ממוקמים נורה ותא פוטואלקטרי. תא פוטו אלקטרי פולט אלקטרונים כאשר פוגעת בו קרן אור ועל ידי כך נוצר זרם חשמלי. הנורה וההתקן מסודרים בצורה כזו שקרן אור מהנורה מגיעה אל הגלאי מבלי לעבור דרך התא הפוטואלקטרי. כאשר חלקיקי עשן חודרים לגלאי הם גורמים לפיזור האור, וכתוצאה מכך הקרניים פוגעות גם בתא הפוטואלקטרי ומתחיל להיווצר זרם. כאשר מספיק אור פוגע בתא נסגר מעגל חשמלי המפעיל את האזעקה.

ג. גלאי גז

גלאי זה מגלה ריכוז של CO שזהו גז רעיל ודליק, גלאי זה מומלץ להתקנה בחניוני רכב ובמטבחים. על גלאי זה נדבר בהרחבה בהמשך.

ד. גלאי חום

גלאי זה מורכב במקומות בהם יש עשן כמו חדרי מכונות וגנרטורים ומטבחים. במקומות אלו יש עשן באופן קבוע דבר היכול לגרום לאזעקות שווא. גלאי החום מגיב בזמן שהטמפרטורה עולה מעל הערך שנקבע לו.

ה. גלאי קרן

הגלאי מורכב ממשדר ומקלט המותקנים אחד מול השני. הגלאי שולח קרן אור מקצה אחד של החלל המוגן לקצהו השני (בדרך כלל קרן לייזר). חיתוך הקרן ע"י העשן מפעיל ממסר בגלאי המפעיל את האזעקה. טווח הפעולה של גלאי זה הינו בין 10-100 מטר. יתרונו של גלאי זה הוא שהשטח המכוסה על ידי הגלאי גדול מאוד יחסית לגלאי הקודמים.

ו. גלאי יניקה

זהו גלאי אקטיבי היונק את האוויר באמצעות **מפוח** מצנרת מחוררת המכסה את החלל המוגן. יתרונו של גלאי היניקה במניעת הצורך להגיע פיזית אל השטח המוגן לצורכי תחזוקה ולכן הוא מותקן לרוב בחללים כגון **רצפה צפה**, חדרי **שנאים** ו**לוחות** מתח גבוה מאוד. כמו כן מותקנות מערכות יניקה במקומות שבהם מספר החלפות האוויר בפרק זמן גבוה ביותר (כגון חדרים נקיים במפעלי יצור).

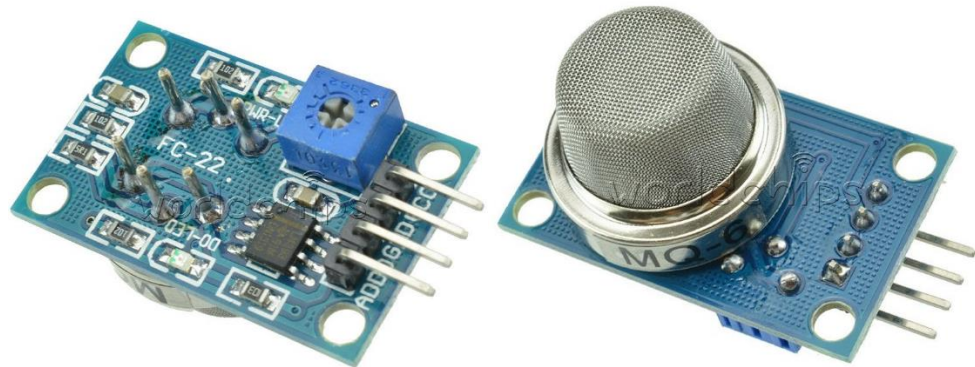
ז. גלאי להבה

גלאי הרגיש לספקטרום הפליטה של להבת האש.

בפרקים הבאים נעסוק בחיישן עשן מסוג גלאי גז ונעסוק בחיישן MQ2.

3. חיישן עשן מסוג גלאי גז - MQ2 - עיקרון עבודה

לגלאי גז מיגוון רב של יישומים. ניתן להשיגם בהתאם לרמות רגישות, סוג של גז אותו רוצים לגלות, ממדים פיזיים וגורמים רבים אחרים. בפרק זה נסביר על חיישן גז מתאן **Methane** שהנוסחה הכימית שלו CH_4 . קיימת סדרה של גלאי גז כמו MQ2, MQ3, MQ6, וכו'. הסדרה (רשומה בסוף הפרק). בפרק זה נתעכב על מודול חיישן עשן MQ2. איור 1 מתאר מודול חיישן MQ2.



איור 1 : מודול חיישן MQ2 המורכב מחיישן ומעגלי אלקטרוניקה.

באיור 1 מצד ימין נראה החיישן (החלק המעוגל) ומצד שמאל הרכיבים האלקטרוניים המרכיבים את החיישן. המודול מורכב מחיישן גז וממעגלי אלקטרוניקה. נתחיל ונסביר על חיישן הגז. חיישן MQ2 רגיש לעשן ולגזים הדליקים הבאים : LPG - Liquefied petroleum gas or liquid, בוטאן - Butane, פרופן - Propane, מתאן - Methane, אלכוהול ומימן.

תכונות:

- רגישות טובה לגז דליק בתחום רחב
- יציבות גילוי ואורך חיים ארוך.
- תגובה מהירה ורגישות גבוהה.
- מעגל אלקטרוניקה פשוט ומחיר נמוך.

יישומים:

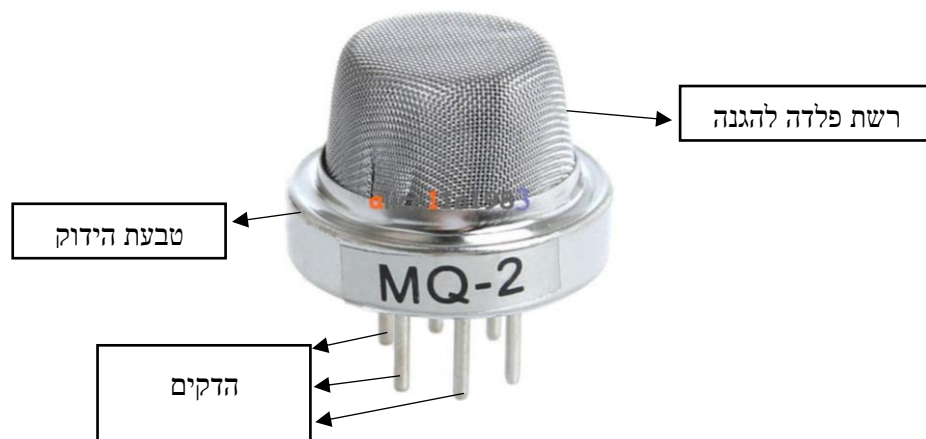
- חיישן דליפת גז ביתי
- גלאי גז דליק בתעשייה.
- גלאי גז נייד

מאפיינים

- מתח הפעלה 5 וולט

- מודד LPG - Liquefied petroleum gas or liquid petroleum gas , בוטאן – Butane , פרופן – Propane , מתאן – Methane , אלכוהול ומימן.
- מתח יציאה אנלוגי מ 0 עד 5 וולט.
- מתח יציאה דיגיטאלי 0 וולט או 5 וולט .
- זמן חימום לפני הפעלה 20 שניות.
- יכול לשמש כחיישן אנאלוגי או דיגיטאלי.
- הרגישות של היציאה הדיגיטאלית ניתנת לכיוון בעזרת פוטנציומטר.

לחיישן שלד חימום מתכתי ומתחתיו נמצא אלמנט החישה . **עיקרון הגילוי הוא :** אלמנט/רכיב החישה בנוי מתחמוצת בדיל SnO_2 . מחממים את האזור שבו נמצא רכיב החישה בעזרת זרם הנקרא זרם חימום הזורם דרך גוף חימום שעשוי מניקל כרום - Nickel-chromium . באוויר נקי הזרם דרך אלמנט החישה הוא אפסי . כאשר גזים מגיעים לאזור החם חלק מהם הופכים ליונים ונספגים בו . דבר זה מגדיל את המוליכות שלו או במילים אחרות מקטין את ההתנגדות שלו ומגדיל את הזרם דרכו. איור 2 מתאר את החיישן עצמו :



איור 2 : מבנה חימום של חיישן עשן MQ2

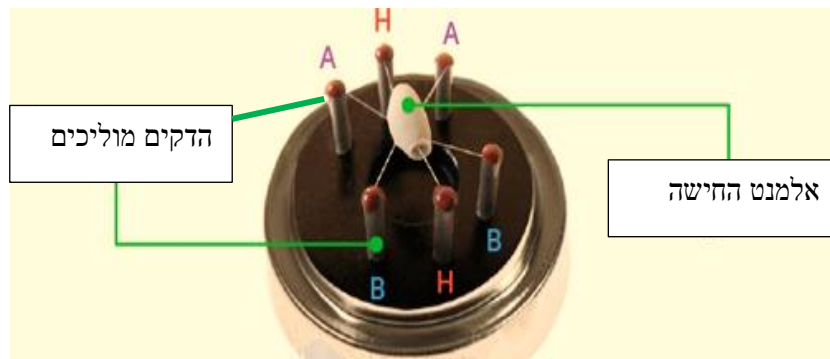
באיור 2 מתואר המבנה החיצוני של חיישן העשן . החלק העליון הוא רשת נירוסטה אשר מטפלת בדברים הבאים:

- א. מסננת חלקיקים ולכלוך כך שרק גזים מסוגלים לעבור לחלק הפנימי של החיישן.
- ב. הגנה פיזית על החלק הפנימי של החיישן ממכות .
- ג. רשת הגנה נגד התפוצצות השומרת על מודול החיישן ללא פגע בטמפרטורות גבוהות ולחצי גז גבוהים.

למעשה הרשת מורכבת משתי שכבות ומאוגדת לשאר חלקי הגוף באמצעות טבעת מצופה נחושת. ההדקים המוליכים של החיישן הם עבים כך שהחיישן יכול להיות מחובר בחוזקה למעגל וכמות מספקת של חום תיכנס לחלק הפנימי. הם מיוצרים מנחושת ומעליהם ציפוי פח. באיור 3 רואים את ההדקים. ארבעה מתוך ששת המוליכים (A A B B) הם עבור יצירת הסיגנל החשמלי בעוד שניים (מסומנים ב

(H) משמשים כדי לחמם את אלמנט החישה. ההדקים ממוקמים על בסיס בקליט (bakelite) שהוא מבודד טוב ונותן חוזק מכני להדקים.

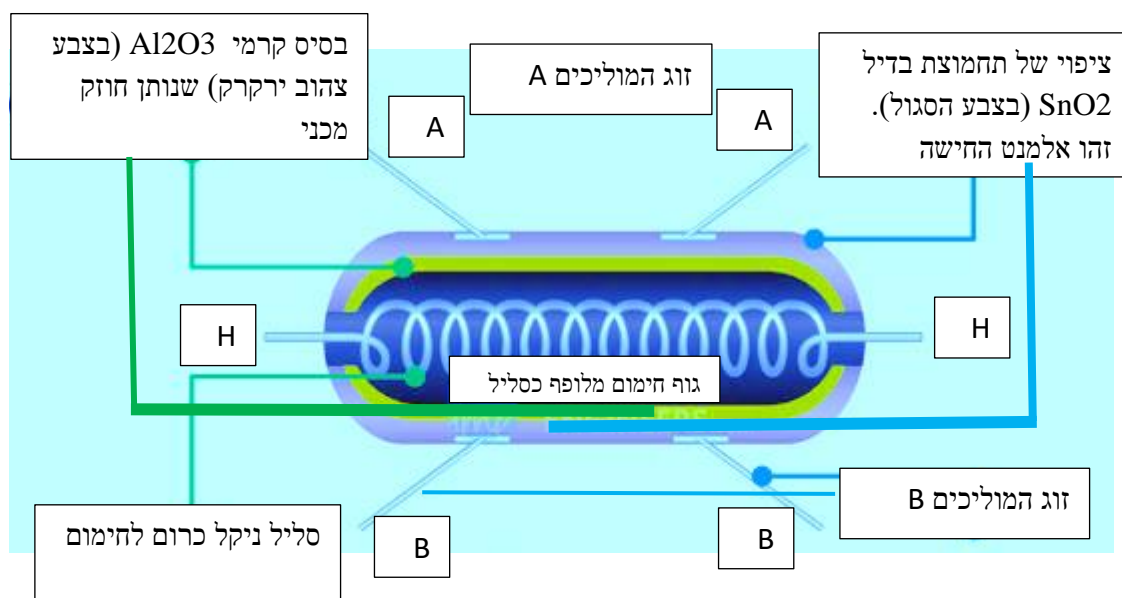
באיור 3 רואים מבנה בן 6 הדקים. בין 2 זוגות ההדקים A ו B נמצא אלמנט/חישה המצופה על מבנה קרמי. איור 4 מתאר את המבנה של אלמנט החישה.



איור 3 : מבנה ההדקים של החישה מתחת לרשת ההגנה

באיור 4 רואים את המבנה הבא:

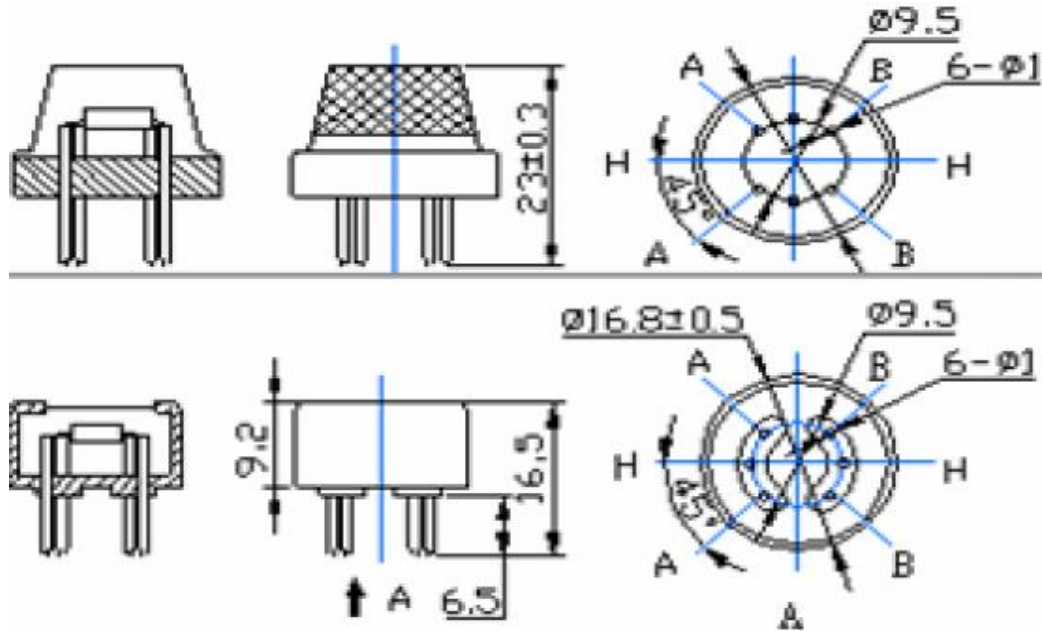
גוף החימום המלוכף שעשוי מניקל כרום - Nickel-chromium – (חומר שממנו עושים נגדים) ומסומן באותיות H. בין 2 הנקודות האלו מכניסים את המתח לחימום. הצבע הצהוב הוא הגוף הקרמי עליו מרוח ציפוי של תחמוצת בדיל (צבע סגול) . 2 הנקודות A מתחברות כמוליך אחד ו 2 הנקודות B כמוליך נוסף. במצב של אוויר נקי הזרם בין A ל B אפסי.



איור 4 : גוף החימום של החישה.

לכל גז יש טמפרטורת ייגון מסוימת. המטרה של החיישן לעבוד בטמפרטורה כזו שמולקולת הגז יהפכו ליונים. החום מסביב לגוף הקרמי, שמצופה באלמנט החישה, תלוי בזרם החימום. כאשר גזים מגיעים לאזור החם הם מיוננים ונספגים אל חיישן החישה דבר המגדיל את מוליכותו, מקטין את התנגדותו ומגדיל את הזרם דרך החיישן. שינוי הזרם גורם לאות חשמלי המציין המצאות גז/עשן.

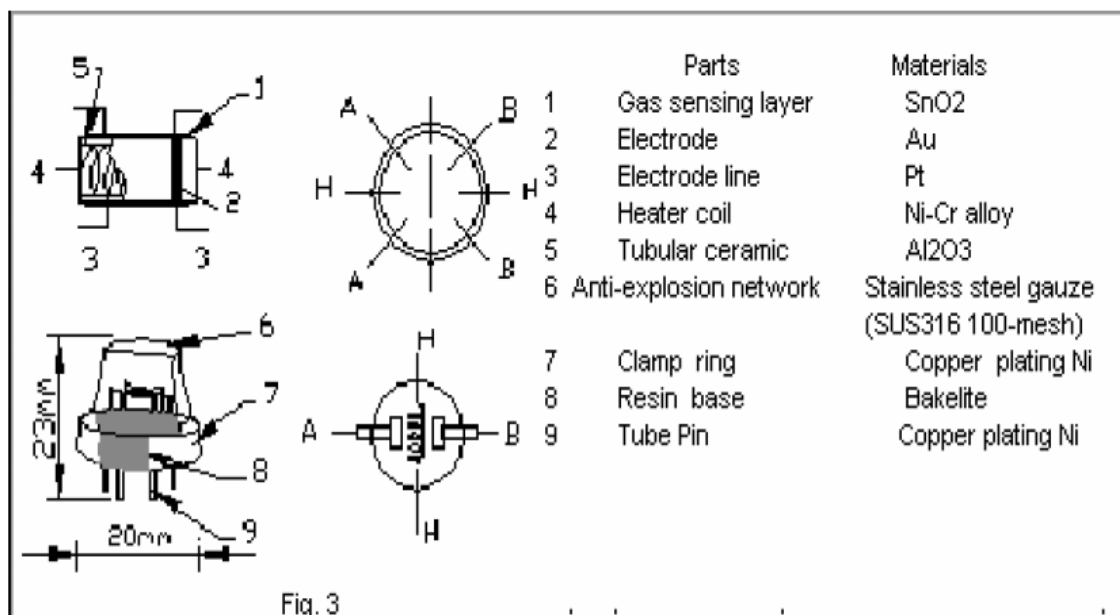
באור 5 נראה את הקונפיגורציה של החיישן והמידות הפיזיות שלו.



איור 5 : קונפיגורציה ומידות החיישן .

באור 6 ניתן לראות בצורה נוספת את המבנה של החיישן והקונפיגורציה שלו.

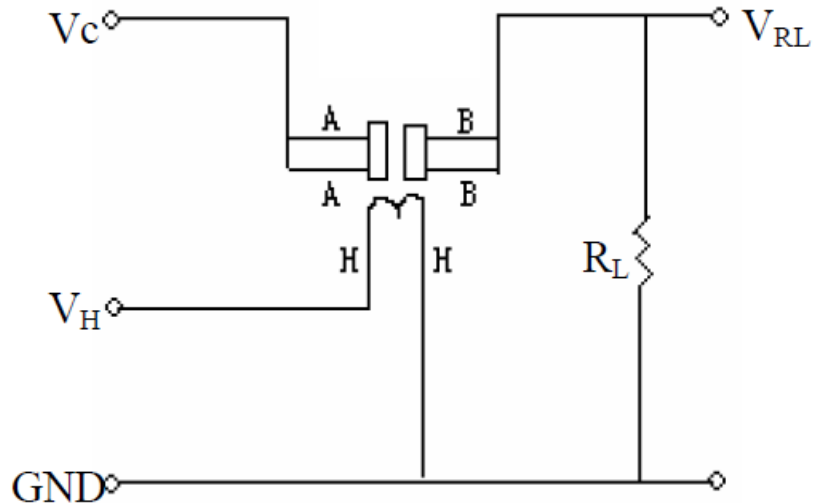
Structure and configuration



איור 6 : תיאור מבנה החיישן והקונפיגורציה שלו.

4. מעגל חשמלי של החיישן

מעגל בדיקה חשמלי בסיסי של החיישן נראה באיור 7 :



איור 7 : מעגל בדיקה בסיסי

לחיישן יש לתת 2 מקורות מתח . א. מתח חימום V_H ומתח בדיקה V_C . משמש לאספקת מתח חימום (Heater) לגוף החימום המבטיח טמפרטורת עבודה מתאימה לחיישן. V_C משמש לגילוי מתח על הנגד R_L (שהוא הנגד הטורי לחיישן הגז. לחיישן יש קוטביות קלה ולכן V_C הוא מתח ישר . מתח החימום V_H יכול להיות מתח ישר או מתח חילופין. ניתן להשתמש באותו מתח ספק . ויש לבחור נגד R_L מתאים. בטור לנגד R_L יש את התנגדות אלמנט החישה המחובר בין האלקטרודות A ו B ושנקרא לו R_S (הוא לא נראה באיור) . נחשב את ההספק המתפתח בנגד R_S :

הזרם הוא : $I = V_C / (R_S + R_L)$ מכאן לפי נוסחת ההספק : $P = I^2 R$ נקבל :

$$P(R_S) = (V_C / (R_S + R_L))^2 * R_S = V_C^2 * R_S / (R_S + R_L)^2$$

ניתן לחשב את ההתנגדות של אלמנט החישה R_S בצורה הבאה:

$$V_C = V_{RL} + V_{RS} \rightarrow V_{RS} = V_C - V_{RL} \rightarrow I * R_S = V_C - V_{RL} \rightarrow R_S = (V_C - V_{RL}) / I$$

נציב : $I = V_{RL} / R_L$ ונקבל :

$$R_S = (V_C - V_{RL}) / V_{RL} / R_L$$

$$R_S = (V_C / V_{RL} - 1) * R_L$$

5. נתונים טכניים

בטבלה שבאורך 8 רשומים הנתונים הטכניים של החיישן.

Model No.		MQ-2	
Sensor Type		Semiconductor	
Standard Encapsulation		Bakelite (Black Bakelite)	
Detection Gas		Combustible gas and smoke	
Concentration		300-10000ppm (Combustible gas)	
Circuit	Loop Voltage	V_c	$\leq 24V$ DC
	Heater Voltage	V_H	$5.0V \pm 0.2V$ AC or DC
	Load Resistance	R_L	Adjustable
Character	Heater Resistance	R_H	$31\Omega \pm 3\Omega$ (Room Tem.)
	Heater consumption	P_H	$\leq 900mW$
	Sensing Resistance	R_s	$2K\Omega - 20K\Omega$ (in 2000ppm C_3H_8)
	Sensitivity	S	$R_s(\text{in air})/R_s(1000ppm \text{ isobutane}) \geq 5$
	Slope	α	$\leq 0.6(R_{500ppm}/R_{300ppm} CH_4)$
Condition	Tem. Humidity	$20^\circ C \pm 2^\circ C$; $65\% \pm 5\% RH$	
	Standard test circuit	$V_c: 5.0V \pm 0.1V$; $V_H: 5.0V \pm 0.1V$	
	Preheat time	Over 48 hours	

איור 8 : טבלת נתונים טכניים.

המאפיינים שבטבלה הם :

Sensor Type – סוג החיישן – חצי מוליך.

Standard Encapsulation – סגירה (עטיפה) סטנדרטית – בקליט.

Detection Gas - גז גילוי – גז דליק ועשן.

Concentration - ריכוז (גז דליק) – $300-10000$ PPM . Parts Per Million – יחידות במיליון. כלומר בין 300 עד 10000 מולקולות של גז דליק בתוך מיליון מולקולות אוויר. הרגישות היא 300 מולקולות גז דליק בתוך מיליון מולקולות אוויר ועד 10000 אומר שנקבל אותה תוצאה בגלאי ולא נוכל לקבוע דיוק מדידה מעל 10000. כלומר מ 10000 ומעלה נקרא אותה קריאה בחיישן.

Loop Voltage (V_C) - מתח הלולאה - אסור שיעלה על 24 וולט .

Heater Voltage (V_H) מתח החימום - $5v \pm 0.2v$ מתח חילופין או ישר .

Load Resistance – התנגדות העומס – R_L – ניתנת לכיוון .

Heater Resistance – נגד החימום - R_H - $31 \pm 3 \Omega$.

Heater Consumption – צריכת הספק של החימום - שלא תעלה על 900 מילי וואט .

Sensing Resistance - התנגדות חישה (אלמנט החישה) - $2K\Omega - 20K\Omega$ (ב 2000 ppm של C_3H_8).

Sensitivity - רגישות - ההגדרה היא $R_s(\text{in air}) / R_s(1000\text{ppm isobutane})$ כלומר היחס בין התנגדות אלמנט החישה באוויר נקי לחלק בהתנגדות אלמנט החישה כאשר יש בו 1000 מולקולת של גז איזובוטאן . רגישות זו היא מינימום 5 (שווה או גדולה מ 5) .

Slope - השיפוע α - מוגדר כהתנגדות אלמנט החישה ב 5000ppm לחלק בהתנגדותו ב 3000ppm עבור גז CH_4 . היא לא תהיה קטנה מ 0.6 כלומר שווה או גדולה ל 0.6 .

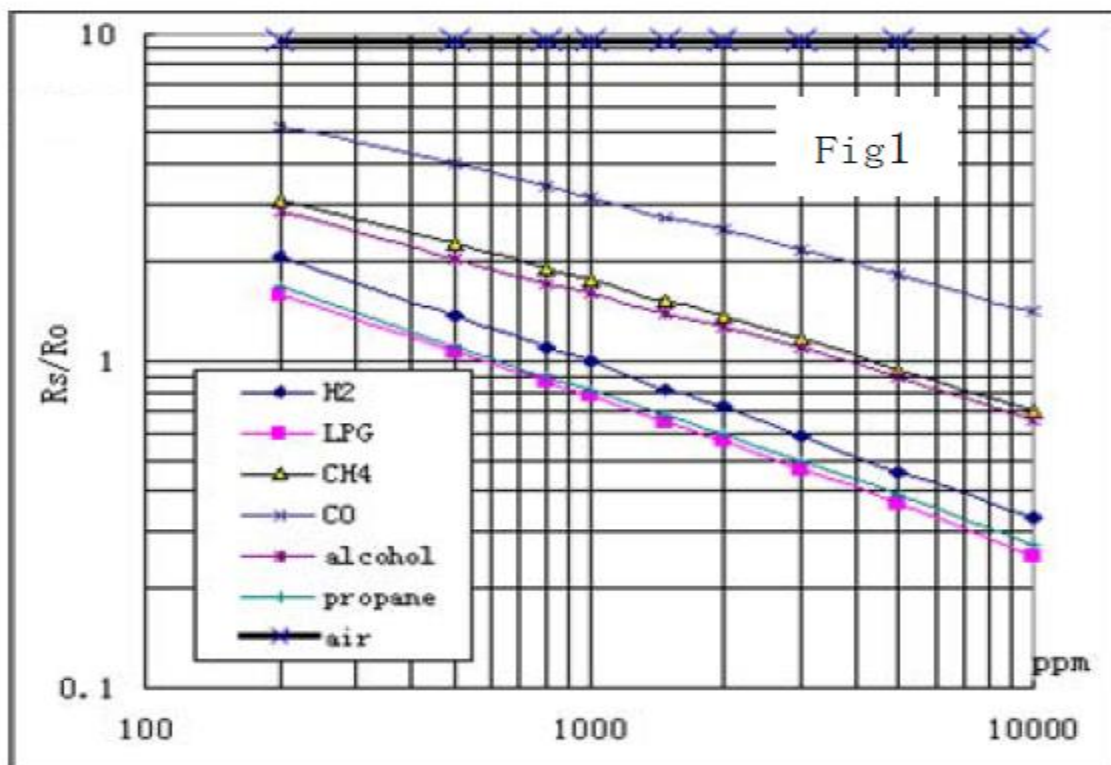
Tem. Humidity - טמפרטורה ולחות - $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ו $65\%\pm 5\%\text{RH}$.

Standard Test Condition - באיזה תנאי עבודה בוצעו המדידות - $5V\pm 0.1V$ גם מתח החימום וגם ההפעלה.

Preheat Time – זמן קדם חימום (כמה זמן חומם גוף החימום לפני שבוצעה הבדיקה) - יותר מ 48 שעות. ניתן לומר שאחרי כ 48 שעות חימום הקריאות יותר עקביות וקבועות.

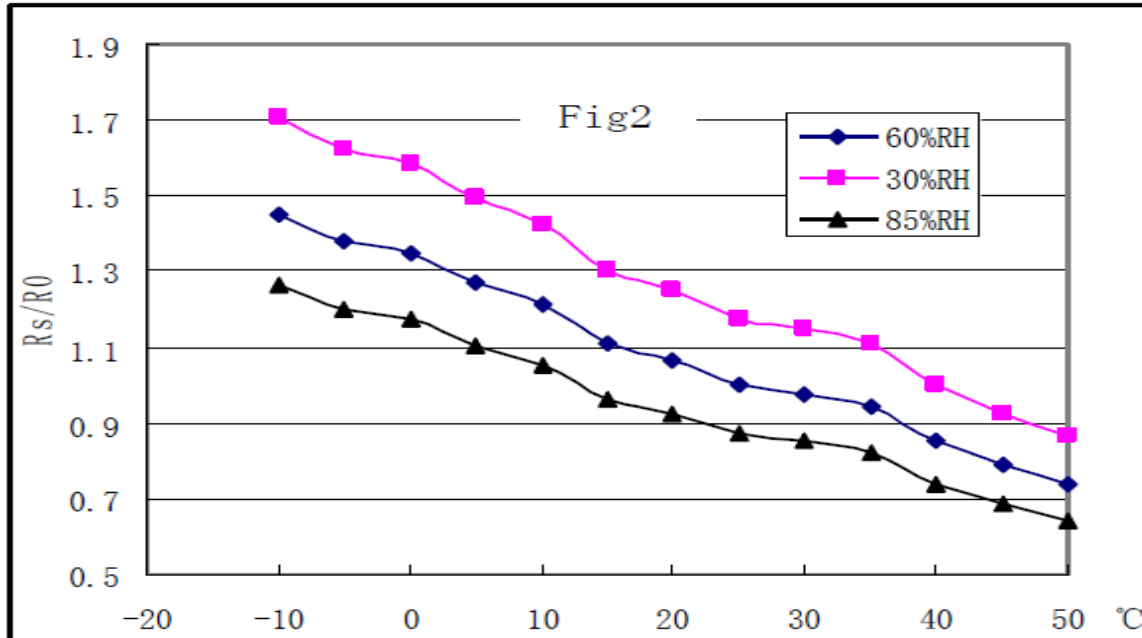
6. אפיינים של רגישות והשפעת טמפרטורה ולחות.

באיור 9 מתואר אופיין רגישות של החיישן .



איור 9 : אופיין רגישות של החיישן .

ציר X מתאר את ריכוז הגזים. ציר Y מתאר את היחס R_s / R_0 . כאשר R_s מתאר התנגדות של גזים שונים. R_0 אומר התנגדות החיישן ב 1000ppm של מימן. מהגרף רואים שעבור כל הגזים הרשומים במלבן שבצד שמאל בגרף ההתנגדות של אלמנט החישה קטן ככל שה ppm גדל. באיור 10 מתוארת השפעת הטמפרטורה והלחות על התנגדות אלמנט החישה.

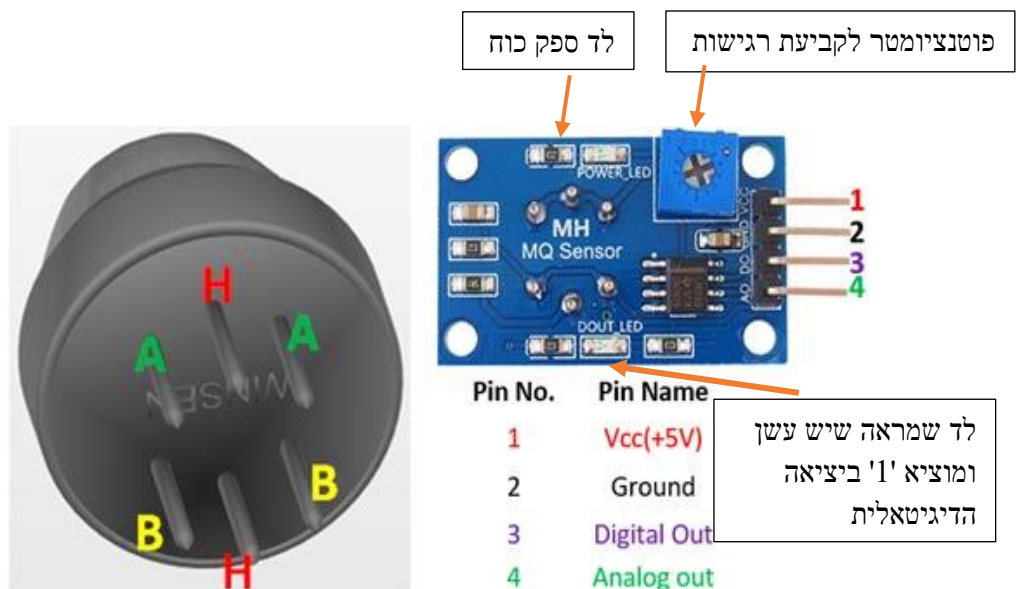


איור 10 : השפעת הטמפרטורה והלחות על התנגדות אלמנט החישה.

מהגרף רואים שככל שהטמפרטורה גבוהה יותר התנגדות אלמנט החישה קטנה. כמו כן ככל שהלחות גבוהה יותר יורדת התנגדות אלמנט החישה.

7. מודול חיישן גז MQ2

כפי שנאמר קודם, המודול מודד עשן, גז מתאן וגזים דליקים אחרים כמו (LPG), butane, propane, Hydrogen. למודל יש יציאה דיגיטלית ויציאה אנלוגית. המודול נראה באיור 11.



איור 11 : מודול גלאי עשן MQ2 והחיישן MQ2 (מצד שמאל).

כאשר מספקים למודול 5 וולט נדלקת ה led שבחלק העליון ומראה שיש מתח הפעלה וחימום.

בעזרת הפוטנציומטר קובעים את רגישות המודול כלומר באיזו כמות גז החיישן יודיע ויוציא ביציאה DO '1' האומר שהתגלה עשן .

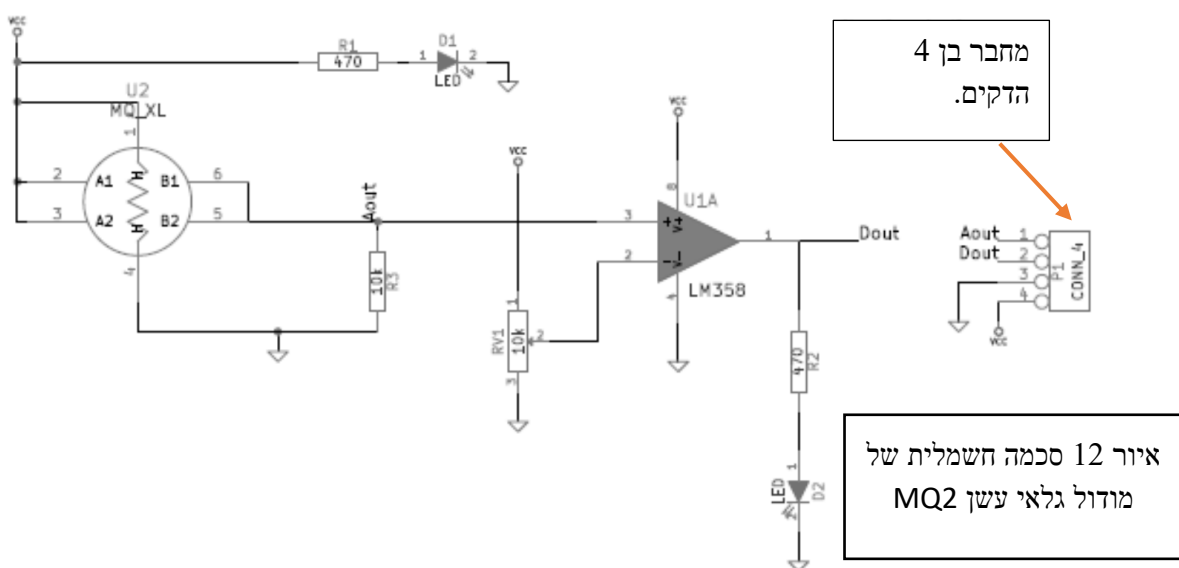
בחלק התחתון יש לד המציינת שיש עשן וכך החיישן מודיע על המצאות עשן מעל הכמות שקבענו בעזרת הפוטנציומטר.

למטה באיור מצוינים ההדקים של מתח ספק Vcc , אדמה , הדק יציאה דיגיטאלי DO בעזרתו החיישן מודיע על המצאות עשן והדק יציאה אנאלוגי AO . הדק זה ניתן לחבר ל ADC ובמקום להשתמש ב DO לקבוע ערך שקורא ה ADC כערך סף להמצאות עשן.

באיור 12 מתואר השרטוט החשמלי.

במרכז השרטוט למעלה יש את ה led D1 מציינת שיש מתח ספק. הנגד R1 הוא נגד העבודה שלה. ביציאת המגבר שרת בצד ימין יש לד D2 שמציינת שיש עשן בגלאי. נגד R2 הוא נגד העבודה של ה led D2 . יציאה זו ממגבר השרת מתחברת להדק Dout בקונקטור. היא נקראת DO באיור 11 .

U2 הוא החיישן/אלמנט החישה . כאשר גוף החימום מתואר על ידי נגד ומקבל את מתח ה 5 וולט לחימום. A1 A2 (הדקים 2 3) ו B1 B2 (הדקים 5 6) הם 2 הלוחות/אלקטרודות שביניהם נמצא אלמנט החישה דרכו זורם הזרם. בטור לאלמנט החישה נמצא הנגד R3 . המתח על נגד R3 נכנס לכניסה העוקבת של מגבר שרת U1A . קו זה הוא גם קו יציאה אנלוגי Aout המתחבר אל הקונקטור של 4 פין דרכו מכניסים גם את מתח הספק . הקונקטור נראה בצד ימין של השרטוט, מתח זה נחבר אל ADC ונוכל לקבוע באיזו קריאה של ה ADC נחליט שיש עשן שצריך להתייחס אליו. באיור 11 הוא נקרא AO.



לכניסה המהפכת (-) של מגבר השרת מתחבר הזחלן של הפוטנציומטר של 10 קילו אום .
מכוונים את הפוטנציומטר כך שכאשר אין עשן בחדר המתח בכניסה המהפכת גבוה מהמתח
בכניסה העוקבת. המגבר נמצא ברוויה השלילית שלו וביציאת המגבר נקבל '0' והלד ביציאת
המגבר D2 לא דולקת. יציאה D0 בקונקטור מקבלת '0' .

כאשר ייכנס עשן לגלאי מוליכותו תגדל והתנגדותו תקטן . מכאן שהזרם במעגל יגדל ועל נגד R3
ייפול מתח גדול יותר. כאשר המתח על R3 גבוה מזה של המתח מזחלן הפוטנציומטר מגבר
השרת עובר לרוויה החיובית , ביציאה שלו נקבל כמעט Vcc הלד D2 נדלקת והיציאה D0
עוברת ל '1' .

8. חיבור הגלאי לארדואינו והתכנה

לגלאי יש 4 קווים דרכם נתחבר אל הארדואינו . הטבלה הבאה מראה את החיבור :

ההדק בארדואינו	ההדק בגלאי MQ2
ADC0	A0
D2	D0
GND	GND
5v	Vcc

לאחר החיבור יש לכתוב את התכנית הבאה :

```
#define smokeDetector A0 // ההדק האנלוגי אליו מחוברת היציאה האנלוגית של הגלאי
Float value;
void setup()
{
    Serial.begin(9600); //Initialize serial port - 9600 bps
    delay(200);
}
void loop()
{
    value= analogRead(smokeDetector);
    Serial.print(value); // קריאת הערך האנלוגי שמוציא החיישן והדפסתו
    if(value > 320) // ערך שיש לבחור שמציין את ריכוז העשן
        Serial.println(" Smoke Detected");
}
```

```
    delay(1000); // המתנה של 1 שנייה  
}
```

יש להפעיל את המסך הטורי ולראות את ההדפסות. ניתן להכניס עשן של סיגריה או של נר דולק ולקרא את המספרים במסך הטורי ולדעת באיזה מספר רצוי העשן הוא לא אקראי אלא של שריפה ובהתאמה להפעיל זמזם או נורה. עבור המספר שבחרנו נקבע את רמת הרגישות עם הפוטנציומטר להדלקת הLED.
D2

9. רשימת היישנים

MQ-2

Sensitive for Methane, Butane, LPG, smoke.
This sensor is sensitive for flammable and combustible gasses.
The heater uses 5V.

MQ-3

Sensitive for Alcohol, Ethanol, smoke
The heater uses 5V
The MQ303A is like this sensor, but uses a lower heater voltage.

MQ-4

Sensitive for Methane, CNG Gas
The heater uses 5V.

MQ-5

Sensitive for Natural gas, LPG
The heater uses 5V.

MQ-6

Sensitive for LPG, butane gas
The heater uses 5V.
The MQ306A is like this sensor, but uses a lower heater voltage.

MQ-7

Sensitive for Carbon Monoxide

The heater uses an alternating voltage of 5V and 1.4V.

The MQ307A is like this sensor, but uses a lower heater voltage.

MQ-8

Sensitive for Hydrogen Gas

The heater uses 5V.

MQ-9

Sensitive for Carbon Monoxide, flammable gasses.

The heater uses an alternating voltage of 5V and 1.5V. It depends on the gases how to use that alternating voltage. If only Carbon Monoxide is tested, the heater can be set at 1.5V.

The MQ309A is like this sensor, but uses a lower heater voltage.

MQ131

Sensitive for Ozone

The heater uses 6V.

The load-resistor is 100k...200k, which is a lot higher than for other sensors. This sensor is also very sensitive. It measures in ppb (parts per billion) where other sensors measure in ppm (parts per million).

MQ135

For Air Quality

Sensitive for Benzene, Alcohol, smoke.

The heater uses 5V.

MQ136

Sensitive for Hydrogen Sulfide gas.

The heater uses 5V.

MQ137

Sensitive for Ammonia.

The heater uses 5V.

MQ138

Sensitive for Benzene, Toluene, Alcohol, Acetone, Propane, Formaldehyde gas, Hydrogen gas.
The heater uses 5V.

MQ214

Sensitive for Methane, Natural gas.
The heater uses 6V.

MQ216

Sensitive for Natural gas, Coal gas.

MQ303A

Sensitive for Alcohol, Ethanol, smoke (just like the MQ-3)
The heater uses 0.9V

MQ306A

Sensitive for LPG, butane gas
The heater uses 0.9V.
It detects the same gasses as the MQ-6, but uses a lower heater voltage.

MQ307A

Sensitive for Carbon Monoxide
The heater uses an alternating voltage of 0.2V and 0.9.
It detects the same gasses as the MQ-7, but uses a lower heater voltage.

MQ309A

Sensitive for Carbon Monoxide, flammable gasses.
The heater uses an alternating voltage of 0.2V and 0.9V. It depends on the gases how to use that alternating voltage.
It detects the same gasses as the MQ-9, but uses a lower heater voltage.

MG811

Sensitive for Carbon Dioxide (CO₂).

The heater uses 6V.

The signal from this gas sensor can be connected to the Arduino, but it's better to amplify the signal with a OpAmp.

AQ-104

For air quality

AQ-2

Sensitive for Flamable gasses, smoke

AQ-3

Sensitive for Alcohol, Benzine

AQ-7

Sensitive for Carbon Monoxide