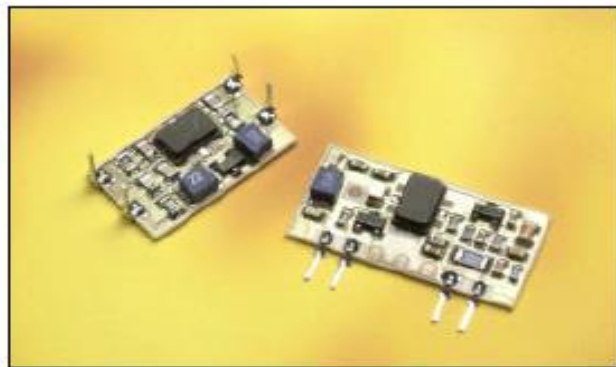


משדר RT4

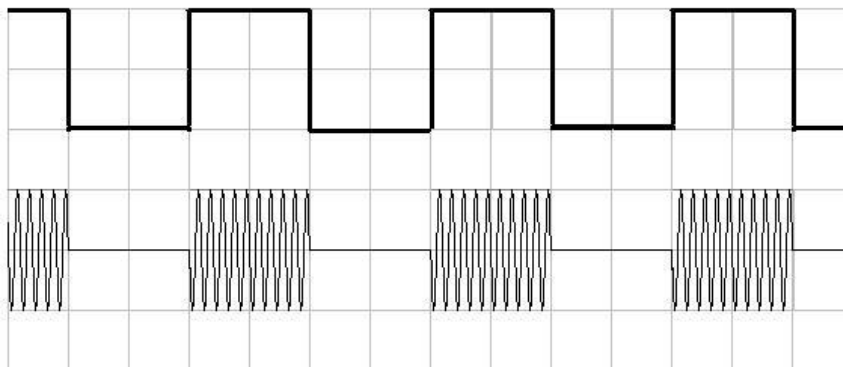
זהו משדר AM היברידי מסדרת RTxx. בתמונה הבאה רואים את שתי האפשרויות לסדר הרגלים של המעגלים ההיברידים. המעגל השמאלי נקרא Dual In Line - DIL כלומר זיווד (אריזה) עם שתי שורות והצורה הימנית נקראת Serial In Line - SIL, כלומר שורה אחת טורית.



הסבר על שיטת השידור

המשדר עובד בשיטת AM (אפנון אמפליטודה - Amplitude Modulation). ניתן לקרא לשיטה גם ASK (מפתוח זיזת תנופה - Amplitude Shift Keying). שיטת השידור בASK מאופיינת במתן תדר מסוים ב 1 לוגי ואי מתן תדר ב-0 לוגי. התדר המרכזי הוא 433.92 MHz שזהו התדר ב 1 לוגי. (באופן מעשי ב ASK נותנים תדר נוסף שונה עבור '0').

השרטוט הבא מראה את צורות הגלים בשיטה זו:



השרטוט העליון הוא הנתון שנכנס אל המשדר והשרטוט התחתון הוא צורת גל היציאה מהמשדר אל האנטנה.

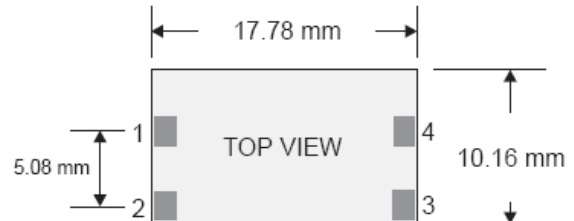
מבנה פיזי

להלן מבט מלמעלה על הרכיב עם ציון תפקידי הרגליים:

Pin Description

1	V _{cc}	Supply Voltage
2	GND	Ground
3	IN	Modulation Input
4	EA	External Antenna

Mechanical Dimensions



לפי השרטוט הבא ניתן לזהות 4 רגליים:

1. מתח חיובי של ספק הכוח.
2. אדמה (המינוס של ספק הכוח).
3. כניסת נתונים
4. יציאת אנטנה

תכונות

- משדר RF מושלם (אין צורך בהוספת רכיבים או מעגלים אחרים).
- טווח שידור עד 70 מטר.
- כניסות של TTL או CMOS.
- אין צורך בכיוונים חיצוניים (ע"י פוטנציומטר למשל).
- תדר פעולה יציב מאד.
- תצרוכת זרם נמוכה (כ 4 מילי אמפר בדרך כלל).
- שידור הרמוניות צד בהספק נמוך ביותר יחסית לאונה הראשית.
- מתח הפעלה רחב – בין 2 ל 14 וולט.
- ניתן לעבודה בתדרים של: 315, 418 ו 433.921 מגה הרץ. (אנחנו נעבוד ב 433.92).
- תואם מקלטי RF.

יישומים

- מערכות אבטחה אלוטיות
- מערכת אזעקה לרכב
- שלטים לפתיחת שערים
- שליחת נתונים מחיישנים.

יתרונות

- * מחיר זול יחסית
- * זהו משדר RF, ולכן הוא לא מצריך קשר עין עם המקלט.
- * הרכיב מבטיח יכולת עבודה יציבה גם בטמפרטורות של עד 80 מעלות צלסיוס.
- * השימוש ברכיב זה לא מצריך שימוש ברכיבים חיצוניים מלבד אנטנה הבאה לשפר את טווח השידור.

מאפיינים חשמליים**RT4/RT5: Electrical Characteristics**

Ambient temp = 25°C unless otherwise stated.

Characteristic	Min.	Typ.	Max.	Dimensions
Supply Voltage	2		14	Vdc
Supply Current (Vcc=5V IN=1kHz)		4		mA
Supply Current (Vcc=5V IN=DC GND)		50		nA
Working Frequency	303.8		433.92	MHz
Frequency Tolerance			+/-100	KHz
RF Output Power into 50Ω (Vcc=5V)		0		dBm
Harmonic Spurious Emissions		-30		dBc
Input Voltage High	2		Vcc	V
Time from Power on to data transmission		10		μSec
Data Rate	50		9,600	Hz
Operating Temperature	-25		+80	°C

ניתן לראות את המאפיינים הבאים:

- ניתן להפעיל את המשדר במתח ספק הנע בין 2 ל 14 וולט.
- תצרוכת זרם אופיינית 4 מילי אמפר במתח ספק 5 וולט ומכניסים גל מרובע בתדר 1 קילו הרץ.
- כאשר בכניסה למשדר מכניסים אדמה (המשדר לא משדר), אז תצרוכת הזרם 50 ננו אמפר.
- ישנם משדרים לתחומי תדרים מ 303.8 מגה הרץ עד 433.92 מגה הרץ.
- דיוק התדר הוא פלוס / מינוס 100 הרץ, לדוגמא $433\text{MHz} \pm 100\text{Hz}$.

- הספק יציאה על עומס של 50 אום עם מתח ספק 5 וולט הוא 0 dBm - 1 מילי וואט.
- שידור הרמוניות צד יחסית לאונה הראשית (-30) dBc (Decibels relative to Carrier).
- מתח כניסה מינימאלי הנחשב כ '1' הוא 2 וולט. המקסימאלי הוא Vcc .
- הזמן האופייני מרגע הפעלת הספק עד שמתחיל שידור הוא 10 מיקרו שניות.
- קצב הנתונים בכניסה הוא בין 50 ל 9600 הרץ.
- תחום טמפרטורת הפעלה הוא בין מינוס 25 ל 80 מעלות צלסיוס.

הערות:

ככלל כדאי לקרוא את דף הנתונים של המודול הספציפי שרכשת. ישנם יצרנים שונים למודול המשדר המסוים אבל לכל אחד תכונות מעט שונות. ישנם מודולים עם שינוי קל במספר המודול שגורם לשינוי בתכונות. ההבדלים בין המודולים יכולים להתבטא ב:

* קצב הכנסת הנתונים. בדפים שהכנסנו כאן רשום שהקצב הוא עד 9600 הרץ. ישנן חברות שקצב זה הוא עד 2000 הרץ בלבד !! יש לשים לב שהמקלט יכול לקלוט בקצב זה.

* יש לשים לב לסוג המשדר. משדר כמו RT14 שדומה בצורתו ושמו ל RT4 עובד עם מתח ספק עד 9 וולט בלבד.

* שידור הרגלים של המודול

מקלט RR3



זהו מקלט מסדרת RR3-x . אנו נתאר מקלט של חברת טלקונטרולי .

תכונות

- מקלט בעל רגישות של -100dBm ($2.2\mu\text{Vrms}$) כשהוא מתואם עם אנטנה שהתנגדותה 50 אום.
- המקלט מראה יציבות תדר גבוהה גם בקרבת תנודות מכאניות וטלטלות
- טווח טמפרטורות גבוה.
- יציבות התדר גבוהה הודות לתוספת של עיבוד פנימי.
- הרכיב מופיע ב-3 גרסאות של תדר 315 , 433.92 , 418 מגה הרץ.
- שלנו עובד בתדר 433.92 מגה הרץ.
- ניתן להזמין תדרי עבודה הנעים בין 200MHZ לבין 450MHZ (לפי בקשת הלקוח).
- רוחב סרט של המקלט $\pm 1.5\text{ Mhz}$.
-

שימושים

- מערכות אבטחה ביתיות
- מערכות אזעקה לרכב
- שלטים לפתיחת שערים
- שליחת נתונים מחיישנים.

שימושים נוספים שאנו עושים בפרויקטים שלנו הם שליחת פקודות ונתונים אל רובוט, שליחת נתונים אל מדפסת אלחוטית, שליחת נתונים בין שני מחשבים ועוד.

יתרונות

- * יתרונות מקלט זה דומים לאלו של המשדר התואם לו שתיארנו במודול המשדר והם.
- * מחיר זול יחסית
- * זהו מקלט RF, ולכן הוא לא מצריך קשר עין עם המקלט.
- * הרכיב מבטיח יכולת עבודה יציבה גם בטמפרטורות של עד 80 מעלות צלסיוס.
- * השימוש ברכיב זה לא מצריך שימוש ברכיבים חיצוניים מלבד אנטנה הבאה לשפר את איכות הקליטה.

המבנה פיזי

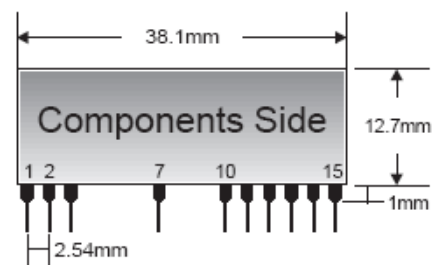


להלן מבט חזית אל הרכיב עם ציון תפקידי הרגליים:

Pin Description

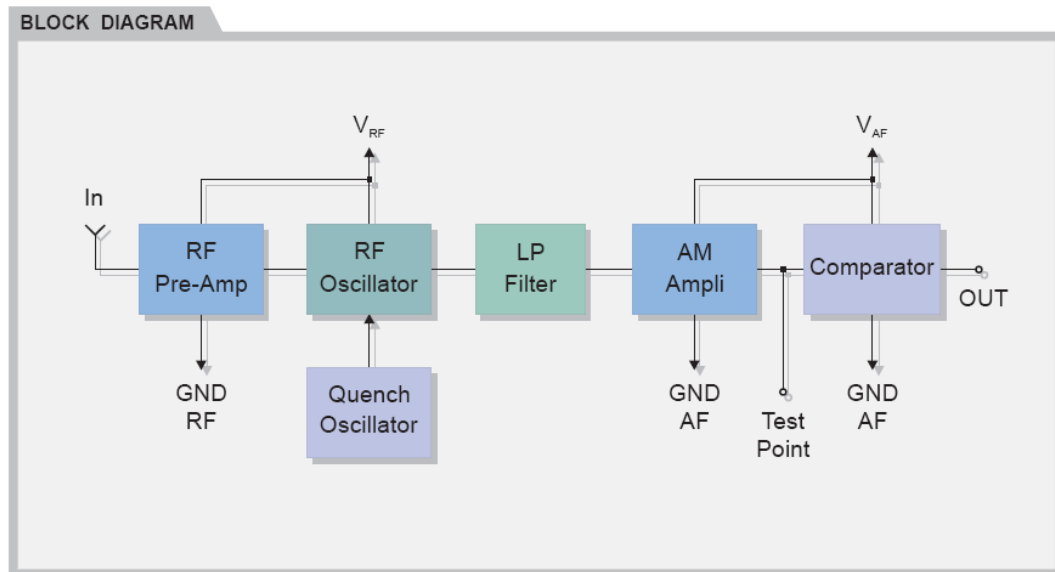
1	RF +V _{cc}	9	NC
2	RF GND	10	AF +V _{cc}
3	IN	11	AF GND
4	NC	12	AF +V _{cc}
5	NC	13	Test Point
6	NC	14	OUT
7	RF GND	15	AF +V _{cc}
8	NC		

Mechanical Dimensions



הרגליים הן:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 10. מתח הזנה של מעגל השמע | 1. מתח הזנה של מעגל ה RF |
| 11. אדמה של מעגלי השמע | 2. אדמה של מעגל ה RF |
| 12. מתח הזנה של מעגלי השמע | 3. אנטנה-כניסת האות הנקלט |
| 13. נקודת בדיקה | 4. לא מחובר |
| 14. יציאת נתונים למיקרו בקר | 5. לא מחובר |
| 15. מתח הזנה | 6. לא מחובר |
| | 7. אדמה של מערכת ה RF |
| | 8. לא מחובר |
| | 9. לא מחובר |

סכימה מלבנית**הסבר הסכימה המלבנית**

בצד שמאל של הסכימה רואים את כניסת האנטנה – IN . האות הנקלט באנטנה מועבר אל קדם מגבר RF שמגביר את האות הנקלט. האות המוגבר מועבר אל RF OSCILATOR - מתנד RF .

המתנד מקבל מצד שמאל את האות הנקלט מהאנטנה שעבר הגברה ובחלק התחתון שלו מקבל גל ממתנד דיכוי . מתנד זה משמש כמו מתנד מקומי במקלטים. ההפרש בין שני התדרים מועבר אל LP FILTER - מסננת מעבירה נמוכים שמעבירה רק את ההפרש בין תדר המתנד דיכוי ואות ה RF . תדר זה נקרא תדר השמע כי הוא תדר נמוך.

ל 3 מעגלי התדר הגבוה ניתן לחבר ספק שנקרא V_{rf} יחסית ל GND_{RF} . ספק זה צריך להיות מחובר כמה שיותר קרוב ליחידת המקלט ובעל סינון משובח כדי שלא ישפיע על האות הנקלט .

אחרי המסננת מופיעים 2 מעגלים לתדר הנמוך הנקראים תדר שמע וכוללים את AM Amp - מגבר ה AM המגביר את האות בתדר הנמוך ומעביר אותו ל COMPERATOR - משווה אשר מוציא את האות ליציאה OUT . בין מגבר ה AM למשווה יש יציאה של נקודת בדיקה.

למעגלי תדר השמע ניתן לחבר ספק נפרד. אצלנו שני הספקים מתחברים כספק אחד למתח של 5 וולט ע"י חיבור V_{af} אל V_{rf} וחיבור GND_{RF} אל GND_{AF} .

מאפיינים השמליים

בטבלה הבאה נמצא מאפיינים השמליים של יחידת המקלט.

Electrical Characteristics

Ta = 25°C unless otherwise specified

CHARACTERISTICS		MIN	TYP	MAX	UNIT
V _{RF}	RF Supply Voltage	4.5	5	5.5	VDC
V _{AF}	AF Supply Voltage	4.5	5	5.5	VDC
I _s	Supply Current		2.5	3	mA
F _w	Working Frequency	200		450	MHz
	Tuning Tolerance		±0.2	±0.5	MHz
B _w	-3dB Bandwidth		±1.5	±2	MHz
	Max Data Rate			2	KHz
	RF Sensitivity (100% AM)	-100	-105		dBm
	Level of Emitted Spectrum		-70	-65	dBm
V _{ol}	Low-Level Output Voltage			0.6	V
V _{oh}	High-Level Output Voltage	3.6			V
T _{op}	Operating Temperature Range	-25		+80	°C

5.5 - Rf supply Voltage – V_{rf} - מתח ספק הכח של תדר הרדיו נע בגבולות בין 4.5 וולט מינימום ל 5.5 וולט מקסימום.

AF supply Voltage – V_{af} - מתח ספק הכח של תדר השמע נמצא באותם גבולות של ספק התדר הגבוה.

Supply Current - I_s - זרם ספק הוא הזרם שנלקח מספק הכוח הוא עד 3 מילי אמפר.

Working Frequency - F_w - תדר עבודה בין 299 מגה הרץ ל 459 מגה הרץ,

Tuning Tolerance - טעות כיוול של עד +/- 0/5 Mhz .

Band Width - B_w – רוחב סרט (בין נקודות -3dB) הוא מקסימום +/- 2 Mhz .

Max Data Rate - קצב נתונים מקסימלי 2 קילו הרץ .

RF Sensitivity (100% AM) - רגישות קליטה לאות ה RF המאופנן 100% הוא מינימום של -
100 dBm .

Level of Emitted Spectrum - רמת פליטת הספקטרום המקסימאלית -65dBm

Low Level Output voltage – Vol – מתח היציאה במצב של '0' הוא מקסימום 0.6 וולט.

High level Output voltage - Voh - מתח היציאה המינימאלי במצב של '1' הוא 3.6 וולט.

Operating Temperature Range - Top - תחום טמפרטורת פעולה מ -25 ועד +80 מעלות
צלסיוס.