



Nahum Natan Technology Solutions (2011) Ltd.





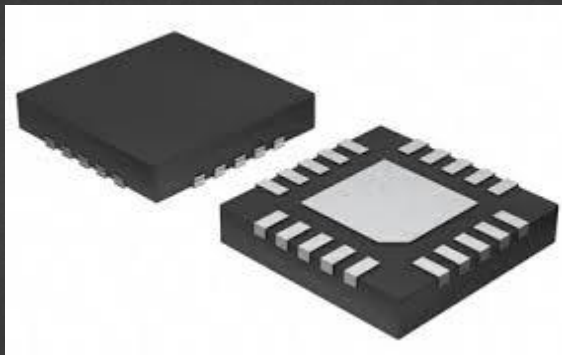
QFN LGA LLP DESIGN PARAMETERS





סוגי רכיבים

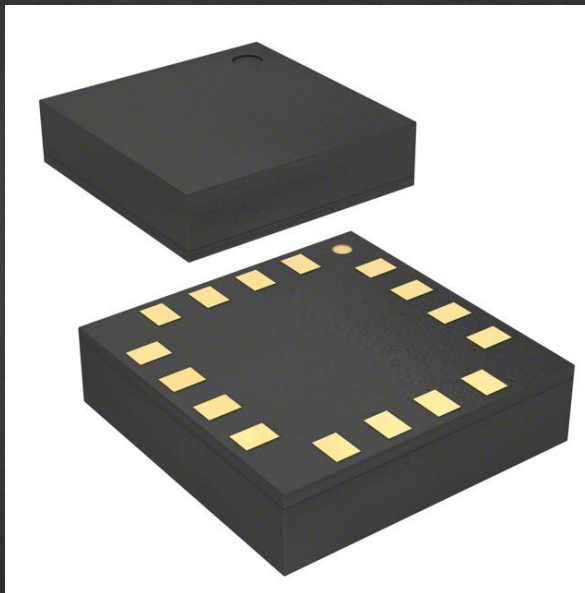
QFN - רכיב עם פד מרכזי פדים בהיקף כאשר הפדים ממשיכים "לטפס" על דופן הרכיב.





סוגי רכיבים

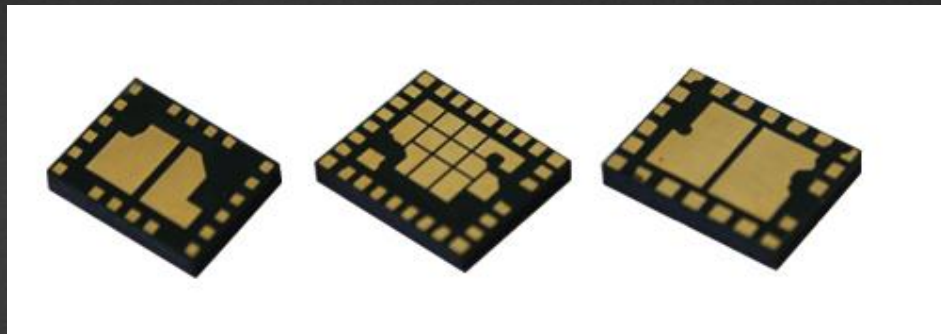
LGA – רכיב דומה ל-QFN ללא פד מרכזי כאשר הפדים נמצאים רק בתחתית ואינם "מטפסים" על הדפן.





סוגי רכיבים

LGA - עם מספר פדים מרכזיים כאשר הפדים נמצאים רק בתחתית.





סוגי רכיבים

LLP - LGA עם מטריצת פדים או "BGA" לא כדוריות.



תאור טכנולוגית הרכיבים וסיבות לכשלים

1. רכיבי QFN או LGA , LLP הנם רכיבים קטנים דקים וקלים יחסית

שמבוססים בדרך כלל פדים פריפריאליים ופד מרכזי.

*לעיתים הפד המרכזי חסר, לעיתים יש מספר פדים מרכזיים ובמקרים

אחרים קיימת מטריצה של פדים (מלאה או חלקית)

2. בנוסף הרכיבים הנם בדרך כלל במרווח מרכזים של 500 או 400 מיקרון.

* קיימים רכיבים במרכזי מרווחים אחרים _1.27, 1, 0.65 מ"מ וכו'.



כשלים 1

1. שילוב של כל הפרמטרים עלול לייצר כשלים פוטנציאליים שנובעים מכמה סיבות :

1.1 איכות התכנון והגדרת פדים - FOOT PRINT (בדרך כלל מהווה מרכיב מרכזי בכשלים

- קיימת נטייה לתכנן פדים ארוכים שגורמים להתרוממות הרכיב ולנתקים.

- פדים רחבים מדי גורמים לקצרים לדוגמא פד ברוחב גדול מ- 12 ויותר במרווח

מרכזים בן 0.5 מ"מ.

1.2 שיטת פיזור הספק באמצעות קדחים והגדרת הקדחים - THERMAL VIA

באופן שהם פתוחים או סתומים יכולה לתרום גם היא לאיכות ואו לכשלים.

1.3 פדים היקפיים במשטחי אדמה יכולים לגרום לנתקים עקב תכנון לא תקין של מסכת ההלחמה

- יתכן מצב בו פד במשטח האדמה יהיה בשטח גדול ב- % 40-50 לעומת פד רגיל



כשלים 2

1.3 גימור המעגל - מאחר ולרכיב אין רגליים קפיציות בדומה לרכיבי QFP ואין לו כדוריות

בדומה לרכיבי BGA, התנהגות הרכיב בשלב ה- REFLOW שונה מהרכיבים האחרים –

הרכיב כמעט איננו "שוחה" כשמשחת הלחמה מותכת – לא קיימת תופעה של

SELF ALIGNMENT מלא, שתורמת רבות לדיוק ואיכות ההשמה וההלחמה. לכן איכות

הגימור – גימור כימי כגון זהב מסוג IMMERSION או כסף שהוא שטוח מסייעת לתהליך

ולקבלת איכות הלחמה להבדיל מגימור מסוג HASL שאיננו אחיד.

* עובי זהב כולל ניקל הנו כ- 3 מיקרון

* עובי כסף כ- 0.3-0.4 מיקרון

* עובי גימור מסוג HASL יכול לנוע במקרים קיצוניים בין 2-30 מיקרון.



כשלים 3

4. איכות ההדפסה - תכנון הקטנת מסכה הן לפדים בהיקף והן לפד המרכזי

ודיוק ההדפסה תורמים גם הם לאיכות ההלחמה והקטנת הקצרים וחללי

האוויר בפד המרכזי **VOIDS** - ראה פרק נפרד .

5. שיטת ההלחמה - תנור REFLOW רגיל לעומת תנור אדים - VAPOR PHASE

(טכנולוגיה ישנה שעברה שיפורים דרמטיים) - תנור אדים יכול לשפר

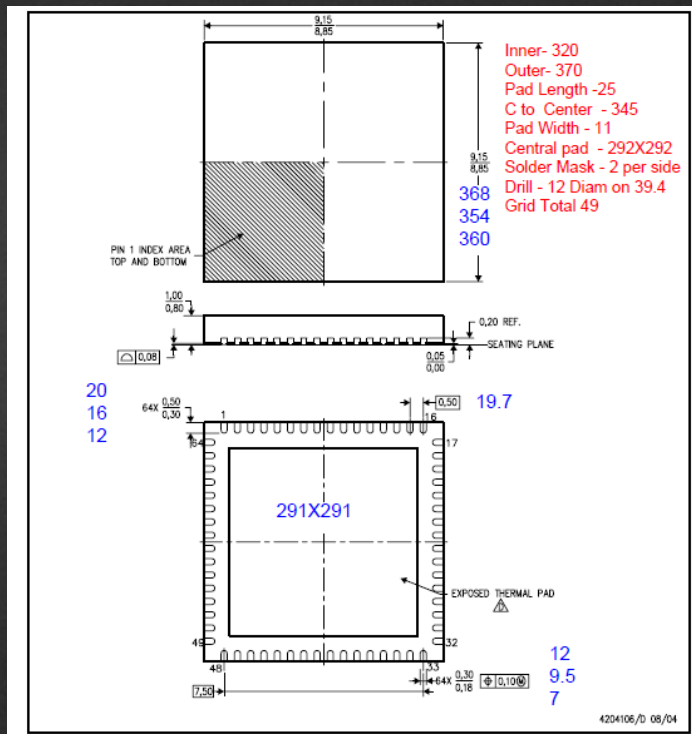
משמעותית את תוצאות ההלחמה בעקר בהקטנת גודל ואו אחוז חללי האוויר

בפד המרכזי (VOIDS)



תכנון פדים לרכיב QFN עם פד מרכזי

QFN 64 על בסיס





שיטת חישוב פדים 1

חישוב על בסיס מידות נומינליות

1. מידה חיצונית של פדים - Outer גודל גוף נומינלי + $5-8 \times 2$

* 8 מיל לרכיבים גדולים 5 מיל לרכיבים קטנים

$$\text{Outer} = 354 + 8 + 8 = 370$$

2. מידה פנימית של פדים - Inner גודל גוף נומינלי פחות $2 \times \text{Nominal Pad length}$ פחות 2

* אורך פד לפי פד נומינלי על גוף רכיב

$$\text{Inner} = 354 - 16 \times 2 - 2 = 320$$



שיטת חישוב פדים 2

$$L = (\text{Outer} - \text{Inner})/2 - \text{פד אורך פד}$$

$$L = (370 - 320)/2 = 25$$

$$\text{Inner} + L = \text{Center to Center} - \text{מרחק בין מרכזים}$$

$$\text{Center to Center} = 320 + 25 = 345$$



שיטת חישוב פדים 3

5. רוחב פד - W בהתאם למרווח מרכזים - Pitch

* מתאים לרוב סוגי המארזים.

Pitch - mm	Standard Pad Width	Minimum Pad Width	Solder Mask – clearance per side
0.8(31.5)	18	16	2
0.65(25.6)	14	12	2
0.5(19.7)	11	9-10	2
0.4(15.7)	9	8	Open Window



שיטת חישוב פדים 4

7. פד מרכזי - יוגדר כגודל הפד על הרכיב +2-4 מיל

* מותנה במרווח מינימום בן 10 מיל בין פדים ההיקפיים – Inner

לפד המרכזי (במקרים קיצוניים ניתן לרדת ל- 8 מיל)

** יש להשתדל ליישם את המידות המקסימליות של הפד המרכזי על גבי

הרכיב אך גם שימוש בפד קטן יותר איננו מהווה בעיה מיוחדת.



שיטת חישוב פדים 5

8. מסכת הלחמה- SOLDER MASK -שיחרור 2 מיל לצד .

* מותנה ביכולות היצרן

** המינימום המקובל על ידי יצרנים מיוחדים הנו 1.8 לצד.

** קיימים יצרנים שמסוגלים לייצר גם שחרור של 1 מיל לצד .



שיטת חישוב פדים 6

9. קדחי מעבר תרמיים

9.1 מיקום על מטריצה ריבועית במרווח מרכזים של 0.7-1.3 מ"מ

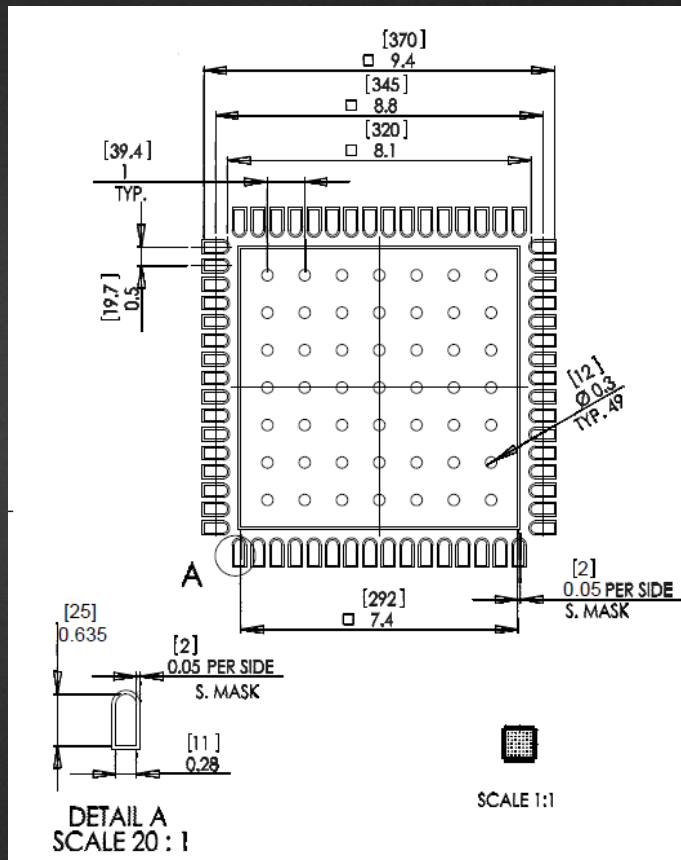
אפשרי גם מטריצת **STAGGERED** .

9.2 קוטר קדח 8-12 מיל

9.3 מומלץ ליישם סתימת חורים - **FILLING AND CAPPING** .



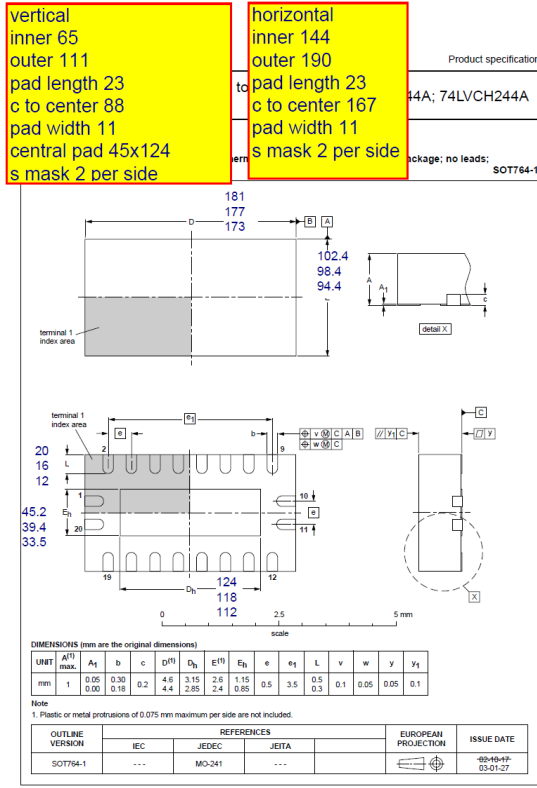
10. שרטוט ל-QFN 64 בהמשך





מלבני QFN

11. במקרים של רכיב מלבני – יש ליישם את אותם החוקים- ראה דוגמא





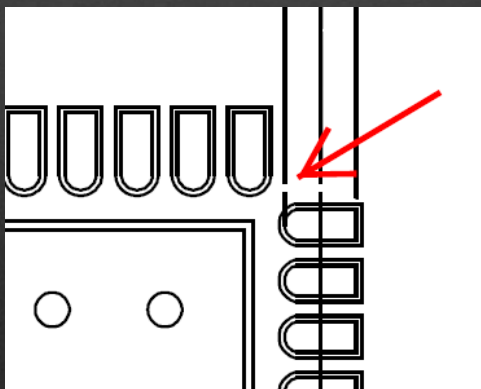
דגשים 1

1. מסכת הלחמה לפדים במשטחי אדמה תוגדר עלי ידי הפד ולא על ידי מסכת ההלחמה , לדוגמא במקרה של פד 11X25 , מסכת ההלחמה הרגילה תהיה בממדים של 15X29 , אך אם הפד ממוקם בתוך משטח היא תהייה בממדים של 11X25.
2. אין ל"היכנס" לפד הלחמה של רכיב QFN עם מוליך רחב מהפד .
3. יש להקפיד אל איזון תרמי של הרכיב .
4. בתכנון חורי מעבר תרמיים יש להקפיד על מיקום הקדחים במטריצה כאמור בסעיף 8 .



דגשים 2

5. אין לסתום חורים – PLUG באמצעות **SOLDER MASK** בצד הרחוק של המעגל הנ"ל מייצר חללי אוויר גדולים.
6. הגדרת פדים יכולה להיות כמלבן מלא או מלבן אובלי בשני צדיו או רק בצד הפנימי.
7. יש להקפיד על מרחק 10 מיל (8 מינימום) בין 2 פדים סמוכים לפינת רכיב .





דגשים 3

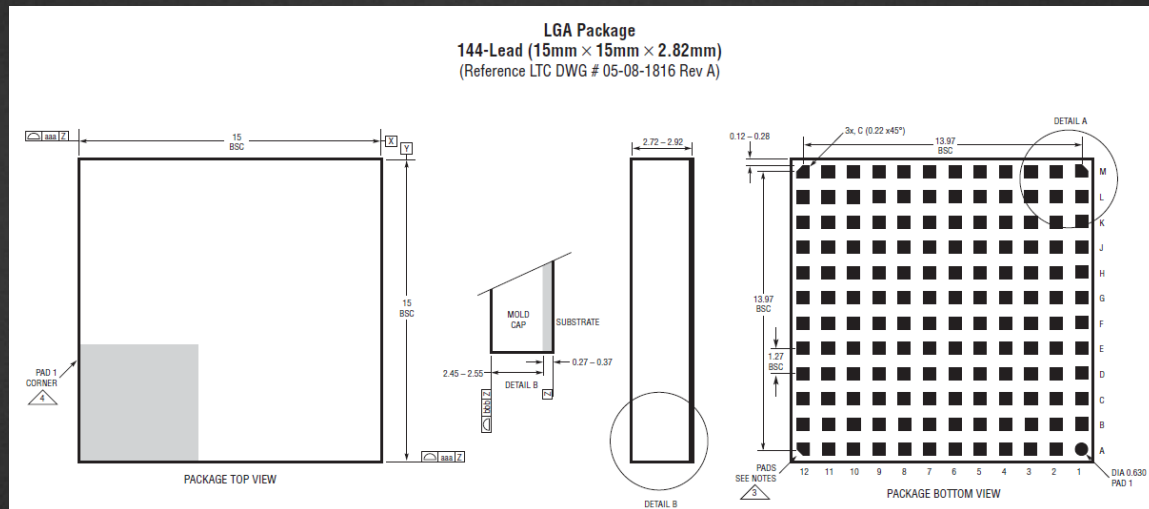
8. במקרים בהם יש על הרכיב יותר מפד מרכזי אחד יש לחשב את גודל הפד על המעגל כגודל הפד על הרכיב. במידה והמרחק בין הפדים קטן מ- 8 מ"ל יש להקטין את ממדי הפדים בהתאם ובאופן סימטרי.



תכנון פדים לרכיב LGA

(עם או בלי פד מרכזי - דוגמא LGA 144)

1. תכנון הפדים יהיה חופף לגודל הפדים על גבי הרכיב – 25X25

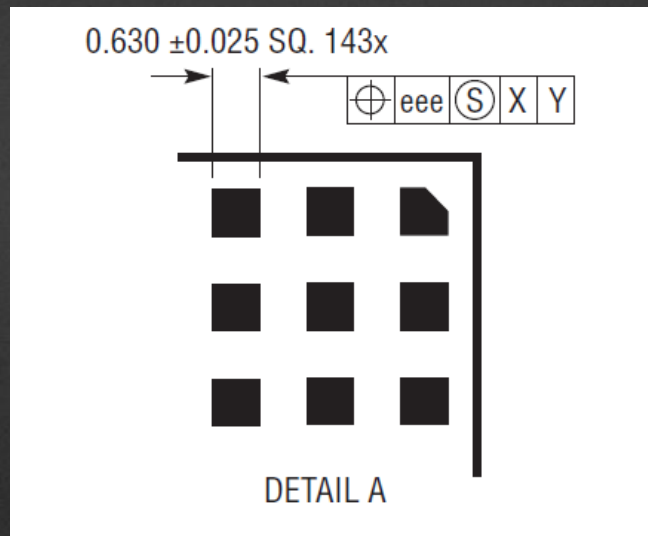




תכנון פדים לרכיב LGA - 2

2. יש להקפיד שבמידה והפד ממוקם במשטח הלחמה מסכת ההלחמה

תוגדר כגודל הפד- **25X25 –DSMP**





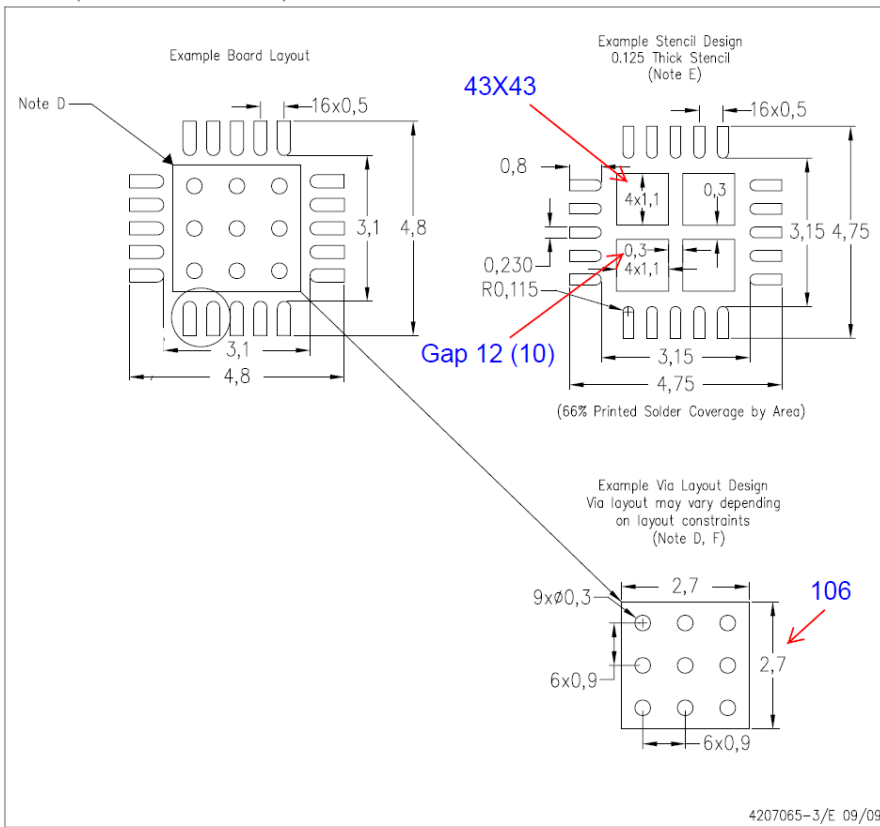
תכנון מסכת הלחמה

1. פרק זה בא להסביר את שיטת התכנון של מסכת הלחמה כדי שניתן יהיה לבדוק את תכנון המסכה שמבוצעת על ידי קבלן המשנה להרכבות.
* מומלץ להשאיר את התכנון לקבלן המשנה להרכבות .
2. גודל פתח לפד הלחמה יהיה קטן ברוחב ב- 10 % או 1 מיל (מה שקטן יותר)
3. הפד המרכזי יחולק לפתחים ריבועיים/מלבניים באופן ששטח הריבועיים יהווה כ- 58-65 % משטח הפד המרכזי.
4. המרחק בין הפתחים יהיה 10-12 מיל (9 מיל במקרים מיוחדים)
5. מרחק ריבועיים לקצה הפד לא יקטן מ- 3 מיל (2.5 מיל במקרים מיוחדים)



תכנון מסכת הלחמה 2 -

RTJ (S-PWQFN-N20)



4207065-3/E 09/09



Contact

Tel: 972-3-6486502

Fax: 972-3-6492957

Email: nahum@n-es.co.il

English Site: www.technology-solutions.co.il

Hebrew Site: www.n-es.co.il