

ניסוי 47 Jitter Timing - דוח הכנה חלק א'

מגשים:

כריסטיאן שקור, 208157826, christian.s@campus.technion.ac.il

לארין עטאללה, 208653543, lareine.at@campus.technion.ac.il

1. מצאו את הקשר המתמטי בין סוגי מדידות ה jitter השונות, ובין השונות של כל אחת מהם: בהינתן 3 מדידות של זמני עליה, נסמנם T_1 , T_2 , T_3 משתנים אקראיים גאוסיים עם תוחלת 0 ושונות כלשהיא נסמנה v .

A- Period Jitter:

$$jitter = T_2 - T_1$$

$$E[jitter] = E[T_2] - E[T_1] = 0$$

$$Var[jitter] = Var[T_2] + Var[T_1] = 2v^2$$

B- Cycle-Cycle jitter:

$$jitter = (T_3 - T_2) - (T_2 - T_1) = T_3 - 2T_2 + T_1$$

$$E[jitter] = E[T_3] - 2E[T_2] + E[T_1] = 0$$

$$Var[jitter] = Var[T_3] + 2Var[T_2] + Var[T_1] = 4v^2$$

C- Time interval jitter:

$$jitter = T_1 - Const$$

$$E[jitter] = E[T_1] - 0 = 0$$

$$Var[jitter] = Var[T_1] + 0 = v^2$$

2. נתון אות שעון בתדר של 1GHZ עם זמן עליה שווה לזמן ירידה שווה ל 100 פיקו שניות. בהנתן שאמפליטודת האות שווה ל 1V ובמערכת רעש מתח בעל אמפליטודה של 100mV כמה jitter ייווצר על אות השעון? כיצד ישתנה ה jitter אם נקטין את אמפליטודת השעון ל 5V.0? אילו מהאותות רגיש יותר לרעש? כיצד ניתן לטפל בבעיה זו?

נחשב את ה-JITTER שנוצר על אות השעון על ידי

$dt = (dV/Amp) * risetime = 100m * 100p = 10ps$
האמפליטודה לשינוי במתח הינו קשר הפוך שלומר אם נקטין את האמפליטודה נקבל הרעה ב-JITTER וההפך, כלומר אם נרעיש קצת עם קו מתח עם אמפליטודה גדולה ה-JITTER יהיה זניח ואם נרעיש קצת על קו מתח עם אמפליטודה קטנה הרעש יהיה משמעותי ונקבל JITTER שאינו זניח, האות עם האמפליטודה 0.5V רגיש יותר לרעש, ניתן לתקן בעיה זו על ידי חיזוק רשת האספקה כך שיהיה מספיק זרם הנכנס למעגל וכתוצאה לא תהיה ירידת מתח של 100m, אופציה שניה להעלות את המתח.

3. תוכנן כרטיס עם 6 מקורות שעון של 1GHZ עם זמן עליה שווה לזמן ירידה שווה ל 100 פיקו שניות ואמפליטודה של 1V. המקורות מוזנים מאספקה בעלת השראות של 1nH וצורכים כל אחד 10mA

מה רעש ה SSO המכסימלי שיכול להיגרם ? כמה jitter יגרום רעש ה SSO ? האם במערכת עם דוגם אידיאלי נקבל שגיאה?

רעש SSO מקסימלי מתקבל כאשר ששת המקורות מתמתגים יחד באותו הרגע ונקבל ירידת מתח של: $dV = 6 * L(di/dt) = 6 * 10m * 1n = 60pV$
JITTER יהיה $dt = (dV/Amp) * risetime = 60p * 100p = 6 * 10^{-21}[sec]$ ונקבל שגיאה במערכת עם דוגם אידיאלי עקב הזזה באות השעון.

4. נוסף לכרטיס מעגל שעון נוסף בעל נתונים זהים אבל מוזז יחסית לשאר השעונים בפאזה כלשהי. האם החמרנו את בעיית ה SSO ? איזה בעיה אחרת עלולה להיווצר ? עבור תזוזה של איזה פאזה הבעיה תהיה הקשה ביותר?

לא החמרנו את בעיית ה-SO כי לא הוספנו רכיב שמתמתג בו זמנית עם שאר השעונים אבל הוספנו בעות נוספות כמו בעיות POWER NOISE, ISI, CROSS TALK, הפאזה עברה הבעיה תהיה מירבית היינה פאזה של 90 מעלות שבו 6 שעונים מתמתגים למטה בו זמנית והשעון הנוסף מתמג למעלה גם באותו הזמן או בקוטביות הפוכה.