

Metalické vedení

Pomůcky:

osciloskop, zdroj

Úkoly:

1. Základní nastavení osciloskopu
2. Měření a Zoom
3. Využití funkce hold-off
4. Spouštění šířkou pulsu
5. Měření signálu pulsu
6. Měření zpoždění
7. Spouštění runt pulsem
8. Spouštění délkou hrany pulsu

Vypracování:

1. Základní nastavení osciloskopu

Na osciloskop jsme připojili signál č. 1 a pomocí funkce autoset jsme si uzpůsobili zobrazovaná data a poté jsme pomocí funkce scale zobrazili signál, aby odpovídal našim potřebám.

2. Měření a Zoom

Následně se měly prošetřit základní parametry signálu – V_{pp} , perioda, frekvence, $U_{stř}$, U_{RMS} . A v režimu Single změřit rychlost náběžné a spádové hrany pulsu.

Zapojený přístroj k signálu č. 1 nám naměřil tato data:

$$T = 512\mu s, \quad f = 1.953kHz, \quad U_s = 2.3V, \quad U_{pp} = 3.35V$$

Rychlost náběžné hrany byla $2.22ns$ sestupné pak $1.85ns$.

3. Využití funkce hold-off

Na osciloskop jsme připojili signál č. 3 a využili jsme interní spouštěče hold-off zabudovaném v osciloskopu. Funkce hold-off funguje tak, že na určitý zadaný čas ignoruje počáteční podmínky. Jinak řečeno – nesnaží se za každou cenu obnovovat obraz co nejdříve, ale čeká po dobu zadaného hold-off času. Pokud se nastavený hold-off čas blíží periodě, tak se na obrazovce signál synchronizuje.

Naš hold-off čas vyšel jako $3.6ms$.

4. Spouštění šířkou pulsu

Zasynchronizovali jsme signál č.3 za pomoci spouštění od minimální šířky pulsu. Hodnotu jsme nastavili podle minimální délky hrany. Nejdelší signál trval $964\mu s$. Glitch, který jsme měli spozorovat ve čtvrtém pulsu logické 1 jsme skutečně našli, když jsme trigger nastavili na maximální délku hrany $1.21\mu s$.

5. Měřené šířky pulsu

Glitch jsme změřili pomocí funkce cursor a zjistili jsme, že glitch trval $1\mu s$. Takového glitche mohou vznikat naprosto přirozeně vlivem rušení nebo záření z okolí. Pokud se však glitch vyskytuje pravidelně, tak je dost možné že chyba mohla nastat přímo v hardwaru.

6. Měření zpoždění

Na vstupy osciloskopu jsme přivedly vstupy č. 5 a č. 6, osciloskop jsme pomocí funkce autoset zasynchronizovali. Následně jsme pomocí automatického měření změřili zpoždění mezi náběžnými a sestupnými hranami signálů. *delta vzestupných stran: $256\mu s$, delta sestupných stran: $768\mu s$*

7. Spouštění runt pulsem

Signál č. 8, simulující nižší napěťové úrovně pro logickou 1, jsme připojili k osciloskopu a nastavili osciloskop tak, aby se spouštěl od výskytu tohoto pulsu.

Napětí tohoto nižšího pulsu jsme naměřili $1.96V$, normální logická 1 má hodnotu $3.32V$. Nejpravděpodobněji takováto kolize vznikla díky dvěma budičům vyvolávající opačné hodnoty.

8. Spouštění délkou hrany pulsu

Signál č. 9 obsahuje puls s delšími hranami, než mají ostatní pulsy. Nastavili jsme tedy osciloskop tak, aby spouštěl od výskytu tohoto pulsu a poté pomocí funkce automatického měření změřili rychlost náběžné a sestupné hrany standardního i degradovaného pulsu. Naměřené hodnoty nám vyšly:

Vzestupná standardní: $3.854ns$, Sestupná standardní: $3.176ns$

Vzestupná degradovaná $121ns$, Sestupná degradovaná: $85ns$

Závěr

Při tomto měření jsme se blíže seznámili s funkcemi osciloskopu a jeho využitím. Naučili jsme se měřit základní hodnoty a uzpůsobovat obraz tíženému výsledku. Osciloskop je užitečný, pokud potřebujeme analyzovat elektrický signál a v případě potřeby detekovat různé chyby, které by v rámci přenosu mohli vzniknout, a vysvětlit tak některé chyby.