Mérési Jegyzőkönyv

|  |  |
| --- | --- |
| A mérés tárgya: | Logikai áramkörök vizsgálata (9. mérés) |
| **A mérés időpontja:** | <év>. <hónap>. <nap> |
| **A mérést végzik:** | <hallgató neve> <hallgató neve>  |
| **Mérőcsoport** | <kurzus>, <csoport száma> |
| **A mérést vezeti:** | <mérésvezető neve> |

Felhasznált eszközök

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Digitális multiméter (3½ digit) | Agilent 34401A |  |
| Tápegység | Agilent E3630 |  |
| Oszcilloszkóp | Agilent 54622A |  |
| Függvénygenerátor | Agilent 332220A |  |
| Tesztpanel | VIK– 07 |  |

Mérési feladatok

1. Különböző digitális áramkörcsaládok inverter transzfer karakterisztikáinak
felvétele
	1. Helyezze üzembe a tesztpanelt! A mérési elrendezés vázlata a 9–12. ábrán látható.



9–12. ábra: Az 1. feladat mérési elrendezése

* 1. Helyezze be a tesztpanel "Invertersor" részébe az oktató által odaadott TTL inverter IC-k egyikét! Állítson be 0 V alacsony szintű 5 V magas szintű (2.5 VDC 2.5 V amplitúdó) kb. 350 Hz es háromszögjelet a függvénygenerátoron! 50 Ω‑os lezárás esetén a jelgenerátor kimeneti beállításait ennek megfelelően tegye meg! A jelszinteket ellenőrizze az oszcilloszkóppal is, mert nem megfelelő impedanciájú lezárás esetén más jelszintek kerülhetnek a kimenetre, mint amit várunk! A helyes jelszintű jelet kapcsolja a bemenetre! Az oszcilloszkóp segítségével vegye fel az első inverter kivezetését és a függvénygenerátor kimenetét használva az inverter transzfer karakterisztikáját XY üzemmódban! A kimenetre ne kapcsoljon terhelést!

<mérési tapasztalatok>

* 1. Ezután kösse rá az első inverter kimenetére a "10 kapu terhelés" feliratú terhelések egyikét! Mit tapasztalt a transzfer karakterisztikában?

<mérési tapasztalatok>

* 1. Végezze el a vizsgálatot minden odaadott IC-re 10 kapu terhelés esetén! Állapítsa meg az egyes IC-k komparálási feszültségét, a LOW és HIGH szinteket! Milyen különbségeket tapasztalt?

<mérési tapasztalatok>

Mérési eredmények:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| IC típus | komparálási feszültség | UL | UH |
| típus 1 |  |  |  |
| típus 2 |  |  |  |
| típus 3 |  |  |  |
| típus 4 |  |  |  |

1. IC-k teljesítményfelvételének vizsgá­lata a bemenő frekvencia függvényében
	1. A függvénygenerátoron állítson be négyszög jelet (0 V alacsony szint, 5 V magas szint, tehát 2.5 VDC és 2.5 V amplitúdó)! Ismét ellenőrizze oszcilloszkóppal a jelszintet! A bemenő jel frekvenciájának függvényében 100 Hz – 1 MHz tartományban vizsgálja meg az áramfelvételt (mérési elrendezés a 9–13. ábrán látható)! A méréshez ne használja a 10 kapus terhelést!



9–13. ábra: A 2. mérési feladat elrendezése

Mérési eredmények (2-szer kattintva az ábrára szerkeszthetőek a diagramban látható értékek):

A panel alapfogyasztása:

TTL IC-k:

CMOS IC-k:

* 1. Mi jellemző a TTL típusok áramfelvételére? Milyen különbség van a különböző TTL típusok között?

<mérési tapasztalatok>

* 1. Mi jellemző a CMOS típusok áramfelvételére?

<mérési tapasztalatok>

1. Digitális IC-k késleltetésének vizsgálata
	1. A 6. inverter kimenetét fogjuk vizsgálni oszcilloszkóppal, normál üzemmódban (mérési elrendezés a 9–14. ábrán). A bemenetre kapcsoljon négyszögjelet (0 V alacsony szint, 5 V magas szint, oszcilloszkóppal ellenőrizve)! A négyszögjel frekvenciája kb. 100 kHz legyen. A bemeneti és a kimeneti jelet oszcilloszkópon egymásra rajzolva határozza meg 1 inverter átlagos késleltetését, a le- és felfutási időket!
		1. Végezze el a mérést az odaadott IC típusokra! Hasonlítsa össze a kapott értékeket! Mit tapasztalt?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IC típus | L-H késleltetés | H-L késleltetés |
| típus 1 |  |  |
| típus 2 |  |  |
| típus 3 |  |  |
| típus 4 |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IC típus | Lefutási idő | Felfutási idő |
| típus 1 |  |  |
| típus 2 |  |  |
| típus 3 |  |  |
| típus 4 |  |  |

<mérési tapasztalatok>

* + 1. Végezze el a mérést az egyes IC típusokra úgy is, hogy az 1. inverterre kapacitív terhelést (kb. 1nF) kapcsol! Mit tapasztalt?

A táblázat a teljes késleltetést tartalmazza továbbá zárójelben az egy inverterre visszaszámolt értéket.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IC típus | L-H késleltetés | H-L késleltetés |
| típus 1 |  |  |
| típus 2 |  |  |
| típus 3 |  |  |
| típus 4 |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IC típus | Lefutási idő | Felfutási idő |
| típus 1 |  |  |
| típus 2 |  |  |
| típus 3 |  |  |
| típus 4 |  |  |

<mérési tapasztalatok>

1. Flip-flop vizsgálata (SN7474)
	1. Helyezze az IC-t a flip-flop feliratú foglalatba! Az IC adatlapja alapján döntse el, hogy melyik kivezetés melyik lábat jelenti!
	2. A panelon levő impulzusadó áramkörök segítségével tervezzen meg egy mérési elrendezést és ennek segítségével határozza meg az áramkör setup- és hold időzítéseit, valamint a propagation delay-t! (Ne felejtse ki a mérési elrendezésből a szabványos 10 kapu terhelést)!

<mérési tapasztalatok>

Kiegészítő mérési feladatok

1. IC-k teljesítményfelvételének vizsgálata a bemenő frekvencia függvényében (kiegészítés a 2. feladathoz)
	1. Nézze meg a teljesítményfelvételt kapacitív terhelés mellett is! Mit tapasztalt? A méréshez a panelen található 1nF-os kondenzátor használható. A mérést ne végezzük 500kHz felett, mert ott a kapacitás hatása teljesen tönkreteszi a jelet.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IC típus | 100 Hz | 1 kHz | 10 kHz | 100 kHz | 500 KHz |
| SN7404N |  |  |  |  |  |
| MM74HC04 |  |  |  |  |  |

<mérési tapasztalatok>

* 1. CMOS IC-k esetén vizsgálja meg adott frekvencián az IC-k fogyasztásának feszültségfüggését!

 (A CMOS IC-ket nem kell feltétlenül 5 V-ról üzemeltetni, működnek más feszültségeken is. Régebben például 15 V-ról hajtott CMOS inverterek be- és kimenetét összekötötték egy ellenálláson keresztül és ezt a kapcsolást egyszerű erősítőként tudták használni.) A tápfeszültség értékének megváltoztatása előtt előbb csökkentse le a bemenő jel értékét adott frekvencián a beállítandó tápfeszültség szintjére, majd ezután csökkentse le a tápfeszültséget is! (Erre azért van szükség, mert ha a bemeneten a tápfeszültségnél nagyobb feszültség van jelen, akkor a CMOS IC-ben kialakulhat az ún. latch-up jelenség és rossz esetben tönkre is mehet.) Mérje meg több tápfeszültségen is az áramfelvételt! (FIGYELEM: 5 V-nál nagyobb feszültséggel nem tud próbálkozni, mert a panelen működésbe lép a túlfeszültség-védelem és a tápegység leszabályoz).Milyen függvényt tud illeszteni a mért értékekre?

Ne felejtse el minden új tápfeszültség paraméternél külön lemérni a panel alapfogyasztását, mert az is változik.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| IC típus | 5V | 4.5V | 4V | 3.5V | 3V |
| MM74C04N |  |  |  |  |  |

<mérési tapasztalatok>