

Měření základních vlastností číslicových obvodů

Z měření vypracujte protokol. V protokolu uveďte všechny žádané grafy a odpovězte na otázky.

Společné vybavení: Integrovaný zdroj napětí 5 V, rám domino, sada kabelů.

Seznamte se se stavebnicí Domino.

1. Napěťové úrovně logické 0 a 1

Vybavení: Domino Selector, Multimetr.

1. Připojte Selector do rozvodného rámu (5 V na 5 V, GND na GND).
2. Zapněte vestavěný zdroj.
3. Ověřte funkci dílů – po zapojení napájecího napětí na modul domina (+5 a GND) by se měla rozsvítit zelená LED.
4. Vstup COM multimetru připojte na zdírku GND, vstup měření napětí připojte na výstup modulu selector a multimetr přepněte do měření stejnosměrného napětí.

Jaké jsou napěťové úrovně logické 0 (svítí zelená) a logické 1 (svítí červená)?

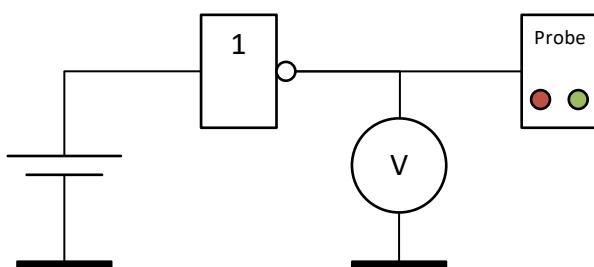
2. Pravdivostní tabulka invertoru 7404 a hradla NAND 7410

Vybavení: Domino selector, Domino invertor, Domino probe

1. Do rámu připojte moduly invertor 7404 a logic probe.
2. Zapište si pravdivostní tabulku invertoru
3. Nahraďte invertor 7404 modulem 7410 a zapište pravdivostní tabulku.

3. Přechodová charakteristika invertoru 7404.

Vybavení: Laboratorní zdroj, invertor, probe, multimetr



1. Regulovatelný laboratorní zdroj zapojte na vstup invertoru
2. Výstup invertoru zapojte do multimetru a do modulu probe.
3. Po malých krocích měřte napětí na laboratorním zdroji od 0 V do 5 V. Nepřekračujte 5 V.
4. Zaznamenávejte dvojice hodnot napětí na vstupu a výstupu invertoru.



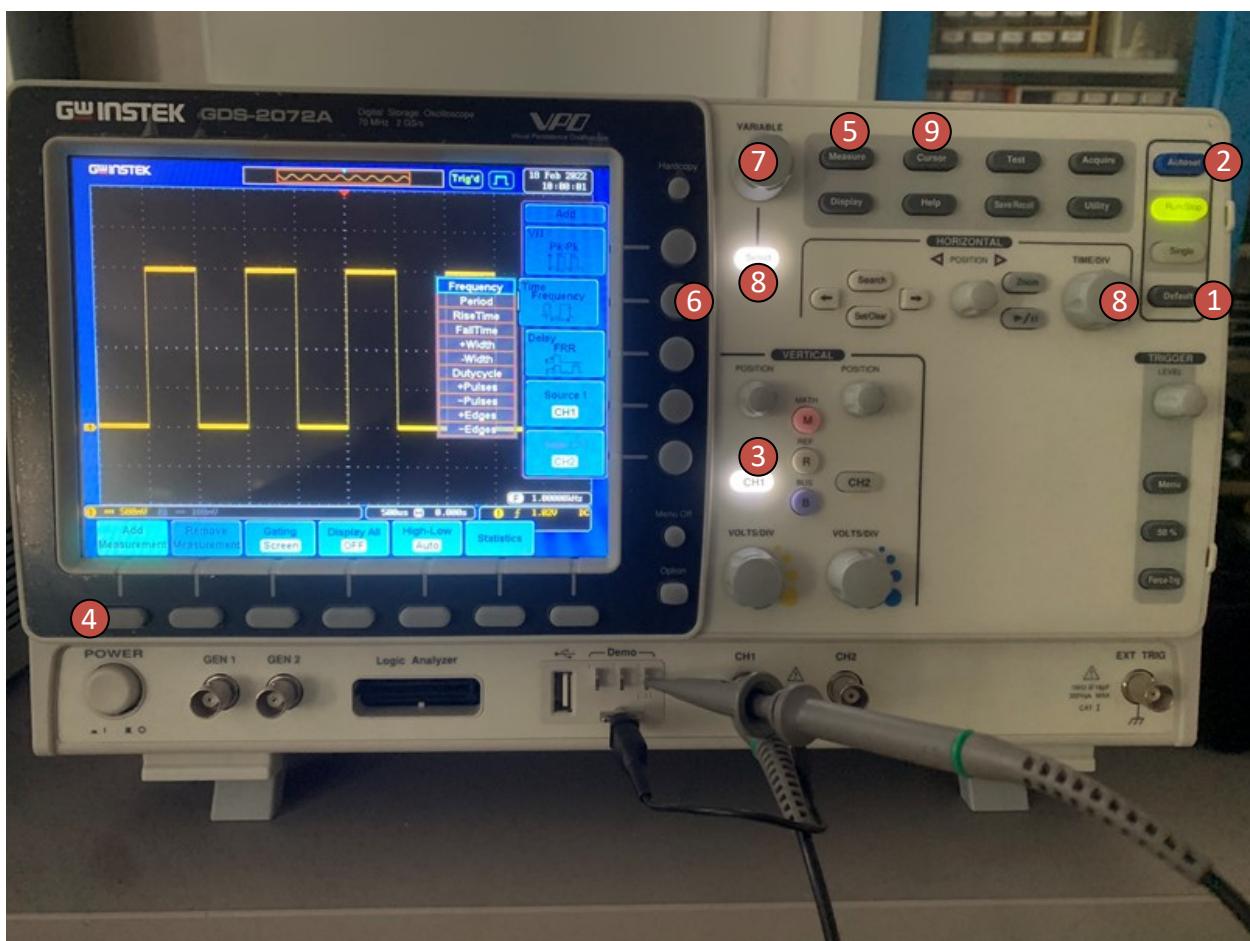
5. Oblast ve které modul probe neindikuje žádnou hodnotu proměřte důkladně.
6. Z měření sestavte graf.

Jaká je hranice napětí při kterém modul indikuje log. 1 a log. 0?

4. Charakteristika hodinového signálu

Vybavení: Osciloskop

1. Zapněte osciloskop, zem sondy připojte na společnou zem, signálovou část sondy na výstup 3, viz obr.
2. Stiskněte tlačítko default a následně autoset (na obr. tlačítka 1 a 2).
3. Stiskněte tlačítko CH1 (3) a tlačítkem 4 vyberte AC coupling.
4. V menu measure (stiskem 5) změřte napětí hodinového signálu a jeho periodu (obr. tlačítka 4, 6 až 8)
5. Změňte časovou základnu na nejnižší rozlišení (obr. 8) a prozkoumejte tvar náběžné hrany hodinového pulsu.
6. Z měření vytvořte graf a popište ho.



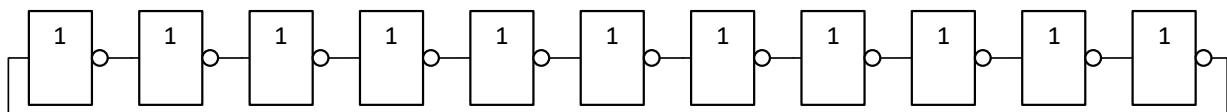
Jak se v časové oblasti hodinový signál chová?



5. Kruhové oscilátory

Vybavení: Osciloskop, Domino invertor

1. Zapojte jedenáct invertorů z obvodů 7404 dle schéma. Pro zapojení musíte využít modul sousedů.



2. Zem sondy osciloskopu připojte k zemi domina.
3. Na konec oscilátoru připojte přes kabel háček sondy.
4. Zakreslete průběh a změřte periodu výstupního signálu.

V protokolu odpovězte na otázky:

Zjistěte vztah pro výpočet frekvence kruhového oscilátoru složeného z invertorů se zpožděním τ . Ze vztahu vyjádřete τ a dosaďte frekvenci oscilátoru. Jaké je zpoždění na jednom hradlu?

V jakých parametrech se liší signál na výstupech jednotlivých hradel, např. mezi prvním, prostředním a posledním?

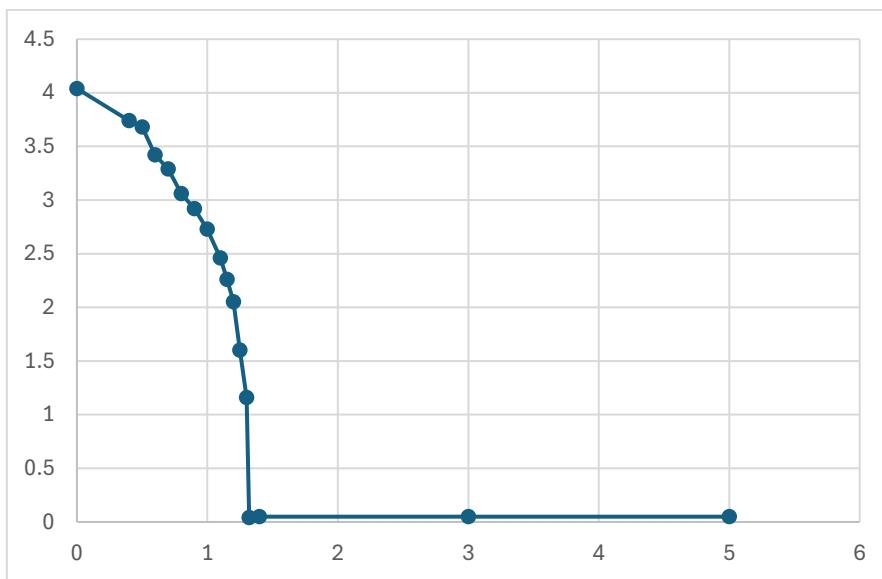
Najděte katalogový list použitého obvodu. Jakou výrobní technologií je vyroben?

6. Náležitosti protokolu z měření.

Protokol musí obsahovat:

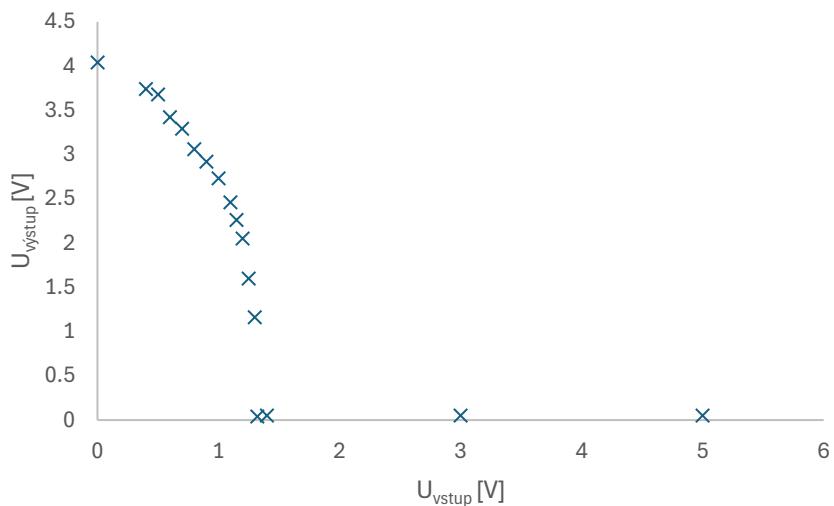
- Hlavíčku protokolu, název měření, datum a jména
- K dílčím úlohám:
 - Popis měření, schéma obvodu
 - Seznam měřících zařízení a pomůcek
 - Vztahy potřebné pro stanovení měřených hodnot (jsou-li třeba)
 - Přehledný tabulkový zápis naměřených hodnot včetně jednotek
- Grafy mají popsané osy s názvem měřené veličiny a jednotkou. Měření jsou diskrétní, zaznamenáváme měřené body. Závislosti můžeme prokládat křivkou, pouze za předpokladu, že rovnice křivky odpovídá vztahu závislosti. Příklad špatného a správného grafu je níže.





Obrázek 1: Příklad špatného grafu. Chybí název, popisky os, jednotky, měření bylo diskrétní, ale body jsou spojeny lomenou čarou.

Přechodová charakteristika TTL invertoru 7404



Obrázek 2: Příklad dobrého grafu

