**Laboratórium 1 – Logikai kapuk vizsgálata**

**Otthoni laborgyakorlat a Bosch-Hatvan kihelyezett képzés résztvevőinek**

**(Távoktatási anyag 2020)**

Olvasd el a mérés honlapján található leírásokat:

<http://www.mit.bme.hu/lab1_m9_2017tol>

Válaszold meg a következő kérdéseket írásban:

* Mit nevezünk transzfer karakterisztikának?
* Mire szolgálnak a TTL bemeneteken található vágódiódák?
* Mi a FAN OUT (terhelhetőség) definíciója?
* Mi egy logikai IC komparálási feszültsége?
* Hogyan definiáljuk egy TTL áramkör felfutási, lefutási, késleltetési idejét?

Töltsd le az LTSpice szimulációs programot! (a program ingyenes, és viszonylag kis méretű).

<https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>

A csatolt szimulációs fájlt nyisd meg.

A szimulációs fájlban egy TTL és egy CMOS inverter szimulációs környezete látható. Ismerd meg a kapcsolásokat, magyarázd el a működésüket.

# Statikus karakterisztika felvétele

A „jelgenerator” elnevezésű feszültséggenerátorra jobb gombbal kattintva állítsd be a következő paramétereket:



A szimulációs idő legyen a következő:

Simulate 🡪 Edit Simulation command 🡪 Transient: Stop time: 20m

A menüpont akkor működik, ha a szimulációt tartalmazó ablak az aktív és nem a hullámformákat tartalmazó ablak.

A szimulációt a Simulate🡪Run menüponttal vagy a  ikonra kattintva lehet elindítani. A menüpont akkor működik, ha a szimulációt tartalmazó ablak az aktív és nem a hullámformákat tartalmazó ablak.

Kattints az egérrel az Uin az Uout\_TTL és az Uout\_CMOS pontokra. Meg fognak jelenni az időfüggvények. Írd le, hogy milyen mérést végzünk, mi a gerjesztő jel választásának szempontja, és milyen a TTL és CMOS karakterisztikák jellegzetessége.

Elemezd és indokold a gerjesztő jel tulajdonságait!

Vizsgáld meg a karakterisztikákat XY módon a következő beállítások mellett: az eddigi időfüggvényeket meghagyva, az időtengelyre bal egérgombbal kattintva a „Quantity Plotted” mezőbe V(Uin) értéket írva a bemenő feszültség kerül az X tengelyre.

Állapítsd meg a tipikus paramétereket mind az időfüggvények mind az X-Y ábra alapján:

* Kimeneti logikai magas és alacsony szint
* Komparálási feszültség

# Dinamikus tulajdonságok mérése

A „jelgenerator” elnevezésű feszültséggenerátorra jobb gombbal kattintva állítsd be a következő paramétereket:



A szimulációs idő legyen a következő:

Simulate 🡪 Edit Simulation command 🡪 Transient: Stop time: 20u

A menüpont akkor működik, ha a szimulációt tartalmazó ablak az aktív és nem a hullámformákat tartalmazó ablak.

Indítsd el a szimulációt!

Kattints az egérrel az Uin az Uout\_TTL és az Uout\_CMOS pontokra. Meg fognak jelenni az időfüggvények. Írd le, hogy milyen mérést végzünk, mi a gerjesztő jel választásának szempontja, és milyen a TTL és CMOS karakterisztikák jellegzetessége.

Elemezd és indokold a gerjesztő jel tulajdonságait!

Állapítsd meg definíció szerint a tipikus paramétereket az időfüggvények alapján:

* low-to-high és high-to-low késleltetés,
* felfutási és lefutási idő.

Vizsgáld meg az áramfelvétel időfüggvénye (Az R\_TTL\_current és az R\_CMOS\_current ellenállások felé mozgatva az egeret egy árammérő lakatfogó jelenik meg. Így az ellenállásra kattintva kirajzolható az áram időfüggvénye.)

Elemezd a fenti hullámformákat szövegesen is.