



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0394
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_EM_2.16_měření zatěžovací charakteristiky obvodu MH 7400
Název školy	Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Hustopeče, Masarykovo nám. 1
Autor	Ing. Pavel Meňhart
Název	Měření na kombinačním logickém prvku
Téma hodiny	Měření zatěžovací charakteristiky obvodu MH 7400
Předmět	Elektrická měření
Ročník /y/	druhý
Datum tvorby	15.11.2012
Anotace	Žáci během jedné vyučovací hodiny s použitím voltmetrů a regulovatelných zdrojů napětí změří hodnoty napětí, ze kterých lze sestavit zatěžovací charakteristiku hradla MH7400
Očekávaný výstup	Žáci se naučí měřit zatěžovací charakteristiku hradla MH7400 a ověří tak měřením funkci hradla, sestaví graf, odečtou z něj mezní hodnoty a vypracují zprávu z měření
Druh učebního materiálu	Návod k praktickému měření

Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora

Název tematického celku: Měření na kombinačním logickém prvku

Úloha č.6: Měření zatěžovací charakteristiky obvodu MH 7400

Zadání:

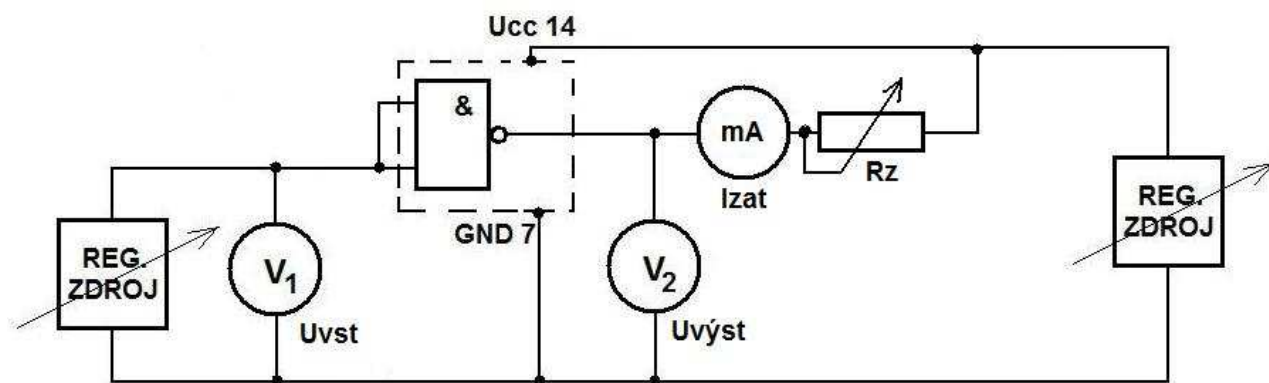
1. Změřte zatěžovací (výstupní) charakteristiku obvodu MH 7400 pro výstup v dolní úrovni $U_{VYST} = f(I_{ZAT})$.
2. Změřte zatěžovací (výstupní) charakteristiku obvodu MH 7400 pro výstup v horní úrovni $U_{VYST} = f(-I_{ZAT})$.
3. Z vynesných závislostí odečtěte hodnotu $U_{VYST} \text{ pro } (I_{ZAT(0)}) = 16mA$ a $U_{VYST} \text{ pro } (-I_{ZAT(1)}) = 0,4mA$.
4. Do protokolu uveďte mezní hodnoty, doporučené pracovní podmínky a statické parametry obvodu MH 7400 a porovnejte s dosaženými výsledky měření

Použité pomůcky:

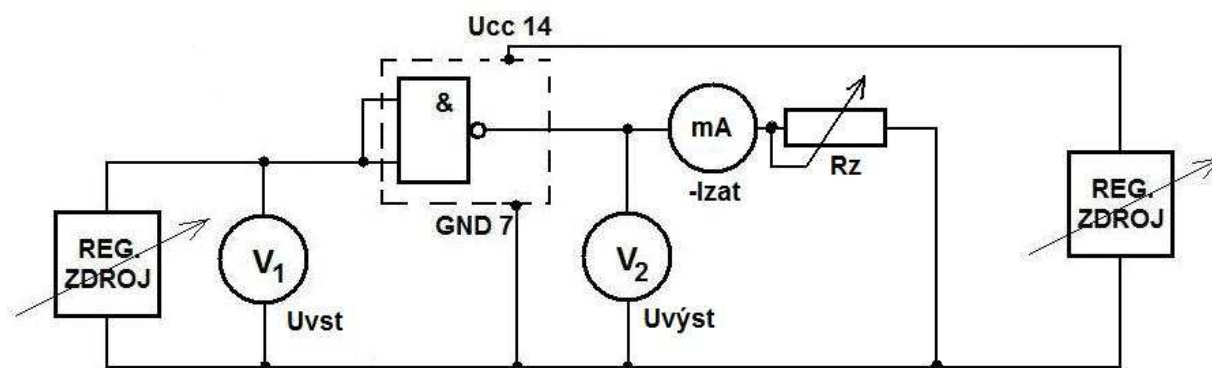
- 2x regulovatelný stejnosměrný zdroj napětí
- 2x voltmetr
- ampérmetr
- proměnná zátěž
- logický obvod MH7400

Schéma zapojení:

1)



2)



Rozbor:

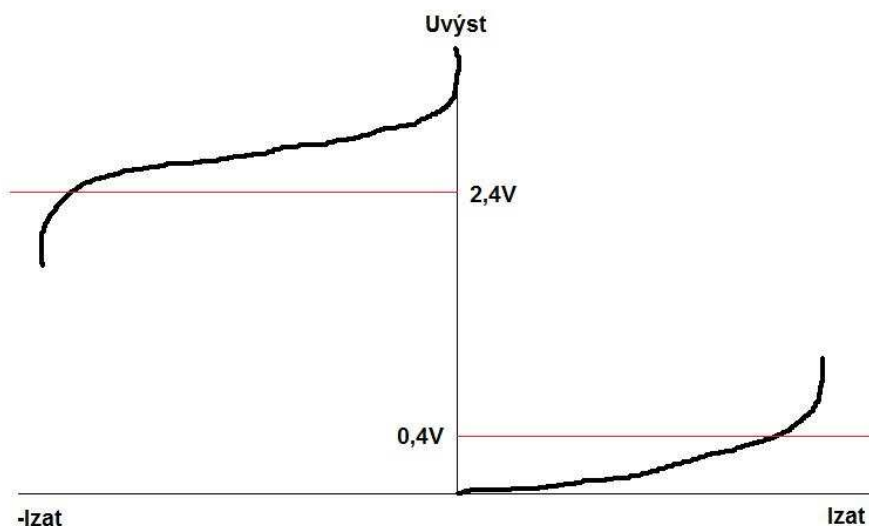
Obvod MH 7400 je jedním z nejjednodušších představitelů kombinačních logických obvodů. Obsahuje čtveřici dvouvstupých hradel NAND. Pokud je na jednom ze vstupů logická nula, je na výstupu obvodu logická jednička. Jedná se tedy o negovaný logický součin, jak ukazuje názorně tabulka:

B	A	$\overline{B \cdot A}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Uvažovaná zatěžovací (výstupní) charakteristika je závislost výstupního napětí na výstupním proudu (proudu zátěží). Lze ji měřit pro obvod v horní i dolní úrovni, tzn. pro stav logické jedničky nebo nuly na výstupu.

Lze tak zjistit, zda je hradlo schopno dodat požadovaný proud při změně zatížení bez toho, aby se výstupní napětí změnilo tak, že by už neodpovídalo hodnotě napětí udávané katalogem.

Napájecí napětí je 4,75V, což je největší přípustné napětí pro tento typ měření.



Postup měření:

1) Obvod zapojíme dle schématu 1. Nastavíme $U_{cc} = 4,75V$. Aby byl výstup v dolní úrovni, musíme na vstup přivést úroveň horní, tzn. že $U_{VST} = 2V$. Proměnným rezistorem R_z nastavujeme hodnoty I_{ZAT} v rozsahu od 0 do 50mA a odečítáme U_{VYST} . Kontrolujeme pouze, aby U_{VYST} nepřekročilo hodnotu 0,4V.

$t = \text{ } ^\circ C$ $U_{cc} = 4,75V$ Měř. výstup:3 $U_{VST} = 2V$

$I_{ZAT} [mA]$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$U_{VYST} [V]$											

2) Obvod zapojíme dle schématu 2. Na vstup přivedeme napětí $U_{VST} = 0,8V$ a U_{cc} nastavíme opět na 4,75V. Pomocí R_z nastavujeme hodnoty $-I_{ZAT}$ a odečítáme hodnoty U_{VYST} . U_{VYST} musí být větší než 2,4V, $-I_{ZAT}$ nastavujeme v rozsahu 0 až -12mA.

$t = \text{ } ^\circ C$ $U_{cc} = 4,75V$ Měř. výstup:3 $U_{VST} = 0,8V$

$-I_{ZAT} [mA]$	0	1	2	3	4	6	8	10	12
$U_{VYST} [V]$									

Závěr:

Popište průběh charakteristik v horní i dolní úrovni $U_{VYST} = f(-I_{ZAT})$ a $U_{VYST} = f(I_{ZAT})$. Z vynesných závislostí odečtete hodnotu $U_{VYST} \text{ pro } (I_{ZAT(0)}) = 16mA$ a $U_{VYST} \text{ pro } (-I_{ZAT(1)}) = 0,4mA$.

Naměřené hodnoty výstupních napětí a proudů porovnejte s katalogovými hodnotami.

Seznam informačních zdrojů:

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autora.

Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá vlastní díla autora (fotografie, videa) lze bezplatně dále používat i šířit při uvedení autorova jména.

