

Vilniaus universitetas

Fizikos fakultetas

Skaitmeninės elektronikos laboratorija

Laboratorinis darbas nr. 5

Universaliojo registro tyrimas

Užduotis

1. Iširti kaip kinta registro būsena informacijai slenkant „ratu“ į dešinę ir į kairę.
2. Išmatuoti generatoriaus impulsų bei impulsų registro išėjime frontų trukmes ir palyginti jas. Gauti oscilogramas iš kurių nustatyti kuri taktinio impulso vieta (frontai, viršūnė) pakeičia informaciją registro išėjimuose.
3. Iširti registro panaudojimo galimybes generuoti pseudo atsitiktinių skaičių seką.

Atliekant darbą reikia žinoti:

- registų paskirtį;
- lygiagrečiųjų, poslinkio ir universaliųjų registų galimas struktūrinės (logines) schemas;
- dvejetainio pseudo atsitiktinio kodo generatoriaus sudarymą ir veikimo principą, panaudojant poslinkio registrą.

Nurodymai ir patarimai

Dėmesio! Jei į maketo įėjimą prijungiama įtampa $U < 0$ V arba $U > 5,5$ V, įtaisas sugadinamas. Todėl įtaiso valdymui naudojamas generatoriaus TTL išėjimas.

Laboratorinis darbas atliekamas su 4 bitų universaliuoju registru. Maketą galima suskirstyti į dvi dalis – kairioji maketo pusė yra 4 bitų registras, dešnioji maketo pusė – registro valdymas. Geltoni šviestukai Q0...Q3 yra informacijos registre indikatoriai. Jei šviesos diodas šviečia, tai atitinkamo bito vertė yra loginis 1, jei nešviečia – 0. Žemiau registro busenos indikatorių yra mygtukai, kuriais galima įvesti informaciją į registrą lygiagrečiai. Lygiagretus įvedimas aktyvuojamas esant SH/LD (angl. *shift/load*) mygtukui padėtyje LD (virš mygtuko esantis indikatorius šviečia žaliai). Įvedus pradinę bitų seką, kurią nurodė dėstytojas, įjungiamas poslinkio režimas SH (indikatorius šviečia raudonai). Mygtuku L/R (angl. *left/right*) pasirenkama poslinkio kryptis (indikatorius raudonas atitinka postūmį į dešinę, žalias – į kairę). Taktinis impulsas, kuriuo keičiama registro būsena, sudaromas mygtuku CLCK (angl. *clock*). Taip pat galima naudoti signalo generatoriaus taktinį impulsą. Generatorius prijungiamas bendraašiu kabeliu į lizdą Gen.IN. Osciloskopą prijungus bendraašiu kabeliu į lizdą Osc.OUT galima stebėti kaip kinta Q3 bito būsena, priklausomai nuo taktinių impulsų skaičiaus.

Poslinkio į dešinę registras paverčiamas pseudo atsitiktinio kodo generatoriumi mygtuku XOR. Raudonai šviečiantis indikatorius virš mygtuko XOR rodo, kad registro grįžtamojo ryšio grandinėje yra prijungtas išskirtinio ARBA loginis elementas. Vykdamas poslinkį į dešinę yra generuojama pseudo atsitiktinė skaičių seka, vykdamas poslinkį į kairę – vyksta paprastas postūmis.

Sujungus generatoriaus TTL išėjimą su oscilografo įėjimu patikrinti, ar įtampa yra $\pm 4,5 \pm 0,5$ V. Impulsų pasikartojimo dažnis gali būti maksimalus, o jų trukmė kelios mikrosekundės.

Kai įtampa yra nurodytose ribose prie generatoriaus galima prijungti maketą ir atlikti reikiamus tyrimus.

1 lentelė. Pavyzdys. Registro būsenos priklausomybė nuo taktinių impulsų skaičiaus (slenkant į kairę/dešinę ar generuojant pseudo atsitiktinį kodą)

Impulsų skaičius	Q0	Q1	Q2	Q3
0				
1				
...				

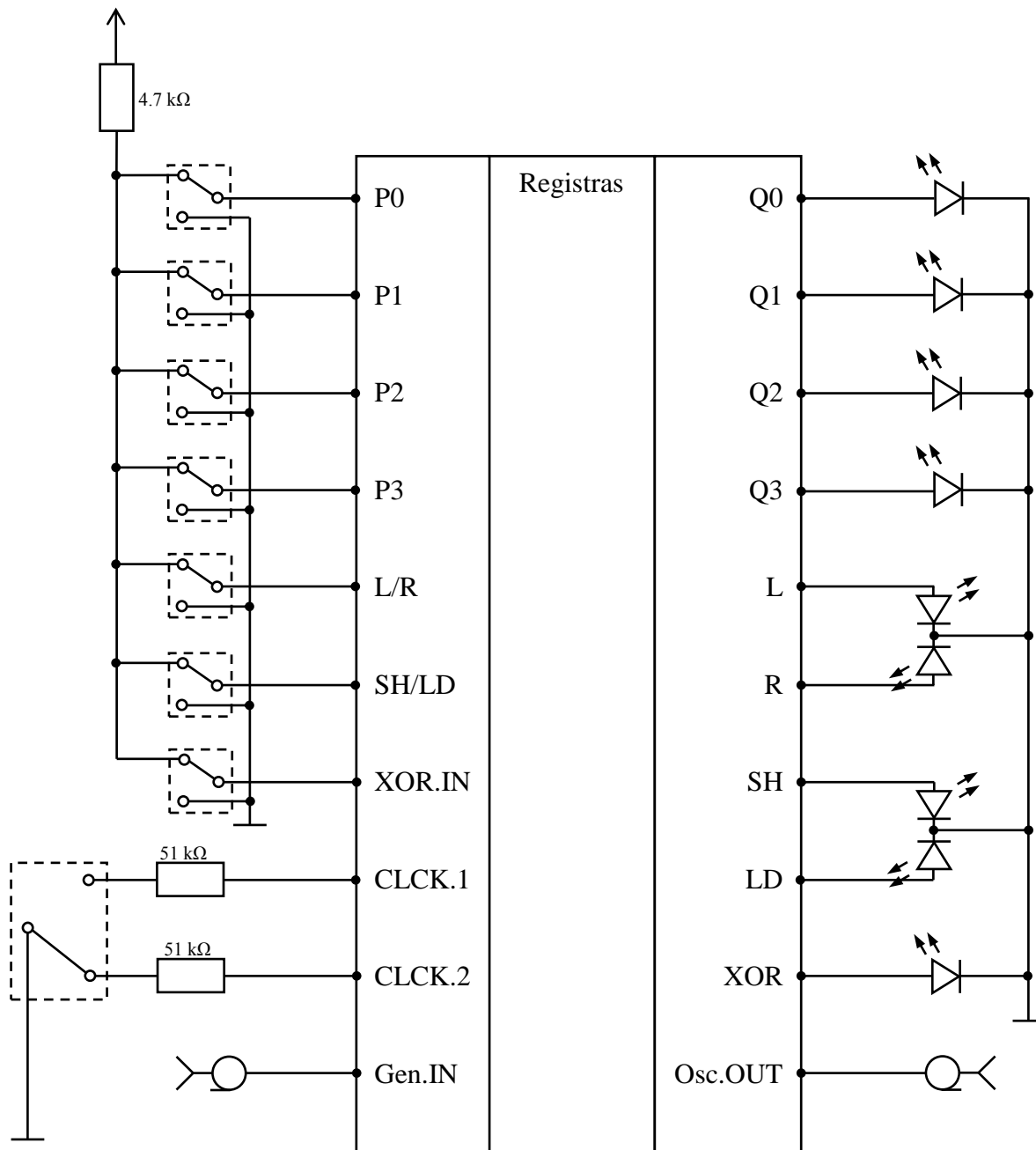
Darbo ataskaitoje pateikti:

- Dvi lentelės, kuriose būtų parodyta, kaip kinta registro būsena su kiekvienu taktiniu impulsu slenkant informaciją “ratu” į dešinę ir į kairę;
- Generatoriaus impulsų bei impulsų registro išėjime parametrus;
- Oscilogramas kurios leistų nustatyti kuri taktinio impulso vieta (frontai, viršūnė) pakeičia informaciją registro išėjimuose;
- Lentelę, kuri parodo pseudo atsitiktinio kodo generatoriaus generuojamos sekos ilgį.
- Rezultatų aptarimą ir išvadas.

Literatūra

1. Pramoninė elektronika. T. 2. Impulsinės bei skaitmeninės schemas ir energetiniai bei technologiniai įtaisai / A. Lašas, B. Bartkevičius, P. Šurna ir kiti. - V.: Mokslas, 1991. - 254 p.
2. Ю. Н. Ерофеев. Импульсные устройства. - М., 1989. 391 с.
3. http://www.ece.ualberta.ca/~elliott/ee552/studentAppNotes/1999f/Drivers_Ed/lfsr.html

Priedas



1 pav. Darbo maketo schema

Registro išvadų paskirtis

P0...P3 – lygiagretūs informaciniai įėjimai;

Q0...Q3 – informaciniai išėjimai;

L/R – registro postūmio kryptis; L – postūmis į kairę (indikatorius žalias), R – postūmis į dešinę (indikatorius raudonas);

SH/LD – registro veikos režimas; SH – informacijos postūmio veika (indikatorius raudonas); LD – lygiagretus informacijos įrašymas (indikatorius žalias);

CLCK – rankiniu būdu valdomas taktinis impulsas;

Gen.IN – lizdas taktinių impulsų generatoriui prijungti;

Osc.OUT – lizdas osciloskopui prijungti;

XOR.IN – registro poslinkio į dešinę grįžtamajame ryšyje prijungiamas išskirtinio ARBA loginis elementas, t.y. registras paverčiamas pseudo atsitiktinės skaičių sekos generatoriumi (indikatorius XOR raudonas).