



KONPUTAGAILUEN TEKNOLOGIAREN OINARRIAK

Laborategiko 4. Praktika: RLC zirkuituen errejimen iragankorra

Helburua:

Praktika honen helburua korrante zuzeneko zirkuituen analisi iragankorra egitea da multisim software-a erabiliz.

Egin beharrekoa:

Multisim zirkuitu elektronikoen simulazio sistema erabilita, hurrengo zirkuituak diseinatu. Zirkuituen analisisa egin errejimen iragankorrean.

Teoria pixkat:

Kondentsadore baten elementuen arteko potentzial diferentzia:

$$v_C = \frac{q}{C} \rightarrow v_C = \frac{1}{C} \cdot \int i \cdot dt$$

Induktoare baten kasurako: $v_L = L \cdot \frac{di}{dt}$

Erresistentziaren kasurako, Ohmen legea: $v_R = R \cdot i$

Beraz, proposatutako zirkuituetan, osagai guztiak seriean konektatuta daudenez:

$$v = R \cdot i + \frac{1}{C} \cdot \int i \cdot dt + L \cdot \frac{di}{dt}$$

Tentsio iturria denboran konstantea denez, baliogabetzen ez den termino bakarra erresistentziari dagokiona da. Kondentsadoreak kargaren igarotzea eragotziko duelako eta intentsitatea zero izango baita.

Bestalde, etengailua mugitzen den momentuan, aplikatutako tentsioa 0 izango da, potentzial aldaketa dela eta, kondentsadorearen karga posizio berrira lerratuko da eta kondentsadorean tentsioa jaitsiko da zero izan arte (deskarga). Bitartean intentsitate bat ageri da (konstante ez dena). Hori dela eta, denbora tarte batez, kondentsadoreak potentzial diferentzia bat emango du, zirkuituan karga zirkulatzen mantenduko duena, berriz ere karga bere egoera definitibora heldu arte ($i=0$).

Kondentsadorearen deskarga (RC zirkuitua):

$$v_C = V_{12V} \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

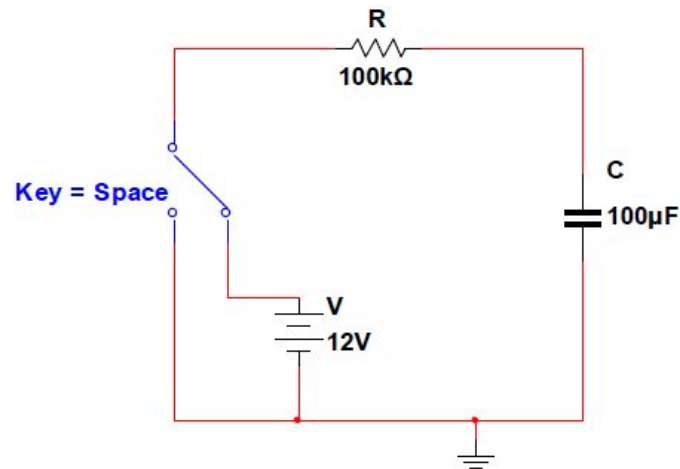
Induktorean intentsitatea (RL zirkuitua):

$$i = \frac{V_{12V}}{R} \cdot e^{-t \cdot \frac{R}{L}}$$

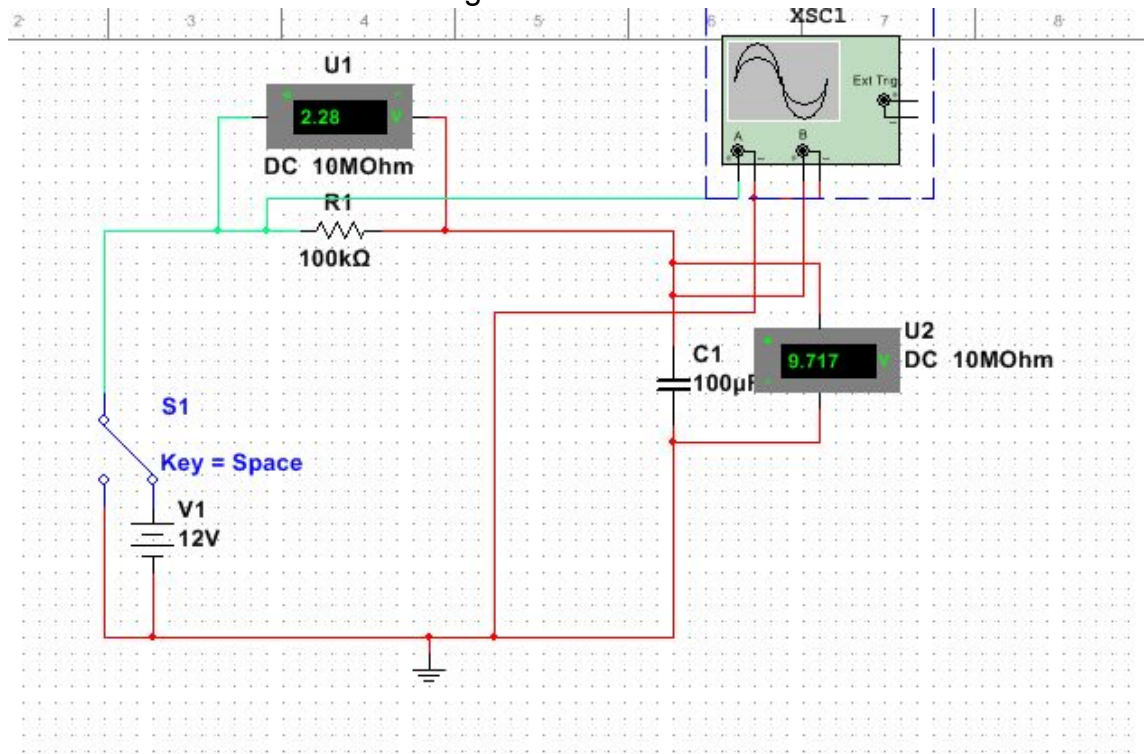
Multisim programan ditugun neurgailuen bidez hartutako balioekin, taulan aipatzen diren balioak bete eta errejimen iragankorreko analisi bat egin (mesedez, oso argi idatzi unitateak):

RC zirkuitua:

Irudiko zirkuitua simulatu:




- Multisim softwarean neurketak egiteko zirkuitua honakoa da:

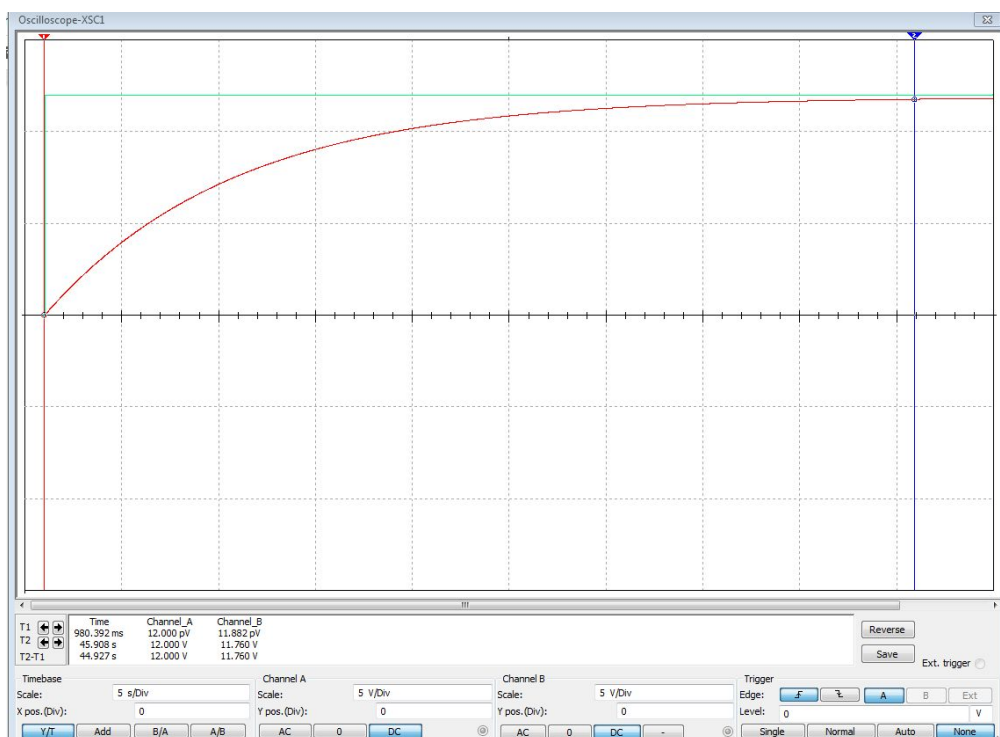


Balioa	Etengailu sorgailura		Etengailu lurrera	
	Teorikoki	Simulazioan	Teorikoki	Simulazioan
Tentsio erresistentzian	0V	0,118V	0V	0,118pV

Tentsio kondentsadorean	12V	11,882V	0V	0,012nV
Karga denbora (%2 errore)	40s	400ms		
	11,758V	11,76V		
Deskarga denbora (%2 errore)			40s	400ms
			240mV	238,887mV
Denbora konstantea	7,56V	7,546V	4,44V	4,423V
	10 s	10s	10s	104,6ms

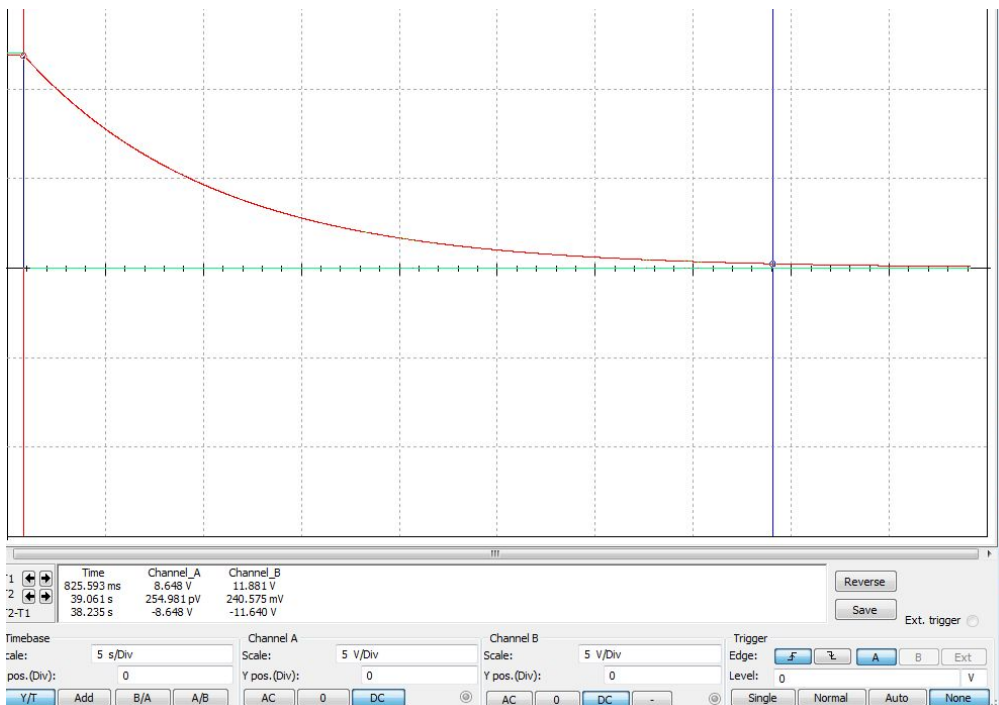
Zaila iruditu zaigu balore guztiz zehatzak ipintzea osziloskopioan, beraz ahal izan dugun guztiz hurbildu ditugu teorikoki jarri behar genituen baloreetara. 

Multisimeko indikatzaileak erabiliz gero ikus dezakegu kalkulaturako tentsioa kondentsadorean (edo idealki lortuko duena) infinituan lortuko dela eta ez dela 12V izango, baizik eta balore hurbilak baina 12 baino txikiagoak.



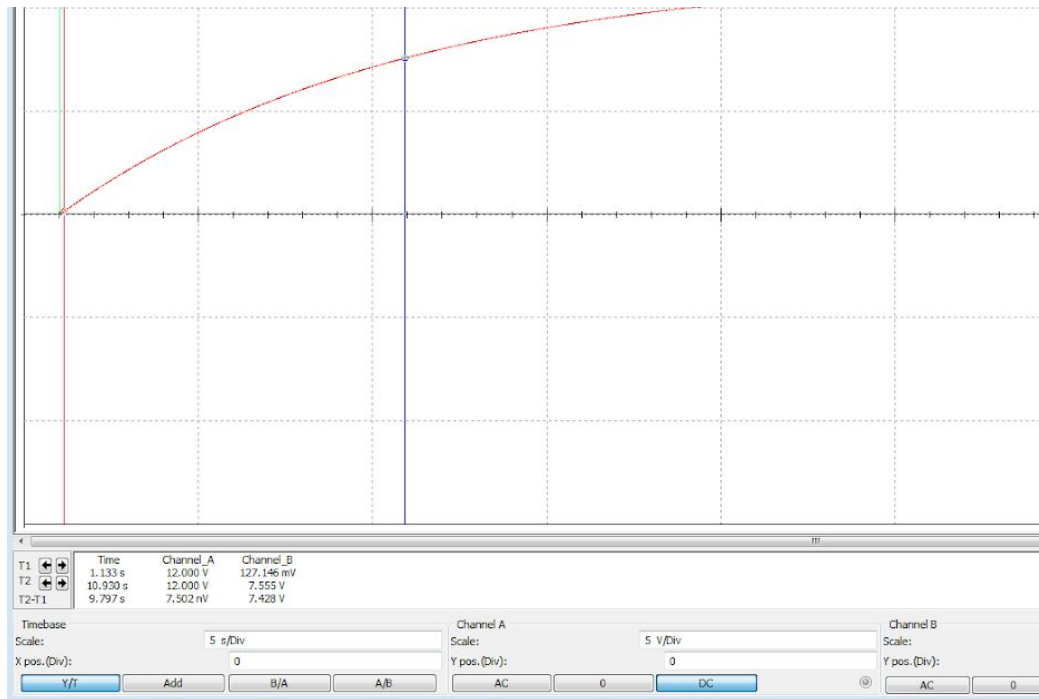
Kondentsadorearen karga

Hauxe da osziloskopioan ikusten dena etengailua mugitzean lurretik sorgailura. Zirkuituaren tentsioa aldatuz doan heinean, igotzen kasu honetan, kondentsadorea kargatzen da. Karga denbora %2 errorearekin marra urdinetik gorriara doan denbora tarte da.





Kondentsadorearen deskarga

Grafika hau kondentsadorearen deskargari dagokio. Ikus daiteke nola etengailua sorgailutik lurrera mugitu baino lehen kondentsadorea kargatuta zegoen. Baina sorgailua kentzean kondentsadoreak bere karga askatzen du Ora iritsi arte. Suposatzen da Ora iritsi behar duela baina hori idealki bakarrik gertatzen da. Infinituan deskargatuko baita. Kondentsadorearen deskarga denbora marra urdinetik marra horira doan denbora tartea da, %2 errorearekin. Horregatik 240mV-tan jarri dugu denbora markadorea, 12-ko %2 delako. Ikus dezakegu nola deskarga denbora lau aldiz denbora konstantea dela $(4 \times 10\text{s}) = 40\text{s}$ Bure grafikoaren kasuan 38,235 segundu.



RC zirkuituaren denbora konstantea

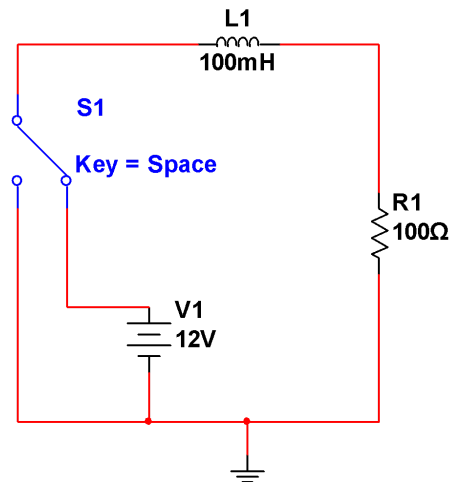
Zirkuituaren denbora konstantea grafika begiratzuz karga osoko %63 lortzeko behar duen denbora da. Kasu honetan, %63 7,56V dira. itzen zaio denbora horri eta markadore gorria eta markadore urdinaren artean dagoen denbora da, 10 segundu dira gutxi gorabehera, hori zen espero genuena.

Korronte zuzenean kondentsadoreek dute funtzionatzen. Baina kasu honetan, korronte zuzena izan arren, etengailua mugitzean tentsio aldaketa bat dago 0-tik 12-ra eta alderantziz. Beraz, aldaketa hori gertatzen den heinean kondentsadorea kargatuz edo deskargatuz dihoa.



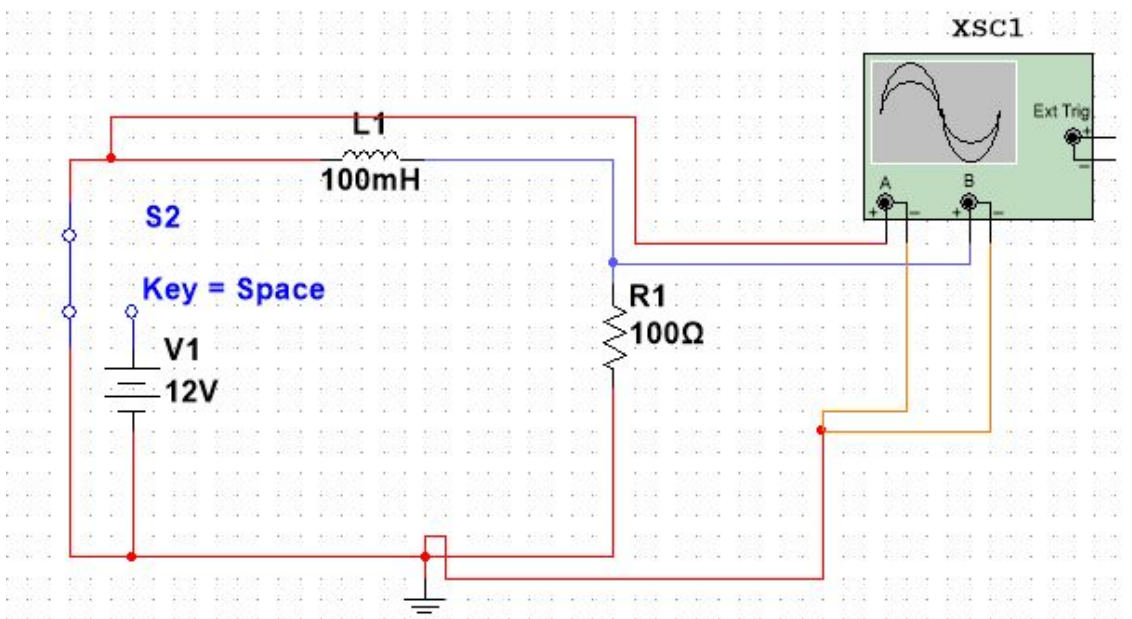
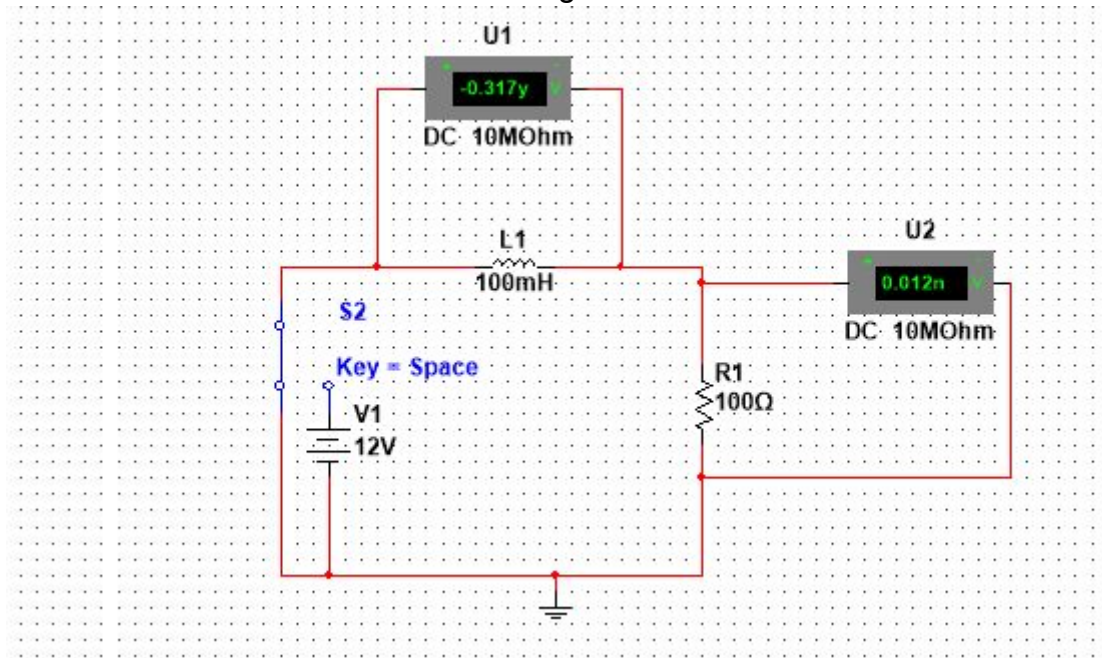
LC zirkuitua:

Irudiko zirkuitua simulatu:



Balioa	Etengailu sorgailura		Etengailu lurrera	
	Teorikoki	Simulazioan	Teorikoki	Simulazioan
Tentsio erresistentzian	12 V	12 V	0 V	-0,215 yV
Tentsio harilan	0 V	0 V	0 V	0,012 nV
Karga denbora (%2 errore)	4 ms	3,78 ms		
	11,76 V	11,78 v		
Deskarga denbora (%2 errore)			4 ms	3,781 ms
			0,24V	0.252v
Denbora konstantea	1 ms	983,871 us	1 ms	1 ms
	7,56 V	7,557 V	4,44 V	4, 451 V

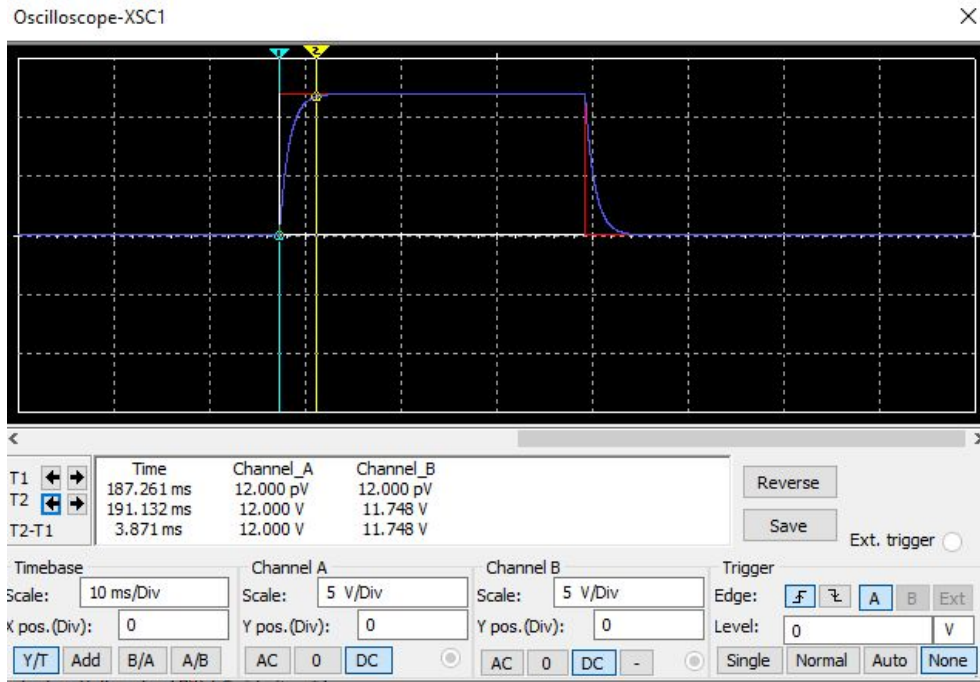
- Multisim softwarean neurketak egiteko zirkuitua honakoa da:



- Eta zirkuitu honen osziloskopioaren balioak honakoak dira:

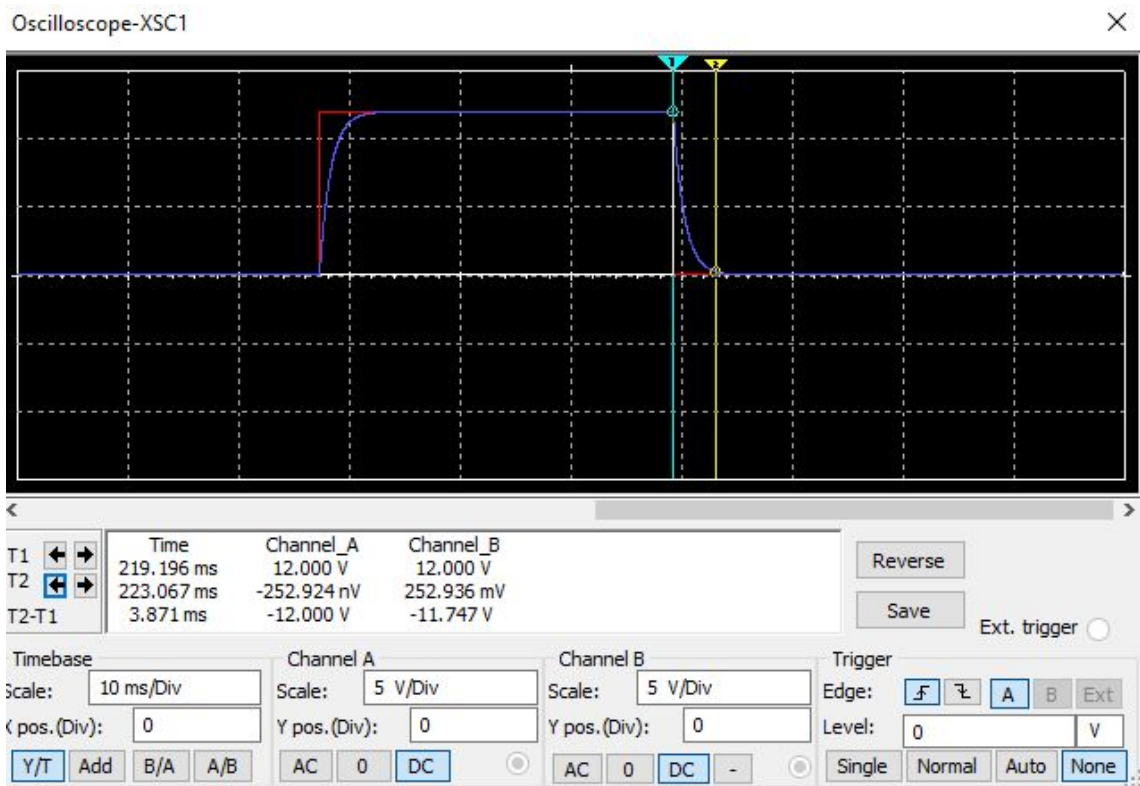
Zaila iruditu zaigu balore guztiz zehatzak ipintzea osziloskopioan, beraz ahal izan dugun guztiz hurbildu ditugu teorikoki jarri behar genituen baloreetara. Guk teorikoki lortutako balioak eta simulazioan lortutakoak ez datozte bat (lehen aipatutako presizio falta dela eta) baina logikoa denez, simulazioan lortutako balioak asko hurbiltzen dira teorikoki lortutako balioei.

- ❖ Etengailua sorgailura konektatuta dagoenean (karga prozesua)



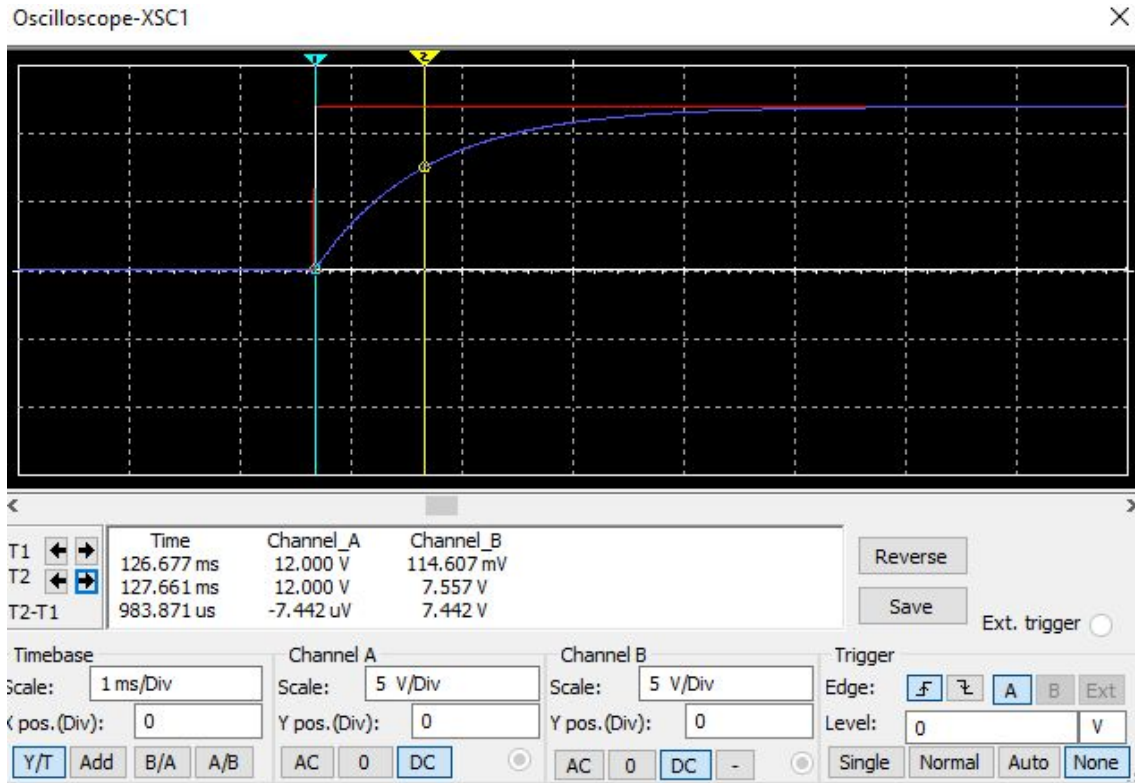
Harila guztiz kargatuta egoteko denbora infinitua denez, harila guztiz kargatuta dagoela esango dugu %2 errorearekin, beraz, 11,76 V kargatu denean guztiz kargatuta dagoela esango dugu.

❖ Etengailua lurrera konektatuta dagoenean (deskarga prozesua)



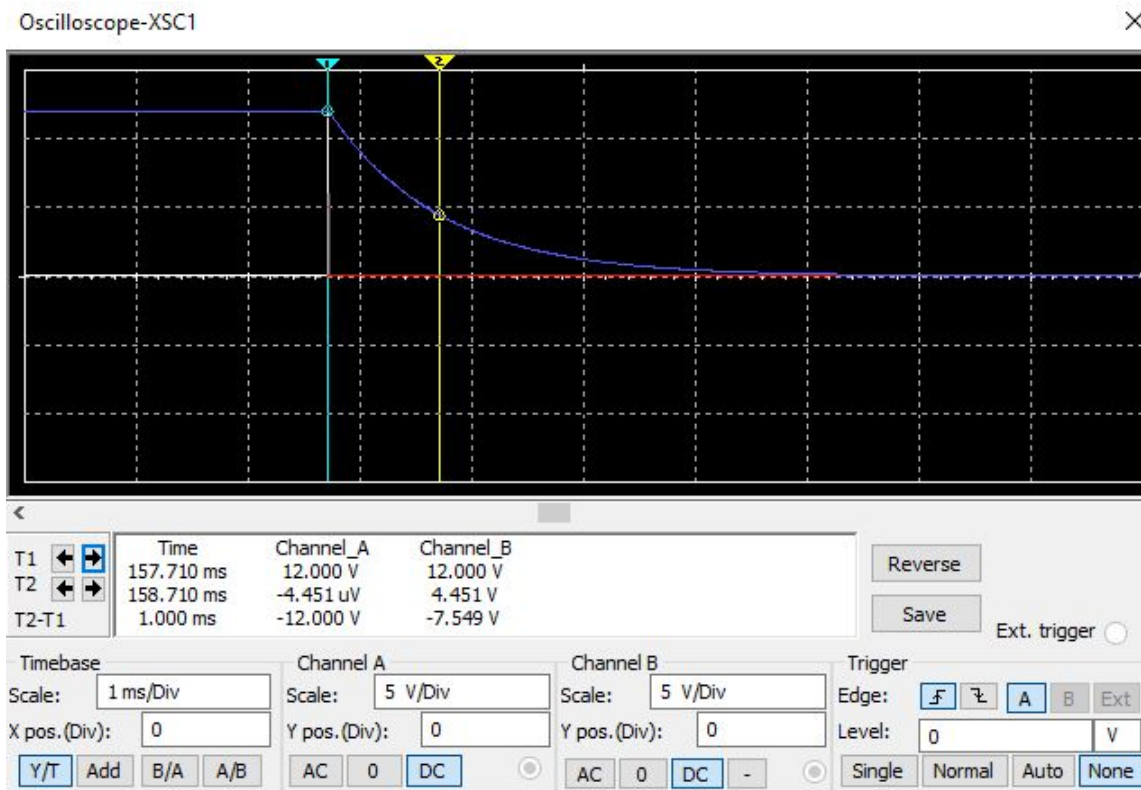
Harila guztiz deskargatuta egoteko denbora infinitua denez, harila guztiz kargatuta dagoela esango dugu %2 errorearekin, beraz, 0, 24V dituenean guztiz deskargatuta dagoela esango dugu.

- ❖ LC zirkuituaren denbora konstantea etengailua sorgailura konektatuta dagoenean:



Zirkuituaren denbora konstata grafika begiratzuz karga osoko %63 lortzeko behar duen denbora da. Kasu honetan, %63 7,56V dira. Tau deitzen zaio denbora horri eta 1 ms-ko balioa du teorikoki, grafikoa begiratzuz tau 983,871 us-ko balioa du, lehen aipatutako prezizo falta dela eta.

- ❖ LC zirkuituaren denbora konstantea etengailua lurrera konektatuta dagoenean:

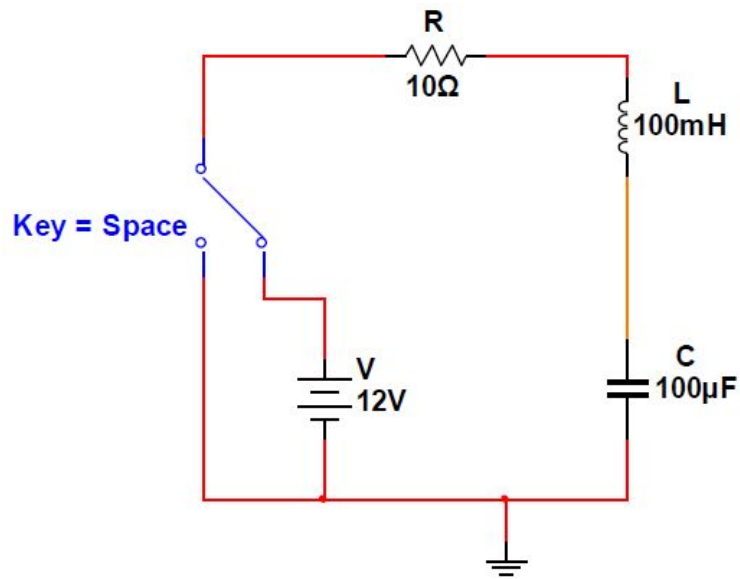


Denbora konstantea lurrera dagoenenen konektatuta.
Denbora konstantea deskargan harilak %37raino iristen denean kalkulatzen da. Kasu honetan konpletuki kargatuta zegoenetik 4,4V lortu dituen arte.

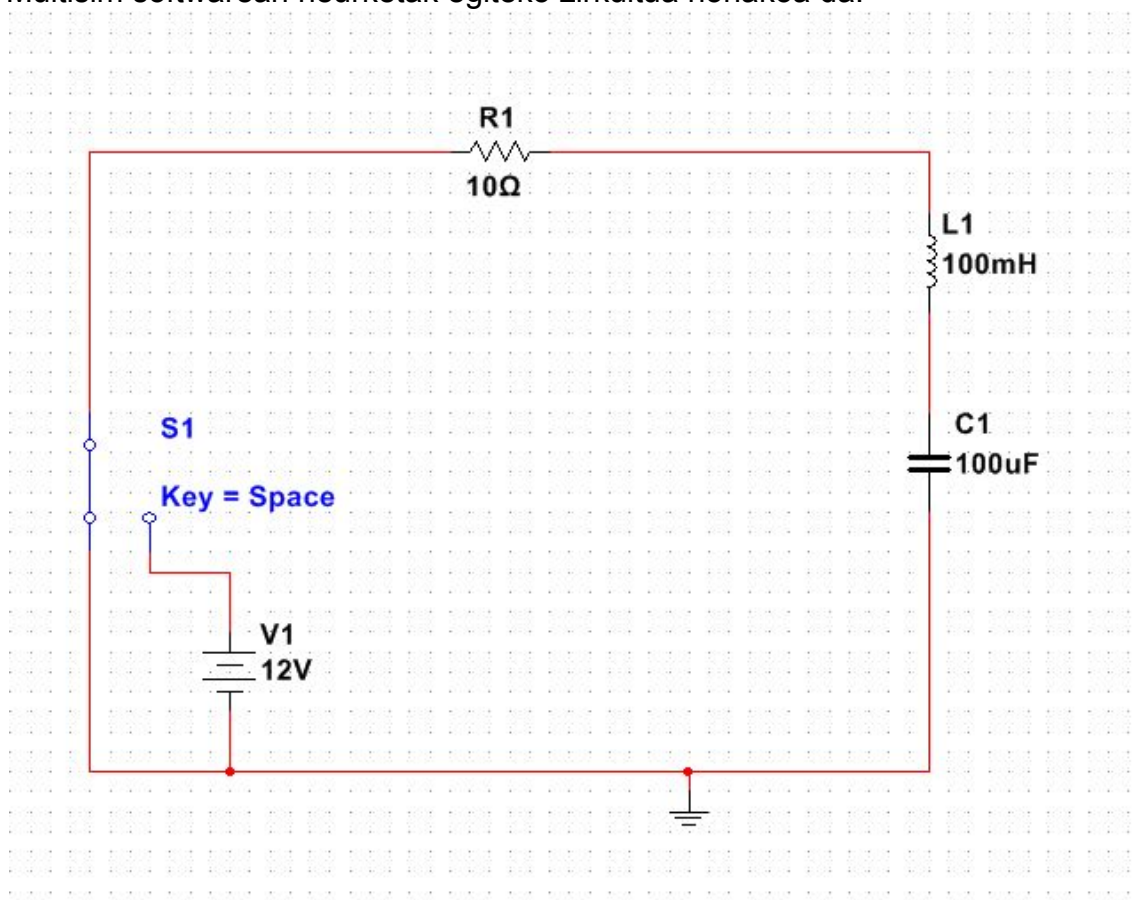



RLC zirkuitua:

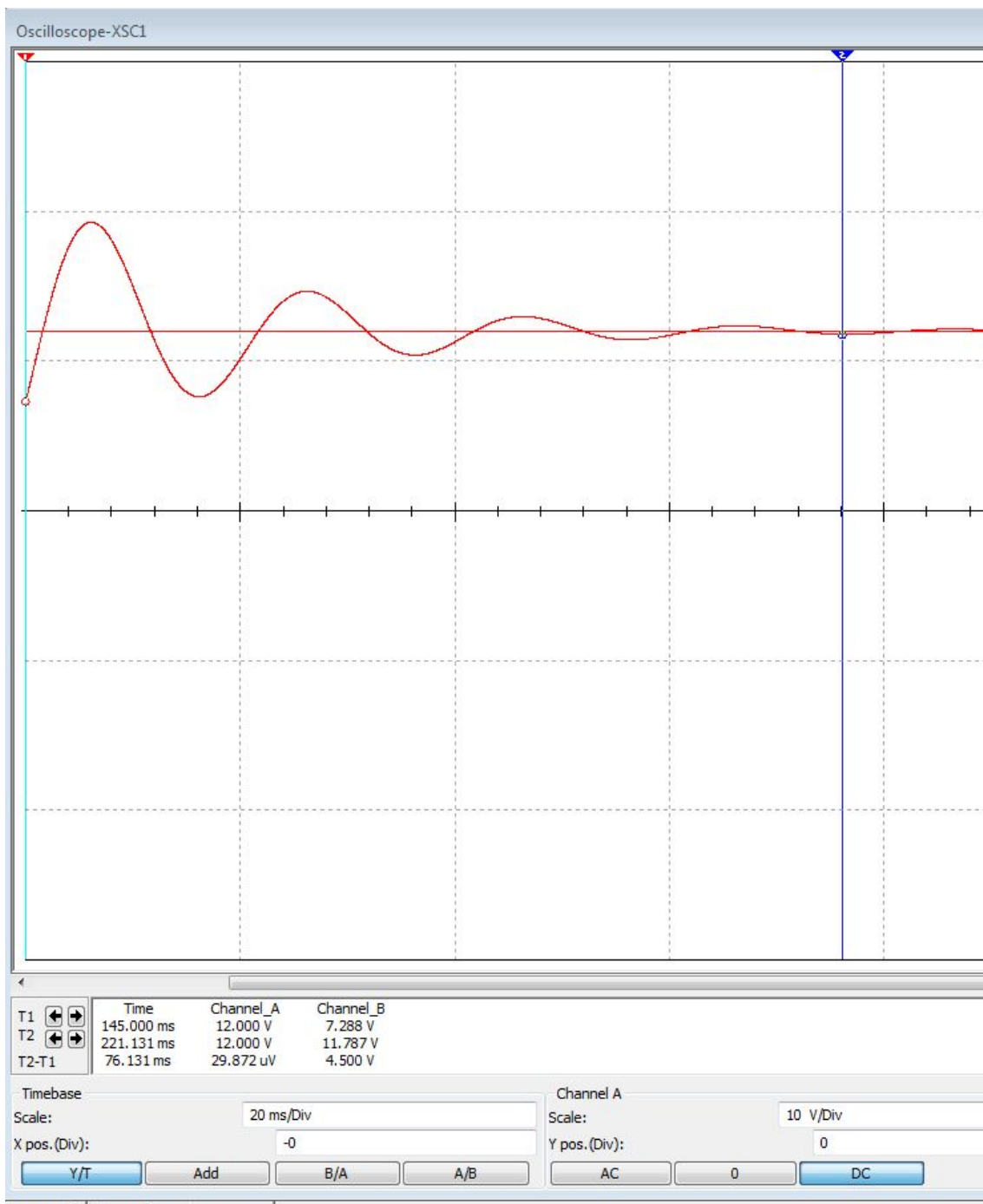
Irudiko zirkuitua simulatu:



- Multisim softwarean neurketak egiteko zirkuitua honakoa da:

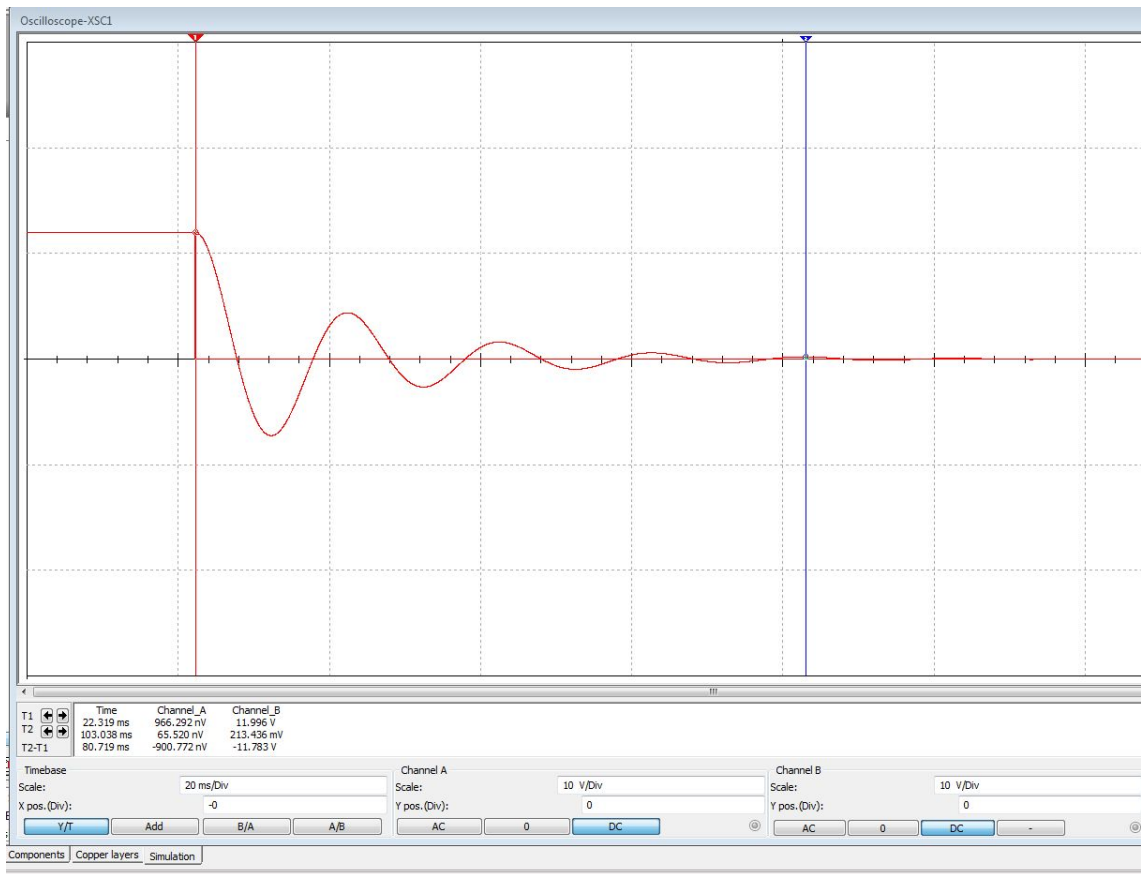


Balioa	Etengailu sorgailura		Etengailu lurrera	
	Teorikoki	Simulazioan	Teorikoki	Simulazioan
Tentsio erresistentzian	1,2mV 	1,2mV	0V	0V
Tentsio harilan	0V	0,12nV	0V	0,12zV
Tentsio kondentsadorean	12V	11,999V	0V	0,012nV
Karga denbora (%2 errore)	76ms			
	11,787V			
Deskarga denbora (%2 errore)			80ms	
			213,436mV	



RLC zirkuituaren karga denboraren grafika

Markadore urdina grafika $12\pm 2\%$ eta $12\pm 2\%$ artean dagoenean jarri dugu.



RLC zirkuituaren deskarga.

