

# CORELA

## Izobraževalna platforma

*Priročnik za uporabo*





# 1 Vsebina

1	Uvod .....	4
2	Navodila za namestitev .....	6
3	Kako zaženemo platformo CORELA? .....	7
4	Kako deluje platforma CORELA? .....	8
5	Opis funkcij .....	9
a.	Funkcija brisanja celice (Blank) .....	10
b.	Matematične funkcije (Math functions) .....	10
i.	Signalne funkcije (Signal functions) .....	11
ii.	Aritmetične funkcije (Arithmetic) .....	14
iii.	Primerjalne funkcije (Comparison) .....	16
iv.	Logične funkcije (Logic) .....	17
c.	Kontrole (Controls) in indikatorji .....	19
i.	Analogne kontrole (Analog control) .....	19
ii.	Digitalne kontrole (Digital controls) .....	20
iii.	Funkcija slučajnih števil (Random controls) .....	21
iv.	Indikatorji .....	21
v.	Analogni indikatorji .....	21
vi.	Digitalni indikator (Digital indicator) .....	23
vii.	Sonde (Probes) .....	24
d.	Merilne funkcije .....	24
i.	Merilni mostovi .....	24
ii.	Prilagajanje signala .....	25
Uporovni delilniki .....	25	
Operacijski ojačevalniki .....	26	
e.	DAQ kanali .....	27
Analogni vhod .....	28	
i.	Digitalni vhod .....	28
ii.	Digitalni izhod .....	29
iii.	Vhod DMM (digitalni multimeter) .....	29
iv.	PWM (pulzno-širinska modulacija) .....	30
f.	Povezava z bazo podatkov .....	31
g.	Elektronske komponente .....	31
i.	Pasivni elektronski elementi .....	32
ii.	Aktivni elektronski elementi .....	32



h. Razno.....	32
6 Primeri.....	33
<b>Primer 1:</b> Določitev dveh spremenljivk, množenje in prikaz .....	33
<b>Primer 2:</b> Primerjava dveh analognih vrednosti .....	35
<b>Primer 3:</b> Uporaba Wheatston-sgl mostu.....	36
<b>Primer 4:</b> Uporaba uporovnega delilnika-sgl.....	37
<b>Primer 5:</b> Uporaba ojačevalnikov.....	38
<b>Primer 6:</b> Uporaba DMM .....	39
<b>Primer 7:</b> Ustvari obliko valovanja in jo shrani v datoteko.....	40
<b>Primer 8:</b> Iz datoteke preberi obliko valovanja.....	42
<b>Primer 9:</b> Računanje frekvence signala .....	43
<b>Primer 10:</b> Prvi Kirchhoffov zakon.....	44
Delo dijaka 1.....	44
Delo dijaka 2.....	46
Delo dijaka 3.....	48
Delo dijaka 4.....	50



# 1 Uvod

Digitalizacija od učiteljev in inštruktorjev zahteva, da spoznavajo nove metode poučevanja, in razumejo kako spreminjajoča se tehnologija vpliva na vrsto potrebnih znanj in veščin potrebnih v prihodnosti. Številne gospodarske spremembe, enotni trg in globalizacija drastično vplivajo na delo učitelja in od njega zahtevajo ponovno preučitev učiteljevega strokovnega znanja in učnih metod. Vse spremembe so tesno povezane z razvojem sodobnih tehnologij.

Hiter razvoj sodobne tehnologije močno vpliva na učna načela in metodologijo. Novo obdobje pridobivanja znanja učencev je jasno zaznamovano s porastom informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT). Nov način pridobivanja znanja ni več omejen na šolo. IKT omogoča študentom udeležbo in spremljanje izobraževalnega procesa ne glede na lokacijo in čas. Za primer; spletni tečaji omogočajo študentu, da si sam prilagodi čas študija ne glede na formalni šolski urnik. Oddaljeni virtualni laboratoriji (RVL) ponujajo edinstveno rešitev za praktično izobraževanje. RVL-ji omogočajo udeležencu, da kadar koli izvede poskuse na daljavo prek interneta, ne glede na šolski urnik in dostopnost učiteljev. Poskus lahko traja toliko časa, kolikor je potrebno. Vsa zgoraj navedena dejstva so mogoča zaradi hitrega razvoja IKT. Obstaja veliko študij in analiz, ki potrjujejo uspešnost sodobnih učnih pristopov in tehnologij. Zelo pomembno je omeniti, da je zadovoljstvo študentov na višji ravni, večja je motivacija, pridobljeno znanje kvalitetnejše. Izobraževalni programi podprti s sodobnimi tehnologijami, dvignejo kakovost pridobljenega znanja in pospešijo izobraževalni proces.

Razvita platforma je rezultat projekta Erasmus + CORELA. Cilj projekta je razviti skupno platformo za tehnično poklicno izobraževanje in usposabljanje (VET). Platforma CORELA je razširjena z integriranim RVL in je posebej razvita za elektrotehniške visokošolske ustanove. Platforma ponuja sodelovanje med učenci/študenti ali skupinami v smislu izmenjave znanja, izkušenj ali primerjave pridobljenih rezultatov z različnimi metodologijami. Končni ali vmesni rezultati platforme so na voljo na platformi Massive Open Online Course (MOOC). Platforma MOOC je dosegljiva vsem uporabnikom (dijakom, študentom, učiteljem, profesorjem,...) kot prosto dostopno gradivo, kot forum za nadaljnjo razpravo ali rezultate zasebne / končne naloge, ki je na voljo samo učitelju.

Predstavljena platforma lahko deluje v treh različnih načinih. V prvem načinu platforma omogoča analitično računanje. Analitično računanje je usmerjeno v teoretične naloge brez vključevanja dejanskih parametrov in elementov. Teoretične naloge so osnova za splošno poznavanje določenega področja in so pomembne za nadaljnje razumevanje in naraščanje zapletenosti problema. Drugi način uvaja simulacijsko okolje. Simulacijsko okolje je nadgradnja teoretičnih vaj. Simulacija vključuje testiranje različnih vrst resničnih scenarijev, kot so odstopanje parametrov, **neusklajenost modela merilne negotovosti in merilna negotovost** itd. Simulacija še vedno temelji na analitični podlagi, vendar lahko upošteva realno okolje, učinke in rezultate. Simulacija je vmesni korak med idealnim analitičnim računanjem in resničnimi poskusi z resničnimi komponentami in merilnimi orodji. Tretji način delovanja platforme je poskus v realnem času z meritvami in komponentami v realnem času. Glavna podpora naprava je DAQ kartica. DAQ se lahko uporablja kot digitalni in analogni vhodno/izhodni vmesnik. Platforma ponuja različne povezave za različna merilna orodja. Platforma podpira tudi standardno serijsko komunikacijo, ki funkcionalnost širi na prilagojene eksperimente in merilno opremo. Vsi podatki v realnem času se lahko shranijo za kasnejšo analizo in pregled. Vsi trije načini delovanja platforme ponujajo povezavo s sistemom MOOC, kjer so lahko predstavljeni vsi




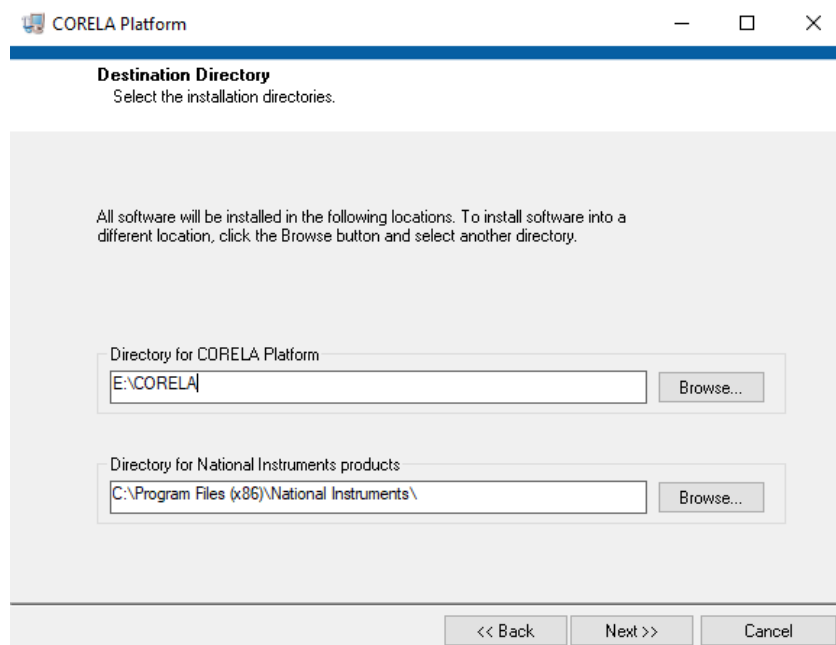
podatki in parametri izračuna, simulacije ali sprotih poskusov. Glede na področje in metodologijo poučevanja se lahko predstavljeni rezultati uporabijo za sodelovalno učenje in interakcijo z različnimi skupinami učencev ali samo za avtomatizirano zbirko podatkov za nadzor učiteljev.

V nadaljevanju priročnika je predstavljeno kako platformo namestimo, kako je strukturirana in kako jo uporabljamo. Za boljše razumevanje so na koncu priročnika dodani praktični primeri.



## 2 Navodila za namestitev

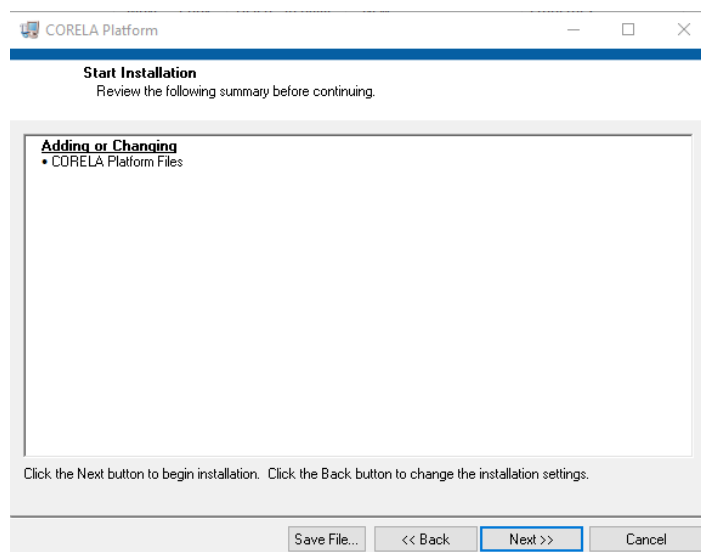
Prenesite .rardatoteko CORELA Setupin jo razširite z ustrežno programsko opremo (WinRAR, 7zip, itd.) na svoj disk. Odprite mapo "CORELA Setup" in dvokliknite na ikono  setup.exe. V odprtem pogovornem oknu izberite direktorij, kamor boste namestili program CORELA.



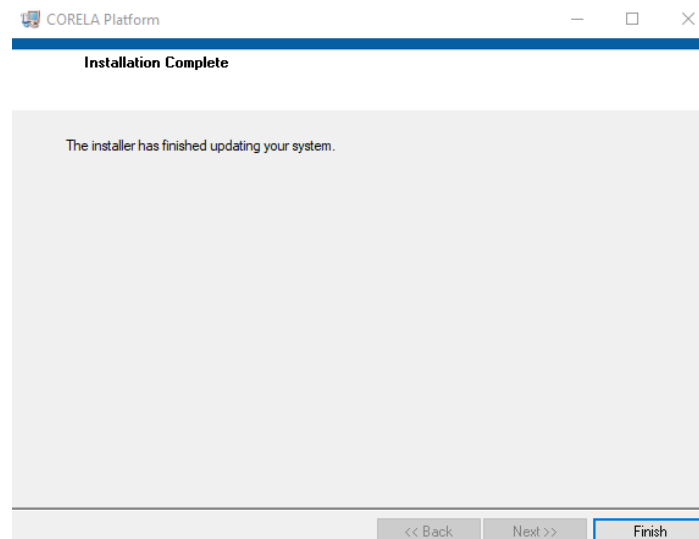
Slika 1: Pogovorno okno za izbiro direktorija

**Opozorilo:** če je izbran privzeti direktorij "c:\Program Files (x86)\CORELA\" potem mu morate dodeliti administratorske pravice.

V pogovornem oknu kliknite **next** in počakajte da je namestitev končana. Morda boste morali ponovno zagnati računalnik.




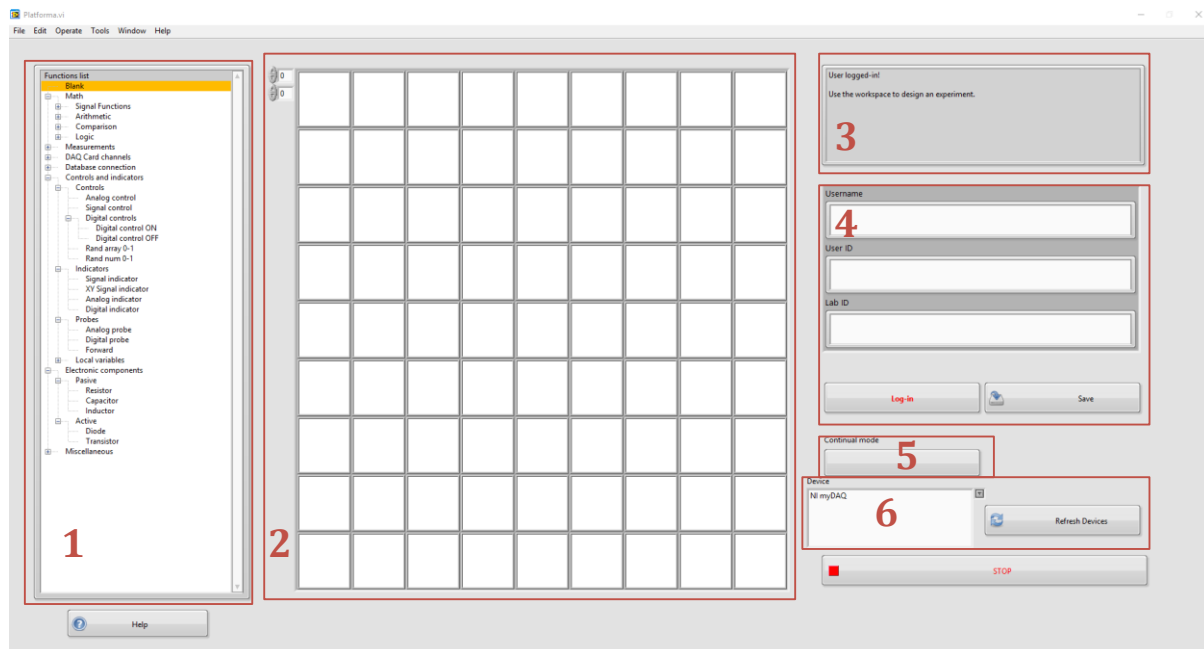
Slika 2: Izbira programa za namestitev



Slika3: Namestitev je končana

### 3 Kako zaženemo platformo CORELA?

Ko je platforma CORELA nameščena se na namizju pojavi mapa CORELA. Odprite mapo in z dvoklikom na bližnjico  odprete platformo.



Slika4: Glavna delovna površina

1. **Function list**(knjižnica funkcij): iz seznama lahko izberete željeno funkcijo.
2. **Functionworkspace**(delovna tabela): izbrana funkcijav levem podoknu (1) se prikaže ob kliku na želeni kvadrat (2)



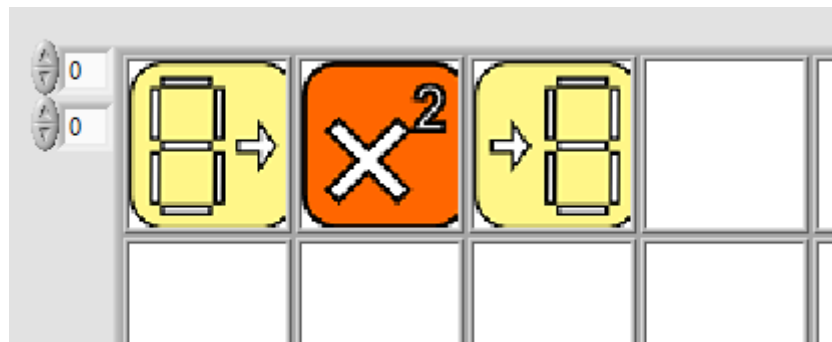
3. Polje za sporočila: tukaj so prikazana vsa sporočila s platforme, vključno z izračunanimi, simuliranimi ali izmerjenimi vrednostmi.
4. Prijavno okno: prijavite se s svojim uporabniškim imenom in uporabniškim geslom (ID). Lab ID potrebujete za dostop do vaj v Moodleu.
5. **Continual mode**(neprekinjen način dela):s klikom na ta gumb se izračuni in rezultati posodablajo vsaki 2 sekundi.
6. **Device box**(seznam priključenih naprav): ko priključimo strojno opremo, se v tem oknu prikaže ime naprave. Z gumbom "RefreshDevices" posodobimo seznam povezanih naprav.

## 4 Kako deluje platforma CORELA?

Platforma CORELA temelji na sistemu LabVIEW, zato imajo uporabniki, ki ta sistem poznajo, prednost. Vendar se bodo tudi ostali uporabniki lahko hitro naučili uporabljati platformo. S platformo lahko izvajamo osnovne simulacije, računanje in merjenja v elektrotehniku. Uporabniki lahko opravijo teoretične izračune želenega električnega tokokroga, nato lahko simulirajo vezje z različnimi parametri in na koncu lahko potrdijo izračun in simulacijo z dejanskimi meritvami. Platforma podpira DAQ naprave podjetja National Instruments, Arduino naprave in Red Pitaya naprave.

Celice v sredini povezujejo funkcije. Vsaka celica ima en vhod in en izhod. Uporabniki postavijo funkcije iz levega podokna v celice. Podatki tečejo od leve proti desni. Osnovni potek dela zahteva:

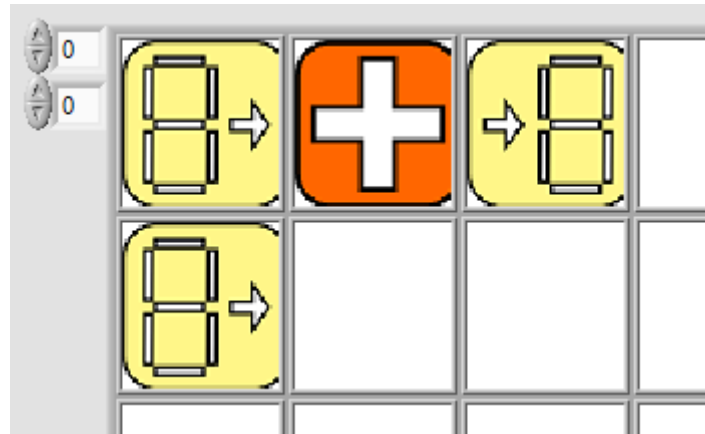
- (i) vhodno spremenljivko,
- (ii) funkcijo, ki izvrši izračune iz vhodov in
- (iii) indikator, ki predstavlja rezultate (glej sliko 5).



Slika5: Osnovni aritmetični primer z enim vhodom in enim izhodom

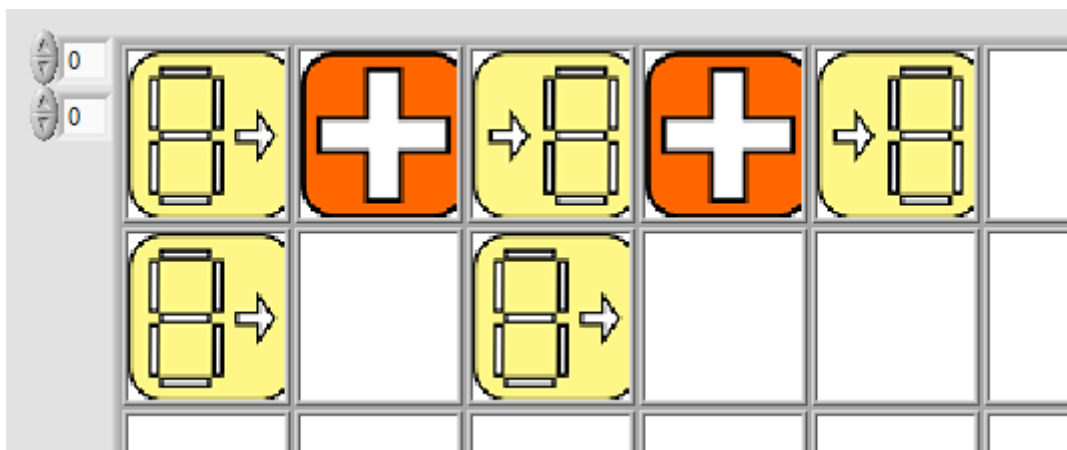
V primeru kadar ima funkcija dva vhoda, je vrednost drugega vhoda privzeto nastavljena na vrednost nič. Lahko pa drugo spremenljivko uporabnik spremeni tako, da v spodnjo vrsto doda kontrolno vrednost (glej sliko 6).





Slika6: Primer seštevanja dveh spremenljivk

Funkcije platforme CORELA podpirajo samo dva vhoda. Če želi uporabnik uporabiti več kot dva vhoda, mora kombinirati več funkcij. Primer je prikazan na sliki 7.

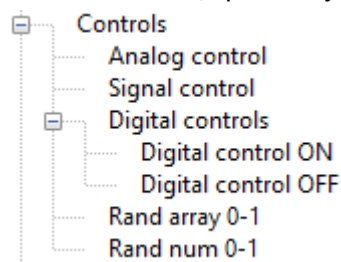


Slika7: Primer seštevanja dveh spremenljivk

## 5 Opis funkcij

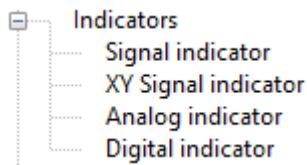
V bistvu obstajajo tri vrste funkcij (izberemo jih v levem podoknu):

- Kontrole (**Controls**) so predvideni kot vhodi, kjer uporabniki definirajo niz vhodnih podatkov, kot so konstante, spremenljivke ali izračunani niz spremenljivk.

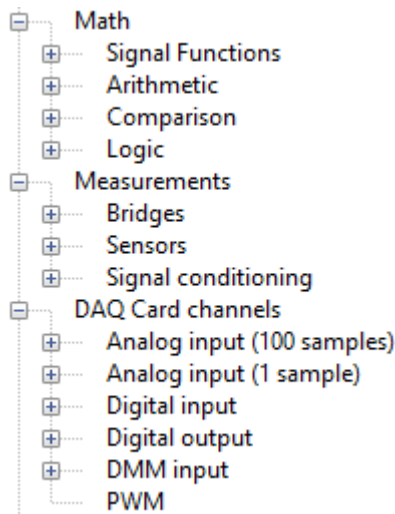




- Indikatorji (**Indicators**) so izhodi, kjer so predstavljeni ali prikazani rezultati. Indikatorji lahko prikažejo eno izhodno spremenljivko ali niz spremenljivk. Lahko prikazuje tudi grafe in 2D spremenljivke.



- Funkcije (**Functions**) z vhodi in izhodi za izračun, meritve, zajem itd. Osnovne matematične funkcije lahko izvajajo teoretični izračun, merilne funkcije vključujejo vnaprej določene merilne metode, kanali kartic DAQ lahko vzorčijo ali generirajo analogne ali digitalne signale.

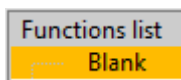


Pri nekaterih funkcijah se ob njihovi izbiri pojavi okno. V pojavnem oknu lahko uporabnik opredeli spremenljivke, parametre itd.

V nadaljevanju je vsaka funkcija podrobneje opisana.

#### a. Funkcija brisanja celice (Blank)

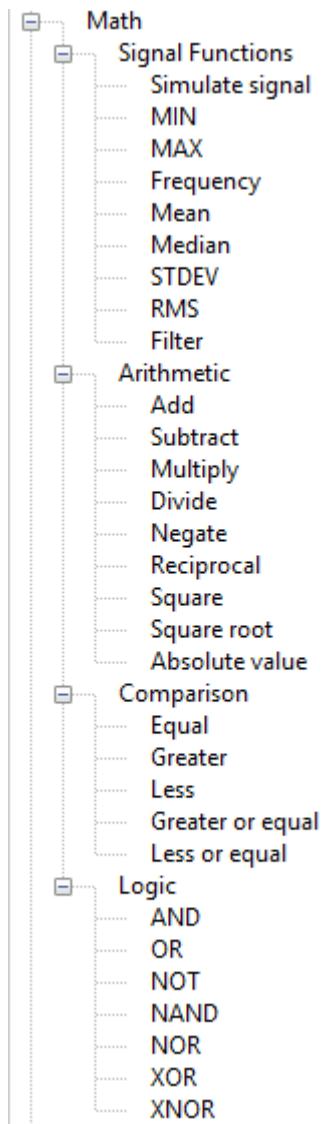
Izberemo jo kadar želimo izbrisati funkcijo v izbranih celicah.



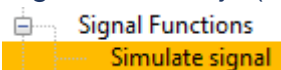
#### b. Matematične funkcije (Mathfunctions)

V bloku "Math" najdemo naslednje funkcije:

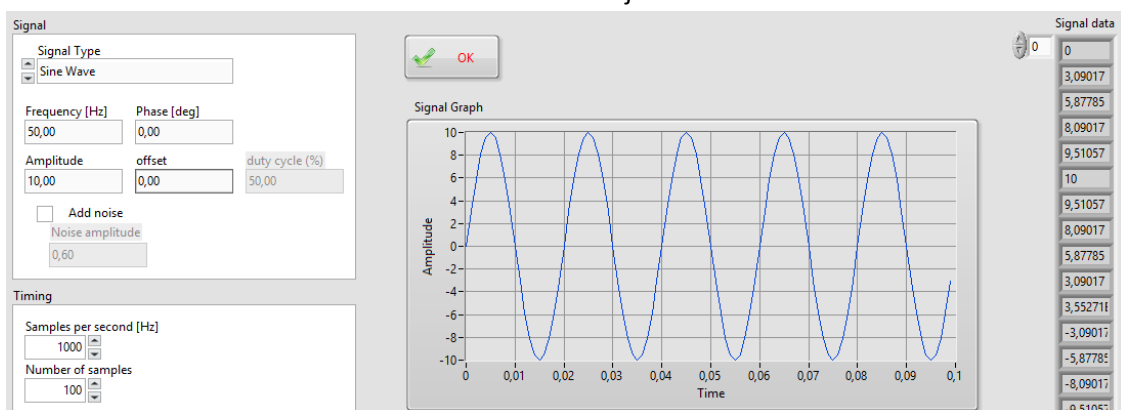
- "Signal functions" kjer uporabnik lahko najde funkcije za generiranje osnovnih signalov (sinus, trikotnik, pravokotnik, žaga), in funkcije za obdelavo signalov (MIN, MAX, Mean, RMS, Filter, itd.).
- Drugo skupino funkcij sestavljajo osnovne aritmetične funkcije - "Arithmetics" (seštevanje-Add, odštevanje-Substract, množenje- Multiply itd.).
- Primerjalne funkcije vračajo logične vrednosti, ki so odvisne od vhodov (enako - Equal, večje - Greater, manj - Less itd.)
- Zadnja skupina je sestavljena iz osnovnih logičnih funkcij (AND, OR, NOT, itd.).



### i. Signalne funkcije (Signal functions)



odpre pojavno okno za ustvarjanje štirih osnovnih valovnih oblik: sinus, pravokotnik, trikotnik in žaga. Uporabniki lahko nastavijo frekvenco, fazo, amplitudo in odmik. Prav tako se lahko nastavi frekvenca vzorčenja.



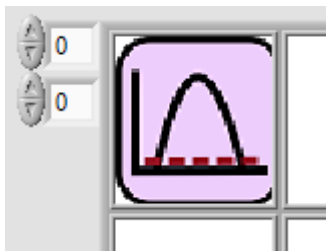
Slika8: Uporabniški vmesnik za simulacijo signala



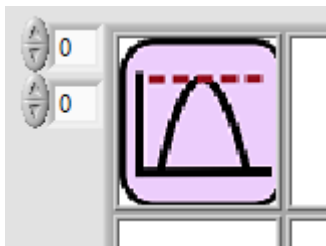
Izbrana oblika signala je prikazana v grafu, desno od grafa je valovanje predstavljeno kot vrednosti v matriki. Ko uporabnik klikne gumb OK, se pojavno okno zapre in v izbrani celici se prikaže ikona **Simulate signal**.



- **MIN** funkcija izračuna najmanjšo vrednost vhodne matrike/signala.



- **MAX** funkcija izračuna največjo vrednost vhodne matrike/signala.



- **Frequency** funkcija izračuna frekvenco vhodne matrike/signala.

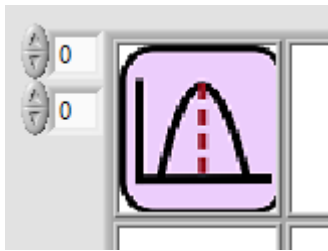


- **Mean** funkcija izračuna srednjo vrednost vhodne matrike/signala.

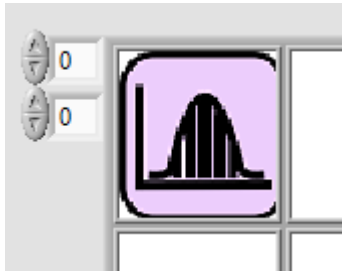




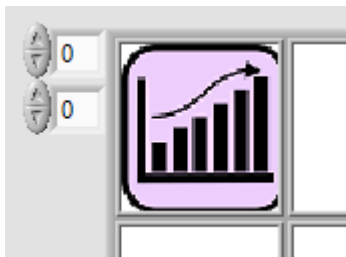
- **Median** funkcija izračuna vrednost mediane vhodne matrike/signala.



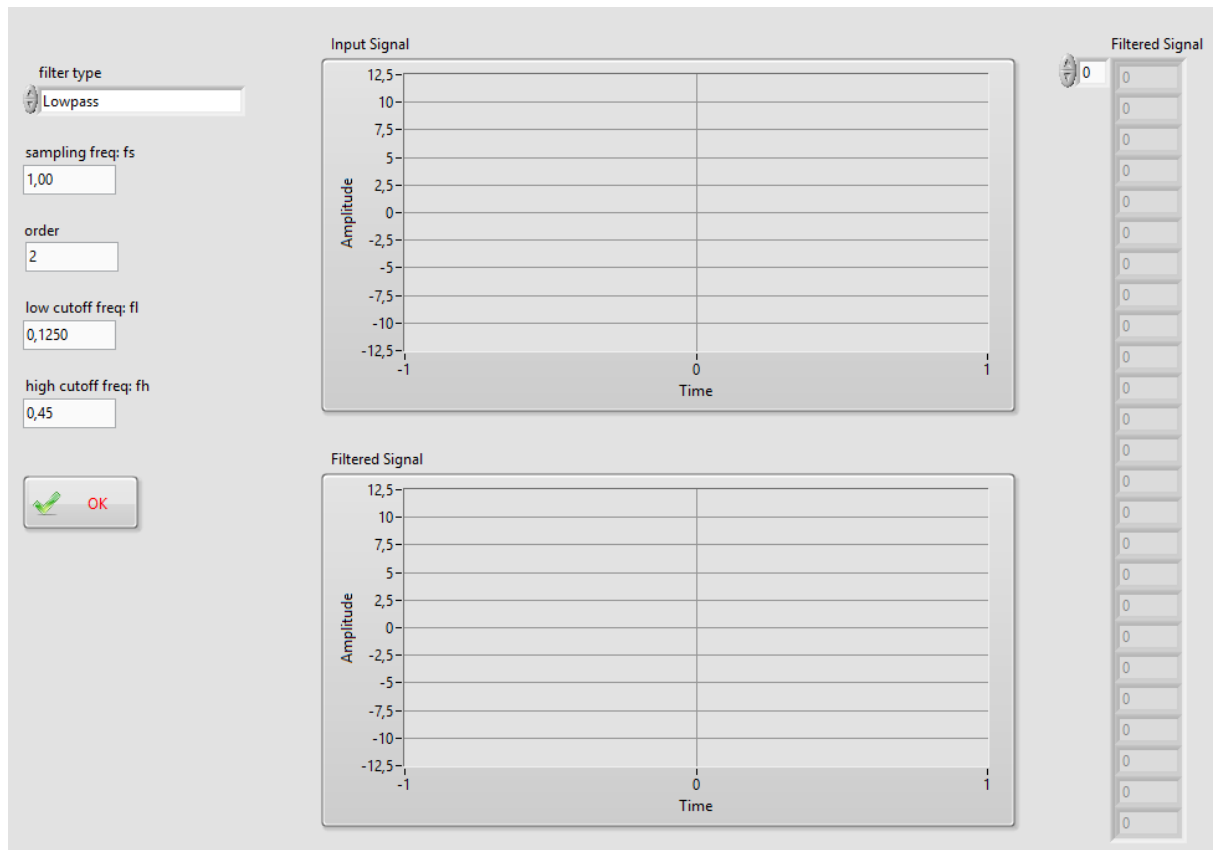
- **STDEV** funkcija izračuna standardni odklik vhodne matrike/signala..



- **RMS** funkcija izračuna povprečno kvadratno vrednost vhodne matrike/signala.



- **Filter** funkcija odpre pojavno okno z nastavljivimi parametri za ustvarjanje različnih filtrov (lowpass, highpass, bandpass in bandstop). Uporabniki lahko nastavijo vrsto filtra, frekvenco vzorčenja ter nizke in visoke rezalne frekvence. Izbrani filter se nato uporabi na vhodnem signalu/matriki in prikaže v grafih.



Sliak9: Zasnova filtra "Lowpass"

S klikom na gumb **OK** se pojavi okno zapre, v izbrani celici pa se pojavi ikona "Filter".



## ii. Aritmetične funkcije (Arithmetic)

Tukaj najdemo skupino osnovnih aritmetičnih funkcij za seštevanje, množenje, odštevanje in deljenje dveh vhodnih vrednosti. Skupino sestavljajo tudi funkcije z eno samo vhodno vrednostjo, kot so negiranje, recipročnost, kvadratnavrednost, kvadratni koren in absolutna vrednost.

- **Add** funkcija sešteje dve vhodni vrednosti.





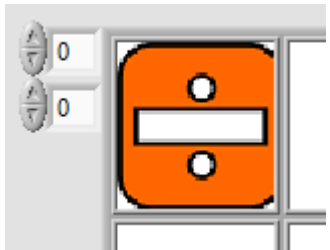
- **Subtract** funkcija odšteje dve vhodni vrednosti.



- **Multiply** funkcija zmnoži dve vhodni vrednosti.



- **Divide** funkcija deli dve vhodni vrednosti.



- **Negate** funkcija negira vhodno vrednost.



- **Reciprocal** funkcija izračuna recipročno vrednost ene vhodne vrednosti.





- **Square** funkcija izračuna kvadrat ene vhodne vrednosti.



- **Square root** funkcija izračuna kvadratni koren ene vhodne vrednosti.



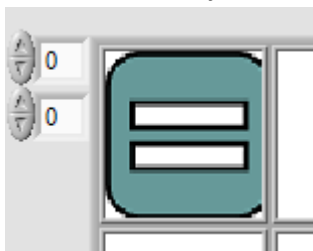
- **Absolute value** funkcija izračuna absolutno vrednost ene vhodne vrednosti.



### iii. Primerjalne funkcije (Comparison)

Primerjalna funkcija vrne vrednost pravilno (1) ali napačno (0), odvisno od vrednosti na dveh vhodih.

- **Equal** funkcija vrne vrednost pravilno (1) ko sta dve vhodni vrednosti enaki.



- **Greater** funkcija vrne vrednost pravilno (1), če je zgornji vhod večji od spodnjega vhoda.







- **Less** funkcija vrne vrednost pravilno (1), če je zgornji vhod manjši od spodnjega .



- **Greater or equal** funkcija vrne vrednost pravilno (1), če je zgornji vhod večji ali enakspodnjemu.



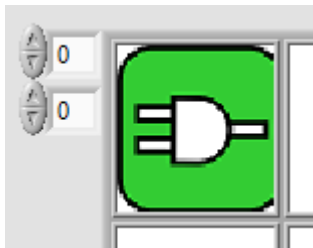
- **Less or equal** funkcija vrne vrednost pravilno (1), če je zgornji vhod manjši ali enak spodnjemu.



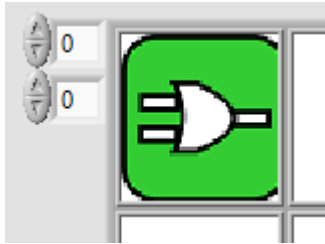
#### iv. Logične finkcije(Logic)

Logične finkcije izvedejo logično (and, or, nor, itd.) operacijo med dvema vhodnima vrednostima.

- **AND** funkcija izvede logično operacijoAND med dvema vhodnima vrednostima.



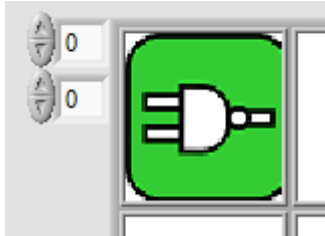
- **OR** funkcija izvede logično operacijoOR med dvema vhodnima vrednostima



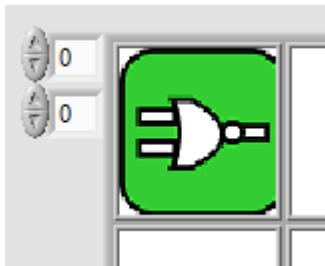
- **NOT** funkcija izvede logično operacijo NOT ene vhodne vrednosti.



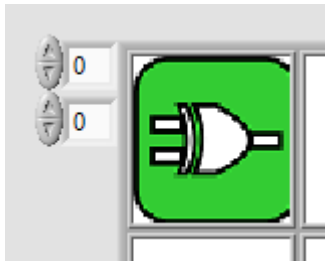
- **NAND** funkcija izvede logično operacijo NAND med dvema vhodnima vrednostima.



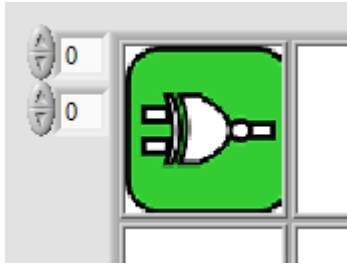
- **NOR** funkcija izvede logično operacijo NOR med dvema vhodnima vrednostima.



- **XOR** funkcija izvede logično operacijo XOR med dvema vhodnima vrednostima.

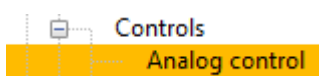


- **XNOR** funkcija izvede logično operacijo XNOR med dvema vhodnima vrednostima.



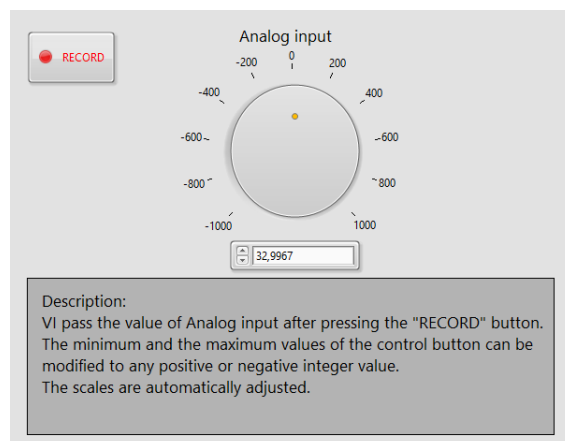
### c. Kontrole (Controls) in indikatorji

Kontrole so predvidene kot vhodi za računske funkcije in imajo en izhod, kjer ustvarjajo konstantne ali matrične spremenljivke. Spremenljivke so analogni ali digitalni podatki. Kontrolno skupino funkcij sestavljajo tudi naključni generatorji signalov.



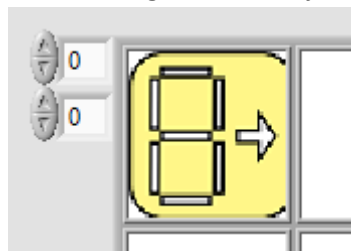
#### i. Analogne kontrole (Analog control)

Odpre se pojavno okno kjer nastavimo eno analogno spremenljivko. Uporabniki lahko nastavljajo spremenljivo številko tako, da vrtijo gumb ali v polje pod gumb vnesejo natančno vrednost. S klikom na gumb RECORD, regulator ustvari želeno vrednost na izhodu in zapre pojavno okno.

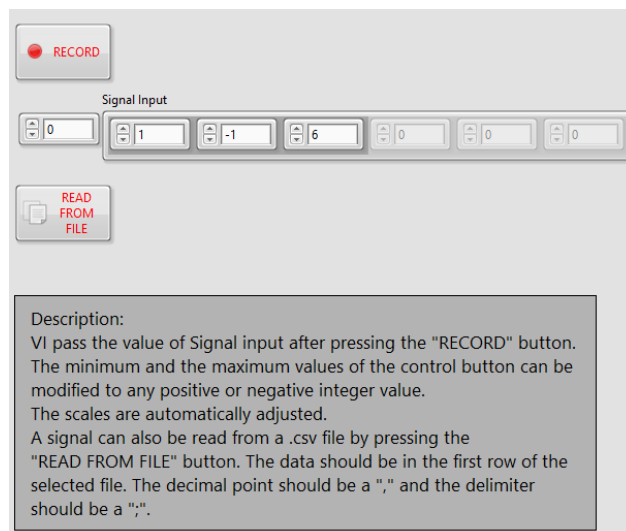


Sloka 10: Analogni vhodni vmesnik

Spremenljivka je sedaj na voljo kot vhodni signal za funkcijo v naslednji celici.



- **Signal control** odpre pojavno okno za nastavitve niza plavajočih spremenljivk.



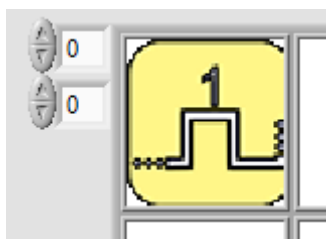
Slika 11: Uporabniški vmesnik spremenljivega niza

Uporabniki lahko ročno nastavijo niz spremenljivk, tako da v kontrolnike vnesejo vrednosti. Druga možnost je nastavitve spremenljivk iz datoteke. V tem primeru mora uporabnik pripraviti .csv datoteko z vrednostmi. Vrednosti morajo biti v prvi vrstici datoteke ločene z ";". S klikom na gumb **RECORD** se podatki pošljejo v izhod in so pripravljene za naslednjo funkcijsko celico.

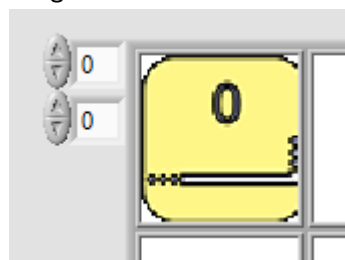


## ii. Digitalne kontrole (Digitalcontrols)

- **Digital control ON** postavi digitalno vrednost 1 kot izhod celice.



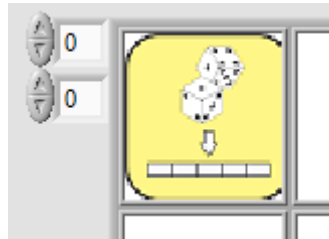
- **Digital control OFF** postavi digitalno vrednost 0 kot izhod celice.



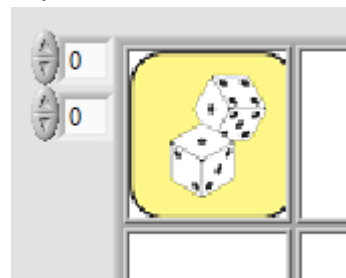


### iii. Funkcija slučajnih števil (Randomcontrols)

- **Rand array 0-1** ustvari 1D matriko naključnih števil.



- **Rand num 0-1** ustvari eno naključno število.

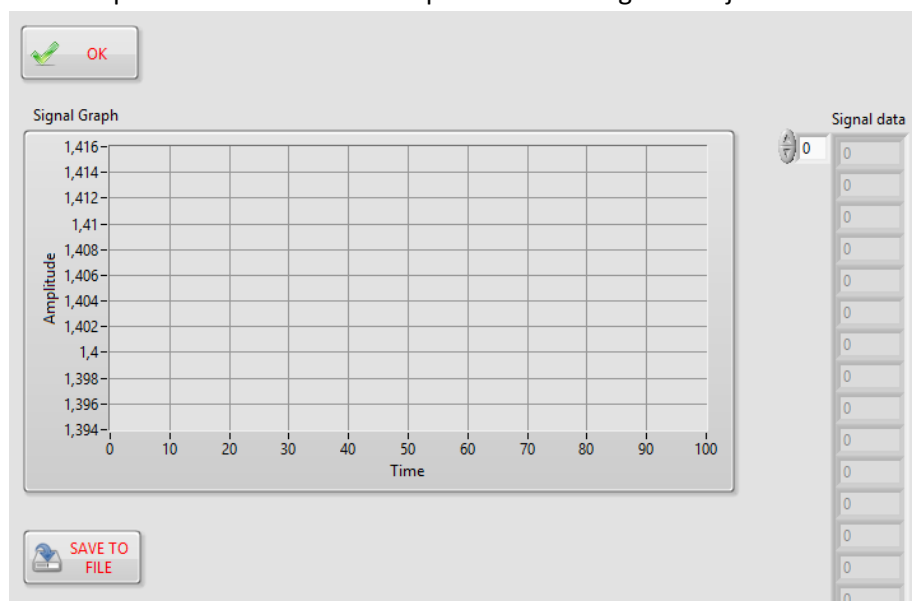


### iv. Indikatorji

Skupine kazalnikov so namenjene predstavitvi podatkov. Imajo vhode, na katere lahko uporabnik poveže izhode zelenih funkcijskih blokov. Kazalniki lahko prikažejo eno vrednost ali niz vrednosti, lahko tudi predstavljajo podatke v obliki grafov.

### v. Analogni indikatorji

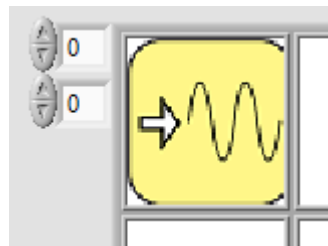
- **Signal indicator** odpre pojavno okno s podatki, predstavljenimi v obliki grafa. Prikaže tudi vrednosti matrike. Podatke prikazanev **Signal indicator** lahko shranimo v datoteki. To datoteko lahko uporabimo kot niz vhodnih podatkov za druge funkcije z vhodi.



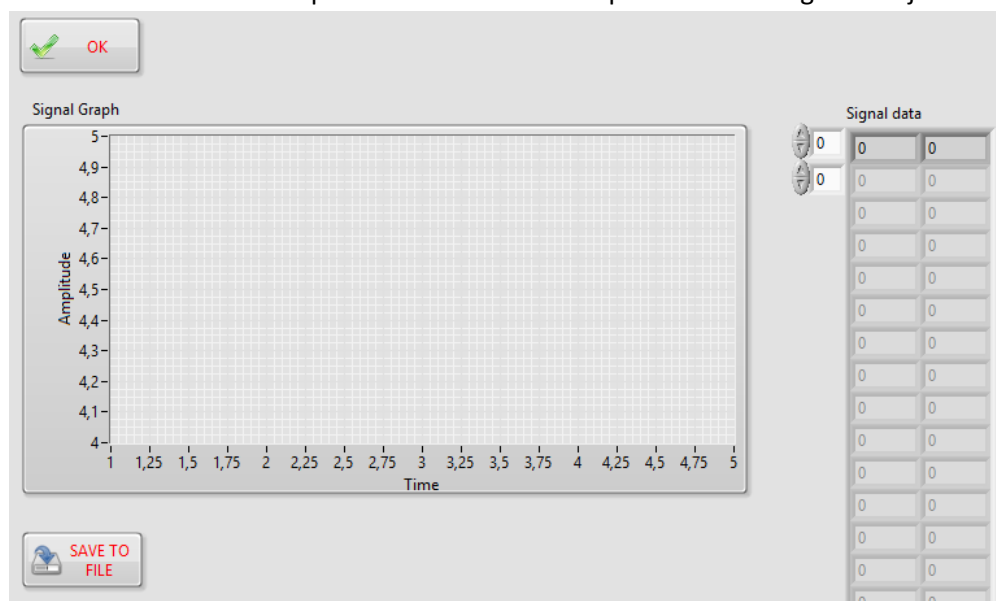
Slika12: Graf analognega indikatorja



Ko kliknete gumb **OK**, se pojavno okno zapre in v izbrani celici se prikaže ikona indikatorja signala.

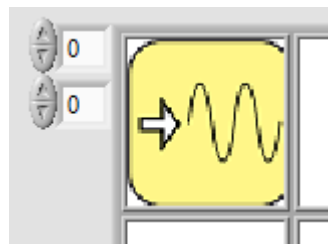


- **XY Signal indicator** je v osnovi enaka funkcija kot indikator signala, le da lahko predstavlja dvodimenzionalni niz podatkov. Kazalnik signala nariše graf XY, odvisno od nabora podatkov X in Y. Podatki predstavljene v indikatorju signala XY, se lahko shranijo v datoteko. To datoteko lahko uporabite kot niz vhodnih podatkov za druge funkcije z vhodi.



Slika13: Graf indikatorja signala XY

Ko kliknete gumb **OK**, se pojavno okno zapre in v izbrani celici se prikaže ikona indikatorja signala XY.

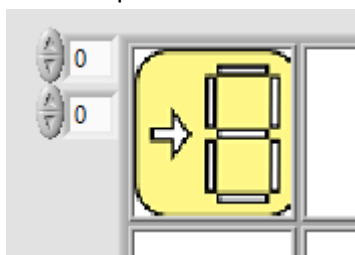


- **Analog indicator** odpre pojavno okno, v katerem je na digitalnih in analognih zaslonih predstavljena analogna vrednost. Analogni indikator ima vhod, na katerega uporabnik poveže izhod želene funkcije.



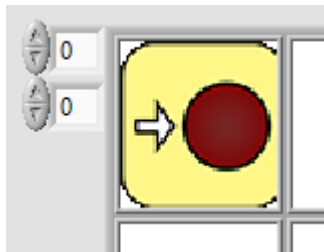
Slika14: Analogni vhodni vmesnik

S klikom na gumb **OK** se pojavno okno zapre in v izbrani celici se prikaže ikona.



#### vi. Digitalni indikator (Digitalindicator)

- **Digital indicator** v podoknu s sporočili preprosto prikažite digitalno nič ali eno.



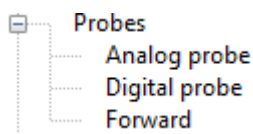
Opomba: Digitalni indikator vklopi "LED ON", ko je priključen na digitalno 1, in izklopi "LED OFF", ko je priključen na digitalno 0.





## vii. Sonda (Probes)

Sonde imajo podobne funkcije kot indikatorji, le da ne ustvarijo pojavnega okna in ikone v celici. Sonde so analogne ali digitalne in prikazujejo trenutno vrednost na izbrani celici. Vrednost je prikazana v sporočilnem oknu.

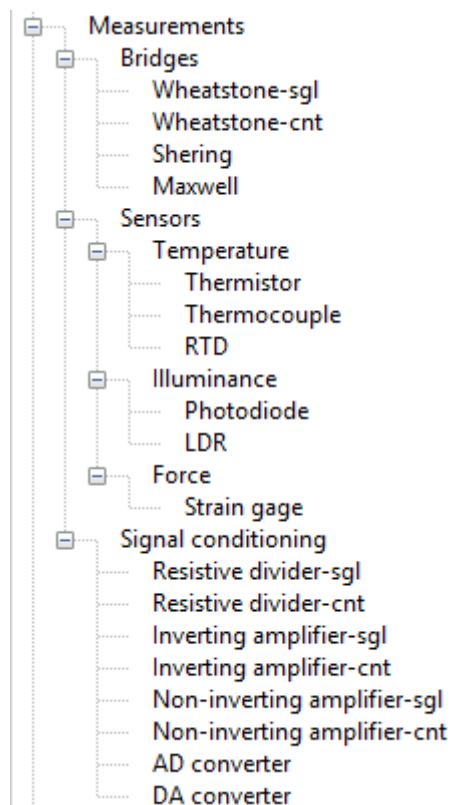


Pod skupino sond spada tudi funkcijski blok naprej – “Forward”. Funkcijski blok “Forward” samo posreduje vrednost od vhoda do izhoda .



## d. Merilne funkcije (Measurementfunctions)

V skupini meritve (**Measurements**) lahko uporabnik najde osnovne vnaprej pripravljene metode merjenja. Nekatere funkcije še niso pripravljene za uporabo.



## i. Merilni mostovi

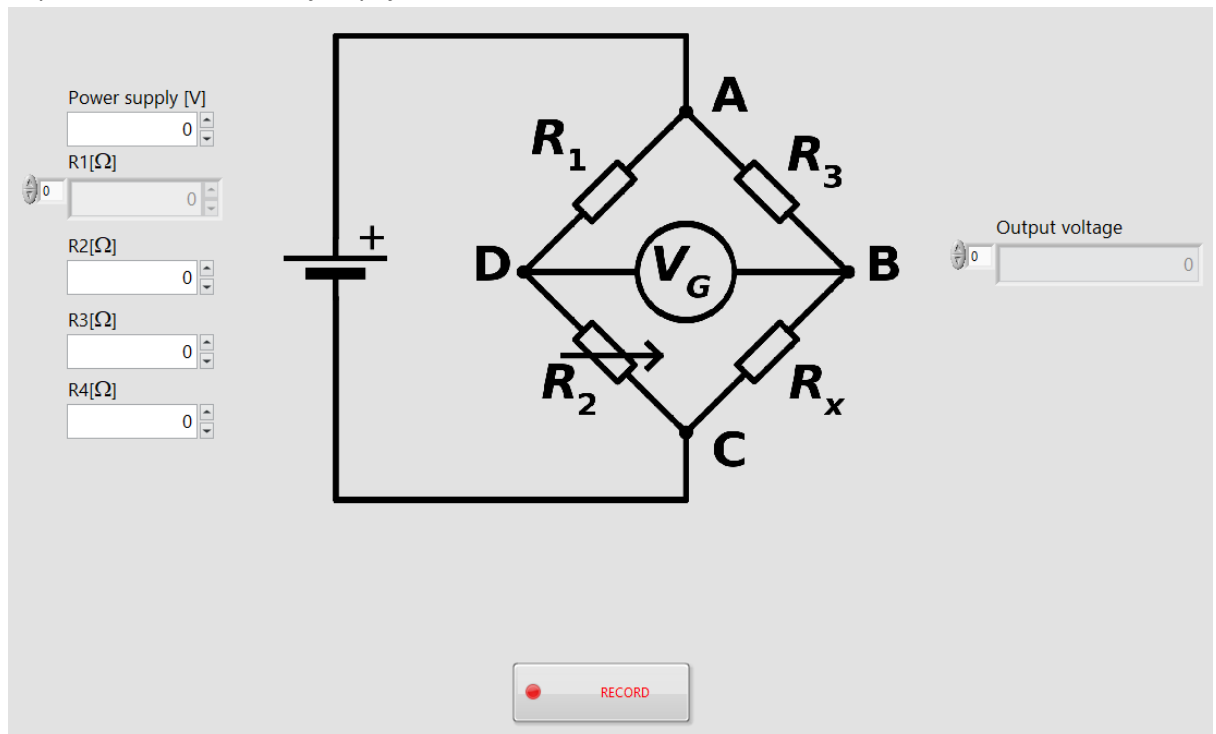
V tej skupini uporabnik lahko nastavi Wheatstonove mostove in jih uporabi pri simulaciji ali resničnem merjenju.





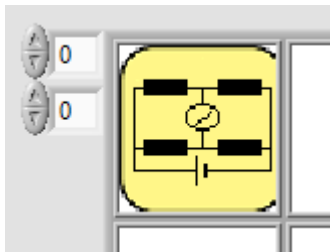
### Bridges

- **Wheatstone-sgl** funkcija odpre pojavno okno z nastavljivimi parametri za izračun Wheatstonovega mostu. Za to funkcijo je potreben vhodni upor  $R_1$ , drugi upori in napajalna napetost se lahko nastavi v pojavnem oknu.



Slika15: Vmesni za izračune Wheatstonovega mostu

S klikom na gumb **RECORD** se izračunana izhodna napetost pošlje na izhod.



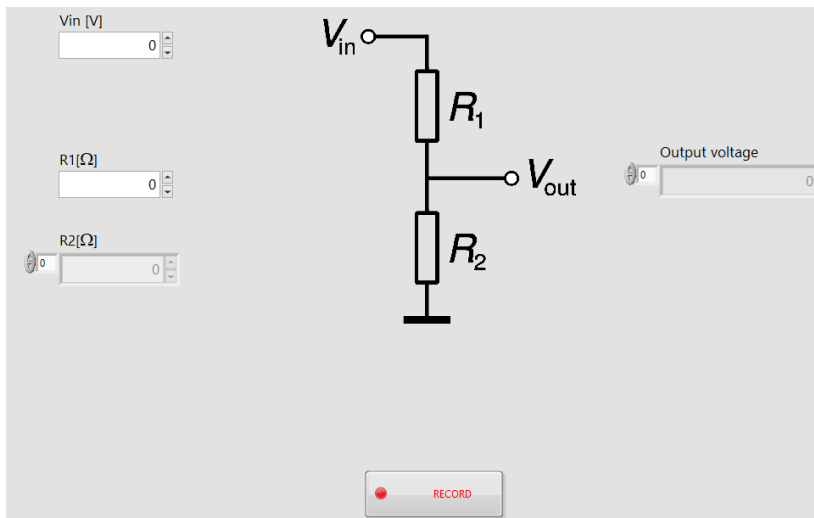
- **Wheatstone-cnt**

### ii. Prilaganje signala (Signal conditioning)

V tej skupini funkcij lahko uporabnik najde uporovne delilnike in operacijske ojačevalnike.

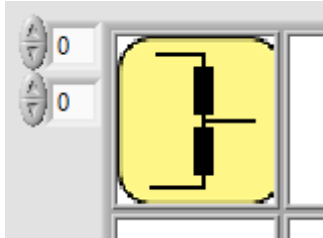
#### Uporovni delilniki

- **Resistive divider-sgl** funkcija izvaja preprost uporovni delilnik z nastavljivo napetostjo in upornostjo  $R_1$ . Upor  $R_2$  je opredeljen kot vhod v funkcijo.



Slika16: vmesnik za uporovni delilnik

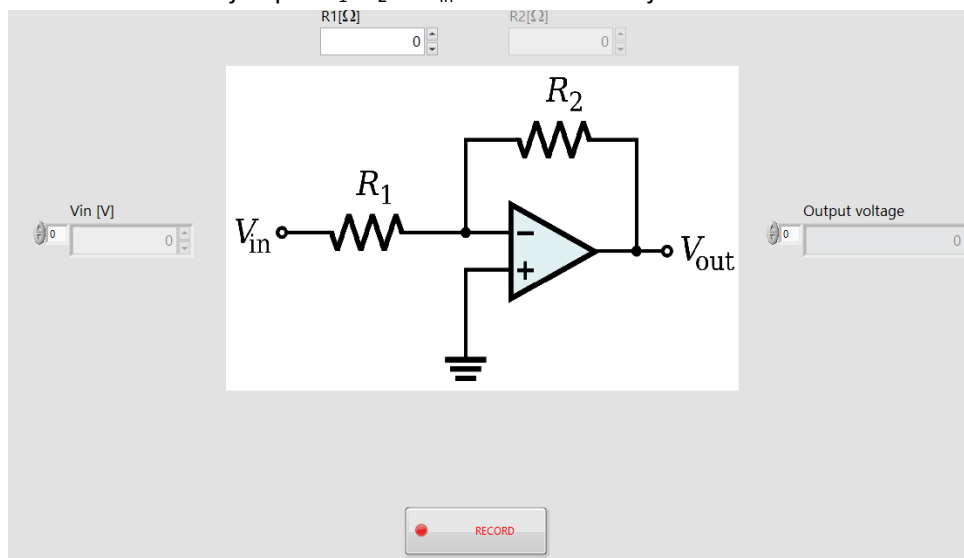
Ko uporabnik klikne na **RECORD**, funkcija na izhodu vrne  $V_{out}$ .



- **Resistive divider-cnt**

### Operacijski ojačevalniki

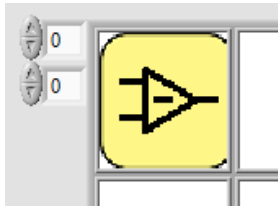
- **Inverting amplifier-sgl** odpre pojavno okno z vgrajenim obratnim ojačevalnikom. Uporabniki lahko nastavijo upor  $R_1$ ,  $R_2$  in  $V_{in}$  stavhoda funkcije.



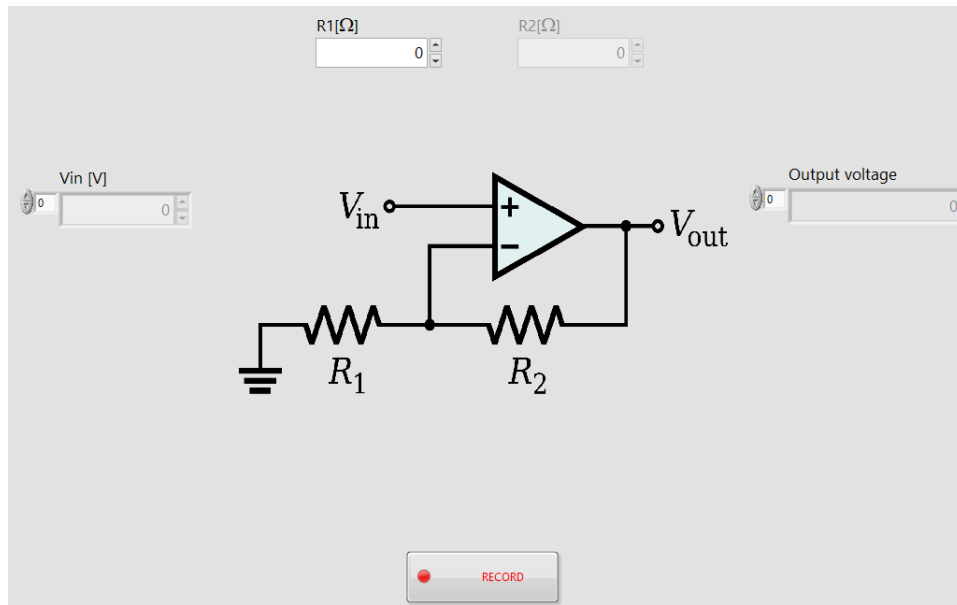
Slika17: Vmesnik obratnega ojačevalca



S klikom na **RECORD** funkcija izračuna izhodno napetost.

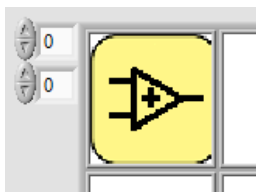


- **Inverting amplifier-cnt**
- **Non-inverting amplifier-sgl** odpre pojavno okno z vgrajenim neinvertirajočim operacijskim ojačevalnikom. Uporabniki lahko nastavijo upor  $R_1$ , medtem ko sta  $R_2$  in  $V_{in}$  vhoda funkcije.



Slika18: Vmesnik za neinvertirajoči operacijski ojačevalec

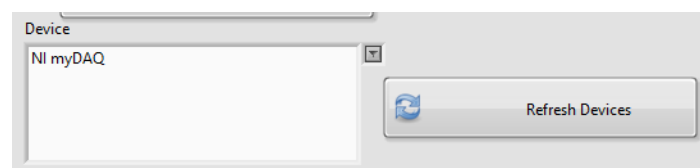
S klikom na **RECORD** funkcija izračuna izhodno napetost.



- **Non-inverting amplifier-cnt**

### e. DAQ kanali

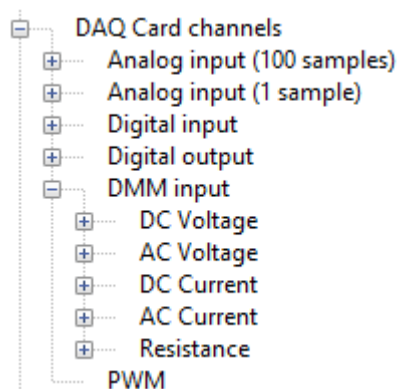
Platforma CORELA podpira različne analogne in digitalne naprave podjetja National Instruments. Povezane naprave so prikazane v uporabniškem vmesniku v polju **Device** - naprave.



Slika19: Okno "Device"- naprave

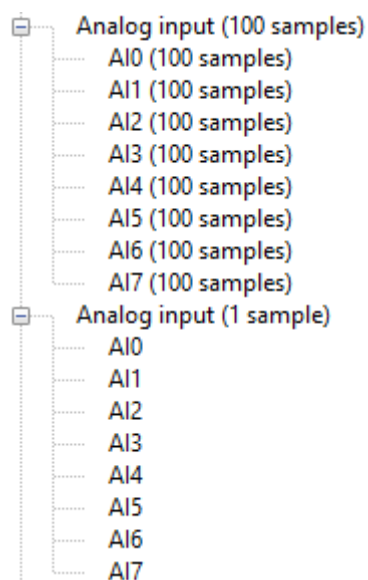


Za pretvorbo analognega signala v digitalni signal uporabnik izbere eno od naslednjih funkcij:



### Analogni vhod

Uporabniki lahko izberejo enega do 100 vzorcev na enem od 8 analognih vhodov.

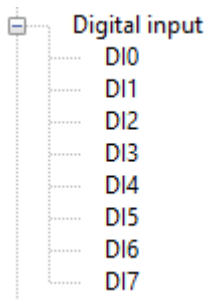


Ko je izberete kanal, platforma CORELA na vhodu vzame vzorce in jih shrani v funkcijo, nato pa so vzorci na voljo za obdelavo.



#### i. Digitalni vhod

Funkcije digitalnega vnosa odčitajo logične ravni na vhodih. Uporabniki lahko izberejo enega od 8 digitalnih vhodov.

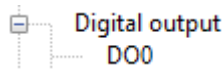


Ko je izbran vhod, platforma prebere vhod in ga shrani v izbrano funkcijo, kjer je na voljo vrednost za nadaljnjo obdelavo.



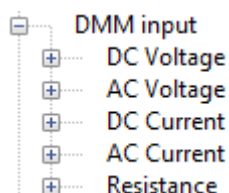
## ii. Digitalni izhod

Uporabniki lahko na dveh digitalnih izhodih nastavijo logične vrednosti.

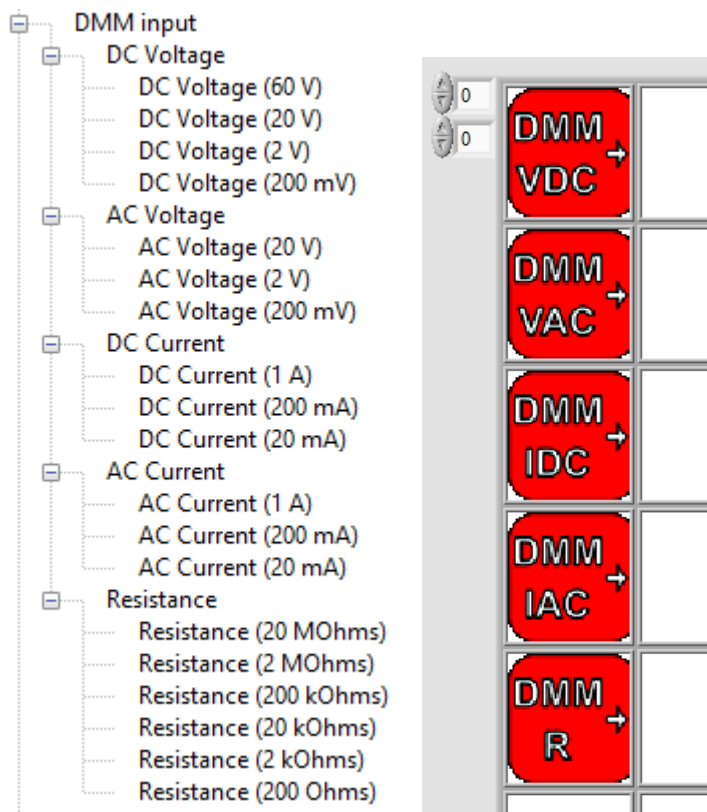


## iii. Vhod DMM (digitalni multimeter)

Platforma CORELA podpira osnovne meritve enosmerne in izmenične napetosti, enosmernega in izmeničnega toka in upornosti z uporabo strojne opreme NI myDAQ.



Uporabniki lahko izberejo enosmerno napetost od 200 mV do 60 V, izmenično napetost od 200 mV do 20 V, enosmerni in izmenični tok od 20 mA do 1 A in upor od 200  $\Omega$  do 20 M $\Omega$ .



#### iv. PWM (pulzno-širinska modulacija)

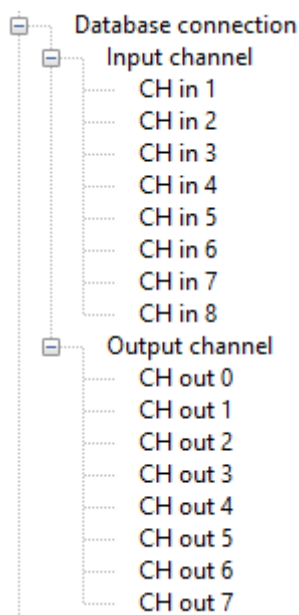
Platforma CORELA je sposobna generirati različne PWM signale na izhodih DAQ (funkcija še ne deluje).

**PWM**

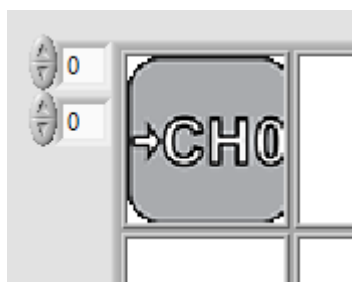


## f. Povezava z bazo podatkov

Glavna prednost platforme CORELA je možnost pošiljanja izračunanih, simuliranih ali izmerjenih podatkov na platformo Moodle, kjer lahko drug uporabnik do teh podatkov dostopa prek interneta. V ta namen platforma ponuja nabor funkcij "Povezava z bazo podatkov" –**Databaseconnection**.



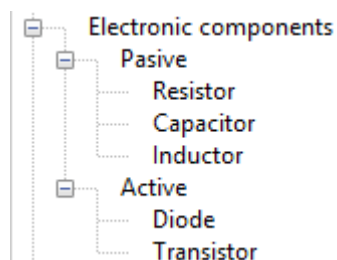
Ko želi uporabnik poslati podatke v Moodle, mora izbrati enega od 8 izhodnih kanalov in obratno, če želi brati podatke iz Moodle, mora izbrati enega od 8 vhodnih kanalov.



**Opozorilo:** Za uspešno povezavo z Moodle mora imeti uporabnik potrjeno uporabniško ime in ID uporabnika.

## g. Elektronske komponente

Pri elektronskih komponentah lahko uporabnik najde osnovne pasivne in aktivne elektronske komponente.



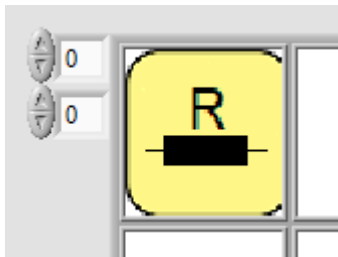


## i. Pasivni elektronski elementi

- **Resistor** odpre pojavno okno z barvno kodiranim uporom. Uporabniki lahko izberejo barve uporov in programsko opremo za izračun upornosti upora.

Figure 20: Računanje upornosti

Ko pritisnete gumb **RECORD** je izbran upor na voljo kot izhod.



- **Capacitor** še ni na voljo
- **Inductor** še ni na voljo

## ii. Aktivni elektronski elementi

- **Diode** še ni na voljo
- **Transistor** še ni na voljo

## h. Razno

V tem razdelku uporabnik najde vaje s področja Kirchoffovih zakonov ali impedance RLC.

- Miscellaneous
  - RLC impedances
  - First Kirchoff

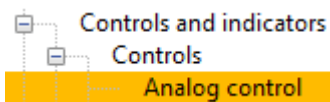




## 6 Primeri

### Primer 1: Določitev dveh spremenljivk, množenje in prikaz

1. Zaženite platformo CORELA in nato nadaljujte s podatki za prijavo. Če ne želite vzpostaviti povezave z Moodle, pustite prazne uporabniške podatke in kliknite na gumb

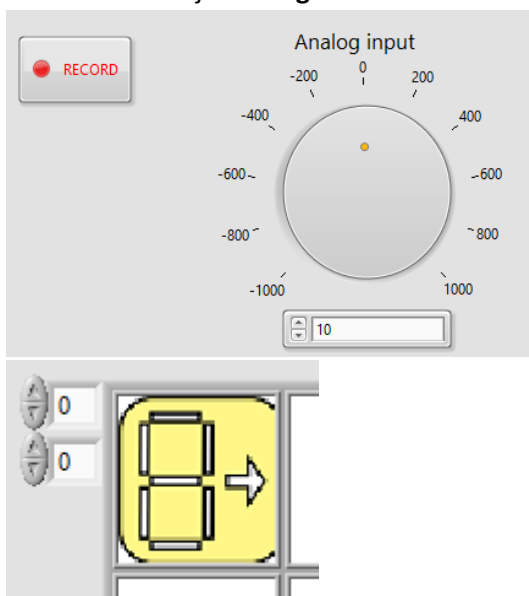


2. S funkcijo Controls določite dve spremenljivki.

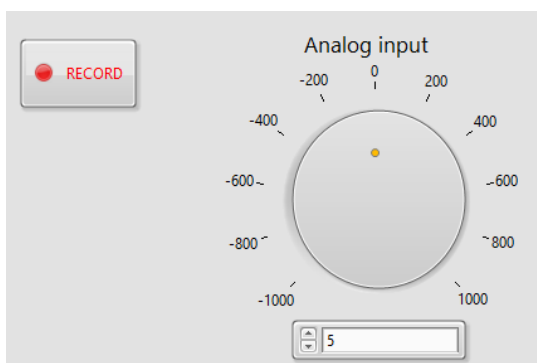
#### Kako izbrati in razporediti funkcije?

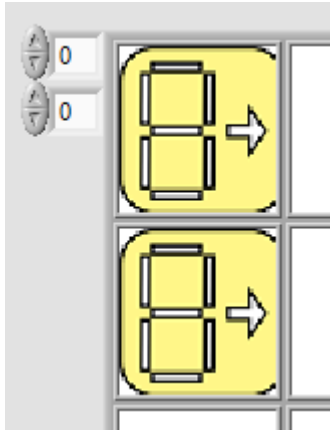
V levem podoknu izberite željeno funkcijo. Ko je funkcija izbrana se obarva. Zdaj izberite celico na sredini uporabniškega vmesnika in kliknite nanjo. Odvisno od izbrane funkcije se odpre pojavno okno za nastavitve parametrov.

3. Postavite funkcijo **Analog control** v izbrano celico in nastavite željeno vrednost.

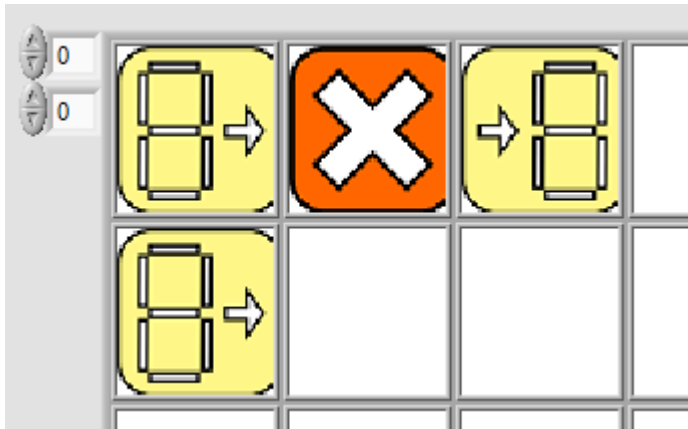
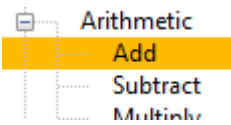


4. Ponovite postopek za drugo spremenljivko in jo postavite pod prvo spremenljivko.

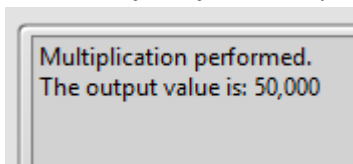




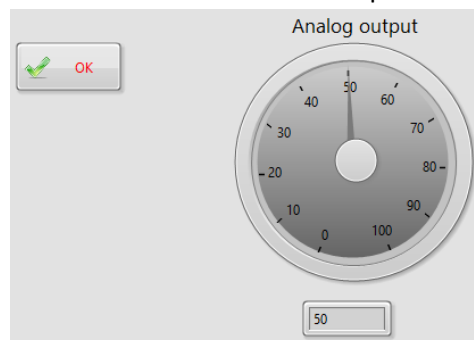
5. Izberite aritmetično funkcijo in izračunajte.

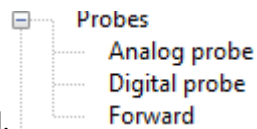


6. Prikaz rezultatov. Obstajajo različni načini za prikaz rezultatov.  
a. Najhitrejši način s pomočjo okna za sporočila v zgornjem desnem kotu zaslona.



- b. Rezultat lahko prikažemo tudi z uporabo **Analog indicator**. Ko izberete **Analog indicator** se rezultat prikaže v pojavnem oknu.



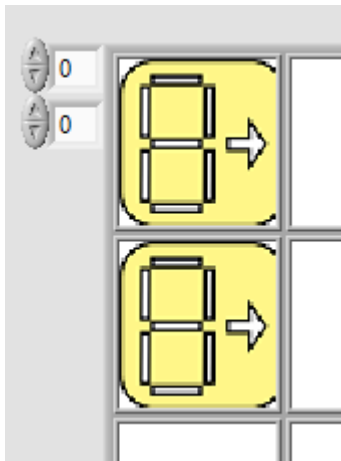


- c. Tretji način je uporaba sond. Izberite analogno sondo **Analog probe** in kliknite funkcijo v celici, na kateri morate prebrati vrednost. Rezultat se prikaže v sporočilnem polju:

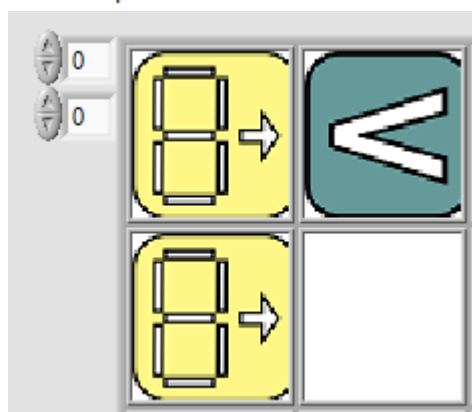
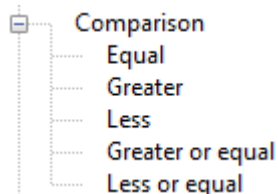
Analog probe used, the selected field value is: 50,000

### Primer 2: Primerjava dveh analognih vrednosti

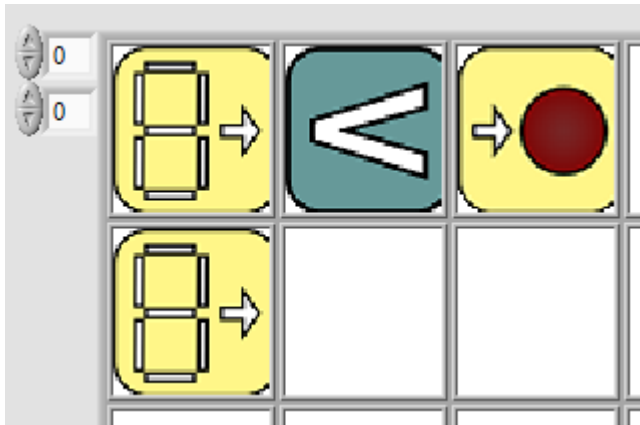
- Izberite dve analogni spremenljivki (controls), določite vrednosti in jih postavite v celice.



- Izberite želeno primerjalno funkcijo in jo postavite poleg prve spremenljivke.



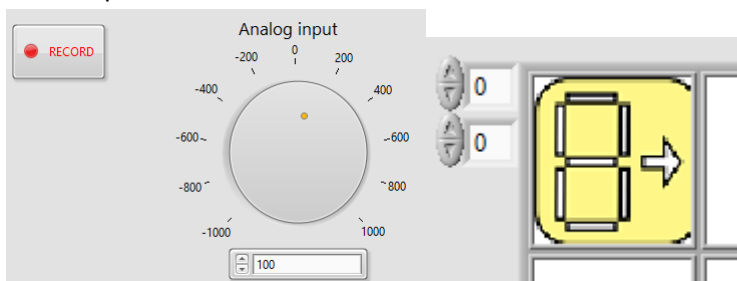
- Izberite **Digitalindicator** in preverite izhod.



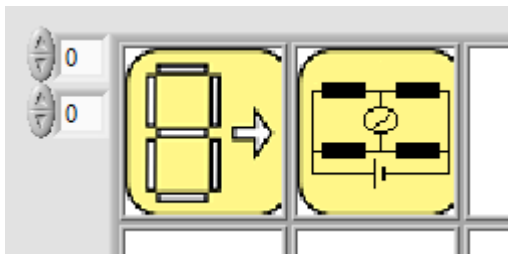
### Primer 3: Uporaba Wheatston-sgl mostu

Wheatstone-sglmost potrebuje en vhod  $R_1$ .

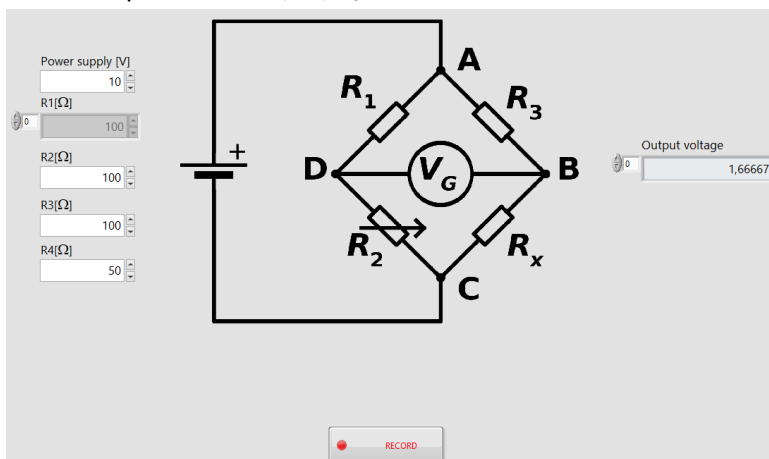
1. V celico postavite vrednost  $R_1$ .



2. Odprite **Bridges** **Wheatstone-sgl** tako, da ga postavite v celico poleg spremenljivke.



3. Nastavite parametre  $V_{in}$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  in  $R_4$ .



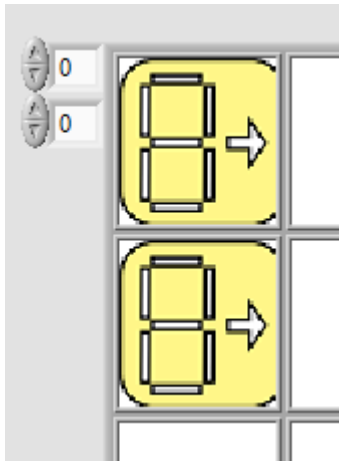


4. Za zapiranje okna kliknite **RECORD** in pošljite izračunano vrednost na izhod.
5. Izbirno: za prikaz vrednosti izberite **Analog indicator**.

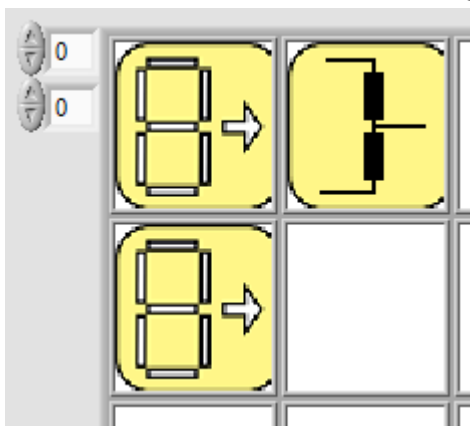
#### Primer 4: Uporaba uporovnega delilnika-sgl

Za določitev vhodne napetosti in upora  $R_2$  je treba uporovni delilnik priključiti na dve izhodni vrednosti.

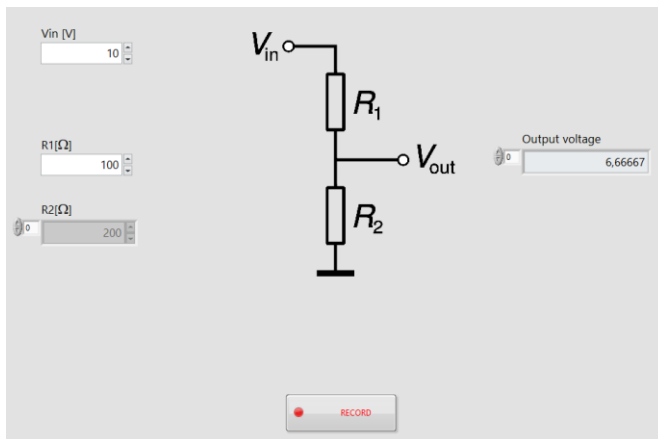
1. Določite vrednost  $V_{in}$  (prva celica) and  $R_2$  (druga celica) z uporabo **Analog controls**.



2. Izberite **Resistive divider-sgl** in ga postavite desno ob prvo celico.



3. Nastavite vrednost  $R_2$  in s pritiskom na **RECORD** pošljite izračunano vrednost na izhod.

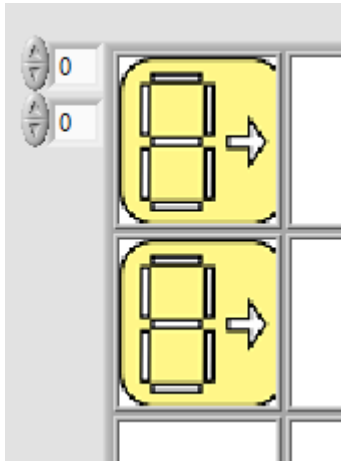


4. Izbirno: za prikaz vrednosti izberite analogni indikator.

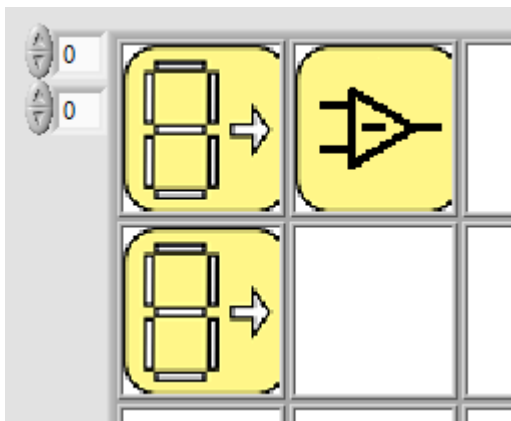
### Primer 5: Uporaba ojačevalnikov

Platforma ponuja simulacijo invertirnih in neinvertirnih ojačevalnikov. Ojačevalniki zahtevajo dva vhoda,  $V_{in}$  (lahko ga nastavite v pojavnem oknu) in  $R_2$ .

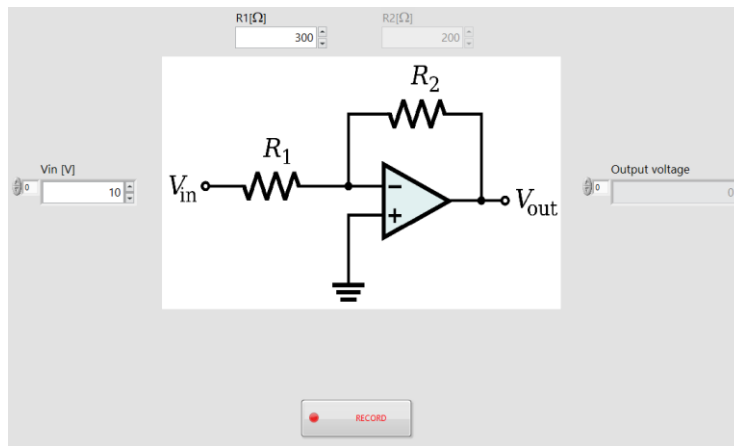
1. Določite vrednost  $V_{in}$  (prva celica) and  $R_2$  (druga celica) z gumbom **Analog controls**.



2. Izberite **Inverting amplifier-sgl** in ga postavite desno poleg prve celice.



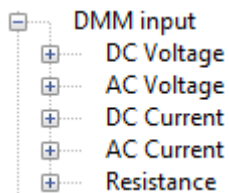
3. Nastavite vrednost  $R_1$  in pošljite izračunano vrednost na izhod s pritiskom na **RECORD**.



4. Izbirno: za prikaz vrednosti izberite analogni indikator.

### Primer6:Uporaba DMM

NI myDAQ povezan s PC-jem podpira digitalne meritve multimetra na platformi CORELA. Funkcije DMM najdete pod drevesom kanalov DAQ CARD.

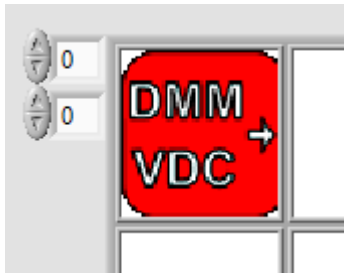


Primer merjenja enosmerne napetosti:

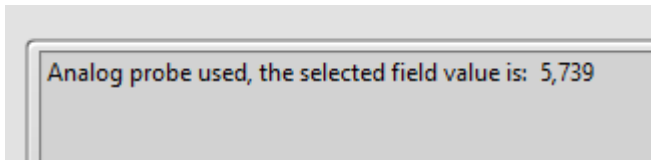
1. Priključite enosmerno napetost na vhodne sponke myDAQ.



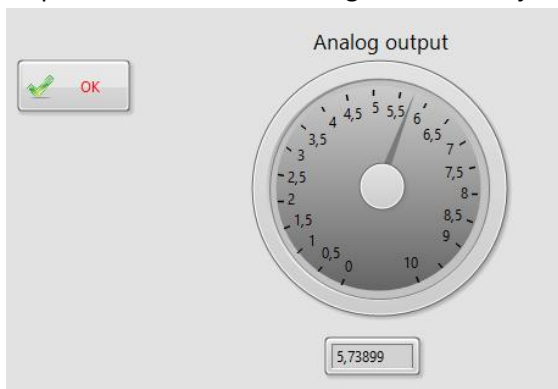
2. Izberite želeno območje enosmerne napetosti **DC Voltage (20 V)** in ga postavite v želeno celico.



3. Prikažite izmerjeno vrednost z analogno sondo.

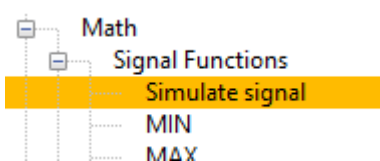


ali prikažite vrednost z analognim indikatorjem.



### Primer7: Ustvari obliko valovanja in jo shrani v datoteko

Osnovne signale (sinus, pravokotnik, trikotnik, žaga) lahko ustvarimo s funkcijo **Simulate signal** skupine **Signal functions**.



1. Izberite funkcijo in jo postavite v celico.



2. Izberite parametre oblike valovanja in kliknite **OK**.





Signal

Signal Type  
Sine Wave

Frequency [Hz] 50,00 Phase [deg] 0,00

Amplitude 10,00 offset 0,00 duty cycle (%) 50,00

Add noise  
Noise amplitude 0,60

Timing

Samples per second [Hz] 1000

Number of samples 100

OK

Signal Graph

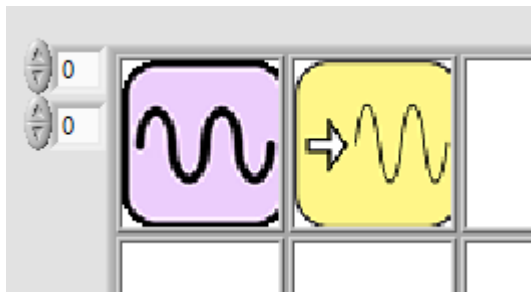
Amplitude

Time

Signal data

0
3,09017
5,87785
8,09017
9,51057
10
9,51057
8,09017
5,87785
3,09017
3,55271E
-3,09017
-5,87785
-8,09017
-9,51057

3. Izberite **Signal indicator** iz skupine **Indicators** in ga postavite desno za funkcijo signala.



V pojavnem oknu izberite gumb **Save to file** in izberite mapo, v katero želite shraniti datoteko.

OK

Signal Graph

Amplitude

SAVE TO FILE

Description:

Choose file to write.

> This PC > CORELA >

Organize New folder

Name	Date modified	Type	Size
This PC			
3D Objects			
Desktop			
Documents			
Downloads			
Music			
Pictures			
Videos			
Local Disk (C:)			
Data	11/02/2020 11:21	File folder	
Images	11/02/2020 11:21	File folder	
Results	11/02/2020 11:21	File folder	
SubVIs	12/02/2020 12:55	File folder	
Corela platform getting started.docx	13/02/2020 13:57	Microsoft Word D...	1,495 KB
CORELA Platform.aliases	01/02/2020 14:58	ALIASES File	1 KB
CORELA Platform.exe	01/02/2020 14:58	Application	2,541 KB
CORELA Platform.ini	01/02/2020 14:58	Configuration sett...	1 KB

File name: sine

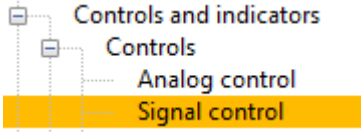
All Files (\*.\*)

OK Cancel



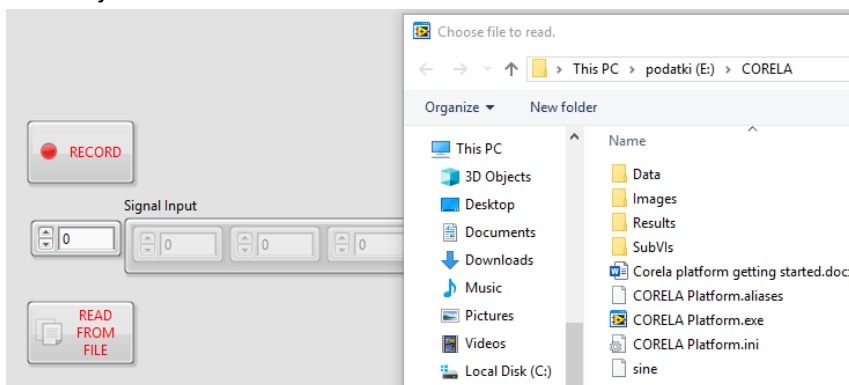
## Primer8:Iz datoteke preberi obliko valovanja

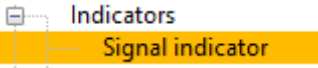
Uporabite shranjeno obliko valovanja izPrimer 5.

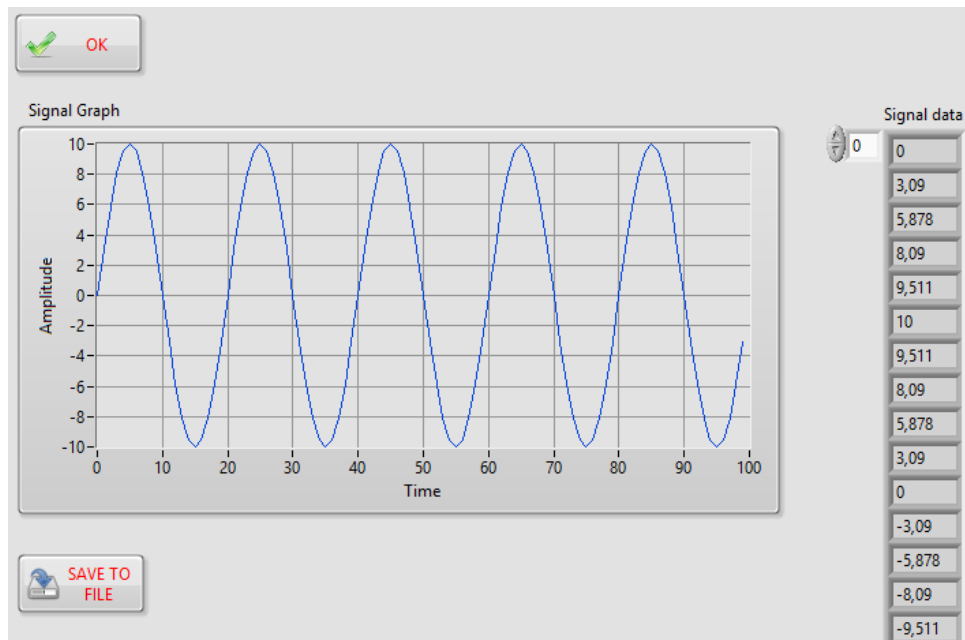
- Izberite  in ga postavite v celico.



- V pojavnem oknu izberite gumb **READ FROM FILE** in izberite datoteko s shranjeno obliko valovanja.



- Kliknite gumb **RECORD**, da pošljete izbrano valovanjena izhod.
- Prikažite izbrano obliko valovanja. Izberite  in ga postavite desno poleg funkcije **Signal control**. V pogovornem oknu se prikaže signal iz datoteke.



### Primer9: Računanje frekvence signala

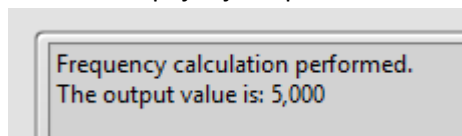
1. Ustvarite signal z uporabo **Signal Functions** **Simulate signal**.



2. Izberite funkcijo **Frequency** in jo postavite desno poleg funkcije **Simulate signal**.



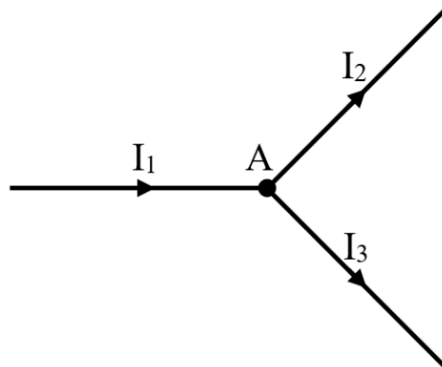
3. Rezultati se pojavijo v sporočilnem oknu.





### Primer10: Prvi Kirchhoffov zakon

Cilj te vaje je potrditev prvega Kirchhoffovega zakona s simulacijo in realizacijo preprostega električnega tokokroga. Prvi Kirchhoffov zakon pravi, da je "v vozlišču vsota pritekajočih tokov enaka vsoti odtekajočih tokov.". Vozlišče je točka, kjer se združijo vsaj tri veje električnih vezij.



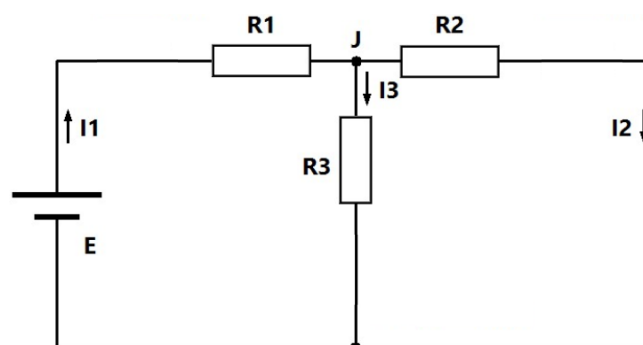
Del električnega tokokroga, naveden na zgornji sliki, je sestavljen iz treh vej. Veje so v vozlišču A združene, po njih tečejo naslednji tokovi:  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$ . Prvi Kirchhoffov zakon za vozlišče A električnega tokokroga se glasi:  $(+ I_1) + (- I_2) + (- I_3) = 0$

V matematični formulaciji prvega Kirchhoffovega zakona se domneva, da so tokovi, ki vstopajo v vozlišče (v tem primeru  $I_1$ ), pozitivni, tokovi, tisti ki zapuščajo vozlišče ( $I_2$  in  $I_3$ ), pa negativni. Jasno je, da prvi Kirchhoffov zakon velja tudi v primeru, ko tokovi tečejo v obratni smeri.

### Delo dijaka 1

Analiziramo preprost električni tokokrog, sestavljen iz treh vej. Prvo vejo sestavljata napetostni generator  $E$  in upor  $R_1$ , preostali dve veji pa upora  $R_2$  in  $R_3$ , ki sta ožičena, kot je prikazano na spodnji sliki. Naloga je določiti električne tokove  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$  in preveriti prvi Kirchhoffov zakon za vozlišče J. Za reševanje električnega tokokroga so navedeni naslednji podatki:  $E=10\text{ V}$ ,  $R_1=100\Omega$ ,  $R_2=470\Omega$ ,  $R_3=47\Omega$ .

Vaša naloga je izračunati električne tokove v vsaki veji vezja z uporabo priporočil, podanih v tej vaji.



Električne tokove v vezju lahko izračunamo na različne načine. Eden od enostavnejših pristopov je, da električni tokokrog preuredite tako, da vsebuje samo eno vejo. To lahko storite enostavno z zamenjavo uporov  $R_2$  in  $R_3$  z nadomestnim uporom  $R_{23}$ .

**Vprašanje:** Kako sta vezana upora  $R_2$  in  $R_3$ ?

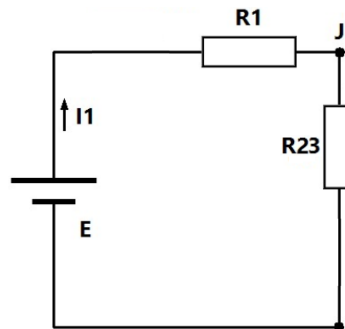


a) zaporedno                      b) vzporedno

Glede na vezavo uporov  $R_2$  in  $R_3$  je nadomestni upor  $R_{23}$ :

$$R_{23} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Po zamenjavi uporov  $R_2$  in  $R_3$  z nadomestnim uporom  $R_{23}$  dobimo naslednji električni tokokrog:



Z analizami električnega tokokroga lahko sklepamo, da lahko oblikujemo eno samo zaključeno zanko. Električni tok v zanki  $I_1$  se izračuna s količnikom napetostnih generatorjev in uporov v njem:

$$I_1 = \frac{\sum E}{\sum R} = \text{---} = \text{mA}$$

Tok  $I_1$ , ki teče skozi vezje, ustvarja padec napetosti na uporih  $R_1$  in  $R_{23}$ . Vsota napetosti uporov  $R_1$  in  $R_{23}$  je enaka napetosti generatorja  $E$ . Za izračun električnih tokov  $I_2$  in  $I_3$  moramo najprej določiti padec napetosti na uporu  $R_{23}$ . Izračunamo napetost  $U_{23}$  skozi nadomestni upor  $R_{23}$ :

$$U_{23} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Sklepamo lahko, da je napetost  $U_{23}$  na nadomestnem uporu  $R_{23}$  enaka kot je na  $R_2$  in  $R_3$ . Zato lahko z uporabo Ohmovega zakona izračunamo električne tokove  $I_2$  in  $I_3$ .

S pomočjo uporov  $R_2$  in  $R_3$  določite električne tokove  $I_2$  in  $I_3$ :

$$I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$

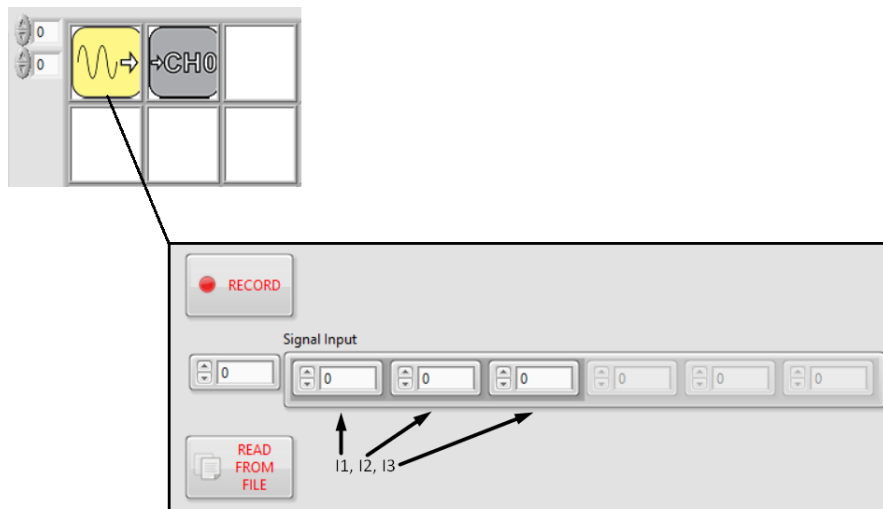
$$I_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$

Na koncu smo v preprostem električnem tokokrogu pridobili vrednosti električnih tokov  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$ . Zdaj lahko potrdimo, da poznamo vse električne tokove, ki vstopajo ali izstopajo iz vozlišča J. To pomeni, da imamo vse podatke za preverjanje prvega Kirchoffovega zakona v vozlišču J.

**Vprašanje:** Kako se glasi prvi Kirchoffov zakon za vozlišče J?

**Vprašanje:** Ali je prvi Kirchoffov zakon potrjen? Če NI potrjen, preverite izračune in ponovno rešite električni tokokrog.

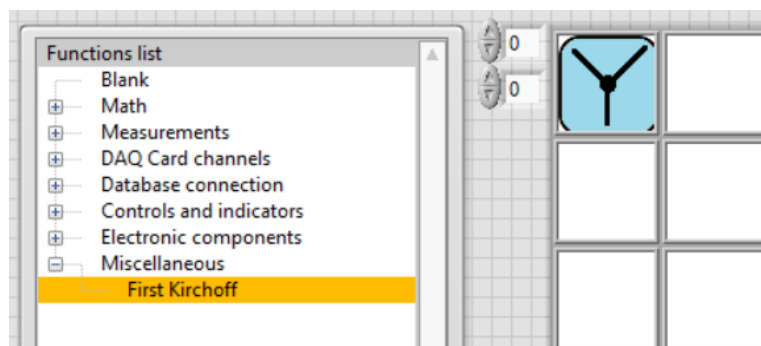
Ob predpostavki, da so vsi rezultati v nalogi pravilni in je prvi Kirchoffov zakon potrjen, lahko v nadaljevanju objavimo rezultate na virtualni platformi CORELA. Naslednja naloga je zapisati izračunane električne tokove  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$  v bazo podatkov CORELA (kanal 0). V platformi naredite naslednje korake:



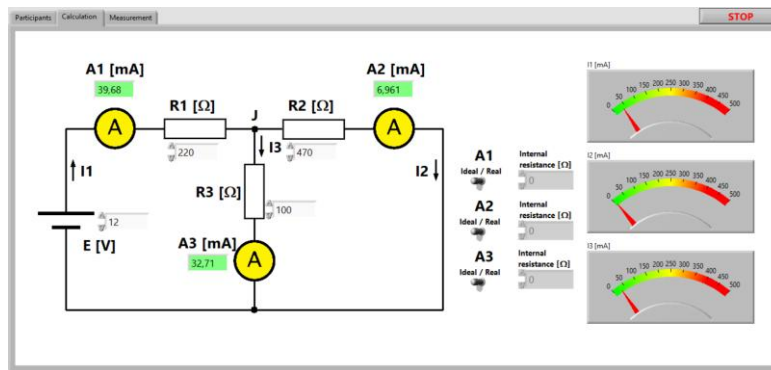
**Opomba:** Objavljanje rezultatov v bazi podatkov CORELA je možno le po uspešni registraciji uporabnika in prijavi. Za pomoč si oglejte navodila za uporabo CORELA.

## Delo dijaka 2

V tem delu vaje izvedemo simulacijo idealnega električnega tokokroga iz točke 2. Pri "idealnem" električnem vezjupredpostavljamo, da imajo vsi elementi natančne in časovno nespremenljive parametre. Namen simulacije je preveriti teoretične izračune električnih tokov  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$  iz oddelka 2. Simulacija električnega tokokroga se izvaja z virtualno platformo CORELA. Zaženite aplikacijo in vstavite navidezni instrument prvega Kirchoffovega zakona, ki se nahaja na seznamu funkcij v meniju **Miscellaneous -> First Kirchoff**. V aplikaciji to izgleda takole:



Na tej točki se bo pojavil navidezni instrument, namenjen prvemu Kirchoffovemu zakonu. Simulacija električnega tokokroga se izvede z izbiro tabulatorja **Calculation**. Sprednja plošča virtualnega instrumenta je prikazana na naslednji sliki:



Električni tok merimo z instrumentom imenovanim ampermeter. V tem delu vaje predpostavljamo, da je ampermeter idealen, njegova notranja upornost je enaka nič. Torej bo električni tokokrog ostal enak, če ampermeter zamenjamo z vodniki (kratek stik). Konfiguracija idealnega ampermetra ( $A_1$ ,  $A_2$  in  $A_3$ ) se izvede s kontrolnikom **ideal/realistic** tako da ga nastavimo v položaj **ideal**.

Vsak ampermeter je vezan v vejo, katere tok se meri. Zato se ampermeter  $A_1$  uporablja za merjenje električnega toka  $I_1$ , ampermeter  $A_2$  za tok  $I_2$  in ampermeter  $A_3$  za tok  $I_3$ . Izmerjeni električni tokovi so prikazani na indikatorjih  $A_1$ ,  $A_2$  in  $A_3$ .

Vaša naloga je simulirati električni tokokrog iz oddelka 2 in določiti električne tokove v vseh vejah.

Simulacijo električnega tokokroga izvedemo z vnosom naslednjih parametrov:  $E=10V$ ,  $R_1=100\Omega$ ,  $R_2=470\Omega$ ,  $R_3=47\Omega$ . Zapišite odčitke ampermetra za tokove  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$ :

$I_1=$

$I_2=$

$I_3=$

**Vprašanje:** Ali so vrednosti simulacije enake tistim, ki jih dobimo s teoretičnimi izračuni v oddelku 2? Če NE, preverite nastavitve simulacije in teoretične izračune.

Preverite prvi Kirchoffov zakon z uporabo dobljenih vrednosti iz simulacije.

**Vprašanje:** kako se spremenijo električni tokovi  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$  v električnem krogu, če se napetostni vir zmanjša (z 10 V na 5 V)?

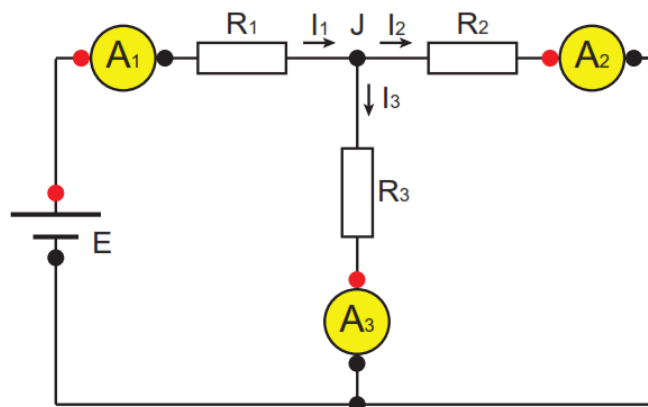
V naslednjem delu vaje objavite rezultate simulacije v virtualno platformo CORELA. Vaša naloga je zapisati simulirane vrednosti električnih tokov  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$  v bazo podatkov CORELA (kanal 1). V platformi izvedite naslednje programsko zaporedje:





### Delo dijaka 3

V tem delu vajelektrični tokokrogpraktično izvedemo in izvedemo realne meritve. Cilj je še enkrat preizkusiti prvi Kirchoffov zakon, vendar tokrat v realnih razmerah. Za izvedbo poskusa uporabimo eksperimentalno tablo, prikazano na naslednji sliki:



Vaša naloga je vezati električni tokokrog iz 3. oddelka in izmeriti električne tokove v vseh vejah vezja.

Za izvedbo preizkusa potrebujemo naslednjo strojno opremo:

- Eksperimentalna tabla
- Napajalnik enosmernega toka z možnostjo nastavitve jakosti toka
- Kartica za pridobivanje podatkov NI-myDAQ
- Digitalnimultimeter

Električni tokokrog na plošči je enak kot v razdelkih 2 in 3. Upori  $R_1=100\Omega$ ,  $R_2=470\Omega$  in  $R_3=47\Omega$  so vgrajeni v eksperimentalnotablo, medtem ko so vir napetosti in ampermetri povezani zunanje.

**Naloga:** Določite vrednosti upora glede na njihovo barvno oznako. Kakšna je toleranca upora?

#### Postopek za izvedbo električnega tokokroga in izvajanje poskusnih meritev:

1. Konfigurirajte digitalni multimeter za merjenje enosmerne napetosti in ga povežite vzporedno z enosmernim napajanjem. Nastavite enosmerno napetost na 10 V.

*Bodite previdni pri pravilni izbiri merilnih sponk in merilnega območja instrumenta.*

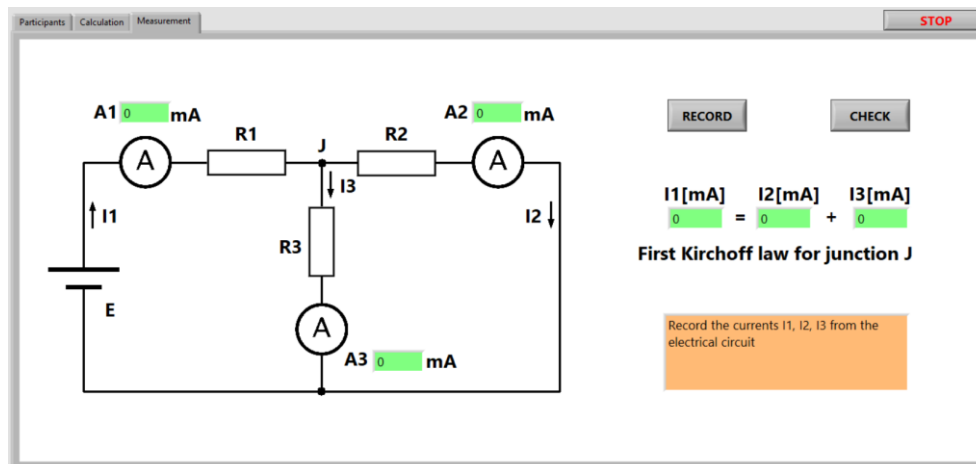
2. Kratko spojite priključne sponke ampermetrov  $A_1$ ,  $A_2$  in  $A_3$  na eksperimentalni tabli.
3. Priključite napajalnik z enosmernim tokom na sponke  $E$  generatorja na eksperimentalni plošči.

*Pazite na polarnost sponk generatorja napetosti. Pozitivni pol na poskusni plošči je označen z rdečo barvo, negativni pol pa s črno barvo..*

Zdaj smo spoznali električni tokokrog. Naslednji koraki so povezani z merjenjem električnih tokov v vseh vejah vezja.

4. V virtualnem instrumentu aktivirajte tabulator **Measurment**. Prikaže se naslednja slika:





5. Odstranite kratek stik s sponk ampermetra  $A_1$ . Kratek stik ampermetrov  $A_2$  in  $A_3$  ostane. Priključite trenutne merilne sponke NI-myDAQ na sponke ampermetra  $A_1$ .
6. Pritisnite simbol ampermeter **A1** (simbol bo postal rumen). Nato na nadzornem instrumentu pritisnite kontrolno tipko **RECORD**. Če se ta korak izvede pravilno, se izmerjeni tok v prvi veji prikaže na digitalnem kazalcu  $I_1$  [mA].
7. Ponovite koraka 5 in 6 za ampermeter  $A_2$  in  $A_3$  za merjenje električnih tokov  $I_2$  in  $I_3$ . Z uporabo instrumenta NI-myDAQ zapišite izmerjene vrednosti električnih tokov:
 
$$I_1 =$$

$$I_2 =$$

$$I_3 =$$
8. Da bi preverili veljavnost prvega Kirchoffovega zakona za vozlišče J pritisnite tipko **CHECK** na virtualnem instrumentu. Oranžni indikator besedila odda sporočilo o prvem Kirchoffovem zakonu za vozlišče J. V primeru, da prvi Kirchoffov zakon ni izpolnjen, se vrednosti zbrisejo. Poskus je potrebno ponoviti od 4. koraka naprej.
9. Primerjajte meritve električnih tokov z NI-MYDAQ s teoretičnimi izračuni iz oddelka 2 in simulacijami iz oddelka 3.

**Vprašanje:** Ali se izmerjene vrednosti popolnoma ujemajo z rezultati teoretičnih izračunov in simulacij?

**Naloga:** S sošolci in učiteljem se pogovorite o možnih razlogih za neujemanje med pridobljenimi rezultati.

Naslednji del vaje je povezan z objavo praktičnih rezultatov na virtualni platformi CORELA. Naloga je zapisati izmerjene vrednosti za električne tokove  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$  v bazo podatkov CORELA (kanal 2). V platformi izvedite naslednje programsko zaporedje:

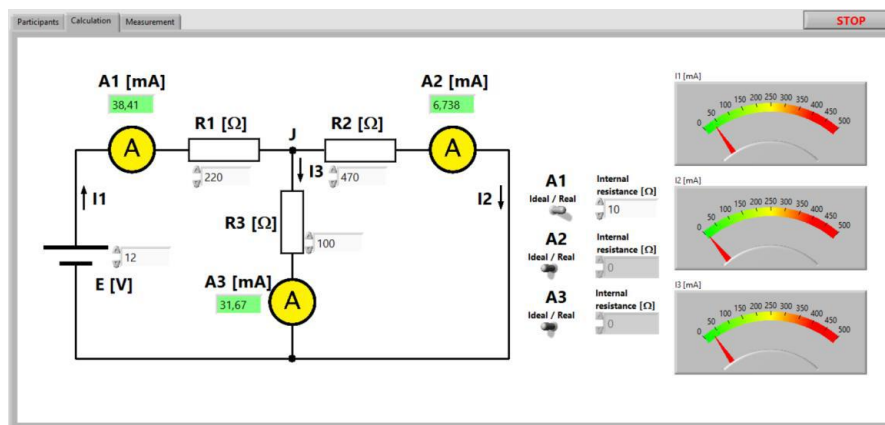




## Delo dijaka 4

Ta del vaje je namenjen simulaciji električnega tokokroga pri uporabi realnih električnih instrumentov (v tem primeru ampermetri). Realni ampermetri imajo majhno notranjo upornost. Takšni pogoji spremenijo električni tokokrog in so razlog za razlike med pričakovano in izmerjeno vrednostjo električnega toka.

Simulacija realnega električnega tokokroga se izvede z izbiro tabulatorja **Calculation** iz virtualnega instrumenta. Sprednja plošča virtualnega instrumenta je prikazana na naslednji sliki:



Konfiguracija realnega ampermetra za kateri koli instrument ( $A_1$ ,  $A_2$  in  $A_3$ ) se izvede z uporabo gumba **ideal/realistic**, tako da ga nastavite na vrednost **realistic**. Podatek za notranjo upornost katerega koli merilnega instrumenta najdete v tehničnem listu.

Vaša naloga je izvedba simulacije realnega električnega tokokroga in določiti električne tokove v vseh vejah vezja.

**Naloga:** V dokumentaciji poiščite (ali izmerite) notranjo upornost kartice NI-myDAQ za zajem podatkov, če jo uporabljate kot ampermeter:

$$R_{\text{aDAQ}} =$$

Simulacijo realnega električnega tokokroga izpeljete z vnosom izmerjenih vrednosti električnih komponent. Izmerite in zapišite vrednosti električnih komponent.

$$E = \text{___} \text{ V}, R_1 = \text{___} \text{ } \Omega, R_2 = \text{___} \text{ } \Omega, R_3 = \text{___} \text{ } \Omega.$$

Vnesite podatke za notranjo upornost določenega ampermetra in zapišite dobljene vrednosti za električne tokove:

$$I_{1\text{DAQ}} =$$

$$I_{2\text{DAQ}} =$$

$$I_{3\text{DAQ}} =$$

**Vprašanje:** Ali so dobljene vrednosti simulacije bližje izmerjenim električnim tokom iz oddelka 4? Če NE, preverite nastavitve simulacije in ponovno izvedite simulacijo.

Naslednji del vaje je povezan z objavo simuliranih rezultatov v virtualno platformo CORELA. Naloga je zapisati izmerjene vrednosti za električne tokove  $I_1$ ,  $I_2$  in  $I_3$  v bazo podatkov CORELA (kanal 3). V platformi izvedite naslednje programsko zaporedje:



**Naloga:** Pogovorite se prek klepetalnice platforme CORELA o razlikah med vrednostmi, ki so bile izračunane, pridobljene s simulacijoin izmerjenena realnem tokogrogu.

**Zaključek:**

- Vsota tokov, ki vstopajo v električni tokokrog in ga zapustijo, je enaka nič.
- Ampermeter je zaporedno vezan v električnem vezju.
- Realni ampermeter ima majhno notranjo upornost, ki vpliva na električni tokokrog.



## 7 Videoposnetki in podpornagradiva

Platforma CORELA je podprta z videogradividostopniminaspletnistrani [Corela YouTubechannel \(https://www.youtube.com/channel/UCbUJVFyf2E\\_s9wZSZNULbZg/\)](https://www.youtube.com/channel/UCbUJVFyf2E_s9wZSZNULbZg/). Videoposnetkidostopnina YouTube kanal usomiselnorazdeljeni v naslednjapoglavja:

- [Predstavitev in navodila za namestitev](#)
- Matematičnefunkcije ([Math functions](#))
- Logičnefunkcije ([Logic functions](#))
- Signalnefunkcije ([Signal functions](#))
- Merilnefunkcije ([Measurement functions](#))
- Meritve v realnemčasu in prilagajanjesignalov [Real-time measurements and signal conditioning](#)

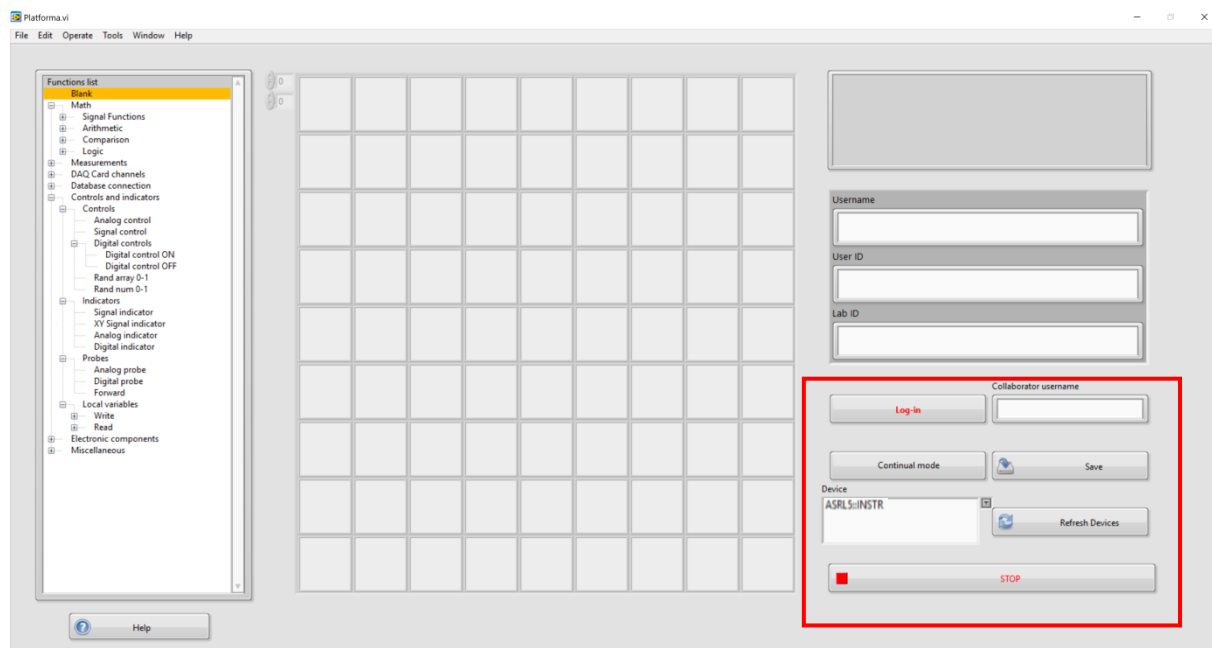
## 8 Vodnik za odpravljanjetežav

V poglavju so opisanenajpogostejšetežavepripravljanju s platformo CORELA. Rešitveso navedespodaj:

1. **Pomembno je, da platformovednozaženetekotskrbnik (možnost: zaženikotskrbnik), sicerplatformaostaneneaktivna in prijavanidovoljena.**
2. **Težavaprijavi se nanašanaupravljanjezanjestrojneopreme. Čeuporabljenekaterezunanjenaprave, kiuporabljaoserijskivmesnikz vrati COM, se lahkojavijotežaveprijavinaplatformo. Prosimo, slediteopisu.**

### Opistežave

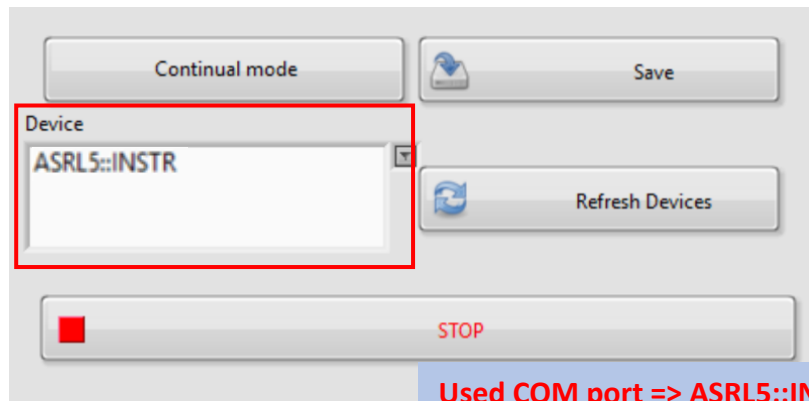
Po pritiskugumba za prijavedelovni prostorostanezaklenjen.





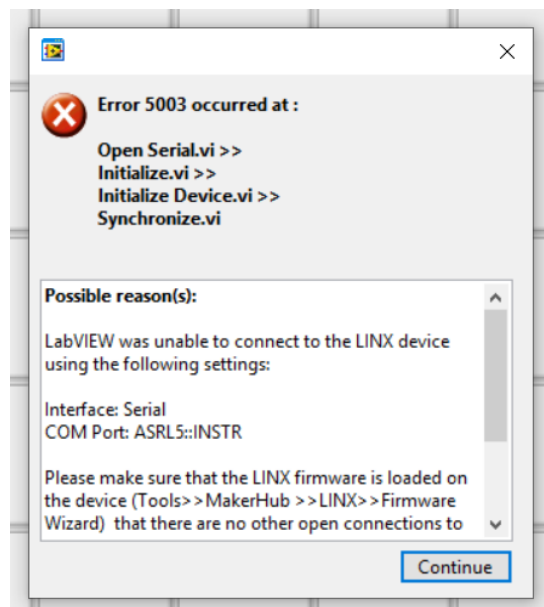
Slika21: Neaktivnooknopo neuspeliprijavi

Spodaj je prikazanopovečanookno v prijavnemdeluplatforme. V sporočilnemoknu je zunanjanapravaimenovanakot 'ASRL5::INSTR'.



Slika22: Sporočilnookno o priključeninapravi..

Nadaljnjiopistežave po pritiskugumba za zaustavitev

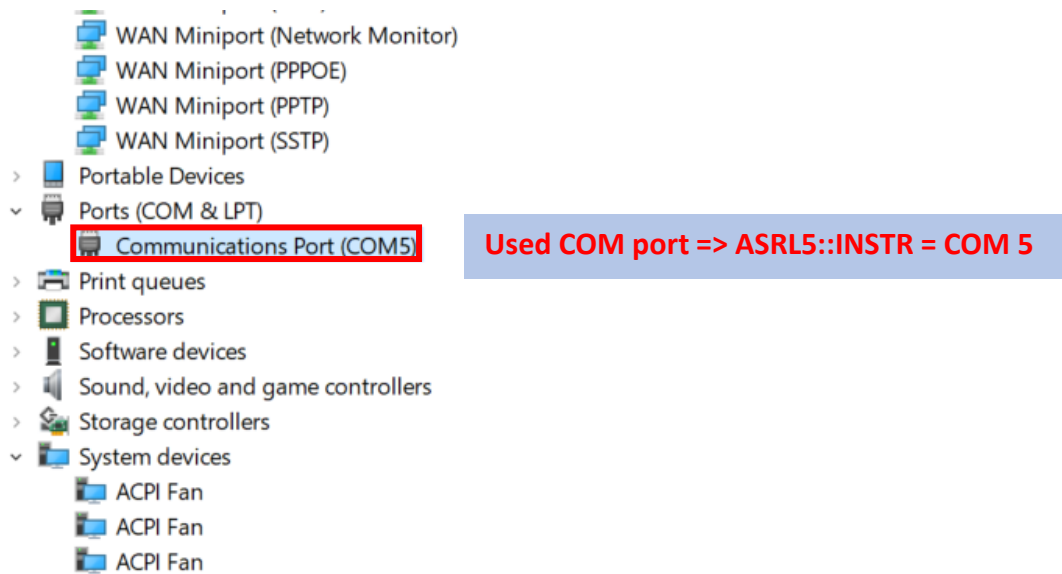


Slika23: Sporočiloo napakinaplatformi.



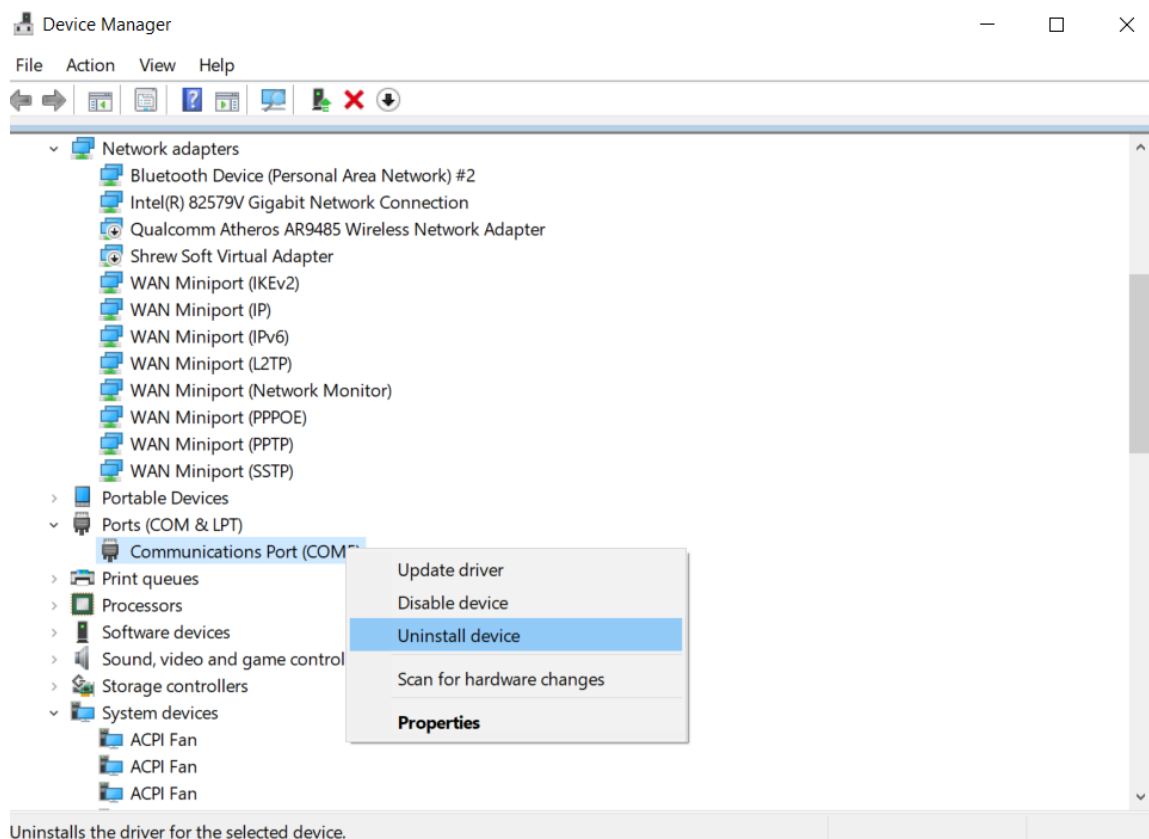
## Rešitev

V računalniku zaženite upravitelj naprav in preverite serijske vmesnike:



Slika24: Upravitelj naprav uporabljenim vrati COM 5.

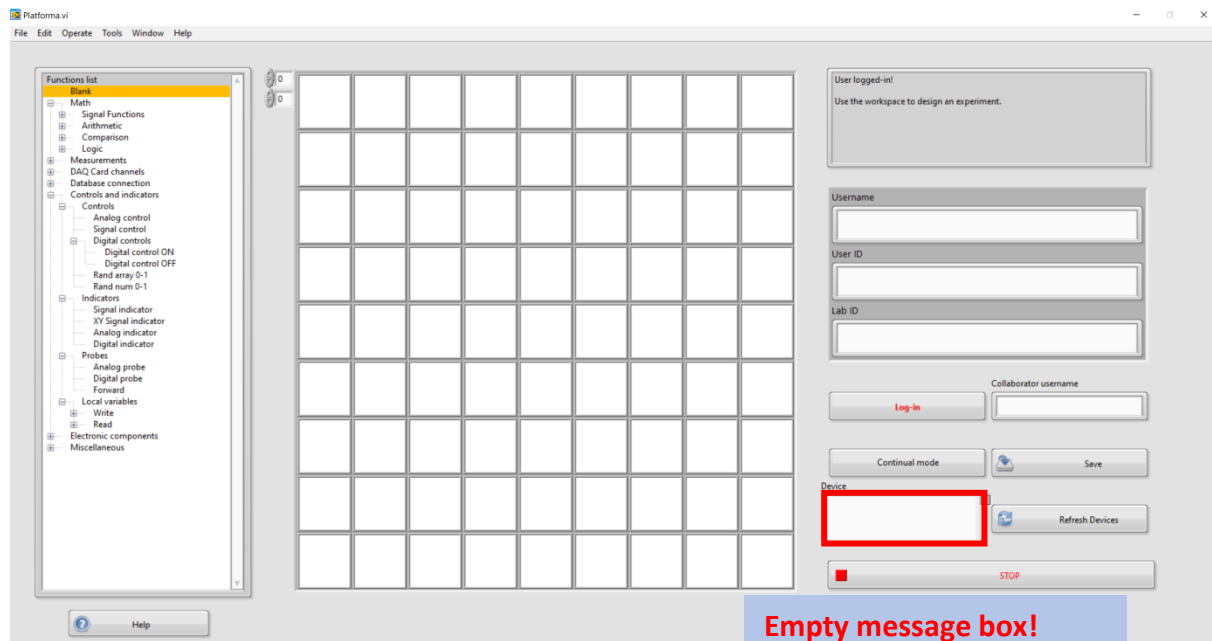
Odstranite alionemogočite napravonavratih COM 5.



Slika25: Odstranite alionemogočite napravonavratih COM 5.



Ponovnozaženiteplatformo CORELA (*sporočilnookno mora bitiprazno, nobenavratanisoveč v uporabi*)



Slika26: Glavna delovna površina.