Lucrarea de laborator 2 Introducere în echipamentul de teste NI ELVIS

Discuție preliminară

Multimetrul digitalș i osciloscopul sunt probabil cele mai folosite echipamente de test din industria electronici. Cea mai mare parte a măsurătorilor necesare pentru a testa și / sau repara sisteme electronice pot fi efectuate doar cu aceste două dispozitive.

Deasemenea, sunt foarte ținpeu laboratoare electronice și ateliere de lucru care nu dețin surse



de tensiune DC și un generator de funcții. Precum și generarea tensiunilor de test DC, sursa de alimentare poate fi utilizată pentru alimentarea echipamentelor supuse testării. Generatorul de furții este utilizat pentru furnuzarea unei varietăți de semnale de test AC.

NI ELVIS conține aceste patru piese esențiale de echipamente de laborator într-o singură unitate. Cu toate acestea, în loc ca fiecare să aibă propriul său afisaj digital sau display (ca și echipamentele din imagine), NI ELVIS furnuzează informațiile de ieșire la un dispozitiv de achiziție de date cum ar fi NI USB-6251 care le transformă în date digitale și le transmite prin USB la un computer personal unde măsurătorile sunt afișate pe ecran.

Pe computer, dispozitivele NI ELVIS sunt denumite "instrumente virtuale". Cu toate acestea, nu lăsați termenul să vă inducă î n eroare. Multimetru digital și osciloscopul sunt dispositive reale de măsurare, nu simulatoare software. În mod similar, sursă de curent continuu și generatorul de funții furnizează la ieșire tensiuni reale.

Experimentele în acest manual utilizează de toate cele patru dispozitive ale NI ELVIS și altele așa că este important să vă familiarizați cu funcționarea acestora.

Experimentul

Acest experiment vă prezintă multimetru digital NI ELVIS, sursa variabila de alimentare DC (există două), osciloscopul și generatorul de funcții. Important, osciloscopul poate fi un dispozitiv complicat de folosit daca nu este utilizat atât de des. Așa că, acest experiment, vă oferă o procedura care il va seta să afișeze un semnal stabil la 2kHz 4Vp-p de fiecare dată. Pentru studenții care folosesc osciloscop de top CRT, sunteți direcționați către o procedură similară în suplimentul de la sfâșr itul experimentului. Important, este recomandat să utilizați procedura corespunzătoare pentru tipul osciloscopului pe care îl țe i folosi ca punct de plecare pentru alte experimente din acest manual.

Ar trebui să vă ia aproximativ 50 de minute pentru a finaliza acest experiment.

Echipament

- Computer personal cu software-urile adecvate instalate
- NI ELVIS și cabluri pentru conexiuni
- NI Unitatea de Achizitie de Date, cum ar fi USB-6251 (sau un osciloscop cu două canale 20MHz)
- Modulul experimental Émona DATEx
- Două BNC to 2mm banana-plug leads
 Assorted 2mm banana-plug patch leads

Câteva lucruri pe care trebuie să le știți pentru acest experiment

Această pagina conține definiții pentru unii termeni electrici utilizati în acest experiment. Deși probabil le-ați văzut înainte, merită un minut pentru a le citi și a le înțelege mai bine.

Amplitudinea unui semnal este dimensiunea fizică a acestuia și se măsoară în *volți* (V). Aceasta este de obicei măsurata fie de la mijlocul formei de undă spre partea de sus (numita tensiune de vârf) sau de jos în sus (numit tensiune vârf la vârf).

Perioada unui semnal este timpul necesar pentru a finaliza un ciclu și se măsoară în *secunde* (s). Când perioada este mică, termenul este exprimat în *milisecunde* (ms) și chiar *microsecunde* (us).

Frecvenţa unui semnal este numărul de cicluri în fiecare secundă și se măsoară în *hertz* (Hz). Atunci când există mai multe cicluri pe secundă, frecvenţa este exprimat în *kilohertz* (kHz) și chiar *megahertz* (MHz).

O sinusoidală este un semnal repetitiv cu forma ca în figura 1.



Un **semnal dreptunghiular** este un semnal repetitiv cu forma aratată în figura 2.



Procedura

Partea A - Imtroducere

- 1. Asigurați-vă că întrerupătorul de alimentare al aparatului NI ELVIS din spate este oprit.
- 2. Conectați cu grija modulul experimental add-in Emona DATEx la NI ELVIS.
- 3. Setați comutatorul modului de control (Control Mode) al modulului DATEx (colțul din dreapta sus) pe Manual.
- 4. Verificați dacă unitatea de achiziție de date NI este oprită.
- 5. Conectați NI ELVIS la unitatea de achiziție de date NI și apoi la calculator.

Notă: Acest lucru poate fi deja făcut pentru tine.

- 6. Setați comutatorul de la alimentare al NI ELVIS pe on, aflat la spatele aparatului, apoi porniți placa de bază care are butonul de pornire în față.
- 7. Porniți PC-ul.
- 8. Odată ce calculatorul a pornit, porniți unitatea de achiziție de date NI (DAQ).

Notă: Dacă totul este bine, ar trebui să se primiți o indicație vizuală sau acustică a faptului că PC-ul recunoaște DAQ. Dacă nu, consultați instructorul pentru asistență.

9. Lansați software-ul NI ELVIS după indicațiile instructorului.

Notă: Dacă software-ul NI ELVIS a fost lansat cu succes, o fereastră numită "Elvis - Instrument Launcher "ar trebui să apară.



Rugați instructorul să vă verifice munca înainte de a continua.

Partea B - Multimetrul digital NI ELVIS și sursele DC

10. Faceți click pe butonul "Digital Multimeter" din fereastra NI ELVIS - Instrument Launcher.

Nota 1: Ignorați mesaj despre acuratețe maximă și pur și simplu faceți click pe butonul OK.

Nota 2: În cazul în care instrumental virtual al multimetrului digital a fost lansat cu succes, afişeajul dumneavoastră ar trebui să arate ca in fig. 3 de mai jos.

Configure Digital Hultimeter Occiliscogi Franction Generator Turnisile Power Supplies Bode Analyzer Dynamic Spuid Analyzer Digital Boder Digital Boder Digital Winder Digital Winder Digital Boder Digital Boder Digital Boder Digital Boder Digital Winder Two-Wee Current-Voltage Analyzer Tabute Current-Voltage Analyzer Yu y 3.0.1	NI Educational Laboratory Virtual	
Digital Hultimeter Osciloscope Function Generator Variable Power Supplies Bode Analyzer Dynamic Signal Analyzer Dynamic Signal Analyzer Digital Reader Digital Reader	Configure	
Udgal Productors Udgal Productors Function Generator Variable Power Supplies Dogital Reader Digital Reade	Digital Multimator	
Understand Function Generator Variable Power Supples Bode Analyzer Arbitrary Waveformi Generator Digital Reader Digital Writer Digital Writer Digital Writer Digital Reader Digital Writer Digital Reader Digital Analyzer Twee-Wise Current-Voltage Analyzer Three-Wise Current-Voltage Analyzer W ⊻ 3.0.1	OrriBorrona	INSTRUMENTS
Colspan="2" Variable Rower Supples Doptaal Roader Doptaal Roader Doptaal Roader Doptaal Roader Doptaal Roader Doptaal Roader Doptaal Roader Doptaal Roader Roader Doptaal	Eurotion Generator	2 002
Bode Analyzer Dynamic Sgoal Analyzer Arbitrary Waveform Generator Digital Witter Barpedance Analyzer Two-Wite Current-Voltage Analyzer Three-Wite Current-Voltage Analyzer Unch LabVIEW V 3.0.1	Variable Power Supplies	-2.992 mv DC
Dynamic Signal Analyzer Adeltzary Waveform Generator Digital Reader Digital Reader Digital Witer Bispedance Analyzer Two-Wite Current-Voltage Analyzer Three-Wite Current-Voltage Analyzer Intrace-Wite Current-Voltage Analyzer Unch Lab/IEW V 3.0.1	Bode Analyzer	
Adotrary Waveform Generator Digital Reader Digital Reader Digital Writer Impedience Austyzer Three-Write Current-Voltage Austyzer Three-Write Current-Voltage Austyzer Example ZabbleW V 3.0.1	Dynamic Signal Analyzer	The second second second second second
Digital Reader Digital Writer Impedance Analyzer Two-Wire Current-Voltage Analyzer unch LadWIEW StabUIEW v 3.0.1	Arbitrary Waveform Generator	V= V~ A= A~ Ω -1 000 + 3)
Digital Writer Impediance Analyzer Two-Wre Current Voltage Analyzer Infree-Wre Current Voltage Analyzer unch Latb/IEW S LabVIEW v 3.0.1	Digital Reader	Function
Inspedance Analyzer Two-Wite Current-Voltage Analyzer Intree-Wee C	Digital Writer	100 20 10 1 1000 Box Gaula
Two Wes Current-Voltage Analyzer Three Wes Current-Voltage Analyzer Uncer LubVIEW V 3.0.1	Inspedance Analyzer	
Three-Wee Current-Voltage Analyzer unch LabVTEW at LabVTEW v 3.0.1	Two-Wire Current-Voltage Analyzer	Range
unch LabVIEW v 3.0.1	Three-Wire Current-Voltage Analyzer	<u></u>
	LabVIEW v 3.0.1	

Multimetru digital NI ELVIS (DMM) este capabil să măsoare următoarele proprietati electrice: tensiuni AC și DC, curenți AC și DC, rezistențe, capacități și inductanțe. El include, de asemenea, tester pentru diodeși continuitate. Aceste opțiuni sunt selectate cu ajutorul obțiunilor *Function* de pe instrumentul virtual. Mutarea cursorului peste ele vă arată ce mod este selectat pentru măsurători.

11. Experimentați cu taote obțiunile de la *Function* făcând click pe fiecare în timp ce vizualizați ieșirea multimetrului digital.

Nota 1: Observați că butoanele de pe instrument virtual sunt animate. Pe măsură ce faceți click pe fiecare dintre ele acestea se schimbă ca și cum ar fi fost apasate fizic.

Nota 2: În timp ce apăsați butoanele, ascultati clicurile care provin din interiorul ELVIS NI. Acestea sunt sunetele releelor reale fiind pornit sau oprite, ca răspuns la unele apăsări ale butoanelor virtuale.

Întrebarea 1: Având în vedere că nu este nimic conectat la intrarea multimetrului NI ELVIS, de ce afișază valori foarte mici de tensiune și curent în loc de zero?

DMM-ul NI ELVIS, de asemenea, vă permite să selectați manual intervalul pe care doriți să îl utilizați atunci cândți lua măsurători. Alternativ, dispozitivul poate fi setat astfel încât acest lucru să fie selectat automat. Experimentarea cu acestea nu va avea mult efect acum, astfel le vom lasa până mai târziu.

Pentru că multimetrul NI ELVIS este un instrument digital, probele sale electrice sunt măsurate periodic (eșantioane). Momentul exact de prelevare a datelor este indicat printr-un flash de lumina albastră în coltul din dreapta-jos al instrument virtual.

12. Experimentați cu eșantionare multimetrului digital apăsând Run si Single pe instrumentul virtual și vizualizați ieșirea acestora.

Întrebarea 2: Aproximativ cât de des se eşantionează multumetrul digital al NI ELVIS atunci când se află în modul Run?

Întrebarea 3: Când eşantionează multumetrul digital al NI ELVIS atunci când se află în modul Single?

I Rugati instructorul să vă verifice munca înainte de a continua.

13. Utilizați instrumentul virtual pentru a ajusta DMM (multimetrul digital) la următoarele setări:

Function: DC voltage Range: Auto Sampling: Run Null: Deactivated

Notă: Acestea sunt setările implicite pe care ar trebui să le folosiți întotdeauna atunci va pregătiti să luati măsurători de tensiune pentru experimentele din acest manual.

14. Localizați sursele de alimentare variabile ale NI ELVIS de pe panoul frontal al unității și comutați cele două switch-uri *Control Mode* pe *Manual* așa cum se arată în Fig. 4 de mai jos.



Figure 4

- 15. Setați tensiunea surselor de alimentare variabile la aproximativ jumatate.
- 16. Conectați legaturile prezentate în Fig. 5 de mai jos.

Notă: În timp ce faceți legaturile ar trebui să vedeți ceva activitate pe instrumentul virtual al multimetrului și la ieșire ar trebui sa afișeze aproximativ 6V.



Figure 5

- 17. Determinați tensiunea minimă și maximă pozitivă a surselor de alimentare variabile.
 - Notați aceste valori în tabelul 1 de mai jos.
- 18. Conectați multimetrul digital la ieșirea negativă a surselor de alimentare variabile și repetați.

Table 1	Minimum output voltage	Minimum output voltage
Positive (+) output		
Negative (-) output		

19. Modificati tensiunea de iesire a sursei de alimentare in timp ce priviti DMM-ul NI ELVIS. Reglati setarile pe instrument virtual.

Notă: Ar trebui să vedeți setările Range cum se schimbă în mod automat.

20. Experimentati cu reglajele prin apăsarea butoanelor sale în timp ce vizionați iesirea multimetrului.

Întrebarea 4: Ce cuvânt apare pe afişaj atunci când alegeti setari prea mici pentru a fi masurate?

Partea B – Osciloscopul NI ELVIS

- **Notă:** Dacă utilizați un osciloscop stand-alone, în loc de osciloscopul NI ELVIS, lăsați această secțiune și desfășurati activitățile de la sfârșitul acestui experiment.
- 21. Închideți instrumental virtual DMM.
- 22. Apăsați butonul "Oscilloscope" din fereastra ELVIS NI Instrumentul Launcher.

Notă: În cazul în care instrumentul osciloscopului virtual a fost lansat cu succes, ecranul ar trebui să arate ca și în fig. 6 de mai jos.



Figure 6

Osciloscopul NI ELVIS este un osciloscop cu două canale complet funcțional, care este controlat folosind instrument virtual care este acum pe ecran.

23. Conectați set-up-ul care se arată în figura 7:

Notă: Observați că conexiunea la Semnale Master "de ieșire 2kHz SINE trebuie să se facă cu mufa banana roșie. Mufa negra ar trebui să fie conectată la masă (GND) de pe modulul DATEx.



Figure 7

- 24. Experimentați cu operațiile osciloscopului prin ajustarea unor setări de pe instrumentul virtual.
 - **Nota 1**: Asemenea multimetrului digital NI ELVIS, butoanele de pe instrument virtual sunt animate.

Nota 2: Unele butoane nu rămân apăsat atunci când eliberați butonul mouse-ului.

Nota 3: Controalele rotunde sau butoanele de control poate fi activată prin mutarea cursorul mouse-ului peste control, ţinând apăsat butonul stânga al mouse-ului apoi se deplasează mouse-ul.

Deși operearea osciloscopului NI ELVIS este mult mai ușoră decât operarea altor tipuri osciloscoape, încă poate fi un pic cam complicat de utilizat atunci când sunteți începător în utilizarea acestui echipamente de testare.

Procedura pentru setarea osciloscopului NI ELVIS

25. Urmăți procedura de mai jos. Consultați instructorul pentru asistență în cazul în care nu puteți găsi un anumit control.

Notă: Unele setări de mai jos constituie setările implicite la pornire. Cu toate acestea, verificațile oricum pentru a fi sigur.

General

- i) Setați controlul Sampling la Run.
- ii) Setați controlul Cursor la poziția Off.

Vertical

- i) Lăsați Canalul A pornit, dar dezactivați Canalul B (pentru moment), prin apăsarea butonului *Display ON / OFF*.
- ii) Setați Source control a canalului A pe poția BNC/Board CH A position și setați Source control a canalului B pe poziția BNC/Board CH B.
- iii) Setați poziția de control pentru ambele canale de la mijlocprin apăsarea butoanelor Zero.
- iv) Setați controlul Scale pentru ambele canale de la poziția 1V/div.
- v) Setați controlul Coupling pentru ambele canale la poziția AC.

Orizontală

i) Setați controlul *Timebase* la poziția 500us/div.

Trigger

- i) Setați controlul Source la poziția CH O.
- ii) Setați nivelul de control la mijloc.
- iii) Setați controlul Slope la poziția 🦯.

Când se măsoară amplitudinea unei forme de undă de curent alternativ, se măsoară în general tensiunea vârf la vârf. Aceasta este diferența dintre punctul său cel mai scăzut și cel mai înalt. Acest lucru este arătat în fig. 8.

O altă dimensiune a unei forme de undă de curent alternativ care este importantă pentru a fi măsurată este perioada. Perioada este timpul necesar pentru a finaliza un ciclu și acest lucru este, de asemenea, arată în fig. 8.



Figure 8

Deși cunoscând perioada formei de undă este un lucru util, perioada ajută și la calcularea frecvenței semnalului, folosind ecuația:

$$f = \frac{1}{Perioada}$$

Măsurarea amplitudinii semnalelor și determinarea frecvenței lor folosind domenii CRT este recopmandata folosirea unui multimetru digital. Mai mult decât atât, ea poate fi ușor pentru începători de a face greșeli. Util, NI ELVIS osciloscop de metri, care include măsuri amplitudine și frecvență pentru tine si citire a informațiilor de pe ecran.

26. Dacă nu este deja activată, porniți funcția de măsurare a osciloscopului apăsând butonul *Meas* al conalului A.

Notă: Când faceți acest lucru, semnalul măsurat RMS de tensiune, frecvența și tensiunea vârf la vârf sunt afișate în partea de jos în aceeași culoare ca semnalul.

- 27. Transcrieți valorile măsurate ale tensiunii și ale frecvenței în tabelul 2.
- **28.** De utilizare a frecvențelor semnalul de a lucra înapoi pentru calcularea și înregistrarea perioadei sale.

Sfat: Va trebuii să transpuneți ecuația de mai sus pentru a face perioada (P) obiectul.

Table 2	
RMS voltage	
Frequency	
Pk-Pk voltage	
Period	

Partea C - Generatorul de funcții NI ELVIS

29. Localizați generatorul de funcții NI ELVIS pe panoul frontal al unității și stabiliți modul de control în poziția *Manual* așa cum se arată în fig. 9 de mai jos.



Figure 9

- 30. Setați funcțiile generatorului după cum urmează:
 - Coarse Frequency la poziția 5kHz
 - Frecvenţa fină la aproximativ jumătate
 - Amplitudinea la aproximativ jumătate
 - Forma de unda la sinusoidal
- 31. Faceți conexiunile arătate în fig. 10 de mai jos.

Nota 1: Din nou, conexiunea la ieșire generatorului de funcții trebuie să fie făcute cu mufa roșie.

Nota 2: Dacă utilizați un osciloscop de tip CRT, conectați ieșire generatorului de funcții la canalul A (sau Channel 1) de intrare al osciloscopului.





32. Variați setările generatorului de funcții enumerate în pasul 30 și observați efectul pe care îl au asupra semnalului afișat de pe osciloscop.

Întrebarea 5: Care sunt denumirile celor trei forme de undă pe care generatorul de funcții le poate furniza la ieșire?

- 33. Reveniți la setările generatorului de semnal enumerate la pasul 30.
- 34. Ajustați generatorul de funcții pentrua furniza la ieșire o tensiune minimă vârf-vârf.
- 35. Măsutați tensiunea de ieșire și înregistreze în Tabelul 3 pe pagina următoare.

Sfat 1: Trebuie să se adapteze de control în domeniul de aplicare a Scarii I a setarea adecvată pentru o măsurare precisă (sau apăsați Channel lui A Autoscale buton).

Sfat 2: Ați putea găsi că transformarea Generator de funcții de amplitudine rezultatele controlului deplin sens antiorar în nici o ieșire. Dacă aceasta este cazul, se transforma ușor sensul acelor de ceasornic.

- 36. Ajustați generatorul de funcții pentrua furniza la ieșire o tensiune maximă vârf-vârf și repetați pasul 35
- 37. Reglați generator de funcții de la *Fine Frequency* pentru a obține frecvență de ieșire minimă pe setarea 5kHz.
- 38. Măsurați și înregistrați această frecvență.

Sfat: Ar putea fi necesar să ajustați *Timebase-ul* osciloscopului pentru a face acest lucru cu precizie. Semnalul trebuie să aibă cel puțin un ciclu complet afișat.

- 39. Reglați generator de funcții de la *Fine Frequency* pentru a obține frecvență de ieșire maximă pe setarea 5kHz și repetați pasul 38.
- 40. Reglați generator de funcții de la *Coarse* și *Fine Frequency* pentru a obține frecvență de ieșire minimă absolută și repetați pasul 38.
- 41. Reglați generator de funcții de la *Coarse* și *Fine Frequency* pentru a obține frecvență de ieșire maximă absolută și repetați pasul 38.

Tab	le 3
Min. output voltage	
Max. output voltage	
Min. freq. (on 5kHz)	
Max. freq. (on 5kHz)	
Absolute min. freq.	
Absolute max. freq.	