

LabVIEW™ SignalExpress™

Getting Started with LabVIEW SignalExpress

Worldwide Technical Support and Product Information

ni.com

National Instruments Corporate Headquarters

11500 North Mopac Expressway Austin, Texas 78759-3504 USA Tel: 512 683 0100

Worldwide Offices

Australia 1800 300 800, Austria 43 662 45 79 90 0, Belgium 32 0 2 757 00 20, Brazil 55 11 3262 3599, Canada 800 433 3488, China 86 21 5050 9800, Czech Republic 420 224 235 774, Denmark 45 45 76 26 00, Finland 358 0 9 725 725 11, France 33 0 1 57 66 24 24, Germany 49 89 741 31 30, India 91 80 41190000, Israel 972 0 3 6393737, Italy 39 02 41309277, Japan 0120 527196 / 81 3 5472 2970, Korea 82 02 3451 3400, Lebanon 961 0 1 33 28 28, Malaysia 1800 887710, Mexico 01 800 010 0793, Netherlands 31 0 348 433 466, New Zealand 0800 553 322, Norway 47 0 66 90 76 60, Poland 48 22 3390150, Portugal 351 210 311 210, Russia 7 495 783 68 51, Singapore 1800 226 5886, Slovenia 386 3 425 4200, South Africa 27 0 11 805 8197, Spain 34 91 640 0085, Sweden 46 0 8 587 895 00, Switzerland 41 56 200 51 51, Taiwan 886 02 2377 2222, Thailand 662 278 6777, Turkey 90 212 279 3031, United Kingdom 44 0 1635 523545

For further support information, refer to the *Technical Support and Professional Services* appendix. To comment on National Instruments documentation, refer to the National Instruments Web site at ni.com/info and enter the info code `feedback`.

Important Information

Warranty

The media on which you receive National Instruments software are warranted not to fail to execute programming instructions, due to defects in materials and workmanship, for a period of 90 days from date of shipment, as evidenced by receipts or other documentation. National Instruments will, at its option, repair or replace software media that do not execute programming instructions if National Instruments receives notice of such defects during the warranty period. National Instruments does not warrant that the operation of the software shall be uninterrupted or error free.

A Return Material Authorization (RMA) number must be obtained from the factory and clearly marked on the outside of the package before any equipment will be accepted for warranty work. National Instruments will pay the shipping costs of returning to the owner parts which are covered by warranty.

National Instruments believes that the information in this document is accurate. The document has been carefully reviewed for technical accuracy. In the event that technical or typographical errors exist, National Instruments reserves the right to make changes to subsequent editions of this document without prior notice to holders of this edition. The reader should consult National Instruments if errors are suspected. In no event shall National Instruments be liable for any damages arising out of or related to this document or the information contained in it.

EXCEPT AS SPECIFIED HEREIN, NATIONAL INSTRUMENTS MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, AND SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. CUSTOMER'S RIGHT TO RECOVER DAMAGES CAUSED BY FAULT OR NEGLIGENCE ON THE PART OF NATIONAL INSTRUMENTS SHALL BE LIMITED TO THE AMOUNT THEREFORE PAID BY THE CUSTOMER. NATIONAL INSTRUMENTS WILL NOT BE LIABLE FOR DAMAGES RESULTING FROM LOSS OF DATA, PROFITS, USE OF PRODUCTS, OR INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF. This limitation of the liability of National Instruments will apply regardless of the form of action, whether in contract or tort, including negligence. Any action against National Instruments must be brought within one year after the cause of action accrues. National Instruments shall not be liable for any delay in performance due to causes beyond its reasonable control. The warranty provided herein does not cover damages, defects, malfunctions, or service failures caused by owner's failure to follow the National Instruments installation, operation, or maintenance instructions; owner's modification of the product; owner's abuse, misuse, or negligent acts; and power failure or surges, fire, flood, accident, actions of third parties, or other events outside reasonable control.

Copyright

Under the copyright laws, this publication may not be reproduced or transmitted in any form, electronic or mechanical, including photocopying, recording, storing in an information retrieval system, or translating, in whole or in part, without the prior written consent of National Instruments Corporation.

National Instruments respects the intellectual property of others, and we ask our users to do the same. NI software is protected by copyright and other intellectual property laws. Where NI software may be used to reproduce software or other materials belonging to others, you may use NI software only to reproduce materials that you may reproduce in accordance with the terms of any applicable license or other legal restriction.

Trademarks

National Instruments, NI, ni.com, and LabVIEW are trademarks of National Instruments Corporation. Refer to the *Terms of Use* section on ni.com/legal for more information about National Instruments trademarks.

Other product and company names mentioned herein are trademarks or trade names of their respective companies.

Members of the National Instruments Alliance Partner Program are business entities independent from National Instruments and have no agency, partnership, or joint-venture relationship with National Instruments.

Patents

For patents covering National Instruments products, refer to the appropriate location: **Help»Patents** in your software, the `patents.txt` file on your media, or ni.com/patents.

WARNING REGARDING USE OF NATIONAL INSTRUMENTS PRODUCTS

(1) NATIONAL INSTRUMENTS PRODUCTS ARE NOT DESIGNED WITH COMPONENTS AND TESTING FOR A LEVEL OF RELIABILITY SUITABLE FOR USE IN OR IN CONNECTION WITH SURGICAL IMPLANTS OR AS CRITICAL COMPONENTS IN ANY LIFE SUPPORT SYSTEMS WHOSE FAILURE TO PERFORM CAN REASONABLY BE EXPECTED TO CAUSE SIGNIFICANT INJURY TO A HUMAN.

(2) IN ANY APPLICATION, INCLUDING THE ABOVE, RELIABILITY OF OPERATION OF THE SOFTWARE PRODUCTS CAN BE IMPAIRED BY ADVERSE FACTORS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO FLUCTUATIONS IN ELECTRICAL POWER SUPPLY, COMPUTER HARDWARE MALFUNCTIONS, COMPUTER OPERATING SYSTEM SOFTWARE FITNESS, FITNESS OF COMPILERS AND DEVELOPMENT SOFTWARE USED TO DEVELOP AN APPLICATION, INSTALLATION ERRORS, SOFTWARE AND HARDWARE COMPATIBILITY PROBLEMS, MALFUNCTIONS OR FAILURES OF ELECTRONIC MONITORING OR CONTROL DEVICES, TRANSIENT FAILURES OF ELECTRONIC SYSTEMS (HARDWARE AND/OR SOFTWARE), UNANTICIPATED USES OR MISUSES, OR ERRORS ON THE PART OF THE USER OR APPLICATIONS DESIGNER (ADVERSE FACTORS SUCH AS THESE ARE HEREFTER COLLECTIVELY TERMED "SYSTEM FAILURES"). ANY APPLICATION WHERE A SYSTEM FAILURE WOULD CREATE A RISK OF HARM TO PROPERTY OR PERSONS (INCLUDING THE RISK OF BODILY INJURY AND DEATH) SHOULD NOT BE RELIANT SOLELY UPON ONE FORM OF ELECTRONIC SYSTEM DUE TO THE RISK OF SYSTEM FAILURE. TO AVOID DAMAGE, INJURY, OR DEATH, THE USER OR APPLICATION DESIGNER MUST TAKE REASONABLY PRUDENT STEPS TO PROTECT AGAINST SYSTEM FAILURES, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO BACK-UP OR SHUT DOWN MECHANISMS. BECAUSE EACH END-USER SYSTEM IS CUSTOMIZED AND DIFFERS FROM NATIONAL INSTRUMENTS' TESTING PLATFORMS AND BECAUSE A USER OR APPLICATION DESIGNER MAY USE NATIONAL INSTRUMENTS PRODUCTS IN COMBINATION WITH OTHER PRODUCTS IN A MANNER NOT EVALUATED OR CONTEMPLATED BY NATIONAL INSTRUMENTS, THE USER OR APPLICATION DESIGNER IS ULTIMATELY RESPONSIBLE FOR VERIFYING AND VALIDATING THE SUITABILITY OF NATIONAL INSTRUMENTS PRODUCTS WHENEVER NATIONAL INSTRUMENTS PRODUCTS ARE INCORPORATED IN A SYSTEM OR APPLICATION, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE APPROPRIATE DESIGN, PROCESS AND SAFETY LEVEL OF SUCH SYSTEM OR APPLICATION.

Contents

About This Manual

Conventions	vii
Related Documentation.....	viii

Chapter 1

Getting Started with LabVIEW SignalExpress

Installing LabVIEW SignalExpress.....	1-2
Minimum System Requirements	1-2
Installation Instructions	1-2
LabVIEW SignalExpress Version Availability	1-3
LabVIEW SignalExpress Licensing Options	1-5
LabVIEW SignalExpress LE.....	1-5
LabVIEW Signal Express Full Version	1-5

Chapter 2

Working with Projects

Opening a Project.....	2-1
Running a Project and Displaying Signals	2-3
Configuring a Step	2-5
Ordering, Moving, and Deleting Steps	2-8
Handling Errors and Warnings	2-9

Chapter 3

Working with Signals

Graphing Signals.....	3-1
Importing a Signal from a File.....	3-3
Aligning and Comparing Signals.....	3-4
Signal Types in LabVIEW SignalExpress	3-6
Exporting and Printing Signals	3-7
Saving Signals to File.....	3-7
Exporting Signals to Microsoft Excel	3-8
Printing Signals	3-8
Creating Reports in LabVIEW SignalExpress	3-8

Chapter 4

Logging Data

Recording a Signal	4-1
Viewing a Logged Signal	4-2
Logging Signals with Predefined Start and Stop Conditions	4-4
Analyzing Logged Signals	4-6
Advanced Playback	4-6

Chapter 5

Performing Sweep Measurements

Defining Sweep Ranges and Outputs	5-1
Running Sweep Measurements	5-4
Running Multidimensional Sweeps	5-5

Chapter 6

Extending LabVIEW SignalExpress Projects with LabVIEW

Importing LabVIEW VIs into LabVIEW SignalExpress as Steps	6-1
Converting LabVIEW SignalExpress Projects to LabVIEW Block Diagrams	6-4

Chapter 7

Where to Go from Here

LabVIEW SignalExpress Sample Projects	7-1
Using Hardware with LabVIEW SignalExpress	7-1
Web Resources	7-1

Appendix A

Technical Support and Professional Services

About This Manual

Use this manual to familiarize yourself with LabVIEW SignalExpress interactive measurements and the basic LabVIEW SignalExpress features that you use to acquire and analyze signals.

This manual contains exercises that help you begin working with LabVIEW SignalExpress. These exercises teach you how to run projects, configure steps, work with signals, configure sweep measurements, log data, and extend LabVIEW SignalExpress with LabVIEW graphical programming.

Conventions

The following conventions appear in this manual:

»

The » symbol leads you through nested menu items and dialog box options to a final action. The sequence **File»Page Setup»Options** directs you to pull down the **File** menu, select the **Page Setup** item, and select **Options** from the last dialog box.



This icon denotes a note, which alerts you to important information.



This icon denote a tip, which alerts you to advisory information.

bold

Bold text denotes items that you must select or click in the software, such as menu items and dialog box options. Bold text also denotes input and output names, parameter names, dialog boxes, sections of dialog boxes, and menu names.

italic

Italic text denotes variables, emphasis, a cross-reference, or an introduction to a key concept. Italic text also denotes text that is a placeholder for a word or value that you must supply.

`monospace`

Text in this font denotes text or characters that you should enter from the keyboard. This font is also used for the proper names of disk drives, paths, directories, programs, subprograms, subroutines, device names, functions, operations, variables, filenames, and extensions.

Related Documentation

Refer to the *LabVIEW SignalExpress Help*, available by selecting **Help» LabVIEW SignalExpress Help**, for more information as you read this manual.

Getting Started with LabVIEW SignalExpress

National Instruments provides innovative solutions for scientists and engineers to build automated measurement systems based on industry-standard computers and platforms. National Instruments develops robust, industry-leading programming environments for automating measurement systems, such as LabVIEW for graphical development, LabWindows™/CVI™ for ANSI C programming, and Measurement Studio for Microsoft Visual Studio programming. You can use these programming tools with National Instruments measurement hardware and interfaces to traditional instruments to build custom, advanced virtual instrumentation systems.

LabVIEW SignalExpress optimizes virtual instrumentation for design engineers by offering instant interactive measurements that require no programming. You can use LabVIEW SignalExpress interactively to acquire, generate, analyze, compare, import, and log signals. You can compare design data with measurement data in one step. LabVIEW SignalExpress extends the ease of use and performance of virtual instrumentation to those who must acquire or analyze signals without programming applications. You also can extend the functionality of LabVIEW SignalExpress by importing a custom virtual instrument (VI) created in the LabVIEW Development System or by converting a LabVIEW SignalExpress project to a LabVIEW block diagram so you can continue development in LabVIEW. Refer to Chapter 6, [Extending LabVIEW SignalExpress Projects with LabVIEW](#), for more information about advanced functionality in LabVIEW SignalExpress.

This chapter provides information about LabVIEW SignalExpress system requirements, installation instructions, version availability, and available licensing options.

Installing LabVIEW SignalExpress

Before you begin the exercises in this manual, you must install LabVIEW SignalExpress. The LabVIEW SignalExpress setup program installs the software in about 10 minutes.

Minimum System Requirements

To run LabVIEW SignalExpress, National Instruments recommends that your system meet the following requirements:

- 512 MB of memory
- Pentium 4 processor or equivalent (Pentium III or Celeron 600 MHz minimum)

Installation Instructions

Complete the following steps to install LabVIEW SignalExpress on Windows 2000/XP/Vista.



Note If you installed LabVIEW SignalExpress from the LabVIEW 8.6 Platform DVD, you do not need to reinstall using the media described in this section. Refer to the *LabVIEW Release Notes* for DVD installation instructions.

1. Exit all programs before you run the LabVIEW SignalExpress installer. Applications that run in the background, such as virus scanning utilities, might cause the installer to take longer than average to complete.
2. Log on as an administrator or as a user with administrator privileges.
3. Insert the LabVIEW SignalExpress installation media and follow the instructions that appear on the screen.



Note Unless you specify another location during installation, the LabVIEW SignalExpress installation program copies files to the <Program Files>\National Instruments\SignalExpress directory.

4. After installation, check the hard disk for viruses and enable any virus detection programs you disabled.

The example projects you use with this manual are located in the <Program Files>\National Instruments\SignalExpress\Examples\Tutorial directory. The solutions for each exercise are located in the <Program Files>\National Instruments\SignalExpress\Examples\Tutorial\Solutions directory.

LabVIEW SignalExpress Version Availability

LabVIEW SignalExpress is available in both a full and limited (LE) version. Refer to the following table for a list of features available in each version.

Table 1-1. Differences in LabVIEW SignalExpress Full and LE Versions

	Full	LE
Instrument Support		
Over 300 common standalone instruments	✓	—
Visualization and Documentation		
Customizable graphing	✓	✓
Interactive cursors	✓	✓
Save signals to file	✓	✓
Print and export graphs	✓	✓
Drag and drop data into Microsoft Excel, Word, and WordPad	✓	✓
Operator mode with limited user-editing	✓	—
Signal Processing		
Software filters	✓	—
Scalar and waveform math	✓	—
Analog and digital conversion	✓	—
Interactive signal comparisons	✓	—
Load simulation data from PSPICE, Multisim, and other SPICE packages	✓	—
Time and Frequency Measurements		
Amplitude and level	✓	—
Timing and transition	✓	—
Power spectrum	✓	—

Table 1-1. Differences in LabVIEW SignalExpress Full and LE Versions (Continued)

	Full	LE
Frequency response	✓	—
Distortion measurements	✓	—
Tone extraction	✓	—
Data Logging		
Limited data logging (one log per project)	✓	✓
Unlimited data logging	✓	—
Logging alarms and events	✓	—
Logging with start or stop conditions	✓	—
Measurement Automation		
Parameter sweeping	✓	—
Limit testing	✓	—
Software triggering	✓	—
Sequencing	✓	—
Remote Data Access		
Read/Write shared variables	✓	—

LabVIEW SignalExpress Licensing Options

This section assists you in understanding the licensing policies for LabVIEW SignalExpress. This document does not replace the *National Instruments Software License Agreement*. Use this document only as a reference.

LabVIEW SignalExpress LE

The limited, unlicensed LE version of LabVIEW SignalExpress gives you access to all features in Table 1-1 for 30 days. After that period, LabVIEW SignalExpress runs in unlicensed mode. If you do not activate a valid license within 30 days and you create a project that contains licensed steps, the following occurs:

- Each time you drop a step that is licensed, a dialog box prompts you to activate the software.
- You cannot save a project.
- Projects close after 10 minutes.

Refer to the National Instruments Web site at ni.com/signalexpress to purchase LabVIEW SignalExpress Full version.

LabVIEW Signal Express Full Version

The full version of LabVIEW SignalExpress provides you with the full functionality shown in Table 1-1. You can activate the full version of LabVIEW SignalExpress using the National Instruments License Manager, the LabVIEW SignalExpress installer, or the National Instruments Web site at ni.com/activate.

Working with Projects

You can use LabVIEW SignalExpress to define measurement procedures by adding and configuring steps in an interactive measurement environment. A step is a configurable function that acquires, generates, analyzes, loads, or stores signals. The **Add Step** menu and the **Add Step** palette show the steps available in LabVIEW SignalExpress.

Most steps process input signals and produce output signals. You can configure the operation of a step by specifying values on the **Step Setup** tab for the step. A saved sequence of configured steps is a LabVIEW SignalExpress project.

This chapter teaches you how to load and run existing projects and how to configure steps in these projects.

Opening a Project

Complete the following steps to load a sample project in LabVIEW SignalExpress.

1. Launch LabVIEW SignalExpress.

Notice that LabVIEW SignalExpress is split into views that display various types of information. The primary view appears in the middle of the application window and contains tabs. If LabVIEW SignalExpress opens in the default configuration, the **Data View** tab, the **Recording Options** tab, and the **Project Documentation** tab appear in the primary view.

The primary view is surrounded by supplementary views. In the default configuration, the Project View appears on the left, and the context help appears on the right.



Note If LabVIEW SignalExpress detects a supported hardware device, the Channel View appears across the bottom of the LabVIEW SignalExpress application window.

2. If LabVIEW SignalExpress does not open in the default configuration, select **View»Reset Layout** to reset the application to the default

configuration. You can use the **View** menu to display tabs and views or reset the layout at any time.

3. Select **Help»Open Example**, navigate to the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory, and double-click `First Project.seproj` to open the example project.
4. Examine the window that appears, as shown in Figure 2-1 with the context help closed, to learn about different components of LabVIEW SignalExpress.

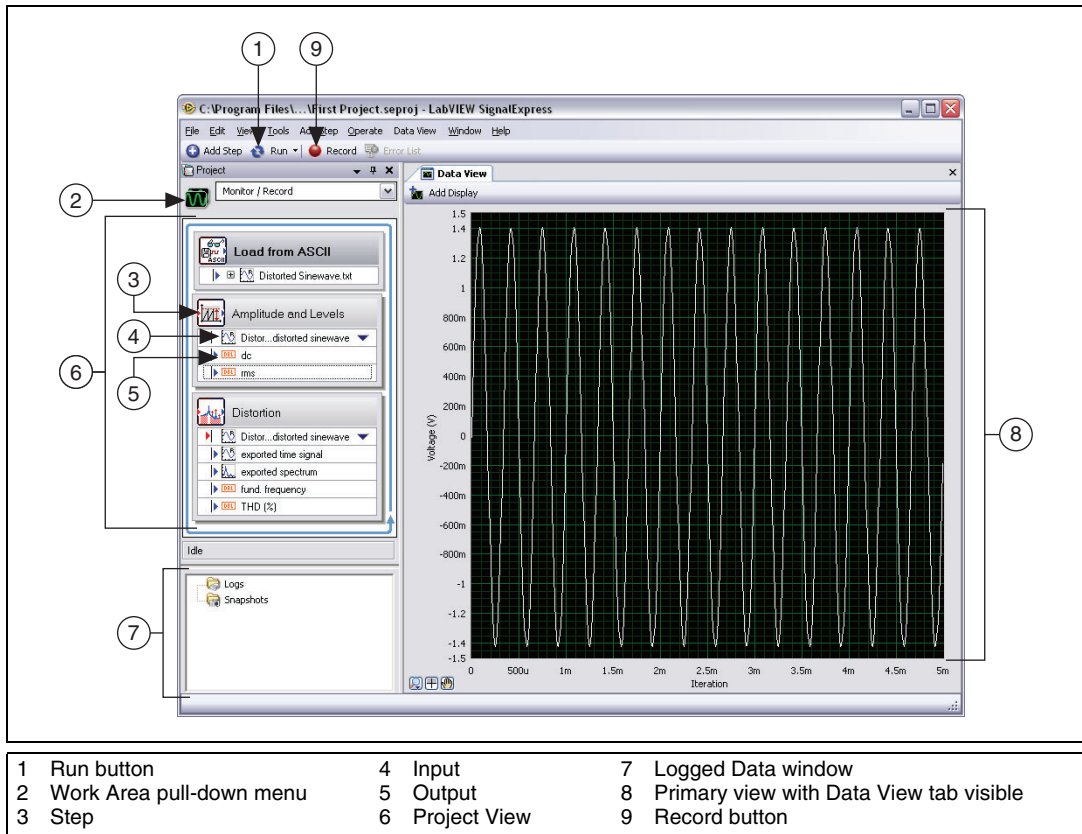


Figure 2-1. First Project.seproj

The LabVIEW SignalExpress environment consists of views that display various types of information. The primary view appears in the middle of the application window and contains tabs, such as the **Data View** tab. Supplementary views surround the primary view and appear with individual title bars. For example, the Project View is a supplementary view.

Running a Project and Displaying Signals



LabVIEW SignalExpress has multiple execution or run modes. You can run projects once, continuously, for a number of iterations you specify, or for an amount of time you specify. When you run a project once, LabVIEW SignalExpress executes all the steps in the project one time. When you run a project continuously, LabVIEW SignalExpress executes all the steps in the project continuously. Click the down arrow on the **Run** button, shown at left, and select **Configure Run** from the pull-down menu to configure the run mode for a project.



Displays on the **Data View** tab update continuously while a project runs. When a project is running, you can change measurement configuration settings by changing settings on the **Step Setup** tab and view the results immediately. Projects you run continuously run until you click the **Stop** button, shown at left. The **Stop** button appears in place of the **Run** button as a project runs.

Complete the following steps to run the sample project and display signals.

1. Click the **Run** button. If the **Run Information** dialog box appears, click the **Run** button in the dialog box to execute all the steps in the project continuously.

The project loads a signal from a text file and performs two operations on the signal—an amplitude and levels measurement and a distortion measurement. The Amplitude and Levels step and the Distortion step perform these measurements, respectively. When you run a project, steps analyze input signals and generate new output signals as a result of the analysis. In this project, the Load from ASCII step loads a distorted sine wave, the Amplitude and Levels step and the Distortion step analyze the sine wave, and both steps return new outputs. In the Project View, LabVIEW SignalExpress indicates inputs with red arrows and outputs with blue arrows.

The graph display on the **Data View** tab still contains the loaded signal, which is a time-domain signal. Graphs display time-domain, frequency-domain, or XY signals.

2. Drag the **exported spectrum** output signal of the Distortion step from the Project View to the **Data View** tab to display the signal.

LabVIEW SignalExpress creates a new graph display on the **Data View** tab. LabVIEW SignalExpress does not display the **exported spectrum** signal on the same display as the time-domain signal because the **exported spectrum** signal is a frequency-domain signal. LabVIEW SignalExpress automatically recognizes different types of signals and renders them in the appropriate displays.



Tip Refer to the *LabVIEW SignalExpress Help* for more information about signal types by selecting **Help»LabVIEW SignalExpress Help**, clicking the **Search** tab, and entering "signal types". The help provides information about using LabVIEW SignalExpress functionality such as projects, steps, and signals.

3. Drag the **dc** output of the Amplitude and Levels step to the **Data View** tab.

LabVIEW SignalExpress creates both a graph and a **Legend** table to display the scalar measurement from the **dc** output. The **Legend** table displays the value of each output and the color LabVIEW SignalExpress uses to plot the output on the adjoining graph.

4. Drag the **rms** output of the Amplitude and Levels step to the **Legend** table to display the scalar RMS measurement.

LabVIEW SignalExpress creates a new row in the table to display the second measurement. The project appears as shown in Figure 2-2.

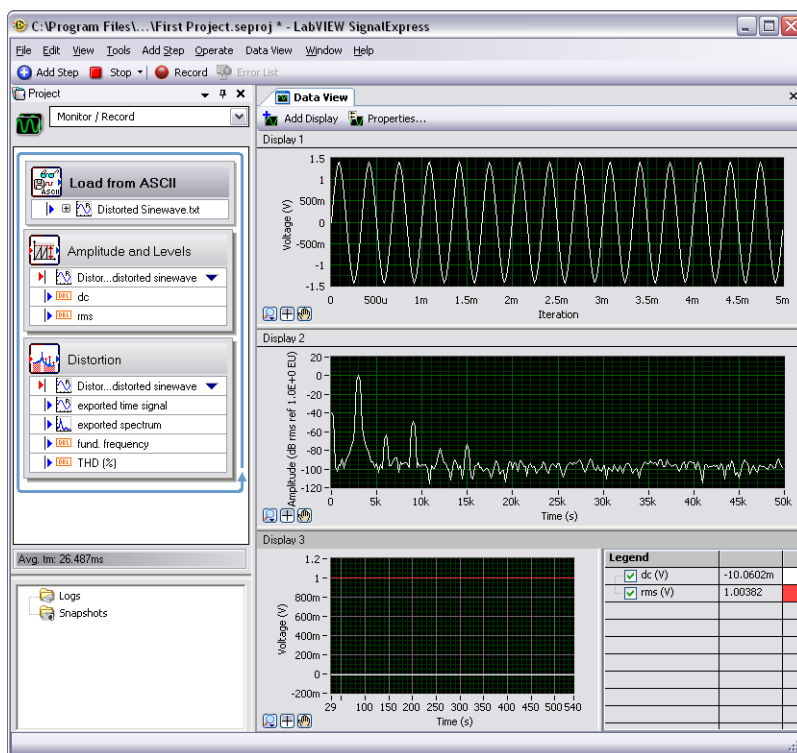


Figure 2-2. Outputs of First Project.seproj

Configuring a Step

A step is a configurable function that acquires, generates, analyzes, loads, or stores signals. Steps process input signals and produce output signals. You can configure the operation of a step in LabVIEW SignalExpress by specifying values on the **Step Setup** tab for the step. While a project runs, you can modify the configuration of steps and see immediate feedback on the **Data View** tab, and you can adjust measurements until you achieve the results you need.

Complete the following steps to configure the Distortion step and the Amplitude and Levels step.

1. Double-click the Distortion step in the Project View. LabVIEW SignalExpress displays the **Step Setup** tab for the Distortion step, as shown in Figure 2-3.

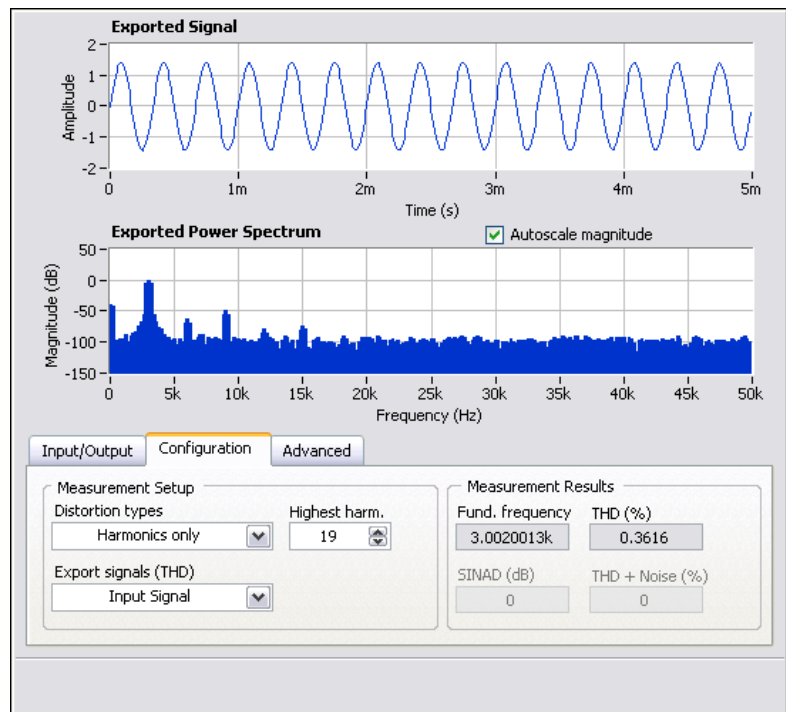


Figure 2-3. Distortion Step Setup Tab

On the **Configuration** page of the **Step Setup** tab, the **Export signals (THD)** field indicates that the Distortion step exports the input signal, and the **Exported Signal** graph displays a preview of the signal. The

Exported Power Spectrum graph indicates that the step performs a power spectrum on the input signal to convert it to the frequency domain, and the **Measurement Results** field displays the fundamental frequency and total harmonic distortion (THD) of the signal. The step generates the exported signal and three measurements as outputs—the spectrum, the THD, and the fundamental frequency of the original time-domain waveform input.

2. If the context help does not appear on the right side of the screen, select **Help»Context Help** to display complete reference information about the step.

The upper section of the context help displays information about the step, and the lower section of the context help displays information about specific parameters of the step when you move the cursor over a parameter. Move the cursor over the **THD (%)** parameter to display information about the parameter.

3. On the **Configuration** page, select **Fundamental Tone** from the **Export signals (THD)** pull-down menu.

The **Exported Power Spectrum** graph changes from displaying the frequency-domain spectrum of the entire input signal to displaying only the frequency spectrum of the fundamental tone of the input signal. Both the output signal of the Distortion step and the graph display of the **exported spectrum** output on the **Data View** tab update to reflect the change you made.

4. Select **Harmonics only** from the **Export signals (THD)** pull-down menu.

The **Exported Power Spectrum** graph on the **Step Setup** tab and the graph of the output on the **Data View** tab both change to display only the spectrum of the harmonic signals from the input signal.

5. Click the Amplitude and Levels step in the Project View.

The **Step Setup** tab changes from displaying the configuration of the Distortion step to displaying the configuration of the Amplitude and Levels step.

6. Select the **Input/Output** page to display the list of possible inputs and outputs for this step, as shown in Figure 2-4.

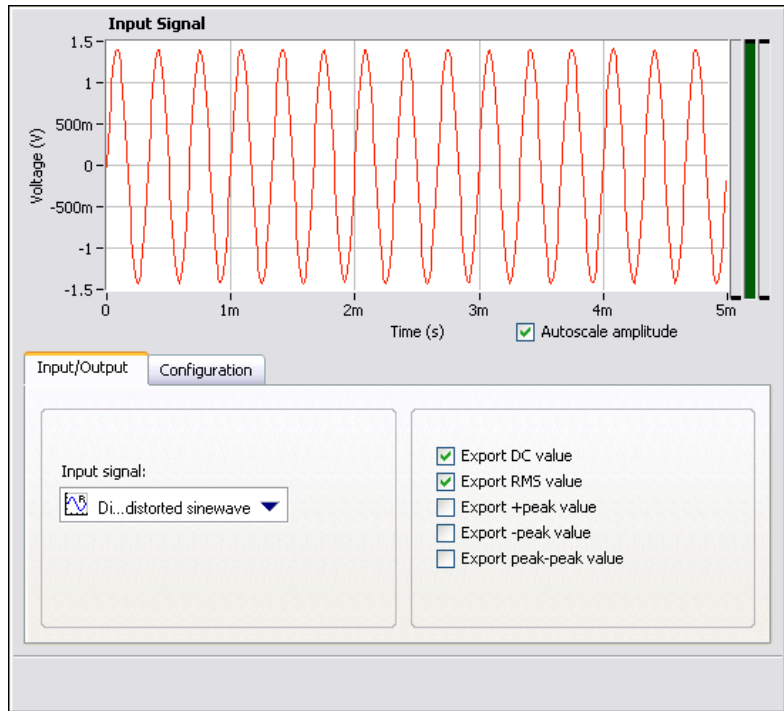


Figure 2-4. Amplitude and Levels Step Setup Tab

7. Place checkmarks in the **Export +peak value**, **Export -peak value**, and **Export peak-peak value** checkboxes to configure the Amplitude and Levels step to return three additional measurements.
Three additional outputs appear in the Project View.
8. Switch to the **Data View** tab.
9. Drag the three new outputs from the Project View to the **Legend** table of scalar measurements. The new outputs appear on the adjoining graph.



Note If you have been running the project for a while, you might need to stop and restart the project to see all the scalar signals on the graph. LabVIEW SignalExpress accumulates points of data for signals that you add to a graph, and new signals you add do not have as many data points to display on the graph.

10. Click the **Stop** button to stop the project.

When you click the **Stop** button, the project stops running after completing the current cycle of operations, or the current iteration. Click the down arrow on the **Stop** button and select **Abort** from the pull-down menu to completely stop the project without finishing the current iteration.

11. Select **File»Save Project As** and save the project as `My First Project.seproj` in the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory.
12. Select **File»Close Project** to close the project.

Ordering, Moving, and Deleting Steps

Most steps in LabVIEW SignalExpress projects require input data. Steps can operate only on signals exported from previous steps in the Project View, so the order in which steps appear in the Project View can effect project functionality.

For steps that have an **Input** or **Input/Output** page on the **Step Setup** tab, the **Input signal** pull-down menu on that page displays only compatible signals exported from a previous step. When the output of a step becomes the input of another step, the steps become dependent on each other, and the two steps execute sequentially at the same rate. The first step generates an output signal that the second step must receive as an input before the second step can execute.

You can move a step within a project by dragging it up or down in the Project View. You can delete a step by right-clicking it in the Project View and selecting **Delete** from the shortcut menu. When you move or delete a step, the status of signals in the project changes. For example, if you delete a step that generates output signals, the operation of the project breaks if any of the deleted output signals are inputs for other steps, and an error indicator appears in the Project View. You also can cut, copy, and paste steps within a project by pressing the <Ctrl-X>, <Ctrl-C>, and <Ctrl-V> keys, respectively, or by right-clicking a step in the Project View and selecting **Cut**, **Copy**, **Paste Before Selected Step**, or **Paste After Selected Step** from the shortcut menu.

Handling Errors and Warnings



If an error occurs while a project runs, an error indicator, shown at left, appears in the Project View on the step that encountered the error. Double-click the step with the error to display an error description across the bottom of the **Step Setup** tab. Click the **Details** button to the right of the error description to display the full error description.

LabVIEW SignalExpress logs all errors and warnings on the **Event Log** tab while a project runs. To display the **Event Log** tab, select **View»Event Log**. Refer to the *LabVIEW SignalExpress Help* for more information about errors and warnings by selecting **Help»LabVIEW SignalExpress Help**, clicking the **Search** tab, and entering `errors`.

Working with Signals

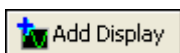
You can use LabVIEW SignalExpress to generate and analyze signals without programming. This chapter teaches you how to work with signals in LabVIEW SignalExpress, including how to plot signals on graphs, import signals from a file, interactively align and compare two signals, and save signals to a file.

Graphing Signals

Complete the following steps to plot signals in a sample project and examine the signals visually using cursors.

1. Select **File»Open Project**, navigate to the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory, and double-click `Signals.seproj`. This project configures the Create Analog Signal step to create a square wave signal and the Filter step to perform a lowpass Butterworth filter.
2. Drag the **step signal** output of the Create Analog Signal step to the **Data View** tab.
3. Drag the **filtered step** output of the Filter step to the **Data View** tab.

Both the **step signal** and the **filtered step** signals are time-domain signals, so they appear on the same graph display. If you try to plot signals of different types by dragging the signals to the same display, LabVIEW SignalExpress creates a new display.



4. Click the **Add Display** button, shown at left, to create a new display.
5. Drag the **filtered step** output of the Filter step to the new display.

6. Right-click the new display and select **Visible Items»Cursors** from the shortcut menu to display two interactive cursors, as shown in Figure 3-1.

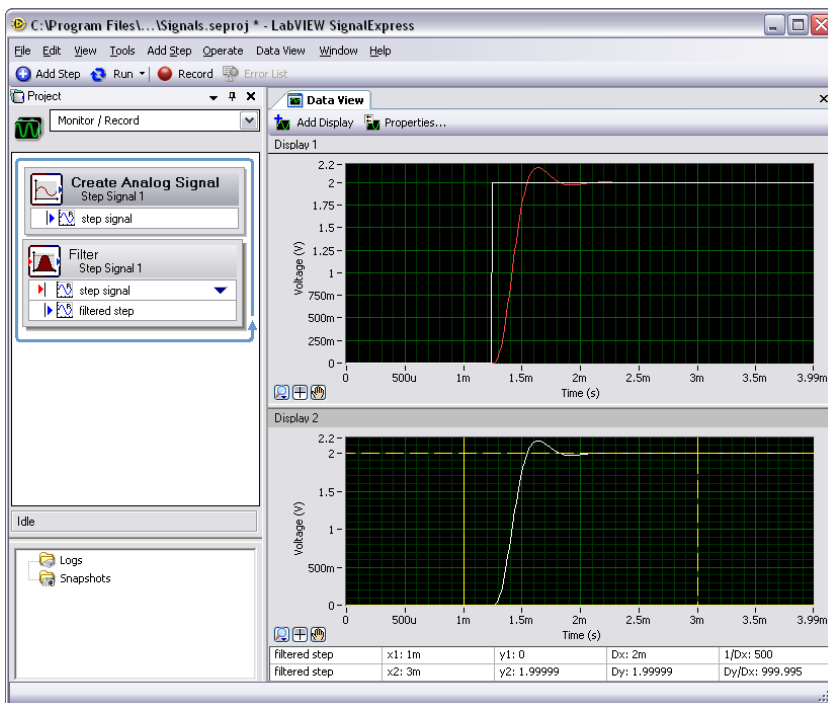


Figure 3-1. Signals.seproj

As you drag the cursors, LabVIEW SignalExpress displays the x- and y-values of the cursors in the cursor table at the bottom of the **Data View** tab.

7. Select **File»Save Project As** and save the project as `My Signals.seproj` in the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory.

Importing a Signal from a File

You can import signals from standard file formats such as ASCII comma- or tab-delimited files and LabVIEW measurement data files (.1vm). You also can import signals from simulated results of electronic design automation tools such as SPICE simulators.

Complete the following steps to import a signal from a file.

1. Right-click in the Project View and select **Load/Save Signals»Analog Signals»Load from ASCII** from the shortcut menu to add the Load from ASCII step to the Project View. The **Step Setup** tab for the Load from ASCII step appears. This step parses an ASCII file and displays the signals in the file.



Note You can add steps to a project from the **Add Step** menu, the **Add Step** palette, or the shortcut menu that appears when you right-click in the Project View.



2. On the **Step Setup** tab, click the browse button, shown at left, navigate to the SignalExpress\Examples\Tutorial directory, and double-click Step Response.txt.

In the **File preview** section, column 1 shows the time stamp data, and column 2 shows the actual voltage values of the signal.

3. Switch to the **Import Signals** page of the **Step Setup** tab to display the available signals in the file.
4. Place a checkmark in the **Column 2** checkbox to import that signal, and remove the checkmark from the **Column 1** checkbox.

The **Step Setup** tab displays a preview of the signal on the **Imported Signal** graph.

5. Select **Column 1 (Column 1)** from the **Input X values** pull-down menu to set the x-axis data of the waveform to the appropriate values.
6. Switch to the **Data View** tab.
7. In the Project View, expand the **Step Response.txt** output of the Load from ASCII step.
8. Right-click the **Column 2** output and select **Rename** from the shortcut menu.
9. Enter `step response` and press the <Enter> key to rename the output.
10. Drag the new **step response** output of the Load from ASCII step to the lower display on the **Data View** tab.

The **filtered step** signal resembles the rising edge of the **step response** output, as shown in Figure 3-2.

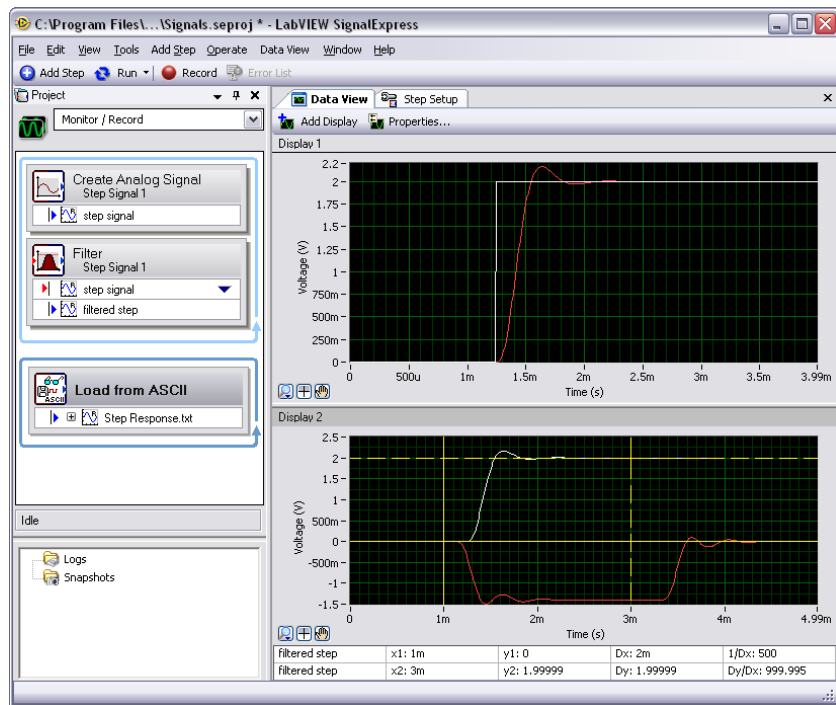


Figure 3-2. Signals of Signals.seproj

11. Select **File»Save Project** to save the project.

Aligning and Comparing Signals

Although the **filtered step** signal and the **step response** output both show an overshoot in the rising edge, assessing the similarity between the two is difficult because the signals come from different sources and vary in amplitude and timing. However, you can use the Interactive Alignment step to align and compare two signals, so you can choose which type of information you want to export from the operation to use in the project.

Complete the following steps to align two signals in the `My Signals.seproj` project.

1. Expand the **Step Response.txt** output, right-click the **step response** output and select **Send To»Processing»Analog Signals»Interactive Alignment** from the shortcut menu to pass the **step**

response signal from the Load from ASCII step to the Interactive Alignment step.

The step selects the two most recent signals from the project to use as inputs and displays the signals on the graphs on the **Step Setup** tab, as shown in Figure 3-3.

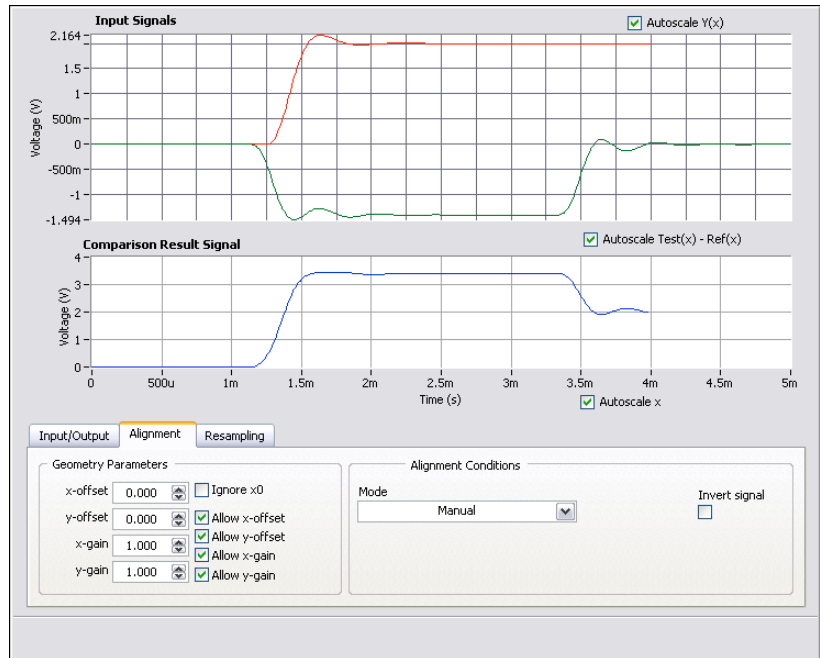


Figure 3-3. Interactive Alignment Step Setup Tab

When you add a step to a project, LabVIEW SignalExpress selects input signals based on the signal types the step can accept. For example, the Interactive Alignment step can operate only on time-domain waveform signals. Therefore, the step selects as inputs the last two time-domain signals created in the project.



Note To change the input signals for a step, select different signals from the pull-down menu of compatible signals on the **Input** or **Input/Output** page of the **Step Setup** tab, or click the down arrow that appears next to the step input name on the step in the Project View.

2. Click the red signal in the **Input Signals** graph and drag it to another point within the graph. The **Comparison Result Signal** graph updates to show the new calculated difference between the signals.

You can drag, expand, and contract signals on the graph.

3. Try to align the rising edges of the two signals by dragging a signal within the graph. Click a signal to set an anchor point and press and hold the <Alt> key while dragging the signal to stretch the signal around that anchor point along the x- and y-axes.

On the **Alignment** page of the **Step Setup** tab, the step computes and displays the x- and y-gain and offset values you need to achieve the alignment specifications as you drag the signals.

4. Select **Auto - Step** from the **Mode** pull-down menu to align the signals. LabVIEW SignalExpress computes the alignment using built-in algorithms.

The **Comparison Result Signal** graph on the **Step Setup** tab displays the difference between the two signals.

5. On the **Input/Output** page, place a checkmark in the **Export aligned signals** checkbox to add the signals to the outputs of the step.
6. Switch to the **Data View** tab.
7. Click the **Add Display** button to add a third display.
8. Drag the **aligned reference** and **aligned test** outputs of the Interactive Alignment step to the new graph to view the aligned signals.
9. Select **File»Save Project** to save the project.

Signal Types in LabVIEW SignalExpress

Some steps, such as the Arithmetic step, can operate on multiple signal types. For example, you can use the Arithmetic step to operate on time-domain or frequency-domain waveforms. The Arithmetic step changes behavior based on the type of input signals you select for the step. For example, if you add two time-domain signals, LabVIEW SignalExpress adds only their amplitudes. However, if you add two frequency-domain phase signals, LabVIEW SignalExpress adds the appropriate phase shift.

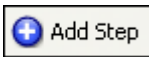
Refer to the *LabVIEW SignalExpress Help* for more information about signal types by selecting **Help»LabVIEW SignalExpress Help**, clicking the **Search** tab, and entering "signal types".

Exporting and Printing Signals

You can use LabVIEW SignalExpress to document signals or continue analysis in another software application. This section teaches you how to export signals, including sending signals to an ASCII file, sending data to Microsoft Excel, printing signals, and using the built-in project documentation feature to document the LabVIEW SignalExpress project.

Saving Signals to File

Complete the following steps to save a signal from `My Signals.seproj` to a file.



1. Click the **Add Step** button, shown at left, to display the **Add Step** palette.
2. Select **Load/Save Signals»Save to ASCII/LVM** to add the Save to ASCII/LVM step to the Project View. The **Step Setup** tab for the Save to ASCII/LVM step appears.
3. Click the **Signals** page on the **Step Setup** tab and select **filtered step** from the **Input Data** pull-down menu.
4. On the **File Settings** page, specify where to save the text file you are creating. Click the **Browse** button next to the **Export file path** field and navigate to the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory, and enter `filtered signal.txt` as the filename.
5. Select **Overwrite** from the **If file already exists** pull-down menu.
6. Select **Generic ASCII (.txt)** from the **Export file type** pull-down menu.

You can use a Load/Save Signals step to save data to a file every time the project runs.

7. Click the down arrow on the **Run** button and select **Run Once** to run the project and save the resulting signal to the specified ASCII file.
8. Select **File»Save Project** to save the project.
9. Select **File»Close Project** to close the project.
10. Browse to the `filtered signal.txt` and open the file in a text editor to see the values of the signal. In LabVIEW SignalExpress, you can use the Load from ASCII step to import the signal back into a project.

Exporting Signals to Microsoft Excel

To export signal data to Microsoft Excel, launch Excel and drag the output signal of a step in LabVIEW SignalExpress to an Excel spreadsheet. You also can right-click a display on the **Data View** tab and select **Export To»Microsoft Excel** to export all the data on the display.

Printing Signals

To print an image of a graph, display the **Data View** tab and select **File»Print»Print Data View**.

Creating Reports in LabVIEW SignalExpress

Select **View»Project Documentation** to display the **Project Documentation** tab. You can use this tab to describe a project using text and images such as graphs. You can drag a step output from the Project View to the **Project Documentation** tab to display a graph of the output signal. If the project is running, the graph on the **Project Documentation** tab automatically updates to match the current value of the step output.

To print the documentation, display the **Project Documentation** tab and select **File»Print»Print Documentation** or click the **Print Documentation** button. To export the documentation to HTML, display the **Project Documentation** tab and select **File»Export»Export Documentation to HTML**.

Logging Data

You can use LabVIEW SignalExpress to record and analyze measurements. You can record any time-domain, double, 32-bit unsigned integer, or Boolean step output. You also can analyze and process logged data by playing it through analysis steps.

This chapter teaches you how to record data using the integrated data logging features in LabVIEW SignalExpress. You learn how to record a specified signal, play back that signal, and analyze the signal using analysis steps. You also learn how to use the **Recording Options** tab to log signals based on specified start or stop conditions.

Recording a Signal

You can use the **Record** button to configure a data logging process.

Complete the following steps to specify a signal to record and to record the signal.

1. Select **File»Open Project**, navigate to the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory, and double-click `Logging.seproj`.

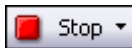
This project uses the Create Analog Signal step to generate a signal based on a formula.



2. Click the **Record** button, shown at left, to open the **Logging Signals Selection** dialog box.

The **Logging Signals Selection** dialog box displays the signals in the project available for recording. You can select one signal or multiple signals to record. You also can specify a name and description for the log.

3. Place a checkmark in the **signal** checkbox to record the formula signal generated in the Create Analog Signal step.
4. Click the **OK** button to close the **Logging Signals Selection** dialog box and begin recording the signal. The logging operation continues until you click the **Stop** button.



5. Click the **Stop** button, shown at left, to stop logging the signal. If you have not logged a signal before, the **First Log Complete** dialog box appears. Click the OK button to close the dialog box.

The logged data appears in the **Logged Data** window at the bottom of the Project View, as shown in Figure 4-1.

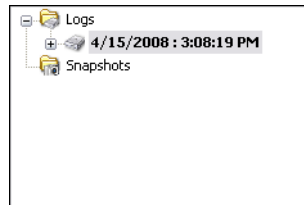


Figure 4-1. Logged Data Window

By default, LabVIEW SignalExpress names the logged data according to the date and time you recorded the data. LabVIEW SignalExpress saves logged data in the `.tdms` file format in the directory you specify in the **Options** dialog box.

6. Select **Tools»Options** and select the **Logging** option to specify the directory for LabVIEW SignalExpress to save the logged data and to customize various preferences for logged data.
7. Click the **OK** button to close the **Options** dialog box.
8. Select **File»Save Project As** and save the project as `My Logging.seproj` in the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory.

Viewing a Logged Signal

Complete the following steps to view the logged data.

1. If the **Data View** tab is not visible, select **View»Data View** to display the **Data View** tab.
2. The **Logged Data** window displays a list of all logged data in the current project. Select the data log you just recorded from the **Logged Data** window and drag it to the **Data View** tab. The **Data View** tab displays the logged data and a Preview Graph, as shown in Figure 4-2. The signal displayed on the **Data View** tab might differ from the signal displayed in Figure 4-2, depending on how long you recorded the signal.

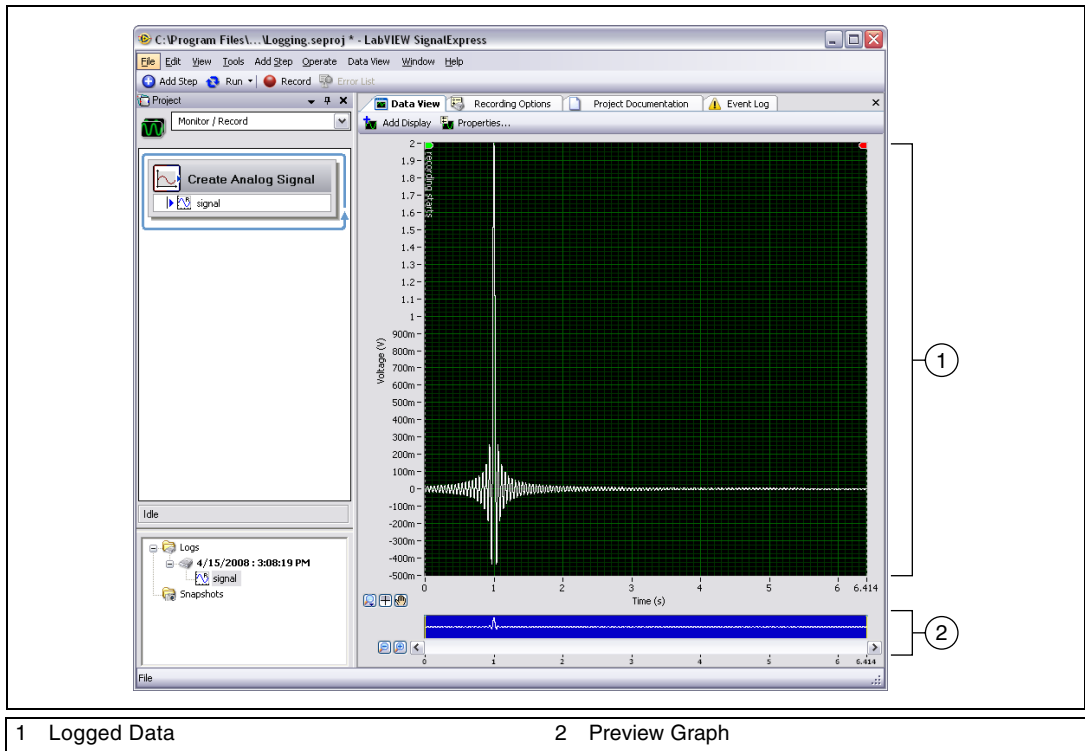


Figure 4-2. Logging.seproj

- The Preview Graph provides a method for zooming and panning through data on the **Data View** tab. The Preview Graph appears by default when you view logged data. When viewing live or non-logged data, right-click a display on the **Data View** tab and select **Visible Items»Preview** from the shortcut menu to display the Preview Graph.
- Click the **Zoom In** button next to the Preview Graph to zoom in on the logged signal. The cursors on the Preview Graph show the subset of data currently displayed on the **Data View** tab. Use the scroll bar beneath the Preview Graph to scroll through the data. Click and drag the cursors on the Preview Graph to increase or decrease the subset of data you are viewing.

Logging Signals with Predefined Start and Stop Conditions

You can configure start and stop conditions that signals must meet before LabVIEW SignalExpress records or stops recording the signals. Complete the following steps to log data based on start and stop conditions.

1. If the **Recording Options** tab is not visible, select **View»Recording Options** to open the **Recording Options** tab.
2. Select **Signal Selection** from the **Category** list on the **Recording Options** tab.
3. Place a checkmark next to the signal in the **Record** column, as shown in Figure 4-3.

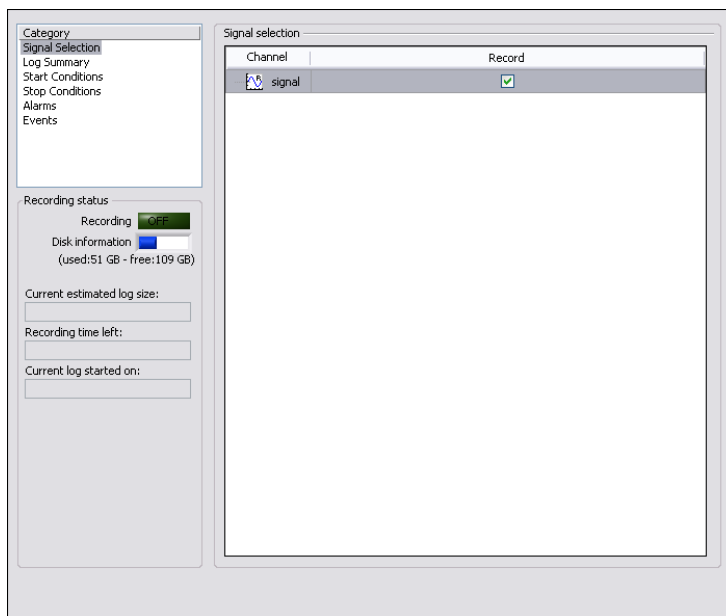
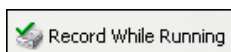


Figure 4-3. Signal Selection



The **Record** button changes to the **Record While Running** button, shown at left. Ensure the **Record While Running** button is pressed. When the **Record While Running** button is pressed, LabVIEW SignalExpress records the selected signal when you click the **Run** button.

4. Select **Start Conditions** from the **Category** list on the **Recording Options** tab.

5. Click the **Add** button under the **Start condition list** to customize a start condition for the logging task.
 - a. In the **Condition type** pull-down menu, verify that **Signal trigger** is selected to specify that LabVIEW SignalExpress begins recording when the input signal meets the specified condition.
 - b. In the **Signal** pull-down menu, verify that **signal** is selected.
 - c. In the **Trigger type** pull-down menu, verify that **Rising slope** is selected to specify to begin recording the signal based on the value of the edge of the signal on a positive slope.
 - d. Enter 1 in the **Trigger value** field to begin recording when the signal crosses 1 on a rising slope.
6. Select **Stop Conditions** from the **Category** list on the **Recording Options** tab.
7. Click the **Add** button under the **Stop condition list** to customize a stop condition for the logging task.
 - a. In the **Condition type** pull-down menu, verify that **Duration** is selected to specify that LabVIEW SignalExpress stops recording after a specified amount of time passes.
 - b. In the **Duration** control, verify that 5 appears to specify to record the signal for 5 seconds after the signal meets the start condition.
8. Click the **Run** button, shown at left. LabVIEW SignalExpress begins recording the signal when the signal crosses level 1 on a rising slope and continues recording the signal for 5 seconds.



The following indicators in the **Recording status** section of the **Recording Options** tab update while the project runs:

- **Recording** displays **ON** when the signal meets the start condition and logging is in progress.
- **Disk information** displays the available hard disk space on the computer for the log.
- **Current estimated log size** displays the size of the log file on disk.
- **Recording time left** displays the amount of time you can continue recording the log before running out of disk space.
- **Current log started on** displays the start time of the current log.

The **Start Conditions**, **Stop Conditions**, **Alarms**, and **Events** pages of the **Recording Options** tab also include indicators that display the status of start and stop conditions, alarms, and events that you configure.

Analyzing Logged Signals

After you log a signal, you can play back the logged data or run the logged signal through analysis steps, just as you can with live data. Complete the following steps to analyze a logged signal.

1. Locate the **Work Area** pull-down menu above the Project View, as shown in Figure 4-4. Click the down arrow and select **Playback** to switch to the Playback work area.

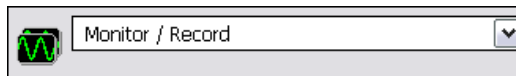
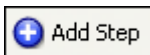


Figure 4-4. Work Area pull-down menu

Use work areas to perform multiple LabVIEW SignalExpress operations from within the same project. You can acquire data, process signals, record data, and perform measurements on logged data without opening a new project. When you save a project, LabVIEW SignalExpress saves every work area within the project in the same project file.

The default work area, Monitor/Record, allows you to take measurements, analyze live data, and log data. The Playback work area allows you to use logged data that you record in the Monitor/Record work area as an input for an analysis step.



2. Click the **Add Step** button, shown at left, and select the Filter step from **Processing»Analog Signals»Filter**. LabVIEW SignalExpress automatically selects the first signal you logged as the input to the Filter step.
3. Switch to the **Data View** tab, and drag the **filtered data** output of the Filter step to the **Data View** tab to view the resulting signal.
4. Click the **Run** button. The **Data View** tab displays the resulting filtered signal and LabVIEW SignalExpress plays back the entire log.

Advanced Playback

You can use the **Playback Options** tab to configure advanced data playback options. The **Playback Options** tab displays a preview of the logged data and allows you to select a subset of that data to play back or run through analysis steps.

1. Select **View»Playback Options** to display the **Playback Options** tab, as shown in Figure 4-5.

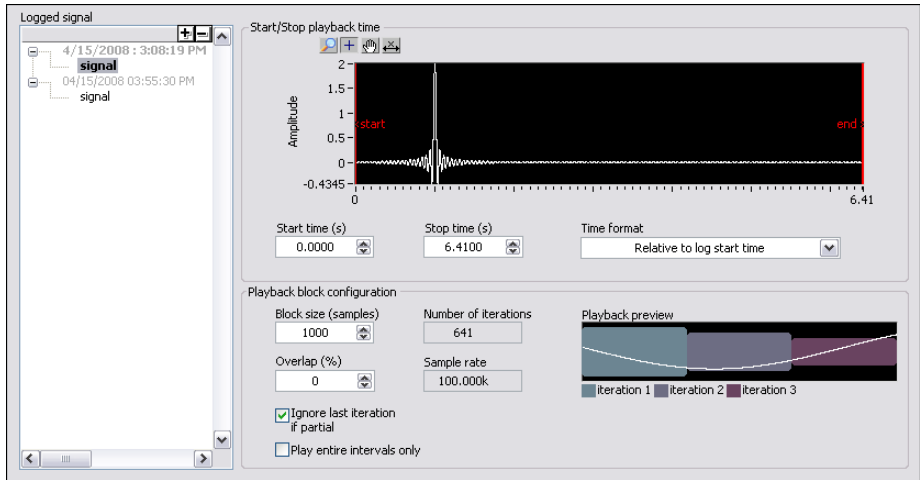
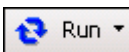


Figure 4-5. Playback Options View

2. In the **Logged signal** listbox, select **signal** from the second log you created.
3. Enter 1 in the **Start time (s)** field to play back or analyze a subset of the logged signal beginning 1 second after the start of the log.
4. Enter 4 in the **Stop time (s)** field to play back or analyze a subset of the logged signal ending four seconds after the start of the log. If the log is not at least 4 seconds long, enter an appropriate value in the **Stop time (s)** field.
5. In the **Logged signal** listbox, right-click the **signal** from the second log and select **Activate** from the shortcut menu to make that signal the active log.



Note You also can right-click a log in the **Logged Data** window and select **Make Active Log** from the shortcut menu to make that log the active log.



6. Switch to the **Data View** tab. The graph display on the **Data View** tab automatically updated to display the signal from the second log when you made that signal the active signal.
7. Click the **Run** button, shown at left. LabVIEW SignalExpress filters the subset of the signal you specified on the **Playback Options** tab and displays the resulting filtered signal on the **Data View** tab.

Refer to the *LabVIEW SignalExpress Help* for more information about logging data, such as specifying alarm conditions, events, and playback options.

Performing Sweep Measurements

You can use LabVIEW SignalExpress to automate measurements to characterize and validate designs by creating sweep operations. A design can be anything you create and want to characterize and validate with LabVIEW SignalExpress. You can use the sweep measurements to gather data from designs over a range of conditions to document the performance of the designs. For example, you can use sweep operations to vary the frequency of a stimulus signal or vary the level of a supply voltage while taking measurements to characterize designs.

This chapter teaches you how to set up sweep operations using the Sweep step in LabVIEW SignalExpress. You learn how to characterize the performance of a filter by sweeping through a range of frequency values and measuring the output of the filter. You also learn how to display sweep results and perform multidimensional sweeps for more complex measurements.

Defining Sweep Ranges and Outputs

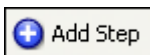
You can use the Sweep step in LabVIEW SignalExpress to define automated measurements for complex, repeatable sweep operations.

Complete the following steps to define a frequency range in a sample project to sweep through a filter.

1. Select **File»Open Project**, navigate to the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory, and double-click `Sweep.seproj`.
2. Click the **Run** button, shown at left, to run the project continuously.



The project generates a sine wave stimulus signal using the Create Analog Signal step, passes it through a bandpass elliptic filter using the Filter step, measures the RMS level of the filter output using the Amplitude and Levels step, and converts the level to decibels (dB) using the Formula step. The Filter step acts as a simulated unit under test, so the project uses no hardware. However, you also can sweep physical signals generated from a National Instruments arbitrary waveform generator, function generator, dynamic signal analyzer, or multifunction I/O (MIO) device.



3. Click the **Stop** button to stop the project.
4. Click the **Add Step** button, shown at left, and select **Execution Control»Sweep** to add the Sweep step to the Project View.
5. On the **Step Setup** tab, click the **Add** button to display the list of sweepable parameters from each step in the project, as shown in Figure 5-1.

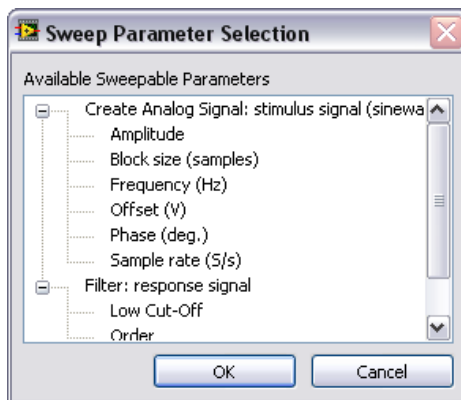


Figure 5-1. Sweep Parameter Selection Dialog Box

6. Select the **Frequency (Hz)** parameter under **Create Analog Signal** and click the **OK** button.

The Sweep step encloses the Create Analog Signal step, which provides the signal to sweep.

7. On the **Sweep Configuration** page of the **Step Setup** tab, select **Exponential** from the **Type** pull-down menu.
8. Enter 1k in the **Start: Frequency (Hz)** field, and enter 40k in the **Stop: Frequency (Hz)** field.
9. Enter 150 in the **Number of points** field.

The **Sweep Configuration** page appears as shown in Figure 5-2.

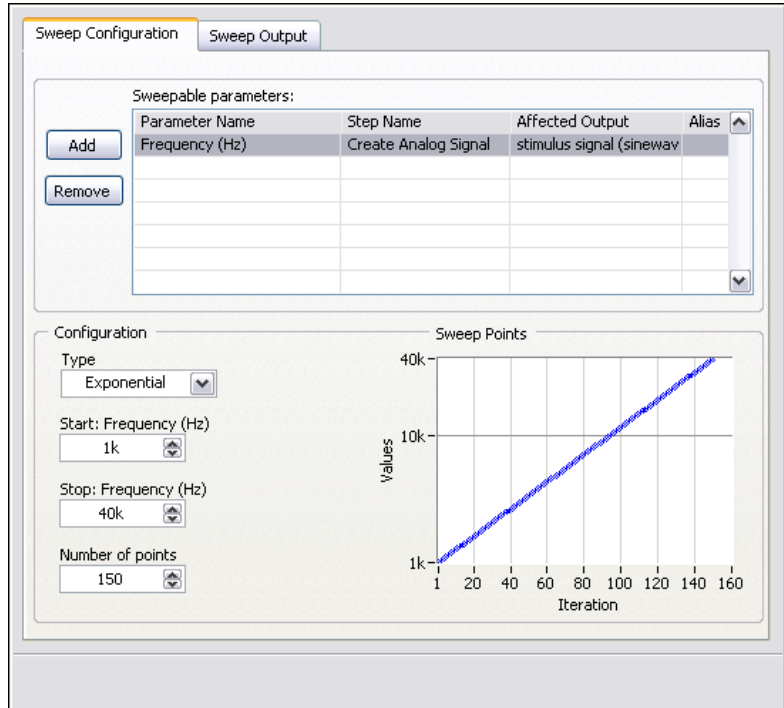


Figure 5-2. Sweep Step Setup Tab

You use the Sweep step to specify a range of values to iterate through the **Frequency (Hz)** parameter of the Create Analog Signal step. The Create Analog Signal step uses the defined frequency range to generate a sine wave at each of these frequencies. You can use the Sweep step to iterate through any sweepable parameter value of any sweepable step in a project.

10. Switch to the **Sweep Output** page.
11. Click the **Add** button to display the list of sweepable outputs from each step in the project.
12. Select the **response amplitude in dB** output under **Formula** and click the **OK** button to plot this measurement against the swept **Frequency (Hz)** parameter.

The Sweep step creates a loop around all the steps in the Project View to include all the steps in the sweep operation.

Running Sweep Measurements

Complete the following steps to run the sweep measurement.

1. Switch to the **Data View** tab, click the down arrow on the **Run** button, and select **Run Once** to execute the sweep measurement.

The white **stimulus signal** output on the graph display iterates through the specified range of frequencies.

2. Drag the **response amplitude in dB vs. Frequency** signal from the bottom of the Sweep loop to the **Data View** tab to display the output of the sweep.

LabVIEW SignalExpress creates a new graph display. The data from a sweep operation is an XY array that requires a separate display, as shown in Figure 5-3.

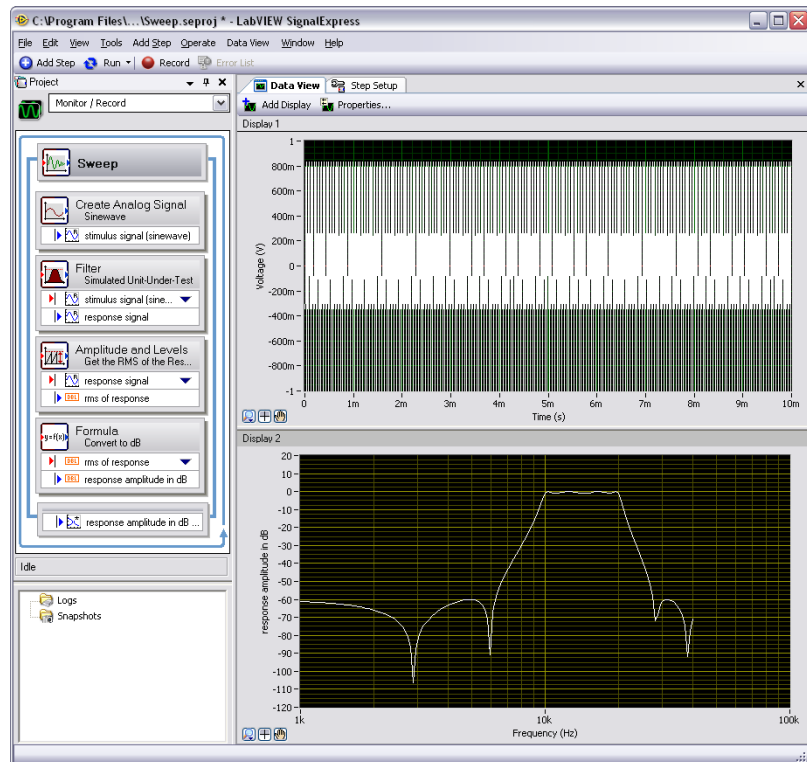


Figure 5-3. Sweep.seproj

3. Select the **Run Once** option again to execute the sweep.

The frequency response of the Filter step plots on the new graph display while the project runs. The graph shows the transfer function of the filter, or the amplitude output expressed in decibels versus the frequency.



Note By default, LabVIEW SignalExpress does not clear displays on the **Data View** tab between iterations of a sweep. Because the frequency response of the Filter step is the same for each iteration, the graph that displays the signal does not appear to update when you run the project. You can use the **Data** page of the **Options** dialog box to specify whether LabVIEW SignalExpress clears displays between iterations of a sweep. Select **Tools»Options** to display the **Options** dialog box.

4. Double-click the Filter step to display the filter specifications on the **Step Setup** tab.

The frequency response of the filter in the **Filter Magnitude Response (dB)** graph matches the graph in the Data View.

5. Select **File»Save Project As** and save the project as `My Sweep.seproj` in the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory.

You can use the Sweep step to sweep multiple parameters simultaneously by adding additional parameters on the **Sweep Configuration** page of the Sweep **Step Setup** tab. Sweeping two or more parameters simultaneously is called a parallel sweep. For example, if you want to vary the amplitude of a stimulus signal, you can run a parallel sweep to maximize the precision of the acquisition by varying the input range of a digitizer or MIO device as you vary the signal level. As the signal level increases, you can increase the input range of the measurement device to ensure you use the entire resolution for the measurement.

Running Multidimensional Sweeps

Use multidimensional, or nested, sweeps to iterate through one range while you vary another range. For example, if you want to sweep through frequencies of a stimulus signal at different amplitudes, run a nested sweep. You can set the amplitude to level 1 and sweep through frequencies, then set the amplitude to level 2 and sweep through frequencies, and so on. You can build a nested sweep by right-clicking a Sweep step in a project and selecting **Add nested sweep** from the shortcut menu to add another sweep loop.

Complete the following steps to run a sample nested sweep project.

1. Select **File»Open Project**, navigate to the SignalExpress\Examples\Tutorial directory, and double-click Nested Sweep.seproj.
2. Click the **Run** button to run the project.

Each iteration of the inner sweep loop sweeps the frequency of the stimulus signal. The outer sweep loop varies the low and high cutoff frequencies of the Filter step. Each iteration appears in real time on the upper graph display, and then appears on the lower display to show all the sweeps at each cutoff frequency setting, as shown in Figure 5-4.

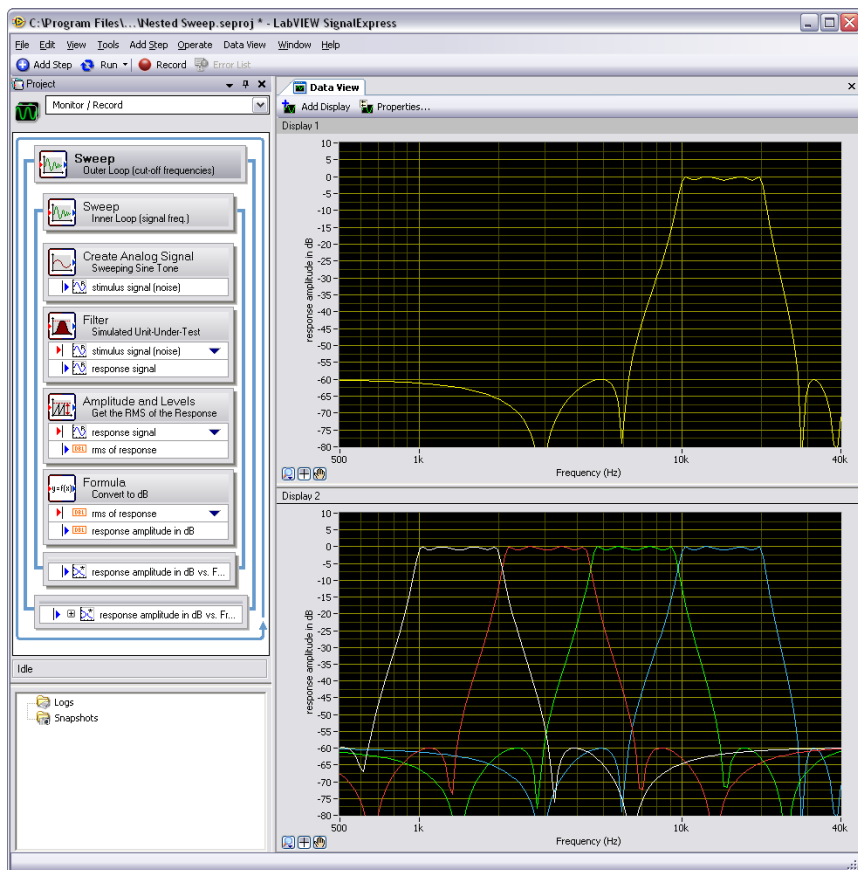


Figure 5-4. Nested Sweep.seproj



3. Click the **Stop** button, shown at left, to stop the project.

Extending LabVIEW SignalExpress Projects with LabVIEW

You can use LabVIEW SignalExpress to define automated measurements by using built-in steps for acquiring, generating, analyzing, or logging signals. You can extend the functionality of LabVIEW SignalExpress projects using LabVIEW in the following ways:

- Build a VI in LabVIEW and import the VI into LabVIEW SignalExpress to provide custom step functionality and expand the number of steps available in LabVIEW SignalExpress.
- Convert a LabVIEW SignalExpress project to a LabVIEW block diagram to continue development in LabVIEW.

You must have LabVIEW 7.1 or later to complete the exercises in this chapter.

Importing LabVIEW VIs into LabVIEW SignalExpress as Steps

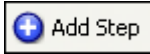
Use the Run LabVIEW VI step in LabVIEW SignalExpress to call custom LabVIEW VIs. You can call a LabVIEW VI from LabVIEW SignalExpress to do the following:

- Control GPIB instruments
- Control National Instruments hardware that LabVIEW SignalExpress does not support
- Read or write data to more file formats
- Display operator instructions in a pop-up dialog box
- Define a measurement algorithm

Complete the following steps to import a VI from LabVIEW with the Run LabVIEW VI Step.

1. Select **File»Open Project**, navigate to the `SignalExpress\Examples\Tutorial` directory, and double-click `User Step.seproj`.

This project uses the Create Analog Signal step to generate a signal.



2. Click the **Add Step** button, shown at left, and select **Run LabVIEW VI»Run LabVIEW 8.6 VI**.

The VI you run in this exercise was saved in LabVIEW 8.6. You must use the version of the Run LabVIEW VI step that matches the version of LabVIEW in which you saved the VI.

3. On the **Step Setup** tab, click the browse button in the **Select VI** section and select `Limiter-LV86.vi` in the `LabVIEW SignalExpress\Examples\Tutorial` directory. The `Limiter-LV86` VI accepts a time-domain waveform as an input, clips the signal above and below values that you specify on the **Step Setup** tab, and returns the clipped waveform as an output signal.

When you import a LabVIEW VI, LabVIEW SignalExpress maps the inputs of the VI as parameters and the outputs of the VI as output signals in LabVIEW SignalExpress.

You can define whether the inputs for VIs become input signals or parameters. An input signal appears in the Project View as an input to a step, which means you can pass signals as inputs to a VI. A parameter is a value you can configure on the **Step Setup** tab of a step. You also can sweep parameters dynamically using the Sweep step. In this project, the VI has an input signal, **Time waveform in**, and scalar parameters, **Upper limit** and **Lower limit**.

Verify that the **Step Setup** tab appears as shown in Figure 8-1.

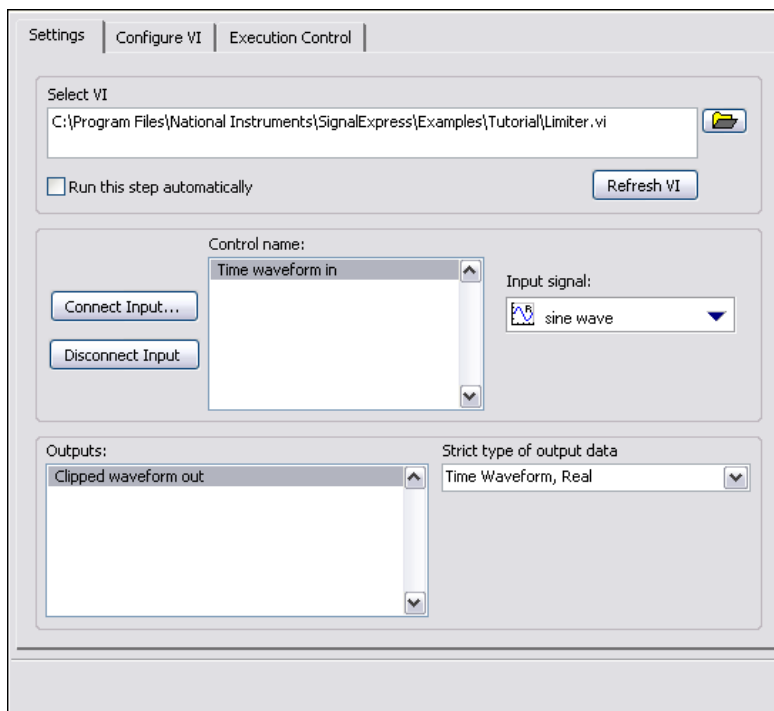
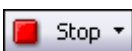


Figure 6-1. Limiter VI Step Setup Tab



4. Click the **Run** button, shown at left, to run the project.
5. Switch to the **Data View** tab and drag the **Clipped waveform out** output signal from the Run LabVIEW 8.6 VI step to the **Data View** tab.
6. Double-click the Run LabVIEW 8.6 VI step to display the **Step Setup** tab.
7. Select the **Configure VI** page to display the VI.
8. Enter new values in the **Upper limit** and **Lower limit** fields. For example, enter 100 in the **Upper limit** field.
9. Switch to the **Data View** tab. The **Clipped waveform out** signal changes to reflect the changes you made.
10. Click the **Stop** button, shown at left, to stop the project.
11. Select **File»Save As** and save the project as `My User Step.seproj`.
12. Select **File»Close Project** to close the project.



Refer to the *LabVIEW SignalExpress Help* for more information about using LabVIEW VIs in LabVIEW SignalExpress and building VIs that work well in LabVIEW SignalExpress.

Converting LabVIEW SignalExpress Projects to LabVIEW Block Diagrams

LabVIEW SignalExpress can convert LabVIEW SignalExpress projects into LabVIEW block diagrams.



Note To convert a LabVIEW SignalExpress project to a LabVIEW VI, you must have the LabVIEW 7.1 Full Development System or later installed.

Complete the following steps to convert a LabVIEW SignalExpress project to a LabVIEW block diagram.

1. Select **File»Open Project**, navigate to the `SignalExpress\Examples\Tutorial\Solutions` and double-click `My First Project.seproj`.
2. Select **Tools»Generate Code»LabVIEW Diagram**.
3. Specify a filename and location for the new LabVIEW VI and click the **OK** button. LabVIEW SignalExpress generates the new VI and opens the VI in the last version of LabVIEW you opened on the machine.

The resulting LabVIEW block diagram reflects the execution of the project in LabVIEW SignalExpress. The LabVIEW block diagram consists of LabVIEW Express VIs wired together. Each Express VI correlates to a step in the LabVIEW SignalExpress project. You can double-click an Express VI to display a configuration dialog box that is identical to the **Step Setup** tab in LabVIEW SignalExpress. You also can right-click an Express VI and select **Open Front Panel** from the shortcut menu to convert the Express VI into a LabVIEW subVI. You can view the block diagram to see how the LabVIEW block diagram executes and modify the functionality of the VI. When you convert an Express VI into a subVI, you cannot convert the subVI back into an Express VI.



Note When you convert a LabVIEW SignalExpress project with logging, LabVIEW SignalExpress generates a LabVIEW block diagram with one Express VI. You cannot convert the generated Express VI into a subVI.

Where to Go from Here

Refer to the following resources for more information about LabVIEW SignalExpress.

LabVIEW SignalExpress Sample Projects

LabVIEW SignalExpress provides a variety of sample projects that demonstrate more capabilities of LabVIEW SignalExpress. These projects are located in the `SignalExpress\Examples` directory. Review these examples to learn more about the features of LabVIEW SignalExpress or to start with a project that closely resembles your needs.

Using Hardware with LabVIEW SignalExpress

LabVIEW SignalExpress supports a variety of National Instruments hardware for acquiring and generating signals. You can generate or acquire and log analog signals in LabVIEW SignalExpress using National Instruments MIO devices, dynamic signal acquisition devices, high-speed digitizers, or arbitrary waveform generator and function generator devices. You also can synchronize multiple devices in a system by sharing clocks and trigger signals between devices. Refer to the *LabVIEW SignalExpress Help* by selecting **Help»LabVIEW SignalExpress Help** for more information about using hardware with LabVIEW SignalExpress.

Web Resources

Refer to the National Instruments Web site at ni.com/signalexpress for resources such as example projects, technical documents, and LabVIEW VIs written for use in LabVIEW SignalExpress.

Technical Support and Professional Services

Visit the following sections of the award-winning National Instruments Web site at ni.com for technical support and professional services:

- **Support**—Technical support resources at ni.com/support include the following:
 - **Self-Help Technical Resources**—For answers and solutions, visit ni.com/support for software drivers and updates, a searchable KnowledgeBase, product manuals, step-by-step troubleshooting wizards, thousands of example programs, tutorials, application notes, instrument drivers, and so on. Registered users also receive access to the NI Discussion Forums at ni.com/forums. NI Applications Engineers make sure every question submitted online receives an answer.
 - **Standard Service Program Membership**—This program entitles members to direct access to NI Applications Engineers via phone and email for one-to-one technical support as well as exclusive access to on demand training modules via the Services Resource Center. NI offers complementary membership for a full year after purchase, after which you may renew to continue your benefits.

For information about other technical support options in your area, visit ni.com/services, or contact your local office at ni.com/contact.
- **Training and Certification**—Visit ni.com/training for self-paced training, eLearning virtual classrooms, interactive CDs, and Certification program information. You also can register for instructor-led, hands-on courses at locations around the world.
- **System Integration**—If you have time constraints, limited in-house technical resources, or other project challenges, National Instruments Alliance Partner members can help. To learn more, call your local NI office or visit ni.com/alliance.

If you searched ni.com and could not find the answers you need, contact your local office or NI corporate headquarters. Phone numbers for our worldwide offices are listed at the front of this manual. You also can visit the Worldwide Offices section of ni.com/niglobal to access the branch office Web sites, which provide up-to-date contact information, support phone numbers, email addresses, and current events.

LabVIEW™ SignalExpress™

Initiation à LabVIEW SignalExpress

Filiales francophones

National Instruments France 2 rue Hennape 92735 Nanterre Cedex	National Instruments Suisse Sonnenbergstr. 53 CH-5408 Ennetbaden	National Instruments Belgium nv Ikaroslaan 13 B-1930 Zaventem	National Instruments Canada 1 Holiday Street East Tower, Suite 501 Point-Claire, Québec H9R 5N3
---	---	--	---

Support

E-mail : france.support@ni.com
switzerland.support@ni.com
belgium.support@ni.com
canada.support@ni.com

Site FTP : <ftp.ni.com>

Adresse web : ni.com
ni.com/france/support
ni.com/switzerland
ni.com/belgium
ni.com/canada

Téléphone :

France	Tél. : 01 57 66 24 24	Fax : 01 57 66 24 14	
Suisse	Tél. : 056 2005151	Fax : 056 200 51 55	
Belgique	Tél. : 02 757 0020	Fax : 02 757 03 11	Tél. : 4050120 (Luxembourg)
Canada (Québec)	Tél. : 450 510 3055	Fax : 450 510 3056	

Filiales internationales

Afrique du Sud 27 0 11 805 8197, Allemagne 49 89 7413130, Australie 1800 300 800,
Autriche 43 662 457990-0, Brésil 55 11 3262 3599, Canada 800 433 3488, Chine 86 21 5050 9800,
Corée 82 02 3451 3400, Danemark 45 45 76 26 00, Espagne 34 91 640 0085, Finlande 358 (0) 9 725 72511,
Grande-Bretagne 44 0 1635 523545, Inde 91 80 41190000, Israël 972 3 6393737, Italie 39 02 41309277,
Japon 0120-527196, Liban 961 (0) 1 33 28 28, Malaisie 1800 887710, Mexique 01 800 010 0793,
Norvège 47 (0) 66 90 76 60, Nouvelle-Zélande 0800 553 322, Pays-Bas 31 (0) 348 433 466,
Pologne 48 22 3390150, Portugal 351 210 311 210, République Tchèque 420 224 235 774,
Russie 7 495 783 6851, Singapour 1800 226 5886, Slovénie 386 3 425 42 00, Suède 46 (0) 8 587 895 00,
Taïwan 886 02 2377 2222, Thaïlande 662 278 6777, Turquie 90 212 279 3031

National Instruments Corporate Headquarters

11500 North Mopac Expressway Austin, Texas 78759-3504 USA Tél. : 512 683 0100

Pour obtenir de plus amples informations, reportez-vous à l'annexe *Support technique et services*. Si vous souhaitez formuler des commentaires sur la documentation National Instruments, reportez-vous au site Web de National Instruments sur ni.com/fr/info et entrez l'info-code `feedback`.

Informations importantes

Garantie

Le support sur lequel vous recevez le logiciel National Instruments est garanti contre tout défaut d'exécution des instructions de programmation qui résulterait d'un défaut matériel ou de fabrication, pour une période de 90 jours à partir de la date d'expédition, telle qu'indiquée sur les reçus ou tout autre document. National Instruments réparera ou remplacera, au choix de National Instruments, le support n'exécutant pas les instructions de programmation sous réserve que National Instruments se soit vu notifier lesdits défauts au cours de la période de garantie. National Instruments ne garantit pas que le fonctionnement du logiciel sera ininterrompu ou exempt d'erreur.

Un produit ne pourra être accepté en retour dans le cadre de la garantie que si un numéro ARM (Autorisation de Retour Matériel) a été obtenu auprès de l'usine et a été clairement apposé sur l'extérieur de l'emballage. National Instruments supportera les frais de port liés au retour au propriétaire de pièces couvertes par la garantie.

National Instruments considère que les informations contenues dans le présent document sont correctes. Le document a été soigneusement revu afin de vérifier son exactitude sur le plan technique. Dans l'hypothèse où ce document contiendrait des inexactitudes techniques ou des erreurs typographiques, National Instruments se réserve le droit d'apporter des modifications aux futures éditions du présent document sans avoir besoin d'en informer au préalable les titulaires de la présente édition. Le lecteur est invité à consulter National Instruments s'il pense avoir relevé des erreurs. National Instruments ne pourra en aucun cas être tenu responsable des préjudices pouvant résulter ou pouvant être liés à ce document ou à l'information qu'il contient.

EN DEHORS DE CE QUI EST EXPRESSÉMENT PRÉVU AUX PRÉSENTES, NATIONAL INSTRUMENTS NE DONNE AUCUNE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, ET EXCLUT SPÉCIFIQUEMENT TOUTE GARANTIE QUANT À LA QUALITÉ MARCHANDE OU À L'APTITUDE À UNE UTILISATION PARTICULIÈRE. LE DROIT À INDEMNISATION DE L'UTILISATEUR DANS L'HYPOTHÈSE D'UNE FAUTE OU D'UNE NÉGLIGENCE DE NATIONAL INSTRUMENTS SERA LIMITÉ AU MONTANT PAYÉ PAR L'UTILISATEUR POUR LE PRODUIT EN CAUSE. NATIONAL INSTRUMENTS NE POURRA ÊTRE TENU RESPONSABLE DES DOMMAGES RÉSULTANT DE LA PERTE DE DONNÉES, DE PROFITS, D'UTILISATION DE PRODUITS OU POUR TOUT PRÉJUDICE INDIRECT OU INCIDENT, MÊME SI NATIONAL INSTRUMENTS A ÉTÉ AVISÉ DE LA POSSIBILITÉ DE LA SURVENANCE DE TELS DOMMAGES. Cette limitation de responsabilité de National Instruments s'appliquera quel que soit le fondement de la mise en cause de sa responsabilité, contractuelle ou délictuelle, y compris s'il s'agit de négligence. Toute action contre National Instruments devra être introduite dans le délai d'un an à compter de la survenance du fondement de cette action. National Instruments ne pourra en aucun cas être tenu responsable des retards d'exécution résultant de causes pouvant raisonnablement être considérées comme échappant à son contrôle. La garantie prévue aux présentes ne couvre pas les dommages, défauts, y compris de fonctionnement, résultant du non-respect des instructions d'installation, d'utilisation ou d'entretien données par National Instruments ; de la modification du produit par le propriétaire ; d'abus d'utilisation, de mauvaise utilisation ou de négligence de la part du propriétaire ; et de fluctuations dans l'alimentation électrique, d'incendies, d'inondations, d'accidents, d'actes de tiers ou de tout autre événement pouvant raisonnablement être considéré comme échappant au contrôle de National Instruments.

Droits d'auteur

Conformément à la réglementation applicable en matière de droits d'auteur, cette publication ne peut pas être reproduite ni transmise sous une forme quelconque, que ce soit par voie électronique ou mécanique, notamment par photocopie, enregistrement ou stockage dans un système permettant la récupération d'informations, ni traduite, en tout ou partie, sans le consentement préalable et écrit de National Instruments Corporation.

National Instruments respecte les droits de propriété intellectuelle appartenant à des tiers et nous demandons aux utilisateurs de nos produits de les respecter également. Les logiciels NI sont protégés par la réglementation applicable en matière de droits d'auteur et de propriété intellectuelle. Lorsque des logiciels NI peuvent être utilisés pour reproduire des logiciels ou autre matériel appartenant à des tiers, vous ne pouvez utiliser les logiciels NI à cette fin que pour autant que cette reproduction est permise par les termes du contrat de licence applicable auxdits logiciels ou matériel et par la réglementation en vigueur.

Marques

National Instruments, NI, ni.com et LabVIEW sont des marques de National Instruments Corporation. Pour plus d'informations concernant les marques de National Instruments, veuillez vous référer à la partie *Terms of Use* sur le site ni.com/legal.

Les autres noms de produits et de sociétés mentionnés aux présentes sont les marques ou les noms de leurs propriétaires respectifs.

Les membres du programme "National Instruments Alliance Partner Program" sont des entités professionnelles indépendantes de National Instruments et aucune relation d'agence, de partenariat ou "joint-venture" n'existe entre ces entités et National Instruments.

Brevets

Pour la liste des brevets protégeant les produits National Instruments, veuillez vous référer, selon le cas : à la rubrique **Aides-Brevets** de votre logiciel, au fichier `patents.txt` sur votre média, ou à ni.com/patents.

MISE EN GARDE CONCERNANT L'UTILISATION DES PRODUITS NATIONAL INSTRUMENTS

(1) LES PRODUITS NATIONAL INSTRUMENTS NE SONT PAS CONÇUS AVEC DES COMPOSANTS NI SOUMIS À DES TESTS D'UN NIVEAU SUFFISANT POUR ASSURER LA FIABILITÉ DE LEUR UTILISATION DANS OU EN RAPPORT AVEC DES IMPLANTS CHIRURGICAUX OU EN TANT QUE COMPOSANTS ESSENTIELS DE SYSTÈMES DE MAINTIEN DE LA VIE DONT LE MAUVAIS FONCTIONNEMENT POURRAIT CAUSER DES DOMMAGES IMPORTANTS SUR UNE PERSONNE.

(2) DANS TOUTE APPLICATION, Y COMPRIS CELLE CI-DESSUS, LE FONCTIONNEMENT DE PRODUITS LOGICIELS PEUT ÊTRE CONTRARIÉ PAR CERTAINS FACTEURS, Y COMPRIS, NOTAMMENT, LES FLUCTUATIONS D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE, LE MAUVAIS FONCTIONNEMENT DU MATÉRIEL INFORMATIQUE, LE MANQUE DE COMPATIBILITÉ AVEC LE SYSTÈME D'EXPLOITATION DE L'ORDINATEUR, LE MANQUE D'ADÉQUATION DES COMPILATEURS ET LOGICIELS UTILISÉS POUR DÉVELOPPER UNE APPLICATION, LES ERREURS D'INSTALLATION, LES PROBLÈMES DE COMPATIBILITÉ ENTRE LE LOGICIEL ET LE MATÉRIEL, LES DÉFAUTS DE FONCTIONNEMENT OU LES PANNES DES APPAREILS ÉLECTRONIQUES DE SURVEILLANCE OU DE CONTRÔLE, LES PANNES TEMPORAIRES DE SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES (MATÉRIEL ET/OU LOGICIEL), UNE UTILISATION NON PRÉVUE OU UNE MAUVAISE UTILISATION OU ENCORE DES ERREURS DE LA PART DE L'UTILISATEUR OU DU CONCEPTEUR D'APPLICATION (DES FACTEURS TELS QUE CEUX

PRÉCITÉS SONT CI-APRÈS DÉSIGNÉS ENSEMBLE DES “DÉFAILLANCES DE SYSTÈME”). TOUTE APPLICATION DANS LAQUELLE UNE DÉFAILLANCE DE SYSTÈME ENGENDRERAIT UN RISQUE D’ATTEINTE AUX BIENS OU AUX PERSONNES (Y COMPRIS UN RISQUE DE BLESSURES CORPORELLES OU DE DÉCÈS) NE DOIT PAS ÊTRE DÉPENDANTE D’UN SEUL SYSTÈME ÉLECTRONIQUE EN RAISON DU RISQUE DE DÉFAILLANCE DE SYSTÈME. POUR ÉVITER TOUT DOMMAGE, BLESSURE OU DÉCÈS, L’UTILISATEUR OU LE CONCEPTEUR D’APPLICATION DOIT PRENDRE TOUTES LES PRÉCAUTIONS RAISONNABLEMENT NÉCESSAIRES À LA PROTECTION CONTRE LES DÉFAILLANCES DE SYSTÈME, Y COMPRIS NOTAMMENT EN PRÉVOYANT DES MÉCANISMES DE SAUVEGARDE OU DE MISE HORS TENSION. LE SYSTÈME INFORMATIQUE DE CHAQUE UTILISATEUR FINAL ÉTANT ADAPTÉ À SES BESOINS SPÉCIFIQUES ET DIFFÉRENT DES PLATES-FORMES DE TEST DE NATIONAL INSTRUMENTS ET UN UTILISATEUR OU UN CONCEPTEUR D’APPLICATION POUVANT UTILISER LES PRODUITS NATIONAL INSTRUMENTS EN COMBINAISON AVEC D’AUTRES PRODUITS D’UNE FAÇON NON PRÉVUE OU NON TESTÉE PAR NATIONAL INSTRUMENTS, L’UTILISATEUR OU LE CONCEPTEUR D’APPLICATION EST SEUL RESPONSABLE DE LA VÉRIFICATION ET DE LA VALIDATION DE L’ADÉQUATION ET DE LA COMPATIBILITÉ DES PRODUITS NATIONAL INSTRUMENTS DÈS LORS QUE DES PRODUITS NATIONAL INSTRUMENTS SONT INTÉGRÉS DANS UN SYSTÈME OU UNE APPLICATION, Y COMPRIS NOTAMMENT, DE L’ADÉQUATION DE LA CONCEPTION, DU FONCTIONNEMENT ET DU NIVEAU DE SÉCURITÉ DUDIT SYSTÈME OU APPLICATION.

Sommaire

À propos de ce manuel

Conventions	vii
Documentation associée	viii

Chapitre 1

Initiation à LabVIEW SignalExpress

Installation de LabVIEW SignalExpress	1-2
Configuration système minimale requise	1-2
Installation	1-2
Versions de LabVIEW SignalExpress disponibles	1-3
Options relatives aux licences de LabVIEW SignalExpress	1-5
LabVIEW SignalExpress LE	1-5
Version complète de LabVIEW SignalExpress	1-5

Chapitre 2

Travailler avec des projets

Ouverture d'un projet	2-1
Exécution d'un projet et affichage de signaux	2-3
Configuration d'une étape	2-5
Organisation, déplacement et suppression d'étapes	2-9
Gestion des erreurs et des mises en garde	2-10

Chapitre 3

Manipulation de signaux

Représentation de signaux dans des graphes	3-1
Importation d'un signal à partir d'un fichier	3-3
Alignement et comparaison de signaux	3-4
Types de signaux dans LabVIEW SignalExpress	3-7
Exportation et impression de signaux	3-7
Enregistrement de signaux dans un fichier	3-7
Exportation de signaux dans Microsoft Excel	3-8
Impression de signaux	3-8
Création de rapports dans LabVIEW SignalExpress	3-9

Chapitre 4

Enregistrement des données

Enregistrement d'un signal.....	4-1
Affichage d'un signal enregistré dans un journal.....	4-3
Enregistrement de signaux avec des conditions de démarrage et d'arrêt prédéfinies	4-4
Analyse des signaux enregistrés	4-7
Relecture avancée	4-8

Chapitre 5

Réalisation de mesures de balayage

Définition de sorties et de gammes de balayage	5-1
Exécution de mesures balayées	5-4
Exécution de balayages multidimensionnels	5-6

Chapitre 6

Extension des projets LabVIEW SignalExpress avec LabVIEW

Importation de VIs LabVIEW dans LabVIEW SignalExpress sous forme d'étapes	6-1
Conversion de projets LabVIEW SignalExpress en diagrammes LabVIEW	6-4

Chapitre 7

Et maintenant ?

Projets d'exemple LabVIEW SignalExpress.....	7-1
Utilisation du matériel avec LabVIEW SignalExpress	7-1
Ressources Web.....	7-1

Annexe A

Support technique et services

À propos de ce manuel

Utilisez ce manuel pour vous familiariser avec les mesures interactives dans LabVIEW SignalExpress et les fonctionnalités de base de LabVIEW SignalExpress que vous utilisez pour acquérir et analyser des signaux.

Ce manuel contient des exercices qui vous aident à prendre en main LabVIEW SignalExpress. Ces exercices vous apprennent comment exécuter des projets, configurer des étapes, manipuler des signaux, configurer des mesures de balayage, enregistrer des données et étendre les possibilités de LabVIEW SignalExpress avec l'environnement de programmation graphique LabVIEW.

Conventions

Les conventions suivantes apparaissent dans ce manuel :

»

Le symbole » vous guide à travers les éléments de menu imbriqués et les options de boîte de dialogue pour une action finale. Ainsi, la séquence **Fichier»Mise en page»Options** indique qu'il vous faut dérouler le menu **Fichier**, sélectionner l'élément **Mise en page** et sélectionner **Options** dans la dernière boîte de dialogue.



Cette icône représente une remarque qui vous donne des informations importantes.



Cette icône représente une astuce qui vous donne des recommandations.

gras

Du texte en caractères gras représente un élément que vous devez sélectionner ou sur lequel vous devez cliquer dans le logiciel, comme les éléments de menu ou les options de boîte de dialogue. Du texte gras indique également des noms d'entrées et de sorties, des noms de paramètres, des boîtes de dialogue, des sections de boîte de dialogue et des noms de menus.

Le texte en *italique*

Signale les variables, la mise en valeur, une référence croisée ou une introduction à un concept-clé. Il indique également du texte que vous devez remplacer par un mot ou une valeur.

`monospace`

Du texte dans cette police indique du texte ou des caractères qui doivent être entrés avec le clavier. Cette police est également utilisée pour les noms des disques durs, des chemins, des répertoires, des programmes, des sous-programmes, des noms des périphériques, des fonctions, des opérations, des variables et des noms de fichiers et d'extensions.

Documentation associée

Reportez-vous à l'*Aide LabVIEW Signal Express*, disponible en sélectionnant **Aide»Aide LabVIEW Signal Express**, pour obtenir des informations complémentaires.

Initiation à LabVIEW SignalExpress

National Instruments offre des solutions innovatrices aux scientifiques et aux ingénieurs pour construire des systèmes de mesure automatisés basés sur les plates-formes et les ordinateurs conformes aux normes de l'industrie. National Instruments développe des environnements de programmation robustes, à la pointe de la technologie, comme LabVIEW pour le développement graphique, LabWindows™/CVI™ pour la programmation en C ANSI et Measurement Studio pour la programmation avec Microsoft Visual Studio. Vous pouvez utiliser ces outils de programmation avec le matériel de mesure de National Instruments et des interfaces pour instruments traditionnels afin de construire des systèmes d'instrumentation virtuelle avancés.

LabVIEW SignalExpress optimise l'instrumentation virtuelle pour les ingénieurs concepteurs en offrant des mesures interactives instantanées qui ne requièrent aucune programmation. Vous pouvez utiliser LabVIEW SignalExpress de manière interactive pour acquérir, générer, analyser, comparer, importer et enregistrer des signaux. Vous pouvez comparer des données de conception avec des données de mesure en une étape. LabVIEW SignalExpress apporte la simplicité d'utilisation et les performances de l'instrumentation virtuelle aux personnes qui doivent acquérir ou analyser des signaux sans programmer des applications. Vous pouvez aussi étendre les fonctionnalités de LabVIEW SignalExpress en important un VI (instrument virtuel) personnalisé créé dans l'environnement de développement graphique LabVIEW ou en convertissant un projet LabVIEW SignalExpress en un diagramme LabVIEW ce qui vous permet de poursuivre le développement dans l'environnement LabVIEW. Reportez-vous au chapitre 6, [*Extension des projets LabVIEW SignalExpress avec LabVIEW*](#), pour obtenir des informations complémentaires sur les fonctionnalités avancées de LabVIEW SignalExpress.

Ce chapitre offre des informations sur la configuration système requise, les instructions d'installation, les versions et les options de licences disponibles pour LabVIEW SignalExpress.

Installation de LabVIEW SignalExpress

Avant de commencer les exercices de ce manuel, vous devez installer LabVIEW SignalExpress. Le programme d'installation de LabVIEW SignalExpress installe le logiciel en 10 minutes environ.

Configuration système minimale requise

National Instruments recommande la configuration suivante afin d'optimiser les performances d'exécution de LabVIEW SignalExpress :

- 512 Mo de mémoire
- Un processeur Pentium 4 ou équivalent (Pentium III ou Celeron 600 MHz minimum)

Installation

Effectuez les étapes suivantes pour installer LabVIEW SignalExpress sous Windows 2000/XP/Vista.



Remarque Si vous installez LabVIEW SignalExpress à partir du DVD de la plate-forme LabVIEW 8.6, vous n'avez pas besoin d'effectuer de réinstallation en utilisant le média comme cela est décrit dans cette section. Reportez-vous aux *Notes d'information LabVIEW* pour consulter des instructions sur l'installation au moyen du DVD.

1. Quittez tous les programmes avant d'exécuter l'installateur de LabVIEW SignalExpress. Il se peut que des applications qui s'exécutent en arrière-plan, comme des utilitaires de détection de virus, ralentissent le processus d'installation.
2. Ouvrez une session en tant qu'administrateur ou en tant qu'utilisateur jouissant de privilèges d'administrateur.
3. Insérez le média d'installation de LabVIEW SignalExpress et suivez les instructions qui s'affichent à l'écran.



Remarque Le programme d'installation de LabVIEW SignalExpress copie les fichiers dans le répertoire <Program Files>\National Instruments\SignalExpress à moins que vous ne spécifiez un autre emplacement.

4. Une fois l'installation terminée, vérifiez que le disque dur ne contient pas de virus et activez les programmes de détection de virus que vous aviez éventuellement désactivés.

Les projets d'exemple que vous utilisez avec ce manuel sont situés dans le répertoire <Program Files>\National Instruments\SignalExpress\Examples\Tutorial. Les solutions des exercices se trouvent dans le répertoire <Program Files>\National Instruments\SignalExpress\Examples\Tutorial\Solutions.

Versions de LabVIEW SignalExpress disponibles

LabVIEW SignalExpress est disponible dans les versions complète et limitée (LE). Reportez-vous au tableau suivant pour consulter une liste des fonctionnalités disponibles dans chaque version.

Tableau 1-1. Différences entre les versions complète et LE de LabVIEW SignalExpress

	Complète	LE
Support d'instruments		
Plus de 300 instruments autonomes communs	✓	—
Visualisation et documentation		
Traçage personnalisable	✓	✓
Curseurs interactifs	✓	✓
Enregistrer des signaux dans un fichier	✓	✓
Imprimer et exporter des graphes	✓	✓
Glisser - Déposer de données dans Microsoft Excel, Word et WordPad	✓	✓
Mode opérateur avec édition par l'utilisateur limitée	✓	—
Traitement du signal		
Filtres logiciels	✓	—
Mathématiques sur scalaires et waveforms	✓	—
Conversion analogique et numérique	✓	—
Comparaison interactive de signaux	✓	—
Chargement de données de simulation à partir de PSPICE, Multisim et d'autres logiciels SPICE	✓	—

Tableau 1-1. Différences entre les versions complète et LE de LabVIEW SignalExpress (suite)

	Complète	LE
Mesures de temps et fréquence		
Amplitude et niveaux	✓	—
Cadencement et transition	✓	—
Spectre de puissance	✓	—
Réponse en fréquence	✓	—
Mesures de distorsion	✓	—
Extraction de ton	✓	—
Fichier journal		
Enregistrement limité des données (un journal par projet)	✓	✓
Enregistrement illimité des données	✓	—
Alarmes et événements d'enregistrement	✓	—
Enregistrement avec conditions de démarrage et d'arrêt	✓	—
Automatisation des mesures		
Balayage de paramètres	✓	—
Test de limite	✓	—
Déclenchement logiciel	✓	—
Mise en séquence	✓	—
Accès distant à des données		
Lecture/Écriture de variables partagées	✓	—

Options relatives aux licences de LabVIEW SignalExpress

Cette section a pour but d'expliquer les polices relatives aux licences de LabVIEW SignalExpress. Ce document ne remplace pas le *Contrat de licence logiciel National Instruments*. Utilisez ce document seulement comme référence.

LabVIEW SignalExpress LE

La version limitée (LE), sans licence de LabVIEW SignalExpress vous donne accès à toutes les fonctionnalités qui figurent dans le tableau 1-1 pendant 30 jours. Passée cette période, LabVIEW SignalExpress s'exécute en mode sans licence. Si vous n'activez pas une licence valide dans la période de 30 jours et que vous créez un projet qui contient des étapes sous licence, voici ce qui se passe :

- Chaque fois que vous ajoutez une étape sous licence, une boîte de dialogue vous demande d'activer le logiciel.
- Vous ne pouvez pas enregistrer des projets.
- Les projets se ferment après 10 minutes.

Reportez-vous au site Web de National Instruments à ni.com/signalexpress pour acheter la version complète de LabVIEW SignalExpress.

Version complète de LabVIEW SignalExpress

La version complète de LabVIEW SignalExpress vous offre toutes les fonctionnalités qui figurent dans le tableau 1-1. Vous pouvez activer la version complète de LabVIEW SignalExpress en utilisant le Gestionnaire de licences National Instruments, l'installateur de LabVIEW SignalExpress ou le site Web de National Instruments en vous rendant sur ni.com/activate.

Travailler avec des projets

Vous pouvez utiliser LabVIEW SignalExpress pour définir des procédures de mesure en ajoutant et en configurant des étapes dans un environnement de mesure interactif. Une étape est une fonction configurable qui acquiert, génère, analyse, charge ou enregistre des signaux. Le menu **Ajouter une étape** et la palette **Ajouter une étape** affichent les étapes disponibles dans LabVIEW SignalExpress.

La plupart des étapes traitent des signaux en entrée et produisent des signaux en sortie. Vous pouvez configurer le fonctionnement d'une étape en spécifiant des valeurs dans l'onglet **Configuration de l'étape** propre à l'étape. Une séquence enregistrée d'étapes configurées constitue un projet LabVIEW SignalExpress.

Ce chapitre vous apprend à charger et à exécuter des projets existants et à configurer des étapes dans ces projets.

Ouverture d'un projet

Effectuez les étapes suivantes pour charger un projet d'exemple dans LabVIEW SignalExpress.

1. Lancez LabVIEW SignalExpress.

Notez que LabVIEW SignalExpress est divisé en affichages qui présentent différents types d'informations. L'affichage principal apparaît au milieu de la fenêtre d'application et contient des onglets. Si LabVIEW SignalExpress s'ouvre avec la configuration par défaut, les onglets **Affichage des données**, **Options d'enregistrement** et **Documentation du projet** apparaissent dans l'affichage principal.

L'affichage principal est entouré d'affichages supplémentaires. Dans la configuration par défaut, la Vue du projet apparaît à gauche et l'aide contextuelle à droite.



Remarque Si LabVIEW SignalExpress détecte un périphérique matériel supporté, l'Affichage des voies apparaît en bas de la fenêtre d'application de LabVIEW SignalExpress.

2. Si LabVIEW SignalExpress ne s'ouvre pas dans la configuration par défaut, sélectionnez **Affichage»Réinitialiser la mise en page** pour réinitialiser la configuration par défaut de l'application. Vous pouvez utiliser le menu **Affichage** pour afficher des onglets et des affichages ou réinitialiser la mise en page à tout moment.
3. Sélectionnez **Aide»Ouvrir un exemple**, naviguez vers le répertoire SignalExpress\Exemples\Tutorial et double-cliquez sur le projet d'exemple First Project.seproj pour l'ouvrir.
4. Observez la fenêtre qui apparaît, montrée avec l'aide contextuelle fermée dans la figure 2-1, pour vous familiariser avec les différents composants de LabVIEW SignalExpress.

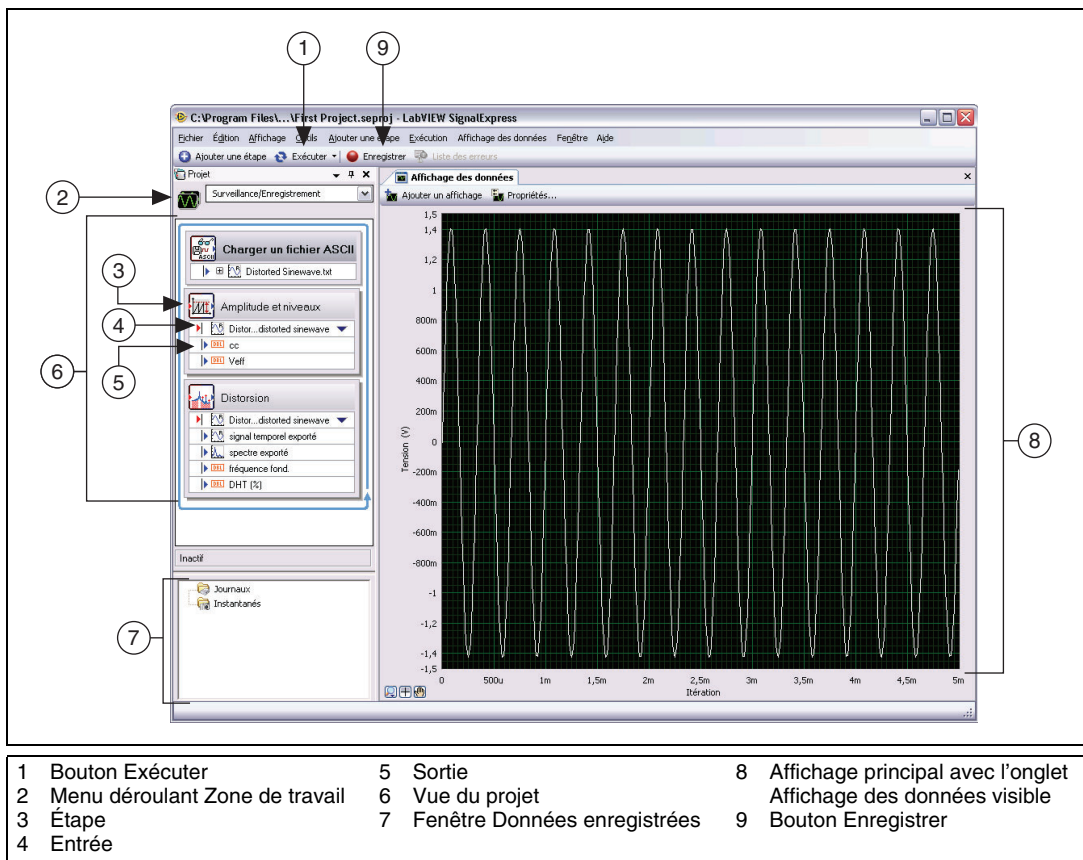
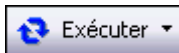


Figure 2-1. First Project.seproj

L'environnement LabVIEW SignalExpress est composé d'affichages qui présentent différents types d'informations. L'affichage principal apparaît au milieu de la fenêtre d'application et contient des onglets comme l'onglet **Affichage des données**. Des affichages supplémentaires entourent l'affichage principal et apparaissent avec des barres de titres individuelles. Par exemple, la Vue du projet est un affichage supplémentaire.

Exécution d'un projet et affichage de signaux

LabVIEW SignalExpress a plusieurs modes d'exécution. Vous pouvez exécuter des projets une fois, en continu ou pendant un nombre d'itérations ou une durée que vous spécifiez. Quand vous exécutez un projet une fois, LabVIEW SignalExpress exécute toutes les étapes du projet une fois. Quand vous exécutez un projet en continu, LabVIEW SignalExpress exécute toutes les étapes du projet en continu. Cliquez sur la flèche vers le bas du bouton **Exécuter**, montré à gauche, et sélectionnez **Configurer l'exécution** à partir du menu déroulant pour configurer le mode d'exécution d'un projet.



Les affichages de l'onglet **Affichage des données** se mettent à jour continuellement pendant qu'un projet s'exécute. Quand un projet s'exécute, vous pouvez changer les paramètres de configuration de la mesure en changeant les paramètres sur l'onglet **Configuration de l'étape** et voir les résultats immédiatement. Les projets qui s'exécutent en continu s'exécutent jusqu'à ce que le bouton **Arrêter**, montré à gauche, soit actionné. Le bouton **Arrêter** apparaît à la place du bouton **Exécuter** lorsqu'un projet s'exécute.



Effectuez les étapes suivantes pour exécuter le projet d'exemple et afficher des signaux.

1. Cliquez sur le bouton **Exécuter**. Si la boîte de dialogue **Informations sur l'exécution** apparaît, cliquez sur le bouton **Exécuter** dans cette boîte de dialogue pour exécuter toutes les étapes du projet en continu.

Le projet charge un signal à partir d'un fichier texte et effectue deux opérations sur le signal : une mesure de l'amplitude et des niveaux et une mesure de distorsion. L'étape Amplitude et niveaux et l'étape Distorsion effectuent ces mesures, respectivement. Lorsque vous exécutez un projet, les étapes analysent des signaux en entrée et génèrent de nouveaux signaux en sortie comme résultat de l'analyse. Dans ce projet, l'étape Charger un fichier ASCII charge un signal sinusoïdal déformé, l'étape Amplitude et niveaux et l'étape Distorsion analysent le signal sinusoïdal et les deux étapes renvoient de nouvelles

sorties. Dans la Vue du projet, LabVIEW SignalExpress indique les entrées avec des flèches rouges et les sorties avec des flèches bleues.

L'affichage graphe dans l'onglet **Affichage des données** contient toujours le signal chargé, qui est un signal du domaine temporel. Les graphes affichent des signaux XY, du domaine fréquentiel ou du domaine temporel.

2. Faites glisser le signal en sortie **spectre exporté** de l'étape Distorsion de la Vue du projet vers l'**Affichage des données** pour afficher le signal.

LabVIEW SignalExpress crée un nouvel affichage graphe dans l'**Affichage des données**. LabVIEW SignalExpress n'affiche pas le signal **spectre exporté** sur le même graphe que le signal du domaine temporel car le signal **spectre exporté** est un signal du domaine fréquentiel. LabVIEW SignalExpress reconnaît automatiquement les différents types de signaux et les affiche en fonction de leur type.



Astuce Reportez-vous à l'*Aide LabVIEW SignalExpress* pour obtenir des informations complémentaires sur des types de signaux *en sélectionnant Aide»Aide LabVIEW SignalExpress*, en cliquant sur l'onglet **Rechercher** et en entrant "types de signaux". L'aide offre des informations sur l'utilisation des fonctionnalités de LabVIEW SignalExpress telles que les projets, les étapes et les signaux.

3. Faites glisser la sortie **cc** de l'étape Amplitude et niveaux vers l'onglet **Affichage des données**.

LabVIEW SignalExpress crée à la fois un graphe et une table **Légende** pour afficher la mesure scalaire de la sortie **cc**. La table **Légende** affiche la valeur de chaque sortie et la couleur que LabVIEW SignalExpress utilise pour tracer la sortie sur le graphe attendant.

4. Faites glisser la sortie **Veff** de l'étape Amplitude et niveaux vers la table **Légende** pour afficher la mesure scalaire efficace.

LabVIEW SignalExpress crée une nouvelle ligne dans la table pour afficher la deuxième mesure. Le projet apparaît tel que le montre la figure 2-2.

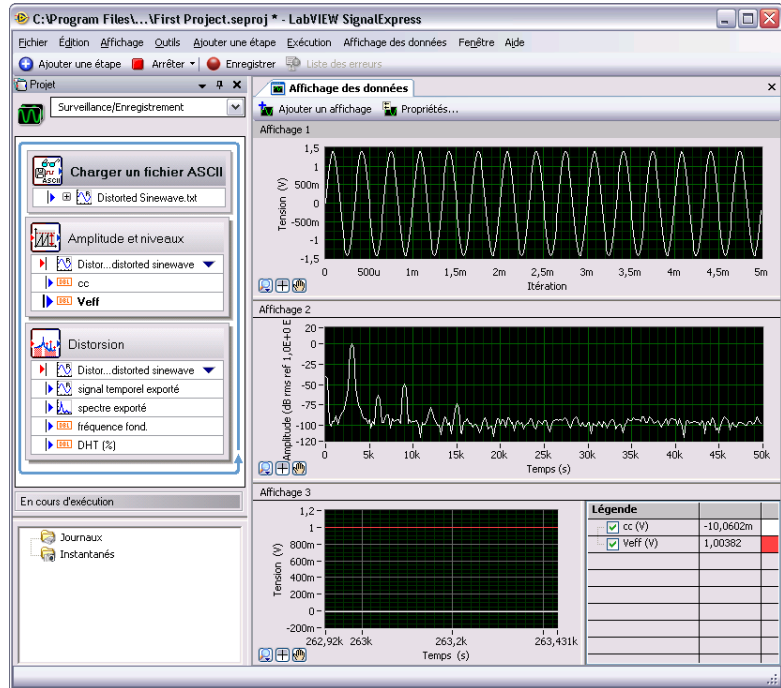


Figure 2-2. Sorties de First Project.seproj

Configuration d'une étape

Une étape est une fonction configurable qui acquiert, génère, analyse, charge ou enregistre des signaux. Les étapes traitent des signaux en entrée et produisent des signaux en sortie. Vous pouvez configurer le fonctionnement d'une étape dans LabVIEW SignalExpress en spécifiant des valeurs dans l'onglet **Configuration de l'étape** de l'étape. Pendant qu'un projet s'exécute, vous pouvez modifier la configuration des étapes et afficher immédiatement le retour d'informations sur l'onglet **Affichage des données**. Ainsi, vous pouvez ajuster les mesures jusqu'à ce que vous obteniez les résultats escomptés.

Effectuez les étapes suivantes pour configurer l'étape Distorsion et l'étape Amplitude et niveaux.

1. Double-cliquez sur l'étape Distorsion dans la Vue du projet. LabVIEW SignalExpress affiche l'onglet **Configuration de l'étape** pour l'étape Distorsion, comme le montre la figure 2-3.

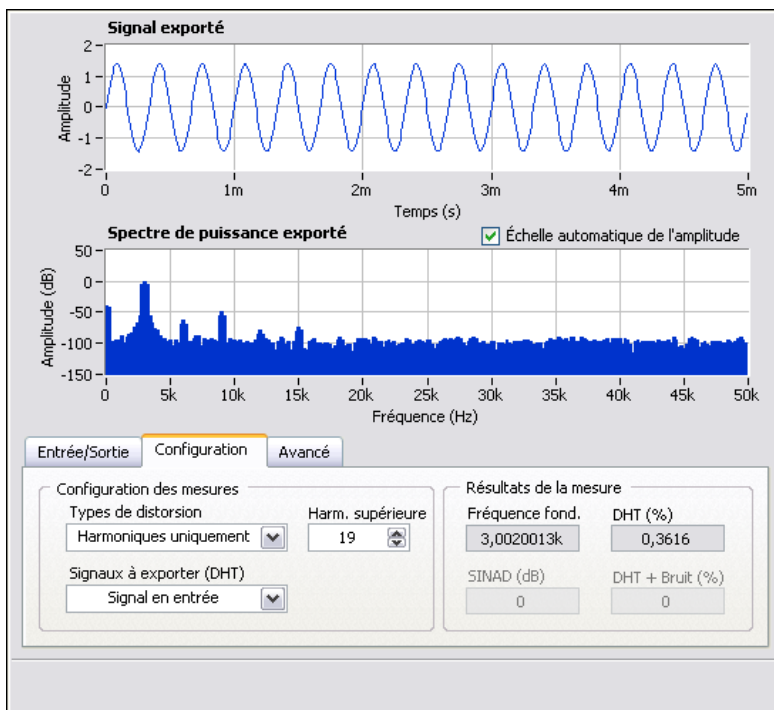


Figure 2-3. Onglet Configuration de l'étape Distorsion

Sur la page **Configuration** de l'onglet **Configuration de l'étape**, le champ **Signaux à exporter (DHT)** indique que l'étape Distorsion exporte le signal en entrée, et le graphe **Signal exporté** affiche un aperçu du signal. Le graphe **Spectre de puissance exporté** indique que l'étape applique un spectre de puissance sur le signal en entrée pour le convertir en signal du domaine fréquentiel, et le champ **Résultats de la mesure** affiche la fréquence fondamentale et la distorsion harmonique totale (DHT) du signal. L'étape génère le signal exporté et trois mesures sous forme de sorties : le spectre, la DHT et la fréquence fondamentale de l'entrée du signal du domaine temporel d'origine.

2. Si l'aide contextuelle n'apparaît pas à droite de l'écran, sélectionnez **Aide»Aide contextuelle** pour afficher des informations de référence complètes sur l'étape.

La partie supérieure de l'aide contextuelle affiche des informations sur l'étape, et la partie inférieure de l'aide contextuelle affiche des informations sur des paramètres spécifiques lorsque le curseur passe dessus. Déplacez le curseur sur le paramètre **DHT (%)** pour afficher des informations sur le paramètre.

3. Sur la page **Configuration**, sélectionnez **Ton fondamental** dans le menu déroulant **Signaux à exporter (DHT)**.

Le graphe **Spectre de puissance exporté** passe de l'affichage du spectre du domaine fréquentiel du signal en entrée complet à l'affichage du spectre de fréquence du ton fondamental du signal en entrée uniquement. Le signal en sortie de l'étape Distorsion et l'affichage graphe de la sortie **spectre exporté** sur l'onglet **Affichage des données** des données se mettent à jour pour refléter la modification que vous avez apportée.

4. Sélectionnez **Harmoniques uniquement** dans le menu déroulant **Signaux à exporter (DHT)**.

Le graphe **Spectre de puissance exporté** de l'onglet **Configuration de l'étape** et le graphe de la sortie sur l'onglet **Affichage des données** changent tous les deux pour afficher uniquement le spectre des signaux harmoniques du signal en entrée.

5. Cliquez sur l'étape Amplitude et niveaux dans la Vue du projet.

L'onglet **Configuration de l'étape** qui affichait la configuration de l'étape Distorsion, affiche désormais la configuration de l'étape Amplitude et niveaux.

- Sélectionnez la page **Entrée/Sortie** pour afficher la liste des entrées et des sorties possibles pour cette étape, comme le montre la figure 2-4.

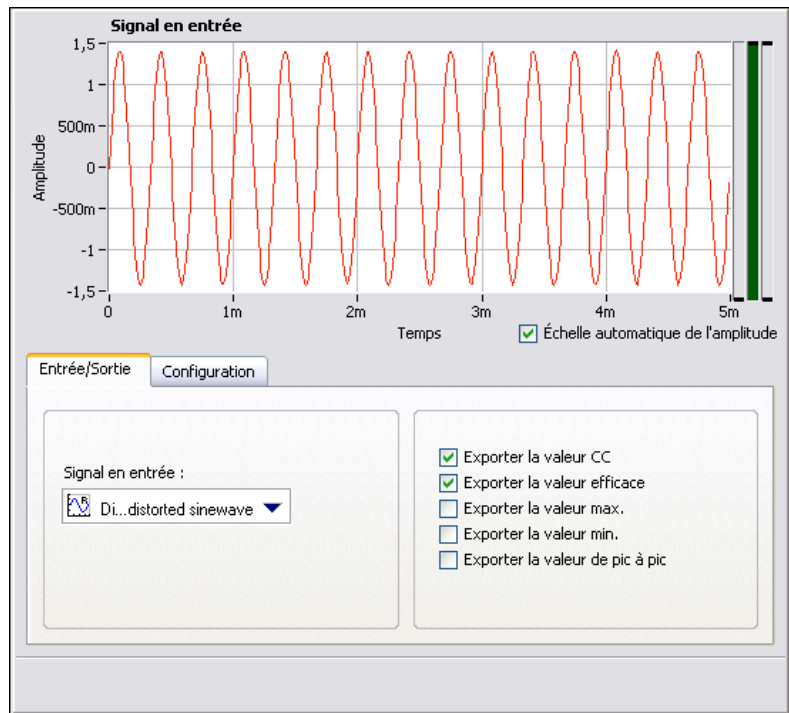


Figure 2-4. Onglet Configuration de l'étape Amplitude et niveaux

- Cochez les cases **Exporter la valeur max.**, **Exporter la valeur min.** et **Exporter la valeur de pic à pic** pour configurer l'étape Amplitude et niveaux pour renvoyer trois mesures supplémentaires.
Trois sorties supplémentaires apparaissent dans la Vue du projet.
- Passez à l'onglet **Affichage des données**.
- Faites glisser les trois nouvelles sorties de la Vue du projet vers la table **Légende** de mesures scalaires. Les nouvelles sorties apparaissent sur le graphe attendant.



Remarque Si le projet s'exécute depuis quelques minutes, il se peut que vous deviez l'arrêter et le redémarrer pour voir tous les signaux scalaires sur le graphe. LabVIEW SignalExpress accumule des points de données pour des signaux que vous ajoutez à un graphe et de nouveaux signaux que vous ajoutez n'ont pas autant de points de données à afficher sur le graphe.

10. Cliquez sur le bouton **Arrêter** pour arrêter le projet.

Lorsque vous cliquez sur le bouton **Arrêter**, le projet arrête de s'exécuter après avoir terminé le cycle de fonctionnement actuel ou l'itération actuelle. Cliquez sur la flèche vers le bas à droite du bouton **Arrêter** et sélectionnez **Abandonner** dans le menu déroulant pour arrêter complètement le projet sans terminer l'itération en cours.

11. Sélectionnez **Fichier»Enregistrer le projet sous** et enregistrez le projet sous `Mon premier projet.seproj` dans le répertoire `SignalExpress\Examples\Tutorial`.

12. Sélectionnez **Fichier»Fermer le projet** pour fermer le projet.

Organisation, déplacement et suppression d'étapes

La plupart des étapes dans des projets LabVIEW SignalExpress requièrent des données en entrée. Certaines étapes ne peuvent fonctionner que si elles reçoivent des signaux d'étapes les précédant dans la Vue du projet. L'ordre dans lequel les étapes apparaissent dans la Vue du projet peut donc affecter le fonctionnement d'un projet.

Pour les étapes qui ont une page **Entrée** ou **Entrée/Sortie** sur l'onglet **Configuration de l'étape**, le menu déroulant **Signal en entrée** de cette page n'affiche que des signaux compatibles exportés par une étape précédente. Lorsque la sortie d'une étape devient l'entrée d'une autre étape, les deux étapes deviennent dépendantes l'une de l'autre et s'exécutent de manière séquentielle, à la même fréquence. La première étape génère un signal en sortie que la deuxième étape doit recevoir comme entrée avant de pouvoir s'exécuter.

Vous pouvez déplacer une étape dans un projet en la faisant glisser vers le haut ou vers le bas dans la Vue du projet. Vous pouvez supprimer une étape en faisant un clic droit dessus dans la Vue du projet et en sélectionnant **Supprimer** dans le menu local. Lorsque vous déplacez ou supprimez une étape, l'état des signaux du projet change. Par exemple, si vous supprimez une étape qui génère des signaux en sortie, le fonctionnement du projet est brisé si l'un des signaux en sortie supprimés est l'entrée d'une autre étape et un indicateur d'erreur apparaît dans la Vue du projet. Vous pouvez aussi couper, copier et coller des étapes dans un projet en appuyant respectivement sur les touches <Ctrl-X>, <Ctrl-C> et <Ctrl-V>, ou en cliquant avec le bouton droit sur la Vue du projet et en sélectionnant **Couper**, **Copier**, **Coller avant l'étape sélectionnée** ou **Coller après l'étape sélectionnée** dans le menu local.

Gestion des erreurs et des mises en garde



Si une erreur se produit pendant qu'un projet s'exécute, un indicateur d'erreur, montré à gauche, apparaît dans la Vue du projet sur l'étape dans laquelle l'erreur s'est produite. Double-cliquez sur l'étape où l'erreur s'est produite pour afficher sa description au bas de l'onglet **Configuration de l'étape**. Cliquez sur le bouton **Détails** à droite de la description de l'erreur pour afficher la description complète.

LabVIEW SignalExpress enregistre toutes les erreurs et les mises en garde dans l'onglet **Journal d'événements** pendant l'exécution d'un projet. Pour afficher l'onglet **Journal d'événements**, sélectionnez **Affichage»Journal d'événements**. Reportez-vous à l'*Aide LabVIEW SignalExpress* pour obtenir des informations complémentaires sur les erreurs et les mises en garde en sélectionnant **Aide»Aide LabVIEW SignalExpress**, en cliquant sur l'onglet **Rechercher** et en entrant `erreurs`.

Manipulation de signaux

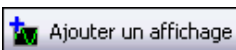
Vous pouvez utiliser LabVIEW SignalExpress pour générer et analyser des signaux afin d'évaluer des projets de conception sans programmation. Ce chapitre vous apprend à travailler avec des signaux dans LabVIEW SignalExpress, en vous indiquant notamment comment tracer des signaux sur des graphes, importer des signaux d'un fichier, aligner et comparer deux signaux de manière interactive et enregistrer des signaux dans un fichier.

Représentation de signaux dans des graphes

Effectuez les étapes suivantes pour tracer des signaux dans un projet d'exemple et examiner visuellement les signaux à l'aide de curseurs.

1. Sélectionnez **Fichier»Ouvrir un projet**, naviguez vers le répertoire `SignalExpress\Examples\Tutorial` et double-cliquez sur `Signals.seproj`. Ce projet configure l'étape Créer un signal analogique pour qu'elle permette de créer un signal carré et l'étape Filtre pour réaliser un filtre Butterworth passe-bas.
2. Faites glisser la sortie **step signal** de l'étape Créer un signal analogique vers l'onglet **Affichage des données**.
3. Faites glisser la sortie **filtered step** de l'étape Filtre vers l'onglet **Affichage des données**.

Comme les signaux **step signal** et **filtered step** sont tous deux des signaux temporels, ils apparaissent sur le même affichage graphe. Si vous essayez d'afficher des signaux de types différents en les faisant glisser sur le même affichage, LabVIEW SignalExpress crée un nouvel affichage.



4. Cliquez sur le bouton **Ajouter un affichage**, montré à gauche, pour créer un nouvel affichage.
5. Faites glisser la sortie **filtered step** de l'étape Filtre vers le nouvel affichage.

6. Faites un clic droit sur le nouvel affichage et sélectionnez **Éléments visibles**»**Curseurs** dans le menu local pour afficher deux curseurs interactifs, comme le montre la figure 3-1.

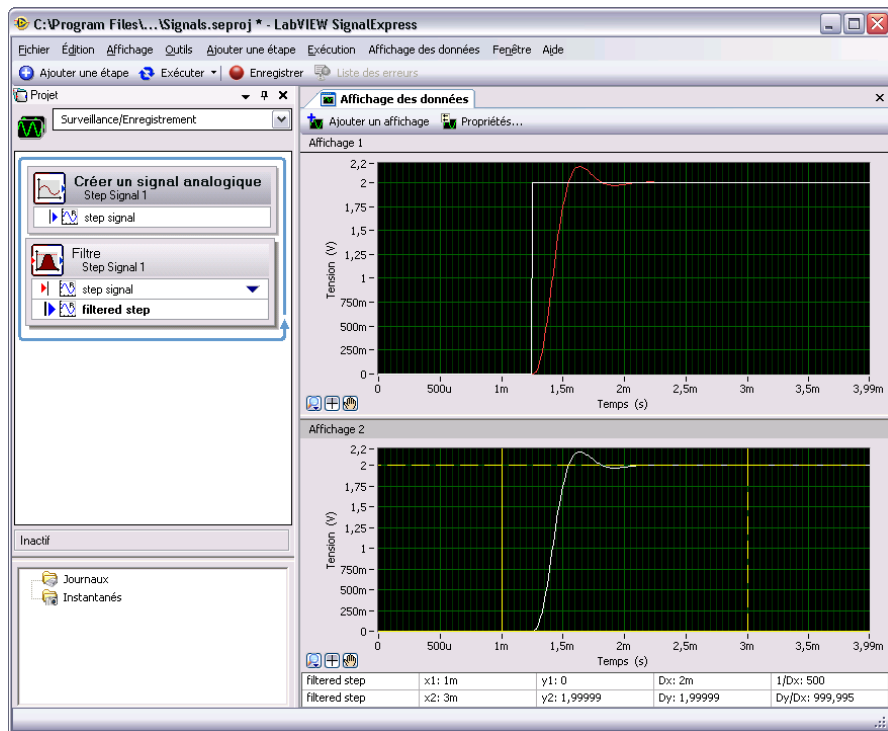


Figure 3-1. Signals.seproj

Quand vous déplacez les curseurs, LabVIEW SignalExpress affiche les valeurs x et y des curseurs dans le tableau de curseurs au bas de l'onglet **Affichage des données**.

7. Sélectionnez **Fichier**»**Enregistrer le projet sous** et enregistrez le projet sous Mes signaux.seproj dans le répertoire SignalExpress\Examples\Tutorial.

Importation d'un signal à partir d'un fichier

Vous pouvez importer des signaux de formats de fichier standard comme des fichiers ASCII délimités par des virgules ou des tabulations et des fichiers de données de mesures LabVIEW (.lvnm). Vous pouvez aussi importer des signaux à partir de résultats simulés d'outils EDA (de conception électronique assistée par ordinateur) comme des simulateurs SPICE.

Suivez les étapes ci-après pour importer un signal à partir d'un fichier.

1. Cliquez avec le bouton droit sur la Vue du projet et sélectionnez **Charger/Enregistrer des signaux»Signaux analogiques»Charger un fichier ASCII** dans le menu local pour ajouter l'étape Charger un fichier ASCII à la Vue du projet. L'onglet **Configuration de l'étape** de l'étape Charger un fichier ASCII apparaît. Cette étape analyse un fichier ASCII et affiche les signaux dans le fichier.



Remarque Vous pouvez ajouter des étapes à un projet à partir du menu **Ajouter une étape**, de la palette **Ajouter une étape** ou à partir du menu local qui apparaît quand vous cliquez avec le bouton droit sur la Vue du projet.



2. Sur l'onglet **Configuration de l'étape**, cliquez sur le bouton Parcourir, montré à gauche puis naviguez vers le répertoire SignalExpress\Examples\Tutorial et double-cliquez sur le fichier Step Response.txt.

Dans la section **Aperçu du fichier**, la colonne 1 affiche les informations d'horodatage et la colonne 2 indique les valeurs de tension réelles du signal.

3. Passez à la page **Signaux à importer** de l'onglet **Configuration de l'étape** pour afficher les signaux disponibles dans le fichier.
4. Cochez l'option **Colonne 2** pour importer ce signal et désélectionnez l'option **Colonne 1**.

L'onglet **Configuration de l'étape** affiche un aperçu du signal sur le graphe **Signal importé**.

5. Sélectionnez **Colonne 1** dans le menu déroulant **Valeurs X en entrée** pour définir les données de l'axe des x du signal aux valeurs appropriées.
6. Passez à l'onglet **Affichage des données**.
7. Dans la Vue du projet, développez la sortie **Step Response.txt** de l'étape Charger un fichier ASCII.

8. Faites un clic droit sur la sortie **Colonne 2** dans la Vue du projet et sélectionnez **Renommer** dans le menu local.
9. Entrez réponse indicielle et appuyez sur la touche <Entrée> pour renommer la sortie.
10. Faites glisser la nouvelle sortie **réponse indicielle** de l'étape Charger un fichier ASCII vers l'affichage inférieur sur l'onglet **Affichage des données**.

Le signal **filtered step** ressemble au front montant de la sortie **réponse indicielle**, comme le montre la figure 3-2.

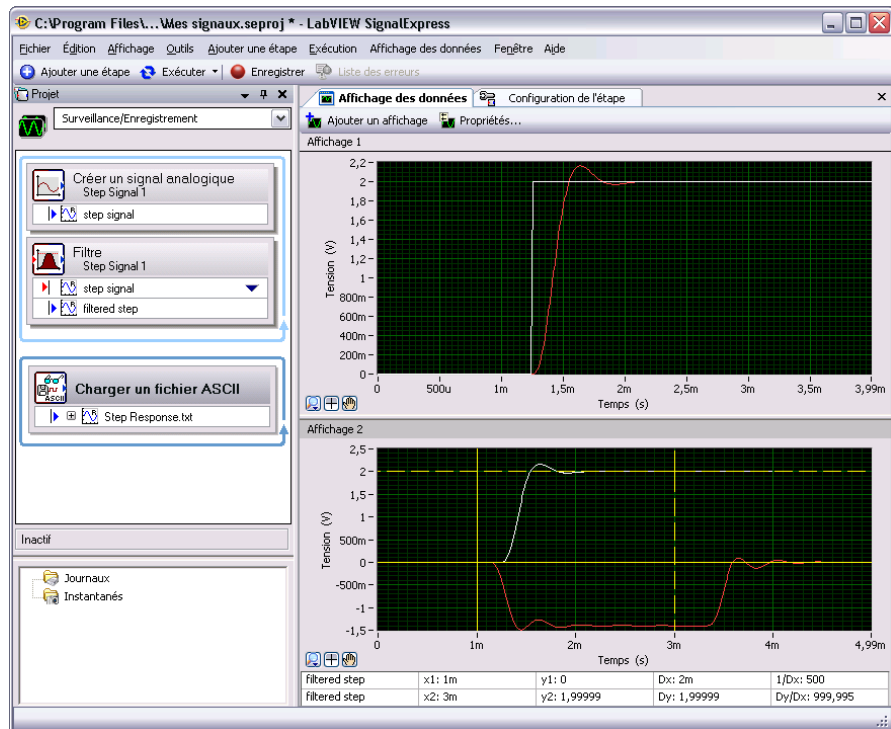


Figure 3-2. Signaux de Signals.seproj

11. Sélectionnez **Fichier»Enregistrer le projet** pour enregistrer le projet.

Alignement et comparaison de signaux

Bien que le signal **filtered step** et la sortie **réponse indicielle** montrent tous les deux un overshoot sur le front montant, il est difficile d'évaluer leur similarité car ces signaux proviennent de sources différentes et ont une

amplitude et un cadencement différents. Toutefois, vous pouvez utiliser l'étape Alignement interactif pour aligner et comparer deux signaux, de sorte que vous puissiez choisir quel type d'informations vous voulez exporter de l'opération pour pouvoir les utiliser dans le projet.

Suivez les étapes ci-après pour aligner deux signaux dans le projet `Mes signaux.seproj`.

1. Développez la sortie **Step Response.txt**, cliquez avec le bouton droit sur la sortie **réponse indicielle** et sélectionnez **Envoyer vers» Traitement»Signaux analogiques»Alignement interactif** dans le menu local pour transmettre le signal **réponse indicielle** de l'étape Charger un fichier ASCII à l'étape Alignement interactif.

L'étape sélectionne les deux signaux les plus récents dans le projet à utiliser comme entrées et affiche les signaux sur les graphes de l'onglet **Configuration de l'étape**, comme le montre la figure 3-3.

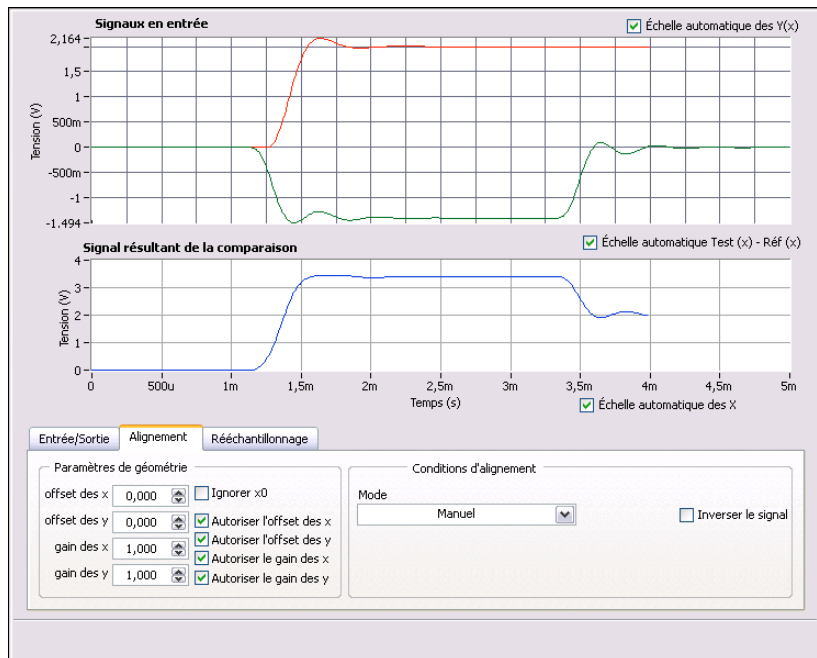


Figure 3-3. Onglet de configuration de l'étape Alignement interactif

Lorsque vous ajoutez une étape à un projet, LabVIEW SignalExpress sélectionne les signaux en entrée en fonction des types de signaux que l'étape accepte. Par exemple, l'étape Alignement interactif ne peut être utilisée que sur des signaux du domaine temporel. Par conséquent,

l'étape sélectionne comme entrées les deux signaux du domaine temporel créés dans le projet.



Remarque Pour changer les signaux en entrée d'une étape, sélectionnez différents signaux dans le menu déroulant des signaux compatibles sur la page **Entrée** ou **Entrée/Sortie** de l'onglet **Configuration de l'étape** ou cliquez sur la flèche vers le bas qui apparaît à côté du nom de l'entrée de l'étape dans Vue du projet.

2. Cliquez sur le signal rouge dans le graphe **Signaux en entrée** et faites-le glisser vers un autre point du graphe. Le graphe **Signal résultant de la comparaison** se met à jour pour afficher la nouvelle différence calculée entre les signaux.

Vous pouvez faire glisser, étendre et réduire des signaux sur le graphe.

3. Essayez d'aligner les fronts montants de deux signaux en faisant glisser un signal dans le graphe. Cliquez sur un signal pour définir un point d'ancrage et maintenez la touche <Alt> enfoncée tout en faisant glisser le signal pour l'étendre autour de ce point d'ancrage dans le sens des x et des y.

Sur la page **Alignement** de l'onglet **Configuration de l'étape**, l'étape calcule et affiche le gain des x et des y et les valeurs d'offset dont vous avez besoin pour atteindre les spécifications d'alignement lorsque vous faites glisser les signaux.

4. Sélectionnez **Auto - Créneau** dans le menu déroulant **Mode** pour aligner les signaux. LabVIEW SignalExpress calcule l'alignement en utilisant des algorithmes intégrés.

Le graphe **Signal résultant de la comparaison** sur l'onglet **Configuration de l'étape** affiche la différence entre les deux signaux.

5. Sur la page **Entrée/Sortie**, cochez l'option **Exporter les signaux alignés** pour ajouter les signaux aux sorties de l'étape.
6. Passez à l'onglet **Affichage des données**.
7. Cliquez sur le bouton **Ajouter un affichage** pour ajouter un troisième affichage.
8. Faites glisser les sorties **référence alignée** et **test aligné** de l'étape Alignement interactif dans le nouveau graphe pour afficher les signaux alignés.
9. Sélectionnez **Fichier»Enregistrer le projet** pour enregistrer le projet.

Types de signaux dans LabVIEW SignalExpress

Certaines étapes, comme l'étape Arithmétique, peuvent fonctionner avec plusieurs types de signaux. Par exemple, vous pouvez utiliser l'étape Arithmétique pour manipuler des signaux des domaines fréquentiel et temporel. L'étape Arithmétique adapte son comportement en fonction du type de signaux en entrée que vous sélectionnez pour cette étape. Par exemple, si vous ajoutez deux signaux du domaine temporel, LabVIEW SignalExpress ajoute uniquement leur amplitude. Toutefois, si vous ajoutez deux signaux de phase du domaine fréquentiel, LabVIEW SignalExpress ajoute le seuil de décalage approprié.

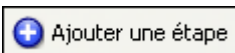
Reportez-vous à l'*Aide LabVIEW SignalExpress* pour obtenir des informations complémentaires sur des types de signaux en sélectionnant **Aide»Aide LabVIEW SignalExpress**, en cliquant sur l'onglet **Rechercher** et en entrant "types de signaux".

Exportation et impression de signaux

Vous pouvez utiliser LabVIEW SignalExpress pour documenter des signaux ou continuer des analyses dans d'autres applications logicielles. Cette section vous apprend comment exporter des signaux, notamment en les envoyant dans un fichier ASCII, en envoyant les données dans Microsoft Excel, en imprimant des signaux et en utilisant la fonctionnalité de documentation intégrée pour documenter le projet LabVIEW SignalExpress.

Enregistrement de signaux dans un fichier

Effectuez les étapes suivantes pour enregistrer un signal du projet Mes signaux.seproj dans un fichier.



1. Cliquez sur le bouton **Ajouter une étape**, montré à gauche, pour afficher la palette **Ajouter une étape**.
2. Sélectionnez **Charger/Enregistrer des signaux»Signaux analogiques»Enregistrer au format ASCII/LVM** pour ajouter l'étape Enregistrer au format ASCII/LVM à la Vue du projet. L'onglet **Configuration de l'étape** de l'étape Enregistrer au format ASCII/LVM apparaît.
3. Cliquez sur la page **Signaux** de l'onglet **Configuration de l'étape** et sélectionnez **filtered step** dans le menu déroulant **Données en entrée**.

4. Sur la page **Paramètres du fichier**, spécifiez où enregistrer le fichier texte que vous créez. Cliquez sur le bouton **Parcourir** à côté du champ **Chemin du fichier à exporter**, naviguez vers le répertoire `SignalExpress\Examples\Tutorial` et entrez `signal filtré.txt` comme nom de fichier.
5. Sélectionnez **Remplacer** dans le menu déroulant **Si le fichier existe**.
6. Sélectionnez **ASCII générique (.txt)** dans le menu déroulant **Type du fichier à exporter**.
Vous pouvez utiliser l'étape Charger/Enregistrer les signaux pour enregistrer des données dans un fichier chaque fois que le projet s'exécute.
7. Cliquez sur la flèche vers le bas du bouton **Exécuter** et sélectionnez **Exécuter une fois** pour exécuter le projet et enregistrer le signal résultant dans le fichier ASCII spécifié.
8. Sélectionnez **Fichier»Enregistrer le projet** pour enregistrer le projet.
9. Sélectionnez **Fichier»Fermer le projet** pour fermer le projet.
10. Naviguez vers le fichier `signal filtré.txt` et ouvrez-le dans un éditeur de texte pour voir les valeurs du signal. Dans LabVIEW SignalExpress, vous pouvez utiliser l'étape Charger un fichier ASCII pour réimporter le signal dans un projet.

Exportation de signaux dans Microsoft Excel

Pour exporter des données de signaux dans Microsoft Excel, lancez Excel et faites glisser le signal en sortie d'une étape de LabVIEW SignalExpress dans un fichier tableur Excel. Vous pouvez aussi cliquer avec le bouton droit sur un affichage de l'onglet **Affichage des données** et sélectionner **Exporter vers»Microsoft Excel** pour exporter toutes les données de l'affichage.

Impression de signaux

Pour imprimer une image d'un graphe, ouvrez l'onglet **Affichage des données** et sélectionnez **Fichier»Imprimer»Imprimer : Affichage des données**.

Création de rapports dans LabVIEW SignalExpress

Sélectionnez **Affichage»Documentation du projet** pour afficher l'onglet **Documentation du projet**. Vous pouvez utiliser cet onglet pour décrire un projet en utilisant du texte et des images comme des graphes. Vous pouvez faire glisser une sortie d'étape de la Vue du projet vers l'onglet **Documentation du projet** pour afficher un graphe du signal en sortie. Si le projet est en cours d'exécution, le graphe sur l'onglet **Documentation du projet** se met automatiquement à jour pour représenter la valeur actuelle de la sortie de l'étape.

Pour imprimer la documentation, affichez l'onglet **Documentation du projet** et sélectionnez **Fichier»Imprimer»Imprimer la documentation** ou cliquez sur le bouton **Imprimer la documentation**. Pour exporter la documentation au format HTML, affichez l'onglet **Documentation du projet** et sélectionnez **Fichier»Exporter»Exporter la documentation en HTML**.

Enregistrement des données

Vous pouvez utiliser LabVIEW SignalExpress pour enregistrer dans un fichier journal, enregistrer et analyser vos mesures. Vous pouvez enregistrer n'importe quelle sortie d'étape du domaine temporel, double, de type entier non signé 32 bits ou booléen. Vous pouvez aussi analyser et traiter les données ainsi enregistrées en les relisant avec les étapes d'analyse.

Ce chapitre vous apprend à enregistrer des données en utilisant les fonctionnalités d'enregistrement de données intégrées à LabVIEW SignalExpress. Vous apprendrez à enregistrer un signal spécifié, à relire ce signal et à l'analyser en utilisant des étapes d'analyse. Vous allez également apprendre à utiliser l'onglet **Options d'enregistrement** pour enregistrer des signaux en fonction de conditions de démarrage et d'arrêt spécifiées.

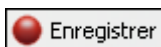
Enregistrement d'un signal

Vous pouvez utiliser le bouton **Enregistrer** pour configurer un processus d'enregistrement de données.

Effectuez les étapes suivantes pour spécifier le signal à enregistrer et l'enregistrer.

1. Sélectionnez **Fichier»Ouvrir un projet**, naviguez vers le répertoire `SignalExpress\Examples\Tutorial` et double-cliquez sur `Logging.seproj`.

Ce projet utilise l'étape Créer un signal analogique pour générer un signal sur la base d'une formule.



2. Cliquez sur le bouton **Enregistrer**, illustré à gauche, pour ouvrir la boîte de dialogue **Sélection des signaux à enregistrer**.

La boîte de dialogue **Sélection des signaux à enregistrer** affiche les signaux dans le projet disponible pour l'enregistrement. Vous pouvez sélectionner un ou plusieurs signaux à enregistrer. Vous pouvez aussi spécifier un nom et une description pour l'enregistrement.

3. Cochez la case **signal** pour enregistrer le signal de la formule généré par l'étape Créer un signal analogique.

4. Cliquez sur le bouton **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Sélection des signaux à enregistrer** et commencer l'enregistrement du signal. L'enregistrement se poursuit jusqu'à ce que vous cliquiez sur le bouton **Arrêter**.



5. Cliquez sur le bouton **Arrêter**, montré à gauche, pour arrêter le projet. Si c'est la première fois que vous enregistrez un signal, la boîte de dialogue **Premier journal terminé** apparaît. Cliquez sur le bouton OK pour fermer la boîte de dialogue.

Les données enregistrées apparaissent dans la fenêtre **Données enregistrées** au bas de la Vue du projet, comme le montre la figure 4-1.

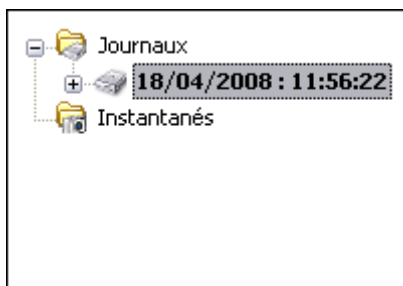


Figure 4-1. Fenêtre Données enregistrées

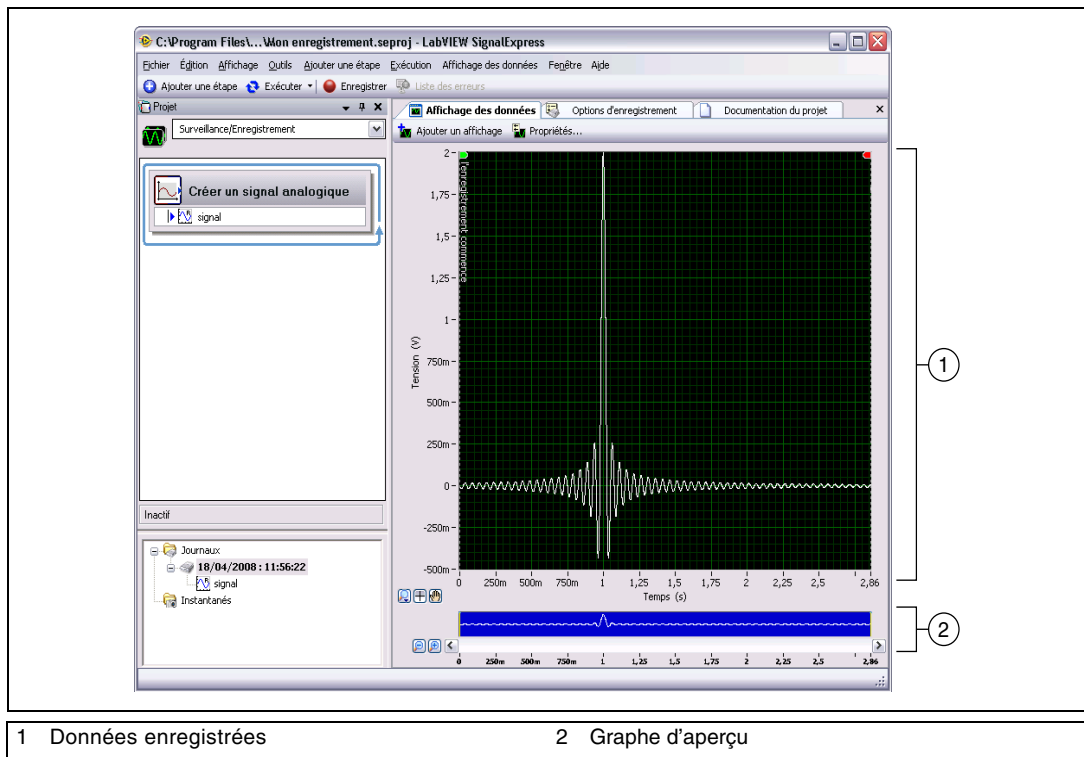
Par défaut, LabVIEW SignalExpress nomme les données enregistrées d'après la date et l'heure de leur enregistrement. LabVIEW SignalExpress enregistre des données au format de fichier `.tdms` dans le répertoire que vous spécifiez dans la boîte de dialogue **Options**.

6. Sélectionnez **Outils»Options** puis sélectionnez l'option **Enregistrement** pour spécifier le répertoire dans lequel LabVIEW SignalExpress enregistre les données et pour personnaliser différentes préférences pour les données enregistrées.
7. Cliquez sur le bouton **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Options**.
8. Sélectionnez **Fichier»Enregistrer le projet sous** et enregistrez le projet sous `Mon enregistrement.seproj` dans le répertoire `SignalExpress\Examples\Tutorial`.

Affichage d'un signal enregistré dans un journal

Effectuez les étapes suivantes pour afficher les données enregistrées dans un fichier journal.

1. Si l'onglet **Affichage des données** n'est pas visible, sélectionnez **Affichage»Affichage des données** pour afficher l'onglet **Affichage des données**.
2. La fenêtre **Données enregistrées** présente la liste de toutes les données enregistrées dans le projet actuel. Sélectionnez le journal de données que vous venez d'enregistrer dans la fenêtre **Données enregistrées** et faites-le glisser dans l'onglet **Affichage des données**. L'onglet **Affichage des données** affiche les données enregistrées et un graphe d'aperçu, comme le montre la figure 4-2. Il se peut que le signal qui apparaît sur l'onglet **Affichage des données** diffère du signal montré sur la figure 4-2 en fonction de la durée de votre enregistrement.



1 Données enregistrées

2 Graphe d'aperçu

Figure 4-2. Logging.seproj

Le graphe d'aperçu offre la possibilité de zoomer sur les données et de les faire défiler horizontalement dans l'onglet **Affichage des données**. Le graphe d'aperçu apparaît par défaut lorsque vous affichez des données enregistrées. Lorsque vous affichez des données en direct ou non enregistrées, cliquez avec le bouton droit sur un affichage de l'onglet **Affichage des données** et sélectionnez **Éléments visibles» Aperçu** dans le menu local pour afficher le graphe d'aperçu.

3. Cliquez sur le bouton **Zoom avant** à côté du graphe d'aperçu pour effectuer un zoom avant sur le signal enregistré. Les curseurs sur le graphe d'aperçu montrent le sous-ensemble de données actuellement affiché sur l'onglet **Affichage des données**. Utilisez la barre de défilement en dessous du graphe d'aperçu pour faire défiler les données. Cliquez sur le curseur et faites-le glisser sur le graphe d'aperçu pour agrandir ou réduire le sous-ensemble des données affichées.

Enregistrement de signaux avec des conditions de démarrage et d'arrêt prédéfinies

Vous pouvez configurer des conditions de démarrage et d'arrêt que les signaux doivent respecter avant que LabVIEW SignalExpress les enregistre ou arrête de les enregistrer. Effectuez les étapes suivantes pour enregistrer les données en fonction de conditions de démarrage et d'arrêt.

1. Si l'onglet **Options d'enregistrement** n'est pas visible, sélectionnez **Affichage»Options d'enregistrement** pour ouvrir l'onglet **Options d'enregistrement**.
2. Sélectionnez **Sélection des signaux** dans la liste de **Catégorie** de l'onglet **Options d'enregistrement**.

3. Cochez la case du signal dans la colonne **Enregistrer**, comme le montre la figure 4-3.

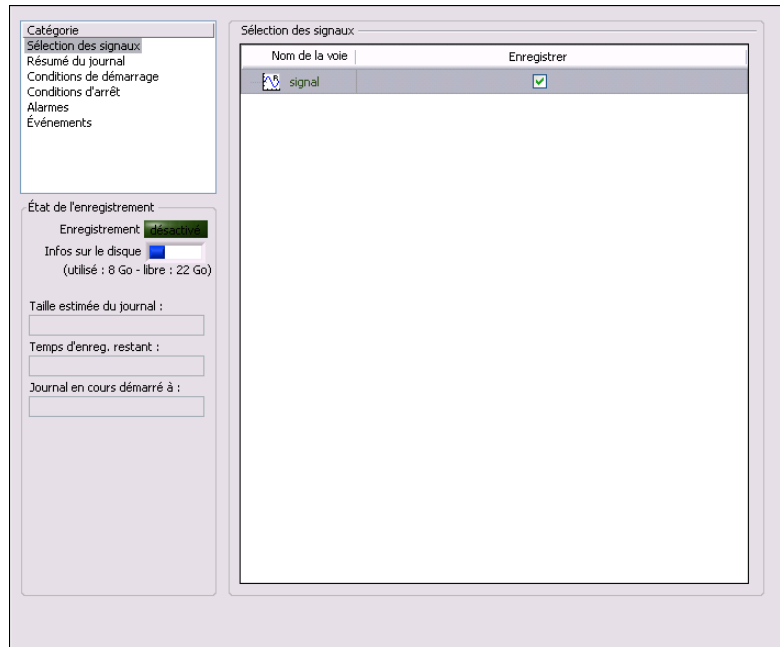
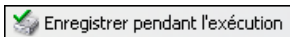


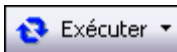
Figure 4-3. Sélection des signaux



Le bouton **Enregistrer** devient le bouton **Enregistrer pendant l'exécution**, montré à gauche. Assurez-vous que le bouton **Enregistrer pendant l'exécution** est enclenché. Quand le bouton **Enregistrer pendant l'exécution** est enclenché, LabVIEW SignalExpress enregistre le signal sélectionné quand vous cliquez sur le bouton **Exécuter**.

4. Sélectionnez **Conditions de démarrage** dans la liste **Catégorie** de l'onglet **Options d'enregistrement**.
5. Cliquez sur le bouton **Ajouter** situé sous la **Liste des conditions de démarrage** pour personnaliser une condition de démarrage pour une tâche d'enregistrement.
 - a. Dans le menu déroulant **Type de condition**, assurez-vous que **Déclenchement du signal** est sélectionné pour spécifier que LabVIEW SignalExpress commence l'enregistrement quand le signal en entrée remplit la condition spécifiée.
 - b. Dans le menu déroulant **Signal**, assurez-vous que **signal** est sélectionné.

- c. Dans le menu déroulant **Type de déclenchement**, vérifiez que l'option **Pente montante** est sélectionnée pour spécifier le début de l'enregistrement du signal en fonction de la valeur du front du signal sur la pente positive.
- d. Entrez 1 dans le champ **Valeur de déclenchement** pour commencer l'enregistrement quand le signal passe 1 sur une pente montante.
6. Sélectionnez **Conditions d'arrêt** dans la liste **Catégorie** de l'onglet **Options d'enregistrement**.
7. Cliquez sur le bouton **Ajouter** situé sous la **Liste des conditions d'arrêt** pour personnaliser la condition d'arrêt d'une tâche d'enregistrement.
 - a. Dans le menu déroulant **Type de condition**, vérifiez que l'option **Durée** est sélectionnée pour spécifier que LabVIEW SignalExpress arrête l'enregistrement après un laps de temps défini.
 - b. Dans la commande **Durée**, assurez-vous que 5 apparaît pour indiquer d'enregistrer le signal pendant 5 secondes à partir du moment où le signal remplit la condition de démarrage.



8. Cliquez sur le bouton **Exécuter**, montré à gauche. LabVIEW SignalExpress commence à enregistrer le signal quand celui-ci atteint le niveau 1 sur une pente montante et continue à l'enregistrer pendant 5 secondes.

Les indicateurs suivants dans la section **État de l'enregistrement** de l'onglet **Options d'enregistrement** se met à jour pendant que le projet s'exécute.

- **Enregistrement** affiche **activé** quand le signal remplit la condition de démarrage et que l'enregistrement est en cours.
- **Infos sur le disque** affiche l'espace disque disponible sur l'ordinateur pour le journal.
- **Taille estimée du journal** affiche la taille du fichier journal sur le disque.
- **Temps d'enreg. restant** affiche pendant combien de temps vous pouvez continuer l'enregistrement du journal avant d'être à cours d'espace sur le disque.
- **Journal en cours démarré à** affiche le temps de départ du journal actuel.

Les pages **Conditions de démarrage**, **Conditions d'arrêt**, **Alarmes** et **Événements** de l'onglet **Options d'enregistrement** comprennent aussi des indicateurs qui affichent l'état des conditions de démarrage, des conditions d'arrêt, des alarmes et des événements que vous configurez.

Analyse des signaux enregistrés

Une fois que vous avez enregistré un signal, vous pouvez repasser les données enregistrées ou exécuter le signal enregistré via les étapes d'analyse, comme vous pouvez le faire avec les données en direct. Effectuez les étapes suivantes pour analyser un signal enregistré.

1. Repérez le menu déroulant **Zone de travail** au-dessus de la Vue du projet, comme le montre la figure 4-4. Cliquez sur la flèche vers le bas et sélectionnez **Relecture** pour passer à la zone de travail de Relecture.

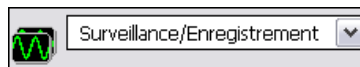
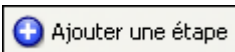


Figure 4-4. Menu déroulant Zone de travail

Utilisez des zones de travail pour effectuer plusieurs étapes LabVIEW SignalExpress à partir du même projet. Vous pouvez acquérir des données, traiter des signaux, enregistrer les données dans un fichier journal et effectuer des mesures sur les données enregistrées sans devoir ouvrir un nouveau projet. Lorsque vous enregistrez un projet, LabVIEW SignalExpress enregistre toutes les zones de travail qui s'y trouvent dans le même fichier de projet.

La zone de travail par défaut, Surveillance/Enregistrement, vous permet de prendre des mesures, d'analyser des données en direct et d'enregistrer des données. La zone de travail Relecture vous permet d'utiliser des données enregistrées dans la zone de travail Surveillance/Enregistrement comme entrée d'une étape d'analyse.



2. Cliquez sur le bouton **Ajouter une étape**, montré à gauche, et sélectionnez l'étape Filtre en sélectionnant **Traitement»Signaux analogiques»Filtre**. LabVIEW SignalExpress sélectionne automatiquement le premier signal que vous avez enregistré comme entrée de l'étape Filtre.
3. Passez à l'onglet **Affichage des données**, faites glisser la sortie **filtered data** de l'étape Filtre vers l'**Affichage des données** pour afficher le signal résultant.

4. Cliquez sur le bouton **Exécuter**. L'onglet **Affichage des données** affiche le signal filtré résultant et LabVIEW SignalExpress relit tout le journal.

Relecture avancée

Vous pouvez utiliser l'onglet **Options de relecture** pour configurer des options de relecture des données avancées. L'onglet **Options de relecture** affiche un aperçu des données enregistrées et vous permet de sélectionner un sous-ensemble de ces données à relire ou à exécuter via des étapes d'analyse.

1. Sélectionnez **Affichage»Options de relecture** pour afficher l'onglet **Options de relecture**, comme le montre la figure 4-5.

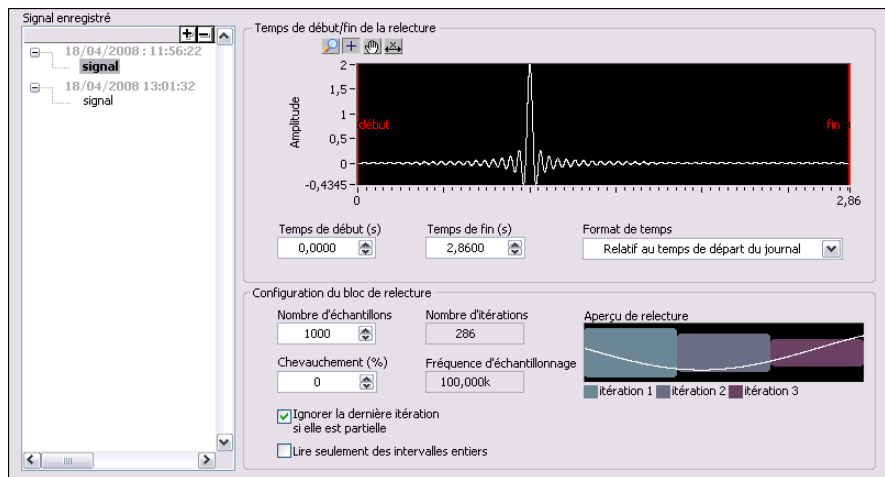


Figure 4-5. Fenêtre Options de relecture

2. Dans la liste déroulante **Signal enregistré**, sélectionnez **signal** dans le deuxième journal que vous avez créé.
3. Entrez 1 dans le champ **Temps de début (s)** pour relire ou analyser un sous-ensemble du signal enregistré qui commence une seconde après le début du journal.
4. Entrez 4 dans le champ **Temps de fin (s)** pour relire ou analyser un sous-ensemble du signal enregistré qui commence quatre secondes après le début du journal. Si la durée du journal est inférieure à 4 secondes, entrez la valeur appropriée dans le champ **Temps de fin (s)**.

5. Dans la liste déroulante **Signal enregistré**, cliquez avec le bouton droit sur le **signal** du deuxième journal et sélectionnez **Activer** dans le menu local pour définir le signal comme journal actif.



Remarque Vous pouvez aussi cliquer avec le bouton droit sur un journal dans la fenêtre **Données enregistrées** et sélectionner **Rendre le journal actif** dans le menu local pour définir ce journal comme le journal actif.

6. Passez à l'onglet **Affichage des données**. L'affichage graphe sur l'onglet **Affichage des données** fait automatiquement apparaître le deuxième journal quand vous définissez ce signal comme le signal actif.



7. Cliquez sur le bouton **Exécuter**, montré à gauche. LabVIEW SignalExpress filtre le sous-ensemble du signal que vous avez spécifié dans l'onglet **Options de relecture** et affiche le signal filtré résultant dans l'onglet **Affichage des données**.

Reportez-vous à l'*Aide LabVIEW SignalExpress* pour obtenir des informations complémentaires sur l'enregistrement de données, comme la spécification de conditions d'alarme, d'événements et les options de relecture.

Réalisation de mesures de balayage

Vous pouvez utiliser LabVIEW SignalExpress pour automatiser les mesures afin de caractériser et valider des systèmes en créant des opérations de balayage. Un système peut être quelque chose que vous créez que vous voulez caractériser et valider avec LabVIEW SignalExpress. Vous pouvez utiliser les mesures de balayage pour rassembler des données de systèmes en fonction d'une gamme de conditions pour documenter leurs performances. Par exemple, vous pouvez utiliser des opérations de balayage pour faire varier la fréquence d'un signal d'impulsion ou le niveau d'une tension d'alimentation tout en prenant des mesures pour définir les caractéristiques des systèmes.

Ce chapitre vous apprend comment configurer des opérations de balayage en utilisant l'étape Balayage dans LabVIEW SignalExpress. Vous allez apprendre comment définir les caractéristiques des performances d'un filtre en balayant une gamme des valeurs de fréquence et en mesurant la sortie du filtre. Vous allez aussi apprendre à afficher les résultats du balayage et effectuer des balayages multidimensionnels pour effectuer des mesures plus complexes.

Définition de sorties et de gammes de balayage

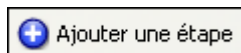
Vous pouvez utiliser l'étape Balayage dans LabVIEW SignalExpress pour définir des mesures automatisées dans le cadre d'opérations de balayage complexes et susceptibles d'être répétées.

Effectuez les étapes suivantes pour définir une gamme de fréquence à balayer dans un projet d'exemple utilisant un filtre.

1. Sélectionnez **Fichier»Ouvrir un projet**, naviguez vers le répertoire `SignalExpress\Exemples\Tutorial` et double-cliquez sur `Sweep.seproj`.
2. Cliquez sur le bouton **Exécuter**, montré à gauche, pour exécuter le projet en continu.



Le projet génère un signal d'impulsion sinusoïdal à l'étape Créer un signal analogique, ce signal passe ensuite dans un filtre passe-bande elliptique à l'étape Filtre, mesure le niveau V_{eff} de la sortie du filtre à l'étape Amplitude et niveaux et convertit le niveau en décibels (dB) à l'étape Formule. L'étape Filtre agit comme une unité simulée en cours de test, le projet n'utilise donc pas de matériel. Toutefois, vous pouvez aussi balayer des signaux physiques générés à partir d'un générateur de fonctions, de l'analyseur de signaux dynamiques, d'un périphérique d'E/S multifonction (MIO) ou d'un générateur de signaux arbitraires National Instruments.



3. Cliquez sur le bouton **Arrêter** pour arrêter le projet.
4. Cliquez sur le bouton **Ajouter une étape**, montré à gauche, et sélectionnez **Contrôle d'exécution»Balayage** pour ajouter l'étape Balayage à la Vue du projet.
5. Sur l'onglet **Configuration de l'étape**, cliquez sur le bouton **Ajouter** pour afficher la liste des paramètres balayables à partir de chaque étape du projet, comme le montre la figure 5-1.

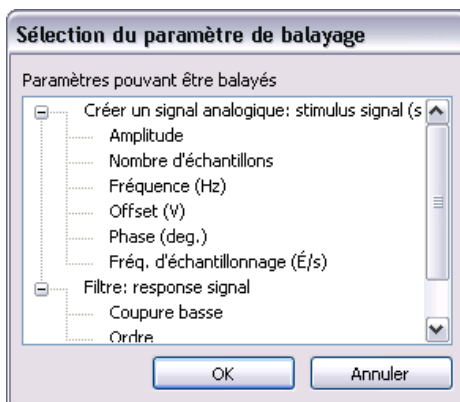


Figure 5-1. Boîte de dialogue Sélection du paramètre de balayage

6. Sélectionnez le paramètre **Fréquence (Hz)** sous **Créer un signal analogique** et cliquez sur le bouton **OK**.
L'étape Balayage comprend l'étape Créer un signal analogique qui fournit le signal à balayer.
7. Sur la page **Configuration du balayage** de l'onglet **Configuration de l'étape**, sélectionnez **Exponentiel** dans le menu déroulant **Type**.
8. Entrez 1k dans le champ **Départ : Fréquence (Hz)**, et entrez 40k dans le champ **Arrêt : Fréquence (Hz)**.

9. Entrez 150 dans le champ **Nombre de points**.

La page **Configuration du balayage** apparaît comme le montre la figure 5-2.

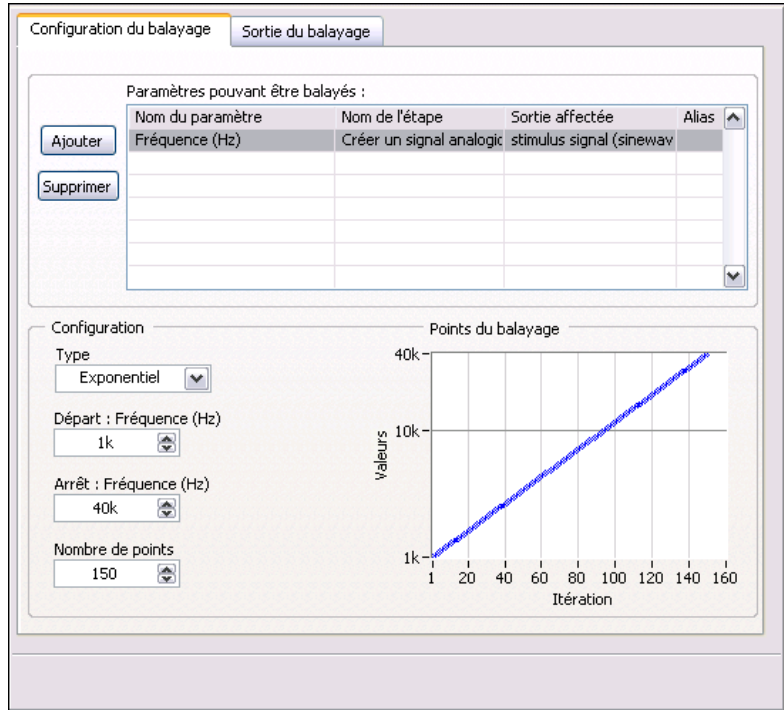


Figure 5-2. Onglet Configuration de l'étape Balayage

Vous utilisez l'étape Balayage pour spécifier une gamme de valeurs sur laquelle effectuer des itérations dans le paramètre **Fréquence (Hz)** de l'étape Créer un signal analogique. L'étape Créer un signal analogique utilise la gamme de fréquence définie pour générer un signal sinusoïdal à chacune de ces fréquences. Vous pouvez utiliser l'étape Balayage pour effectuer des itérations sur toute valeur d'un paramètre susceptible d'être balayé de n'importe quelle étape d'un projet elle-même susceptible d'être balayée.

10. Passez à la page **Sortie du balayage**.
11. Cliquez sur le bouton **Ajouter** pour afficher la liste des sorties pouvant être balayées pour chaque étape du projet.

12. Sélectionnez la sortie **response amplitude in dB** sous **Formule** et cliquez sur le bouton **OK** pour tracer cette mesure par rapport au paramètre **Fréquence (Hz)** balayé.

L'étape Balayage crée une boucle autour de toutes les étapes de la Vue du projet pour inclure toutes les étapes dans l'opération de balayage.

Exécution de mesures balayées

Effectuez les étapes suivantes pour exécuter la mesure de balayage.

1. Passez à l'onglet **Affichage des données**, cliquez sur la flèche vers le bas du bouton **Exécuter** et sélectionnez **Exécuter une fois** pour exécuter la mesure balayée.

La sortie blanche **stimulus signal** sur l'affichage graphe itère dans la gamme de fréquences spécifiée.

2. Faites glisser le signal **response amplitude in dB vs. Fréquence** du bas de la boucle de balayage vers l'**Affichage des données** pour afficher la sortie du balayage.

LabVIEW SignalExpress crée un nouvel affichage graphe. Les données d'une opération de balayage sont représentées dans un tableau XY qui requiert un affichage séparé, comme le montre la figure 5-3.

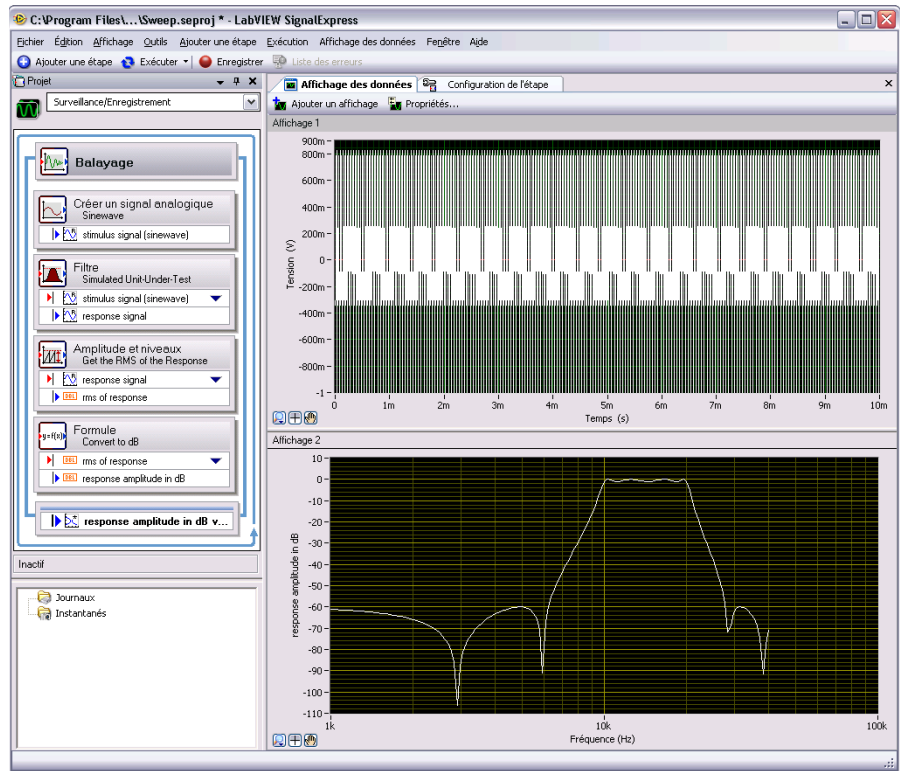


Figure 5-3. Sweep.seproj

3. Sélectionnez l'option **Exécuter une fois** pour exécuter à nouveau le balayage.

La réponse en fréquence de l'étape Filtre est tracée sur le nouvel affichage graphe pendant que le projet s'exécute. Le graphe montre la fonction de transfert du filtre, ou la sortie d'amplitude exprimée en décibels par rapport à la fréquence.



Remarque Par défaut, LabVIEW SignalExpress ne réinitialise pas les affichages sur l'onglet **Affichage des données** entre les itérations d'un balayage. Dans la mesure où la réponse en fréquence de l'étape Filtre est la même à chaque itération, le graphe qui affiche le signal ne semble pas se mettre à jour quand vous exécutez le projet. Vous pouvez utiliser la page **Données** de la boîte de dialogue **Options** pour indiquer si LabVIEW SignalExpress supprime le résultat du balayage sur les affichages entre des itérations d'un balayage. Sélectionnez **Outils»Options** pour afficher la boîte de dialogue **Options**.

4. Double-cliquez sur l'étape Filtre pour afficher les spécifications du filtre dans l'onglet **Configuration de l'étape**.

La réponse en fréquence du filtre dans le graphe **Réponse en amplitude du filtre (dB)** correspond au graphe de l'**Affichage des données**.

5. Sélectionnez **Fichier»Enregistrer le projet sous** et enregistrez le projet sous `Mon balayage.seproj` dans le répertoire `SignalExpress\Examples\Tutorial`.

Vous pouvez utiliser l'étape Balayage pour balayer plusieurs paramètres simultanément en ajoutant des paramètres supplémentaires sur la page **Configuration du balayage** de l'onglet **Configuration de l'étape** de l'étape Balayage. Le balayage simultané de plusieurs paramètres est appelé balayage parallèle. Par exemple, si vous voulez varier l'amplitude d'un signal de stimulus, vous pouvez exécuter un balayage en parallèle pour optimiser la précision de l'acquisition en variant la gamme en entrée d'un numériseur ou d'un périphérique MIO tout en variant le niveau du signal. À mesure que le niveau du signal augmente, vous pouvez augmenter la gamme d'entrée du périphérique de mesure pour vous assurer que vous utilisez toute la résolution pour la mesure.

Exécution de balayages multidimensionnels

Utilisez des balayages multidimensionnels ou imbriqués pour effectuer des itérations sur une gamme tout en faisant varier une autre gamme. Par exemple, si vous voulez effectuer des itérations sur des fréquences d'un signal d'impulsion à différentes amplitudes, exécutez un balayage imbriqué. Vous pouvez définir l'amplitude au niveau 1 et effectuer des itérations sur des fréquences, puis définir l'amplitude au niveau 2 et effectuer des itérations sur des fréquences, et ainsi de suite. Vous pouvez construire un balayage imbriqué en cliquant avec le bouton droit sur l'étape Balayage dans un projet en sélectionnant **Ajouter un balayage imbriqué** dans le menu local pour ajouter une autre boucle de balayage.

Effectuez les étapes suivantes pour exécuter un projet d'exemple de balayage imbriqué.

1. Sélectionnez **Fichier»Ouvrir un projet**, naviguez vers le répertoire SignalExpress\Exemples\Tutorial et double-cliquez sur Nested Sweep.seproj.
2. Cliquez sur le bouton **Exécuter** pour exécuter le projet.

Chaque itération de la boucle de balayage interne balaie la fréquence du signal d'impulsion. La boucle de balayage externe fait varier les fréquences de coupure basse et haute de l'étape Filtre. Chaque itération apparaît en temps réel sur l'affichage graphe supérieur, puis apparaît sur l'affichage graphe inférieur pour montrer tous les balayages à chaque configuration de la fréquence de coupure, comme le montre la figure 5-4.

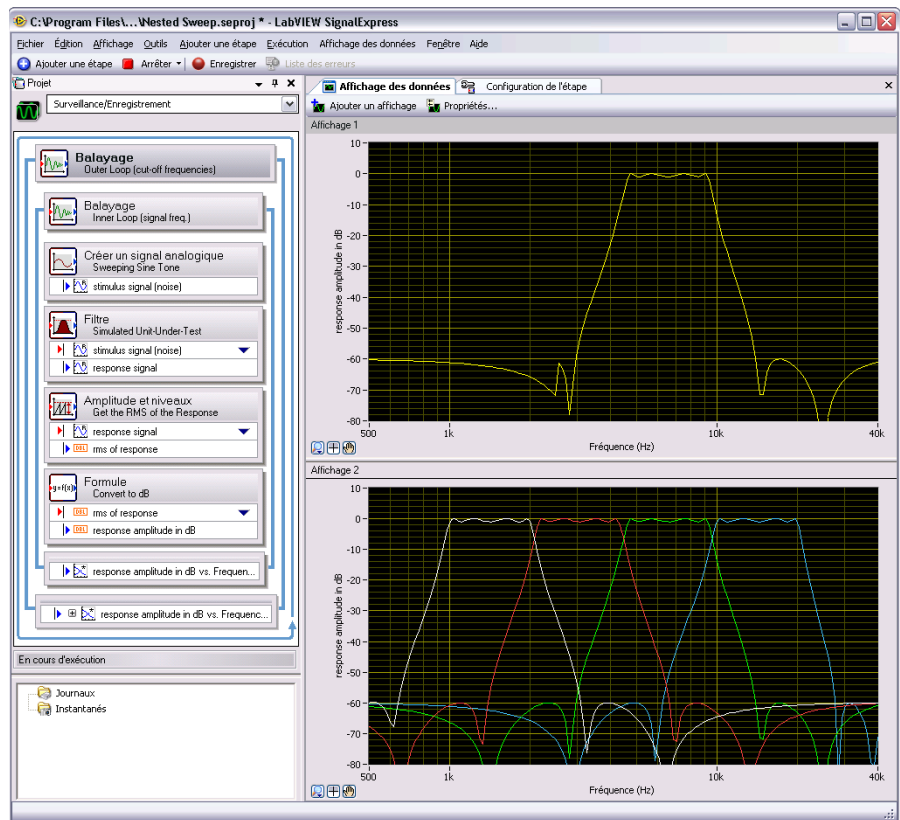


Figure 5-4. Nested Sweep.seproj



3. Cliquez sur le bouton **Arrêter**, montré à gauche, pour arrêter le projet.

Extension des projets LabVIEW SignalExpress avec LabVIEW

Vous pouvez utiliser LabVIEW SignalExpress pour définir des mesures automatisées en utilisant les étapes intégrées pour acquérir, générer ou analyser des signaux. Vous pouvez étendre la fonctionnalité des projets LabVIEW SignalExpress en utilisant LabVIEW des façons suivantes :

- Construisez un VI dans LabVIEW et importez-le dans LabVIEW SignalExpress pour fournir une fonctionnalité d'étape personnalisée et étendre le nombre d'étapes disponibles dans LabVIEW SignalExpress.
- Convertissez un projet LabVIEW SignalExpress en un diagramme LabVIEW pour poursuivre le développement dans LabVIEW.

Vous devez avoir LabVIEW 7.1 ou une version ultérieure pour effectuer les exercices de ce chapitre.

Importation de VIs LabVIEW dans LabVIEW SignalExpress sous forme d'étapes

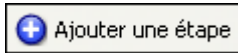
Utilisez l'étape Exécuter un VI LabVIEW dans LabVIEW SignalExpress pour appeler des VIs LabVIEW personnalisés. Vous pouvez appeler un VI LabVIEW à partir de LabVIEW SignalExpress pour qu'il :

- Contrôle des instruments GPIB
- Contrôle du matériel National Instruments non supporté par LabVIEW SignalExpress
- Lise ou écrive des données dans davantage de formats de fichier
- Affiche des instructions destinées à l'opérateur dans une boîte de dialogue locale
- Définisse un algorithme de mesure

Effectuez les étapes suivantes pour importer un VI LabVIEW avec l'étape Exécuter un VI LabVIEW.

1. Sélectionnez **Fichier»Ouvrir un projet**, naviguez vers le répertoire SignalExpress\Examples\Tutorial et double-cliquez sur User Step.seproj.

Ce projet utilise l'étape Créer un signal analogique pour générer un signal.



2. Cliquez sur le bouton **Ajouter une étape**, montré à gauche, et sélectionnez **Exécuter un VI LabVIEW»Exécuter un VI LabVIEW 8.6**.

Le VI que vous exécutez dans cet exercice a été enregistré avec LabVIEW 8.6. Vous devez utiliser la version de l'étape Exécuter un VI LabVIEW qui correspond à la version de LabVIEW dans laquelle vous avez enregistré le VI.

3. Sur l'onglet **Configuration de l'étape**, cliquez sur le bouton Parcourir dans la section **Sélectionnez un VI** et sélectionnez

Limiter-LV86.vi dans le répertoire LabVIEW SignalExpress\Examples\Tutorial. Le VI Limiter-LV86 accepte un signal du domaine temporel comme entrée, écrête le signal au-dessus et en dessous des valeurs que vous spécifiez dans la boîte de dialogue **Configuration de l'étape**, et renvoie le signal écrêté en sortie.

Lorsque vous importez un VI LabVIEW, LabVIEW SignalExpress mappe les entrées du VI comme paramètres et les sorties du VI comme signaux en sortie dans LabVIEW SignalExpress.

Vous pouvez définir si les entrées des VIs deviennent des signaux en entrée ou des paramètres. Un signal en entrée apparaît dans la Vue du projet comme une entrée d'une étape, ce qui signifie que vous pouvez transmettre des signaux à un VI sous la forme d'entrées. Un paramètre est une valeur que vous pouvez configurer dans l'onglet

Configuration de l'étape d'une étape. Vous pouvez aussi balayer des paramètres de manière dynamique en utilisant l'étape Balayage. Dans ce projet, le VI possède un signal en entrée **Signal temporel en entrée** et les paramètres scalaires **Limite supérieure** et **Limite inférieure**.

Assurez-vous que l'onglet **Configuration de l'étape** apparaît comme dans la figure 8-1.

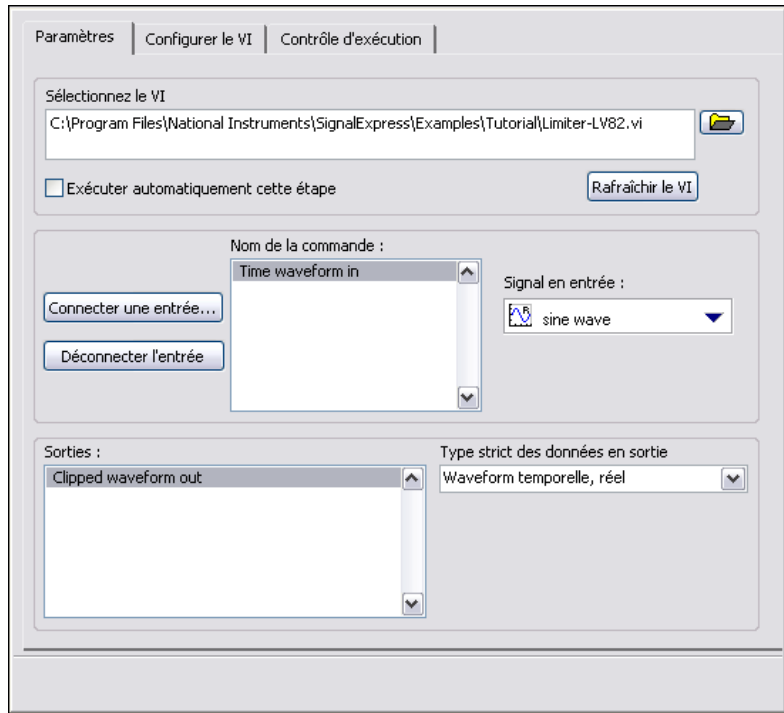
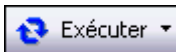


Figure 6-1. Onglet de configuration de l'étape VI Limiter



4. Cliquez sur le bouton **Exécuter**, montré à gauche, pour exécuter le projet.
5. Passez à l'onglet **Affichage des données** et faites glisser le signal en sortie **Clipped waveform out** de l'étape Exécuter un VI LabVIEW 8.6 vers l'onglet **Affichage des données**.
6. Double-cliquez sur l'étape Exécuter un VI LabVIEW 8.6 pour afficher l'onglet **Configuration de l'étape**.
7. Sélectionnez la page **Configurer le VI** pour afficher le VI.
8. Entrez de nouvelles valeurs dans les champs **Limite supérieure** et **Limite inférieure**. Par exemple, entrez 100 dans le champ **Limite supérieure**.
9. Passez à l'onglet **Affichage des données**. Le signal **Clipped waveform out** change pour refléter les modifications effectuées.
10. Cliquez sur le bouton **Arrêter**, montré à gauche, pour arrêter le projet.



11. Sélectionnez **Fichier»Enregistrer sous** et enregistrez le projet sous `Mon étape utilisateur.seproj`.
12. Sélectionnez **Fichier»Fermer le projet** pour fermer le projet.

Reportez-vous à l'*Aide LabVIEW SignalExpress* pour obtenir davantage d'informations sur l'utilisation de VIs LabVIEW dans LabVIEW SignalExpress et sur la construction de VIs qui fonctionnent sous LabVIEW SignalExpress.

Conversion de projets LabVIEW SignalExpress en diagrammes LabVIEW

LabVIEW SignalExpress peut convertir des projets LabVIEW SignalExpress en diagrammes LabVIEW.



Remarque Pour convertir un projet LabVIEW SignalExpress en VI LabVIEW, le système de développement complet de LabVIEW 7.1 ou une version ultérieure doit être installée.

Effectuez les étapes suivantes pour convertir un projet LabVIEW SignalExpress en diagramme LabVIEW.

1. Sélectionnez **Fichier»Ouvrir un projet**, naviguez vers le répertoire `SignalExpress\Examples\Tutorial\Solutions` et double-cliquez sur `Mon premier projet.seproj`.
2. Sélectionnez **Outils»Générer le code»Diagramme LabVIEW**.
3. Spécifiez un nom de fichier et un emplacement pour le VI LabVIEW et cliquez sur le bouton **OK**. LabVIEW SignalExpress génère le nouveau VI et l'ouvre dans la dernière version de LabVIEW ouverte sur votre machine.

Le diagramme LabVIEW résultant reflète l'exécution du projet dans LabVIEW SignalExpress. Le diagramme LabVIEW comprend des VIs Express LabVIEW câblés entre eux. Chaque VI Express correspond à une étape dans le projet LabVIEW SignalExpress. Vous pouvez double-cliquer sur un VI Express pour afficher une boîte de dialogue de configuration identique à l'onglet **Configuration de l'étape** dans LabVIEW SignalExpress. Vous pouvez également effectuer un clic droit sur un VI Express et sélectionner **Ouvrir la face-avant** dans le menu local pour convertir le VI Express en un sous-VI LabVIEW. Vous pouvez afficher le diagramme LabVIEW pour voir comment il s'exécute et modifier la fonctionnalité du VI. Lorsque vous convertissez un VI Express en sous-VI, vous ne pouvez plus convertir le sous-VI en VI Express.



Remarque Lorsque vous convertissez un projet LabVIEW SignalExpress comportant un enregistrement dans un fichier journal, LabVIEW SignalExpress génère un diagramme LabVIEW avec un VI Express. Vous ne pouvez pas convertir le VI Express généré en un sous-VI.

Et maintenant ?

Reportez-vous aux ressources suivantes pour obtenir de plus amples informations sur LabVIEW SignalExpress.

Projets d'exemple LabVIEW SignalExpress

LabVIEW SignalExpress offre une variété de projets d'exemple qui démontrent davantage de possibilités de LabVIEW SignalExpress. Ces projets sont situés dans le répertoire `SignalExpress\Examples`. Passez ces exemples en revue pour en savoir plus sur les fonctionnalités de LabVIEW SignalExpress ou pour démarrer avec un projet qui s'approche de vos exigences.

Utilisation du matériel avec LabVIEW SignalExpress

LabVIEW SignalExpress supporte de nombreux périphériques National Instruments d'acquisition et de génération de signaux. Vous pouvez générer ou acquérir des signaux analogiques dans LabVIEW SignalExpress en utilisant des numériseurs haute vitesse, des périphériques d'acquisition de signaux dynamiques, des générateurs de waveform arbitraires et des générateurs de fonctions ou des périphériques MIO National Instruments. Vous pouvez aussi synchroniser plusieurs périphériques dans un système en partageant des signaux d'horloge et de déclenchement entre des périphériques. Reportez-vous à l'*Aide LabVIEW SignalExpress* en sélectionnant **Aide»Aide LabVIEW SignalExpress** pour obtenir des informations complémentaires sur l'utilisation de périphériques avec LabVIEW SignalExpress.

Ressources Web

Reportez-vous au site Web de National Instruments sur ni.com/france/signalexpress pour obtenir des ressources telles que des projets d'exemple, de la documentation technique et des VIs LabVIEW écrits pour être utilisés dans LabVIEW SignalExpress.

Support technique et services

Visitez les sections suivantes du site Web primé de National Instruments sur ni.com pour obtenir une assistance technique et des services professionnels :

- **Support** — Les ressources de support technique en ligne sur ni.com/support comprennent notamment :
 - **Ressources d’auto-assistance technique** — Visitez ni.com/support pour obtenir des réponses et des solutions, vous procurer des drivers et des mises à jour de logiciels, faire des recherches dans la Base de connaissances, accéder aux manuels sur les produits et aux assistants de dépannage pas à pas, ou obtenir des milliers d’exemples de programmes, des tutoriels, des notes d’application, des drivers d’instruments et bien plus encore. Les utilisateurs enregistrés bénéficient également de l’accès à NI Discussion Forums, sur ni.com/forums. Pour accéder au forum français, cliquez sur le menu déroulant “Select Community” et sélectionnez “Français”. Les ingénieurs d’applications de NI se font fort de répondre à toutes les questions qui leur sont adressées.
 - **Abonnement SSP (Standard Service Program)** — Ce programme confère à ses membres un accès direct par téléphone et e-mail aux ingénieurs d’applications de NI et leur permet d’obtenir un support technique individuel, ainsi qu’un accès privilégié aux modules de formation à la demande par le biais du Services Resource Center. NI offre un abonnement gratuit d’un an à partir de la date d’achat. Au bout d’un an, vous pouvez renouveler votre abonnement pour continuer à profiter de ces avantages.

Pour obtenir des informations sur d’autres options de support technique dans votre région, visitez ni.com/services ou contactez votre filiale locale en utilisant les coordonnées qui se trouvent sur ni.com/contact.
- **Formations et certifications** — Visitez ni.com/france et cliquez sur Formations et Certifications sur le volet de gauche pour obtenir des informations détaillées sur les programmes proposés. Vous pouvez également vous inscrire à des cours de formation dispensés par des instructeurs un peu partout dans le monde.

- **Intégrateurs** — Si vous devez concilier délais serrés, ressources techniques limitées et toute autre contrainte, nous vous invitons à faire appel aux intégrateurs du Programme National Instruments Alliance Partner. Pour en savoir plus, appelez votre filiale locale ou visitez le site ni.com/alliance.

Si vous n’avez pas trouvé la réponse à vos questions sur ni.com, contactez votre filiale locale ou le siège social de NI. Les numéros de téléphone des filiales figurent au début de ce manuel. Vous pouvez également visiter la page des filiales internationales sur ni.com/niglobal afin d’accéder au site Web local de votre filiale, qui contient les informations les plus à jour pour contacter le support technique par téléphone, fax ou e-mail, ainsi que les dates des événements à venir.

LabVIEW™ SignalExpress™

Erste Schritte mit LabVIEW SignalExpress

Deutschsprachige Niederlassungen

National Instruments Germany GmbH Konrad-Celtis-Straße 79 81369 München Tel.: +49 89 7413130 Fax: +49 89 7146035	National Instruments Ges.m.b.H. Plainbachstraße 12 5101 Salzburg-Bergheim Tel.: +43 662 457990-0 Fax: +43 662 457990-19	National Instruments Switzerland Sonnenbergstraße 53 CH-5408 Ennetbaden Tel.: +41 56 2005151, +41 21 3205151 (Lausanne) Fax: +41 56 2005155
---	--	--

Lokaler technischer Support

Deutschland:	ni.germany@ni.com	www.ni.com/germany
Österreich:	ni.austria@ni.com	www.ni.com/austria
Schweiz:	ni.switzerland@ni.com	www.ni.com/switzerland

Technischer Support und Produktinformation weltweit

ni.com

National Instruments Corporate Firmensitz

11500 North Mopac Expressway Austin, Texas 78759-3504 USA Tel: 001 512 683 0100

Internationale Niederlassungen

Australien 1800 300 800, Belgien 32 (0) 2 757 0020, Brasilien 55 11 3262 3599, China 86 21 5050 9800, Dänemark 45 45 76 26 00, Finnland 358 (0) 9 725 72511, Frankreich 01 57 66 24 24, Großbritannien 44 0 1635 523545, Indien 91 80 41190000, Israel 972 3 6393737, Italien 39 02 41309277, Japan 0120-527196, Kanada 800 433 3488, Korea 82 02 3451 3400, Libanon 961 (0) 1 33 28 28, Malaysia 1800 887710, Mexiko 01 800 010 0793, Neuseeland 0800 553 322, Niederlande 31 (0) 348 433 466, Norwegen 47 (0) 66 90 76 60, Polen 48 223 390150, Portugal 351 210 311 210, Russland 7 495 783 6851, Schweden 46 (0) 8 587 895 00, Singapur 1800 226 5886, Slowenien 386 3 425 42 00, Spanien 34 91 640 0085, Südafrika 27 0 11 805 8197, Taiwan 886 02 2377 2222, Thailand 662 278 6777, Tschechische Republik 420 224 235 774, Türkei 90 212 279 3031

Weitere Informationen finden Sie im Anhang unter *Technische Unterstützung und professioneller Service*. Für Kommentare und Anregungen zu unserer Dokumentation geben Sie bitte auf unserer Website ni.com/info den Infocode `feedback` ein.

Wichtige Informationen

Garantie

National Instruments gewährleistet, dass die Datenträger, auf denen National Instruments Software übermittelt wird, während eines Zeitraums von 90 Tagen ab Lieferung, nachgewiesen durch Empfangsbestätigung oder sonstige Unterlagen, nicht aufgrund von Material- und Verarbeitungsfehlern Programmanweisungen nicht ausführen. Datenträger, die Programmanweisungen nicht ausführen, werden nach Wahl von National Instruments entweder repariert oder ersetzt, sofern National Instruments während der Garantiezeit über derartige Mängel informiert wird.

Damit Gegenstände zur Ausführung von Garantieleistungen angenommen werden, müssen Sie sich eine Warenrücksendenummer (RMA-Nummer) vom Hersteller geben lassen und diese auf der Packung deutlich sichtbar angeben. Die Kosten der Rücksendung von Ersatzteilen, die von der Garantie erfasst sind, an Sie übernimmt National Instruments.

National Instruments geht davon aus, dass die Informationen in dieser Unterlage zutreffend sind. Die Unterlage ist sorgfältig auf technische Richtigkeit überprüft worden. Für den Fall, dass dennoch technische oder Schreibfehler vorhanden sein sollten, behält sich National Instruments das Recht vor, dies in späteren Ausgaben ohne vorherige Ankündigung zu berichtigen. Bitte wenden Sie sich an National Instruments, falls Sie einen Fehler vermuten. National Instruments haftet in keinem Fall für Schäden, die sich aus oder im Zusammenhang mit dieser Unterlage oder den darin enthaltenen Informationen ergeben.

SO WEIT HIER NICHT AUSDRÜCKLICH VORGESEHEN, SCHLIESST NATIONAL INSTRUMENTS JEDE GEWÄHRLEISTUNG, SEI SIE AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND, AUS. DIESER AUSSCHLUSS GILT INSBESONDERE FÜR EINE ETWAIGE KONKLUDENTE GEWÄHRLEISTUNG, DASS DIE PRODUKTE VON DURCHSCHNITTLICHER QUALITÄT UND FÜR DEN NORMALEN GEBRAUCH ODER FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK GEEIGNET SIND. EINE SCHADENERSATZPFLICHT FÜR SCHULDHAFTES VERHALTEN SEITENS NATIONAL INSTRUMENTS IST AUF DEN VOM KUNDEN GEZÄHLTEN KAUFPREIS BEGRENZT. NATIONAL INSTRUMENTS HAFTET NICHT FÜR SCHÄDEN, DIE SICH AUS DEM VERLUST VON DATEN, ENTGANGENEM GEWINN ODER NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN ERGEBEN UND AUCH NICHT FÜR ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN, SELBST WENN NATIONAL INSTRUMENTS AUF DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE. Diese Haftungsbegrenzung gilt unabhängig vom Rechtsgrund der Haftung. Ansprüche gegenüber National Instruments müssen innerhalb eines Jahres nach Schadenseintritt gerichtlich geltend gemacht werden. Die Firma National Instruments haftet nicht für Verspätungsschäden, die nicht in ihrem Verantwortungsbereich liegen. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Schäden, Fehler, Fehlfunktionen oder Servicemängel, die auf der Nichtbefolgung von Anweisungen von National Instruments für die Installation, den Betrieb oder die Wartung, auf Veränderungen des Produktes, Missbrauch oder Fehlgebrauch des Produktes, auf einer Unterbrechung der Energieversorgung, Feuer, Wasserschäden, Unfälle, Handlungen Dritter oder anderen Geschehnissen, die nicht im Verantwortungsbereich von National Instruments liegen, beruhen.

Urheberrechte

Gemäß den Bestimmungen des Urheberrechts darf diese Publikation ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Firma National Instruments Corporation weder vollständig noch teilweise vervielfältigt oder verbreitet werden, gleich in welcher Form, ob elektronisch oder mechanisch. Das Verbot erfasst u.a. das Fotokopieren, das Aufzeichnen, das Speichern von Informationen in Retrieval Systemen sowie das Anfertigen von Übersetzungen gleich welcher Art.

National Instruments achtet das geistige Eigentum anderer und fordert seine Nutzer auf, dies ebenso zu tun. Die Software von National Instruments ist urheberrechtlich und durch andere Rechtsvorschriften zum Schutz geistigen Eigentums geschützt. Wenn Sie NI Software nutzen, um Software oder andere Materialien, die im Eigentum Dritter stehen, zu vervielfältigen, dürfen Sie NI Software nur insoweit nutzen, als Sie die betreffenden Materialien nach den jeweils anwendbaren Lizenzbestimmungen oder Rechtsvorschriften vervielfältigen dürfen.

Marken

National Instruments, NI, ni.com und LabVIEW sind Marken der Firma National Instruments Corporation. Nähere Informationen zu den Marken von National Instruments finden Sie im Abschnitt *Terms of Use* unter ni.com/legal.

Sonstige hierin erwähnte Produkt- und Firmenbezeichnungen sind Marken oder Handelsnamen der jeweiligen Unternehmen.

Mitglieder des National Instruments Alliance Partner Programms sind eigenständige und von National Instruments unabhängige Unternehmen; zwischen ihnen und National Instruments besteht keine gesellschaftsrechtliche Verbindung und auch kein Auftragsverhältnis.

Patente

Nähere Informationen über den Patentschutz von Produkten von National Instruments finden Sie unter **Hilfe»Patente** in Ihrer Software, in der Datei `patents.txt` auf Ihrem Datenträger oder unter ni.com/patents.

WARNUNG ZUR NUTZUNG VON NATIONAL INSTRUMENTS PRODUKTEN

(1) DIE SOFTWAREPRODUKTE VON NATIONAL INSTRUMENTS WURDEN NICHT MIT KOMPONENTEN UND TESTS FÜR EIN SICHERHEITSNIVEAU ENTWICKELT, DAS FÜR EINE VERWENDUNG BEI ODER IN ZUSAMMENHANG MIT CHIRURGISCHEN IMPLANTATEN ODER ALS KRITISCHE KOMPONENTEN VON LEBENSERHALTENDEN SYSTEMEN GEEIGNET IST, DEREN FEHLFUNKTION BEI VERNÜNFТИGER BETRACHTUNGSWEISE ZU ERHEBLICHEN VERLETZUNGEN VON MENSCHEN FÜHREN KANN.

(2) BEI JEDER ANWENDUNG, EINSCHLIESSLICH DER OBEN GENANNTEN, KANN DIE ZUVERLÄSSIGKEIT DER FUNKTION DER SOFTWAREPRODUKTE DURCH ENTGEGENWIRKENDE FAKTOREN, EINSCHLIESSLICH Z.B. SPANNUNGSUNTERSCHIEDEN BEI DER STROMVERSORGUNG, FEHLFUNKTIONEN DER COMPUTER-HARDWARE, FEHLENDER EIGNUNG DER SOFTWARE FÜR DAS COMPUTER-BETRIEBSSYSTEM, FEHLENDER EIGNUNG VON ÜBERSETZUNGS- UND ENTWICKLUNGS SOFTWARE, DIE ZUR ENTWICKLUNG EINER ANWENDUNG EINGESETZT WERDEN, INSTALLATIONSFEHLERN, PROBLEMEN BEI DER SOFTWARE- UND HARDWAREKOMPATIBILITÄT, FUNKTIONSTÖRUNGEN ODER AUSFALL DER ELEKTRONISCHEN ÜBERWACHUNGS- ODER KONTROLLGERÄTE, VORÜBERGEHENDEN FEHLERN DER ELEKTRONISCHEN SYSTEME (HARDWARE UND/ODER SOFTWARE), UNVORHERGESEHENEN EINSATZES ODER MISSBRAUCHS ODER FEHLERN DES ANWENDERS ODER DES

ANWENDUNGSENTWICKLERS (ENTGEGENWIRKENDE FAKTOREN WIE DIESE WERDEN NACHSTEHEND ZUSAMMENFASSEND "SYSTEMFEHLER" GENANNT) BEEINTRÄCHTIGT WERDEN. JEDE ANWENDUNG, BEI DER EIN SYSTEMFEHLER EIN RISIKO FÜR SACHWERTE ODER PERSONEN DARSTELLT (EINSCHLIESSLICH DER GEFAHR KÖRPERLICHER SCHÄDEN UND TOD), SOLLTE AUFGRUND DER GEFAHR VON SYSTEMFEHLERN NICHT LEDIGLICH AUF EINE FORM VON ELEKTRONISCHEM SYSTEM GESTÜTZT WERDEN. UM SCHÄDEN UND, U.U. TÖDLICHE, VERLETZUNGEN ZU VERMEIDEN, SOLLTE DER NUTZER ODER ANWENDUNGSENTWICKLER ANGEMESSENE SICHERHEITSMASSNAHMEN ERGREIFEN, UM SYSTEMFEHLERN VORZUBEUGEN. HIERZU GEHÖREN UNTER ANDEREM SICHERUNGS- ODER ABSCHALTMECHANISMEN. DA JEDES ENDNUTZERSYSTEM DEN KUNDENBEDÜRFNISSEN ANGEPAST IST UND SICH VON DEM TESTUMFELD UNTERSCHIEDET, UND DA EIN NUTZER ODER ANWENDUNGSENTWICKLER SOFTWAREPRODUKTE VON NATIONAL INSTRUMENTS IN VERBINDUNG MIT ANDEREN PRODUKTEN IN EINER VON NATIONAL INSTRUMENTS NICHT GETESTETEN ODER VORHERGESEHENEN FORM EINSETZEN KANN, TRÄGT DER NUTZER BZW. DER ANWENDUNGSENTWICKLER DIE LETZTENDLICHE VERANTWORTUNG FÜR DIE ÜBERPRÜFUNG UND AUSWERTUNG DER EIGNUNG VON NATIONAL INSTRUMENTS PRODUKTEN, WENN PRODUKTE VON NATIONAL INSTRUMENTS IN EIN SYSTEM ODER EINE ANWENDUNG INTEGRIERT WERDEN. DIES ERFORDERT U.A. DIE ENTSPRECHENDE ENTWICKLUNG UND VERWENDUNG SOWIE EINHALTUNG EINER ENTSPRECHENDEN SICHERHEITSSSTUFE BEI EINEM SOLCHEN SYSTEM ODER EINER SOLCHEN ANWENDUNG.

Inhaltsverzeichnis

Zu diesem Handbuch

Symbole und Darstellungen.....	vii
Literaturhinweise	viii

Kapitel 1

Erste Schritte mit LabVIEW SignalExpress

Installieren von LabVIEW SignalExpress	1-2
Systemanforderungen	1-2
Installationshinweise	1-2
Verfügbare Versionen von LabVIEW SignalExpress	1-3
Optionen zur Lizenzierung für LabVIEW SignalExpress	1-5
LabVIEW SignalExpress LE.....	1-5
LabVIEW Signal Express - Vollversion	1-5

Kapitel 2

Arbeit mit Projekten

Öffnen von Projekten.....	2-1
Ausführen eines Projekts und Anzeigen von Signalen	2-3
Konfigurieren von Schritten	2-5
Sortieren, Verschieben und Löschen von Schritten.....	2-9
Umgang mit Fehlern und Warnungen	2-10

Kapitel 3

Arbeit mit Signalen

Graphisches Darstellen von Signalen	3-1
Importieren von Signalen aus Dateien.....	3-2
Ausrichten und Vergleichen von Signalen	3-4
Signaltypen in LabVIEW SignalExpress.....	3-7
Exportieren und Drucken von Signalen.....	3-7
Speichern von Signalen in Dateien.....	3-7
Exportieren von Signalen nach Microsoft Excel.....	3-8
Drucken von Signalen	3-8
Erstellen von Protokollen in LabVIEW SignalExpress.....	3-8

Kapitel 4

Protokollieren von Daten

Aufnehmen eines Signals	4-1
Anzeigen aufgezeichneter Signale	4-2
Protokollieren von Signalen mit festgelegten Start- und Stoppbedingungen.....	4-4
Analysieren aufgezeichneter Signale	4-6
Erweiterte Wiedergabe	4-7

Kapitel 5

Messungen mit variierenden Größen

Festlegen des Messbereichs und der Ausgangsgrößen.....	5-1
Messungen mit variierenden Größen.....	5-4
Geschachtelte Messungen mit variierenden Parametern	5-5

Kapitel 6

Erweitern von LabVIEW-SignalExpress-Projekten durch LabVIEW

Importieren von VIs in LabVIEW SignalExpress als neue Schritte	6-1
Umwandeln von LabVIEW-SignalExpress-Projekten in LabVIEW-Blockdiagramme.....	6-4

Kapitel 7

Weitere Informationen

LabVIEW-SignalExpress-Beispielprojekte.....	7-1
Verwenden von Hardware mit LabVIEW SignalExpress	7-1
Online-Informationsquellen	7-1

Anhang A

Technische Unterstützung und professioneller Service

Zu diesem Handbuch

In diesem Handbuch erhalten Sie eine Einführung in die interaktive Messung mit LabVIEW SignalExpress und die Grundfunktionen des Programms zum Erfassen und Analysieren von Signalen.

Die im Buch enthaltenen Übungen sollen Ihnen den Einstieg in LabVIEW SignalExpress erleichtern. Sie lernen damit die Konfiguration von Schritten, das Ausführen von Projekten, die Arbeit mit Signalen, das wiederholte Messen mit variablen Parametern, das Protokollieren von Daten sowie die Erweiterung von LabVIEW SignalExpress durch die grafische Programmierumgebung LabVIEW.

Symbole und Darstellungen

In diesem Handbuch werden die folgenden Symbole und Darstellungen verwendet:

»

Das Symbol » kennzeichnet die Reihenfolge, in der Menüpunkte und Dialogfeldoptionen anzuklicken sind. So wird zum Beispiel mit der Abfolge **Datei»Seite einrichten»Optionen** angezeigt, dass zunächst das Menü **Datei** zu öffnen ist, daraus der Menüpunkt **Seite einrichten** auszuwählen und anschließend die Seite **Optionen** anzuklicken ist.



Dieses Zeichen steht für einen Hinweis auf wichtige Informationen.



Dieses Symbol steht für einen Tipp.

fett

In fettgedruckter Schrift sind Elemente dargestellt, die ausgewählt oder angeklickt werden müssen, wie Menüpunkte oder Optionen in Dialogfeldern. Bei fettgedrucktem Text kann es sich auch um die Namen von Ein- und Ausgängen, Parameternamen, Dialogfelder, Bereiche in Dialogfeldern und Menünamen handeln.

kursiv

Variablen, Hervorhebungen, Querverweise und erstmals genannte Fachausdrücke sind durch Kursivschrift gekennzeichnet. Ebenfalls kursiv sind Textstellen gedruckt, an denen Wörter oder Werte einzusetzen sind.

`monospace`

In Monospace-Schrift (nicht proportionaler Schrift) ist Text dargestellt, der über die Tastatur einzugeben ist. Diese Darstellungsweise wird ebenfalls für Laufwerke, Pfade, Verzeichnisse, Programme, Unterprogramme, Subroutinen, Gerätenamen, Funktionen, Operationen, Variablen sowie Dateinamen und -erweiterungen verwendet.

Literaturhinweise

Wenn Sie beim Lesen dieses Handbuchs weitere Fragen haben, werden diese möglicherweise in der *Hilfe zu LabVIEW SignalExpress* unter **Hilfe»LabVIEW SignalExpress Hilfe** beantwortet.

Erste Schritte mit LabVIEW SignalExpress

Mit den innovativen Produkten von National Instruments haben Wissenschaftler und Ingenieure die Möglichkeit, mit der Industriennorm entsprechenden Computern und Plattformen automatisierte Messsysteme zu erstellen. Dazu bietet National Instruments technologisch führende Programmierumgebungen wie die grafische Entwicklungsumgebung LabVIEW, die ANSI-C-Programmierungsumgebung LabWindows™/CVI™ oder Measurement Studio zur Programmierung in Microsoft Visual Studio an. Diese Programmierumgebungen arbeiten sowohl herkömmlichen Messgeräten als auch mit virtuellen Messgeräten, die mittels der Messkarten von National Instruments auf dem Computer emuliert werden, so dass Sie reale und virtuelle Messgeräte zu technisch anspruchsvollen Systemen kombinieren können.

Mit LabVIEW SignalExpress können Sie interaktiv virtuelle Messsysteme erstellen und ohne jegliche Programmierung sofort mit der Messung beginnen. Signale werden interaktiv erfasst, erzeugt, analysiert, verglichen, importiert und gespeichert. So können Sie zum Beispiel vorgegebene Werte in einem Schritt mit Messwerten vergleichen. LabVIEW SignalExpress macht damit die Einfachheit und die Möglichkeiten virtueller Messanlagen auch solchen Nutzern zugänglich, die Signale ohne Programmierung von Anwendungen messen und analysieren möchten. Die Programmfunktionen können auch ausgebaut werden, indem Sie ein eigenes VI (virtuelles Instrument) aus der LabVIEW-Entwicklungsumgebung importieren oder ein LabVIEW-SignalExpress-Projekt in ein LabVIEW-Blockdiagramm umwandeln, so dass Sie in LabVIEW weiter am Projekt arbeiten können. Weitere Informationen zu fortgeschrittenen Funktionen in LabVIEW SignalExpress finden Sie in Kapitel 6, *Erweitern von LabVIEW-SignalExpress-Projekten durch LabVIEW*.

Dieses Kapitel enthält Angaben zu den Systemanforderungen, zur Installation, zu verfügbaren Versionen und zu Optionen zur Lizenzierung für LabVIEW SignalExpress.

Installieren von LabVIEW SignalExpress

Bevor Sie mit den Übungen dieses Handbuchs beginnen, muss LabVIEW SignalExpress installiert werden. Die Installation des Programms dauert etwa 10 Minuten.

Systemanforderungen

Für die Ausführung von LabVIEW SignalExpress wird folgende Systemkonfiguration empfohlen:

- 512 MB Arbeitsspeicher
- Pentium 4 oder gleichwertiger Prozessor (mindestens Pentium III oder Celeron mit 600 MHz)

Installationshinweise

Gehen Sie zur Installation von LabVIEW SignalExpress unter Windows 2000/XP/Vista wie folgt vor:



Hinweis Wenn Sie LabVIEW SignalExpress bereits von der DVD mit LabVIEW 8.6 installiert haben, müssen Sie das Programm nicht wie nachfolgend beschrieben neu installieren. Installationshinweise finden Sie in den *LabVIEW-Versionshinweisen*.

1. Schließen Sie alle Programme, bevor Sie das Installationsprogramm starten. Im Hintergrund laufende Programme, zum Beispiel Antivirenprogramme, verlängern unter Umständen die Installation.
2. Melden Sie sich als Administrator oder Anwender mit Administratorrechten an.
3. Legen Sie die Installations-CD für LabVIEW SignalExpress ein und folgen Sie den Anweisungen.



Hinweis Wenn Sie keinen anderen Speicherort angeben, kopiert das Installationsprogramm von LabVIEW SignalExpress die Dateien in das Verzeichnis <Programme>\National Instruments\SignalExpress.

4. Untersuchen Sie die Festplatte nach Abschluss der Installation auf Viren und aktivieren Sie die automatische Virenerkennung wieder.

Die in den folgenden Übungen verwendeten Beispielprojekte befinden sich im Verzeichnis <Programme>\National Instruments\SignalExpress\Examples\Tutorial. Die Lösungen zu den einzelnen Übungen sind im Verzeichnis <Programme>\

National Instruments\SignalExpress\Examples\Tutorial\
Solutions gespeichert.

Verfügbare Versionen von LabVIEW SignalExpress

LabVIEW SignalExpress ist als Full Edition und Limited Edition (LE) erhältlich. In der folgenden Tabelle sehen Sie die Programmfunktionen der beiden Versionen im Vergleich.

Tabelle 1-1. Unterschiede zwischen LabVIEW SignalExpress Full und LE

	Full	LE
Geräteunterstützung		
Über 300 gängige Geräte	✓	—
Visualisierung und Dokumentation		
Benutzerdefinierte grafische Darstellung	✓	✓
Interaktive Cursor	✓	✓
Speichern von Signalen in Dateien	✓	✓
Drucken und Exportieren von Graphen	✓	✓
Verschieben von Daten über Drag-and-Drop in Microsoft Excel, Word und WordPad	✓	✓
Bedienmodus mit eingeschränkter Benutzerbearbeitung	✓	—
Signalverarbeitung		
Softwarefilter	✓	—
Berechnungen an Skalaren und Signalverläufen	✓	—
Analoge und digitale Umrechnung	✓	—
Interaktive Signalvergleiche	✓	—
Laden von Simulationsdaten von PSPICE, Multisim und anderen SPICE-Programmen	✓	—
Zeit- und Frequenzmessungen		
Amplitude und Pegel	✓	—
Timing und Übergang	✓	—

Tabelle 1-1. Unterschiede zwischen LabVIEW SignalExpress Full und LE (Fortsetzung)

	Full	LE
Leistungsspektrum	✓	—
Frequenzgang	✓	—
Verzerrungsmessungen	✓	—
Grundfrequenz ermitteln	✓	—
Datenprotokollierung		
Eingeschränkte Datenprotokollierung (ein Protokoll pro Projekt)	✓	✓
Unbeschränkte Datenprotokollierung	✓	—
Alarm- und Ereignisprotokollierung	✓	—
Datenprotokollierung mit Start- oder Stoppbedingungen	✓	—
Automatische Messungen		
Sweep-Parameter	✓	—
Grenzwerttest	✓	—
Software-Triggerung	✓	—
Ablaufsteuerung	✓	—
Zugriff auf Netzwerkdaten		
Lesen/Schreiben von Umgebungsvariablen	✓	—

Optionen zur Lizenzierung für LabVIEW SignalExpress

Im folgenden Abschnitt werden die Lizenzbestimmungen für LabVIEW SignalExpress erläutert. Dieses Dokument ersetzt nicht die *Softwarelizenzvereinbarung von National Instruments*. Es dient lediglich als kurzer Überblick.

LabVIEW SignalExpress LE

Die eingeschränkte, nicht lizenzierte LE-Version von LabVIEW SignalExpress gewährt Ihnen Zugriff auf alle Programmfunktionen der Tabelle 1-1 für 30 Tage. Danach wechselt LabVIEW SignalExpress in den nicht lizenzierten Modus. Wenn Sie innerhalb von 30 Tagen keine gültige Lizenz aktivieren, werden Projekte mit lizenzierten Schritten wie folgt behandelt:

- Bei jedem Ablegen eines lizenzierten Schritts wird ein Dialogfeld mit der Aufforderung angezeigt, die Software zu aktivieren.
- Projekte können nicht gespeichert werden.
- Projekte werden nach 10 Minuten geschlossen.

Auf ni.com/signalexpress können Sie die Vollversion von LabVIEW SignalExpress erwerben.

LabVIEW Signal Express - Vollversion

Die Vollversion von LabVIEW SignalExpress bietet uneingeschränkten Zugriff auf alle in der Tabelle 1-1 aufgeführten Funktionen. Das Programm kann mit dem Lizenzmanager von National Instruments, dem Installationsprogramm von LabVIEW SignalExpress oder auf der Website ni.com/activate aktiviert werden.

Arbeit mit Projekten

Mit LabVIEW SignalExpress werden Messungen in Form einer Reihe von Schritten ausgeführt, die Sie interaktiv auswählen und konfigurieren. Ein Schritt ist eine Funktion mit individuellen Einstellungen, mit der Daten erfasst, analysiert, geladen oder gespeichert werden können. Das Menü **Schritt hinzufügen** und die Palette **Schritt hinzufügen** enthalten die in LabVIEW SignalExpress verfügbaren Schritte.

Die meisten Schritte verarbeiten Eingangssignale und erzeugen Ausgangssignale. Durch die Angabe von Werten auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** können Sie die einzelnen Schritte konfigurieren. Eine gespeicherte Schrittfolge ergibt ein Projekt.

In diesem Kapitel lernen Sie, wie Projekte geladen und ausgeführt und Schritte in den Projekten konfiguriert werden.

Öffnen von Projekten

Zum Laden eines Beispielprojekts in LabVIEW SignalExpress gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie LabVIEW SignalExpress.

Beachten Sie, dass LabVIEW SignalExpress in verschiedene Ansichten aufgeteilt ist, in denen verschiedene Arten von Informationen angezeigt werden. Die Hauptansicht wird in der Mitte des Programmfensters angezeigt und enthält Registerkarten. Wenn das Programm in der Standardkonfiguration geöffnet wird, enthält die Hauptansicht die Registerkarten **Datenansicht**, **Aufnahmeoptionen** und **Projektdokumentation**.

Neben der Hauptansicht sehen Sie verschiedene Zusatzansichten. Bei der Standardkonfiguration wird die Projektansicht links und die Kontexthilfe rechts angezeigt.



Hinweis Wenn LabVIEW SignalExpress unterstützte Hardware erkennt, erfolgt die Anzeige der Kanalansicht im unteren Bereich des Programmfensters.

2. Wenn LabVIEW SignalExpress nicht in der Standardkonfiguration geöffnet wird, wählen Sie **Ansicht»Original-Layout wiederherstellen**, um zur Standardkonfiguration zurückzukehren. Über das Menü **Ansicht** kann die Anzeige von Registerkarten und Ansichten jederzeit angepasst werden.
3. Wählen Sie **Hilfe»Beispiel öffnen**, wechseln Sie zum Verzeichnis SignalExpress\Examples\Tutorial und klicken Sie doppelt auf First Project.seproj.
4. Sehen Sie sich in Ruhe den Aufbau von LabVIEW SignalExpress an (siehe Abbildung 2-1; die Kontexthilfe ist hier ausgeblendet).

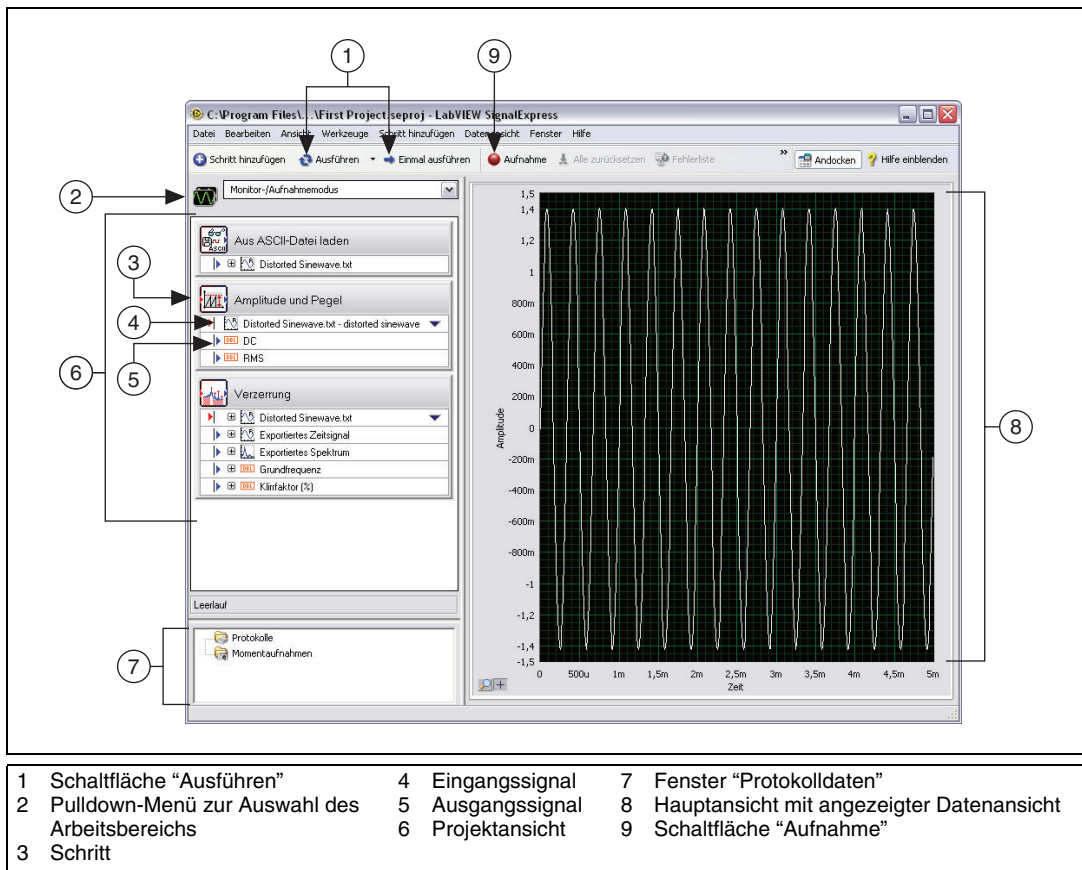


Abbildung 2-1. First Project.seproj

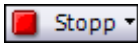
Die Programmoberfläche von LabVIEW SignalExpress besteht aus Ansichten für unterschiedliche Arten von Angaben. Die Hauptansicht wird in der Mitte des Programmfensters angezeigt und enthält

Registerkarten wie die **Datenansicht**. Um die Hauptansicht herum gibt es Zusatzansichten mit eigenen Titelleisten. Die Projektansicht ist beispielsweise eine der Zusatzansichten.

Ausführen eines Projekts und Anzeigen von Signalen



In LabVIEW SignalExpress gibt es verschiedene Ausführungsmodi. Projekte können entweder einmal oder kontinuierlich durchlaufen, eine bestimmte Anzahl von Iterationen absolvieren oder eine bestimmte Zeit lang ausgeführt werden. Beim einmaligen Durchlauf führt LabVIEW SignalExpress alle Schritte im Projekt einmal aus. Beim kontinuierlichen Durchlauf führt LabVIEW SignalExpress alle Schritte im Projekt fortlaufend aus. Klicken Sie auf den Pfeil der Schaltfläche **Ausführen** (siehe Abb. links) und wählen Sie **Ausführung konfigurieren**, um den Ausführungsmodus für ein Projekt festzulegen.



Die Anzeige der **Datenansicht** wird während der Ausführung kontinuierlich aktualisiert. Über die Registerkarte **Schritteinstellungen** können Sie Messkonfigurationen während der Ausführung ändern. Die resultierenden Daten werden dann sofort angezeigt. Projekte mit fortlaufender Ausführung werden über die Schaltfläche **Stopp** (siehe Abb. links) angehalten. Die **Stopp**-Schaltfläche erscheint anstelle der **Ausführen**-Schaltfläche, wenn das Projekt läuft.

Zum Starten des Beispielprojekts in SignalExpress und zum Anzeigen von Signalen gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**. Wenn das Dialogfeld **Angaben zur Ausführung** angezeigt wird, klicken Sie auf **Ausführen**, um alle Schritte im Projekt kontinuierlich auszuführen.

Daraufhin wird ein Signal aus einer Textdatei geladen und es werden zwei Arten von Messungen vorgenommen: eine Amplituden- und Pegelmessung sowie eine Verzerrungsmessung. Diese Messungen werden jeweils von den Schritten "Amplitude und Pegel" und "Verzerrung" vorgenommen. Bei der Ausführung eines Projekts analysieren die Schritte die Eingangssignale und erzeugen als Ergebnis der Analyse neue Ausgangssignale. In diesem Projekt wird mit dem Schritt "Aus ASCII-Datei laden" eine verzerrte Sinuskurve geladen, die dann mit den Schritten "Amplitude und Pegel" und "Verzerrung" ausgewertet wird. Beide Schritte erzeugen eine neue Kurve. Die Eingangsgrößen werden in der Projektansicht durch rote Pfeile und die Ausgangsgrößen durch blaue Pfeile gekennzeichnet.

Im Graphen in der **Datenansicht** wird immer noch das geladene Zeitbereichssignal angezeigt. Graphen können Zeitbereichs-, Frequenzbereichs- und XY-Signale darstellen.

2. Ziehen Sie das Ausgangssignal **Exportiertes Spektrum** des Schritts “Verzerrung” von der Projektansicht in die **Datenansicht**.

LabVIEW SignalExpress erzeugt daraufhin in der **Datenansicht** einen neuen Graphen. LabVIEW SignalExpress zeigt das Signal **Exportiertes Spektrum** nicht im selben Graphen wie das Zeitbereichssignal an, da es sich bei **Exportiertes Spektrum** um ein Frequenzbereichssignal handelt. LabVIEW SignalExpress erkennt Signaltypen automatisch und zeigt sie entsprechend an.



Tipp Weitere Informationen zu Signaltypen finden Sie in der *Hilfe zu LabVIEW SignalExpress*, indem Sie **Hilfe»LabVIEW SignalExpress Hilfe** auswählen, auf die Registerkarte **Suchen** klicken und das Stichwort *Signaltypen* eingeben. In der Hilfe erfahren Sie mehr zu den einzelnen Komponenten von LabVIEW SignalExpress, wie Projekten, Schritten oder Signalen.

3. Ziehen Sie den Ausgang **DC** des Schritts “Amplitude und Pegel” in die **Datenansicht**.

LabVIEW SignalExpress erzeugt daraufhin einen Graphen und eine **Legende**, um die Messergebnisse des Ausgangs **DC** darzustellen. Die Tabelle **Legende** zeigt den Wert jeder Ausgabe und die Farbe, in der LabVIEW SignalExpress den dazugehörigen Plot im benachbarten Graphen darstellt.

4. Ziehen Sie den Ausgang **RMS** des Schritts “Amplitude und Pegel” in die Tabelle **Legende**, um die Werte der RMS-Messung anzuzeigen.

LabVIEW SignalExpress fügt der Tabelle daraufhin eine Zeile für das zweite Messergebnis hinzu. Das Projekt sollte wie in Abbildung 2-2 aussehen.

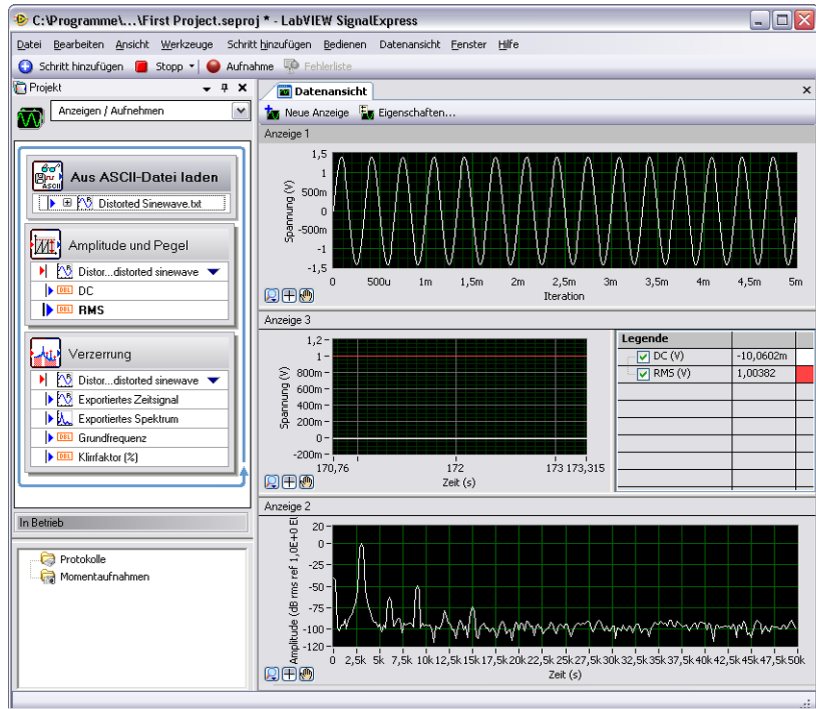


Abbildung 2-2. Ausgangsgrößen von First Project.seproj

Konfigurieren von Schritten

Ein Schritt ist eine konfigurierbare Funktion, mit der Daten erfasst, analysiert, geladen oder gespeichert werden können. Jeder Schritt verarbeitet Signale und gibt Signale aus. Durch die Angabe von Werten auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** können Sie die einzelnen Schritte konfigurieren. Sie können auch bei laufenden Projekten Änderungen an den Einstellungen vornehmen, so dass Sie Ihre Messungen genau anpassen können, bis die gewünschten Ergebnisse in der **Datenansicht** dargestellt werden.

Zur Konfiguration der Schritte “Verzerrung” und “Amplitude und Pegel” gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie den Schritt “Verzerrung” in der Projektansicht doppelt an. LabVIEW SignalExpress zeigt die Registerkarte **Schritteinstellungen** für den Schritt “Verzerrung” wie in Abbildung 2-3 an.

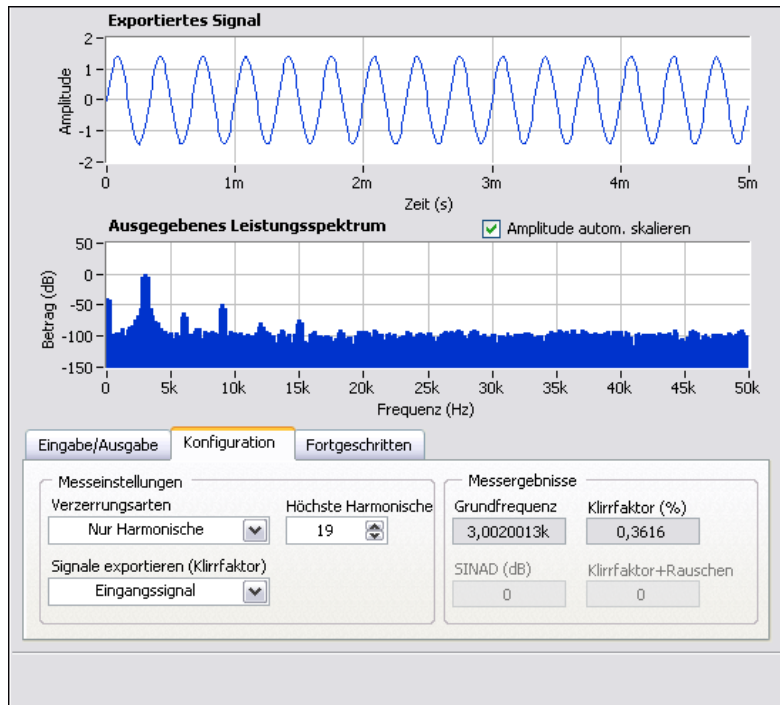


Abbildung 2-3. Registerkarte “Schritteinstellungen” für den Schritt “Verzerrung”

Auf der Seite **Konfiguration** der Registerkarte **Schritteinstellungen** zeigt das Feld **Signale exportieren (Klirrfaktor)** an, dass mit dem Schritt “Verzerrung” das Eingangssignal exportiert wird. Der Graph **Exportiertes Signal** zeigt eine Vorschau des Signals an. **Ausgegebenes Leistungsspektrum** weist darauf hin, dass der Schritt ein Leistungsspektrum des Signals erstellt, um es in ein Frequenzspektrum umzuwandeln. Der Bereich **Messeergebnisse** zeigt die Grundfrequenz und den Klirrfaktor des Signals an. Der Schritt erzeugt das exportierte Signal und drei Messergebnisse: das Spektrum, den Klirrfaktor und die Grundfrequenz des ursprünglichen Eingangssignals.

2. Wenn die Kontexthilfe nicht auf der rechten Bildschirmhälfte angezeigt wird, klicken Sie auf **Hilfe»Kontexthilfe**. Daraufhin sollten alle in der Hilfe enthaltenen Informationen zu einem Schritt angezeigt werden.

In der oberen Hälfte der Kontexthilfe werden Informationen zum Schritt selbst angezeigt und in der unteren Hälfte sehen Sie Angaben zu einem bestimmten Parameter des Schritts, wenn Sie den Cursor darauf führen. Bewegen Sie den Cursor zum Parameter **Klirrfaktor (%)**, um Informationen dazu anzuzeigen.

3. Wählen Sie auf der Registerkarte **Konfiguration** aus dem Pulldown-Menü **Signale exportieren (Klirrfaktor)** die Option **Grundschwung** aus.

Der Graph **Ausgegebenes Leistungsspektrum** zeigt nun nicht mehr das Frequenzbereichsspektrum des gesamten Signals, sondern nur noch der Grundschwung an. Das vom Schritt “Verzerrung” ausgegebene Signal und der Graph des Ausgangs **Exportiertes Spektrum** in der **Datenansicht** werden entsprechend angepasst.

4. Wählen Sie aus dem Pulldown-Menü **Signale exportieren (Klirrfaktor)** die Option **Nur Harmonische** aus.

Der Graph **Ausgegebenes Leistungsspektrum** auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** und der Graph des Ausgangs auf der Registerkarte **Datenansicht** zeigen nun das Spektrum der Harmonischen des Eingangssignals an.

5. Klicken Sie in der Projektansicht den Schritt “Amplitude und Pegel” an.

Das Dialogfeld **Schritteinstellungen** zeigt nun die Einstellungen zum Schritt “Amplituden und Pegel” an.

6. Wählen Sie die Registerkarte **Eingabe/Ausgabe**, so dass eine Liste der möglichen Ein- und Ausgabesignale für diesen Schritt angezeigt wird (vgl. Abbildung 2-4).

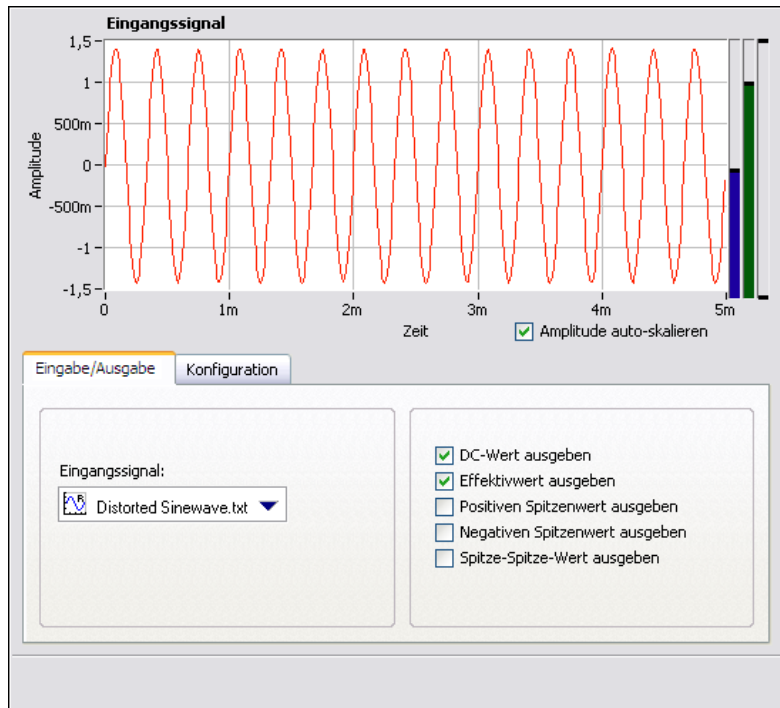


Abbildung 2-4. Registerkarte "Schritteinstellungen" des Schritts "Amplituden und Pegel"

7. Aktivieren Sie die Optionen **Positiven Spitzenwert ausgeben**, **Negativen Spitzenwert ausgeben** und **Spitze-Spitze-Wert ausgeben**, so dass diese drei Werte ermittelt werden.
In der Projektansicht erscheinen nun drei zusätzliche Ausgänge.
8. Wechseln Sie zur **Datenansicht**.
9. Ziehen Sie die drei neuen Ausgänge von der Projektansicht in die Tabelle **Legende**. Die neuen Ausgaben werden dann im benachbarten Graphen angezeigt.



Hinweis Wenn das Projekt bereits für längere Zeit läuft, sollten Sie es eventuell anhalten und neu starten, um alle skalaren Signale im Graphen anzuzeigen. Signale in Graphen werden kumulativ aufgebaut. Neu hinzugefügte Signale enthalten daher entsprechend weniger Werte.

10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp**, um das Projekt anzuhalten.
Beim Anklicken der **Stopp**-Schaltfläche beendet das Projekt noch den letzten Durchlauf und hält dann an. Wenn Sie auf den Pfeil der **Stopp**-Schaltfläche klicken und **Abbrechen** wählen, wird das Projekt mit sofortiger Wirkung gestoppt, ohne die noch ausstehenden Arbeitsschritte abzuwarten.
11. Klicken Sie auf **Datei»Speichern unter** und speichern Sie das Projekt unter dem Namen `My First Project.seproj` im Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial`.
12. Schließen Sie das Projekt über **Datei»Projekt schließen**.

Sortieren, Verschieben und Löschen von Schritten

Die meisten Schritte in Projekten von LabVIEW SignalExpress erfordern Eingangsdaten. Schritte können nur mit Signalen arbeiten, die von vorherigen Schritten in der Projektansicht ausgegeben wurden. Daher kann die Reihenfolge der Schritte in der Projektansicht die Funktionsfähigkeit von Projekten beeinflussen.

Für Schritte mit einer Seite **Eingabe** oder **Eingabe/Ausgabe** auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** werden im Menü **Eingangssignal** nur vom vorherigen Schritt ausgegebene Signale angezeigt, die kompatibel sind. Sobald das Ausgabesignal eines Schritts am Eingang des nächsten anliegt, werden die Schritte voneinander abhängig und nacheinander mit der gleichen Rate ausgeführt. Der zweite Schritt kann erst beginnen, wenn durch den ersten Schritt ein Signal erzeugt wurde.

Sie können die Schritte in der Projektansicht nach oben oder unten ziehen. Zum Löschen eines Schritts klicken Sie ihn in der Projektansicht mit der rechten Maustaste an und wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Löschen** aus. Allerdings ändert sich beim Verschieben oder Löschen eines Schritts der Status des Signals. Beim Löschen eines Schritts, auf dessen Ausgangssignal ein anderer Schritt angewiesen ist, funktioniert das Projekt beispielsweise nicht mehr und in der Projektansicht erscheint eine entsprechende Fehlermeldung. Sie können Schritte innerhalb eines Projekts auch ausschneiden, kopieren oder einfügen, indem Sie die Tastenkombinationen `<Strg + X>`, `<Strg + C>` und `<Strg + V>` drücken oder einen Schritt in der Projektansicht anklicken und die Option **Ausschneiden**, **Kopieren**, **Vor markiertem Schritt einfügen** oder **Nach markiertem Schritt einfügen** auswählen.

Umgang mit Fehlern und Warnungen



Bei einem Fehler während eines laufenden Projekts wird durch eine Fehleranzeige (vgl. Abbildung links) in der Projektansicht der Schritt angezeigt, bei dem der Fehler aufgetreten ist. Wenn Sie den fehlerhaften Schritt doppelt anklicken, erscheint am unteren Rand der Registerkarte **Schritteinstellungen** eine Kurzbeschreibung des Fehlers. Die vollständige Beschreibung wird beim Anklicken der Schaltfläche **Details** neben der Fehlermeldung angezeigt.

LabVIEW SignalExpress protokolliert alle Fehler und Warnungen während der Ausführung eines Projekts auf der Registerkarte **Ereignisprotokoll**. Wählen Sie zur Anzeige der Registerkarte **Ereignisprotokoll** die Option **Ansicht»Ereignisprotokoll**. Weitere Informationen zu Fehlern und Warnungen finden Sie in der *Hilfe zu LabVIEW SignalExpress*, indem Sie **Hilfe»LabVIEW-SignalExpress-Hilfe** auswählen, auf die Registerkarte **Suchen** klicken und das Stichwort `Fehler` eingeben.

Arbeit mit Signalen

In LabVIEW SignalExpress können Signale ohne Programmierung generiert und analysiert werden. In diesem Kapitel erfahren Sie, wie in LabVIEW SignalExpress mit Signalen gearbeitet wird. Sie lernen, wie Signale grafisch dargestellt, aus Dateien importiert, interaktiv ausgerichtet, verglichen und in Dateien gespeichert werden.

Graphisches Darstellen von Signalen

Gehen Sie zum Darstellen der Signale in einem Beispielprojekt und zum visuellen Untersuchen der Signale anhand von Cursorsn wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf **Datei»Projekt öffnen**, wechseln Sie zum Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial` und klicken Sie doppelt auf `Signals.seproj`. In diesem Projekt wird der Schritt “Analoges Signal erstellen” so konfiguriert, dass er ein Rechtecksignal ausgibt, und der Schritt “Filter” wird auf einen Butterworth-Tiefpass eingestellt.
2. Ziehen Sie den Ausgang **step signal** des Schritts “Analoges Signal erstellen” in die **Datenansicht**.
3. Ziehen Sie den Ausgang **filtered step** des Schritts “Filter” in die **Datenansicht**.

Da das **step signal** und das Signal **filtered step** Zeitbereichssignale sind, erscheinen sie im selben Graphen. Wenn Sie zwei Signale unterschiedlichen Typs in denselben Graphen ziehen, erstellt LabVIEW SignalExpress automatisch eine neue Anzeige.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anzeige hinzufügen** (vgl. Abbildung links), damit eine neue Anzeige erzeugt wird.
5. Ziehen Sie den Ausgang **filtered step** des Schritts “Filter” in die neue Anzeige.

- Klicken Sie die neue Anzeige mit der rechten Maustaste an und wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Sichtbare Objekte»Cursor** aus, so dass zwei interaktive Cursor eingeblendet werden (vgl. Abbildung 3-1).

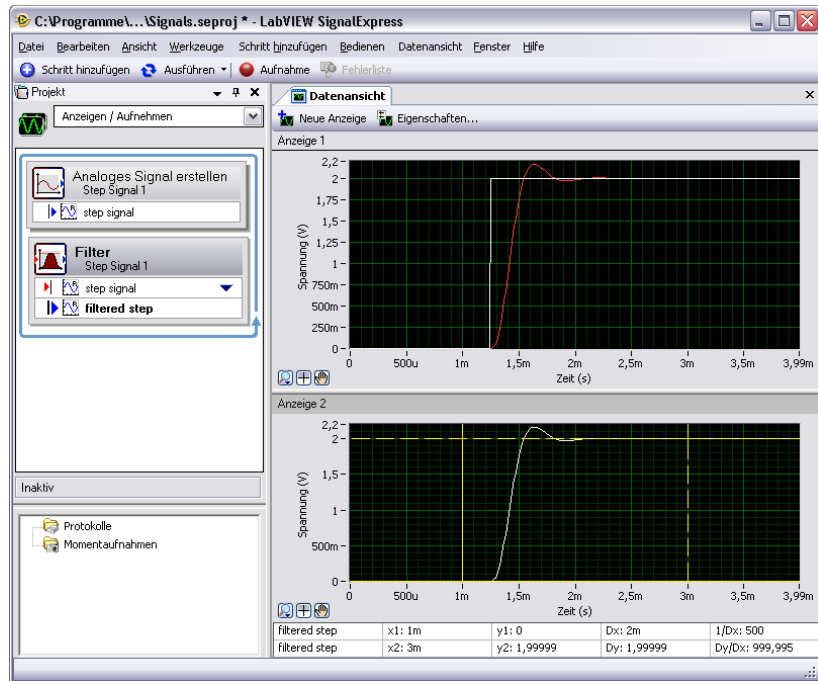


Abbildung 3-1. Signals.seproj

Wenn Sie an den Cursors ziehen, zeigt LabVIEW SignalExpress in der Cursor-Tabelle unten in der **Datenansicht** die x- und y-Werte der Cursor an.

- Klicken Sie auf **Datei»Speichern unter** und speichern Sie das Projekt unter dem Namen `My Signals.seproj` im Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial`.

Importieren von Signalen aus Dateien

Signale können aus Standarddateiformaten wie ASCII (durch Kommata oder Tabulatoren gegliedert) oder LabVIEW-Dateien für Messwerte (*.lvmm-Dateien) importiert werden. Ebenso können simulierte Signale von Programmen zur Entwurfsautomatisierung (wie SPICE) einbezogen werden.

Zum Importieren eines Signals aus einer Datei gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Projektansicht und wählen Sie **Signale laden/speichern»Analoge Signale»Aus ASCII-Datei laden** aus dem Kontextmenü, um der Projektansicht den Schritt “Aus ASCII-Datei laden” hinzuzufügen. Daraufhin wird die Registerkarte **Schritteinstellungen** für den Schritt angezeigt. Der Schritt liest die Signale in der ASCII-Datei und stellt sie grafisch dar.



Hinweis Schritte können über das Menü **Schritt hinzufügen**, die Palette **Schritt hinzufügen** oder das Kontextmenü der Projektansicht erstellt werden.



2. Klicken Sie auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** auf die Schaltfläche “Durchsuchen” (vgl. Abbildung links). Wechseln Sie anschließend zum Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial` und klicken Sie die Datei `Step Response.txt` doppelt an.
In der Spalte 1 der **Dateivorschau** werden die Zeitwerte und in Spalte 2 die tatsächlichen Spannungswerte des Signals angezeigt.
3. Wechseln Sie auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** zur Seite **Signale importieren**, um die Signale der Datei anzuzeigen.
4. Aktivieren Sie die Option **Spalte 2**, um das entsprechende Signal zu importieren, und deaktivieren Sie **Spalte 1**.
Auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** wird nun unter **Importiertes Signal** eine Vorschau des Signals angezeigt.
5. Wählen Sie aus dem Pulldown-Menü **x-Eingangswerte** die Option **Spalte 1** aus, um die Werte auf der x-Achse entsprechend einzustellen.
6. Wechseln Sie zur **Datenansicht**.
7. Erweitern Sie in der Projektansicht den Ausgang **Step Response.txt** des Schritts “Aus ASCII-Datei laden”.
8. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ausgang **Spalte 2** und wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option **Umbenennen**.
9. Geben Sie `step response` ein und drücken Sie <Enter>, um den neuen Namen zu übernehmen.

10. Ziehen Sie den neuen Ausgang **step response** des Schritts “Aus ASCII-Datei laden” in die untere Anzeige der **Datenansicht**.

Das Signal **filtered step** ähnelt der steigenden Flanke von **step response** (vgl. Abbildung 3-2).

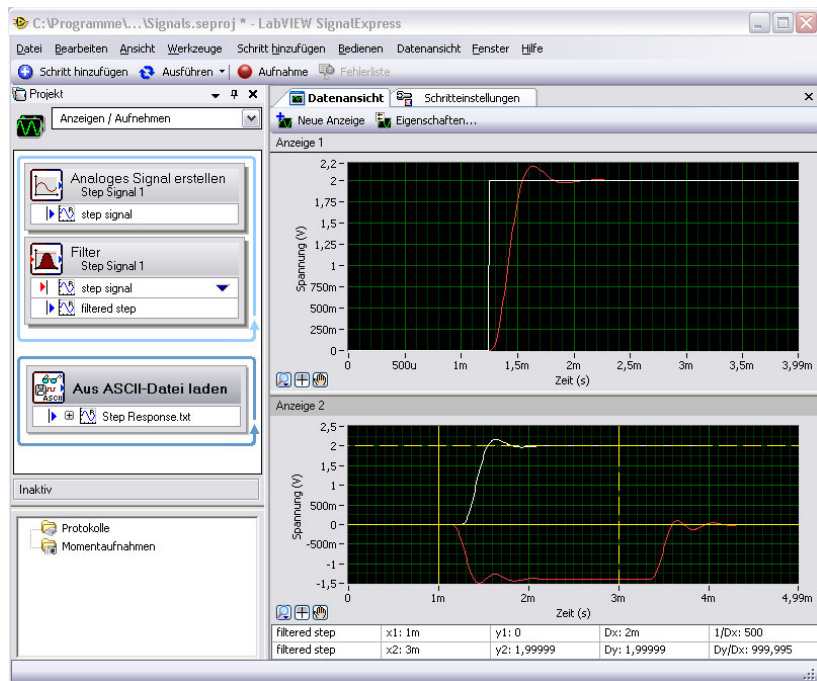


Abbildung 3-2. Signals of Signals.seproj

11. Speichern Sie das Projekt über **Datei»Projekt speichern**.

Ausrichten und Vergleichen von Signalen

Obwohl sowohl am Signal **filtered step** als auch am Signal **step response** ein Überschwingen an der steigenden Flanke zu verzeichnen ist, lässt sich die Ähnlichkeit zwischen beiden nur schwer abschätzen, da die Signale aus unterschiedlichen Quellen stammen und in Amplitude und Zeit nicht identisch sind. Sie können die Signale jedoch mit dem Schritt “Interaktive Ausrichtung” aneinander ausrichten und auswählen, welche Angaben für das Projekt eine Rolle spielen sollen.

Zum Ausrichten zweier Signale im Projekt `My Signals.seproj` gehen Sie wie folgt vor:

1. Erweitern Sie den Ausgang **Step Response.txt**, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den den Ausgang **step response** und wählen Sie **Senden an»Verarbeitung»Analoge Signale»Interaktive Ausrichtung** aus dem Kontextmenü, um das Signal **step response** vom Schritt “Aus ASCII-Datei laden” in den Schritt “Interaktive Ausrichtung” zu übertragen.

Daraufhin werden die zwei neuesten Signale des Projekts als Eingangssignale ausgewählt und im Graphen auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** dargestellt (vgl. Abbildung 3-3).

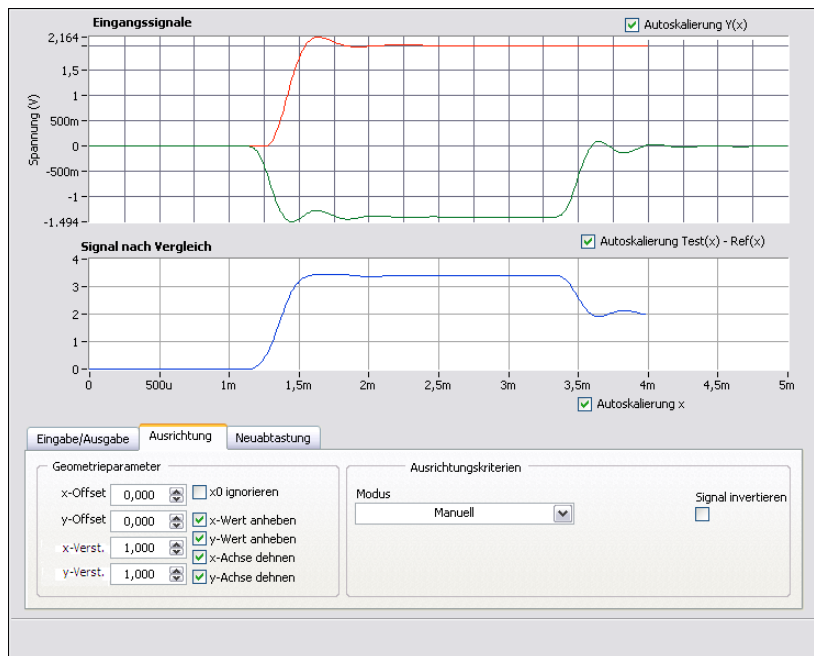


Abbildung 3-3. Schritteinstellungen für “Interaktive Ausrichtung”

Beim Hinzufügen von Schritten zu einem Projekt wählt LabVIEW SignalExpress die Eingangssignale je nach Signaltypen, mit denen der Schritt arbeitet. Der Schritt “Interaktive Ausrichtung” funktioniert beispielsweise nur mit Signalverläufen im Zeitbereich. Daher werden für den Schritt die zwei letzten Zeitbereichssignale ausgewählt, die im Projekt erstellt wurden.



Hinweis Um die Eingangssignale eines Schritts zu ändern, wählen Sie aus dem Pulldown-Menü auf der Seite **Eingabe** oder **Eingabe/Ausgabe** der Registerkarte **Schritteinstellungen** ein anderes Signal aus oder klicken Sie auf den Pfeil neben den Schritteingangsamen in der Projektansicht.

2. Klicken Sie im Graphen **Eingangssignale** das rote Signal an und ziehen Sie es an eine andere Stelle im Graphen. Daraufhin wird der Graph **Signal nach Vergleich** aktualisiert und der berechnete Unterschied zwischen beiden Signalen angezeigt.

Sie können das Signal verschieben, aufziehen und stauchen.

3. Versuchen Sie, die steigenden Flanken der beiden Signale in eine Linie zu bringen, indem Sie das Signal im Graphen verschieben. Klicken Sie ein Signal an, um einen Ankerpunkt zu setzen, und ziehen Sie bei gedrückter <Alt>-Taste am Signal, um es auf der x- oder y-Achse um den Ankerpunkt zu dehnen.

Auf der Seite **Ausrichtung** der Registerkarte **Schritteinstellungen** werden automatisch die Verstärkung (der Faktor) und der Offset (Summand) für den x- und y-Wert angezeigt.

4. Wählen Sie aus dem Pulldown-Menü **Modus** die Option **Autom. Schritt** aus, um die Signale in eine Linie zu bringen. LabVIEW SignalExpress berechnet die Ausrichtung mithilfe integrierter Algorithmen.

Der Graph **Signal nach Vergleich** auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** zeigt den Unterschied zwischen den beiden Signalen an.

5. Aktivieren Sie auf der Seite **Eingabe/Ausgabe** die Option **Ausgerichtete Signale ausgeben**, um die Signale als Ausgangsgrößen des Schritts hinzuzufügen.
6. Wechseln Sie zur **Datenansicht**.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue Anzeige**, um eine dritte Anzeige hinzuzufügen.
8. Ziehen Sie die Ausgangssignale **Bezugssignal ausgerichtet** und **Testsignal ausgerichtet** des Schritts “Interaktive Ausrichtung” in den neuen Graphen, um die ausgerichteten Signale anzuzeigen.
9. Speichern Sie das Projekt über **Datei»Projekt speichern**.

Signaltypen in LabVIEW SignalExpress

Einige Schritte, zum Beispiel der Schritt “Arithmetik”, arbeiten mit verschiedenen Signaltypen. Sie können mit dem Schritt “Arithmetik” Berechnungen an Zeit- und Frequenzbereichssignalen vornehmen. Je nach ausgewähltem Eingangssignal passt sich der Schritt entsprechend an. Wenn Sie zum Beispiel zwei Zeitbereichssignale addieren, werden nur die Amplituden addiert. Bei zwei Frequenzbereichssignalen addiert LabVIEW SignalExpress dagegen die entsprechende Phasenverschiebung.

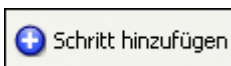
Weitere Informationen zu Signaltypen finden Sie in der *Hilfe zu LabVIEW SignalExpress*, indem Sie **Hilfe»LabVIEW SignalExpress Hilfe** auswählen, auf die Registerkarte **Suchen** klicken und das Stichwort *Signaltypen* eingeben.

Exportieren und Drucken von Signalen

Mithilfe von LabVIEW SignalExpress können Sie Signale beschreiben und in anderen Programmen weiter analysieren. In diesem Abschnitt lernen Sie, wie Signale exportiert (z. B. in eine ASCII-Datei), an Microsoft Excel übertragen, gedruckt oder mit der Dokumentationsfunktion von LabVIEW SignalExpress beschrieben werden.

Speichern von Signalen in Dateien

Zum Speichern eines Signals aus dem Projekt `My Signals.seproj` in einer Datei gehen Sie wie folgt vor:



1. Zur Anzeige der Palette **Schritt hinzufügen** klicken Sie die Schaltfläche **Schritt hinzufügen** an (vgl. Abbildung links).
2. Wählen Sie **Signale laden/speichern»Als ASCII/LVM speichern**, um diesen Schritt der Projektansicht hinzuzufügen. Daraufhin wird die Registerkarte **Schritteinstellungen** für den Schritt “Als ASCII/LVM speichern” angezeigt.
3. Klicken Sie auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** auf die Seite **Signale** und wählen Sie aus dem Pulldown-Menü **Eingangsdaten** die Option **filtered step** aus.
4. Geben Sie auf der Seite **Datei-Einstellungen** an, wo die erstellte Textdatei gespeichert werden soll. Klicken Sie neben dem Feld **Pfad zur Exportdatei** auf die Schaltfläche **Durchsuchen**, wechseln Sie zum Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial` und geben Sie `filtered signal.txt` als Dateinamen an.

5. Wählen Sie aus dem Pulldown-Menü **Bei vorhandener Datei** die Option **Überschreiben** aus.
6. Wählen Sie aus dem Pulldown-Menü **Typ der Exportdatei** die Option **Allgemeine ASCII-Datei (*.txt)** aus.
Mit dem Schritt “Signale laden/speichern” können Sie bei jeder Ausführung des Projekts Daten in Dateien speichern.
7. Klicken Sie auf den Pfeil der Schaltfläche **Ausführen** und wählen Sie **Einmal ausführen**, um das Projekt zu starten und das erzeugte Signal in der angegebenen ASCII-Datei zu speichern.
8. Speichern Sie das Projekt über **Datei»Projekt speichern**.
9. Schließen Sie das Projekt über **Datei»Projekt schließen**.
10. Öffnen Sie die Datei `filtered_signal.txt` in einem Texteditor, um die Werte des Signals anzuzeigen. Mithilfe des Schritts “Aus ASCII-Datei laden” können die Signale wieder in ein Projekt in LabVIEW SignalExpress importiert werden.

Exportieren von Signalen nach Microsoft Excel

Um Signaldaten nach Microsoft Excel zu exportieren, starten Sie Excel und ziehen Sie das Ausgabesignal eines Schritts in LabVIEW SignalExpress in eine Excel-Tabelle. Sie können auch mit der rechten Maustaste in die **Datenansicht** klicken und die Option **Exportieren in»Microsoft Excel** wählen, um alle Daten der Anzeige zu importieren.

Drucken von Signalen

Zum Drucken eines Graphen öffnen Sie die **Datenansicht** und wählen Sie die Option **Datei»Drucken»Datenansicht drucken**.

Erstellen von Protokollen in LabVIEW SignalExpress

Über **Ansicht»Projektdokumentation** wird die Registerkarte **Projektdokumentation** geöffnet. Hier können Sie ein Projekt mithilfe von Text und Abbildungen wie Graphen beschreiben. Wenn Sie ein Signal von der Projektansicht in die Registerkarte **Projektdokumentation** ziehen, wird es darin grafisch dargestellt. Wird das Projekt noch ausgeführt, wird auch der Graph in der **Projektdokumentation** automatisch aktualisiert.

Zum Drucken der Dokumentation wechseln Sie zur Registerkarte **Projektdokumentation** und wählen Sie **Datei»Drucken»Dokumentation drucken** oder klicken Sie auf die Schaltfläche **Dokumentation drucken**. Zum Umwandeln der Dokumentation in das HTML-Format wechseln Sie zur Registerkarte **Projektdokumentation** und wählen Sie **Datei»Exportieren»Dokumentation als HTML-Datei speichern**.

Protokollieren von Daten

Mit LabVIEW SignalExpress können Sie Messergebnisse aufzeichnen und auswerten. Sie können alle Arten von Zeitbereichssignalen bzw. Werten mit doppelter Genauigkeit sowie im vorzeichenlosen 32-Bit- und im booleschen Format protokollieren. Außerdem können Sie protokollierte Werte analysieren und verarbeiten, indem Sie Analyseschritte darauf anwenden.

In diesem Kapitel lernen Sie, wie Werte mit den entsprechenden Funktionen in LabVIEW SignalExpress protokolliert werden. Sie erfahren, wie ein angegebenes Signal aufgenommen, wiedergegeben und mit den Analyseschritten ausgewertet wird. Außerdem wird beschrieben, wie mit der Registerkarte **Aufnahmeoptionen** Signale nach bestimmten Start- oder Stoppbedingungen protokolliert werden.

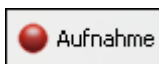
Aufnehmen eines Signals

Mit der Schaltfläche **Aufnehmen** wird die Protokollierung konfiguriert.

Zum Auswählen und Aufnehmen eines Signals gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf **Datei»Projekt öffnen**, wechseln Sie zum Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial` und klicken Sie doppelt auf `Logging.seproj`.

In diesem Projekt wird mit dem Schritt "Analoges Signal erstellen" ein Signal anhand einer Formel erstellt.

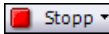


2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aufnahme** (vgl. Abbildung links), um das Dialogfeld **Signalauswahl für Protokollierung** zu öffnen.

Das Dialogfeld **Signalauswahl für Protokollierung** zeigt alle Signale im Projekt an, die aufgenommen werden können. Sie können ein Signal oder mehrere Signale auswählen. Außerdem kann das Protokoll hier benannt und beschrieben werden.

3. Aktivieren Sie die Option **signal**, um das berechnete Signal des Schritts "Analoges Signal erstellen" aufzunehmen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um das Dialogfeld **Signalauswahl für Protokollierung** zu schließen und die Aufnahme zu

beginnen. Die Aufnahme läuft bis zum Anklicken der Schaltfläche **Stopp**.



5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp** (vgl. Abbildung links), um die Aufnahme anzuhalten. Wenn zuvor noch kein Signal aufgenommen wurde, wird das Dialogfeld **Erstes Protokoll vollständig** angezeigt. Klicken Sie auf OK.

Die aufgezeichneten Daten werden im Fenster **Protokolldaten** im unteren Bereich der Projektansicht angezeigt (vgl. Abbildung 4-1).

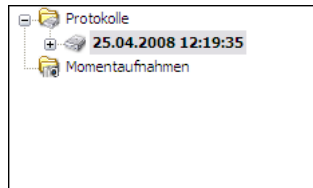


Abbildung 4-1. Fenster "Protokolldaten"

Per Voreinstellung kennzeichnet LabVIEW SignalExpress die Werte mit dem Datum und der Zeit, zu der sie aufgezeichnet wurden. LabVIEW SignalExpress speichert protokollierte Werte in einer Datei im *.tdms-Format in dem unter **Optionen** angegebenen Verzeichnis.

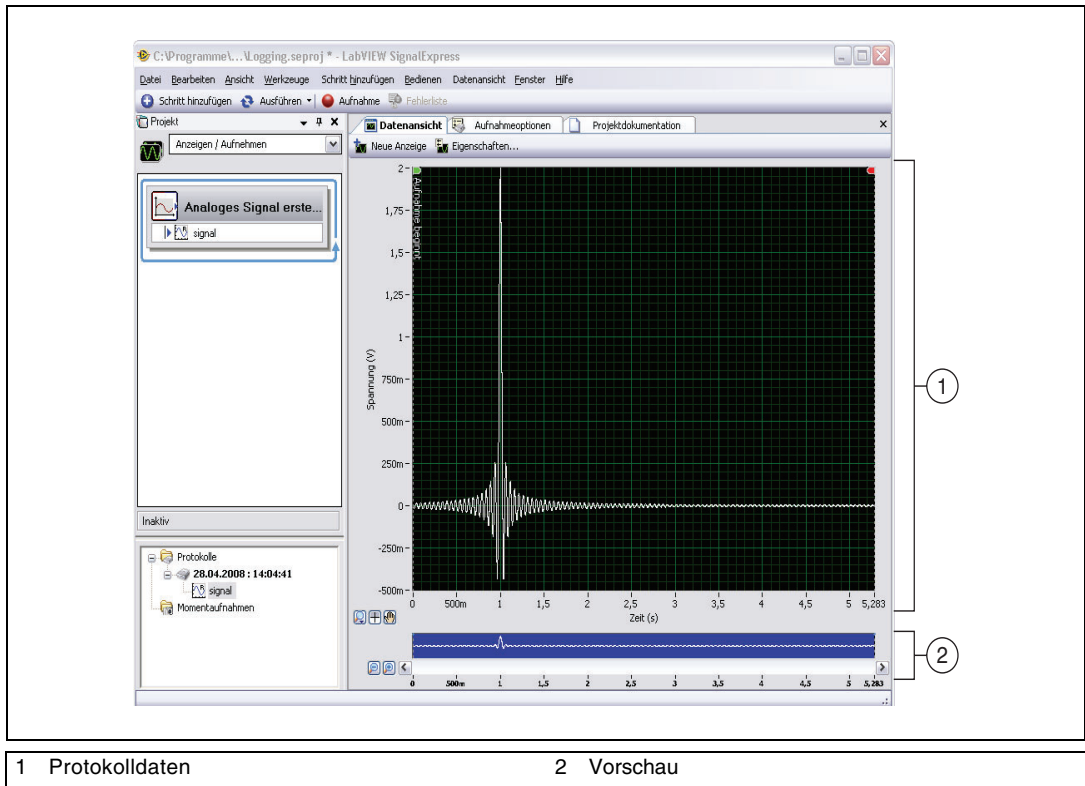
6. Zur Auswahl eines Verzeichnisses für protokollierte Werte wählen Sie **Werkzeuge»Optionen** und klicken Sie auf **Protokollierung**. Hier finden Sie auch alle anderen Einstellungen zur Protokollierung.
7. Klicken Sie anschließend zum Verlassen des Dialogfelds **Optionen** auf **OK**.
8. Klicken Sie auf **Datei»Projekt speichern unter** und speichern Sie das Projekt unter dem Namen `My Logging.seproj` im Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial`.

Anzeigen aufgezeichneter Signale

Zum Anzeigen der aufgezeichneten Werte gehen Sie wie folgt vor:

1. Wenn die **Datenansicht** ausgeblendet ist, wählen Sie **Ansicht»Datenansicht**.
2. Unter **Protokolldaten** wird eine Liste aller aufgezeichneten Werte des Projekts angezeigt. Markieren Sie das Protokoll, das Sie gerade im Fenster **Protokolldaten** erstellt haben, und ziehen Sie es in die **Datenansicht**. In der **Datenansicht** werden die Protokolldaten und eine Vorschau angezeigt (vgl. Abbildung 4-2). Das Signal in der **Datenan-**

sicht kann sich je nach Länge der Aufzeichnung vom Signal in Abbildung 4-2 unterscheiden.



1 Protokolldaten

2 Vorschau

Abbildung 4-2. Logging.seproj

In der Vorschau können Sie in die **Datenansicht** hineinzoomen oder sich darin durch Hin- und Herziehen der Maus verschiedene Abschnitte ansehen. Die Vorschau wird bei der Anzeige aufgezeichneter Werte immer als erstes geöffnet. Für aktuelle oder andere nicht aufgezeichnete Werte können Sie die Vorschau öffnen, indem Sie die **Datenansicht** mit der rechten Maustaste anklicken und **Sichtbare Objekte»Vorschau** auswählen.

3. Zum Vergrößern der aufgezeichneten Werte klicken Sie auf die Schaltfläche **Heranzoomen** neben der Vorschau. Die Cursor in der Vorschau deuten auf die Werte, die gerade in der **Datenansicht** angezeigt werden. Mit der Bildlaufleiste unter der Vorschau können Sie durch die Werte scrollen. Durch Anklicken und Ziehen der Cursor können Sie mehr oder weniger Werte anzeigen.

Protokollieren von Signalen mit festgelegten Start- und Stoppbedingungen

Mit Hilfe von Start- und Stoppbedingungen können Sie einen Zeitraum festlegen, während dessen LabVIEW SignalExpress Signale aufzeichnen soll. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wenn die Registerkarte **Aufnahmeoptionen** ausgeblendet ist, wählen Sie **Ansicht>Aufnahmeoptionen**.
2. Wählen Sie auf der Registerkarte **Aufnahmeoptionen** aus der Liste **Kategorie** die Option **Signalauswahl** aus.
3. Setzen Sie dann neben dem Signal in der Spalte **Aufnahme** ein Häkchen (vgl. Abbildung 4-3).

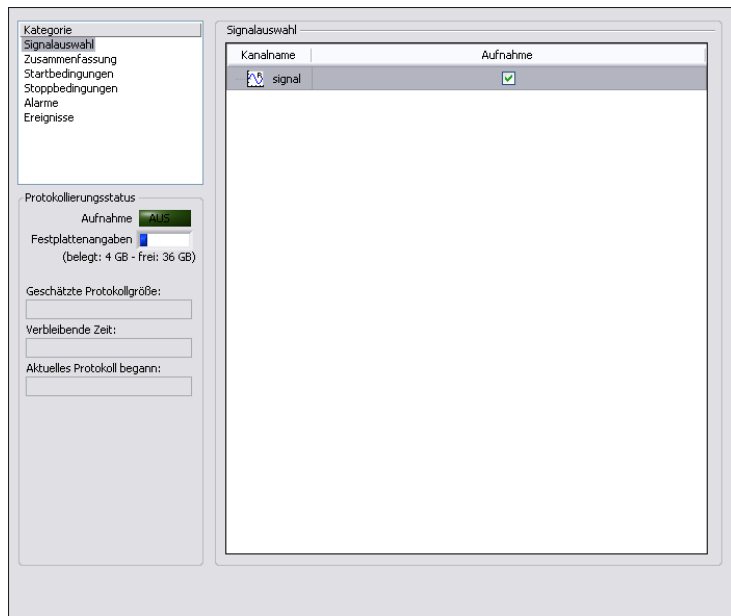
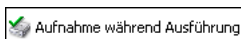
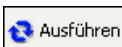


Abbildung 4-3. Signalauswahl



Die Schaltfläche **Aufnahme** wandelt sich daraufhin in **Aufnahme während Ausführung** um (vgl. Abbildung links). Die Schaltfläche **Aufnahme während Ausführung** muss angeklickt sein. Wenn **Aufnahme während Ausführung** gedrückt ist, zeichnet LabVIEW SignalExpress das ausgewählte Signal nach Anklicken von **Ausführen** auf.

4. Wählen Sie auf der Registerkarte **Aufnahmeoptionen** aus der Liste **Kategorie** die Option **Startbedingungen** aus.
 5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen** unter der **Liste der Startbedingungen**, um eine Bedingung für die Protokollierung festzulegen.
 - a. Stellen Sie sicher, dass im Pulldown-Menü **Bedingungsart** die Option **Signal-Trigger** ausgewählt ist. So wird festgelegt, dass LabVIEW SignalExpress die Aufnahme beginnt, wenn das Eingangssignal die angegebene Bedingung erfüllt.
 - b. Im Pulldown-Menü **Signal** muss **signal** ausgewählt sein.
 - c. Unter **Trigger-Typ** muss **Pos. Steigung** ausgewählt sein. Mit der Aufnahme soll also begonnen werden, wenn das Signal die angegebene Flanke bei positiver Steigung erreicht.
 - d. Geben Sie 1 unter **Trigger-Wert** ein. Die Protokollierung beginnt dann beim Wert 1 einer steigenden Flanke.
 6. Wählen Sie auf der Registerkarte **Aufnahmeoptionen** aus der Liste **Kategorie** die Option **Stoppbedingungen** aus.
 7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen** unter der **Liste der Stoppbedingungen**, um eine Bedingung für die Protokollierung festzulegen.
 - a. Stellen Sie sicher, dass im Pulldown-Menü **Bedingungsart** die Option **Dauer** ausgewählt ist, um anzugeben, dass die Aufnahme nach Ablauf einer bestimmten Zeit angehalten werden soll.
 - b. Geben Sie als **Dauer** den Wert 5 ein. Das Signal wird dann nach Erfüllen der Startbedingung fünf Sekunden lang aufgezeichnet.
 8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen** (vgl. Abbildung links).
- LabVIEW SignalExpress beginnt dann beim Übersteigen von Pegel 1 an einer steigenden Flanke mit der Protokollierung und zeichnet das Signal fünf Sekunden lang auf.



Folgende Anzeigen werden im Bereich **Protokollierungsstatus** der Registerkarte **Aufnahmeoptionen** während der Ausführung des Projekts aktualisiert:

- **Aufnahme** lautet **EIN**, wenn das Signal die Startbedingung erfüllt und die Protokollierung läuft.
- **Festplattenangaben** zeigt an, wie viel Festplattenspeicher für die Protokollierung noch frei ist.
- **Geschätzte Protokollgröße** zeigt die Größe der Protokolldatei an.

- **Verbleibende Zeit** zeigt die Zeit an, die für die Protokollierung noch zur Verfügung steht, bis die Festplatte voll ist.
- **Aktuelles Protokoll begann** zeigt die Startzeit des aktuellen Protokolls an.

Die Seiten **Startbedingungen**, **Stoppbedingungen**, **Alarmer** und **Ereignisse** der Registerkarte **Aufnahmeoptionen** enthalten auch Anzeigen für den Status von Start- und Stoppbedingungen, Alarmen und Ereignissen.

Analysieren aufgezeichneter Signale

Nach dem Aufzeichnen eines Signals können Sie dieses wieder abspielen und mit Analyseschritten auswerten. Zum Analysieren eines aufgezeichneten Signals gehen Sie wie folgt vor:

1. Suchen Sie das Pulldown-Menü **Arbeitsbereich** über der Projektansicht (vgl. Abbildung 4-4). Klicken Sie auf den Pfeil und wählen Sie **Wiedergabe** aus, um in den Wiedergabebereich zu wechseln.

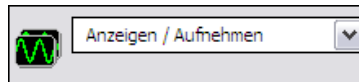


Abbildung 4-4. Pulldown-Menü zur Auswahl des Arbeitsbereichs

In Arbeitsbereichen können Sie im selben Projekt mehrere Arbeitsschritte von LabVIEW SignalExpress ausführen. So können Sie z. B. Daten erfassen, Signale verarbeiten, Daten aufzeichnen und Messungen an den aufgezeichneten Daten vornehmen, ohne dazu ein neues Projekt öffnen zu müssen. Beim Speichern eines Projekts speichert LabVIEW SignalExpress alle Arbeitsbereiche zum Projekt in derselben Datei.

Im voreingestellten Arbeitsbereich, "Anzeigen/Aufnehmen", können Sie Messungen an Signalen durchführen, die Signale auswerten und aufzeichnen. Im Wiedergabebereich können im Arbeitsbereich "Anzeigen/Aufnehmen" aufgenommene Daten als Eingangswerte für eine Analyse verwendet werden.



2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schritt hinzufügen** (vgl. Abbildung links) und wählen Sie **Verarbeitung»Analoge Signale»Filter**. LabVIEW SignalExpress legt an den Eingang des Schritts "Filter" automatisch das erste aufgezeichnete Signal an.

3. Wechseln Sie zur **Datenansicht** und ziehen Sie das Ausgangssignal **gefilterte Daten** des Schritts “Filter” in die **Datenansicht**, um das resultierende Signal anzuzeigen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**. In der **Datenansicht** wird nun das gefilterte Signal angezeigt und LabVIEW SignalExpress spielt die gesamte Aufzeichnung ab.

Erweiterte Wiedergabe

Auf der Registerkarte **Wiedergabeoptionen** können Sie fortgeschrittene Optionen für die Datenwiedergabe konfigurieren. Die Registerkarte **Wiedergabeoptionen** zeigt eine Vorschau der aufgezeichneten Daten an und Sie können daraus einen Abschnitt auswählen, der mit den Analyseschritten ausgewertet werden soll.

1. Wählen Sie **Ansicht>Wiedergabeoptionen**, um zur Registerkarte **Wiedergabeoptionen** zu wechseln (vgl. Abbildung 4-5).

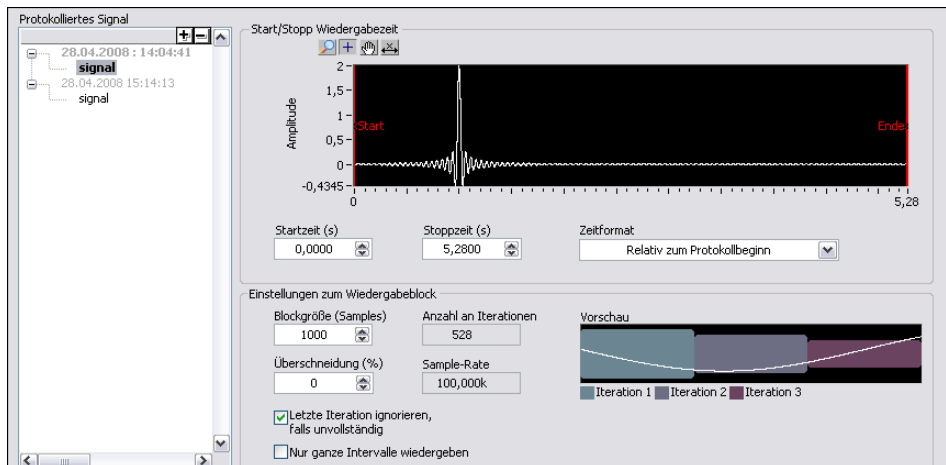


Abbildung 4-5. Ansicht “Wiedergabeoptionen”

2. Wählen Sie im Feld **Protokolliertes Signal** das **signal** der letzten Aufnahme aus.
3. Geben Sie als **Startzeit (s)** den Wert 1 ein. So werden alle Daten abgespielt oder ausgewertet, die eine Sekunde nach Beginn der Aufzeichnung aufgenommen wurden.
4. Geben Sie als **Stoppzeit (s)** den Wert 4 ein. Damit werden alle Daten bis zum Ablauf von vier Sekunden nach Aufzeichnungsbeginn abge-

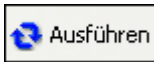
spielt oder ausgewertet. Wenn das Protokoll kürzer als vier Sekunden ist, passen Sie die **Stoppzeit (s)** entsprechend an.

5. Klicken Sie im Feld **Protokolliertes Signal** mit der rechten Maustaste auf **signal** (zweite Aufnahme) und wählen Sie **Aktivieren** aus dem Kontextmenü, um das Signal als aktives Protokoll festzulegen.



Hinweis Sie können auch ein Protokoll im Fenster **Protokolldaten** mit der rechten Maustaste anklicken und **Protokoll aktiv schalten** aus dem Kontextmenü wählen.

6. Wechseln Sie zur **Datenansicht**. Der Graph in der **Datenansicht** wird automatisch aktualisiert, so dass nach der Aktivierung des zweiten Protokolls das darin aufgezeichnete Signal angezeigt wird.



7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen** (vgl. Abbildung links). LabVIEW SignalExpress filtert nun den Bereich des Signals, den Sie in den **Wiedergabeoptionen** angegeben haben. Das gefilterte Signal wird in der **Datenansicht** angezeigt.

In der *Hilfe zu LabVIEW SignalExpress* sind weitere Optionen zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Daten, z. B. anhand von Alarmbedingungen, beschrieben.

Messungen mit variierenden Größen

Mit LabVIEW SignalExpress können Sie Messungen mit dem so genannten Sweep-Modus automatisieren, um Produktentwürfe zu testen und zu überprüfen, ob diese realen Bedingungen standhalten. In LabVIEW SignalExpress können Sie beliebige Produktentwürfe validieren. Anhand von Sweep-Messungen können Sie Daten zu Produktentwürfen über einen Bereich von Konditionen hinweg gewinnen, um die Funktion der Entwürfe zu dokumentieren. So können Sie zum Beispiel die Frequenz eines angelegten Signals wobbeln oder eine Versorgungsspannung variieren, um Produktentwürfe auszutesten.

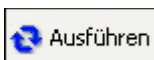
In diesem Kapitel lernen Sie, wie mit dem Sweep-Schritt in LabVIEW SignalExpress Messungen mit variierenden Parametern vorgenommen werden. Sie erfahren u. a., wie die Reaktion eines Filters auf eine Reihe verschiedener Frequenzen gemessen wird. Es wird beschrieben, wie die Ergebnisse der Sweep-Messung angezeigt und parallele Sweeps für komplexe Messungen vorgenommen werden.

Festlegen des Messbereichs und der Ausgangsgrößen

In LabVIEW SignalExpress können Sie Messungen durch komplexe, sich wiederholende Messungen mit variierenden Parametern automatisieren.

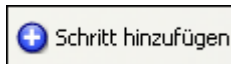
Zum Festlegen eines Frequenzbereichs, mit dem ein Filter in einem Beispielprojekt gewobbelt werden soll, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf **Datei»Projekt öffnen**, wechseln Sie zum Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial` und klicken Sie doppelt auf `Sweep.seproj`.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen** (vgl. Abbildung links), um die kontinuierliche Ausführung des Projekts zu starten.



Mit dem Schritt "Analoges Signal erstellen" wird ein Sinussignal generiert, das den Schritt "Filter" (als elliptischen Bandpassfilter konfiguriert) durchläuft. Anschließend wird mit dem Schritt "Amplitude und Pegel" der Effektivpegel des Filters gemessen und mithilfe des

Schritts "Formel" in Dezibel umgerechnet. Der Filterschritt soll den Prüfling simulieren, so dass das Projekt keine Hardware benötigt. Sie können aber auch ein tatsächliches Signal von einem Arbiträr- oder Funktionsgenerator, einer Multifunktionskarte von National Instruments oder das Ergebnis einer Analyse dynamischer Signale verwenden.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp**, um das Projekt anzuhalten.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schritt hinzufügen** (vgl. Abbildung links) und wählen Sie **Ausführungssteuerung»Sweep**, um der Projektansicht den Schritt "Sweep" hinzuzufügen.
5. Klicken Sie auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** auf die Schaltfläche **Hinzufügen**. Daraufhin wird zu jedem Schritt im Projekt eine Liste variierbarer Parameter angezeigt (vgl. Abbildung 5-1).

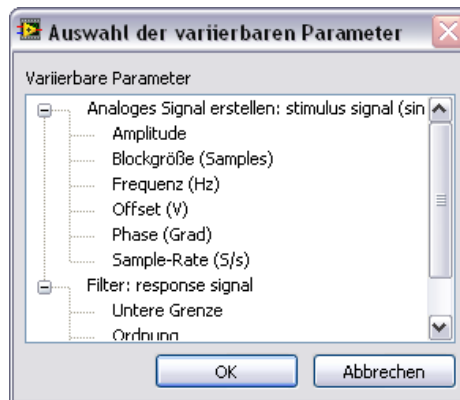


Abbildung 5-1. Auswahlfeld der variierbaren Messparameter

6. Wählen Sie unter **Analoges Signal erstellen** die Option **Frequenz (Hz)** aus und klicken Sie auf **OK**.
Der Schritt "Sweep" umfasst den Schritt "Analoges Signal erstellen", der das Signal für die Messung mit variierenden Parametern stellt.
7. Wählen Sie auf der Seite **Sweep-Konfiguration** der Registerkarte **Schritteinstellungen** aus dem Pulldown-Menü **Typ** die Option **Exponentiell** aus.
8. Geben Sie 1k für **Start: Frequenz (Hz)** und 40k für **Stopp: Frequenz (Hz)** ein.
9. Geben Sie unter **Werteanzahl** den Wert 150 ein.

Die Seite **Sweep-Konfiguration** sollte Abbildung 5-2 entsprechen.

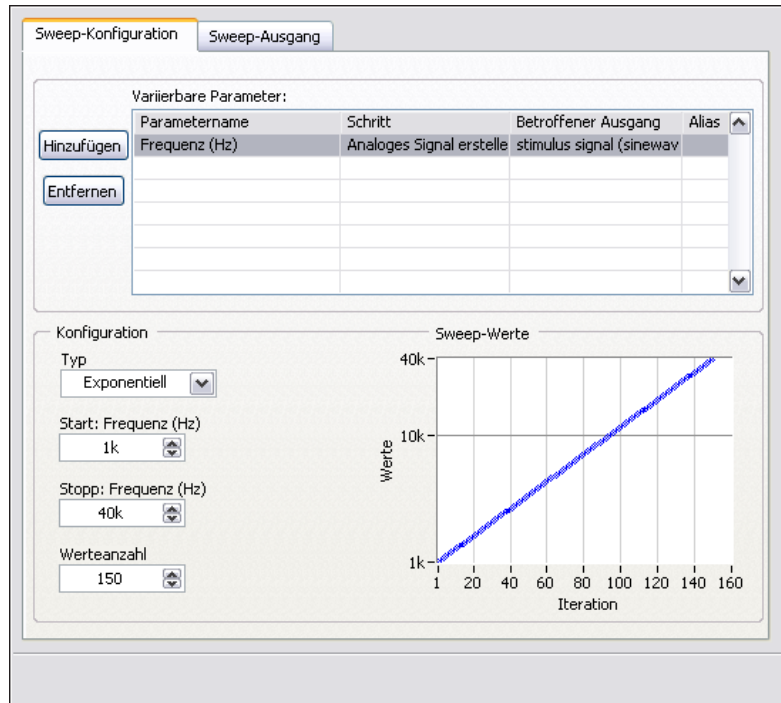


Abbildung 5-2. Registerkarte “Schritteinstellungen” für den Schritt “Sweep”

Mit dem Schritt “Sweep” können Sie für den Parameter **Frequenz (Hz)** des Schritts “Analoges Signal erstellen” einen Bereich von Werten festlegen, die nacheinander durchlaufen werden sollen. Der Schritt “Analoges Signal erstellen” erzeugt dann anhand dieses Bereichs bei jeder der Frequenzen eine Sinusschwingung. Der Sweep-Schritt ist aber nicht auf das Wobbeln von Frequenzen beschränkt, sondern funktioniert auch mit anderen Schritten, sofern deren Parameter variierbar sind.

10. Wechseln Sie zur Seite **Sweep-Ausgabe**.
11. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um zu jedem Schritt eine Liste variierbarer Parameter anzuzeigen.
12. Wählen Sie den Ausgang **response amplitude in dB** unter **Formel** und klicken Sie auf **OK**, um die Messung dem gewobbelten Parameter **Frequenz (Hz)** gegenüberzustellen.

Mit dem Sweep-Schritt wird um alle anderen Schritte in der Projektansicht eine Schleife gelegt, in der diese wiederholt werden.

Messungen mit variierenden Größen

Beginnen Sie die Messung mit variierenden Parametern wie folgt:

1. Wechseln Sie zur **Datenansicht** und klicken Sie auf den Pfeil der Schaltfläche **Ausführen**. Wählen Sie dann die Option **Einmal ausführen**.

Der Ausgang **stimulus signal** des Graphen geht nun die Frequenzen im angegebenen Bereich nacheinander durch.

2. Ziehen Sie das Signal **response amplitude in dB vs. Frequency** am unteren Rand der Sweep-Schleife in die **Datenansicht**, damit das Ergebnis der Messung angezeigt wird.

LabVIEW SignalExpress erzeugt daraufhin einen neuen Graphen. Die Messung mit variierenden Parametern ergibt ein x-y-Array, für das ein gesonderter Graph benötigt wird (vgl. Abbildung 5-3).

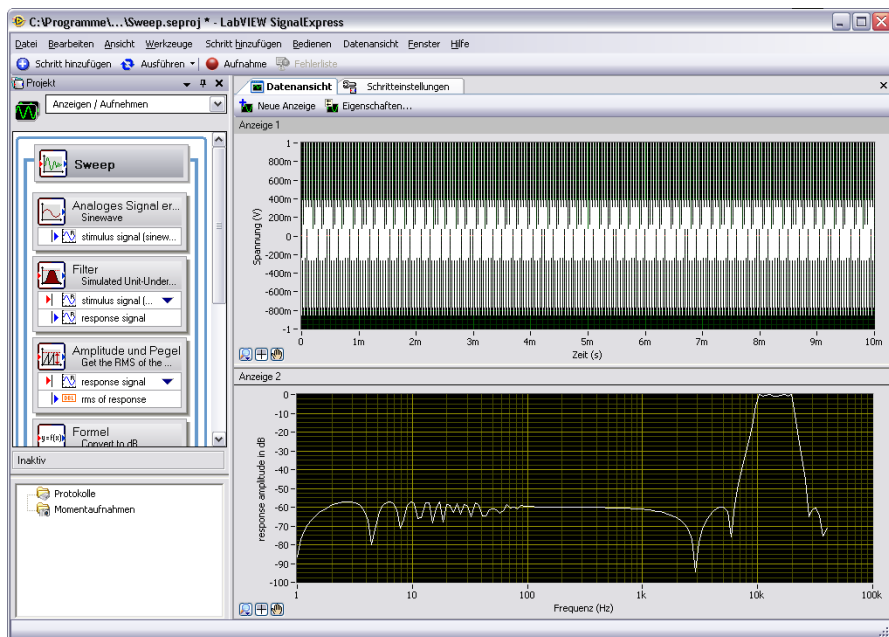


Abbildung 5-3. Sweep.seproj

3. Wählen Sie erneut die Option **Einmal ausführen**.

Der Frequenzgang des Filters wird auf dem neuen Graphen dargestellt. Der Graph zeigt die Übertragungsfunktion des Filters an, also die Amplitude in dB gegenüber der Frequenz.



Hinweis Per Voreinstellung werden Anzeigen in der **Datenansicht** zwischen den Iterationen eines Sweeps nicht gelöscht. Da der Frequenzgang des Filterschritts für jede Iteration gleich ist, scheint es, als würde der Graph mit dem Signal während der Ausführung des Projekts nicht aktualisiert werden. Auf der Seite **Daten** des Dialogfelds **Optionen** können Sie festlegen, ob die Anzeigen zwischen den Iterationen eines Sweeps gelöscht werden sollen. Wählen Sie dazu **Werkzeuge»Optionen**, um das Dialogfeld **Optionen** anzuzeigen.

4. Klicken Sie den Schritt “Filter” doppelt an, so dass auf der Registerkarte **Schritteinstellungen** die Filterspezifikationen angezeigt werden.

Der unter **Amplitudengang des Filters (dB)** dargestellte Frequenzgang entspricht dem Graphen in der Datenansicht.

5. Klicken Sie auf **Datei»Projekt speichern unter** und speichern Sie das Projekt unter dem Namen `My Sweep.seproj` im Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial`.

Sie können auch mehrere Parameter gleichzeitig variieren, indem Sie auf der Seite **Sweep-Konfiguration** der Registerkarte **Schritteinstellungen** des Schritts “Sweep” weitere Parameter auswählen. Ein Sweep mit mehreren variierenden Parametern wird paralleler Sweep genannt. Wenn Sie zum Beispiel ein Signal mit wechselnder Amplitude anlegen möchten, erzielen Sie die höchste Messgenauigkeit, indem Sie den Eingangsbereich des A/D-Wandlers oder der MIO-Karte mit dem Signalpegel variieren lassen. Durch stetiges Anpassen des Eingangsbereichs des Messgeräts an den Signalpegel können Sie die ganze Auflösung des Geräts für die Messung nutzen.

Geschachtelte Messungen mit variierenden Parametern

Ebenso können zwei Sweeps ineinander verschachtelt werden. So können Sie zum Beispiel bei verschiedenen Amplituden durch die Frequenzen eines Signals wobbeln. Sie können beispielsweise die Amplitude auf den Pegel 1 setzen und alle Frequenzen durchlaufen, dann die Amplitude auf 2 setzen und alle Frequenzen durchlaufen usw. Um eine geschachtelte Messung mit variierenden Parametern durchzuführen, klicken Sie einen Sweep-Schritt in einem Projekt mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Multi-Sweep hinzufügen**, um eine weitere Sweep-Schleife einzufügen.

Zum Öffnen eines Beispielprojekts, in dem geschachtelte Messungen mit variierenden Parametern demonstriert werden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf **Datei»Projekt öffnen**, wechseln Sie zum Verzeichnis SignalExpress\Examples\Tutorial und klicken Sie doppelt auf Nested Sweep.seproj.
2. Klicken Sie zum Starten des Projekts auf die Schaltfläche **Ausführen**.

Jedes Mal, wenn die innere Sweep-Schleife durchläuft, wird die Frequenz des anliegenden Signals gewobbelt. Mit der äußeren Sweep-Schleife werden die obere und untere Grenzfrequenz des Schritts "Filter" verändert. Jede Iteration wird verzögerungsfrei im oberen Graphen dargestellt. Im unteren Graphen erscheinen dazu die Messergebnisse bei jeder Änderung der Grenzfrequenz (vgl. Abbildung 5-4).

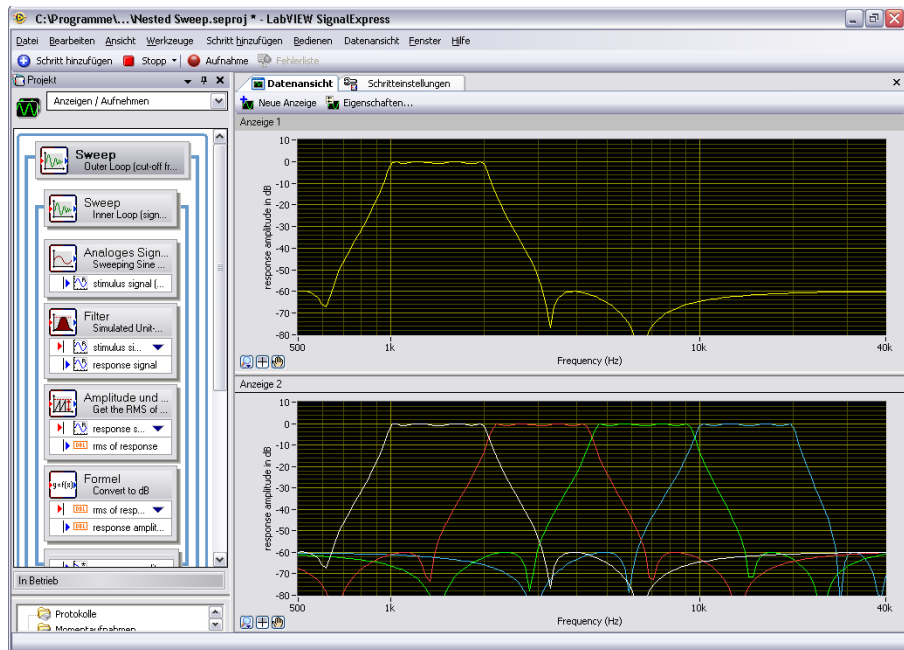
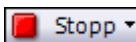


Abbildung 5-4. Nested Sweep.seproj



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp** (vgl. Abbildung links), um das Projekt zu beenden.

Erweitern von LabVIEW-SignalExpress- Projekten durch LabVIEW

Mit den Schritten zur Erfassung, Erzeugung, Analyse oder Aufzeichnung von Daten können Sie mit LabVIEW SignalExpress automatisierte Messungen vornehmen. LabVIEW SignalExpress kann auf folgende Arten durch LabVIEW erweitert werden:

- Erstellen eines VIs in LabVIEW und Importieren des VIs in LabVIEW SignalExpress als neuen Schritt. So können Sie die Funktionen von LabVIEW SignalExpress beliebig erweitern.
- Umwandeln eines LabVIEW-SignalExpress-Projekts in ein LabVIEW-Blockdiagramm, um den Schritt in LabVIEW weiter auszubauen.

Für die Übungen in diesem Kapitel benötigen Sie eine LabVIEW-Version ab 7.1.

Importieren von VIs in LabVIEW SignalExpress als neue Schritte

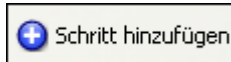
Mit dem Schritt “LabVIEW-VI ausführen” können Sie beliebige LabVIEW-VIs von LabVIEW SignalExpress aus aufrufen. Dadurch sind folgende Funktionen möglich:

- Steuern von GPIB-Instrumenten
- Arbeit mit Hardware von National Instruments, die LabVIEW SignalExpress nicht unterstützt
- Arbeit mit zusätzlichen Dateiformaten
- Einblenden von Bedienungsanleitungen in Popup-Dialogfeldern
- Festlegen von Messalgorithmen

Gehen Sie zum Importieren eines LabVIEW-VIs mit dem Schritt “LabVIEW-VI ausführen” wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf **Datei»Projekt öffnen**, wechseln Sie zum Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial` und klicken Sie doppelt auf `User Step.seproj`.

In diesem Projekt wird mit dem Schritt “Analoges Signal erstellen” ein Signal erstellt.



2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schritt hinzufügen** und wählen Sie **LabVIEW-VI ausführen»VI ausführen - LabVIEW 8.6**.

Das in dieser Übung verwendete VI wurde in LabVIEW 8.6 gespeichert. Sie müssen immer die Version des Schritts “LabVIEW-VI ausführen” aufrufen, in der das VI gespeichert wurde.

3. Klicken Sie auf der Seite **Einstellungen** im Bereich **VI auswählen** auf die Suchschaltfläche und öffnen Sie das VI `Limitier-LV86.vi` im Verzeichnis `LabVIEW SignalExpress\Examples\Tutorial`. Das VI “Limitier-LV86” schneidet ein Zeitbereichssignal an den in den **Schritteinstellungen** festgelegten Werten ab.

Beim Importieren eines LabVIEW-VIs in LabVIEW SignalExpress werden die Eingänge des VIs als Schrittparameter und die Ausgänge des VIs als Ausgänge des Schritts interpretiert.

Bei den VI-Eingängen können Sie festlegen, ob diese Eingangssignale oder Parameter darstellen sollen. Ein Eingangssignal erscheint in der Projektansicht als Eingang eines Schritts, so dass Sie dem VI von außen Signale zuführen können. Parameter sind alle **Schritteinstellungen** im Dialogfeld zu einem Schritt. Mit dem Sweep-Schritt können Sie auch bestimmte Parameter dynamisch verändern. Im vorliegenden Projekt liegt am VI ein **Zeitbereichssignal** an und es hat die Parameter **Upper limit** und **Lower limit** (beides Skalarwerte).

Das Dialogfeld **Schritteinstellungen** sollte wie in Abbildung 6-1 aussehen.

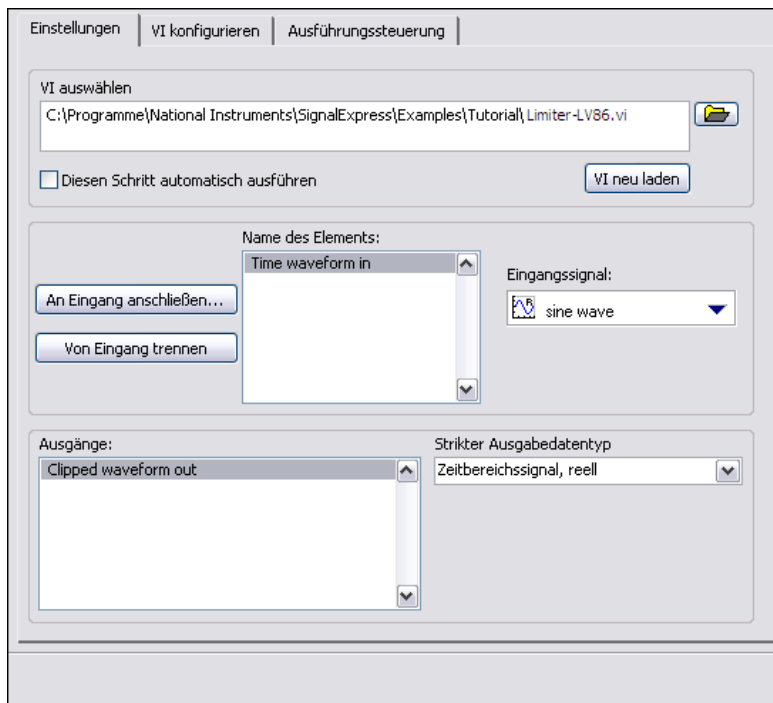
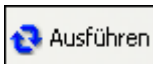
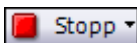


Abbildung 6-1. Registerkarte "Schritteinstellungen" für Limiter-VI



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen** (vgl. Abbildung links), um das Projekt zu starten.
5. Wechseln Sie zur **Datenansicht** und ziehen Sie das Signal **Clipped waveform out** des Schritts "VI ausführen - LabVIEW 8.6" in die **Datenansicht**.
6. Klicken Sie doppelt auf den Schritt "VI ausführen - LabVIEW 8.6", um die Registerkarte **Schritteinstellungen** anzuzeigen.
7. Klicken Sie zur Anzeige des VIs auf die Seite **VI konfigurieren**.
8. Ändern Sie die Werte für **Upper limit** und **Lower limit**. Geben Sie beispielsweise in **Upper limit** den Wert 100 ein.
9. Wechseln Sie zur **Datenansicht**. Das Signal **Clipped waveform out** wird nun in der Datenansicht den Änderungen entsprechend angezeigt.
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp** (vgl. Abbildung links), um das Projekt zu beenden.



11. Wählen Sie **Datei»Projekt speichern unter** und geben Sie dem Projekt den Namen `My User Step.seproj`.
12. Schließen Sie das Projekt über **Datei»Projekt schließen**.

Informationen zum Verwenden von VIs in LabVIEW SignalExpress sowie zum Entwickeln von VIs, die gut für LabVIEW SignalExpress geeignet sind, finden Sie in der *Hilfe zu LabVIEW SignalExpress*.

Umwandeln von LabVIEW-SignalExpress-Projekten in LabVIEW-Blockdiagramme

LabVIEW-SignalExpress-Projekte können in LabVIEW-Blockdiagramme umgewandelt werden.



Hinweis Zur Umwandlung eines LabVIEW-SignalExpress-Projekts in ein LabVIEW-VI wird das LabVIEW Full Development System ab 7.1 benötigt.

Zum Umwandeln eines LabVIEW-SignalExpress-Projekts in ein LabVIEW-Blockdiagramm gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf **Datei»Projekt öffnen**, wechseln Sie zum Verzeichnis `SignalExpress\Examples\Tutorial\Solutions` und klicken Sie doppelt auf `My First Project.seproj`.
2. Wählen Sie **Werkzeuge»Programmcode erzeugen»LabVIEW-Blockdiagramm**.
3. Geben Sie einen Namen und Speicherort für das neue VI an und klicken Sie auf **OK**. LabVIEW SignalExpress erzeugt das neue VI und öffnet es in der zuletzt auf Ihrem Rechner geöffneten Version von LabVIEW.

Das erzeugte LabVIEW-Blockdiagramm spiegelt den Projektablauf in LabVIEW SignalExpress wider. Es besteht aus mehreren LabVIEW-Express-VIs, die miteinander verbunden sind. Jedes Express-VI entspricht einem Schritt im LabVIEW-SignalExpress-Projekt. Bei einem Doppelklick auf ein Express-VI werden die gleichen **Schritteinstellungen** wie in LabVIEW SignalExpress angezeigt. Sie können die Express-VIs auch mit der rechten Maustaste anklicken und **Frontpanel öffnen** auswählen, um das Express-VI in ein LabVIEW-SubVI umzuwandeln. Im Blockdiagramm können Sie die Ausführung des VIs sehen und das VI ändern. Die Umwandlung eines Express-VIs in ein SubVI ist nicht umkehrbar.



Hinweis Beim Umwandeln eines LabVIEW-SignalExpress-Projekts mit Datenprotokollierung enthält das erzeugte Blockdiagramm nur ein Express-VI und dieses lässt sich nicht in ein SubVI umwandeln.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu LabVIEW SignalExpress erhalten Sie durch:

LabVIEW-SignalExpress-Beispielprojekte

Zu LabVIEW SignalExpress gibt eine Vielzahl von Beispielprojekten, die die Funktionen von LabVIEW SignalExpress veranschaulichen. Die Projekte befinden sich im Verzeichnis `SignalExpress\Examples`. Mithilfe der Beispiele können Sie sich mit den Funktionen des Programms näher vertraut machen oder ein passendes Beispiel als Grundlage für ein eigenes Projekt verwenden.

Verwenden von Hardware mit LabVIEW SignalExpress

LabVIEW SignalExpress unterstützt zahlreiche Geräte von National Instruments zur Erfassung und Erzeugung von Signalen. LabVIEW SignalExpress arbeitet mit MIO-Karten, Karten zur Analyse dynamischer Signale, Hochgeschwindigkeits-A/D-Wandlern sowie Arbiträr- und Funktionsgeneratoren von National Instruments. Sie können auch mehrere Geräte in einem System synchronisieren, indem Sie für alle Geräte denselben Takt oder Trigger verwenden. Weitere Einzelheiten zur Verwendung von Hardware mit LabVIEW SignalExpress finden Sie in der *Hilfe zu LabVIEW SignalExpress*, die sich *unter Hilfe»LabVIEW SignalExpress Hilfe* befindet.

Online-Informationsquellen

Auf der Website ni.com/signalexpress finden Sie Beispielprojekte, technische Beschreibungen und LabVIEW-VIs für das Programm.

Technische Unterstützung und professioneller Service

Auf der Website ni.com/germany finden Sie umfassende Informationen über die folgenden professionellen Serviceleistungen und den technischen Support von National Instruments:

- **Support**—Auf ni.com/support/d finden Sie folgende Informationsquellen und Tools:
 - **Technische Ressourcen**—Diese Website bietet Ihnen Soforthilfe bei Fragen und Problemen. Außerdem finden Sie hier Treiber, Updates, eine umfassende Wissensdatenbank (KnowledgeBase), Bedienungsanleitungen, Anleitungen zur Problemlösung, Tausende Beispielpprogramme, autodidaktische Kurse und Application Notes. Registrierte Nutzer können sich auch an den Diskussionsforen auf ni.com/forums (englisch) beteiligen. Jede im Forum eingereichte Frage wird garantiert beantwortet.
 - **Standard Service Program**—Teilnehmer dieses Programms können sich telefonisch oder per E-Mail direkt mit unseren Applikationsingenieuren in Verbindung setzen und jederzeit die Schulungseinheiten im Services Resource Center nutzen. Beim Erwerb eines Produkts von National Instruments sind Sie automatisch ein Jahr lang zur Teilnahme am Standard Service Program berechtigt. Danach ist die Mitgliedschaft kostenpflichtig.

Welche Art der technischen Unterstützung es in Ihrer Nähe gibt, erfahren Sie unter ni.com/services/d oder bei einer unserer Niederlassungen (ni.com/contact).
- **Training und Zertifizierung**—Auf ni.com/training/d finden Sie Lehrmaterial und Informationen zur Zertifizierung. Hier können Sie sich auch für eine der weltweit angebotenen Software-Schulungen anmelden.
- **Systemintegration**—Wenn Sie aus Zeit- oder Personalmangel oder aus anderen Gründen bei einem Projekt in Verzug geraten, können Ihnen die Mitglieder des NI-Alliance-Programms weiterhelfen. Für Informationen zu diesem Programm setzen Sie sich entweder telefonisch mit einer Niederlassung von National Instruments in Ihrer

Nähe in Verbindung, besuchen Sie die Website ni.com/alliance (englisch) oder klicken Sie auf ni.com/germany im Menü links auf den Link “Alliance Program”.

Sollten Sie nach dem Besuch unserer Website ni.com noch Fragen haben, wenden Sie sich bitte an eine Niederlassung von National Instruments in Ihrer Nähe. Die Telefonnummern aller Niederlassungen finden Sie am Anfang dieses Handbuchs. Auf die Websites der einzelnen Niederlassungen, auf denen Sie immer die aktuellen Kontaktinformationen, Telefonnummern des technischen Supports, E-Mail-Adressen sowie aktuelle Ereignisse und Veranstaltungen finden, gelangen Sie über ni.com/niglobal.

LabVIEW[™] SignalExpress[™]

LabVIEW SignalExpress スタートアップガイド

技術サポートのご案内

www.ni.com/jp/support

日本ナショナルインスツルメンツ株式会社

〒105-0011 東京都港区芝公園 2-4-1 ダヴィンチ芝パーク A 館 4F Tel : 0120-527196/03-5472-2970

National Instruments Corporation

11500 North Mopac Expressway Austin, Texas 78759-3504 USA Tel: 512 683 0100

海外オフィス

イスラエル 972 3 6393737、イタリア 39 02 41309277、インド 91 80 41190000、英国 44 0 1635 523545、
オーストラリア 1800 300 800、オーストリア 43 662 457990-0、オランダ 31 (0) 348 433 466、
カナダ 800 433 3488、韓国 82 02 3451 3400、シンガポール 1800 226 5886、スイス 41 56 2005151、
スウェーデン 46 (0) 8 587 895 00、スペイン 34 91 640 0085、スロベニア 386 3 425 42 00、
タイ 662 278 6777、台湾 886 02 2377 2222、中国 86 21 5050 9800、チェコ 420 224 235 774、
デンマーク 45 45 76 26 00、ドイツ 49 89 7413130、トルコ 90 212 279 3031、
ニュージーランド 0800 553 322、ノルウェー 47 (0) 66 90 76 60、フィンランド 358 (0) 9 725 72511、
フランス 01 57 66 24 24、ベルギー 32 (0) 2 757 0020、ブラジル 55 11 3262 3599、
ポーランド 48 22 3390150、ポルトガル 351 210 311 210、マレーシア 1 800 887710、
南アフリカ 27 0 11 805 8197、メキシコ 01 800 010 0793、レバノン 961 (0) 1 33 28 28、
ロシア 7 495 783 6851

サポート情報の詳細については、「[技術サポートおよびプロフェッショナルサービス](#)」を参照してください。ナショナルインスツルメンツのドキュメントに関してご意見をお寄せいただく場合は、ナショナルインスツルメンツのウェブサイト、ni.com/jp の右上にある Info Code に feedback とご入力ください。

必ずお読みください

保証

NIのソフトウェア製品が記録されている媒体は、素材および製造技術上の欠陥によるプログラミング上の問題に対して、受領書などの書面によって示される出荷日から90日間保証致します。NIは、保証期間中にこのような欠陥の通知を受け取った場合、弊社の裁量により、プログラミングの指示どおりに実行できないソフトウェア媒体を修理、交換致します。NIは、ソフトウェアの操作が中断されないこと、および欠陥のないことを保証致しません。

お客様は、保証の対象となる製品をNIに返却する前に、返品確認(RMA: Return Material Authorization)番号をNIから取得し、パッケージ外に明記する必要があります。NIは、保証が及んでいる部品をお客様に返却する輸送費を負担いたします。

本書の内容については万全を期しており、技術的内容に関するチェックも入念に行っております。技術的な誤りまたは誤植があった場合、NIは、本書を所有するお客様への事前の通告なく、本書の次の版を改訂する権利を有します。誤りと思われる箇所がありましたら、NIへご連絡ください。NIは、本書およびその内容により、またはそれに関連して発生した損害に対して、一切責任を負いません。

NIは、ここに記載された以外、明示または黙示の保証は致しません。特に、商品性または特定用途への適合性に関する保証は致しません。NI側の過失または不注意により発生した損害に対するお客様の賠償請求権は、お客様が製品に支払われた金額を上限とします。NIは、データの消失、利益の損失、製品の使用による損失、付随的または間接的損害に対して、その損害が発生する可能性を通知されていた場合でも、一切の責任を負いません。NIの限定保証は、訴訟方式、契約上の責任または不法行為に対する責任を問わず、過失責任を含め、適用されます。NIに対する訴訟は、訴訟原因の発生から1年以内に提起する必要があります。NIは、NIの合理的に管理可能な範囲を超えた原因により発生した履行遅延に関しては一切の責任を負いません。所有者がインストール、操作、保守に関するNIの指示書に従わなかったため、所有者による製品の改造、乱用、誤用、または不注意な行動、さらに停電、サージ、火災、洪水、事故、第三者の行為、その他の合理的に管理可能な範囲を超えた事象により発生した損害、欠陥、動作不良またはサービスの問題については、本書に定める保証の対象となりません。

著作権

著作権法に基づき、National Instruments Corporation（米国ナショナルインスツルメンツ社）の書面による事前の許可なく、本書のすべてまたは一部を写真複写、記録、情報検索システムへの保存、および翻訳を含め、電子的または機械的ないかなる形式によっても複製または転載することを禁止します。

National Instrumentsは他者の知的財産を尊重しており、お客様も同様の方針に従われますようお願いいたします。NIソフトウェアは著作権法その他知的財産権に関する法律により保護されています。NIソフトウェアを用いて他者に帰属するソフトウェアその他のマテリアルを複製することは、適用あるライセンスの条件その他の法的規制に従ってそのマテリアルを複製できる場合に限り可能であるものとします。

商標

National Instruments、NI、ni.com、およびLabVIEWはNational Instruments Corporation（米国ナショナルインスツルメンツ社）の商標です。National Instrumentsの商標の詳細については、ni.com/legalの「Terms of Use」セクションを参照してください。

本文中に記載されたその他の製品名および企業名は、それぞれの企業の商標または商号です。

ナショナルインスツルメンツ・アライアンスパートナー・プログラムのメンバーはナショナルインスツルメンツより独立している事業体であり、ナショナルインスツルメンツと何ら代理店、パートナーシップまたはジョイント・ベンチャーの関係にありません。

特許

National Instrumentsの製品を保護する特許については、ソフトウェアに含まれている特許情報（ヘルプ→特許情報）、メディアに含まれているpatents.txtファイル、またはni.com/patentsのうち、該当するリソースから参照してください。

National Instruments Corporation製品を使用する際の警告

(1) National Instruments Corporation（以下「NI」という）の製品は、外科移植またはそれに関連する使用に適した機器の備わった製品として、または動作不良により人体に深刻な障害を及ぼすおそれのある生命維持装置の重要な機器として設計されており、その信頼性があるかどうかの試験も実行されていません。

(2) 上記を含むさまざまな用途において、不適切な要因によってソフトウェア製品の操作の信頼性が損なわれるおそれがあります。これには、電力供給の変動、コンピュータハードウェアの誤作動、コンピュータのオペレーティングシステムソフトウェアの適合性、アプリケーション開発に使用したコンパイラや開発用ソフトウェアの適合性、インストール時の間違い、ソフトウェアとハードウェアの互換性の問題、電子監視・制御機器の誤作動または故障、システム（ハードウェアおよび/またはソフトウェア）の一時的な障害、予期せぬ使用または誤用、ユーザまたはアプリケーション設計者の側のミスなどがありますが、これに限定されません（以下、このような不適切な要因を総称して「システム故障」という）。システム故障が財産または人体に危害を及ぼす可能性（身体の損傷および死亡の危険を含む）のある用途の場合は、システム故障の危険があるため、1つの形式のシステムにのみ依存すべきではありません。損害、損傷または死亡といった事態を避けるため、ユーザまたはアプリケーション

設計者は、適正で慎重なシステム故障防止策を取る必要があります。これには、システムのバックアップまたは停止が含まれますが、これに限定されません。各エンドユーザのシステムはカスタマイズされ、NIのテスト用プラットフォームとは異なるため、そしてユーザまたはアプリケーション設計者が、NIの評価したことのない、または予期していない方法で、NI製品を他の製品と組み合わせて使用する可能性があるため、NI製品をシステムまたはアプリケーションに統合する場合は、ユーザまたはアプリケーション設計者が、NI製品の適合性を検証、確認する責任を負うものとします。これには、このようなシステムまたはアプリケーションの適切な設計、プロセス、安全レベルが含まれますが、これに限定されません。

目次

このマニュアルについて

表記規則	vii
関連ドキュメント	vii

第 1 章

LabVIEW SignalExpress

スタートアップガイド

LabVIEW SignalExpress をインストールする	1-2
最小システム要件	1-2
インストール手順	1-2
LabVIEW SignalExpress バージョン	1-3
LabVIEW SignalExpress ライセンスオプション	1-5
LabVIEW SignalExpress LE	1-5
LabVIEW Signal Express 正規版	1-5

第 2 章

プロジェクトの操作

プロジェクトを開く	2-1
プロジェクトの実行と信号の表示	2-3
ステップを構成する	2-5
ステップを並べ替え、移動、削除する	2-8
エラーと警告を処理する	2-9

第 3 章

信号を操作する

信号をグラフで表示する	3-1
信号をファイルからインポートする	3-3
信号をアライメントおよび比較する	3-4
LabVIEW SignalExpress の信号タイプ	3-6
信号をエクスポートおよび印刷する	3-7
信号をファイルに保存する	3-7
Microsoft Excel へ信号をエクスポートする	3-8
信号を印刷する	3-8
LabVIEW SignalExpress でレポートを作成する	3-8

第 4 章

データをログする

信号を記録する	4-1
ログされた信号を表示する	4-2
事前定義した開始 / 停止条件で信号をログする	4-4

ログされた信号を解析する	4-6
上級再生	4-7

第 5 章

スweep計測を行う

スweepの範囲と出力を定義する	5-1
スweep測定を実行する	5-4
多次元スweepを実行する	5-5

第 6 章

LabVIEW で LabVIEW SignalExpress プロジェクトを拡張する

LabVIEW の VI をステップとして LabVIEW SignalExpress にインポートする	6-1
LabVIEW SignalExpress プロジェクトを LabVIEW のブロックダイアグラムに変換する	6-4

第 7 章

詳細情報

LabVIEW SignalExpress サンプルプロジェクト	7-1
LabVIEW SignalExpress でハードウェアを使用する	7-1
ウェブリソース	7-1

付録 A

技術サポートおよびプロフェッショナルサービス

このマニュアルについて

LabVIEW SignalExpress の対話式計測、および信号の集録と解析に使用する LabVIEW SignalExpress 基本機能の習得について説明します。

本書には、LabVIEW SignalExpress で作業を開始する際に役立つ演習問題などが含まれています。これらの演習では、プロジェクトの実行方法、ステップの構成方法、信号の操作方法、スweep計測の構成方法、データのログ方法、LabVIEW のグラフィカルプログラミングを使用した LabVIEW SignalExpress の拡張方法について説明します。

表記規則

このマニュアルでは、以下の表記規則を使用しています。



矢印 (→) は、ネストされたメニュー項目やダイアログボックスのオプションを順に選択する操作を示します。たとえば、**ファイル→ページ設定→オプション**という順になっている場合は、まず**ファイル**メニューをプルダウンし、次に**ページ設定**項目を選択して、最後のダイアログボックスから**オプション**を選択します。



このアイコンは、注意すべき重要な情報を示します。



このアイコンは、ユーザへのアドバイスを表しています。

太字

太字のテキストは、メニュー項目やダイアログボックスなど、ソフトウェアでユーザが選択またはクリックする必要のある項目を示します。また、入出力名、パラメータ名、ダイアログボックスまたはその一部、メニュー名も示します。

斜体

斜体のテキストは、変数、強調、相互参照、または重要な概念の説明を示します。また、ユーザが入力する必要がある語または値のプレースホルダも示します。

monospace

このフォントのテキストは、キーボードから入力する必要があるテキストや文字を示します。また、ディスクドライブ、パス、ディレクトリ、プログラム、サブプログラム、サブルーチンなどの名称、デバイス名、関数、操作、変数、ファイル名および拡張子の引用にも使用されます。

関連ドキュメント

詳細は、**ヘルプ→LabVIEW SignalExpress ヘルプ**を選択し、『LabVIEW SignalExpress ヘルプ』を参照してください。

LabVIEW SignalExpress スタートアップガイド

ナショナルインスツルメンツでは、科学者やエンジニア向けに業界標準のコンピュータとプラットフォームで自動計測システムを構築するための革新的なソリューションを提供しています。たとえば、グラフィカルプログラミングが可能な LabVIEW、ANSI C プログラミング対応の LabWindows™/CVI™、Microsoft Visual Studio プログラミング対応の Measurement Studio などの堅固で業界最先端の自動計測システム用プログラミング環境がその例です。これらのプログラミングツールをナショナルインスツルメンツ製計測ハードウェアや従来型計測器へのインタフェースと組み合わせて使用することで、カスタム仕様の高機能な仮想計測システムを構築することが可能です。

LabVIEW SignalExpress は、設計技術者が仮想計測を有効に活用するために、プログラミングを行わずに対話式計測を実行するためのツールです。LabVIEW SignalExpress では、信号の集録、生成、解析、比較、インポート、ログを対話式に行うことができます。また、設計データと測定データの比較を 1 つのステップで行えます。LabVIEW SignalExpress を使用すれば、信号の集録や解析が必要な際にプログラミングアプリケーションなしで、仮想計測器の使いやすさと性能を活用できます。また、LabVIEW 開発システムで作成したカスタム仮想計測器 (VI) を LabVIEW SignalExpress にインポートしたり、LabVIEW SignalExpress プロジェクトを LabVIEW ブロックダイアグラムに変換して引き続き LabVIEW で開発を行うことができます。LabVIEW SignalExpress の高度な機能の詳細については、第 6 章「[LabVIEW で LabVIEW SignalExpress プロジェクトを拡張する](#)」を参照してください。

この章では、LabVIEW SignalExpress のシステム要件、インストール手順、バージョン、ライセンスオプションについて説明します。

LabVIEW SignalExpress をインストールする

このマニュアルの演習を行うには、LabVIEW SignalExpress をインストールする必要があります。LabVIEW SignalExpress は、セットアッププログラムを使用して約 10 分でインストールできます。

最小システム要件

LabVIEW SignalExpress の推奨システム要件は以下のとおりです。

- メモリ 512 MB
- Pentium 4 同等のプロセッサ (Pentium III または Celeron 600 MHz 以上)

インストール手順

LabVIEW SignalExpress を Windows 2000/XP/Vista にインストールするには、以下の手順に従ってください。



メモ

LabVIEW 8.6 プラットフォーム DVD で LabVIEW SignalExpress をインストール済みの場合は、このセクションで説明する媒体を使用して再インストールする必要はありません。DVD からのインストール手順については、『LabVIEW リリースノート』を参照してください。

1. LabVIEW SignalExpress のインストーラを実行する前に、すべてのプログラムを終了してください。ウィルススキャンユーティリティなどバックグラウンドで実行されているアプリケーションも、インストーラの実行が遅くなる原因となる場合があります。
2. 管理者または管理者権限を持つユーザとしてログオンします。
3. LabVIEW SignalExpress のインストールメディアを挿入し、画面に表示される指示に従います。



メモ

LabVIEW SignalExpress のインストールプログラムは、インストール中に別の場所を指定しない限り <Program Files>\National Instruments\SignalExpress ディレクトリにファイルをコピーします。

4. インストール後、一時的に無効にしたウィルス検出プログラムを有効にし、ハードディスクにウィルスがないことを確認します。

このマニュアルで使用するサンプルプロジェクトは、
<Program Files>\National Instruments\SignalExpress\Examples\Tutorial ディレクトリにあります。各演習の解答は、
<Program Files>\National Instruments\SignalExpress\Examples\Tutorial\Solutions ディレクトリにあります。

LabVIEW SignalExpress バージョン

LabVIEW SignalExpress には、正規版と Limited Edition (LE) があります。各エディションで使用できる機能は、以下の表のとおりです。

表 1-1 LabVIEW SignalExpress 正規版と LE の相違

	正規版	LE
計測器のサポート		
300 種以上の一般スタンドアロン計測器	✓	—
表示とドキュメント		
グラフのカスタマイズ	✓	✓
対話的カーソル	✓	✓
信号のファイル保存	✓	✓
グラフの印刷とエクスポート	✓	✓
Microsoft Excel、Word、WordPad へのデータのドラッグアンドドロップ	✓	✓
制限的なユーザ編集が可能なオペレータモード	✓	—
信号処理		
ソフトウェアフィルタ	✓	—
スカラと波形の数学的演算	✓	—
アナログ / デジタル変換	✓	—
対話的な信号の比較	✓	—
PSpice、Multisim、SPICE パッケージからのシミュレーションデータのロード	✓	—
時間測定と周波数測定		
振幅とレベル	✓	—
タイミングと過渡	✓	—
パワースペクトル	✓	—
周波数応答	✓	—
歪み計測	✓	—
トーン抽出	✓	—

表 1-1 LabVIEW SignalExpress 正規版と LE の相違（続き）

	正規版	LE
データロギング		
制限付きデータロギング（各プロジェクトに 1 つのログ）	✓	✓
制限なしデータロギング	✓	—
ログのアラームとイベント	✓	—
開始条件または停止条件付きロギング	✓	—
測定のオートメーション		
パラメータのスィープ	✓	—
リミットテスト	✓	—
ソフトウェアトリガ	✓	—
シーケンス	✓	—
リモートデータアクセス		
シェア変数の読み取り / 書き込み	✓	—

LabVIEW SignalExpress ライセンスオプション

このセクションでは、LabVIEW SignalExpress のライセンス規定について説明します。ただし、このドキュメントは『ナショナルインスツルメンツソフトウェア使用許諾契約書』にとって代わるものではありません。このドキュメントは参照用としてのみ使用してください。

LabVIEW SignalExpress LE

LE は、ライセンスなしで使用できる LabVIEW SignalExpress の機能制限付きのバージョンですが、使用開始から 30 日間は表 1-1 に示すすべての機能が使用できます。30 日経過後は、LabVIEW SignalExpress がライセンスなしのモードで実行されます。30 日以内に有効なライセンスをアクティブ化しないと、プロジェクトにライセンスを必要とするステップが含まれている場合は以下の制限が課せられます。

- ライセンスを必要とするステップを追加するたびに、ソフトウェアのアクティブ化を促すダイアログボックスが表示されます。
- プロジェクトを保存できません。
- プロジェクトが 10 分ごとに閉じます。

LabVIEW SignalExpress の正規版は、ナショナルインスツルメンツのウェブサイト ni.com/signalexpress でご購入いただけます。

LabVIEW Signal Express 正規版

LabVIEW SignalExpress の正規版では、表 1-1 の機能をすべて使用できます。LabVIEW SignalExpress の正規版は、NI License Manager、LabVIEW SignalExpress インストーラ、ナショナルインスツルメンツのウェブサイト (ni.com/activate) でアクティブ化できます。

プロジェクトの操作

LabVIEW SignalExpress では、対話式計測環境でステップの追加や構成を行い、測定処理を定義することができます。ステップとは、信号の集録や生成、解析、ロード、保存を行う構成可能な関数です。**ステップを追加**メニューと**ステップを追加**パレットには、LabVIEW SignalExpress で使用可能なステップが表示されます。

ほとんどのステップは、入力信号を処理して、出力信号を生成します。各ステップの動作は、**ステップ設定**タブで値を指定して設定することができます。構成したステップのシーケンスは、LabVIEW SignalExpress プロジェクトとして保存できます。

この章では、既存のプロジェクトをロードまたは実行する方法と、プロジェクトのステップを構成する方法について説明します。

プロジェクトを開く

LabVIEW SignalExpress でサンプルプロジェクトをロードするには、以下の手順に従ってください。

1. LabVIEW SignalExpress を起動します。

LabVIEW SignalExpress は、さまざまな種類の情報を表示する複数のビューに分けられています。アプリケーションウィンドウの中央に表示されるタブ付きのビューを、プライマリビューと呼びます。LabVIEW SignalExpress を初めて起動すると、プライマリビューにデフォルトで**データビュー**タブ、**記録オプション**タブ、**プロジェクトドキュメント**タブが表示されます。

プライマリビューの周りには、補助ビューが表示されます。デフォルトの構成では、左側にプロジェクトビュー、右側に詳細ヘルプが表示されます。



メモ

LabVIEW SignalExpress がサポートハードウェアデバイスを検出すると、アプリケーションウィンドウの下方にチャンネルビューが表示されます。

2. LabVIEW SignalExpress がデフォルトのレイアウトで表示されていない場合は、**表示→レイアウトをリセット**を選択してデフォルトの構成に戻すことができます。タブやビューは、**表示**メニューから表示と

非表示を切り替えたり、デフォルトのレイアウトにリセットすることができます。

3. **ヘルプ→サンプルを開く**を選択して SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリにある First Project.seproj というサンプルプロジェクトをダブルクリックして開きます。
4. 図 2-1（詳細ヘルプウィンドウが開いた状態）を参照して、LabVIEW SignalExpress ウィンドウに表示されている各コンポーネントを確認してください。

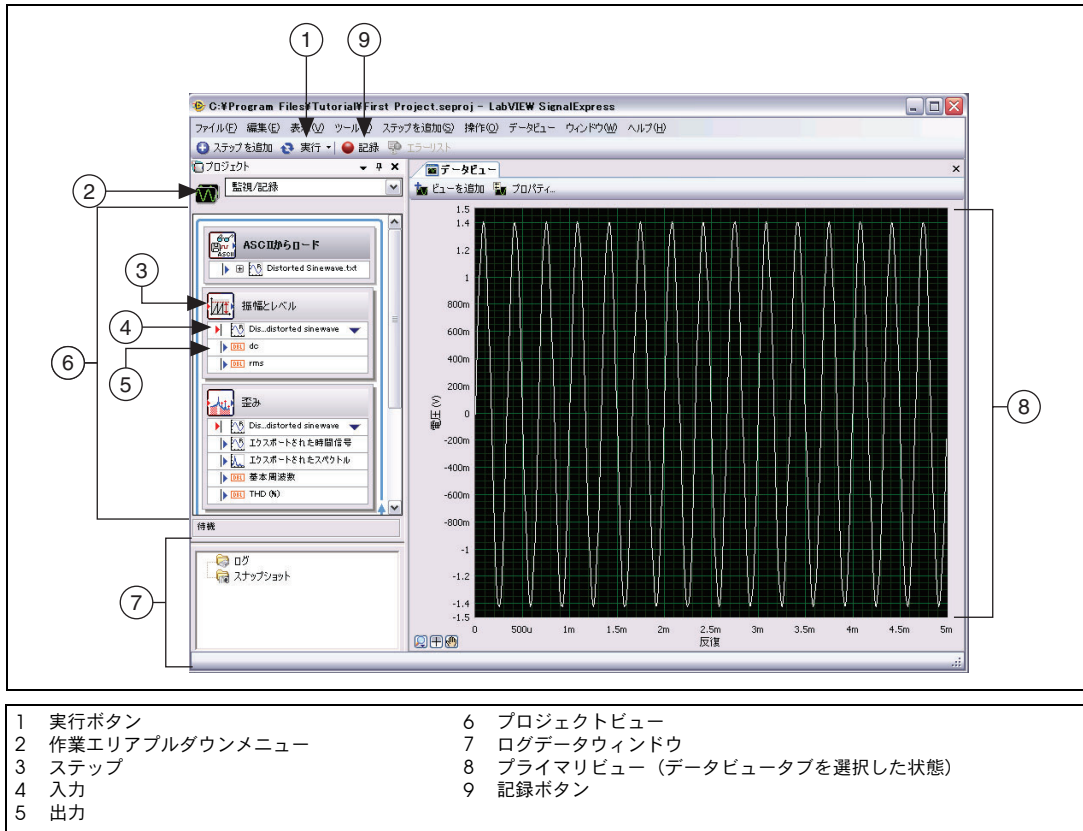


図 2-1 First Project.seproj

LabVIEW SignalExpress は、さまざまな種類の情報を表示する複数のビューに分けられています。アプリケーションウィンドウの中央に表示されるタブ付きのビュー（**データビュー**タブなど）を、プライマリビューと呼びます。プライマリビューの周りには、タイトルバー付きの補助ビューが表示されます。たとえば、プロジェクトビューは補助ビューです。

プロジェクトの実行と信号の表示



LabVIEW SignalExpress には、複数の実行モードがあります。プロジェクトは、1 回だけ、指定する反復数、指定する時間、または連続的に実行することができます。1 回実行モードでは、プロジェクトのすべてのステップが 1 回実行されます。連続実行モードでは、プロジェクトのすべてのステップが連続的に実行されます。プロジェクトの実行モードを設定するには、左に示す **実行** ボタンの下矢印をクリックして、プルダウンメニューから **実行方法を構成** を選択します。

プロジェクト実行中は、**データビュー** タブの表示が継続的に更新されます。プロジェクト実行中に、**ステップの設定** タブの設定を変更して測定の構成を変更すると、その結果が即時表示されます。連続モードで実行されているプロジェクトは、ユーザが左に示す **停止** ボタンをクリックするまで実行を継続します。プロジェクトの実行中は、**実行** ボタンが **停止** ボタンに変化します。

サンプルプロジェクトを実行して信号を表示するには、以下の手順に従ってください。

1. **実行** ボタンをクリックします。**実行情報** ダイアログボックスが表示された場合は、ダイアログボックスの **実行** ボタンをクリックしてプロジェクト内のすべてのステップを連続的に実行します。

プロジェクトはテキストファイルから信号をロードし、信号に対して 2 つの操作（振幅とレベル測定および歪み測定）を実行します。これらの測定は、「振幅とレベル」ステップおよび「歪み」ステップで個別に実行されます。プロジェクトを実行すると、各ステップは入力信号を解析し、解析結果から新しい出力信号を生成します。このプロジェクトでは、「ASCII からロード」ステップによって歪み正弦波がロードされ、「振幅とレベル」ステップと「歪み」ステップによってこの正弦波が解析され、これらの 2 つのステップから新しい出力が返されます。プロジェクトビューでは、入力は赤い矢印、出力は青い矢印で表示されます。

データビュー タブのグラフビューには、ロードされた時間領域信号が表示されます。グラフには、時間領域、周波数領域、または xy 信号が表示されます。

2. プロジェクトビューの「歪み」ステップの **エクスポートされたスペクトル** 出力信号を **データビュー** タブにドラッグします。

データビュー タブに新しいグラフが作成されます。**エクスポートされたスペクトル** 信号は周波数領域信号であるため、時間領域信号と同じグラフには表示されません。LabVIEW SignalExpress は自動的に異なる信号タイプを認識し、それぞれ適切な形式で表示します。



ヒント 信号タイプの詳細については、**ヘルプ→LabVIEW SignalExpress ヘルプ**を選択して『LabVIEW SignalExpress ヘルプ』を開き、**検索**タブで「信号タイプ」と入力して適切なトピックを参照してください。このヘルプには、LabVIEW SignalExpress のプロジェクト、ステップ、信号などの機能の詳細な説明が記載されています。

3. 「振幅とレベル」ステップの **dc** 出力を**データビュー**タブにドラッグします。

dc 出力のスカラ測定値を表すグラフと**凡例**の表が作成されます。

凡例の表には、各出力の値と隣にあるグラフに出力をプロットする際に使用される色が表示されます。

4. 「振幅とレベル」ステップの **rms** 出力を**凡例**の表ヘドラッグして、スカラ RMS 測定値を表示します。

表に2つ目の測定結果を示す新しい行が追加されます。プロジェクトは図 2-2 のように表示されます。

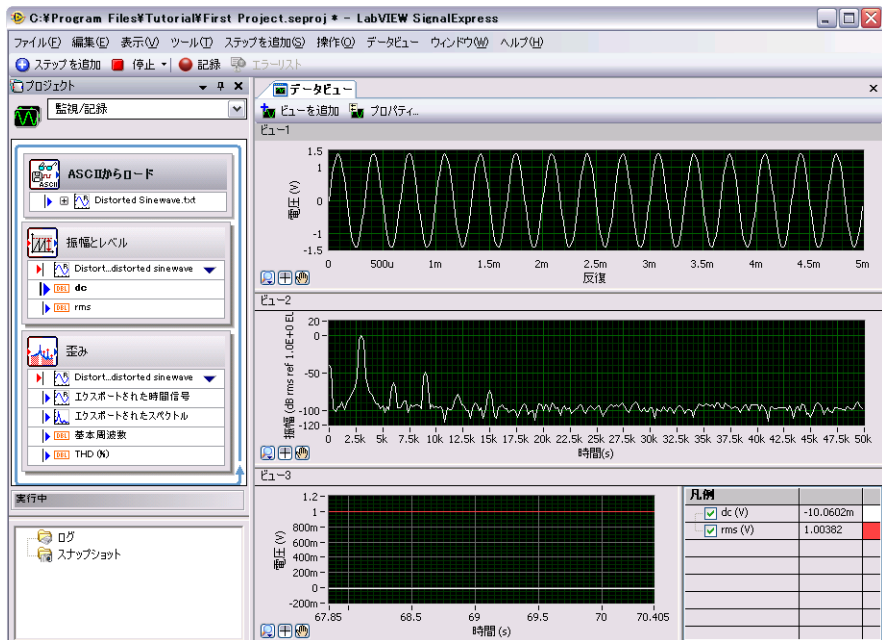


図 2-2 First Project.seproj の出力

ステップを構成する

ステップとは、信号の集録や生成、解析、ロード、保存を行う構成可能な関数です。ステップにより、入力信号が処理され、出力信号が生成されます。LabVIEW SignalExpress の各ステップの動作は、**ステップ設定**タブで値を指定して設定することができます。プロジェクトの実行中でも、ステップの構成を変更してその結果を**データビュー**タブに表示し、必要な測定結果が得られるまで測定を調整することができます。

「歪み」ステップおよび「振幅とレベル」ステップを構成するには、以下の手順に従ってください。

1. プロジェクトビューの「歪み」ステップをダブルクリックします。
図 2-3 のように、「歪み」ステップの**ステップ設定**タブが表示されます。

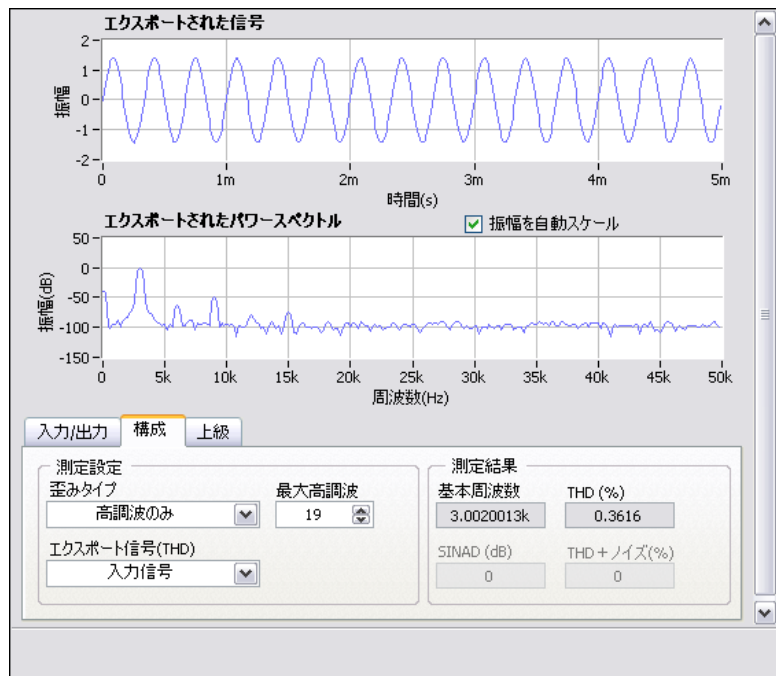


図 2-3 「歪み」ステップのステップ設定タブ

ステップ設定タブの**構成**ページでは、**エクスポート信号 (THD)**で「歪み」ステップが入力信号をエクスポートすることを示しており、**エクスポートされた信号**グラフには信号のプレビューが表示されています。**エクスポートされたパワースペクトル**グラフは、このステップが入力信号に対してパワースペクトルを実行して周波数領域に変換す

ることを示しています。また、**測定結果**には、信号の基本周波数と全高調波歪み（THD）が表示されます。このステップは出力としてエクスポート信号と3つの測定値（スペクトル、THD、元の時間領域の波形入力の基本周波数）を生成します。

2. 詳細ヘルプにはステップに関する詳細な情報が表示されます。詳細ヘルプが画面の右側に表示されていない場合は、左に示す**ヘルプ→詳細ヘルプ**を選択して表示できます。

詳細ヘルプの上のセクションにはステップについての情報、下のセクションにはカーソルが現在置かれているパラメータ固有の詳細ヘルプが表示されます。たとえば、カーソルを **THD (%)** パラメータに移動すると、このパラメータに関する情報が表示されます。

3. **構成** ページ上で、**エクスポート信号 (THD)** プルダウンメニューから**基本トーン**を選択します。

エクスポートされたパワースペクトルグラフが、入力信号全体の周波数領域スペクトルの表示から、基本トーンだけの周波数スペクトルの表示に変更されます。「歪み」ステップの出力信号と**データビュー**タブの**エクスポートされたスペクトル**出力のグラフの両方が、変更に応じて更新されます。

4. **エクスポート信号 (THD)** プルダウンメニューから**高調波のみ**を選択します。

ステップ設定タブの**エクスポートされたパワースペクトル**のグラフと**データビュー**タブの出力のグラフの両方で、入力信号の高調波信号のスペクトルの表示だけが変更されます。

5. プロジェクトビューの「振幅とレベル」ステップをクリックします。

ステップ設定タブの内容が、「歪み」ステップの構成から「振幅とレベル」ステップの構成に切り替わります。

6. **入力 / 出力**ページを選択すると、図 2-4 のように、このステップで選択できる入出力のリストが表示されます。

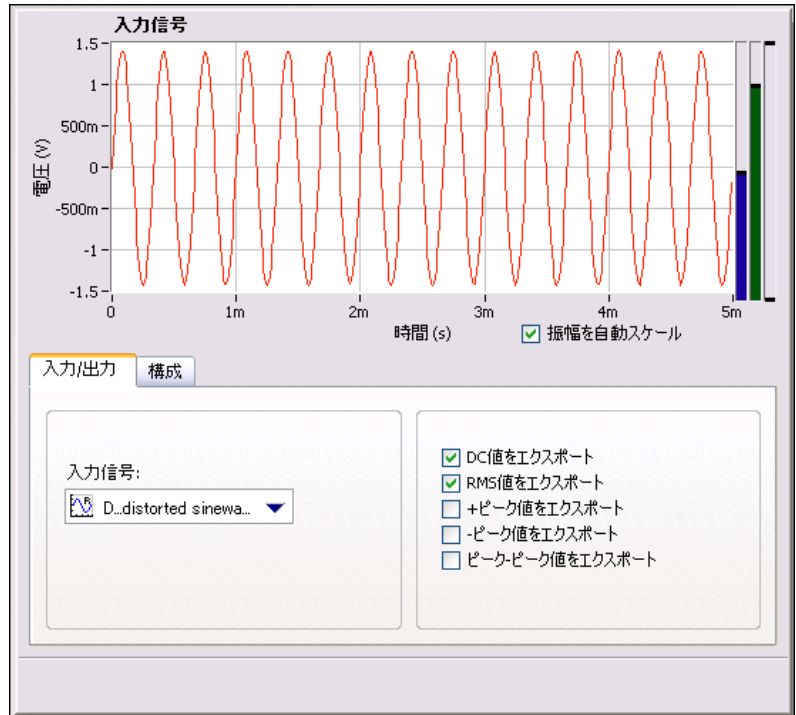


図 2-4 「振幅とレベル」ステップのステップ設定タブ

7. **+ ピーク値をエクスポート、- ピーク値をエクスポート、ピーク - ピーク値をエクスポート**の各チェックボックスを有効にして、「振幅とレベル」ステップからさらに3つの別の計測値が返されるよう設定します。
新しい3つの出力がプロジェクトビューに表示されます。
8. **データビュー**タブに切り替えます。
9. プロジェクトビューの3つの新しい出力をスカラ計測値の**凡例**の表へドラッグします。隣にあるグラフに新しい出力が表示されます。



メモ

すでに一定の時間プロジェクトが実行されている場合は、すべてのスカラ信号をグラフに表示するためには、プロジェクトの実行を停止して再度開始する必要があります場合があります。これは、LabVIEW SignalExpress がグラフに追加された信号のデータポイントを蓄積するため、新しく追加された信号にはグラフ表示に必要な量のデータポイントがないためです。

10. **停止**ボタンをクリックしてプロジェクトを停止します。

停止ボタンをクリックすると、現在の一連のステップ操作または反復が完了した後でプロジェクトの実行は停止されます。**停止**ボタンの下矢印をクリックし、プルダウンメニューから**中断**を選択すると、プロジェクトが現在の反復を最後まで実行することなく完全に停止します。

11. **ファイル→プロジェクトを別名で保存**を選択し、プロジェクトを My First Project.seproj という名前で SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリに保存します。
12. **ファイル→プロジェクトを閉じる**を選択し、プロジェクトを閉じます。

ステップを並べ替え、移動、削除する

LabVIEW SignalExpress プロジェクトのほとんどのステップは、入力データを必要とします。各ステップは、プロジェクトビューでそれより前にあるステップから出力される信号だけを処理できます。したがって、プロジェクトビューでのステップの順序はプロジェクトの動作に影響します。

ステップ設定タブに**入力**ページまたは**入力 / 出力**ページがあるステップでは、これらのページの**入力信号**プルダウンメニューにそのステップより前にあるステップの有効な出力だけが表示されます。ステップの出力が別のステップの入力になると、その2つのステップは相互依存となり、順番に同じレートで実行されます。最初のステップによって生成された出力信号は、2つ目のステップの入力として受け取られ、実行が開始されます。

プロジェクト内のステップは、プロジェクトビューで上下にドラッグして移動できます。ステップを削除するには、プロジェクトビューでステップを右クリックし、ショートカットメニューから**削除**を選択します。ステップを移動または削除すると、プロジェクトの信号のステータスが変更されます。たとえば、出力信号を生成するステップを削除すると、そのステップの出力信号が他のステップの入力として使用されている場合、プロジェクトにエラーが発生し、プロジェクトビューにエラーインディケータが表示されます。プロジェクト内のステップを切り取り、コピー、貼り付けするには、それぞれ <Ctrl-X>、<Ctrl-C>、<Ctrl-V> キーを押すか、プロジェクトビューのステップを右クリックしてショートカットメニューから**切り取り**、**コピー**、**選択したステップの前に貼り付け**または**選択したステップの後に貼り付け**を選択します。

エラーと警告を処理する



プロジェクトの実行中にエラーが発生すると、プロジェクトビューでエラーが発生したステップに左に示すエラーインディケータが表示されます。エラーが発生したステップをダブルクリックすると、**ステップ設定**タブの下方にエラーの説明が表示されます。エラーの説明の右側にある**詳細**ボタンをクリックすると、エラーの詳細な説明が表示されます。

プロジェクトの実行中に発生するすべてのエラーおよび警告は、**イベントログ**タブに記録されます。**イベントログ**タブを表示するには、**表示→イベントログ**を選択します。エラーと警告の詳細を参照するには、**ヘルプ→LabVIEW SignalExpress ヘルプ**を選択して『LabVIEW SignalExpress ヘルプ』を開き、**検索**タブで「エラー」と入力して適切なトピックを検索してください。

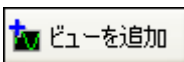
信号を操作する

LabVIEW SignalExpress では、プログラミングを行わずに信号の生成と解析を行うことができます。この章では、LabVIEW SignalExpress で信号をグラフにプロットする方法、信号をファイルからインポートする方法、2つの信号を対話式にアライメントして比較する方法、信号をファイルに保存する方法などについて説明します。

信号をグラフで表示する

サンプルプロジェクトの信号をプロットし、カーソルを使用して視覚的に検証するには、以下の手順に従ってください。

1. **ファイル→プロジェクトを開く**を選択し、SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリにある Signals.seproj をダブルクリックします。このプロジェクトでは、「アナログ信号を作成」ステップで方形波を生成し、「フィルタ」ステップでローパスバタワースフィルタを実行します。
2. 「アナログ信号を作成」ステップの **step signal** 出力を**データビュー**タブにドラッグします。
3. 「フィルタ」ステップの **filtered step** 出力を**データビュー**タブにドラッグします。
step signal と **filtered step** 信号は、どちらも時間領域信号であるため、同じグラフビューに表示されます。異なるタイプの信号を同じグラフにドラッグしてプロットしようとする、新しいビューが自動的に作成されます。
4. 左に示す **ビューを追加** ボタンをクリックし、新しいビューを追加します。
5. 「フィルタ」ステップの **filtered step** 出力を新しいビューにドラッグします。



- 新しいビューを右クリックし、ショートカットメニューから**表示項目→カーソル**を選択して、図 3-1 のような 2 つの対話式カーソルを表示します。

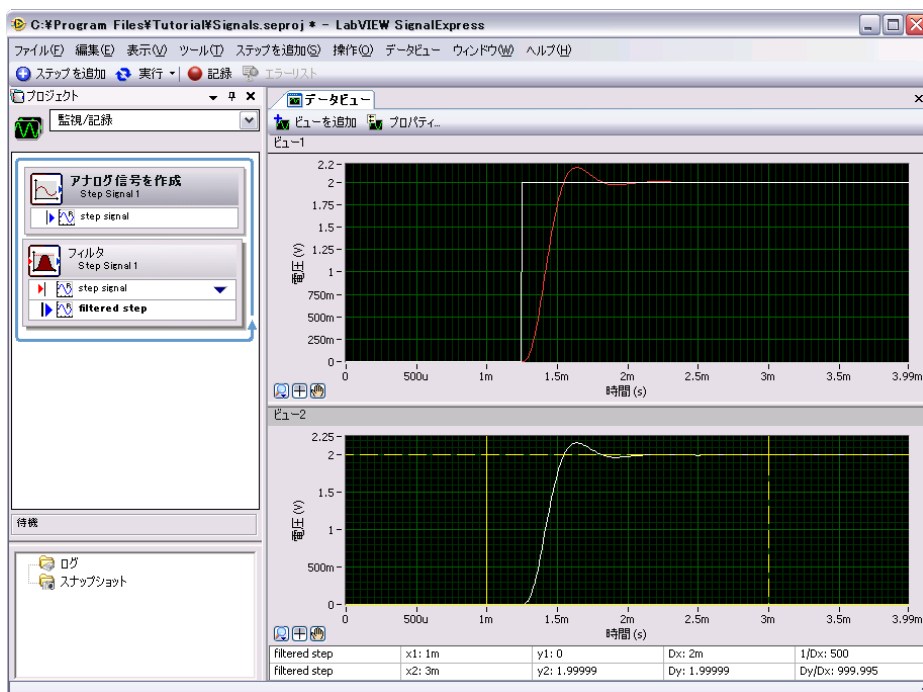


図 3-1 Signals.seproj

カーソルをドラッグすると、**データビュー**タブの下方に表示されているカーソル表の x 値と y 値が更新されます。

- ファイル→プロジェクトを別名で保存**を選択し、プロジェクトを My Signals.seproj という名前で SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリに保存します。

信号をファイルからインポートする

信号は、カンマ区切りもしくはタブ区切りの ASCII ファイルなどの標準的なファイル形式、また LabVIEW 計測データファイル (.lvnm) からインポートできます。また、SPICE シミュレータなどの電子設計オートメーションツールのシミュレーション結果から信号をインポートすることもできます。

信号をファイルからインポートするには、以下の手順に従ってください。

1. プロジェクトビューを右クリックし、ショートカットメニューから**信号をロード / 保存→アナログ信号→ASCII からロード**を選択してプロジェクトビューに「ASCII からロード」ステップを追加します。「ASCII からロード」ステップの**ステップ設定**タブが開きます。このステップにより、ASCII 形式のファイルが読み込まれ、データが表示されます。



メモ

プロジェクトへのステップの追加は、**ステップを追加**メニュー、**ステップを追加**パレット、プロジェクトビューを右クリックして表示されるショートカットメニューから行うことができます。



2. **ステップ設定**ダイアログボックスで、左に示す参照ボタンをクリックし、SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリにある Step Response.txt をダブルクリックします。
ファイルプレビューセクションの列 1 はタイムスタンプデータ、列 2 は信号の実際の電圧値を示します。
3. **ステップ設定**タブの**信号のインポート**ページを開き、ファイルに保存されている信号を表示します。
4. **列 2** チェックボックスをオンにし、**列 1** チェックボックスをオフにします。
ステップ設定ダイアログボックスの**インポートされた信号**グラフに信号のプレビューが表示されます。
5. **X 入力値**プルダウンメニューから**列 1** を選択し、波形の x 軸データを適切な値に設定します。
6. **データビュー**タブに切り替えます。
7. プロジェクトビューで、「ASCII からロード」ステップの **Step Response.txt** 出力を開きます。
8. **列 2** を右クリックして、ショートカットメニューから**名前の変更**を選択します。
9. step response と入力し、<Enter> キーを押して出力名を変更します。

10. 「ASCII からロード」ステップの **step response** 出力を**データビュー**タブの下ビューにドラッグします。

図 3-2 のように、**filtered step** 信号は、**step response** 出力の立ち上がりエッジと類似しています。

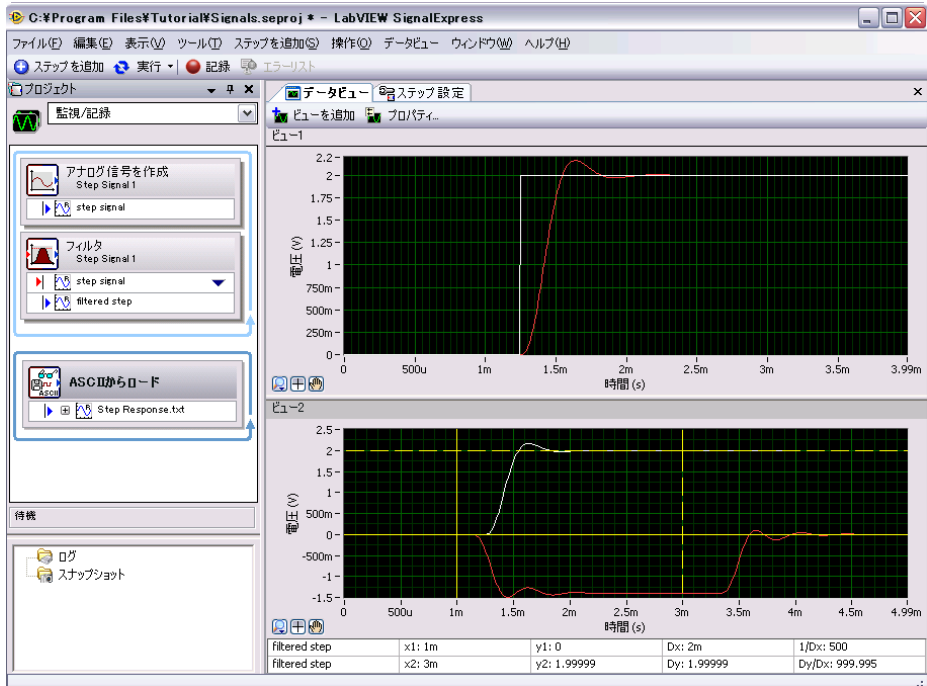


図 3-2 Signals.seproj の信号

11. **ファイル→プロジェクトを保存**を選択してプロジェクトを保存します。

信号をアライメントおよび比較する

filtered step 信号も **step response** 出力も立ち上がりエッジでオーバーシュートが見られますが、それぞれ信号ソースが異なるため振幅やタイミングに相違があり、類似点を判定しにくい状態です。このような場合、「対話式アライメント」ステップを使用して 2 つの信号をアライメントして比較し、その結果からプロジェクトで必要な情報を選択してエクスポートすることができます。

My Signals.seproj プロジェクトの 2 つの信号をアライメントするには、以下の手順に従ってください。

1. **Step Response.txt** 出力を開き、**step response** を右クリックしてショートカットメニューから**送信先→処理→アナログ信号→対話式アライメント**を選択して「ASCII からロード」ステップの **step response** 信号を「対話式アライメント」ステップに渡します。

図 3-3 のように、「対話式アライメント」ステップはプロジェクトの最新の 2 つの信号を入力として選択し、**ステップ設定**タブのグラフにそれらの信号を表示します。

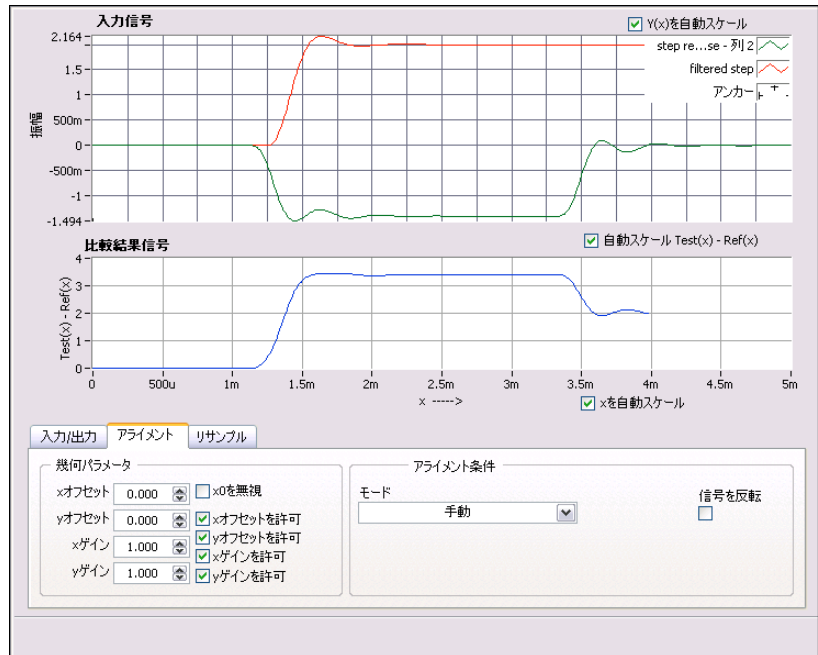


図 3-3 「対話式アライメント」ステップのステップ設定タブ

ステップをプロジェクトに追加すると、そのステップの入力信号が受け入れ可能な信号タイプに基づいて自動的に選択されます。たとえば、「対話式アライメント」ステップでは、時間領域の波形信号のみを処理できます。したがって、プロジェクトで作成された 2 つの最新の時間領域信号が入力として選択されます。



メモ

ステップの入力信号を変更するには、**ステップ設定**タブの**入力**ページまたは**入力 / 出力**ページのプルダウンメニュー、またはプロジェクトビューでステップの入力名の横に表示されている下矢印をクリックして、別の信号を選択します。

2. **入力信号**グラフで赤い信号をクリックし、そのグラフ内の他のポイントへドラッグします。**比較結果信号**グラフが更新され、新しく計算された信号の差異が表示されます。

グラフ上の信号は、ドラッグ、拡張、縮小できます。

3. グラフ内で信号をドラッグして、2 つの信号の立ち上がりエッジをアライメントします。信号をクリックしてアンカーポイントを設定し、<Alt> キーを押したまま信号を x 軸と y 軸に沿ってアンカーポイントの周囲でドラッグします。

信号をドラッグすると、**ステップ設定**タブの**アライメント**ページで、アライメント設定を満たす x 軸と y 軸のゲインとオフセットの値が計算され、結果が表示されます。

4. **モード**プルダウンメニューから**自動ステップ**を選択し、信号をアライメントします。アライメントは LabVIEW SignalExpress の標準アルゴリズムに基づいて計算されます。

ステップ設定タブの**比較結果信号**グラフには、2 つの信号の相違が表示されます。

5. **入力 / 出力**ページの**アライメントした信号をエクスポート**チェックボックスをオンにして、信号をステップの出力に追加します。
6. **データビュー**タブに切り替えます。
7. **ビューを追加**ボタンをクリックして 3 つ目のビューを追加します。
8. 「対話式アライメント」ステップの**アライメントされた基準出力とアライメントされたテスト**出力を新しいグラフにドラッグし、アライメントされた信号を表示します。
9. **ファイル→プロジェクトを保存**を選択してプロジェクトを保存します。

LabVIEW SignalExpress の信号タイプ

ステップの中には、「演算」ステップなど、複数の信号タイプを処理できるものがあります。たとえば、「演算」ステップでは、時間領域または周波数領域の波形を処理することができます。この「演算」ステップは、選択した入力信号のタイプに応じて異なる動作をします。たとえば、2 つの時間領域信号を追加すると、その振幅のみが追加されます。これに対し、2 つの周波数領域位相信号を追加すると、適切な位相シフトが追加されません。

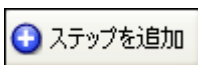
信号タイプの詳細については、**ヘルプ→LabVIEW SignalExpress ヘルプ**を選択して『LabVIEW SignalExpress ヘルプ』を開き、**検索**タブで「信号タイプ」と入力して適切なトピックを参照してください。

信号をエクスポートおよび印刷する

LabVIEW SignalExpress では、信号のドキュメントを作成したり、別のソフトウェアアプリケーションでさらに詳細な解析を行うことができます。このセクションでは、信号のエクスポート、信号の ASCII ファイルへの保存、データの Microsoft Excel への送信、信号の印刷、標準のドキュメント機能を使用した LabVIEW SignalExpress プロジェクトのドキュメント作成の方法について説明します。

信号をファイルに保存する

My Signals.seproj の信号をファイルへ保存するには、以下の手順に従ってください。



1. **ステップを追加** ボタンをクリックして **ステップを追加** パレットを開きます。
2. **信号をロード / 保存 → ASCII/LVM に保存** を選択してプロジェクトビューに「ASCII/LVM に保存」ステップを追加します。
「ASCII/LVM に保存」ステップの **ステップ設定** タブが開きます。
3. **ステップ設定** タブの **信号** ページをクリックし、**入力データ** プルダウンメニューから **filtered step** を選択します。
4. **ファイル設定** ページで、作成するテキストファイルの保存先を指定します。**エクスポートファイルのパス** フィールドの横にある **参照** ボタンをクリックして SignalExpress\Examples\Tutorial ディレクトリを開き、ファイル名として filtered signal.txt と入力します。
5. **ファイルが既存の場合** プルダウンメニューから **上書き** を選択します。
6. **ファイルタイプをエクスポート** プルダウンメニューから **汎用 ASCII(.txt)** を選択します。
プロジェクトが実行されるたびに、「信号をロード / 保存」ステップを使用し、データをファイルへ保存します。
7. **実行** ボタンの下矢印をクリックして **1 回実行** を選択します。プロジェクトが実行され、その結果得られた信号が指定した ASCII ファイルに保存されます。
8. **ファイル → プロジェクトを保存** を選択してプロジェクトを保存します。
9. **ファイル → プロジェクトを閉じる** を選択し、プロジェクトを閉じます。
10. 任意のテキストエディタで filtered signal.txt を開き、信号の値を確認します。このファイルの信号は、「ASCII からロード」ステップを使用して LabVIEW SignalExpress に再度インポートすることができます。

Microsoft Excel へ信号をエクスポートする

Microsoft Excel へ信号データをエクスポートするには、Excel を起動し、LabVIEW SignalExpress のステップの出力信号を Excel のスプレッドシートへドラッグします。または、**データビュー**タブを右クリックして**エクスポート→Microsoft Excel**を選択してビューのすべてのデータをエクスポートすることもできます。

信号を印刷する

グラフの画像を印刷するには、**データビュー**タブを開き、**ファイル→印刷→データビューを印刷**を選択します。

LabVIEW SignalExpress でレポートを作成する

表示→プロジェクトドキュメントを選択し、**プロジェクトドキュメント**タブを表示します。このタブでは、テキストまたはグラフなどの画像を使用してプロジェクトのドキュメントを作成できます。プロジェクトビューのステップの出力を**プロジェクトドキュメント**タブにドラッグすると、出力信号のグラフが表示されます。プロジェクト実行中の場合は、**プロジェクトドキュメント**タブのグラフがステップの出力の最新値を反映するように自動的に更新されます。

ドキュメントを印刷するには、**プロジェクトドキュメント**タブを開き、**ファイル→印刷→ドキュメントを印刷**を選択するか、**ドキュメントを印刷**ボタンをクリックします。ドキュメントを HTML へエクスポートするには、**プロジェクトドキュメント**タブを開き、**ファイル→エクスポート→ドキュメントを HTML にエクスポート**を選択します。

データをログする

LabVIEW SignalExpress では、測定値を記録して解析することができます。あらゆる時間領域値、倍精度値、32 ビット符号なし整数、ブール値のステップ出力を記録できます。解析ステップでログデータを再生して、解析、処理することもできます。

この章では、LabVIEW SignalExpress で統合データロギング機能を使用したデータの記録方法について説明します。たとえば、指定した信号の記録方法、信号の再生方法、解析のステップを使用した信号の解析方法について説明します。また、**記録オプション**タブで指定した開始条件または停止条件に基づいて信号をログする方法についても説明します。

信号を記録する

記録ボタンでデータロギング処理を構成できます。

記録する信号を指定して記録するには、以下の手順に従ってください。

1. **ファイル→プロジェクトを開く**を選択し、SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリを参照して、Logging.seproj をダブルクリックします。

このプロジェクトでは、「アナログ信号を作成」ステップを使用して式に基づいて信号を生成します。



2. 左に示す **記録** ボタンをクリックし、**選択した信号をログ** ダイアログボックスを開きます。

選択した信号をログ ダイアログボックスは、プロジェクトの記録可能な信号を表示します。1 つまたは複数の信号を記録するよう選択できます。ログの名前と説明を指定することもできます。

3. **signal** チェックボックスをオンにして、「アナログ信号を作成」ステップで生成されるフォーミュラ信号を記録します。
4. **OK** ボタンをクリックし、**選択した信号をログ** ダイアログボックスを閉じて、信号の記録を開始します。**停止** ボタンをクリックするまで、ログ操作が継続されます。



5. 左に示す **停止** ボタンをクリックし、信号のログを停止します。初めて信号をログした場合は、**最初のログ作成を完了** ダイアログボックスが表示されます。OK ボタンをクリックして、ダイアログボックスを閉じます。

ログデータは、図 4-1 で示すようにプロジェクトビューの下方の**ログデータ**ウィンドウに表示されます。

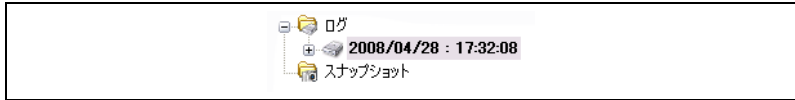


図 4-1 ログデータウィンドウ

デフォルトでは、データを記録した日付と時間に応じて自動的にログデータに名前が付けられます。ログデータは**オプション**ダイアログボックスで指定したディレクトリに .tdms ファイル形式で保存されます。

6. ログデータを保存するディレクトリを変更したり、ログデータの設定をカスタマイズするには、**ツール→オプション→ロギング**オプションを選択します。
7. **OK** ボタンをクリックして**オプション**ダイアログボックスを閉じます。
8. **ファイル→プロジェクトを別名で保存**を選択し、プロジェクトを SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリに My Logging.seproj という名前で保存します。

ログされた信号を表示する

ログデータを表示するには、以下の手順に従ってください。

1. **データビュー**タブが非表示の場合、**表示→データビュー**を選択して表示することができます。
2. **ログデータ**ウィンドウには、現在のプロジェクトのすべてのログデータが表示されます。**ログデータ**ウィンドウで記録したデータログを選択して**データビュー**タブヘドラッグします。図 4-2 のように**データビュー**タブにログデータとグラフプレビューが表示されます。信号を記録した時間の長さによっては、**データビュー**タブに表示される信号が図 4-2 の信号と異なる場合があります。

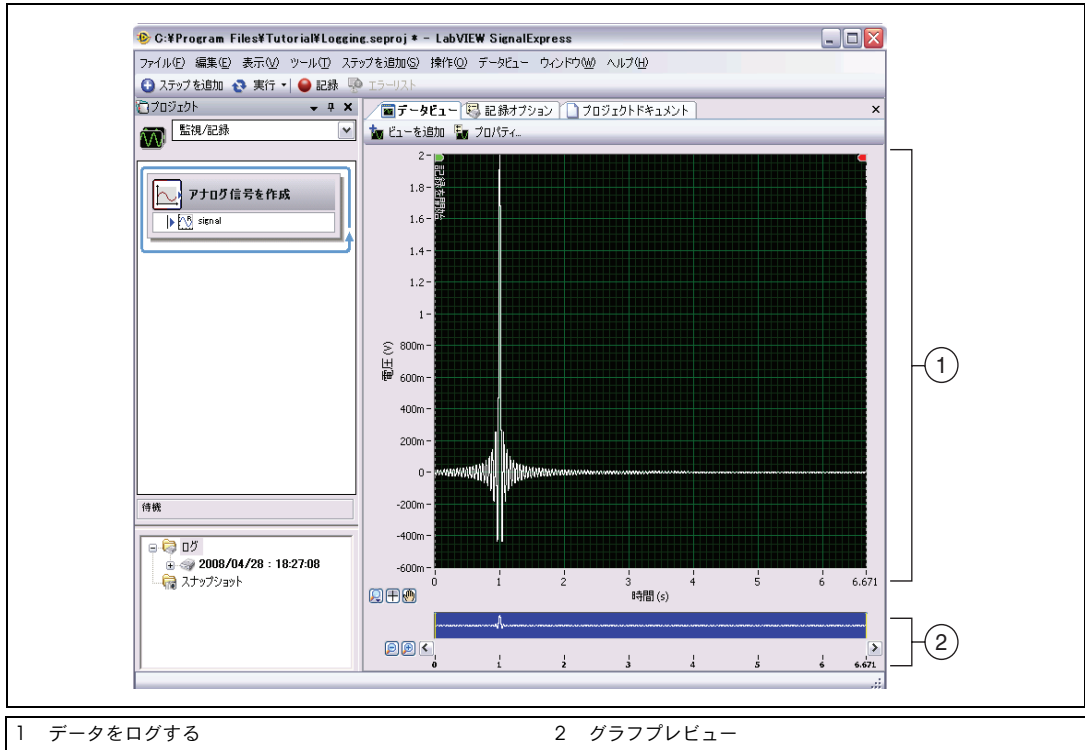


図 4-2 Logging.seproj

グラフプレビューを使用して、**データビュー**タブのデータにズームしたり表示場所を変更することができます。デフォルトでは、グラフプレビューはログデータを表示すると表示されます。ライブデータまたはログされていないデータのグラフプレビューを表示するには、**データビュー**タブのビューを右クリックしてショートカットメニューから**表示項目→プレビュー**を選択します。

3. ログ信号にズームするには、グラフプレビューの隣にある**ズームイン**ボタンをクリックします。グラフプレビューのカーソルは、**データビュー**タブに現在表示されているデータのサブセットを示します。グラフプレビューの下にあるスクロールバーで、データをスクロールします。グラフプレビューでカーソルをクリックしてドラッグすると、表示されているデータのサブセットが増減します。

事前定義した開始 / 停止条件で信号をログする

信号があらかじめ指定した条件に一致したときに、信号の記録が開始または停止されるように設定することができます。開始および停止条件に基づいてデータをログするには、以下の手順に従ってください。

1. **記録オプション**タブが非表示の場合は、**表示→記録オプション**を選択して表示することができます。
2. **記録オプション**タブの**カテゴリ**リストで**信号選択**を選択します。
3. 図 4-3 のように、正弦波の**記録**列にチェックマークを付けます。

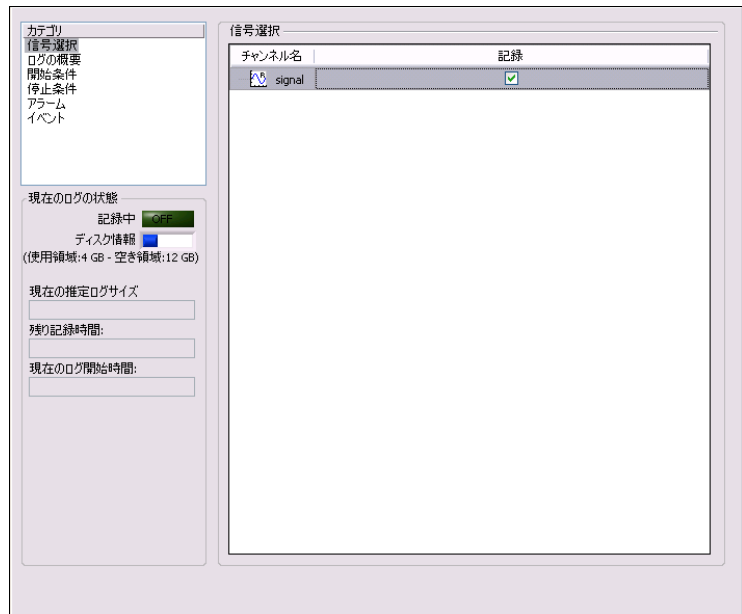


図 4-3 信号選択

 実行中に記録

記録 ボタンが左に示す**実行中に記録**ボタンに変わります。**実行中に記録** ボタンが押下された状態であることを確認します。このボタンが押下されている間は、**実行**または**1回実行**ボタンがクリックされたときに選択した信号が記録されます。

4. **記録オプション**タブの**カテゴリ**リストで**開始条件**を選択します。

5. ロギングタスクの開始条件を変更するには、**開始条件リスト**ページで**追加**ボタンをクリックします。
 - a. **条件タイプ**プルダウンメニューで、**信号トリガ**が選択されていることを確認します。この設定では、入力信号が指定された条件を満たすと記録が開始されます。
 - b. **信号**プルダウンメニューで、**signal** が選択されていることを確認します。
 - c. **トリガタイプ**プルダウンメニューで、**立ち上がりスロープ**が選択されていることを確認します。この設定では、正のスロープでの信号のエッジの値に基づいて信号の記録が開始されます。
 - d. **トリガ値**に 1 と入力して、立ち上がりスロープで信号がレベル 1 を超えたときに記録が開始されるよう指定します。
6. **記録オプション**タブの**カテゴリ**リストで**停止条件**を選択します。
7. ロギングタスクの停止条件を変更するには、**停止条件リスト**ページで**追加**ボタンをクリックします。
 - a. **条件タイプ**プルダウンメニューで、**持続時間**が選択されていることを確認します。この設定では、指定された時間が経過すると記録が停止されます。
 - b. **持続時間**フィールドに 5 と入力して、信号が開始条件に一致してから 5 秒間記録するよう指定します。
8. 左に示す**実行**ボタンをクリックします。立ち上がりスロープで信号がレベル 1 を超えると信号の記録が開始され、5 秒間継続します。
 プロジェクトの実行中は、**記録オプション**タブの**ログの現在の状態**セクションの以下の表示が更新されます。
 - 信号が開始条件を満たしてからロギングが実行されている間、**記録中**が **ON** になります。
 - **ディスク情報**は、ログに使用できるコンピュータの有効なハードディスクスペースを表示します。
 - **現在の推定ログサイズ**は、ディスク上のログファイルのサイズを示します。
 - **残り記録時間**は、使用可能なディスクスペースに対してログを継続できる時間を示します。
 - **現在のログ開始時間**は現在のログが開始された時間を示します。**記録オプション**タブの**開始条件**、**停止条件**、**アラーム**、**イベント**ページには、設定された開始 / 停止条件、アラーム、イベントの状態を示すインディケータが表示されます。



ログされた信号を解析する

ログ信号は、再生したり、ライブデータと同様に解析ステップで処理することができます。ログされた信号を解析するには、以下の手順に従って下さい。

1. プロジェクトビューの**作業エリア**プルダウンメニュー（図 4-4）で下矢印をクリックして**再生**を選択し、再生作業エリアに切り替えます。

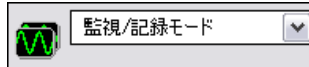
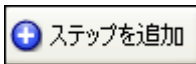


図 4-4 作業エリアプルダウンメニュー

作業エリアは、同じプロジェクトで複数の LabVIEW SignalExpress 操作を実行する場合に使用します。新規プロジェクトを開かずに、データ集録、信号処理、データの記録、ログデータでの測定実行が可能です。プロジェクトを保存すると、プロジェクトのすべての作業エリアがプロジェクトファイルに保存されます。

デフォルトの監視 / 記録作業エリアでは、測定の実行、ライブデータの解析、データのログを行うことができます。再生作業エリアでは、監視 / 記録作業エリアでログしたデータを入力として解析ステップを実行することができます。



2. 左に示す**ステップを追加**ボタンをクリックし、**処理→アナログ信号→フィルタ**から「フィルタ」ステップを選択します。最初のログ信号が自動的に「フィルタ」ステップの入力として選択されます。
3. **データビュー**タブに切り替え、「フィルタ」ステップの **filtered data** 出力を**データビュー**タブにドラッグします。
4. **実行**ボタンをクリックします。**データビュー**タブに、結果として得られたフィルタ済みの信号が表示され、ログ全体が再生されます。

上級再生

再生オプションタブでは、ログデータの詳細な再生オプションを構成できます。**再生オプション**タブでは、ログデータのプレビューを表示し、再生するデータのサブセットを選択したり、解析ステップでデータを処理することができます。

1. **再生オプション**タブ（図 4-5）を表示するには、**表示→再生オプション**を選択します。

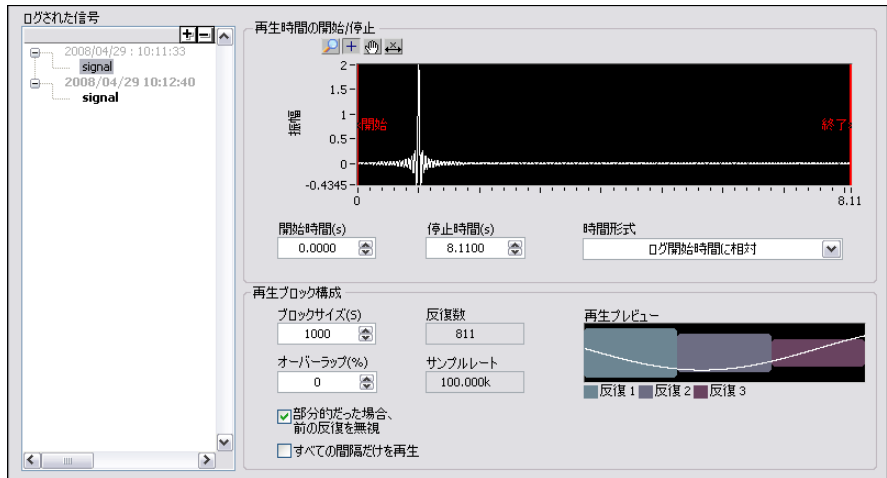


図 4-5 再生オプションビュー

2. **ログされた信号**リストボックスで、作成した 2 番目のログから **signal** を選択します。
3. **開始時間 (s)** に 1 と入力して、ログ開始から 1 秒後からのログ信号サブセットを再生または解析するよう指定します。
4. **停止時間 (s)** フィールドに 4 と入力して、ログ開始後から 4 秒後までの信号サブセットを再生または解析するよう指定します。ログの長さが 4 秒未満の場合は、**停止時間 (s)** フィールドに適切な値を入力します。
5. **ログされた信号**リストボックスで 2 番目のログの **signal** を右クリックし、ショートカットメニューから**アクティブ化**を選択してこの信号をアクティブログに設定します。



メモ

または、**ログデータ**ウィンドウでログを右クリックし、ショートカットメニューから**アクティブログに設定**を選択してアクティブログに設定することもできます。



6. **データビュー**タブに切り替えます。2 番目のログの信号をアクティブにすると、**データビュー**タブのグラフビューが、その信号を表示するように自動的に更新されます。
7. 左に示す**実行**ボタンをクリックします。LabVIEW SignalExpress は、**再生オプション**タブで指定した信号のサブセットをフィルタ処理し、**データビュー**タブに結果として得られたフィルタ処理済み信号を表示します。

アラーム条件、イベント、再生オプションの指定などのロギングデータの詳細については、『LabVIEW SignalExpress ヘルプ』を参照してください。

スイープ計測を行う

LabVIEW SignalExpress では、スイープ操作により測定を自動化し、特性評価や設計検証を行うことができます。この操作では、LabVIEW SignalExpress で作成するどのような設計でも特性化または検証できます。スイープ計測値を使用して設計の特定の条件範囲におけるデータを収集し、その設計の性能をドキュメント化することができます。たとえば、測定中にスイープ操作によって刺激信号の周波数や電源の電圧レベルを変化させることで、設計を特性評価することができます。

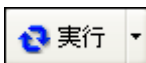
この章では、LabVIEW SignalExpress で「スイープ」ステップを使用してスイープ操作を設定する方法について説明します。特定の範囲で周波数値をスイープしてフィルタ出力の測定を行うことで、フィルタの性能を評価する方法、スイープ結果の表示方法、より複雑な測定のための多次元スイープの実行方法についても説明します。

スイープの範囲と出力を定義する

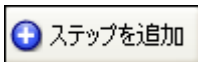
「スイープ」ステップでは、複雑で反復的なスイープ操作の自動化を定義することができます。

以下の手順に従って、サンプルプロジェクトでフィルタでのスイープ操作を行うための周波数範囲を定義します。

1. **ファイル→プロジェクトを開く**を選択し、SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリを参照して、Sweep.seproj をダブルクリックします。
2. 左に示す**実行**ボタンをクリックし、プロジェクトを連続的に実行します。



このプロジェクトでは、「アナログ信号を作成」ステップにより正弦波の刺激信号が生成されます。この信号は、「フィルタ」ステップにより楕円バンドパスフィルタを介して渡され、「振幅とレベル」ステップによりフィルタ出力の RMS が測定され、「フォーミュラ」ステップによりデシベル (dB) に変換されます。「フィルタ」ステップは検査対象のシミュレーションユニットとして動作するため、ハードウェアは使用されません。ただし、ナショナルインスツルメンツの任意波形発生器、関数発生器、ダイナミック信号アナライザ、またはマルチファンクション I/O (MIO) デバイスから生成される物理チャンネルをスイープすることもできます。



3. **停止** ボタンをクリックしてプロジェクトを停止します。
4. 左に示す**ステップを追加** ボタンをクリックし、**実行制御→スイープ** を選択してプロジェクトビューに「スイープ」ステップを追加します。
5. **ステップ設定** タブで**追加** ボタンをクリックし、図 5-1 に示すようなプロジェクトの各ステップのスイープパラメータのリストを表示します。

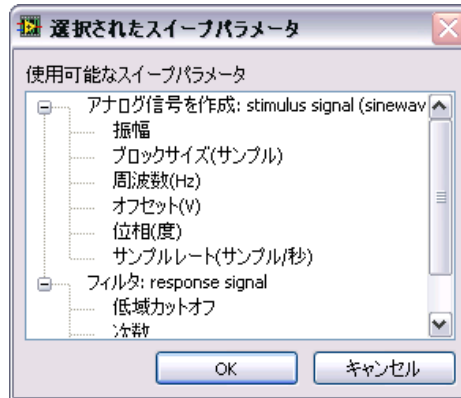


図 5-1 スイープパラメータ選択ダイアログボックス

6. **アナログ信号を作成** から**周波数 (Hz)** パラメータを選択し、**OK** ボタンをクリックします。
「スイープ」ステップによって、スイープする信号を出力する「アナログ信号を作成」ステップが囲まれます。
7. **ステップ設定** タブの**スイープ構成** ページで、**タイプ** プルダウンメニューから**指数** を選択します。
8. **開始: 周波数 (Hz)** フィールドに 1k と入力し、**終了: 周波数 (Hz)** フィールドに 40k と入力します。

9. **ポイント数**フィールドに 150 と入力します。
スイープ構成ページは図 5-2 のようになります。

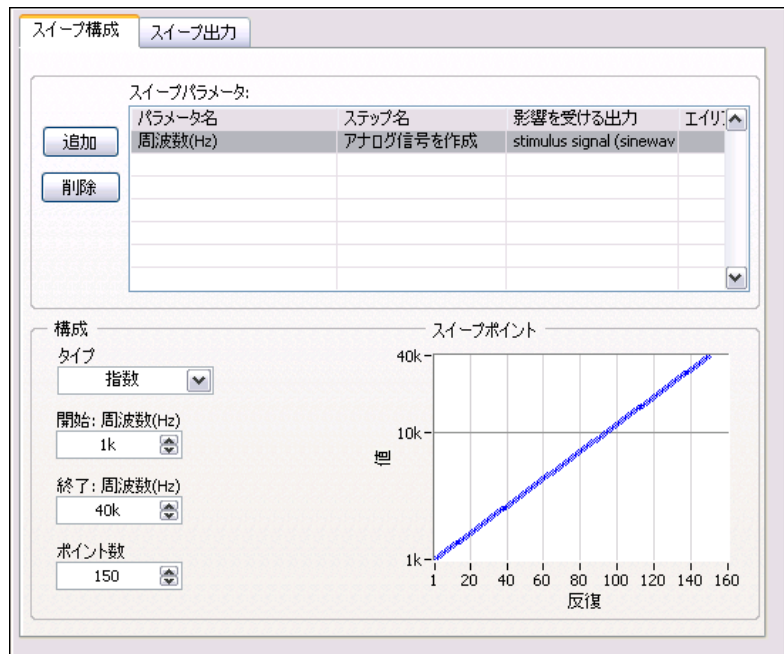


図 5-2 「スイープ」ステップのステップ設定タブ

「スイープ」ステップを使用し、「アナログ信号を作成」ステップの**周波数**パラメータの反復する各値の範囲を指定します。「アナログ信号を作成」ステップは、定義された周波数範囲の各周波数における正弦波を生成します。「スイープ」ステップでは、プロジェクトのすべてのスイープ可能なステップのスイープパラメータの各値に対して反復するよう指定できます。

10. **スイープ出力**ページに切り替えます。
11. **追加**ボタンをクリックし、プロジェクトの各ステップのスイープ出力リストを表示します。
12. **フォーミュラ**の **response amplitude in dB** 出力を選択して **OK** ボタンをクリックすると、この出力値がスイープされた**周波数**パラメータに対してプロットされます。

スイープ操作で使用するステップをすべて含めるため、「スイープ」ステップはループを作成してプロジェクトビューの全ステップを囲みます。

スイープ測定を実行する

スイープ計測を実行するには、以下の手順に従ってください。

1. **データビュー**タブに切り替え、**実行**ボタンの下矢印をクリックして**1 回実行**を選択してスイープ測定を実行します。

グラフ上で、白い **stimulus signal** 出力が指定された周波数範囲で反復します。

2. スイープループの下での **response amplitude in dB vs. Frequency** 信号を**データビュー**タブにドラッグし、スイープの出力を表示します。

新しいグラフビューが作成されます。スイープ操作のデータは XY 配列で、図 5-3 のように別のビューに表示されます。

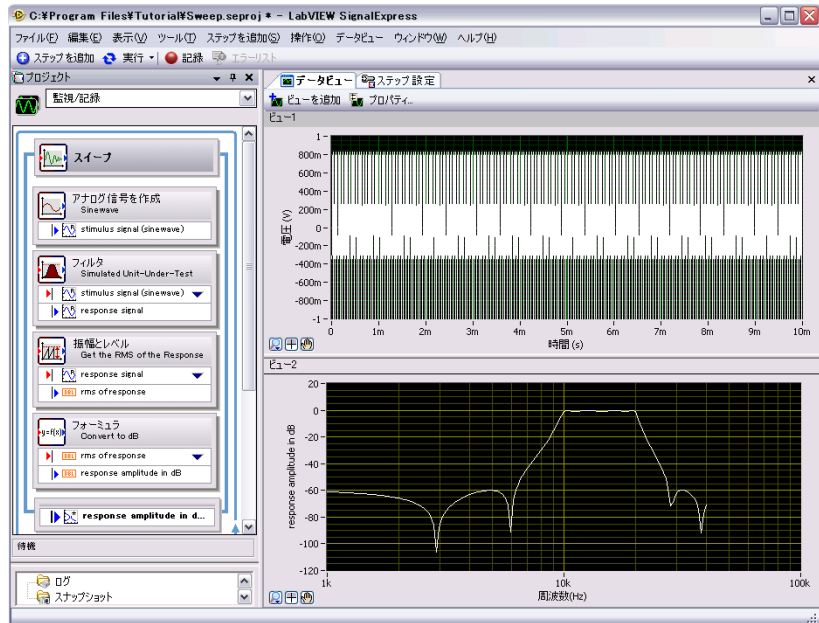


図 5-3 Sweep.seproj

3. **1 回実行**オプションを再度選択してスイープを実行します。
プロジェクトの実行中、新しいグラフビューに「フィルタ」ステップの周波数応答がプロットされます。周波数に対するデシベルで表される振幅の出力、またはフィルタの転送関数がグラフに表示されます。



メモ

デフォルトでは、**データビュー**タブの表示はスイープの反復ごとに消去されません。「フィルタ」ステップの周波数応答はどの反復でも同じであるため、プロジェクトの実行中に信号を表示するグラフが更新されていないように見えます。**オプション**ダイアログボックスの**データ**ページで、スイープの反復ごとにビューを消去するかどうか選択できます。**オプション**ダイアログボックスを表示するには、**ツール→オプション**を選択します。

4. 「フィルタ」ステップをダブルクリックし、**ステップ設定**タブでフィルタ仕様を表示します。

Filter Magnitude Response (dB) グラフの周波数応答は、データビューのグラフと一致します。

5. **ファイル→プロジェクトを別名で保存**を選択し、プロジェクトを SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリに My Sweep.seproj という名前で保存します。

「スイープ」ステップを使用し、複数のパラメータを同時にスイープするには、スイープの**ステップ設定**タブの**スイープ構成**ページで別のパラメータを追加します。複数のパラメータを同時にスイープすることを、平行スイープと呼びます。たとえば、刺激信号の振幅を変更するには、平行スイープを実行してデジタイザや MIO デバイスの信号レベルの変更に応じて入力範囲を調整することで、集録の精度を最大限に高めることができます。信号レベルが上昇したら、測定デバイスの入力範囲を広げれば、その測定に計測器がもつ分解能をフルに活かすことができます。

多次元スイープを実行する

多次元（ネスト）スイープを使用して、2つのパラメータを順番にスイープすることができます。刺激信号の周波数を様々な振幅でスイープするには、ネストスイープを実行します。たとえば、振幅をレベル1から順番に設定して、それぞれのレベルで各周波数をスイープすることができます。ネストスイープを作成するには、プロジェクトで「スイープ」ステップを右クリックし、ショートカットメニューから**ネストスイープを追加**を選択して別のスイープループを追加します。

ネストスイープのサンプルプロジェクトを実行するには、以下の手順に従ってください。

1. **ファイル→プロジェクトを開く**を選択し、SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリの Nested Sweep.seproj をダブルクリックします。

2. **実行**ボタンをクリックして、プロジェクトを実行します。

内側のスイープループの各反復は、刺激信号の周波数をスイープします。外側のスイープループは、「フィルタ」ステップのカットオフ周波数の上限と下限を変化させます。図 5-4 で示すように、各反復がまず上のグラフにリアルタイムで表示され、その後下のグラフに各カットオフ周波数設定でのスイープがすべて表示されます。

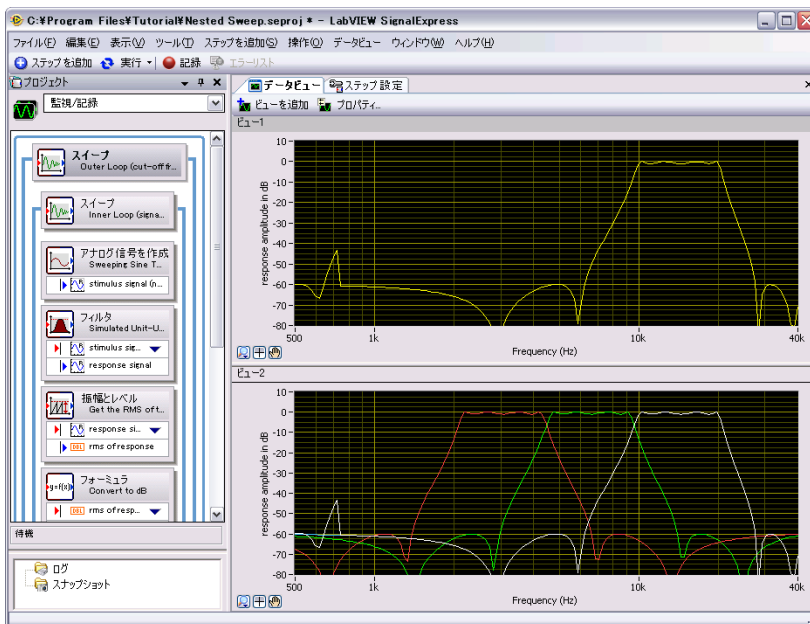


図 5-4 Nested Sweep.seproj

3. 左に示す**停止**ボタンをクリックし、プロジェクトを停止します。

LabVIEW で LabVIEW SignalExpress プロジェクト を拡張する

LabVIEW SignalExpress では、標準の信号の集録、生成、解析、ログステップを使用し、自動計測を定義することができます。LabVIEW SignalExpress プロジェクトの機能は、以下の方法で LabVIEW を使用して拡張できます。

- LabVIEW で VI を作成して LabVIEW SignalExpress にインポートすることで、ステップ機能をカスタマイズしたり、LabVIEW SignalExpress で使用できるステップの数を拡張することができます。
- また LabVIEW SignalExpress プロジェクトを LabVIEW のブロックダイアグラムに変換し、引き続き LabVIEW で開発することができます。

本章の演習問題には、LabVIEW 7.1 以降のバージョンが必要です。

LabVIEW の VI をステップとして LabVIEW SignalExpress にインポートする

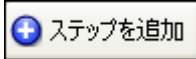
LabVIEW SignalExpress で「LabVIEW の VI を実行」ステップを使用して、カスタム仕様の LabVIEW の VI を呼び出すことができます。LabVIEW SignalExpress から LabVIEW の VI を呼び出すことで、以下を実現できます。

- GPIB 計測器を制御する
- LabVIEW SignalExpress でサポートされていないナショナルインストルメンツのハードウェアを制御する
- 多様なファイル形式のデータを読み書きする
- 操作説明をポップアップダイアログボックスに表示する
- 測定アルゴリズムを定義する

「LabVIEW の VI を実行」ステップで LabVIEW から VI をインポートするには、以下の手順に従ってください。

1. **ファイル→プロジェクトを開く**を選択し、SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリの User Step.seproj をダブルクリックします。

このプロジェクトでは、「アナログ信号を作成」ステップで信号を生成します。



2. **ステップを追加**ボタンをクリックして、**LabVIEW の VI を実行→LabVIEW 8.6 の VI を実行**を選択します。

この演習で実行する VI は LabVIEW 8.6 形式で保存されています。「LabVIEW の VI を実行」ステップは、VI が保存された LabVIEW バージョンに一致するものを使用する必要があります。

3. **ステップ設定**タブで **VI を選択**セクションの参照ボタンをクリックし、LabVIEW SignalExpress¥Examples¥Tutorial ディレクトリにある Limiter-LV86.vi を選択します。Limiter-LV86 VI は時間領域波形を入力として受け入れ、**ステップ設定**タブで指定した信号範囲の上限を超えた値と下限を下回った値をクリップし、クリップした波形を出力信号として返します。

LabVIEW SignalExpress に LabVIEW の VI をインポートすると、VI の入力はパラメータとして、出力は出力信号としてマップされます。

VI の入力を入力信号またはパラメータのどちらに変換するか定義できます。入力信号は、プロジェクトビューでステップの入力として表示されるため、信号を入力として VI に渡すことができます。パラメータは、ステップの**ステップ設定**タブで構成できる値です。パラメータは「スweep」ステップを使用して動的にスweepすることもできます。このプロジェクトでは、VI に入力信号の**時間波形入力**、およびスカラパラメータの**上限**と**下限**があります。

ステップ設定タブは図 8-1 のように表示されます。

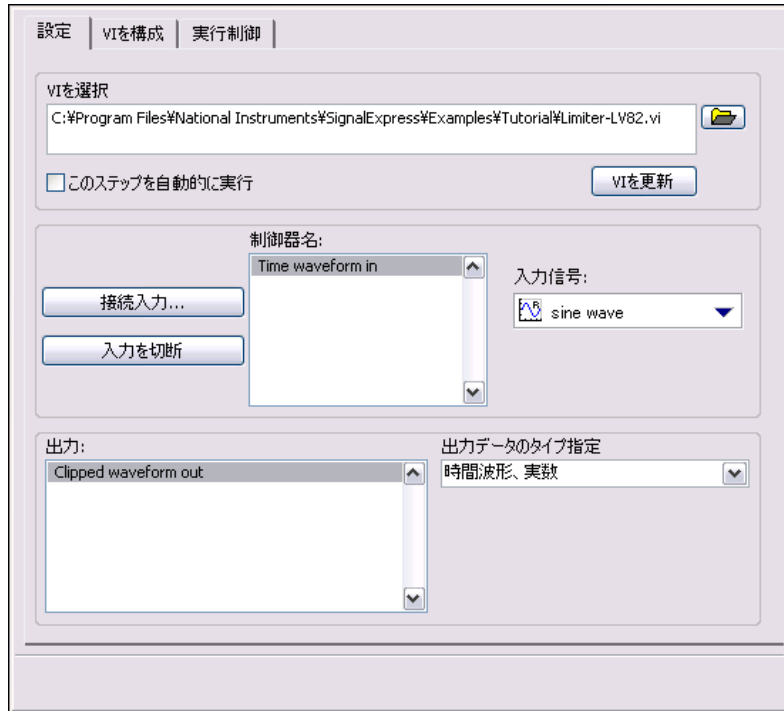
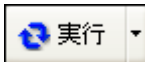


図 6-1 Limiter VI のステップ設定タブ



4. 左に示す**実行**ボタンをクリックし、プロジェクトを実行します。
5. **データビュー**タブに切り替え、「LabVIEW 8.6 VI を実行」ステップの **Clipped waveform out** 出力を**データビュー**タブにドラッグします。
6. 「LabVIEW 8.6 VI を実行」ステップをダブルクリックして**ステップ設定**タブを表示します。
7. **VI を構成**タブを選択して VI を表示します。
8. **上限**および**下限**フィールドに新しい値を入力します。たとえば、**上限**フィールドに 100 と入力します。
9. **データビュー**タブに切り替えます。**Clipped waveform out** 信号に変更内容が反映されます。
10. 左に示す**停止**ボタンをクリックしてプロジェクトを停止します。
11. **ファイル→プロジェクトを別名で保存**を選択し、My User Step.seproj という名前でプロジェクトを保存します。
12. **ファイル→プロジェクトを閉じる**を選択し、プロジェクトを閉じます。



LabVIEW SignalExpress での LabVIEW の VI の使用方法や、LabVIEW SignalExpress で正しく動作する VI の作成方法については、『LabVIEW SignalExpress ヘルプ』を参照してください。

LabVIEW SignalExpress プロジェクトを LabVIEW のブロックダイアグラムに変換する

LabVIEW SignalExpress プロジェクトは、LabVIEW のブロックダイアグラムに変換できます。



メモ

LabVIEW SignalExpress プロジェクトを LabVIEW の VI に変換するには、LabVIEW 7.1 開発システム以降が必要です。

LabVIEW SignalExpress プロジェクトを LabVIEW のブロックダイアグラムに変換するには、以下の手順に従ってください。

1. **ファイル→プロジェクトを開く**を選択し、SignalExpress¥Examples¥Tutorial¥Solutions ディレクトリを参照して、My First Project.seproj をダブルクリックします。
2. **ツール→コード生成→LabVIEW ダイアグラム**を選択します。
3. 新しい LabVIEW の VI のファイル名と場所を指定し、**OK** ボタンをクリックします。LabVIEW SignalExpress によって新しい VI が生成され、コンピュータにインストールされている最新バージョンの LabVIEW で開きます。

生成された LabVIEW のブロックダイアグラムには、LabVIEW SignalExpress でのプロジェクトの実行が反映されます。LabVIEW のブロックダイアグラムは、配線された LabVIEW Express VI から構成されます。各 Express VI は、LabVIEW SignalExpress プロジェクトの各ステップに対応します。Express VI をダブルクリックすると、LabVIEW SignalExpress と同じ**ステップ設定**ダイアログボックスが表示されます。また、Express VI を右クリックし、ショートカットメニューから**フロントパネルを開く**を選択すると、Express VI を LabVIEW のサブ VI に変換できます。ブロックダイアグラムを表示し、LabVIEW のブロックダイアグラムでの実行状況の確認や VI の機能変更を行うことができます。Express VI をサブ VI に変換する場合、そのサブ VI を Express VI に戻すことはできません。



メモ

ログ機能が構成された LabVIEW SignalExpress プロジェクトを変換すると、は 1 つの Express VI を持つ LabVIEW のブロックダイアグラムが生成されます。生成された Express VI はサブ VI に変換できません。

詳細情報

LabVIEW SignalExpress の詳細については、以下のリソースを参照してください。

LabVIEW SignalExpress サンプルプロジェクト

LabVIEW SignalExpress では、多くの機能を搭載した様々なサンプルプロジェクトが用意されています。これらのプロジェクトは `SignalExpress\Examples` ディレクトリにあります。これらのサンプルを参照して、ニーズに合ったプロジェクトを作成するためにより詳細な LabVIEW SignalExpress の機能を習得することができます。

LabVIEW SignalExpress でハードウェアを使用する

LabVIEW SignalExpress では、さまざまなナショナルインスツルメンツ製の信号集録 / 生成ハードウェアがサポートされています。LabVIEW SignalExpress では、ナショナルインスツルメンツの MIO デバイス、ダイナミック信号集録デバイス、高速デジタイザ、任意波形発生器、関数発生器デバイスを使用して、アナログ信号の生成や集録を行うことができます。また、デバイス間でクロックを共有や信号をトリガすることで、システムで複数デバイスを同期することもできます。LabVIEW SignalExpress でのハードウェアの詳細な使用方法については、**ヘルプ→LabVIEW SignalExpress ヘルプ**を選択すると開く『LabVIEW SignalExpress ヘルプ』を参照してください。

ウェブリソース

サンプルプロジェクト、技術関連ドキュメント、LabVIEW SignalExpress で使用できる LabVIEW の VI などのリソースについては、ナショナルインスツルメンツのウェブサイト ni.com/jp/signalexpress を参照してください。

技術サポートおよびプロフェッショナルサービス

技術サポートおよびその他のサービスについては、NI のウェブサイト (ni.com/jp) の下記のセクションを参照してください。

- **サポート**—技術サポート (ni.com/jp/support) には以下のリソースがあります。
 - **セルフヘルプリソース**—質問に対する回答やソリューションが必要な場合は、ナショナルインスツルメンツのウェブサイト (ni.com/jp/support) でソフトウェアドライバとアップデート、検索可能な技術サポートデータベース、製品マニュアル、トラブルシューティングウィザード、種類豊富なサンプルプログラム、チュートリアル、アプリケーションノート、計測器ドライバなどをご利用いただけます。ユーザ登録されたお客様は、NI ディスカッションフォーラム (ni.com/jp/dforum) にアクセスすることもできます。オンラインでのご質問には、ナショナルインスツルメンツのアプリケーションエンジニアが必ず回答いたします。
 - **標準サポート・保守プログラム (SSP)** —NI のアプリケーションエンジニアによる電話または E メールでの個別サポート、サービスリソースセンターからのオンデマンドトレーニングモジュールのダウンロードが可能となるプログラムです。このプログラムには製品ご購入時にご加入いただき、その後 1 年ごとに契約更新してサービスを継続することができます。
その他の技術サポートオプションについては、ni.com/jp/services をご覧いただくか、ni.com/contact からお問い合わせください。
- **トレーニングと認定**—自習形式のコースキットやインストラクタによる実践コースなどのトレーニングおよび認定プログラムについては、ni.com/jp/training を参照してください。
- **システムインテグレーション**—時間の制約がある場合や社内の技術リソースが不足している場合、またはプロジェクトで簡単に解消しない問題がある場合などは、ナショナルインスツルメンツのアライアンスパートナーによるサービスをご利用いただけます。詳しくは、NI 営業所にお電話いただくか、ni.com/jp/alliance をご覧ください。

NI のウェブサイト (ni.com/jp) を検索しても問題が解決しない場合は、NI の国内営業所または米国本社までお問い合わせください。海外支社の電話番号は、このマニュアルの冒頭に記載されています。また、NI ウェブサイトの Worldwide Offices セクション (ni.com/niglobal (英語)) から海外支社のウェブサイトにもアクセスすることもできます。各支社のサイトでは、お問い合わせ先、サポート電話番号、E メールアドレス、現行のイベント等に関する最新情報を提供しています。