

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	23
-----------------------	-----------

Глава 1

Набор виртуальных приборов и функций для анализа (S&V MS)..... 29

1.1.	Создание аналогового сигнала (Create Analog Signal).....	29
1.2.	Create Analog Signal Details – Подробности	32
1.3.	Загрузка/Запись сигналов (Load/Save Signals).....	33
1.3.1.	Загрузка из LVM (Частотная область) (Load from LVM (Frequency Domain) (LabVIEW SignalExpress)).....	33
1.3.2.	Загрузка из ASCII (Частотная область) (Load from ASCII (Frequency Domain) (LabVIEW SignalExpress))....	35
1.3.3.	Загрузка из UFF58 (Load from UFF58 (S&V MS)).....	38
1.3.4.	Запись в ASCII/LVM (Save to ASCII/LVM (LabVIEW SignalExpress)).....	40
1.3.5.	Запись в UFF58 (Save to UFF58 (S&V MS))	44
1.4.	Обработка (Processing)	48
1.4.1.	Фильтр (Filter (LabVIEW SignalExpress))	48
1.4.2.	Шкалирование и преобразование (Scaling and Conversion (Time Domain) (LabVIEW SignalExpress)) ...	51
1.4.3.	Подмножество и передискретизация (Subset and Resample (Time Domain) (LabVIEW SignalExpress))....	53
1.4.4.	Усреднение по времени (Time Averaging (LabVIEW SignalExpress))	55
1.4.5.	Окно (Window (LabVIEW SignalExpress))	57
1.4.6.	Арифметика (Временная область) (Arithmetic (Time Domain) (LabVIEW SignalExpress))	59
1.4.7.	Формула (Formula (LabVIEW SignalExpress)).....	61
1.4.8.	Интерактивное выравнивание (Interactive Alignment (LabVIEW SignalExpress)).....	62
1.4.9.	Подробности интерактивного выравнивания (Interactive Alignment Details)	68

Глава 4

Испытания на предел (Limit testing)	218
4.1. Испытание на предел (Limit Testing (Not in Base Package)).....	218
4.1.1. Испытания на предел во времени (Limit Testing Time).....	219
4.1.2. Испытания на предел по частоте (Limit Testing Frequency).....	221
4.2. Испытание на предел (SVL Limit Testing (S&V MS)).....	224
4.2.1. Испытание колебания на предел (SVL Limit Testing (waveform)).....	225
4.2.2. Испытание на предел колебания – скалярный предел (SVL Limit Testing (waveform) (scalar limits))	226
4.2.3. Испытания на предел – кластер x0, dx, массив (SVL Limit Testing (cluster of x0, dx, array)).....	227
4.2.4. Испытание на предел (SVL Limit Testing (cluster of x0, dx, array) (scalar limits)).....	228
4.2.5. Испытание на предел по двум координатам (SVL Limit Testing (XY)).....	229
4.2.6. Испытание на предел при скалярных пределах (SVL Limit Testing (XY) (scalar limits)).....	230
4.2.7. Испытание на предел пиковых значений (SVL Limit Testing (peaks)).....	231
4.2.8. Испытание на пиковый скалярный предел (SVL Limit Testing (peaks) (scalar limits)).....	232
4.2.9. Испытание на предел скалярной величины (SVL Limit Testing (scalar)).....	233

Глава 5

Шкалирование и калибровка (Scaling & Calibration)	235
5.1. Шкалирование напряжения к EU (SVL Scale Voltage to EU (S&V MS)).....	235
5.1.1. Шкалирование напряжения	236
к инженерным единицам (SVL Scale Voltage to EU (1 Ch)).....	236
5.1.2. Шкалирование напряжения к инженерным единицам (SVL Scale Voltage to EU (N Ch – 1 Info))	238
5.1.3. Шкалирование напряжения в технические единицы (SVL Scale Voltage to EU (N Ch – N Info)).....	240
5.1.4. SVL Scale Voltage to EU Details – Подробности.....	242
5.2. Получение опорного значения для децибел (SVL Get dB Reference (S&V MS))	243
5.2.1. Получение опоры для дБ (SVL Get dB Reference (1 Ch))	244
5.2.2. Получение опоры для децибел (SVL Get dB Reference (N Ch))	244
5.2.3. SVL Get dB Reference Details – Подробности.....	245

6.8.4.	Взвешивающий фильтр вибраций человека (SVT Human Vibration Weighting Filter (frequency) (S&V MS))... 318	
6.8.5.	Интегрирование спектра (SVL Integration (frequency) (S&V MS)) 322	
6.9.	Октавное взвешивание (Octave Weighting)..... 326	
6.9.1.	Взвешивающий фильтр (SVT Weighting Filter (octave) (S&V MS))... 326	
6.9.2.	Взвешивающий фильтр для радиосвязи (SVT Radiocommunications Weighting Filter (octave) (S&V MS))..... 330	
6.9.3.	Телекоммуникационный взвешивающий фильтр (SVT Telecommunications Weighting Filter (octave) (S&V MS)) ... 333	
6.9.4.	Взвешивающий фильтр вибраций человека (SVT Human Vibration Weighting Filter (octave) (S&V MS))..... 336	
6.10.	Взвешивание (Произвольная скорость)(Weighting (Arbitrary Rate))... 339	
6.10.1.	Взвешивающий фильтр (SVT Weighting Filter (S&V MS)) 339	
6.10.2.	Максимальная частота в пределах допусков (SVT Max Frequency Within Tolerances [ANSI] (S&V MS)) 341	
6.10.3.	Максимальная частота внутри допусков (SVT Max Frequency Within Tolerances [IEC] (S&V MS)) 342	

Глава 7

Уровень звука (Sound Level)	344
7.1.	Уровень звука (Sound Level (S&V MS))..... 344
7.2.	Уровень звука (SVT Sound Level (S&V MS)) 348
7.2.1.	Уровень звука (SVT Sound Level (1 Ch)) 349
7.2.2.	Уровень звука (SVT Sound Level (N Ch))..... 350
7.2.3.	SVT Sound Level Details – Подробности 351
7.3.	Leq звуковой уровень (SVL Leq Sound Level (S&V MS))..... 351
7.3.1.	Leq звуковой уровень (SVL Leq Sound Level (1 Ch)) 353
7.3.2.	Leq звуковой уровень (SVL Leq Sound Level (N Ch))..... 353
7.4.	Текущий Leq звуковой уровень (SVL Running Leq Sound Level (S&V MS))..... 354
7.4.1.	Текущий Leq звуковой уровень (SVL Running Leq Sound Level (1 Ch))..... 355
7.4.2.	Текущий Leq звуковой уровень (SVL Running Leq Sound Level (N Ch)) 356
7.4.3.	SVL Running Leq Sound Level Details – Подробности..... 357
7.5.	Экспоненциально усредненный звуковой уровень (SVL Exp Avg Sound Level (S&V MS)) 357
7.5.1.	Экспоненциально усредненный звуковой уровень (SVL Exp Avg Sound Level (1 Ch))..... 358

7.5.2.	Экспоненциально усредненный звуковой уровень (SVL Exp Avg Sound Level (N Ch)).....	359
7.5.3.	SVL Exp Avg Sound Level Details – Подробности	360
7.6.	Децимированный экспоненциально усредненный звуковой уровень (SVL Decimated Exp Avg Sound Level (S&V MS))	360
7.6.1.	Децимированный экспоненциально усредненный звуковой уровень (SVL Decimated Exp Avg Sound Level (1 Ch))	361
7.6.2.	Децимированный экспоненциально усредненный звуковой уровень (SVL Decimated Exp Avg Sound Level (N Ch)).....	363
7.6.3.	SVL Decimated Exp Avg Sound Level Details – Подробности....	364
7.7.	Пиковый звуковой уровень (SVL Peak Sound Level (S&V MS)).....	364
7.7.1.	Пиковый звуковой уровень (SVL Peak Sound Level (1 Ch)).....	365
7.7.2.	Пиковый звуковой уровень (SVL Peak Sound Level (N Ch))	366
7.8.	Взвешивание (Weighting)	366
7.8.1.	A-, B-, C-взвешивающий фильтр (SVT A, B, C Weighting Filter (Fixed Rates) (S&V MS))	366
7.8.2.	Взвешивающий фильтр для радиосвязи (SVT Radiocommunications Weighting Filter (Fixed Rates) (S&V MS))	369
7.8.3.	Телекоммуникационный взвешивающий фильтр (SVT Telecommunications Weighting Filter (Fixed Rates) (S&V MS))	371
7.8.4.	Взвешивание (Weighting (Arbitrary Rate)).....	374

Глава 8

	Уровень вибрации (Vibration Level)	380
8.1.	Уровень вибрации (Vibration Level (S&V MS))	380
8.2.	Уровень вибрации (SVT Vibration Level (S&V MS))	384
8.2.1.	Уровень вибрации (SVT Vibration Level (1 Ch)).....	385
8.2.2.	Уровень вибрации (SVT Vibration Level (N Ch))	387
8.2.3.	SVT Vibration Level Details – Подробности	388
8.3.	Уровень СКЗ (SVL RMS Level (S&V MS)).....	388
8.3.1.	Уровень СКЗ (SVL RMS Level (1 Ch)).....	390
8.3.2.	Уровень СКЗ (SVL RMS Level (N Ch)).....	390
8.3.3.	Уровень СКЗ (SVL RMS Level (resampled) (1 Ch))	391
8.3.4.	Уровень СКЗ (SVL RMS Level (resampled) (N Ch)).....	392
8.4.	Текущий уровень СКЗ (SVL Running RMS Level (S&V MS)).....	392
8.4.1.	Текущий уровень СКЗ (SVL Running RMS Level (1 Ch)).....	394
8.4.2.	Текущий уровень СКЗ (SVL Running RMS Level (N Ch))	394

8.10. Weighting and Integration	421
8.10.1. Взвешивающий фильтр вибраций человека (SVT Human Vibration Weighting Filter (Fixed Rates) (S&V MS))	421
8.10.2. Интегрирование (SVL Integration (S&V MS)).....	423

Глава 9

Анализ спектра (Frequency Analysis) 427

9.1. Спектр мощности (Power Spectrum (LabVIEW SignalExpress)).....	427
9.2. Частотная характеристика (Frequency Response(LabVIEW SignalExpress))	431
9.3. Масштаб спектра мощности (Zoom Power Spectrum (S&V MS))	436
9.4. Поиск пика (Peak Search (S&V MS)).....	441
9.5. Мощность в полосе (Power in Band (S&V MS)).....	444
9.6. Испытания на предел (Limit Test (Time Domain) (LabVIEW SignalExpress)).....	447
9.6.1. Определение Limit Range из Single Limit (Defining a Limit Range from a Single Limit)	454
9.7. БПФ в основной полосе частот (Baseband FFT).....	454
9.7.1. Спектр мощности (SVFA Power Spectrum (S&V MS)).....	454
9.7.2. Спектральная плотность мощности (SVFA Power Spectral Density (S&V MS)).....	459
9.7.3. Когерентная выходная мощность (SVFA Coherent Output Power (S&V MS)).....	465
9.7.4. Спектр БПФ (SVFA FFT Spectrum (Mag-Phase) (S&V MS))	468
9.7.5. Спектр БПФ (SVFA FFT Spectrum (Real-Im) (S&V MS)).....	474
9.7.6. Спектр БПФ (SVFA FFT Spectrum (Complex) (S&V MS)).....	480
9.7.7. Частотная характеристика (SVFA Frequency Response (Mag-Phase) (S&V MS)).....	485
9.7.8. Частотная характеристика (SVFA Frequency Response (Real-Im) (S&V MS)).....	503
9.7.9. Взаимный спектр (SVFA Cross Spectrum (Mag-Phase) (S&V MS)).....	507
9.7.10. Взаимный спектр (SVFA Cross Spectrum (Real-Im) (S&V MS))....	511
9.7.11. Подмножество базовой полосы (Baseband Subset).....	515
9.7.12. Масштабирование БПФ (Zoom FFT).....	559
9.7.13. Расширенные измерения спектра (Spectrum Extended Measurements).....	610

Глава 10

Октавный анализ (Octave Analysis).....	715
10.1. Октавный анализ (Octave Analysis (S&V MS)).....	715
10.2. Дробнооктавный анализ (SVT Fractional-octave Analysis (S&V MS)).....	720
10.2.1. Дробнооктавный анализ (SVT Fractional-octave Analysis (1 Channel)).....	721
10.2.2. Дробнооктавный анализ (SVT Fractional-octave Analysis (N Channels)).....	723
10.2.3. SVT Fractional-octave Analysis Details – Подробности	725
10.3. Октавный анализ (SVT Octave Analysis (S&V MS)).....	725
10.3.1. Октавный анализ (SVT Octave Analysis (1 Channel)).....	727
10.3.2. Октавный анализ (SVT Octave Analysis (N Channels)).....	728
10.3.3. SVT Octave Analysis Details – Подробности	730
10.4. Третьооктавный анализ (SVT Third-octave Analysis (S&V MS)).....	730
10.4.1. Третьооктавный анализ (SVT Third-octave Analysis (1 Channel))	732
10.4.2. Третьооктавный анализ (SVT Third-octave Analysis (N Channels))	733
10.4.3. SVT Third-octave Analysis Details – Подробности.....	735
10.5. Октавные расширенные измерения (Octave Extended Measurements)	736
10.5.1. Взвешивающий фильтр (SVT Weighting Filter (octave) (S&V MS))	736
10.5.2. Взвешивающий фильтр для радиосвязи (SVT Radiocommunications Weighting Filter (octave) (S&V MS)).....	739
10.5.3. Телекоммуникационный взвешивающий фильтр (SVT Telecommunications Weighting Filter (octave) (S&V MS)).....	743
10.5.4. Взвешивающий фильтр вибраций человека (SVT Human Vibration Weighting Filter (octave) (S&V MS)).....	746
10.5.5. Преобразование октавного спектра (SVT Octave Spectrum Conversion (S&V MS)).....	749
10.5.6. Получение октавного значения (SVT Get Octave Value (S&V MS)).....	753
10.5.7. Получение подмножества октавы (SVT Get Octave Subset (S&V MS)).....	756
10.5.8. Построение таблицы результата (SVT Build Result Table (S&V MS)).....	759
10.5.9. Испытание на предел (SVL Limit Testing (S&V MS)).....	762

10.6. Измерения на основе нормативов Американского Национального Института Стандартов (ANSI).....	772
10.6.1. Октавный анализ (SVT Octave Analysis [ANSI] (S&V MS)).....	772
10.6.2. Третьоктавный анализ (SVT Third-octave Analysis [ANSI] (S&V MS)).....	777
10.6.3. Дробнооктавный анализ (SVT Fractional-octave Analysis [ANSI] (S&V MS)).....	782

Глава 11

Анализ переходного процесса (Transient Analysis)	789
11.1. Спектральная карта (Spectral Map (S&V MS)).....	789
11.2. Кратковременное преобразование Фурье как функция времени (SVT STFT vs Time (S&V MS)).....	795
11.2.1. Кратковременное преобразование Фурье как функция времени (SVT STFT vs Time (Intensity)).....	797
11.2.2. Кратковременное преобразование Фурье как функция времени (SVT STFT vs Time (Waterfall)).....	799
11.2.3. Кратковременное преобразование Фурье как функция времени (SVT STFT vs Time (Colormap)).....	801
11.3. Спектр отклика на удар (SVT SVT Shock Response Spectrum (Sound and Vibration MS) (S&V MS)).....	803
11.3.1. Спектр отклика на удар (SVT Shock Response Spectrum (1 Ch – 1 Max Type)).....	804
11.3.2. Спектр отклика на удар (SVT Shock Response Spectrum (1 Ch – N Max Types)).....	806

Глава 12

Отображение (Display).....	808
12.1. Буфер каскадного графика (SVX Buffer Waterfall Graph (S&V MS)).....	808
12.1.1. Буфер каскадного графика (SVX Buffer Waterfall Graph (Waterfall Data)).....	809
12.1.2. Буфер каскадного графика (SVX Buffer Waterfall Graph (Plot Array)).....	810
12.1.3. Буфер каскадного графика (SVX Buffer Waterfall Graph (Single Plot)).....	811
12.2. Преобразование каскадного графика в цветовую карту (SVX Convert Waterfall to Colormap (S&V MS)).....	813
12.3. Преобразование цветовой карты в каскадный график (SVX Convert Colormap to Waterfall (S&V MS)).....	815

12.4.	График вращения (OA Orbit Plot (S&V MS))	817
12.4.1.	График вращения (OA Orbit Plot (Unfiltered))	819
12.4.2.	График вращения (OA Orbit Plot (Filtered)).....	820
12.5.	Развертка во времени (OA Timebase Plot (S&V MS)).....	822
12.5.1.	Развертка во времени (OA Timebase Plot (Unfiltered)).....	823
12.5.2.	Развертка во времени (OA Timebase Plot (Filtered)).....	824
12.6.	График оси вала (OAT Shaft Centerline Plot (S&V MS))	825
12.7.	График в полярных координатах (OAT Polar Plot (S&V MS)).....	830
12.7.1.	График в полярных координатах (OAT Polar Plot (Auto Label)).....	831
12.7.2.	График в полярных координатах (OAT Polar Plot (Manual Label)).....	835

Глава 13

Искажения (Distortion)	840	
13.1.	Тональные измерения (Tone Measurements (S&V MS)).....	840
13.2.	Уровни переменной и постоянной составляющих (SVL AC & DC Level (S&V MS))	847
13.2.1.	Уровень переменной и постоянной составляющих (SVL AC & DC Level (1 Ch)).....	848
13.2.2.	Уровень переменной и постоянной составляющих (SVL AC & DC Level (N Ch))	849
13.3.	Отношение сигнал/шум без гармоник (SVT SNR without Harmonics (S&V MS))	850
13.3.1.	Отношение сигнал/шум без гармоник (SVT SNR without Harmonics (Time) (1 Ch)).....	851
13.3.2.	Отношение сигнал/шум без гармоник (SVT SNR without Harmonics (Frequency) (1 Ch))	853
13.4.	Сигнал в шуме и искажение (SVT SINAD (S&V MS))	855
13.4.1.	Сигнал в шуме и искажение (SVT SINAD (Time) (1 Ch))	857
13.4.2.	Сигнал в шуме и искажение (SVT SINAD (Frequency) (1 Ch))....	859
13.5.	Общие гармонические искажения плюс шум (SVT THD+N (S&V MS))....	861
13.5.1.	Общие гармонические искажения плюс шум (SVT THD+N (Time) (1 Ch))	862
13.5.2.	Общие гармонические искажения плюс шум (SVT THD+N (Frequency) (1 Ch)).....	864
13.6.	Общие гармонические искажения и гармонические составляющие (SVT THD and Harmonic Components (S&V MS)).....	866
13.6.1.	Общие гармонические искажения и гармонические составляющие (SVT THD and Harmonic Components (Time) (1 Ch))...	867

17.15.7. Разделение постоянной и переменной составляющих (OAT AC DC Separation (S&V MS))	1207
17.15.8. Результат запуска выхода (OAT Output Trigger Event (S&V MS))	1211

Глава 18

Обнаружение неисправностей (Fault Detection) 1216

18.1. Обнаружение (выделение) огибающей (OAT Envelope Detection (Sound and Vibration MS)).....	1216
18.1.1. Обнаружение огибающей (OAT Envelope Detection (Waveform Output, 1 Channel))..	1217
18.1.2. Обнаружение огибающей (OAT Envelope Detection (Waveform Output, N Channels))	1218
18.1.3. Обнаружение огибающей (OAT Envelope Detection (Even Angle Output, 1 Channel))	1219
18.1.4. Обнаружение огибающей (OAT Envelope Detection (Even Angle Output, N Channels))...	1221
18.1.5. Примеры (Examples)	1222

Глава 19

Измерение крутильного колебания (Torsional Vibration Measurement) 1223

19.1. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Analog Tacho) (S&V MS))	1223
19.1.1. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Analog Tacho) (Waveform) (1 Ch))	1223
19.1.2. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Analog Tacho) (Waveform) (N Ch – 1 Setting))	1226
19.1.3. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Analog Tacho) (Waveform) (N Ch – N Settings))	1228
19.1.4. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Analog Tacho) (Even-Angle) (1 Ch))	1230
19.1.5. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Analog Tacho) (Even-Angle) (N Ch – 1 Setting))	1232
19.1.6. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Analog Tacho) (Even-Angle) (N Ch – N Settings))	1234
19.1.7. Пример (Example)	1235

19.2. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Digital Tacho) (S&V MS))	1236
19.2.1. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Digital Tacho) (Waveform) (1 Ch))	1237
19.2.2. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Digital Tacho) (Waveform) (N Ch – 1 Setting))	1239
19.2.3. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Digital Tacho) (Waveform) (N Ch – N Settings))	1240
19.2.4. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Digital Tacho) (Even-Angle) (1 Ch))	1242
19.2.5. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Digital Tacho) (Even-Angle) (N Ch – 1 Setting))	1243
19.2.6. Крутильные колебания (OAT Torsional Vibration (Digital Tacho) (Even-Angle) (N Ch – N Settings))	1245
19.2.7. Пример (Example)	1247

Глава 20

Функции Sound and Vibration для лицевой (Front) панели..... 1248

20.1. Октавный график (Octave graph)	1248
20.2. Мультидиаграммный октавный график (Multiplot octave graph)	1249
20.3. График интенсивности (SV Intensity Graph)	1249
20.4. Каскадный график (Waterfall Graph)	1250
20.5. Октавный каскадный график (Octave Waterfall Graph)	1250
20.6. Цветовой график (Colormap)	1251
20.7. График орбиты (OA Orbit Plot (S&V MS))	1252
20.7.1. График орбиты (OA Orbit Plot (Unfiltered))	1253
20.7.2. График орбиты (OA Orbit Plot (Filtered))	1254
20.8. Временной график (OA Timebase Plot (S&V MS))	1256
20.8.1. Временной график (OA Timebase Plot (Unfiltered))	1257
20.8.2. Временной график (OA Timebase Plot (Filtered))	1259
20.9. Полярный график (OAT Polar Plot (S&V MS))	1260
20.9.1. Полярный график (OAT Polar Plot (Auto Label))	1261
20.9.2. Полярный график (OAT Polar Plot (Manual Label))	1265
20.10. График средней линии вала (OAT Shaft Centerline Plot (S&V MS))	1269

Глава 21

Управление и индикаторы типов данных..... 1274

21.1. Типы числовых данных (Numeric Data Types)	1279
---	------

Глоссарий 1280

Список справочных материалов, использованных в инструментарии sound and vibration 1290