



**Некоммерческое
акционерное
общество**

**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И
СВЯЗИ**

Кафедра электроники

ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ В LABVIEW

Методические указания и задания по выполнению
расчетно- графических работ для студентов специальности
5В071600 – Приборостроение

Алматы 2015

СОСТАВИТЕЛИ: Д.Р. Шагиахметов, А.Б. Нусибалиева. Основы моделирования приборов в LabVIEW. Методические указания и задания по выполнению расчетно- графических работ для студентов специальности 5В071600 – Приборостроение. – Алматы: АУЭС, 2015. – 38 с.

Методические указания и задания по выполнению расчетно-графических работ основы моделирования приборов в LabVIEW.

В методической разработке рассмотрены методы и средства измерительной техники, а также особенности измерений различных электрических и неэлектрических величин с помощью виртуальных приборов пакета LabVIEW, позволяющего программными средствами осуществить взаимодействие с внешней средой с помощью типовых интерфейсов. Представлены программы для работы со стандартными приборами и примеры программной реализации лабораторных стендов и установок.

Методические указания предназначен для студентов специальности 5В071600 – Приборостроение.

Ил.-18 , табл.- 7, библиогр.-6

Рецензент: канд.хим.наук. ст. препод. Данько Е.Т.

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2015 г.

©НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2015 г.

1 Расчетно – графическая работа № 1 (Часть 1). Создание, редактирование и отладка виртуального прибора

Задание 1.1. Преобразование °C в °F.

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который будет преобразовывать значение температуры из градусов Цельсия (°C) в температуру по Фаренгейту (°F) [1,3]

Лицевая панель.

1. Выберите пункт главного меню File → New → VI, чтобы открыть новую лицевую панель.

2. Поместите цифровой элемент управления на лицевую панель. В поле собственной метки элемента управления напечатайте «Град. С».

3. Поместите элемент отображения данных на лицевую панель. Он будет использован для отображения значений температуры в °F. В поле собственной метки элемента управления напечатайте «Град. F» и щелкните мышью в свободном пространстве лицевой панели или нажмите кнопку Enter.



На блок-диаграмме LabVIEW создаст терминалы данных, соответствующие элементам управления и отображения.

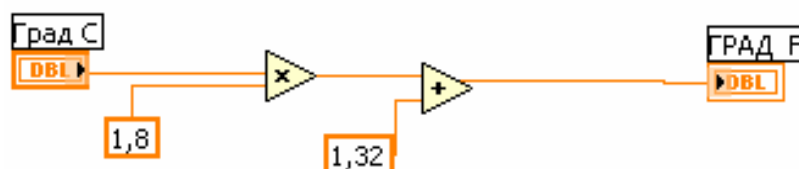
Терминалы данных представляют тип данных соответствующих элементов. Например, терминал данных DBL представляет тип числовых данных двойной точности с плавающей запятой.

Внимание! Терминалы данных, соответствующие элементам управления, имеют более широкий обводной контур по сравнению с терминалами данных, соответствующими элементам отображения.

Блок-диаграмма.

4. Перейдите на блок-диаграмму, выбрав пункты главного меню Window → Show Diagram.

5. Создайте блок-диаграмму, показанную ниже:



6. Выберите функцию Multiply (Умножение) из палитры Функций в разделе Functions → Numeric (Арифметические функции). Поместите ее на блок-диаграмму.

7. Выберите функцию Add (Сложение) из палитры Функций в разделе Functions → Numeric (Арифметические функции). Поместите ее на блок-

диаграмму.

8. Выберите числовую константу из палитры Функций в разделе Functions → Numeric (Арифметические функции).

Поместите две числовые константы на блок-диаграмму. После размещения числовой константы на блок-диаграмме поле ввода ее значений подсвечивается и готово для редактирования. Одной константе присвойте значение 1,8, другой 32,0.

9. Соедините объекты блок-диаграммы с помощью инструмента СОЕДИНЕНИЕ.

10. Перейдите на лицевую панель, выбрав в главном меню пункт Window → Show Panel.

11. Сохраните ВП, он будет использоваться позднее.

Запуск ВП.

1. Введите число в элемент управления и запустите ВП:

а) для ввода числа в элемент управления следует использовать инструмент УПРАВЛЕНИЕ или инструмент ВВОД ТЕКСТА;

б) нажмите кнопку Run, чтобы запустить ВП;

в) введите несколько разных значений температуры и запустите ВП.

2. Закройте ВП, выбрав пункт главного меню File → Close.

Задание 1.2. Создание ВП согласно варианта

№ Варианта	Содержание задания
1	ВП преобразует значение температуры из градусов Цельсия в температуру по шкале Кельвина ($^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273^{\circ}$)
2	ВП преобразует значение температуры из градусов Цельсия в температуру по шкале Реомюра ($^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{C} \cdot 4/5$)
3	ВП преобразует значение температуры по шкале Кельвина в градусы Цельсия ($^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273^{\circ}$)
4	ВП преобразует значение температуры по шкале Реомюра в градусы Цельсия ($^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{R} \cdot 5/4$)
5	ВП преобразует значение температуры по Фаренгейту в градусы Цельсия ($^{\circ}\text{F} = 9/5 \cdot ^{\circ}\text{C} + 32^{\circ}$)
6	ВП преобразует значение температуры по шкале Реомюра в температуру по Фаренгейту ($^{\circ}\text{F} = 9/4 \cdot ^{\circ}\text{R} + 32^{\circ}$)
7	ВП преобразует значение напряжения и силы тока по закону Ома в сопротивление ($R = U/I$)
8	ВП преобразует значение температуры по Кельвину в температуру по Реомюру ($^{\circ}\text{R} = (^{\circ}\text{K} - 273^{\circ}) \cdot 4/5$)
9	ВП преобразует по закону Ома значение напряжения и сопротивления в силу тока ($I = U/R$)
10	ВП преобразует значение динамической вязкости μ в кинематическую ν вязкость ($\nu = -\mu/\rho$)

11	ВП преобразует значения напряжения (мВ) и силы тока (мкА) в мощность (Вт) ($P = I \cdot U$)
12	ВП преобразует значения напряжения (В) и силы тока (А) в мощность (Вт) ($P = I \cdot U$)
13	ВП преобразует значения массы (кг) и времени (с) в массовый расход (кг/с) ($G = m/t$)
14	ВП преобразует значения массы (кг) и объема (m^3) в плотность (кг/ m^3) ($\rho = m/V$)
15	ВП преобразует значения объема (m^3) и времени (с) в объемный расход (m^3/c) ($G = V/t$)

Контрольные вопросы

1. Из каких основных компонентов состоит Ваш ВП?
2. Какие узлы на блок-диаграмме ВП Вы знаете?
3. Как отображаются терминалы данных и какие функции они выполняют?
4. Что такое проводник данных?
5. Какие проводники данных Вы знаете?
6. Какие типы данных Вы знаете?
7. Как соединяются объекты проводниками данных?
8. Из каких подпалитр состоит палитра Controls (элементов)?
9. Из каких подпалитр состоит палитра Functions (функций)?
10. Как осуществляется запуск разработанного ВП?
11. Назовите назначение управляющих кнопок на блок-диаграмме.
12. Назовите назначение управляющих кнопок на лицевой панели.
13. Что такое элемент управления и элемент отображения?
14. Назовите основные типы данных.
15. Как ввести число в элемент управления?

2 Расчетно – графическая работа № 1 (Часть 2). Создание подпрограмм виртуального прибора

Задание 1.3. ВП Преобразования °С в °F.

Ниже представлена последовательность действий по созданию иконки и настройке соединительной панели для созданного ВП, который переводит значение измеренной температуры из градусов Цельсия в градусы по Фаренгейту [1,3,6].

Лицевая панель.

1. Откройте файл с ранее созданным ВП *Преобразование С в F (начало).vi*.


Иконка и соединительная панель.

2. Щелкните правой кнопкой мыши по иконке ВП и в контекстном меню выберите пункт *Edit Icon* (Редактирование иконки). Появится диалоговое окно редактора иконки *Icon Editor*.

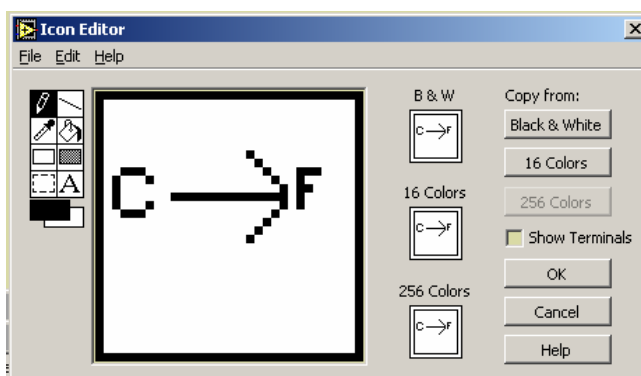
3. Дважды щелкните правой кнопкой мыши по инструменту ВЫБОР.



4. Нажав кнопку <Delete>, очистите область редактирования иконки.

5. Дважды щелкните по инструменту ПРЯМОУГОЛЬНИК , чтобы обвести область редактирования границей выбранного цвета.


6. Создайте следующую иконку:



а) введите текст инструментом ВВОД ТЕКСТА ;

б) напечатайте «С» и «F»;

в) для выбора размера шрифта дважды щелкните левой кнопкой мыши по инструменту ВВОД ТЕКСТА;

г) чтобы нарисовать стрелку, воспользуйтесь инструментом КАРАНДАШ .

Внимание! Для рисования вертикальных, горизонтальных и диагональных линий требуется во время рисования нажать и удерживать клавишу <Shift>.

д) для передвижения текста и стрелки по полю редактирования иконки используйте инструмент ВЫБОР и стрелки на клавиатуре;

е) в разделе *Copy from* (Копировать из) выберите *B & W* (черно-белую) иконку и *256 Colors* (256-цветный режим) для создания черно-белой иконки, которую LabVIEW использует в случае отсутствия цветного принтера;

ж) в разделе *Copy from* (Копировать из) выберите *16 Colors* и *256 Colors*;

и) после завершения редактирования иконки нажмите кнопку *OK* и закройте *Icon Editor*. Новая иконка появится в правом верхнем углу обеих панелей.

7. Перейдите на лицевую панель, щелкните правой кнопкой мыши на иконке и выберите пункт *Show Connector* (Показать поля ввода/вывода данных) из контекстного меню. Количество отображаемых LabVIEW полей ввода/вывода данных соответствует количеству элементов на лицевой панели.

Например, лицевая панель этого ВП имеет два элемента *Град С* и *Град F*, и LabVIEW выводит в соединительной панели два поля.

8. Элементам управления и отображения данных назначьте соответственно поля ввода и вывода данных:

а) в пункте главного меню *Help* (Помощь) выберите *Show Context Help* (показать контекстную справку) и выведите на экран окно *Context Help* (контекстной справки) для просмотра соединений;

б) щелкните левой кнопкой мышки на левом поле соединительной панели. Инструмент УПРАВЛЕНИЕ автоматически поменяется на инструмент СОЕДИНЕНИЕ, а выбранное поле окрасится в черный цвет;

в) щелкните левой кнопкой мыши по элементу *Град С*. Левое поле станет оранжевым и выделится маркером;

г) щелкните курсором по свободному пространству. Маркер исчезнет, и поле окрасится в цвет данных типа соответствующего элемента управления;

д) щелкните левой кнопкой мыши по правому полю соединительной панели и элементу *Град. F*. Правое поле станет оранжевым;

е) щелкните курсором по свободному пространству. Оба поля останутся оранжевыми;

ж) наведите курсор на область полей ввода/вывода данных. Окно *Context Help* (контекстной справки) покажет, что оба поля соответствуют типу данных двойной точности с плавающей запятой.

9. Выберите пункт главного меню *File* → *Save*. Сохраните ВП под именем *Преобразование С в F.vi*.

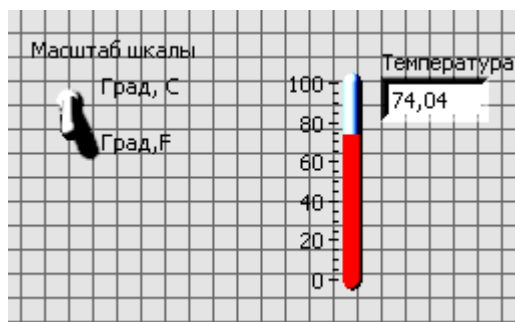
10. Выберите пункт главного меню *File* → *Close*. Закройте ВП.

Задание 1.4. Создание ВП Термометр.

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или температуру по Фаренгейту.

Лицевая панель.

1. Создайте элемент отображения данных температуры, как показано ниже:



а) выберите элемент отображения данных, расположенный на палитре *Controls* в разделе *Numeric* (Числовые элементы);

б) напечатайте «Температура» внутри собственной метки и нажмите

кнопку Enter на инструментальной панели;

в) щелкните правой кнопкой мыши по элементу и выберите пункт контекстного меню *Visible Items* (Отображаемые элементы), *Digital Display* (Цифровой индикатор).

2. Создайте элемент управления в виде вертикального переключателя



а) выберите вертикальный переключатель, расположенный в палитре Controls раздела Boolean (Логические элементы);

б) введите имя собственной метки переключателя Масштаб шкалы и нажмите кнопку Enter на инструментальной панели;

в) используя инструмент ВВОД ТЕКСТА, создайте на лицевой панели свободную метку °C, как показано выше;

г) с помощью инструмента ВВОД ТЕКСТА создайте на лицевой панели свободную метку °F, как показано выше.

3. Создайте описание ВП, которое появляется в окне контекстной справки Context Help после наведения курсора на иконку ВП:

а) выберите пункт главного меню File → VI Properties;

б) выберите пункт Documentation (Описание) в разделе Category (Категория) из выпадающего меню;

в) в поле ввода текста напечатайте следующее:

Этот ВП измеряет температуру, используя ВП Demo Read Voltage VI.

4. Создайте описание элементов управления и отображения данных, которое появляется в окне контекстной справки *Context Help* после наведения на них курсора:

а) щелкните правой кнопкой мыши по элементу отображения и выберите пункт контекстного меню Description and Tip (Описание и предупреждения);

б) в поле ввода текста напечатайте следующее: выводит на экран значения измеренной температуры;

в) введите в поле Tip значение Температура;

г) нажмите кнопку ОК;

д) щелкните правой кнопкой мыши по элементу управления и выберите пункт контекстного меню Description and Tip (Описание и предупреждения);

е) в поле ввода текста напечатайте следующее: определяет шкалу (по Фаренгейту или Цельсию), используемую для измерения температуры;

ж) введите в поле Tip значение шкала – °C или °F и нажмите кнопку ОК.

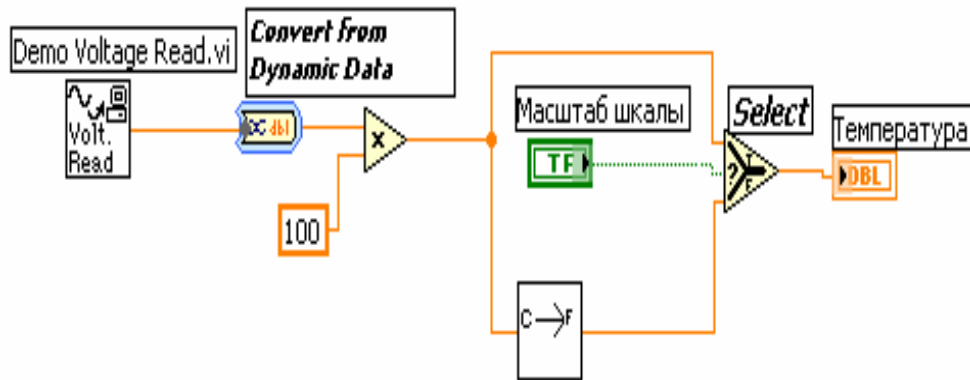
5. Отобразите окно контекстной справки *Context Help*, которое доступно из пункта главного меню Help → Show Context Help.

6. Наведите курсор на один из объектов для просмотра описания их работы в окне Context Help.

Блок-диаграмма.

7. Перейдите на блок-диаграмму, выбрав Window → Show Diagram.

8. Создайте блок-диаграмму, показанную ниже.



Поместите на блок-диаграмму ВП Demo Read Voltage VI, расположенный в каталоге I:\Texts\AICiI\for_LabVIEW, который служит для имитации считывания напряжения, пропорционального температуре. Например, если температура составляет 20 °С, то напряжение на выходе датчика будет равно 20 В.



Поместите на блок-диаграмму ВП Convert from Dynamic Data (преобразовать динамические данные), расположенный в палитре *Functions* → *Express* → *Signal Manipulation*. Этот ВП преобразует динамический тип данных. В конфигурационном диалоговом окне выберите пункт Single Scalar in списка Resulting data type.



Выберите функцию Multiply (Умножение), расположенную в палитре *Functions* → *Numeric*. Эта функция умножает считанное ВП Read Voltage VI напряжение на 100.0 для представления температуры в градусах Цельсия.



Щелкните правой кнопкой мыши по полю ввода данных у функции Multiply (Умножение) и в контекстном меню выберите пункт *Create* → *Constant* (Создать константу). Константе присвойте значение «100» и нажмите клавишу <Enter>.



В палитре *Functions* (Функций) в разделе Select a VI (Выбор ВП) выберите ВП Преобразование °С в °F, созданный в задании 3.1. Поместите его на блок-диаграмму. Этот ВП переведет градусы Цельсия в градусы Фаренгейта.



Выберите функцию Select (Выбор), расположенную в палитре *Functions* → *Comparison*. Эта функция выдает значения °С или °F в зависимости от состояния переключателя Масштаб шкалы.

Лицевая панель.

9. Перейдите на лицевую панель.

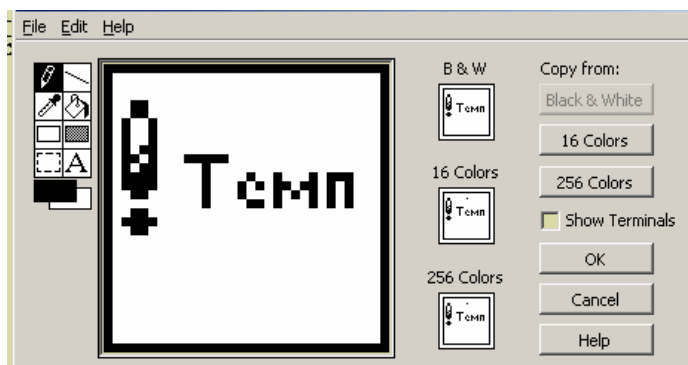
10. Нажмите на кнопку непрерывного запуска, показанную слева.

11. Нажмите на кнопку непрерывного запуска еще раз для остановки

ВП.

Иконка и соединительная панель.

12. Создайте иконку, показанную ниже, чтобы использовать ВП в качестве подпрограммы.



13. Элементам управления и отображения данных поставьте в соответствие поля ввода и вывода данных, щелкнув правой кнопкой мыши по иконке и выбрав пункт контекстного меню Show Connector (Показать поля ввода/вывода данных).

14. Сохраните ВП под именем Термометр, он будет использоваться позднее.

15. Закройте ВП, выбрав пункт главного меню File → Close.

Задание 1.5. Аналогично заданию 1.4 создать ВП, используя в качестве подпрограммы прибор, созданный в задании 1.2.

№ Варианта	Содержание задания
1	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры по шкале Кельвина или в градусах Цельсия
2	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры по шкале Реомюра или в градусах Цельсия
3	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или по шкале Кельвина
4	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или по шкале Реомюра
5	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры в градусах Цельсия или по шкале Фаренгейта
6	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры по Реомюру или по шкале Фаренгейта
7	ВП измеряет напряжение; на выходе – значение напряжения или сопротивления (рассчитанного по закону Ома) в зависимости от состояния переключателя
8	ВП измеряет температуру и отображает значение температуры по Кельвину или по шкале Реомюра

9	ВП измеряет напряжение; на выходе – значение напряжения или силы тока (рассчитанной по закону Ома) в зависимости от состояния переключателя
10	ВП измеряет вязкость и отображает значение динамической μ или кинематической вязкости ν
11	ВП измеряет напряжение и силу тока и отображает напряжения (мВ) или мощность (Вт)
12	ВП измеряет напряжение и силу тока и отображает напряжение (В) или мощность (Вт)
13	ВП измеряет значения массы и объема и отображает массу (кг) или расход (кг/с)
14	ВП измеряет объем и массу и отображает объем (м^3) или плотность ($\text{кг}/\text{м}^3$)
15	ВП измеряет объем и время и отображает значение объема (м^3) или объемного расхода ($\text{м}^3/\text{с}$)

Примечание

1 Для имитации считывания напряжения, пропорционального температуре в вариантах № 1 – 9, 11, 12, следует использовать ВП Demo Read Voltage VI, расположенный в каталоге `i:\Text\AICI\for_LabVIEW`.

2 в вариантах № 10, 13 – 15 для имитации считывания значений вязкости, массы, объема, времени и силы тока – функцию Random Number (0-1), расположенную в палитре Functions → Numeric. Эта функция будет генерировать случайные числа в пределах от 0 до 1.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных компонентов состоит Ваш ВП?
2. Что называется иконкой ВП?
3. Как создать иконку ВП?
4. Что такое соединительная панель ВП?
5. Как настроить соединительную панель ВП?
6. Как редактируется иконка ВП?
7. Как поместить подпрограмму ВП на блок-диаграмму?
8. Зачем нужна функция Select?
9. Как осуществляется непрерывный пуск ВП?
10. Поясните назначение каждого инструмента, используемого для редактирования иконки в Icon Editor (Редакторе иконки).

3 Расчетно – графическая работа № 2 (Часть 1). Многократные повторения и циклы при создании виртуального прибора в среде LabVIEW

Задание 2.1. Создание ВП: «Измерение температуры во времени».

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который использует ВП «Термометр» для измерения температуры 1 раз в секунду в течение одной минуты.

Лицевая панель.

1. Откройте новый ВП и создайте лицевую панель, как показано ниже на рисунке:



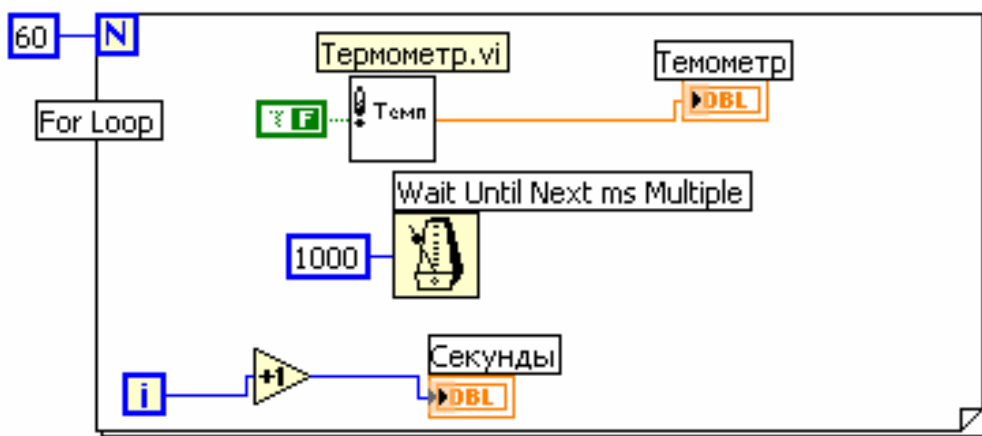
Поместите *Термометр*, расположенный на палитре *Controls* → *Numeric*, на блок-диаграмму для отображения на экране измерений температуры.

Поместите на лицевую панель цифровой элемент отображения данных, расположенный в палитре *Controls* → *Numeric*.

Назовите его *Секунды*.

Блок-диаграмма.

2. Создайте блок-диаграмму, показанную ниже.



Поместите ВП *Термометр* на блок-диаграмму. Для этого выберите *Functions* → *Select a VI* и укажите папку, в которой находится прибор, созданный в задании 3.2.

Щелкните правой кнопкой мыши по полю ввода данных *Temp Scale* (Шкала температур), в контекстном меню выберите пункт *Create* → *Constant*. Константе присвойте значение *FALSE* – для градусов Фаренгейта и *TRUE* – для градусов Цельсия.

Поместите на блок-диаграмму функцию *Wait Until Next ms Multiple*, находящуюся в палитре *Functions* → *Time and Dialog*.

Функция *Wait Until Next ms Multiple* (ждать кратного значения), показанная слева, обеспечивает интервал между итерациями, равный интервалу времени, необходимому для того, чтобы миллисекундный счетчик достиг значения, кратного введенному пользователем. Щелкните правой кнопкой мыши по полю ввода данных и выберите пункт *Create* → *Constant*. Созданной константе присвойте значение *1000*. Теперь каждая итерация цикла выполняется с интервалом времени 1000 мс (раз в секунду).

Поместите на блок-диаграмму функцию *Increment* (приращение), находящуюся в палитре *Functions* → *Numeric*. Эта функция добавляет 1 к значению счетчика итераций после завершения выполнения цикла.

3. Сохраните ВП под именем *Измерение температуры во времени*.
4. Запустите ВП.
5. Закройте ВП.

Задание 2.2. Создать ВП, согласно варианта.

№ Варианта	Содержание задания
1	Создайте ВП, генерирующий случайные числа в цикле <i>While</i> . Организуйте выход из цикла по нажатию кнопки на лицевой панели ВП
2	Посчитайте значение выражения $Y = X^2 + Z^3 - XZ + 10$ с помощью блока <i>Formula Node</i> и ВП <i>Formula Express</i> , расположенных в палитре <i>Functions</i> → <i>Arith/Compare</i> (арифметика/сравнение)
3	Создайте ВП, который с помощью <i>Formula Node</i> считает значение выражения $y = \sin(x)$, если y – положительное число, то $z = y + A$, иначе $z = y - A$
4	Создайте ВП, который с помощью <i>Formula Node</i> считает значение выражения $Y = x + \cos(x) - 10$, и если $Y \geq 0$, то $Z = \sqrt{Y}$
5	Используя структуру <i>Case</i> , создайте ВП, который считает разность 2-х чисел, и если полученное число ≥ 0 , то вычисляется значение корня, иначе выдается сообщение об ошибке
6	ВП осуществляет поочередное включение индикаторов на лицевой панели; промежутки между включениями индикаторов 2, 3 и 7 с, соответственно. Используйте последовательность <i>Sequence Structure</i> и функцию <i>Time</i>

	Delay, расположенную в палитре <i>Functions</i> → <i>Time and Dialog</i>
7	Создайте ВП, который измеряет температуру в течение минуты с помощью термометра, созданного в задании 3.2, и считает среднее значение температуры. Подсчет среднего значения осуществить с помощью сдвигового регистра
8	Посчитайте значение выражения $Y = X^5 + \cos^2(Z) - XZ + 10$ с помощью блока Formula Node и ВП Formula Express, расположенных в палитре <i>Functions</i> → <i>Arith/Compare</i> (арифметика/сравнение)
9	Используя структуру Case, создайте ВП, который считает значение выражения $y = ax + 14$, где $a = \text{const}$, и если $y \geq 0$, то вычисляется значение корня, иначе выдается сообщение об ошибке
10	Создайте ВП, который генерирует 70 случайных чисел и считает среднее значение. Подсчет среднего значения осуществите с помощью сдвигового регистра
11	Создайте ВП, генерирующий 70 случайных чисел в цикле FOR
12	ВП осуществляет поочередное включение индикаторов на лицевой панели; промежутки между включениями индикаторов 5, 8 и 12 с, соответственно. Используйте последовательность Sequence Structure и функцию Time Delay, расположенную в палитре <i>Functions</i> → <i>Time and Dialog</i>
13	Посчитайте значение выражения $Y = 10X^5 + \sin^2(Z) - XZV$ с помощью блока Formula Node и ВП Formula Express, расположенных в палитре <i>Functions</i> → <i>Arith/Compare</i> (арифметика/сравнение)
14	Создайте ВП, генерирующий случайные числа в цикле While. Организуйте выход из цикла по нажатию кнопки на лицевой панели ВП
15	Создайте ВП, который генерирует случайные числа до тех пор, пока одно из них не окажется равным значению, введенному в элемент управления

Контрольные вопросы

1. Из каких основных компонентов состоит Ваш ВП?
2. Для чего предназначена структура последовательности Sequence Structure? Как добавить фрейм в Sequence Structure?
3. Какие приемы использования цикла While Вы знаете?
4. Как измерить температуру с интервалом 30 с в течение 2 мин?
5. Как и зачем используются сдвиговые регистры в ВП?

6. Зачем нужны узлы обратной связи?
7. Как добавить 1 к значению счетчика итераций после завершения выполнения цикла?
8. Для чего предназначена структура выбора Case? Какие типы данных можно подавать на терминал выбора структуры Case?
9. Для чего предназначен формульный блок Formula Node? Как создать терминал на границе блока Formula Node?
10. Назовите назначение терминалов в цикле For.

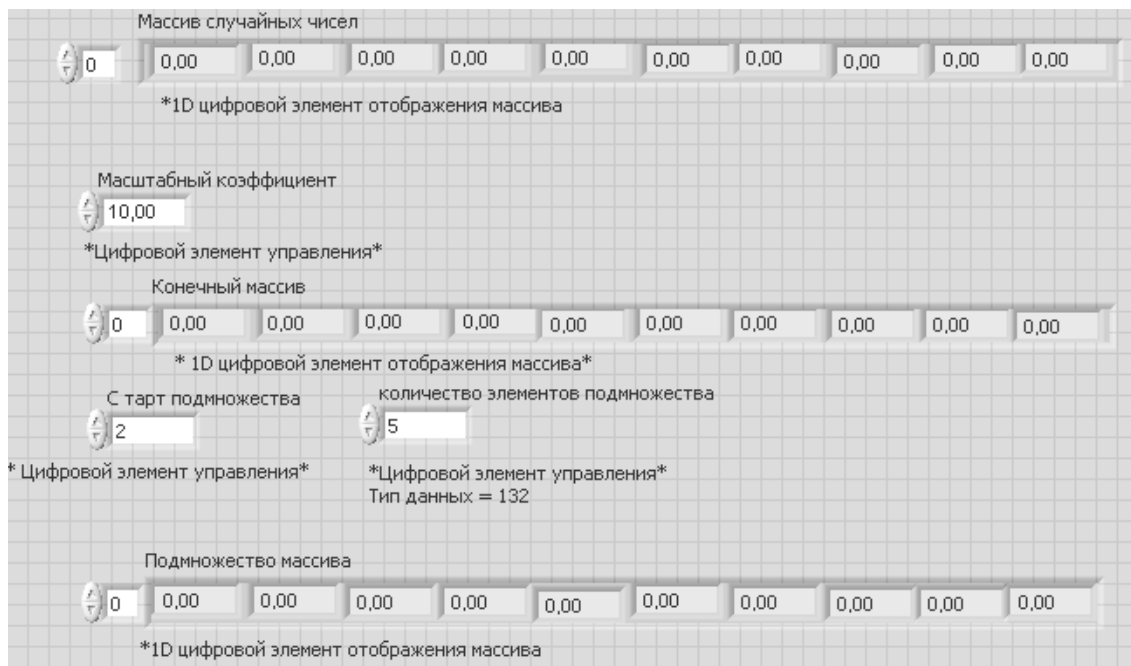
4 Расчетно – графическая работа № 2 (Часть 2). Работа с массивами в среде LabVIEW

Задание 2.2. ВП Работа с массивами.

Выполните следующие шаги для создания ВП, который формирует массив случайных чисел, масштабирует полученный массив и выделяет из него подмножество [1,3,6]

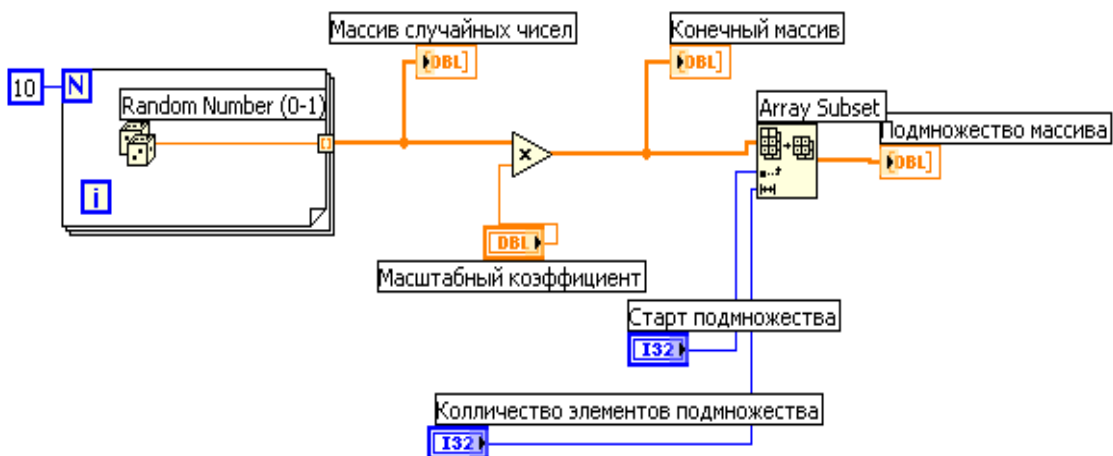
Лицевая панель.


1. Откройте новый ВП и создайте лицевую панель, как показано ниже:
 - а) в палитре Controls → Array & Cluster выберите шаблон массива;
 - б) созданному массиву присвойте имя Массив случайных чисел;
 - в) поместите внутрь шаблона массива цифровой элемент отображения, расположенный в палитре Controls → Numeric;
 - г) с помощью инструмента ПЕРЕМЕЩЕНИЕ измените размер массива таким образом, чтобы он содержал 10 элементов;
 - д) нажмите и удерживайте клавишу <Ctrl> и, перемещая элемент Массив случайных чисел, создать две его копии;
 - е) копиям присвойте имена Конечный массив и Подмножество массива;
 - ж) создайте три цифровых элемента управления и присвойте им имена Масштабный коэффициент, Старт подмножества, Количество элементов подмножества;
 - и) щелкните правой кнопкой мыши по элементам Старт подмножества и Количество элементов подмножества, в контекстном меню выберите пункт Representation, затем пункт 132;
 - к) значения элементов управления данных пока не изменяйте.





Блок-диаграмма.

2 Постройте блок-диаграмму, как показано ниже.



 Выберите функцию Random Number (0-1), расположенную в палитре Functions → Numeric. Эта функция будет генерировать случайное число в пределах от 0 до 1.

 Выберите цикл For, расположенный в палитре Functions → Structures. Этот цикл на терминале выхода накапливает массив из 10 случайных чисел. Терминалу количества итераций присвойте значение 10.

 Выберите функцию Array Subset, расположенную в палитре Functions → Array. Эта функция выдает подмножество массива, начиная со значения, введенного в элементе Старт подмножества, и будет содержать количество элементов, указанное в элементе Количество элементов подмножества.

3. Сохраните ВП под именем Работа с массивами.

Запуск ВП.

4. Перейдите на лицевую панель, измените значения элементов управления и запустите ВП.

Цикл For совершит 10 итераций. Каждая итерация создаст случайное число и сохранит его в терминале выхода из цикла. В элементе Массив случайных чисел отобразится массив из 10 случайных чисел. ВП умножит каждое значение этого массива на число, введенное в элемент управления Масштабный коэффициент, для создания массива, отображаемого в индикаторе Конечный массив. ВП выделит подмножество из получившегося массива, начиная со значения в элементе Старт подмножества длиной, указанной в элементе Количество элементов подмножества, и отобразит это подмножество в индикаторе Подмножество массива.

5. Закройте ВП.

Задание 2.3. Создать ВП согласно Вашему варианту.

№ Варианта	Содержание задания
1	Создайте ВП, который полностью изменяет порядок элементов в массиве, содержащем 10 случайных чисел. Например, элемент массива с индексом 0 становится элементом массива с индексом 9, а элемент массива с индексом 1 становится элементом массива с индексом 8 и так далее. Для изменения порядка данных в массиве следует использовать функцию Reverse ID Array, расположенную в палитре Functions → Array
2	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив и затем попарно перемножает элементы, начиная с элементов с индексами 0 и 1 и т.д., а затем выводит результаты в массив элементов отображения данных. Например, входной массив имеет значение {1, 23, 10, 5,7, 11}, а в результате получается массив {23, 50,77}. Используйте функцию Decimate ID Array, расположенную в палитре Functions → Array
3	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив, содержащий 80 случайных чисел, и выдает часть массива, начиная с индекса 15 до индекса 60. На лицевую панель вывести массив случайных чисел и полученный массив
4	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел до тех пор, пока не нажата кнопка на лицевой панели. На лицевую панель вывести полученный массив и его размерность
5	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел, содержащий 3 строки и 10 столбцов
6	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел и сортирует полученный массив в порядке возрастания. На лицевую панель вывести массив случайных чисел и отсортированный массив. Для сортировки элементов в

	массиве следует использовать функцию Sort 1D Array, расположенную в палитре Functions → Array
7	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел и выводит максимальное значение полученного массива и его порядковый номер. Использовать функцию Array Max & Min, расположенную в палитре Functions → Array
8	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел и выводит минимальное значение полученного массива и его порядковый номер. Использовать функцию Array Max & Min, расположенную в палитре Functions → Array
9	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел, содержащий 4 строки и 5 столбцов
10	Создайте ВП, который генерирует два одномерных массива случайных чисел и объединяет эти массивы в двумерный массив чисел. На лицевую панель вывести два исходных массива случайных чисел и двумерный массив, состоящий из элементов исходных массивов
11	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 5 . 6, и выдает часть этого массива размерностью 4 . 5. На лицевую панель вывести исходный массив случайных чисел и полученный массив
12	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел и осуществляет транспонирование полученного массива. На лицевую панель вывести массив случайных чисел и транспонированный массив. Для транспонирования массива используйте функцию Transpose 2D Array, расположенную в палитре Functions → → Array
13	Создайте ВП, который полностью изменяет порядок элементов в массиве, содержащем 20 случайных чисел. Например, элемент массива с индексом 0 становится элементом массива с индексом 9, а элемент массива с индексом 1 становится элементом массива с индексом 8 и так далее. Для изменения порядка данных в массиве следует использовать функцию Reverse ID Array, расположенную в палитре Functions → Array
14	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел до тех пор, пока минимальный элемент массива не станет равным числу, введенному в элемент управления на лицевой панели
15	Создайте ВП, который создает двумерный массив чисел размерностью 5 × 10 с помощью функции Initialize Array, расположенную в палитре Functions → Array

Контрольные вопросы

1. Из каких основных компонентов состоит Ваш ВП?
2. Какие типовые приемы создания массива констант Вы знаете?

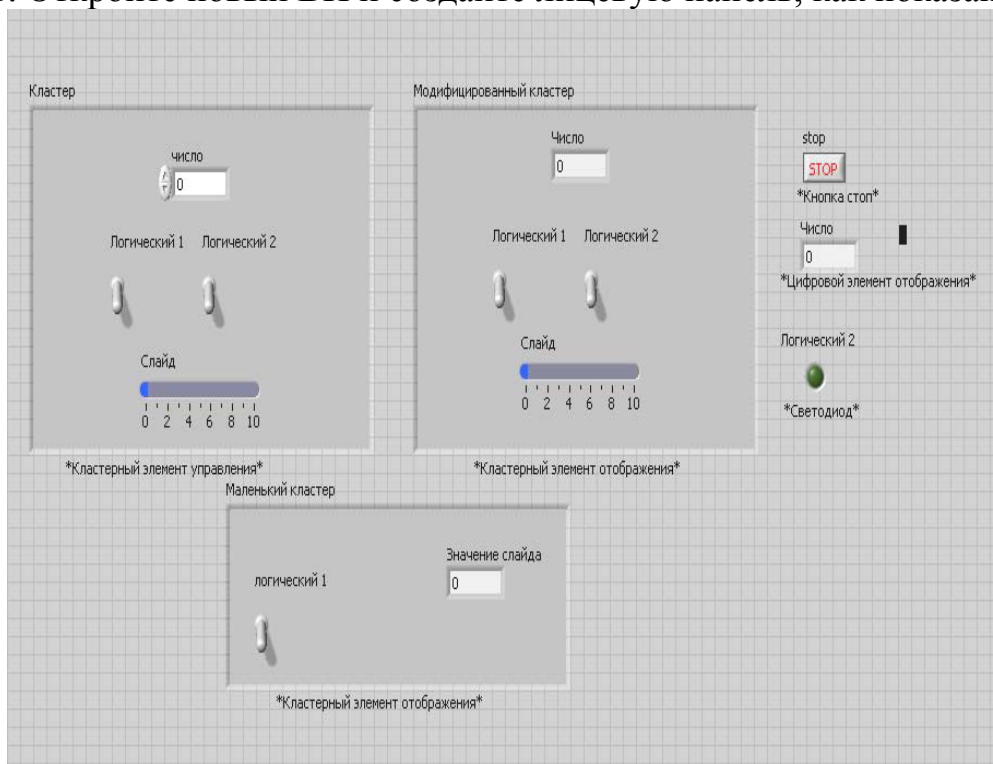
3. Какие функции работы с массивами Вы знаете?
4. Что такое полиморфные функции?
5. Как создать многомерный массив?
6. Какие функции создания массивов Вы знаете?
7. Как создать двумерный массив в цикле For?
8. Как объединить два одномерных массива в двумерный массив?
9. Как объединить два одномерных массива в более длинный массив той же размерности?
10. Каково назначение элемента Старт подмножества в подпрограмме ВП?
11. Какая функция генерирует случайное число в пределах от 0 до 1?
12. Как выбирается количество элементов подмножества в подпрограмме ВП?

5 Расчетно – графическая работа № 2 (Часть 3). Создание кластеров из элементов управления и отображения данных. Работа с кластерами. Масштабирование кластера

Задание 2.4. ВП Работа с кластерами.

Лицевая панель.

1. Откройте новый ВП и создайте лицевую панель, как показано ниже:



- а) поместите на лицевую панель кнопку «Стоп» и круглый светодиод;
- б) из палитры Controls → Array & Cluster выберите шаблон кластера;
- в) объекты лицевой панели, показанные на иллюстрации, поместите в шаблон кластера;

г) создайте и переименуйте копию элемента Кластер в Модифицированный Кластер. После этого щелкните правой кнопкой мыши по границе шаблона кластера Модифицированный Кластер и выберите из контекстного меню пункт Change to Indicator;

д) повторите пункт «г» для создания элемента Маленький кластер; измените его, как показано на рисунке.

2. Проверьте порядковые номера элементов в кластерах Кластер и Маленький кластер. Порядковые номера элементов кластера Модифицированный кластер и Кластер должны совпадать:

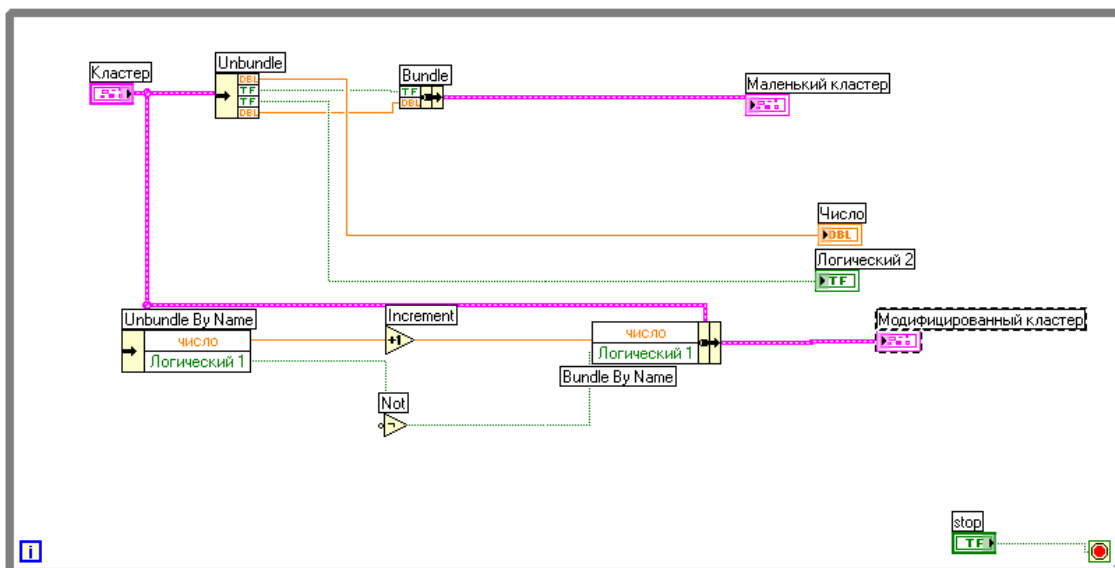
а) щелкните правой кнопкой мыши по границе шаблона каждого кластера, из контекстного меню выберите пункт Reorder Controls in Cluster;

б) порядковые номера элементов установите, как показано ниже [1,4,6].



Блок-диаграмма.

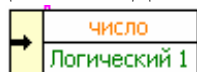
3. Создайте блок-диаграмму, как показано ниже.



Из палитры Functions → Cluster выберите функцию Unbundle. Эта функция разъединяет кластер Кластер. Измените размер этой функции до четырех полей ввода данных или соедините терминал данных кластера с функцией для автоматического добавления полей ввода данных.



Из палитры Functions → Cluster выберите функцию Bundle. Эта функция объединит элементы в кластер Маленький кластер.



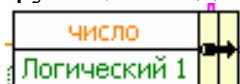
Из палитры Functions → Cluster выберите функцию Unbundle by Name. Эта функция выделит два элемента из кластера Кластер. Измените размер функции до двух полей вывода данных. Если имена в полях вывода данных отличаются от показанных на иллюстрации, следует щелкнуть правой кнопкой мыши по имени элемента и в контекстном меню войти в раздел Select Item.



Из палитры Functions → Numeric выберите функцию Increment. Эта функция добавит 1 к значению элемента Число.



Из палитры Functions → Boolean выберите функцию Not. Эта функция выдаст логическое отрицание элемента Логический 1.



Из палитры Functions → Cluster выберите функцию Bundle by Name. Эта функция изменит значения элементов

Число и Логический1 в кластере Кластер и создаст кластер Модифицированный кластер. Измените размер этой функции на два поля ввода данных. Если имена в полях вывода данных отличаются от показанных на иллюстрации, следует щелкнуть правой кнопкой мыши по имени элемента и в контекстном меню войти в раздел Select Item.

4. Сохраните ВП под именем Работа с кластерами. vi.
5. Перейдите на лицевую панель и запустите ВП.
6. Поменяйте значения элементов в кластере Кластер и запустите ВП.
7. Закройте ВП.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных компонентов состоит Ваш ВП?
2. Что понимается под термином «Кластер»?
3. Какие типовые приемы создания кластеров Вы знаете?
4. Какие функции отображения кластеров Вы знаете?
5. Как создать кластер на лицевой панели?
6. Как собираются и демонтируются кластеры?
7. Какие функции обработки кластеров Вы знаете?
8. Что такое полиморфизм в кластерах?
9. Как создать модифицированный кластер?
10. Каково основное отличие кластера от массива?
11. Каков порядок размещения элементов в кластере?
12. Как посмотреть и изменить порядковый номер объекта, помещенного в кластер?
13. Как изменить количество полей ввода/вывода в кластере?

14. Как устанавливают размер кластера?
15. Каков размер кластера по умолчанию?
16. Как создать и переименовать копию элемента «Кластер»?

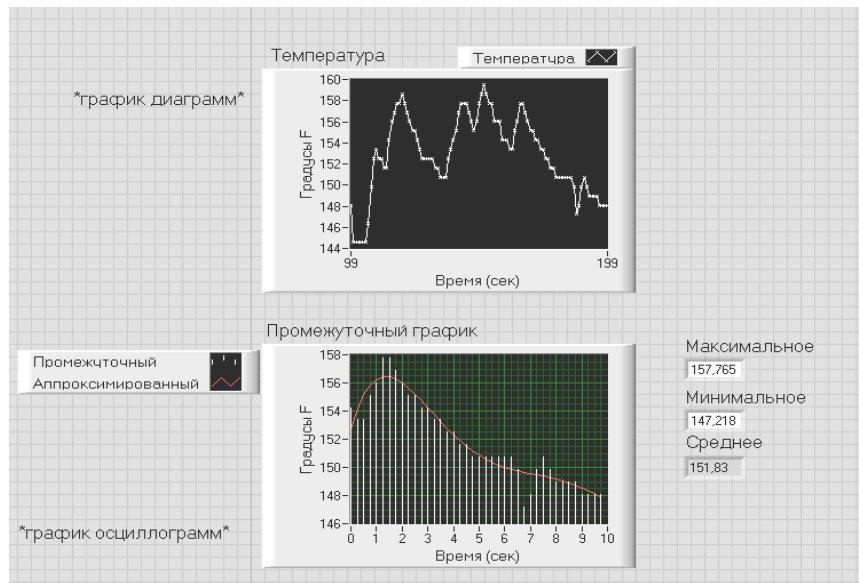
6 Расчетно – графическая работа № 3 (Часть 1). Графическое отображение данных

Задание 3.1. ВП Температурный анализ.

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который измеряет температуру каждые 0,25 с в течение 10 с. В процессе измерения ВП в реальном масштабе времени отображает данные на графике Диаграмм. После завершения измерений ВП выводит данные на график Осциллограмм и рассчитывает минимальную, максимальную и среднюю температуру. Кроме того, ВП отображает аппроксимацию осциллограммы температуры [2,4,6]

Лицевая панель.

1. Откройте новый ВП и создайте лицевую панель, как показано ниже на рисунке:

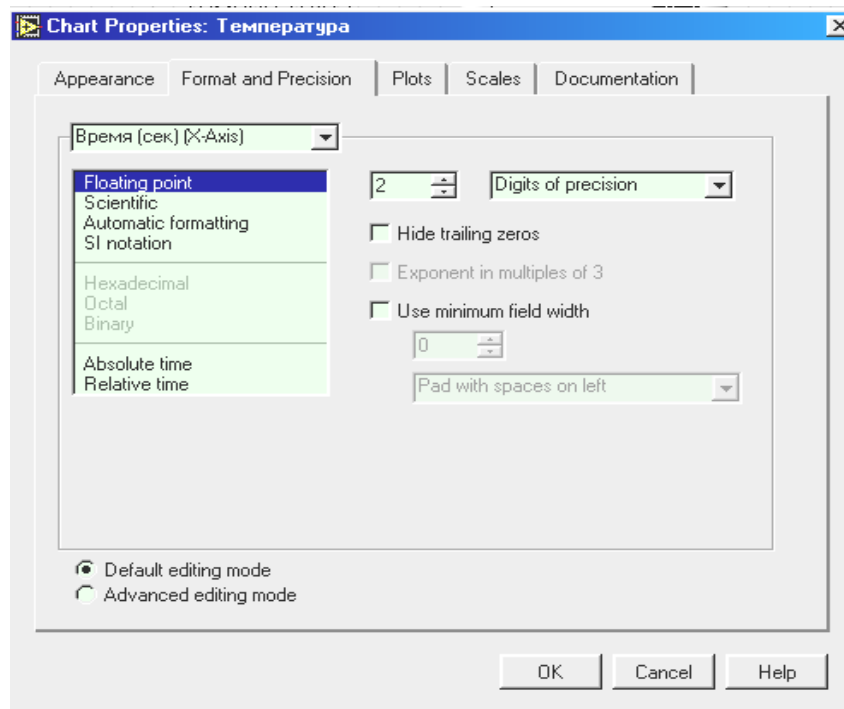


а) выберите график Диаграмм (Waveform Chart) из палитры Controls → → Graph и поместите его на лицевую панель. На графике Диаграмм будет отображаться значение температуры в реальном масштабе времени. Введите текст Температура в поле собственной метки графика.

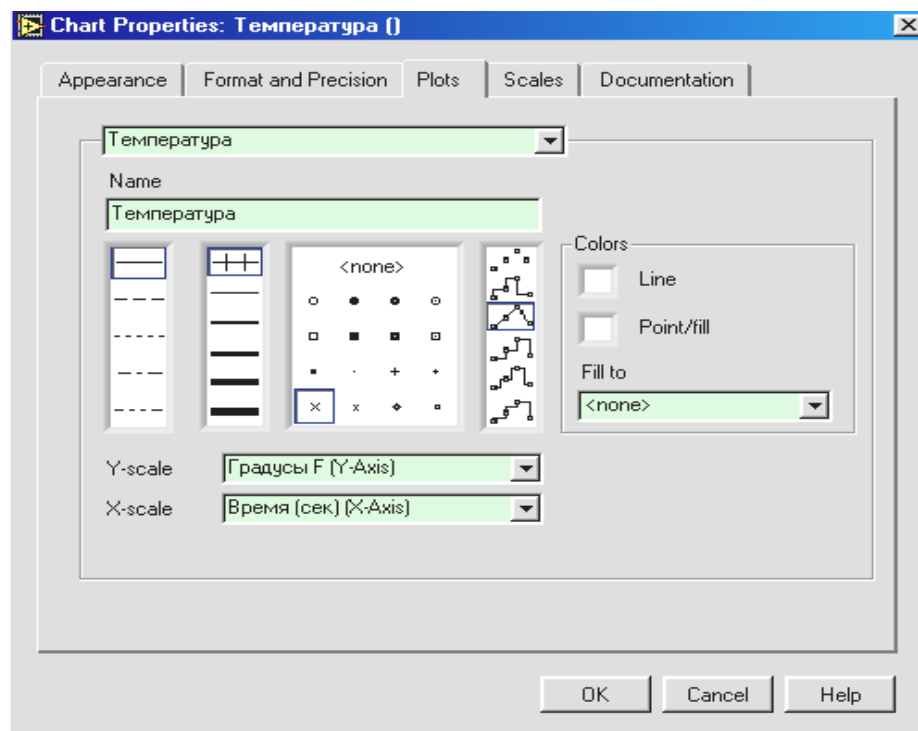
Обратите внимание на то, что на панели управления графиком (chart legend) введен текст Plot 0. Измените текст на Температура с помощью инструмента ВВОД ТЕКСТА

Введите текст Градусы F в поле собственной метки оси ординат графика.

Введите текст Время (с) в поле собственной метки оси абсцисс графика;
б) щелкните правой кнопкой мыши по графику и выберите пункт Properties. Появится диалоговое окно Chart Properties (свойства графика). Перейдите на закладку Format and Precision и установите значение параметра Digits of precision (порядок точности), равное 2.



в) нажмите на закладку Plots и установите стиль точек на графике диаграмм в виде x;



г) выберите график Осциллограмм (Waveform Graph) из палитры Controls → Graph и поместите его на лицевую панель. На графике Осциллограмм будут отображаться значения температуры по завершении работы ВП и их аппроксимация.

С помощью инструмента ПЕРЕМЕЩЕНИЕ измените размер панели plot legend. С помощью инструмента ВВОД ТЕКСТА переименуйте График 0 в Промежуточный, а График 1 – в Аппроксимированный.

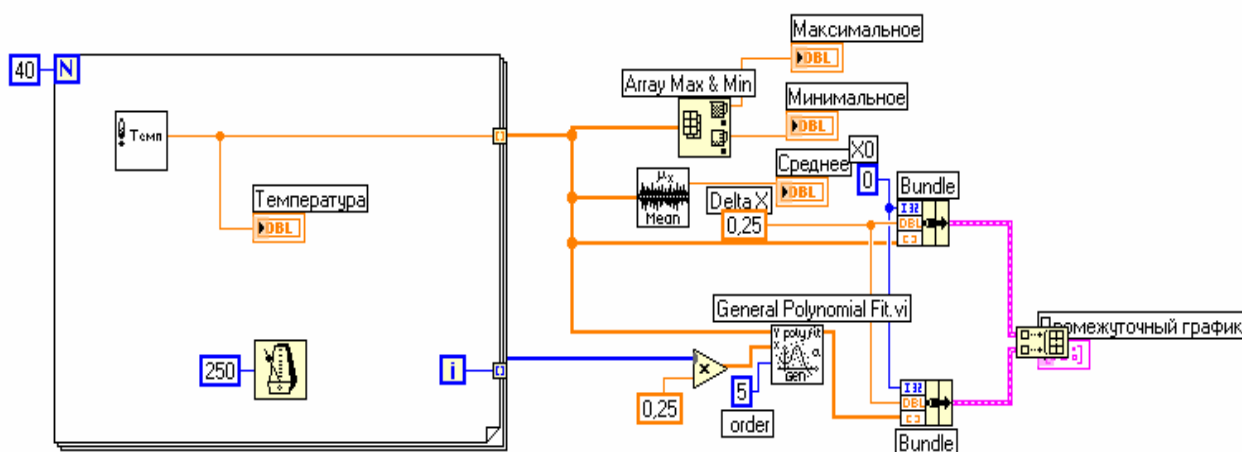
Измените названия осей и собственные метки графика осциллограмм согласно рисунку лицевой панели.

Установите стиль точек осциллограммы Промежуточный в виде маленького квадрата.

Пока не создавайте элементы отображения данных Среднее, Макс и Мин.

Блок-диаграмма.

2. Постройте блок-диаграмму, как показано ниже.



Выберите Термометр.vi, созданный в задании 3.2, и поместите его на блок-диаграмму. Этот ВП выдает одно измеренное значение температуры.



В палитре Functions → Time & Dialog выберите функцию Wait Until Next ms Multiple. С помощью числовой константы на поле ввода функции подайте значение 250, что заставит цикл For выполняться каждые 0,25 с.



В палитре Functions → Array выберите функцию Array Max & Min. Эта функция определяет минимум и максимум температуры.



В палитре Functions → Analyze → Mathematics → Probability and Statistics выберите ВП Mean VI. Этот ВП определяет среднее значение измеренной температуры.

Щелкните правой кнопкой мыши по полю вывода данных Array Max &

Min и ВП Mean VI и выберите в контекстном меню пункт Create → Indicator для создания элементов Максимальное, Минимальное и Среднее.



В палитре Functions → Analyze → Mathematics → Curve Fitting (сглаживание) выберите ВП General Polynomial Fit (основная полиномиальная аппроксимация). Этот ВП проведет аппроксимацию осциллограммы температуры.



В палитре Functions → Cluster выберите функцию Bundle. Нажмите и удерживайте клавишу <Ctrl> во время перемещения функции для создания ее копии. Эта функция объединяет элементы в одномерный кластер. Элементы содержат начальное значение $x_0 = 0$, Δx и массив значений температуры по y . Значение $\Delta x = 0,25$ необходимо для того, чтобы ВП выводил значения температуры на график Осциллограмм каждые 0,25 секунды.



В палитре Functions → Array выберите функцию Build Array. Эта функция создает массив кластеров из группы измеренных данных температуры и их аппроксимации.

3. Сохраните ВП под именем «Анализ температуры».

Запуск ВП.

4. Перейдите на лицевую панель и запустите ВП.

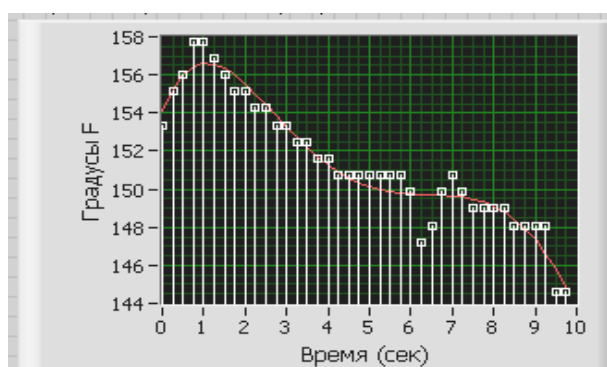
На графике Осциллограмм одновременно появятся осциллограммы данных температуры и их аппроксимации.

5. Поменяйте значения константы порядка аппроксимации на блок-диаграмме и снова запустите ВП.

6. Измените вид представления осциллограмм:

а) щелкните правой кнопкой мыши по надписи Промежуточный на панели Plot legend и выберите в контекстном меню Common Plots → Scatter Plot (экспериментальные точки);

б) щелкните правой кнопкой мыши по надписи Аппроксимированный на панели Plot legend и в разделе Bar Plots контекстного меню выберите вторую иконку в средней строке. Получившийся график осциллограмм должен оказаться подобным изображенному ниже.



7. Сохраните и закройте ВП.

Задание 3.2. Создать ВП согласно варианта.

№ Варианта	Содержание задания
1	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 5×10 и отображает на графике строки полученного массива
2	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел и полученные значения выводит на график. Также отображает аппроксимацию полученных данных
3	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 11×4 и отображает на графике столбцы полученного массива
4	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел в диапазоне от 0 до 100 (состоящий из 7 элементов) до тех пор, пока минимальное значение массива не станет равным числу, введенному в элемент управления на лицевой панели. На лицевую панель вывести полученный массив, его график, минимальный элемент и число итераций
5	Создайте ВП, который генерирует два одномерных массива случайных чисел, затем объединяет эти массивы в двумерный массив чисел и отображает на графике строки полученного массива
6	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел до тех пор, пока не нажата кнопка на лицевой панели. На лицевую панель вывести полученный массив, его размерность и график
7	Создайте ВП, который на ЛП содержит кластер и массив элементов отображения (Подмножество массива). Кластер состоит из 2 регуляторов (старт подмножества и количество элементов подмножества) и массива числовых данных – Массив 1. Из Массива 1 выделить подмножество, начиная с элемента Старт подмножества, содержащее количество элементов, заданное с регулятора Количество элементов подмножества, и поместить в массив – Подмножество массива. На графике Осциллограмм отображаются элементы Массива 1 и Подмножество массива
8	Создайте ВП, который измеряет температуру каждые 20 с в течение 2 мин и отображает значения температуры в реальном масштабе времени
9	Создайте ВП, который на ЛП содержит кластер, состоящий из 10 числовых элементов управления. На графике отобразите значения, введенные с элементов управления
10	Создайте ВП, который на ЛП содержит кластер, состоящий из 10 числовых элементов управления. На графике отобразите значения, введенные с элементов управления
11	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью $5 \cdot 6$ и выдает часть этого массива размерностью $4 \cdot 5$. На лицевую панель вывести исходный массив

	случайных чисел, полученный массив и их графики
12	Создайте ВП, который на ЛП содержит кластер, состоящий из 2-х массивов числовых элементов управления. Элементы этих массивов отобразите на графике
13	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 3×7 и отображает на графике строки полученного массива
14	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел в диапазоне от 0 до 100 (состоящий из 7 элементов) до тех пор, пока максимальное значение массива не станет равным числу, введенному в элемент управления на лицевой панели. На лицевую панель вывести полученный массив, его график, максимальный элемент и число итераций
15	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел и сортирует полученный массив в порядке возрастания. На лицевую панель вывести массив случайных чисел, отсортированный массив и их графики

Контрольные вопросы

1. Назовите основные элементы графика Диаграмм. Для чего он предназначен?
2. Назовите основные элементы графика Осциллограмм. Для чего он предназначен?
3. Какие режимы отображения данных на графике Диаграмм Вы знаете?
4. С какими данными работает график множества Осциллограмм?
5. Какая функция определяет среднее значение массива?
6. Какая функция определяет минимальное и максимальное значение массива?
7. Какой ВП служит для аппроксимации графика Осциллограмм в Вашем ВП?
8. Как установить определенный стиль точек, цвет и тип линии на графике?

7 Расчетно – графическая работа № 3 (Часть 2). Строки и таблицы

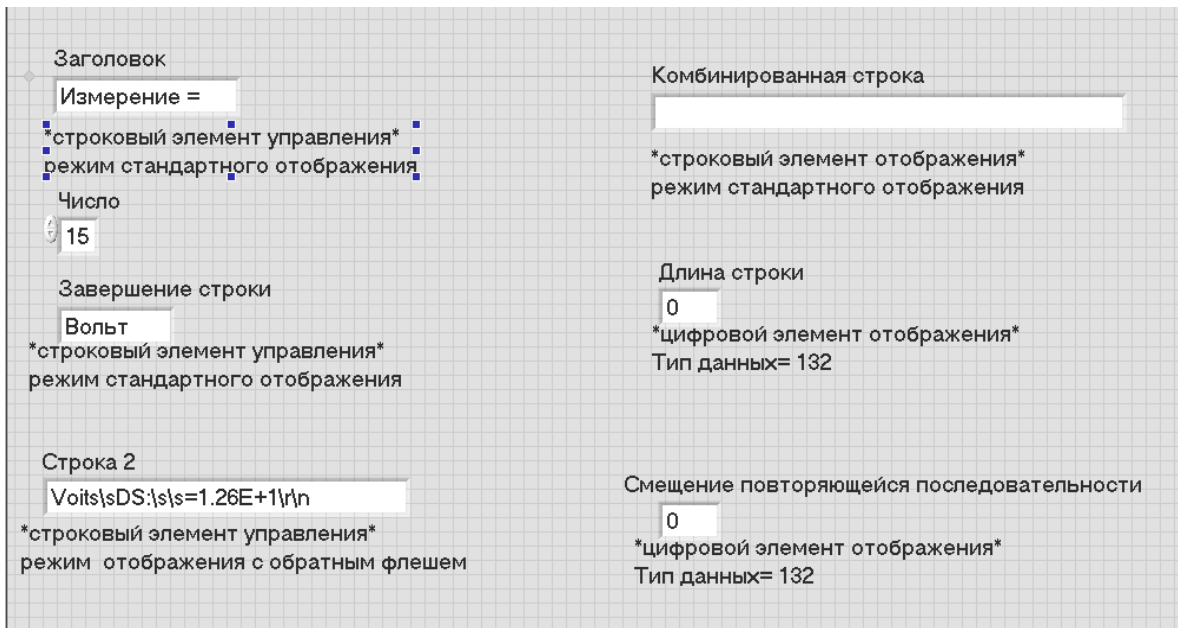
Задание 3.3. ВП Компоновка строки.

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который преобразует числовые данные в строку и объединяет строку с другими строками в одну. Затем после поиска по шаблону выводится на экран индекс первого элемента после указанного символа.

Лицевая панель.

1. Откройте новый ВП и оформите лицевую панель, как показано ниже на рисунке. Воспроизводить комментарии и подписи к элементам не

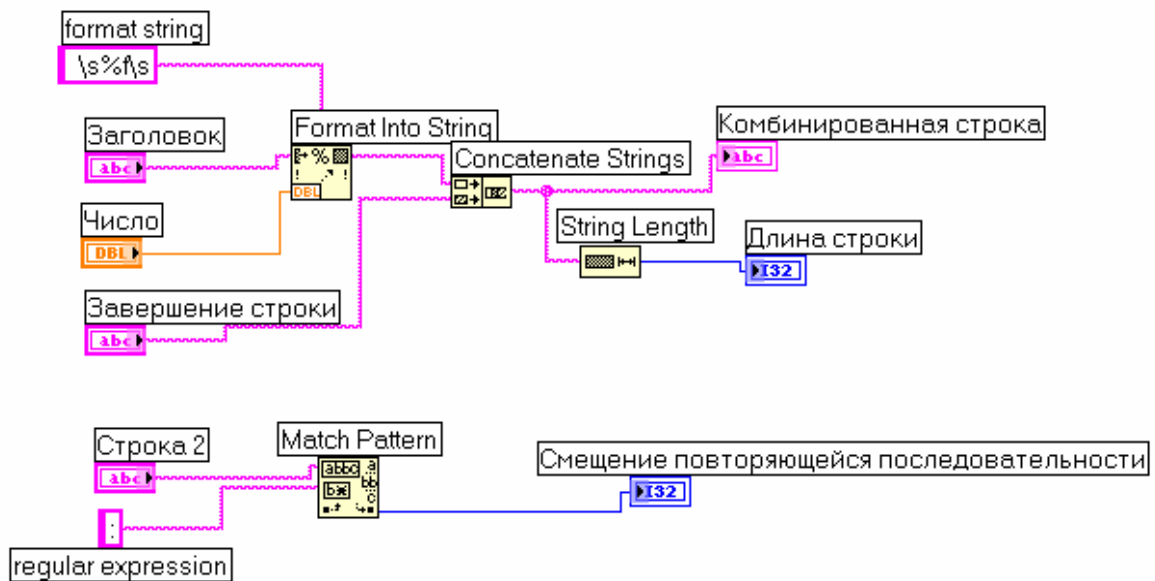
обязательно.




- щелкните правой кнопкой мыши по элементу Строка 2 и выберите из контекстного меню режим отображения '\` Codes Display';
- для элементов Длина строки и Смещение повторяющейся последовательности установите тип представления данных 132.

Блок-диаграмма.

2. Постройте блок-диаграмму, как показано ниже:



 Выберите функцию Format Into String, расположенную в палитре Functions → String. Эта функция преобразует число в строку:

а) щелкните правой кнопкой мыши по функции Format Into String и выберите пункт Edit Format String для вызова соответствующего диалогового окна;

б) выделите опцию Use specified precision (использовать определенную точность) и в поле ввода текста введите значение 4 для преобразования элемента Число в строку с четырьмя знаками после запятой;

в) нажмите на кнопку ОК. LabVIEW создаст формат строки %.4f, используя выбранную опцию;

г) с помощью инструмента ВВОД ТЕКСТА введите пробел с обеих сторон %.4f и нажмите клавиши <Shift + Enter>.

Таким образом, на элементе Комбинированная строка числовые данные появятся с пробелами с обеих сторон;

д) щелкните правой кнопкой мыши по константе и выберите режим отображения '\` Codes Display из контекстного меню. Введенные пробелы заменятся на \.



Выберите функцию Concatenate Strings, расположенную в палитре Functions → String. Эта функция объединит входящие в нее строки в одну.



Выберите функцию String Length, расположенную в палитре Functions → String. Эта функция выдаст значение количества символов в объединенной строке Комбинированная строка.



Выберите функцию Match Pattern, расположенную в палитре Functions → String. Эта функция осуществляет поиск в элементе Строка 2 по шаблону : (двоеточие);

е) щелкните правой кнопкой мыши по полю regular expression (постоянное выражение) и выберите пункт контекстного меню Create → Constant, введите двоеточие и нажмите на клавиши <»Shift + Enter>.

Иконка ВП и соединительная панель.

3. Перейдите на лицевую панель и создайте иконку и соединительную панель для использования созданного ВП в качестве подпрограммы в других ВП.

4. Сохраните ВП под именем Компоновка строки.vi. Этот ВП будет использоваться позднее.

Запуск ВП

5. Измените значение элементов на лицевой панели и запустите ВП.

ВП объединит элементы: Заголовок, Число и Завершение строки в строку Комбинированная строка и выдаст значение Длины строки.

ВП также найдет месторасположение подстроки : в элементе Строка 2. При выполнении ВП выводит на экран индекс первого элемента после двоеточия в элемент Смещение повторяющейся последовательности.

6. Сохраните и закройте ВП.

Задание 3.4. Создать ВП, согласно Вашему варианту

№ Варианта	Содержание задания
1	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 5×40 и записывает полученный массив в таблицу. Таблица должна содержать заголовки для каждого столбца
2	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 3×10 и записывает полученный массив в таблицу. Таблица должна содержать заголовки для каждого столбца
3	Создайте ВП, который объединяет 3 произвольные строки в одну строку, считает количество символов полученной строки и выдает подстроку определенной длины, указанной с ЛП
4	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 5×6 , транспонирует его и записывает в таблицу
5	Создайте ВП, который объединяет 2 одномерных массива строк в одну отдельную строку
6	Создайте ВП, который объединяет 2 произвольные строки в одну строку и выдает подстроку определенной длины, указанной с ЛП
7	Создайте ВП, который объединяет 2 одномерных массива строк в одну отдельную строку
8	Создайте ВП, который объединяет 4 строки, содержащие числовые данные, в строку
9	Создайте ВП, который считает количество символов строки, введенной на ЛП
10	Создайте ВП, который генерирует 2 одномерных массива случайных чисел, объединяет эти массивы в двумерный массив и помещает его в таблицу
11	Создайте ВП, который объединяет 3 одномерных массива строк в одну отдельную строку
12	Создайте ВП, который объединяет 4 произвольные строки в одну строку и выдает подстроку определенной длины, указанной с ЛП
13	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 5×8 и записывает полученный массив в таблицу. Таблица должна содержать заголовки для каждого столбца
14	Создайте ВП, который объединяет 2 строки (1 – Автоматизация измерений, 2 – контроля и испытаний) в одну строку и считает количество символов полученной строки
15	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 6×8 , транспонирует его и записывает в таблицу

Контрольные вопросы

1. Как создать строковый элемент управления и отображения данных?
2. Назовите типы отображения строкового объекта.
3. Назовите основные функции работы со строками.
4. С помощью какой функции можно преобразовать числовые данные в строку?
5. Какая функция позволяет подсчитывать количество символов в строке?
6. Какая функция позволяет объединять строки и одномерные массивы строк в отдельную строку?
7. Как создать элемент управления Таблица? Для чего он предназначен?
8. Какая функция позволяет преобразовывать двумерный массив чисел в двумерный массив строк?

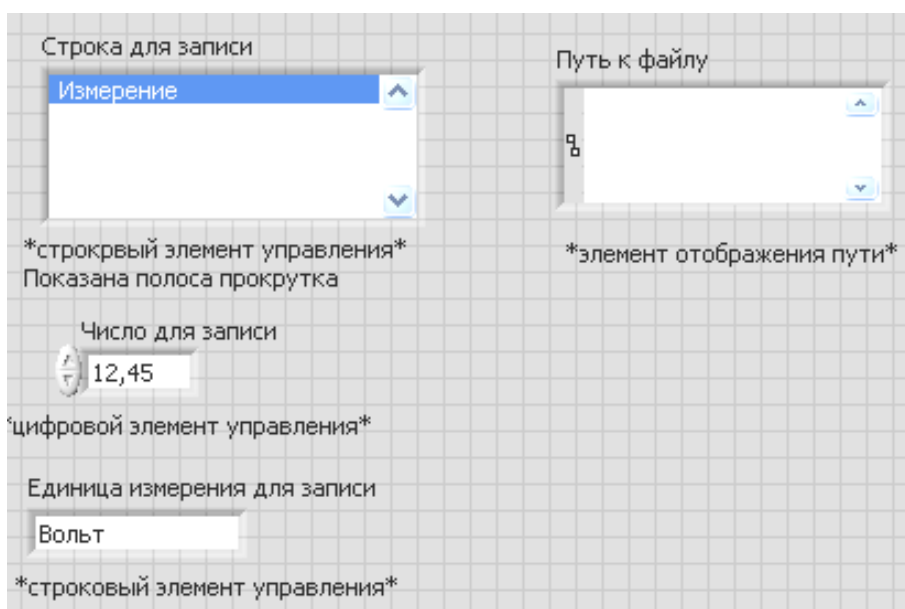
8 Расчетно – графическая работа № 3 (Часть 3). Файловый ввод/вывод

Задание 3.5. ВП Запись файла.

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который объединяет строку, числовые данные и модуль строки в файл.

Лицевая панель.

1. Откройте новый ВП и оформите лицевую панель, как показано ниже:

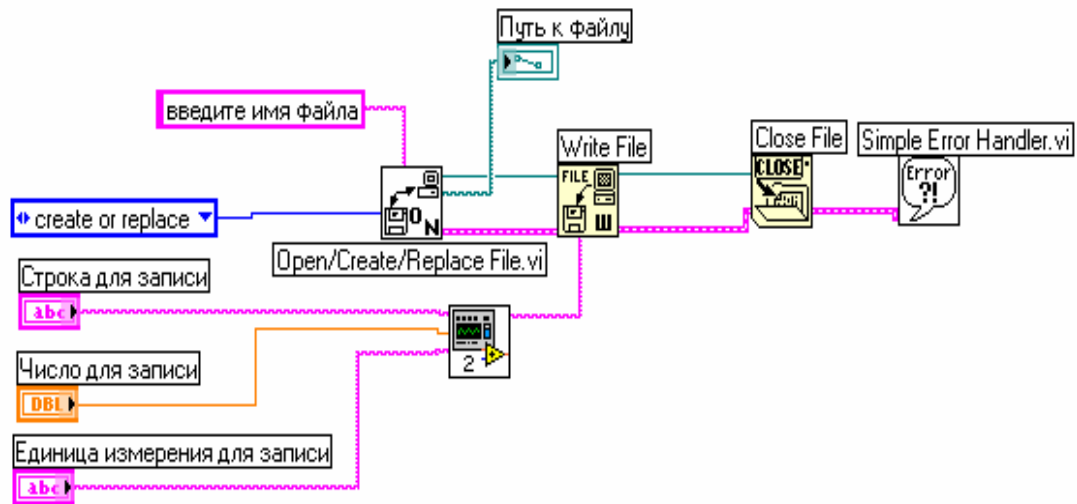


- а) в палитре Controls → String & Path выберите элемент отображения пути. Этот элемент отобразит путь к созданному файлу данных;
- б) щелкните правой кнопкой мыши по элементу Строка для записи и в контекстном меню выберите пункт Visible Items → Scrollbar (полоса

прокрутки).

Блок-диаграмма.

2. Постройте следующую блок-диаграмму:



Выберите в разделе Functions → Select a VI ВП Компоновка строки.vi, созданный в задании 8.1, и поместите его на блок-диаграмму. Этот ВП объединяет три строки в одну.



Поместите на блок-диаграмму подпрограмму ВП Open/Create/Replace File VI, расположенную в палитре Functions → File I/O. Этот ВП выводит на экран диалоговое окно для создания файла:

а) щелкните правой кнопкой мыши по полю prompt (подсказка) и в контекстном меню выберите пункт Create → Constant для создания константы Введите имя файла. При запуске ВП появится окно выбора файла, которое будет называться Введите имя файла;

б) щелкните правой кнопкой мыши по входному полю function и в контекстном меню выберите пункт Create → Constant. Для выбора пункта выпадающего меню create or replace следует использовать инструмент УПРАВЛЕНИЕ.



Выберите функцию Write File, расположенную в палитре Functions → File I/O. Эта функция записывает объединенную строку в файл.



Выберите функцию Close File, расположенную в палитре Functions → File I/O. Эта функция закрывает файл.



Выберите подпрограмму ВП Simple Error Handler VI, расположенную в палитре Functions → Time & Dialog.

Этот ВП проверяет кластер ошибок и выводит диалоговое окно при возникновении ошибки.

3 Сохраните ВП под именем Запись файла.vi.

Запуск ВП.

4. Поменяйте значения элементов управления на лицевой панели и запустите ВП. Появится диалоговое окно Введите имя файла.

5. Введите в диалоговое окно название файла демофайл.txt и нажмите на кнопку Save или ОК.

ВП запишет в файл данные из элементов Строка для записи, Число для записи и Единица измерения для записи.

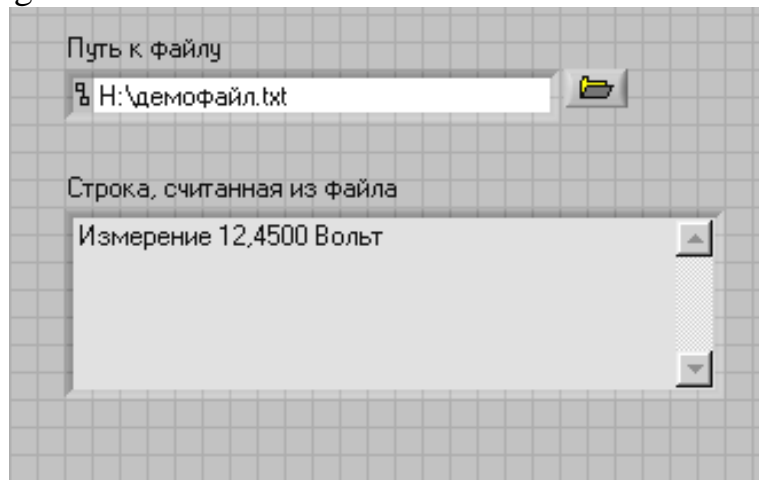
6. Закройте ВП.

Задание 3.6. ВП Чтение файла.

Ниже приведена последовательность действий для создания ВП, который читает файл, созданный в задании 9.1, и выводит данные в строковом элементе отображения.

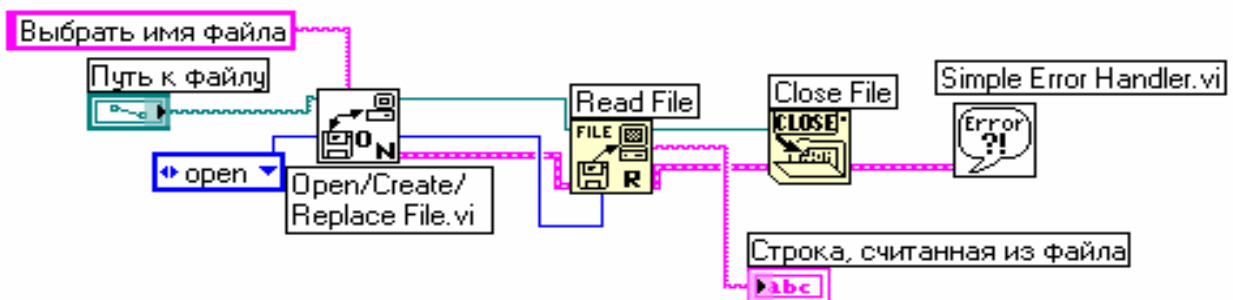
Лицевая панель.

7. Откройте новый ВП и создайте лицевую панель, используя элемент управления путем к файлу и строковый элемент отображения в палитре Controls → String & Path.



Блок-диаграмма.

8. Постройте следующую блок-диаграмму:





В палитре Functions → File I/O выберите подпрограмму Open/Create/Replace File VI. Этот ВП выведет на экран диалоговое окно, которое используется для создания и открытия файла:

а) щелкните правой кнопкой мыши по входному полю prompt и из контекстного меню выберите Create → Constant для создания константы. Выберите имя файла;

б) щелкните правой кнопкой мыши по полю function и выберите в контекстном меню пункт Create → Constant для создания константы. С помощью инструмента УПРАВЛЕНИЕ выберите пункт выпадающего меню open.



В палитре Functions → File I/O выберите функцию Read File. Эта функция читает количество байт данных с начала файла, определяемое значением поля count.



В палитре Functions → File I/O выберите функцию Close File. Эта функция закрывает файл.



В палитре Functions → Time & Dialog выберите подпрограмму Simple Error Handler VI. Этот ВП проверяет кластер ошибок и, в случае появления ошибки, выводит на экран диалоговое окно.

9. Сохраните ВП под именем Чтение файла.vi.

Запуск ВП.

10. Перейдите на лицевую панель и с помощью инструмента УПРАВЛЕНИЕ выберите кнопку Browse (обзор) в элементе управления Путь к файлу.

11. Выберите файл демофайл.txt и нажмите на кнопку Open или ОК.

12. Запустите ВП. Строка, считанная из файла, отобразится на лицевой панели ВП.

Задание 3.7. Создать ВП, согласно варианта.

№ Варианта	Содержание задания
1	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 5×40 и записывает транспонированный массив в файл текстового формата
2	Создайте ВП, который записывает 3 произвольные строки в файл текстового формата. На ЛПП должен отображаться путь к файлу
3	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 5×6 , транспонирует его и записывает в файл формата электронной таблицы
4	Создайте ВП, который генерирует одномерный массив случайных чисел и записывает транспонированный массив в файл любого формата
5	Создайте ВП, который записывает массив чисел, содержащийся на ЛПП,

	в файл. На ЛП должен отображаться путь к файлу
6	Создайте ВП, который генерирует двумерный массив случайных чисел размерностью 3×10 и записывает полученный массив в таблицу на ЛП и в файл
7	Создайте ВП, который объединяет 2 строки (1 – Автоматизация измерений, 2 – контроля и испытаний) в одну строку и записывает эту строку в файл. На ЛП должен отображаться путь к файлу
8	Создайте ВП, который генерирует два одномерных массива случайных чисел, объединяет эти массивы в двумерный массив чисел и помещает транспонированный массив в файл
9	Создайте ВП, который записывает массив чисел в файл формата электронной таблицы. Файл должен содержать заголовки для каждого столбца
10	Создайте ВП, который объединяет два одномерных массива в одну строку и записывает ее в файл. На ЛП отображается путь к файлу
11	Создайте ВП, который генерирует массив случайных чисел и записывает его в файл формата электронной таблицы. Файл должен содержать заголовки для каждого столбца
12	Создайте ВП, который генерирует массив случайных чисел и записывает его в файл текстового формата. Файл должен содержать заголовки каждого столбца
13	Создайте ВП, который записывает 4 произвольные строки в файл текстового формата. На ЛП должен отображаться путь к файлу
14	Создайте ВП, который объединяет два одномерных массива чисел в одну строку и записывает ее в файл. На ЛП отображается путь к файлу
15	Создайте ВП, который генерирует массив случайных чисел и записывает его в файл текстового формата. Файл должен содержать заголовки каждого столбца

Контрольные вопросы

1. Каково назначение функций файлового ввода/вывода? Где они расположены?
2. Назовите назначение функций файлового ввода/вывода высокого уровня.
3. Назовите назначение функций файлового ввода/вывода низкого уровня.
4. Для чего предназначены дополнительные функции работы с файлами?
5. Для чего предназначена функция Format Into File?
6. Какие существуют способы доступа к файлу при сохранении данных?
7. Каким образом в LabVIEW осуществляется обработка ошибок при работе с функциями файлового ввода/вывода?
8. Что представляет собой палитра функций файлового ввода/вывода?
9. Как записать массив чисел в файл текстового формата, содержащий заголовки для каждого столбца ?

Список литературы

- 1 Бутырин П. А., Васьковская Т. Ф., Каратаев В. В., Материкин С. В. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 (30 лекций)/Под ред. П. А. Бутырина. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 265 с.
- 2 Трэвис Д., Кринг Д. LabVIEW для всех – М.: ДМК Пресс, 2011. - 904 с.
- 3 Замолодчиков В.Н. Моделирование радиотехнических устройств в среде LabVIEW: методическое пособие по курсам «Информационные технологии», «Компьютерные методы анализа цепей».- М.: Издательский дом МЭИ, 2008.
- 4 Евдокимов Ю. К., Линдваль В. Р., Щербаков Г. И. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW. – М.: ДМК Пресс, 2007. - 400 с.
- 5 Богатырёв Е.А., Гребенко Ю.А., Лишак М.Ю. Схемотехническое моделирование радио-электронных устройств. Лабораторные работы № 1-7: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007.
- 6 Суранов А. Я. LabVIEW 7: справочник по функциям – М.: ДМК Пресс, 2005. – 512 с. (2 экз.).

Содержание

1 Расчетно – графическая работа № 1 (Часть 1). Создание, редактирование и отладка виртуального прибора	3
2 Расчетно – графическая работа № 1 (Часть 2). Создание подпрограмм виртуального прибора.....	5
3 Расчетно – графическая работа № 2 (Часть 1). Многократные повторения и циклы при создании виртуального прибора в среде LabVIEW 11.....	11
4 Расчетно – графическая работа № 2 (Часть 2). Работа с массивами в среде LabVIEW	15
5 Расчетно – графическая работа № 2 (Часть 3). Создание кластеров из элементов управления и отображения данных. Работа с кластерами. Масштабирование кластера	19
6 Расчетно – графическая работа № 3 (Часть 1). Графическое отображение данных	22
7 Расчетно – графическая работа № 3 (Часть 2). Строки и таблицы	27
8 Расчетно – графическая работа № 3 (Часть 3). Файловый ввод/вывод...	31
Список литературы.....	37

Данияр Рафилович Шагиахметов
Арайлым Бекжановна Нусибалиева

ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ В LABVIEW

Методические указания и задания по выполнению
расчетно- графических работ для студентов специальности
5В071600 – Приборостроение

Редактор Л.Т. Сластихина
Специалист по стандартизации Н. Молдабекова

Подписано в печать __«__»__
Тираж **50** экз.
Объем 2,3 уч.- изд. л.

Формат 60x84 1/16
Бумага типографская №1
Заказ ____ . Цена 1150 тг.

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013, Алматы, ул.Байтурсынова, 126