



В этой статье мы познакомимся с тем, как можно создавать человеко-машинный интерфейс или мнемосхемы технологических процессов при помощи программы InfinityHMI, входящей в состав InfinityLite. Задачей, которую мы решим для этого, будет визуализация работы системы электрического отопления в квартире или небольшом загородном доме. Все материалы, необходимые для решения этой задачи, Вы можете получить с сайта компании ЭлеСи www.elesy.ru или обратившись в редакцию журнала.

С. Борисов
компания ЭлеСи

Постановка задачи

Итак, представим, что у нас есть большая городская квартира или небольшой загородный дом, который отапливается не при помощи централизованной системы отопления, а при помощи электрических обогревателей. Причем, система, управляющая этими нагревателями, уже построена и работает. То есть, на улице и по всей квартире уже установлены датчики температуры, нагреватели, датчики открытия окон и дверей, а также счетчик электроэнергии. Более того, система уже настроена на автоматическое включение обогревателей, если температура выходит за нижнюю планку. Наша задача на текущий момент – визуализировать происходящие процессы, то есть, показать пользователю в графическом виде включение и выключение нагревателей, открытие дверей, разумеется, температуру в комнатах и на улице, общую потребляемую мощность и затраченную на обогрев электроэнергию.

Естественно, что у Вас может не оказаться под рукой такой квартиры и готовой системы управления. Поэтому мы подготовили модель, имитирующую поведение такой

системы. Эта модель построена на системе линейных дифференциальных уравнений и описывает поведение всех объектов автоматизации на качественном уровне. Работа данной модели полностью обеспечивается сервером ввода-вывода InfinityServer, возможности которого вполне достаточны для построения такого рода моделей.

Для начала давайте познакомимся с квартирой, которую мы собираемся автоматизировать. Посмотрите на рисунок 1 (Вы также можете рассмотреть его более подробно, открыв любой из файлов MyFlatXXXX.bmp из архива, который получите от издательства). Как Вы можете видеть, здесь представлена довольно большая квартира, в которой находятся три спальни (хозяйская, детская и гостевая), гостиная, кухня, ванная комната, гардеробная, техническое помещение и, наконец, прихожая и коридор, которые объединяют все эти помещения между собой. Окна есть на северной стороне (кухня, гостиная и коридор) и на восточной стороне (все три спальни), вход в квартиру с южной стороны, где располагается лестничная клетка

ВИЗУАЛИЗИРУЕМ СВОИМИ РУКАМИ ЧАСТЬ 1

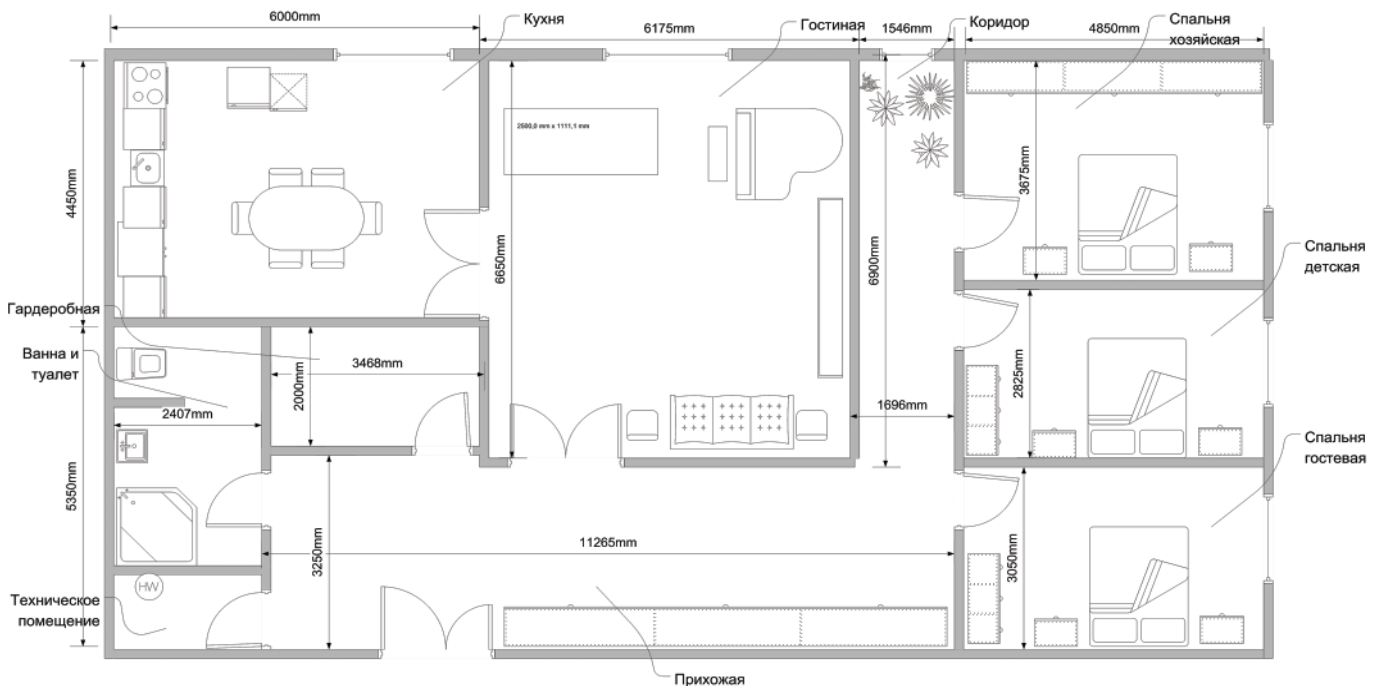



Рис. 1. План квартиры

(или крыльцо с верандой, если рассматривать это как загородный коттедж).

Каждое окно и дверь является источником холода, поэтому, если на улице прохладно, то и в квартире температура мало-помалу также падает. Для поддержания постоянной температуры служат электрообогреватели, которые расположены в каждой комнате, кроме гардеробной, технического помещения и прихожей. Окна и двери также обладают датчиками, при помощи которых мы можем узнать, открыты ли они.

Мы предполагаем, что Вы прочитали статью в предыдущем номере журнала itech, и установили как минимум InfinityLite, без демонстрационного проекта «Реактор смешения». Поэтому все дальнейшее изложение будет исходить из этого предположения.

Запустите сервер ввода/вывода, откройте конфигуратор сер-

вера по кнопке  в окне управляющего или из меню Пуск → Программы → InfinityLite → Инструменты → Конфигуратор. Загрузим базу сигналов с моделью объекта. Для этого в Конфигураторе выберите пункт меню Файл → Загрузить конфигурацию и выберите файл MyFlat.ec из присланного архива. После этого перезагрузите сервер.

Знакомьтесь – InfinityHMI

Запустите InfinityHMI из меню Пуск → Программы → ЭлеСи → InfinityLite → InfinityHMI. Познакомимся с основными элементами, которые Вы видите на экране, рисунок 2.

1 - главное меню приложения.

2 - панель инструментов, на которой можно найти стандартные операции над файлом, открыть библиотеку символов, изменить опции мнемосхемы, а также перевести мнемосхему в режим исполнения.

3 - форматирование текста. На данной панели инструментов можно выбрать вид, форматирование и размер шрифта, а также форматирование абзацев и направление текста.

4 - панель «Слои» содержит инструменты для работы со слоями. С данной панелью мы познакомимся в этой статье.

5 - панель «VisualBasic».

6 - панель «Масштаб», при помощи которой можно увеличить масштаб, с которым просматриваются мнемосхемы, как в режиме разработки, так и в режиме исполнения.

7 - стиль линии и заливки.

8 - редактор, где собраны стандартные графические примитивы, такие как линия, эллипс, рисунок и так далее.

9 - область создания мнемосхем.

10 - цветовая палитра, которая позволяет изменить цвет линии или заливки.

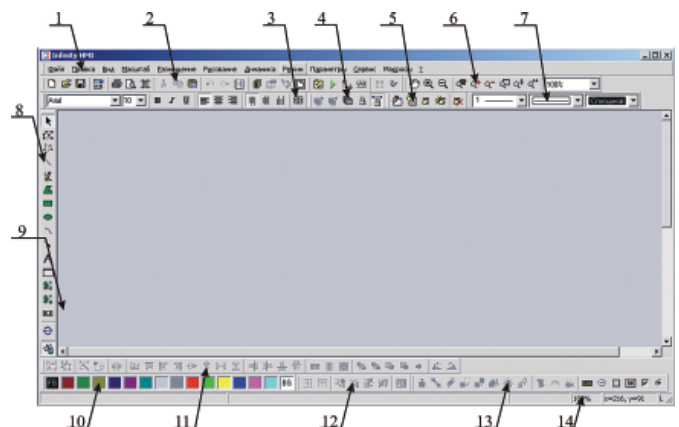
11 - панель «Размещение» позволяет произвести форматирование объектов на мнемосхеме, выровнять и изменить порядок отображения объектов.

12 - панель «Таблица» позволяет создавать и форматировать таблицы,

13 - панель «Динамика», еще одна принципиально важная панель инструментов, при помощи которой можно придать объекту динамические свойства. Также на данной панели собран ряд стандартных объектов, обладающих динамикой.

14 - панель состояния.


Рис. 2. Главное окно InfinityHMI




◀ Визуализируем своими руками. Часть 1

Делаем подложку

Прежде всего, поместим план помещения в качестве подложки мнемосхемы, для того, чтобы все объекты, которые мы будем размещать на мнемосхеме, имели координатную привязку. Для это-

го используем инструмент «картинка»  на панели «Редактор». После выбора этого инструмента InfinityHMI предложит Вам указать место, в которое картинка будет размещена. Нам необходимо, чтобы подложка была растянута на всю мнемосхему, поэтому картинка должна быть размещена в левом верхнем углу мнемосхемы. Однако пока можно щелкнуть в любую точку в области создания мнемосхем, в дальнейшем мы подкорректируем координаты размещения вручную.

После выбора точки откроется окно выбора файла с рисунком. Выберите подложку из присланного Вам архива – файл MyFlatXXXX.bmp, где XXXX – это разрешение Вашего монитора по вертикали. Выберите из этих файлов тот, который вам более подходит. После выбора файла картинка сразу появится на мнемосхеме. Теперь нам нужно будет редактировать данный объект, поэтому вы-

берем на панели «Редактор» инструмент «Выбор объектов» .

Зададим вручную координаты рисунка. Для этого сделаем двойной щелчок на рисунке, и откроется окно свойств данного объекта, как на рисунке 3 (у Вас будут развернуты все закладки, а мы свернули часть для экономии места). Запомним ширину и высоту рисунка, они нам скоро пригодятся. После нажатия кнопки «ОК» рисунок переместится в левый верхний угол.

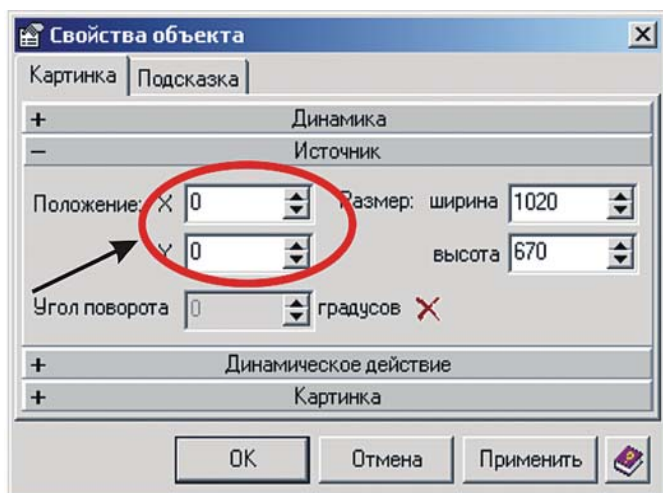



Рис. 3. Задание положения для картинки.

Следующим шагом создадим слой для создания основной мнемосхемы. Для этого на панели «Слои» нажмите кнопку «Пока-

зать слой» . Появится диалог «Слои» (рисунок 4), на котором Вы можете увидеть список слоев (1), задать видимость слоев (2), запретить возможность изменения объектов на слоях, а также просмотреть наличие у слоев динамики «Скрыть» (5). В нижней части диалога можно запретить редактирование всех слоев, кроме текущего (6), создать новый слой (7), переместить слой по списку выше или ниже (9), а также задать динамику «Скрыть» (10) и посмотреть свойства данного слоя (11).

В реальных мнемосхемах, как правило, присутствует несколько слоев. Они используются для различной степени детализа-

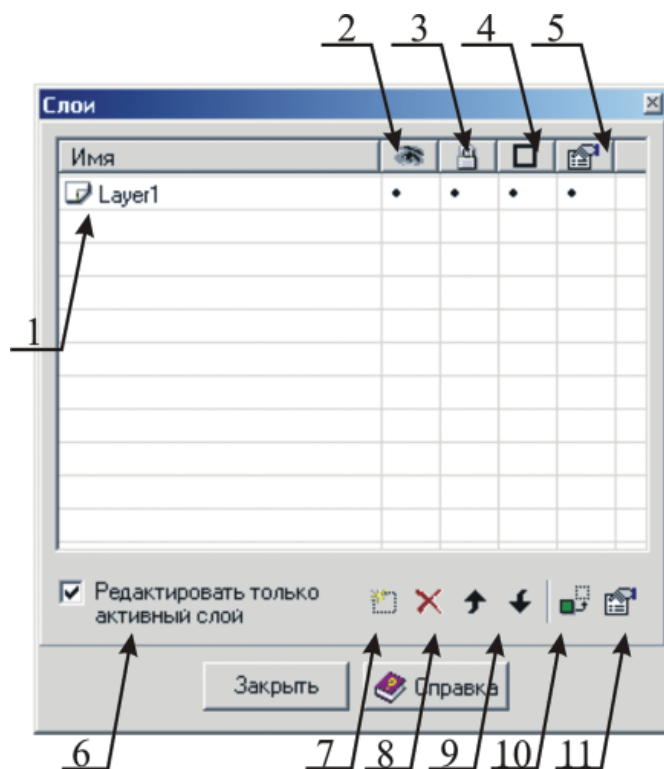


Рис. 4. Диалоговое окно «Слои».

ции мнемосхем, для отображения технологических процессов в различных ракурсах и так далее. Например, на одном слое находится подложка, на другом отображаются объекты автоматизации, связанные с обогревом помещения, на третьем – пожарной безопасности и так далее, на четвертом – подробная расшифровка всех объектов, присутствующих на мнемосхемах. В нашем случае слоев будет всего два. На одном находится подложка, которую мы уже разместили на мнемосхеме, а на другом будут находиться все объекты автоматизации, связанные с обогревом помещения.

Слой, который присутствует на мнемосхеме сразу после ее создания, называется «Layer1». Переименуем этот слой в «Подложка». Для этого щелкнем правой кнопкой мыши на названии слоя и из появившегося контекстного меню выберем пункт «Переименовать слой». Затем добавим новый слой «Отопление», для чего щелкнем по кнопке «Добавить новый слой» и созданный слой «Layer2» аналогично предыдущему переименуем в «Отопление».

В результате должен получиться список, аналогичный представленному на рисунке 5. Оба имеющихся у нас слоя должны быть видимыми, слой «Отопление» должен находиться ниже (то есть появляться сверху на мнемосхеме), в качестве активного должен быть выбран слой «Отопление» и флажок «Редактировать только активный слой» должен быть установлен. Теперь мы можем быть уверены, что не сможем случайно изменить объекты на других слоях, кроме того, который собираемся сейчас редактировать.

Зададим размер мнемосхемы и еще ряд настроек мнемос-

хемы. Для этого нажмите на кнопку  на панели инструментов. В появившемся окне «Параметры проекта» на закладке «Документ»

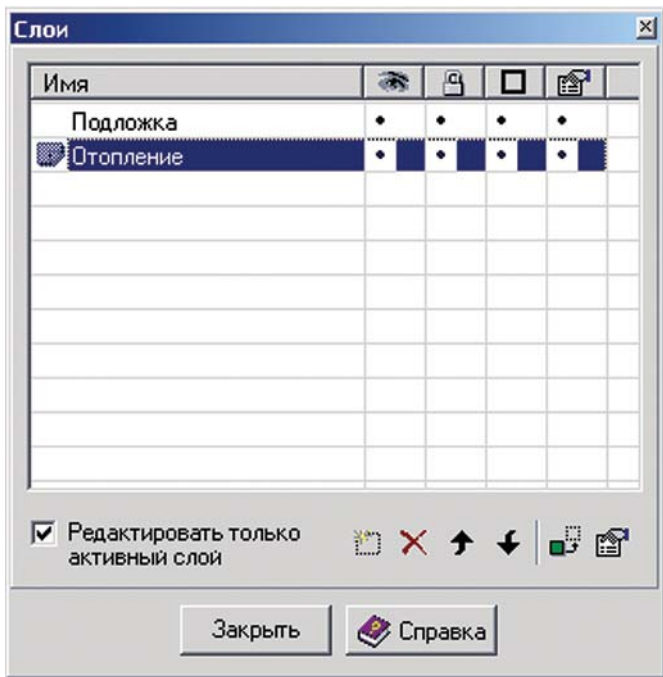


Рис. 5. Настройки слоев для проекта автоматизации квартиры

установите размер документа в соответствии с размерами Вашего рисунка. Также на закладке «Подсказки» установите флажок «Подсказки для динамических объектов» и в этом подразделе установите флажки «Имя сигнала» и «Значение сигнала». Нажмите кнопку «Применить».

На этом создание подложки завершено. Можно приступать к созданию основной части мнемосхемы.

Смотрим температуру

Первое, что мы сделаем, это посмотрим температуру за окном. Для этого воспользуемся динамическим

объектом «Значение параметра» **686** на панели «Динамика» или меню «Динамика» → «Динамические объекты» → «Текст». Выберем этот инструмент и затем щелкнем ближе к верхнему левому углу мнемосхемы так, чтобы попасть за окно квартиры.

В данном окне свойств есть две закладки «Текст», одна из них – динамика и обозначается совместно со знач-

ком **686**, а другая – это статические свойства текстового объекта – это как раз та, которая нам нужна сейчас. Установим свойства данного объекта на закладке «Текст» так, чтобы его было хорошо видно. Например, настройку можно произвести так, как показано на рисунке 6 – цвет текста красный, размер шрифта 16. Также мы задали специальный цвет для отрицательных чисел – синий.

Немного сложнее настройки на закладке динамики «**686** Текст», показанные на рисунке 7.

Первое, что здесь нужно сделать – указать сигнал, с которым связан данный текст. Для этого по кнопке «Редактировать» откройте окно «Изменить источник данных», в этом окне выберите кнопку «OPC...», и в появившемся диалоге выбора сигнала из дерева сигналов выберите сигнал «MyFlat.outdoor.

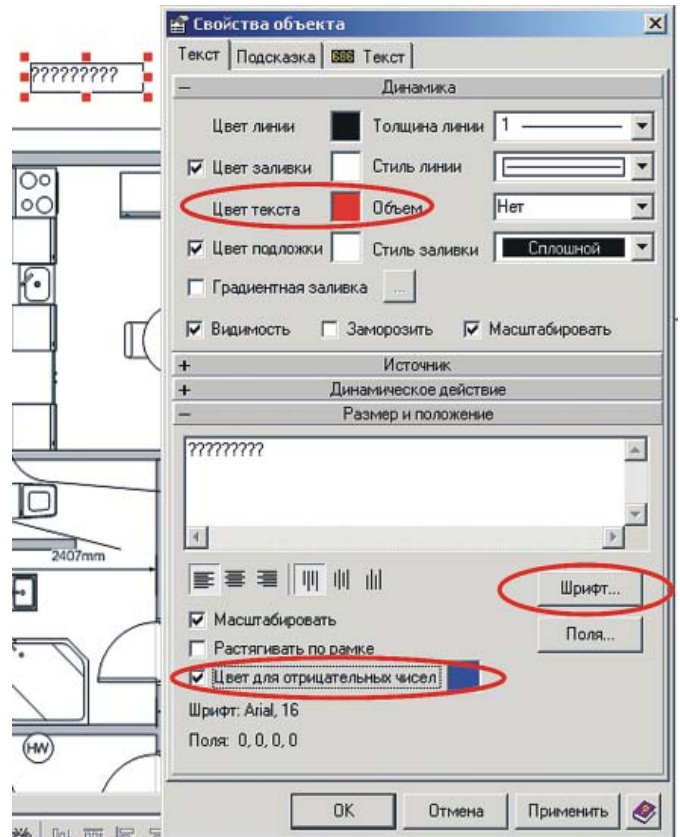


Рис. 6. Настройка свойств текста для датчика температуры

практикум для специалиста ▶

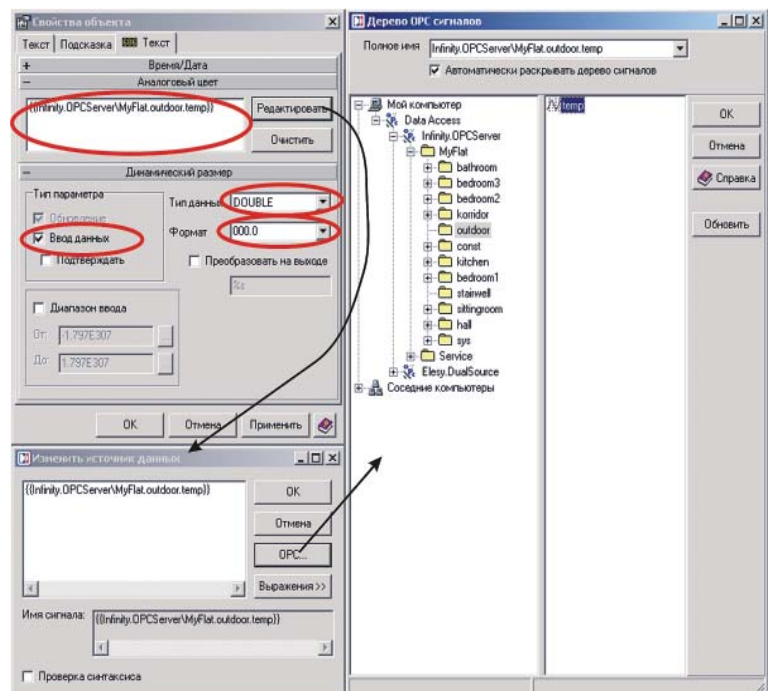


Рис. 7. Настройка динамики для датчика температуры

◀ Визуализируем своими руками. Часть 1

temp» из сервера ввода/вывода «Infinity.OPCServer» на локальном компьютере.


После того как вы закроете дерево OPC сигналов и окно изменения источника данных следует установить еще ряд опций на

закладке «**686** Текст» окна свойств сигналов.

Во-первых, уточним тип данных этого сигнала. Значение температуры в нашей модели вычисляется как вещественное число и, соответственно в поле «Тип данных» мы укажем тип «double». Если мы не укажем здесь тип данных, то InfinityHMI сам распознает тип полученного сигнала, однако, при отображении этого числа он покажет его с максимальной возможной точностью, что для нас не представляет интереса. Как только Вы укажете тип данных, появится возможность выбрать формат представления этих данных. Выберем вариант с одним знаком после запятой и тремя знаками в целой части.

В реальных системах автоматизации этот сигнал связан с реальным датчиком температуры, а в нашем случае показания датчика эмулируются моделью объекта автоматизации, и зависит от времени года и времени суток. Однако, для изучения поведения модели, возможно, нам захочется изменить это показание вручную. Поэтому мы установим флажок «Ввод данных», что позволит нам прямо с мнемосхемы управлять температурой за окном. После того, как Вы установите все свойства, закройте окно свойств объекта по кнопке «ОК».

Теперь уже можно посмотреть, что получилось. Нажмите на

кнопку  на панели инструментов. InfinityHMI перейдет в режим исполнения. При этом если Вы используете демонстрационную версию InfinityLite, то Вам будет выдано сообщение о том, что демонстрация в режиме исполнения будет завершена через 120 минут.

Убедитесь, что значение температуры у Вас действительно отображается. Для того чтобы установить значение параметра щелкните мышкой в область индикатора и введите новое значение. Обратите внимание, что когда Вы подводите курсор мыши к значению параметра, появляется всплывающая подсказка, в которой можно увидеть имя сигнала, связанного с этим индикатором и точное значение данного параметра.

После того, как проверите работоспособность мнемосхемы, вернитесь в режим разработки. Для этого следует выбрать пункт меню Режим → Разработка или сразу нажать клавишу F9 на клавиатуре.

Аналогичным образом покажем температуру в кухне. Для этого в качестве источника данных укажем сигнал «MyFlat.kitchen.temp». Но флаг «Ввод данных» ставить не будем, так как эта температура полностью задается моделью. Вместо этого сделаем возможность задания уставок. Для этого установите на мнемосхему рядом с индикатором температуры в кухне еще два объекта «Значение параметра», один из которых будет отвечать за минимальную температуру, а второй за максимальную. В качестве источника данных установите им сигналы «MyFlat.kitchen.temp_min» и «MyFlat.kitchen.temp_max» соответственно. Для красоты также можно в поле «Преобразовать на выходе» задать значение следующего вида: «min = %S».

Запустите мнемосхему и убедитесь, что все работает. У Вас должна получиться примерно такая мнемосхе-

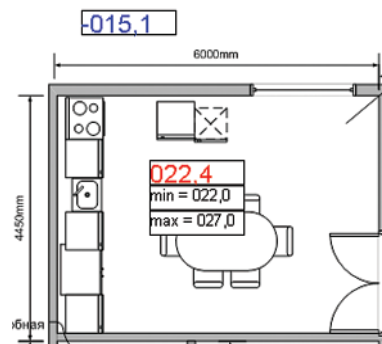


Рис. 8. Температура на кухне (часть мнемосхемы).

ма, как показано на рисунке 8.

Создайте по той же схеме датчики температур во всех комнатах (в гардеробной и техническом помещении датчики температур отсутствуют, а в прихожей отсутствуют уставки, так как нет нагревателя). Для этого необязательно создавать все датчики температур с «нуля». Можно выделить все три датчика, поместить их в буфер обмена (Ctrl+C), а затем вставить их на мнемосхему (Ctrl+V). Все объекты из буфера обмена появляются в левом верхнем углу экрана. Ваша задача — после вставки объектов переместить их в нужную комнату. После того, как расставите все датчики температуры по своим местам, нужно будет изменить значение сигнала, которое используется в качестве источника данных в этих датчиках. Все они различаются только комнатой, то есть, фактически, папкой, в которой находится сигнал.

Также следует сделать датчик температуры на лестничной клетке, аналогично тому, как сделали датчик для температуры за окном, для этого воспользуемся сигналом «MyFlat.stairwell.temp».

То, что должно получиться в конечном итоге, показано на рисунке 9.


В следующей части Вы познакомитесь с использованием библиотеки символов, и закончите визуализацию данной мнемосхемы, расставив по квартире электрообогреватели, электросчетчик и сигнализаторы открытия дверей и окон. 

Рис. 9. Мнемосхема квартиры с установленными датчиками температуры

