
Раздел Технические науки

45 (Декабрь) 2020

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ КЛИМАТА НА
ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЕ****Акифьев Максим Владимирович**

студент

Омский государственный технический университет, г. Омск

Аннотация. В современном мире автоматизация быстрыми темпами проникает в повседневную жизнь и значительно упрощает ее. Там, где еще вчера, для наблюдений за различными процессами на производстве был необходим труд целой бригады и большое количество времени, сегодня хватает одного специалиста работа которого заключается в контроле принятых автоматикой решений. Климат контроль используется не только на предприятиях, где, скорее это необходимость, но также не стоит забывать и о повседневном. Контроль климата так же используется в автомобилях для поддержания необходимой температуры, новейшие системы лучше вас знают, какая температура и влажность требуется в данный момент времени. Не стоит также забывать о помещениях, в которых находятся большие объемы бумажных носителей информации (архивы, библиотеки), ведь для книг (бумаги) так же нужны определенные условия, а именно: температура, влажность. Для таких задач удобнее использовать автоматизированную технику.

Ключевые слова: программируемая логическая интегральная схема, код, климат, модуль.

По мере развития цифровых микросхем возникло противоречие между возможной степенью интеграции и номенклатурой выпускаемых микросхем. Экономически оправдано было выпускать микросхемы средней интеграции, таких как регистры, счетчики, сумматоры. Более сложные схемы приходилось создавать из этих узлов. Разместить более сложную схему на полупроводниковом кристалле не было большой проблемой, но это было оправдано либо очень большой серийностью аппаратуры, либо ценой. Заказные микросхемы не могли удовлетворить возникшую потребность в миниатюризации аппаратуры. Решение могло быть только одним — предоставить разработчикам аппаратуры возможность изменять внутреннюю структуру микросхемы(программировать).[1]

История развития программируемых логических интегральных схем начинается с появления программируемых постоянных запоминающих устройств. Первое время программируемые ПЗУ использовались исключительно для хранения данных, однако вскоре их

стали применять для реализации цифровых комбинационных устройств с произвольной таблицей истинности. Однако данное решение имело существенный недостаток - экспоненциальный рост сложности устройства в зависимости от количества входов. Добавление одного дополнительного входа цифрового устройства приводит к удвоению требуемого количества ячеек памяти ПЗУ. Это не позволяет реализовать многовходовые комбинационные цифровые схемы.

Отслеживание температуры и влажности являются неотъемлемой частью системы контроля климата. На точность показаний датчиков, а как следствие, на точность управление климатом влияет множество факторов, которые необходимо учитывать при выборе и разработке систем контроля климата. В данной главе мы разберем плюсы и минусы различных датчиков влажности и температуры, а также подберем тип датчиков, которые будут удовлетворять соотношению надежность/цена/качество.[1]

Так же стоит учесть, что аналоговые датчики подключаются к ПЛИС через АЦП и если его нет на борту платы приобретаемого датчика, то следует предусмотреть его на плате готового изделия.

ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

Многие системы используют в своем составе различные датчики температуры. Применение данного оборудования необходимо во всех случаях, когда рабочие параметры системы тем или иным образом зависят от температурных факторов. Важно, чтобы тип и характеристики устройств соответствовали требованиям. [2]

Термисторы – это по сути, термометры сопротивления, изготовленные на основе смешанных оксидов переходных металлов. Термисторы делятся на два основных типа

– РТС (с положительным коэффициентом) и NTC (с отрицательным коэффициентом температурного сопротивления). Наиболее распространены температурные датчики NTC. Термисторы РТС применяются исключительно в узких диапазонах температур (всего несколько градусов), поэтому, их использование чаще ограничивается системами контроля и сигнализации. В целом, термометры очень чувствительны к измеряемой температуре, но, к сожалению, этого нельзя сказать о линейности выходного сигнала.

– Термопары-данное оборудование является идеальным решением для измерения температуры в максимально широком диапазоне (до +2300°C). Важно отметить: термопары нуждаются в установке схем усиления сигнала, что необходимо для его последующей обработки.[2]

Терморезистивные датчики - принцип работы датчиков температуры (RTDs – Resistance Temperature Devices) основан на пропускании через них электрического тока.

Полупроводниковые датчики.

Современные полупроводниковые датчики

выполняют свои функции в широком диапазоне температур. Они имеют высокую точность. Устройства оснащены встроенной схемой усиления сигнала, что позволяет настраивать оборудование на требуемую температурную зависимость.

Согласно характеристикам и области применения, выделяют датчики температуры воздуха, жидкости и т.д. Кроме этого, датчик температуры воздуха может быть наружным (уличным) или внутренним (комнатным, устанавливаемым в помещениях).

Различают датчики температуры и по материалу исполнения чувствительного элемента, а также, типу корпуса:

- датчики с платиновым чувствительным элементом;
- корпусированные датчики;
- датчики с полупроводниковым чувствительным элементом.

Основные производители температурных датчиков для систем автоматизации – Siemens SBT, REGIN, S+S REGELTECHNIK, HONEYWELL и другие.

Датчики температуры наружного воздуха, жидкости (воды), комнатные устройства и т.д. имеют единый перечень наиболее важных характеристик. Планируя купить датчик температуры, следует обратить внимание на следующие параметры:

- точность показателей (возможная/допускаемая погрешность);
- диапазон измеряемых температур;
- ориентировочный (гарантий) срок службы;
- стандартизация характеристик (возможность взаимозаменяемости датчиков)
- стойкость к температурным перегрузкам;
- линейность выходных характеристик;
- время отклика.

Будь то датчик наружной температуры воздуха или устройство, измеряющее параметры жидкости, данные характеристики должны обязательно учитываться при выборе и установке оборудования. В некоторых случаях можно предпочесть минимальное время отклика, в других – первостепенную роль играет широкий диапазон температур.[2]

КОНТРОЛЬ ЗА ТЕМПЕРАТУРОЙ И ВЛАЖНОСТЬЮ

Нагревание помещения будет осуществляться по средствам электроконвекторов.

Такой выбор был сделан по следующим причинам:

- экономичность;

- дешевизна;
- не сушит воздух.

На случай экстремальных температур, рекомендуется установить второй обогреватель.

Для повышения влажности применяется ультразвуковой испаритель, который и будет поднимать показания относительной влажности.

Для понижения температуры и влажности рекомендуется использовать поточную вытяжку.

На основе этих основных принципов в ходе написания проекта был разработан код устройства контроля климата на программируемой логической интегральной схеме на языке Verilogна ПЛИС

Разработанный код приведен на следующем рисунке.

```

1  module kurs (clk, out_t2, out_w1, out_t1, out_w2);
2  input clk;
3  output out_t1;
4  output out_w1;
5  output out_t2;
6  output out_w2;
7  reg [4:0] t;
8  reg [6:0] w;
9  reg o;
10 reg c;
11 reg v;
12 reg u;
13 always @ (posedge clk)
14 begin
15     if (t<5'd10)
16         o=1;
17     else o=0;
18     if (t>5'd25)
19         c=1;
20     else
21         c=0;
22     if (w<7'd75)
23         u=1;
24     else
25         u=0;
26     if (w>7'd90)
27         v=1;
28     else
29         v=0;
30 end
31 assign out_t1=o;
32 assign out_t2=c;
33 assign out_w1=u;
34 assign out_w2=v;
35 endmodule

```

Рисунок 1. Программный код данного устройства

Для имитации данных полученных от датчиков влажности и температуры запрограммировано 4 кнопки, каждая из которых записывает определенные показания в регистры t – температура и w – влажность.

Если температура падает меньше 10 градусов, то включается обогреватель. Если температура поднимается выше 25 градусов, включается кондиционер. Если влажность падает ниже значения 75%, то включается увлажнитель. Если влажность поднимается выше значения в 90%, то включается испаритель.

В данной статье был рассмотрена реализация устройства контроля климата на программируемой логической интегральной схеме при помощи языка программирования

Verilog.

Список литературы:

1. Smarthof -[электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.smarthof.ru/info/datchiki-temperature/> - Загл. с экрана. Дата обращения 15.11.2020г.
2. Brurenje-gnb -[электронный ресурс] / Режим доступа: <http://burenje-gnb.ru/uslugi/gnb-prokol/> - Загл. с экрана. Дата обращения 13.11.2020г.

ISSN 2541-9250

НАУКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

Международный научный журнал

Ежемесячное научное издание

№12 (45) 2020

ISSN 2541-9250



9 772541 925005 >

Библиографическое описание статьи:

Акифьев М.В. Разработка модели устройства контроля климата на программируемой логической интегральной схеме // Наука через призму времени. – 2020. – №12 (45). – с. 35-37



<http://www.naupri.ru/journal/2734>

© Акифьев М.В., 2020

© Редакция научного журнала «Наука через призму времени», 2020