

Разработка многоканального  
измерителя температуры  
производственных помещений  
кондитерской фабрики

Автор работы: студент группы 13ОИТ16 Матянин М.Д.

Руководитель проекта: Шмокин М.Н

# Цель работы

Разработка многоканального измерителя температуры производственных помещений кондитерской фабрики, который обеспечивает измерение и отображение, измеряемых выносными датчиками значений температуры в нескольких контролируемых точках (помещениях) на многозарядном светодиодном узле индикации, с использованием современной элементной базы.

# Назначение устройства и основные функции

Многоканальный измеритель температуры производственных помещений кондитерской фабрики



## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ:

- 1) измерение и контроль температуры в различных контрольных точках производственного помещения кондитерской фабрики (не менее 3);
- 2) отображение значений измеренной температуры на семисегментный индикатор;
- 3) одновременное измерение температуры в нескольких точках пространства для исследования температурного поля;
- 4) интервал измеряемых температур от -20 до +120 град.С.



Датчики температуры

## Возможные варианты установки и применения:

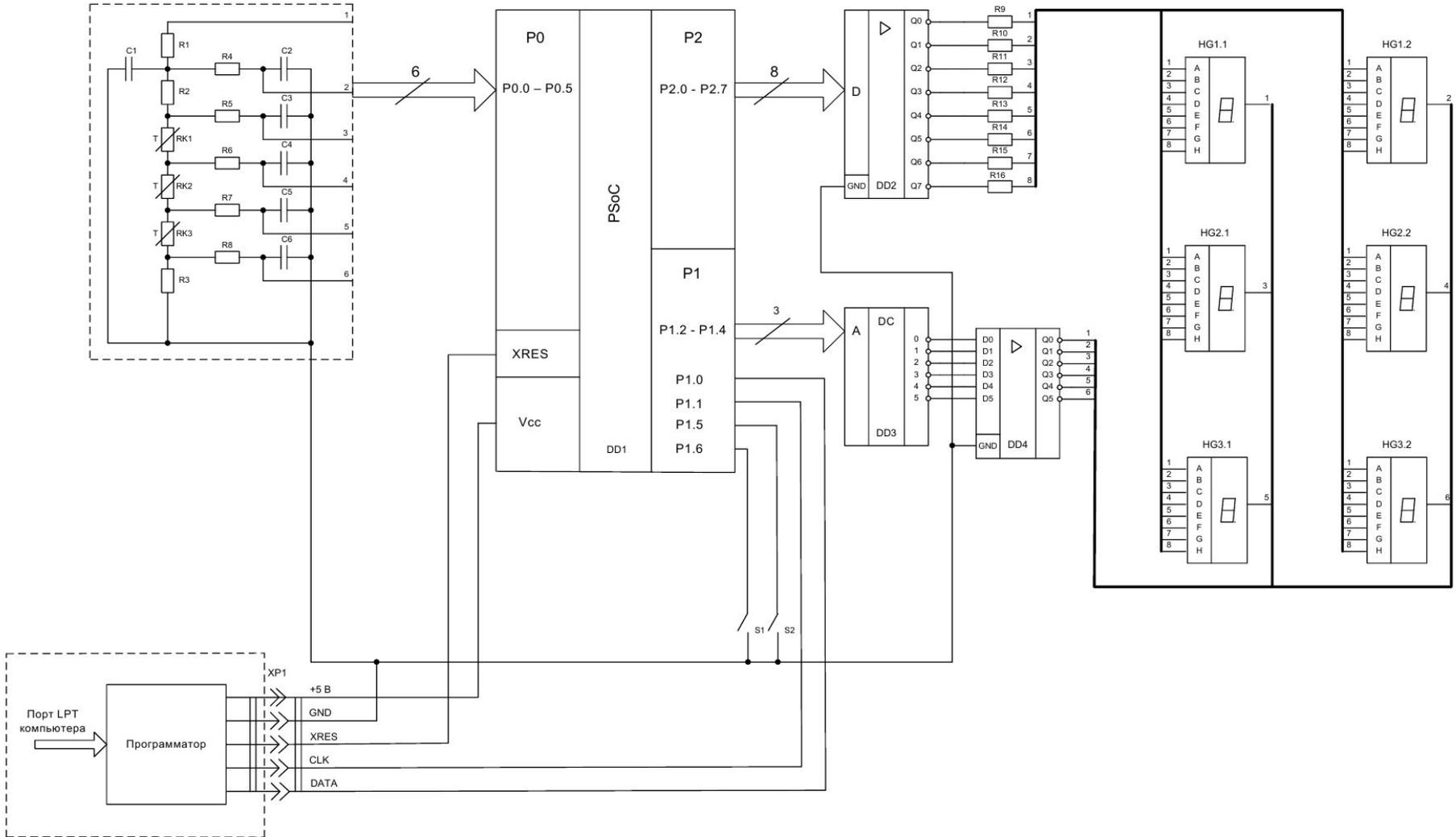
- а) цех по изготовлению шоколадной продукции;
- б) цех термообработки кондитерской продукции;
- в) цех упаковки и складирования (хранения) кондитерской продукции;
- в) помещения климатического и термического оборудования, теплоэнергетических установок;
- г) офисные помещения;
- д) зона отдыха: баня, сауна.

# Основные технические характеристики

- интервал измеряемых температур от -30 до +120 град.С;
- Для отображения значения измеренной температуры используется семисегментная индикация;
- управляющий модуль на программируемой системе на кристалле (PSoC) модели CY8C27443 компании Cypress;
- в качестве датчиков температуры используются терморезисторы;
- управляющая программа на языке Ассемблер



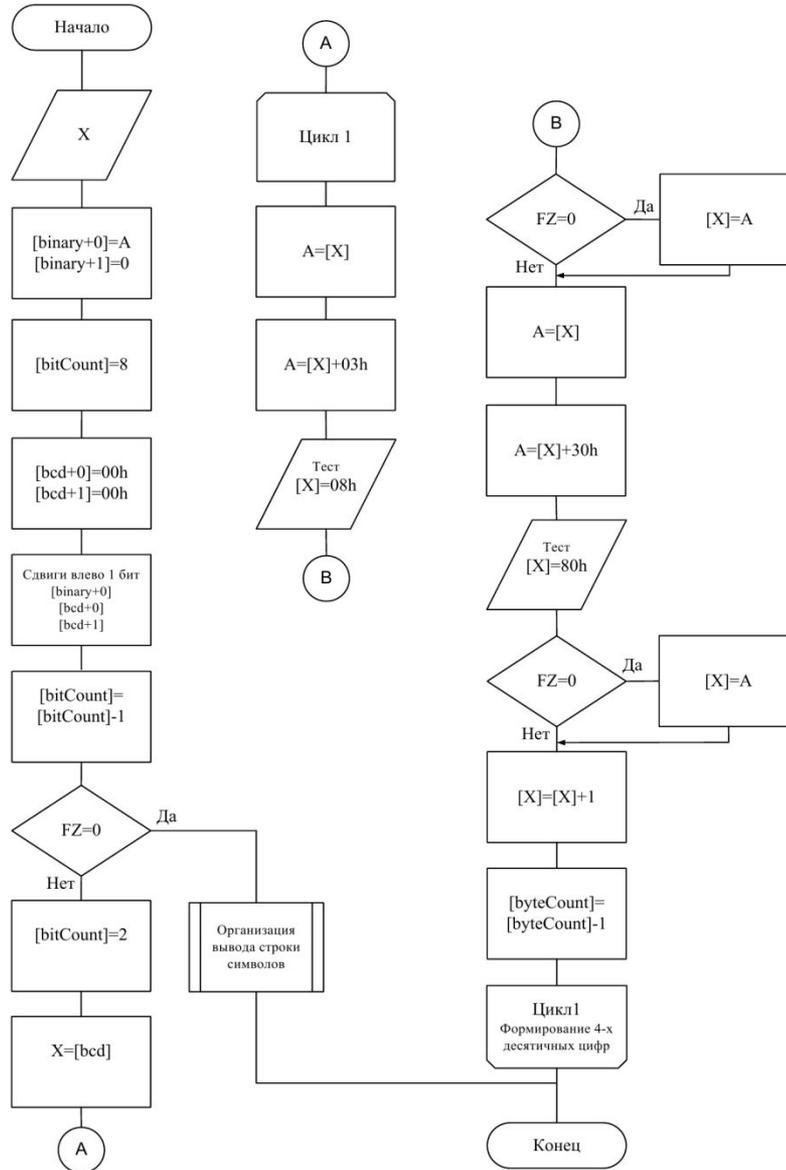
# Схема электрическая функциональная





# Схема программы

Преобразование бит 0-99 в семисегментный код



# Конструкторский раздел

## Показатели технологичности

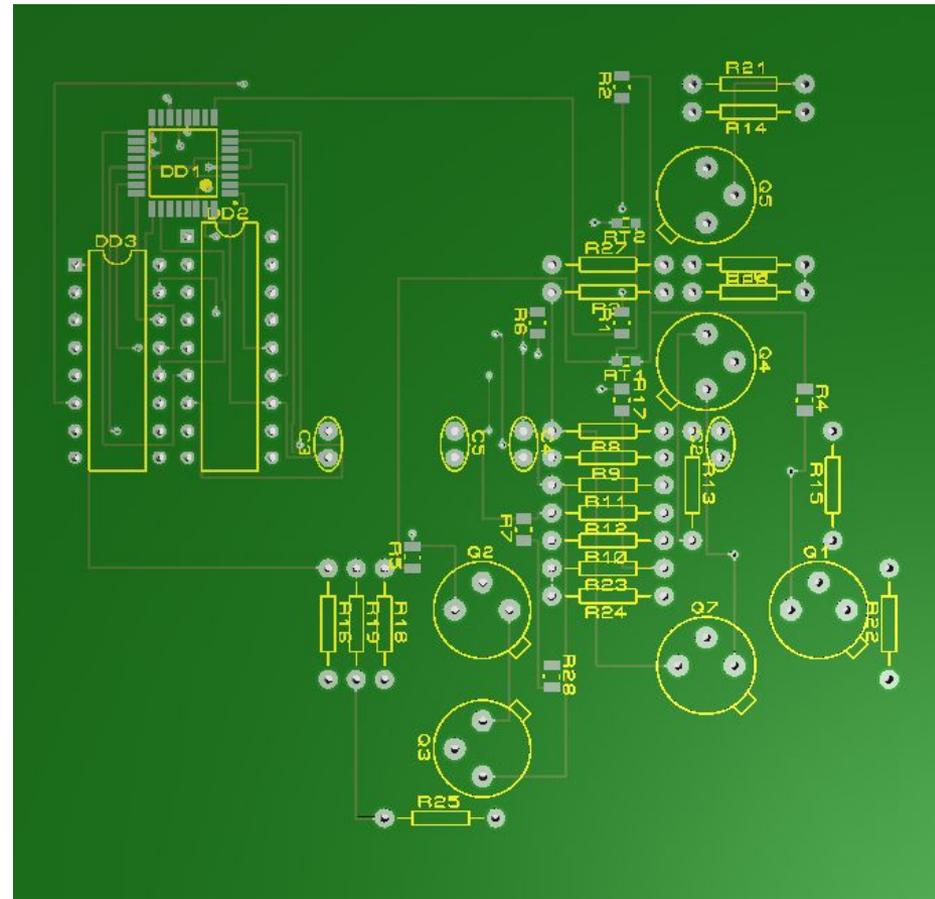
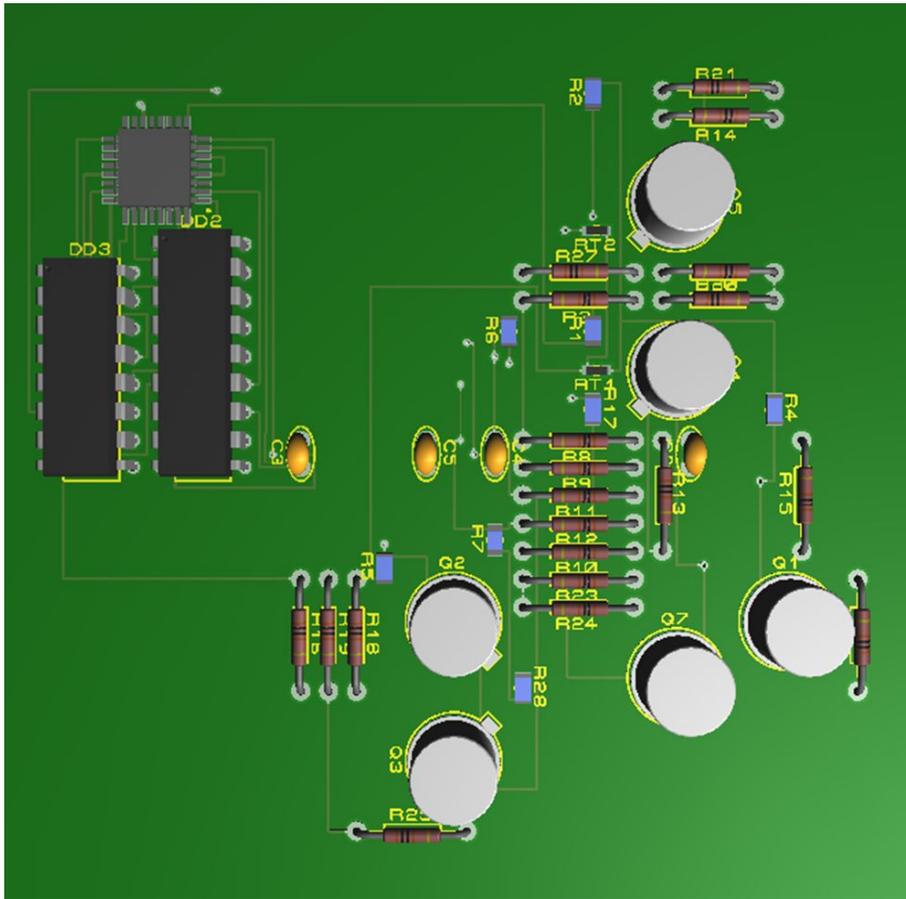
Показатель технологичности	$K_i$	$\varphi_i$	$K_i \cdot \varphi_i$
$K_{испИМС}$	0,16	1,0	0,16
$K_{AM}$	1,0	1,0	1,0
$K_{МП}$	1,0	0,8	0,8
$K_{МКН}$	0,99	0,5	0,5
$K_{ПОВ}$	0,89	0,3	0,27
$K_{ПЭРЭ}$	1,0	0,2	0,2
$K_{\varphi}$	1,0	0,1	0,1
Итого:		3,9	3,03

Рассчитываем комплексный показатель технологичности по (3.5)

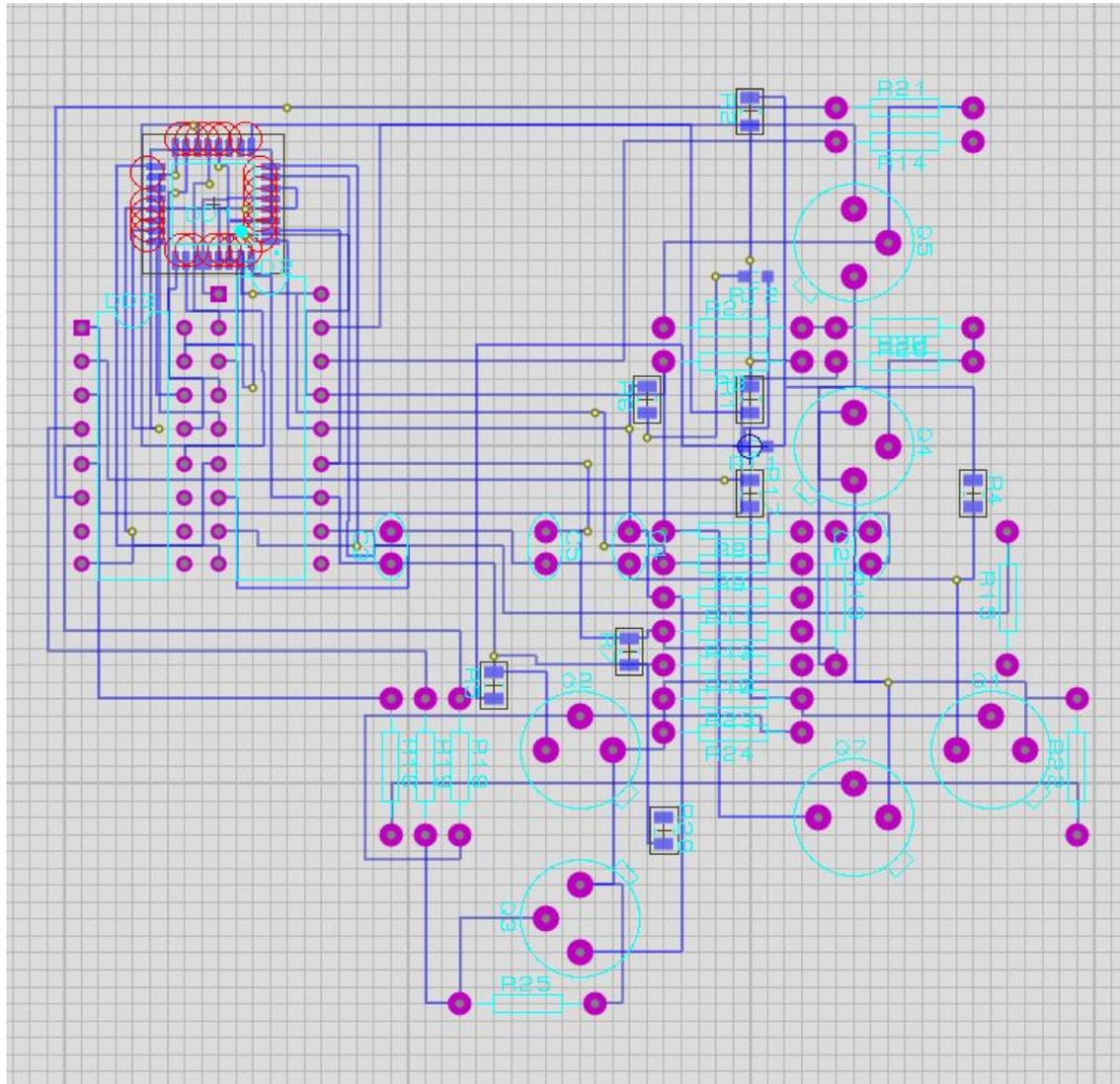
$$K_{тех} = \frac{\sum_{i=1}^7 K_i \varphi_i}{\sum_{i=1}^7 \varphi_i} = \frac{3,03}{3,9} = 0,78 .$$

Комплексный показатель технологичности устройства удовлетворяет условиям серийного производства, следовательно, устройство не требует унификации.

# Расположение элементов на печатной плате



# Трассировка печатной платы



# Экономический раздел

## Затраты на проектирование

Наименование статей расходов	Сумма в рублях	Удельный вес в %
Основная заработная плата разработчиков	31399,4	38,97
Дополнительная заработная плата разработчиков	4709,91	5,84
Отчисления на социальные нужды	12277,17	15,24
Прочие прямые расходы	5000	6,21
Накладные расходы	26689,49	33,13
Затраты на материалы и покупные комплектующие	495	0,61
<b>ИТОГО</b>	<b>80570,97</b>	<b>100</b>

## Затраты на изготовление

Наименование статьи расходов	Сумма в рублях	Удельный вес, в %
Материалы	126,0	1,38
Покупные комплектующие	920,7	10,03
Основная заработная плата разработчиков	928,48	39,24
Дополнительная заработная плата	185,7	7,85
Отчисления на социальные нужды	378,82	16,0
Накладные расходы	603,5	25,5
<b>Итого:</b>	<b>3143,2</b>	<b>100</b>

# Заключение

- В процессе выполнения дипломного проекта был разработан многоканальный измеритель температуры производственных помещений кондитерской фабрики, предназначенное для управления процессом измерения температуры в различных точках помещения (или средах).
- В качестве элементной базы управляющего устройства была выбрана программируемая система на кристалле (PSOC).
- В процессе проектирования были разработаны схемы электрические структурная, функциональная, принципиальная, схема программы, и несколько модулей управляющей программы.

- **В конструкторском разделе** произведен расчет надежности показателей технологичности конструкции МКИТ, разработан сборочный чертёж и трассировка печатной платы в среде САПР Proteus 8.1
- **В экономическом разделе** произведен расчет суммарных затрат на проектирование и изготовление устройства.

**Графическая часть** дипломного проекта содержит следующие чертежи:

- назначение устройства (плакат) – 1 лист форм. А1;
- схема электрическая структурная – 1 лист форм. А1;
- схема электрическая функциональная – 1 лист форм. А1;
- схема электрическая принципиальная – 1 лист форм. А1.

**Спасибо за внимание!**