

 Технически Университет - София ФЕТТ, Катедра Електронна техника		
Дисциплина:	Сензорни схеми и устройства	
Протокол за упражнение № 4		
ИНТЕГРИРАНИ ТЕМПЕРАТУРНИ СЕНЗОРИ С АНАЛОГОВ ИЗХОД		
Студент:	Ф. №.....	Група...
.....	Дата на провеждане:	
	Подготовка за лаб. упр.	Провеждане на лаб. упр.
Заверка на преподавател:	Дата:	Дата:
За коригиране:		

1. Задачи за предварителна подготовка

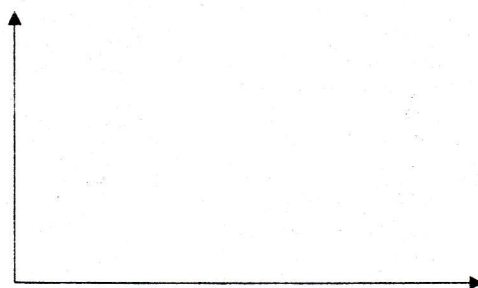
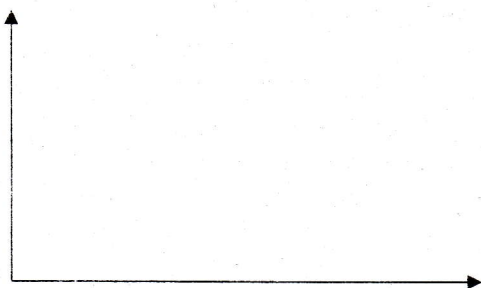
Задача 1. Предложете принципна електрическа схема на електронен термометър отчитащ температурата в градуси Фаренхайт. За температурен сензор използвайте интегрирания сензор LM335. Какво ще трябва да се промени в предложената схема ако се използва температурния сензор AD590.

Задача 2. Предложете принципна електрическа схема на термостат от типа Вкл./Изкл. за поддържане температурата на хладилник в диапазона от -5°C до $+15^{\circ}\text{C}$. Заданието да може да се настройва. Хистерезиса на схемата да може да се настройва в диапазона $0,05^{\circ}\text{C}$ до 2°C . Крайният елемент на термостата да е реле.

Решение на задачите:

- Двата светодиода облъчват импулсно във времето, синфазно оптоелектронния сензор с честота 250 Hz както следва - зелен светодиод $\lambda=0,55 \mu\text{m}$ с осветеност $13 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, червен светодиод $\lambda=0,65 \mu\text{m}$ с осветеност $20 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Начертайте времевата диаграма на изходния сигнал.
- Двата светодиода облъчват импулсно във времето, противофазно, оптоелектронния сензор с честота 250 Hz както следва - зелен светодиод $\lambda=0,55 \mu\text{m}$ с осветеност $13 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, червен светодиод $\lambda=0,65 \mu\text{m}$ с осветеност $20 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Начертайте времевата диаграма на изходния сигнал.

	$\lambda=0.55\mu\text{m}$, $E=13 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	$\lambda=0.65 \mu\text{m}$ $E=20 \mu\text{W}/\text{cm}^2$	Сумарен сигнал
Постоянно			
Синфазно			
Противофазно			



Решения на задачите

2. Задачи за изпълнение

2.1. Да се разучат техническите параметри, и характеристики на интегрираните оптоелектронни сензори:

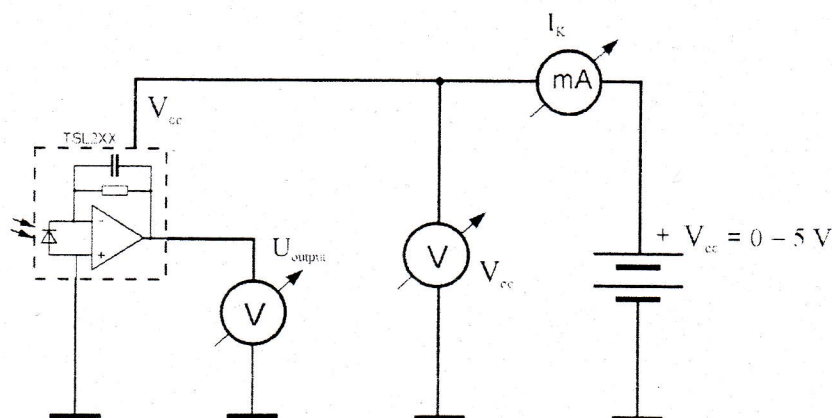
- TSL 250, TSL254, TSL257;
- OPT 101; OPT 202, OPT209.

2.2. Да се разучи конструкцията и възможностите за закрепване на оптоелектронните сензори и излъчвателните елементи.

- Да се поставят някои от оптоелектронните сензори, като се провери надеждното закрепване на кабелите.
- Да се поставят някои от излъчвателните елементи, като се провери надеждното им закрепване.

2.3. Да се смене зависимостта на тока на консумация I_k на сензорите TSL250, TSL254 и TSL257 от захранващото напрежение.

- Да се реализира схемата на измерване, показана на фиг. 6.1;
- Да се провери работоспособността на оптоелектронния сензор включен към лабораторния макет фиг. 6.1;
- Подава се захранващо напрежение $U_{CC} = 5\text{ V}$;
- Изменя се осветеността на оптоелектронния сензор и се наблюдават показанията на волтметъра измерващ изходното напрежение на сензора. Ако показанията се променят с промяна на осветеността - сензора работи нормално.
- Захранващото напрежение си променя в диапазона $U_{CC}=1\div 5\text{ V}$ при неосветен оптоелектронен сензор. Отчита се тока на консумация като резултатите се нанасят в табл. 6.1;
- Захранващото напрежение се променя в диапазона $U_{CC}=1\div 5\text{ V}$ при осветен оптоелектронен сензор. Отчита се тока на консумация като резултатите се нанасят в табл. 6.1;



Фиг. 6.1. Схема на включване на сензора TSL25X, за измерване тока на консумация

Таблица 6.1 Ток на консумация на сензорите TSL250, TSL254 и TSL257.

	U_{CC} V	1	2	3	4	5
TSL250	I_k , неосветен сензор					
	I_k , осветен сензор					
TSL254	I_k , неосветен сензор					
	I_k , осветен сензор					
TSL257	I_k , неосветен сензор					
	I_k , осветен сензор					

2.4. Да се сHEME зависимостта на тока на консумация I_k на сензорите TSL250, TSL254 и TSL257 от осветеността при постоянно захранващото напрежение.

- Да се подаде захранващо напрежение 5 V на оптоелектронния сензор - схемата от фиг. 6.1;
- Да се измери тока на консумация на сензора при различни стойности на захранващото напрежение на еталонния осветител, резултатите да се нанесат в таблица 6.2.

Таблица 6.2 Ток на консумация на сензорите при облъчване.

	$U_{\text{ОСВЕТИТЕЛ}}$ V	4	6	8	10	12
TSL250	I_k , $/U_{CC}=5V$					
TSL254	I_k , $/U_{CC}=5V$					
TSL257	I_k , $/U_{CC}=5V$					

2.5. Да се сHEME зависимостта на максималното ниво на изходния сигнал от захранващото напрежение.

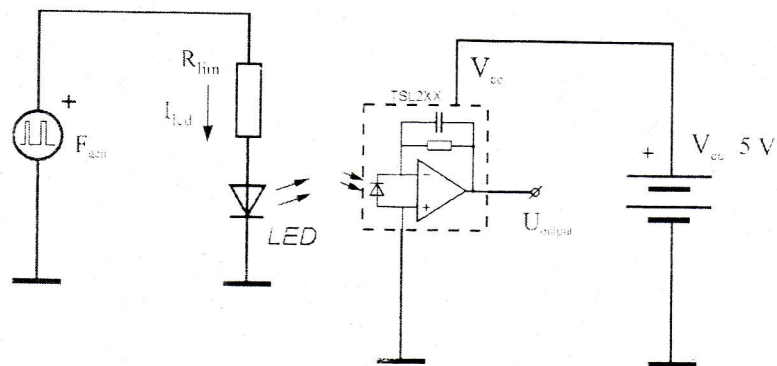
- Измерванията се извършват по схемата реализирана на фиг. 6.1;
- За фиксирани стойности на захранващото напрежение се повишава напрежението на осветителя докато изходното ниво на сигнала престане да нараства.
- Отчита се тази максимална стойност на изходния сигнал. Резултатите се нанасят в табл. 6.3.

Таблица 6.3 Измерена максимална стойност на изходния сигнал.

	U_{CC} V	3	4	5
TSL250	$U_{OUT/MAX}$ V			
TSL254	$U_{OUT/MAX}$ V			
TSL257	$U_{OUT/MAX}$ V			

2.6. Да се сHEME амплитудно честотната характеристика на оптоелектронните сензори TSL250, TSL254 и TSL257.

- За всеки сензор да се реализира схемата показана на фиг. 6.2;
- Да се захрани светодиодния излъчвател от сигналгенератора с импулсно напрежение с правоъгълна форма и ниска честота на повторение;



Фиг. 6.2 Включване на оптоелектронния сензор за измерване на амплитудно-честотната характеристика и шумовите свойства

- Да се наблюдава изходния сигнал на сензорите на осцилоскопа; Да се определи нивото на сигнала от връх до връх;
- Да се увеличава честотата на захранващото напрежение на светодиодния излъчвател, като същевременно се следи нивото и формата на изходния сигнал на сензора. Честотата се увеличава до достигане ниво на изходния сигнал $U_{OUT} \cdot 0,5$.
- Резултатите да се нанесат в таблица 6.4.

Таблица 6.4 Резултати от измерване нивото на изходния сигнал във функция от входната честота.

	$F_{led} \text{ Hz}$										
TSL250	$U_{out/отн} = U_{out}/F / U_{out}/25\text{Hz}$										
TSL254	$U_{out/отн} = U_{out}/F / U_{out}/25\text{Hz}$										
TSL257	$U_{out/отн} = U_{out}/F / U_{out}/25\text{Hz}$										

2.7. Да се наблюдават шумовете на изходния сигнал на сензорите при две нива на осветеност.

- Да се постави на тъмно съответния сензор. Да се наблюдава формата на сигнала на осцилоскопа фиг. 6.2.
- Да се отчете средноквадратичната стойност на случайната компонента на изходния сигнал. Резултата да се нанесе в таблица 6.5
- Да се освети достатъчно сензора (нивото на изходния сигнал да е по-малко от напрежението на насищане). Да се наблюдава формата на сигнала на осцилоскопа.
- Да се отчете средноквадратичната стойност на случайната компонента на изходния сигнал. Резултата да се нанесе в таблица 6.5.

Таблица 6.5 Средноквадратична стойност на шумовото напрежение.

	TSL250	TSL254	TSL257
неосветен			
осветен			