

ОПТОЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ

В статье рассматриваются принципы построения двух волнового оптоэлектронного устройства для контроля экологическое состояния атмосферы.

Ключевые слова: экология, состояния окружающей среды, газоанализаторы.

OPTOELECTRONIC DEVICE FOR MONITORING THE ECOLOGICAL STATE OF THE ATMOSPHERE

In clause the principles of construction two-wave optoelectronic of the device for the control ecological statuses of an atmosphere are considered.

Keywords: ecology, environment, gas analyzers.

В настоящее время контроль экологического состояния окружающей среды имеет большое значение. Основные приборы, используемые для контроля экологического состояния окружающей среды, являются газоанализаторы [1].

Основное назначение газоанализаторов состоит в определении концентраций наиболее вредных для организма человека газов, формирующих воздушную среду. Газоаналитические приборы важны также в определении газовой загрязненности среды обитания, и обнаружения в ней токсичный газов примесей, представляющих собой угрозу здоровью человека, т. е. эти приборы, находят применение при решении задач контроля и охраны окружающей среды.

Нами было разработано оптоэлектронное устройство для контроля экологического состояния атмосферы, которое обладает достаточной чувствительностью и быстродействием. Блок схема оптоэлектронного устройства для контроля экологической состояния атмосферы приведено на рис.1 Оптоэлектронное устройство работает следующим образом: Задающий генератор ЗГ, вырабатывают последовательность прямоугольных импульсов с частотой следований 1,0 Гц. Прямоугольные импульсы с выхода задающего генератора ЗГ, через дифференцирующий цепь ДЦ₁ воздействует на вход установки нуля триггера Т₂. Вследствие чего на инвертирующем выходе триггера Т₂ устанавливается высокий логический уровень «1», а на не инвертирующего выходе - низкий логический уровень «0».

Последний воздействует на вход установки нуля делителя частоты и приводит его к рабочему состоянию. При этом одновременно с не инвертирующего выхода триггера Т₂ высокий логический уровень воздействует на вход логического устройство «И-НЕ», на управляющий вход ждущего генератора ЖГ и на вход установки нуля триггера Т₁ а так же на вход дифференцирующего устройство ДУ₁. В результате чего на выходе ДУ₁ формируется короткий прямоугольный импульс который запускает модулятор экспоненты МЭ. Одновременно с этим ждущий генератор ЖГ начинает вырабатывать последовательность прямоугольных импульсов с частотой следований $f_{ЖГ} = 2.0$ кГц, который воздействует на счетный вход триггера Т₁. С выхода последнего симметричные прямоугольные импульсы с частотой $f_{Т1} = 1.0$ кГц пройдя через логического устройства «И-НЕ» воздействует на счетный вход делителя частоты ДЧ. На выходе делителя частоты ДЧ формируется прямоугольные импульсы с частотой $f_{ДЧ} = 10,0$ Гц. Так как коэффициент деления делителя частоты ДЧ выбран $K_{дел} = 100,0$.

Прямоугольные импульсы с выхода делителя частоты проходят через дифференцирующую цепь ДЦ₂ и воздействуют на ввод установки «1» триггера Т₂. При этом в конце выходного импульса делителя частоты ДЧ, на входе установки «1» триггера Т₂ формируется короткий дифференцированный импульс. Который приводит к изменению состояния триггера Т₂ и на его инвертирующем выходе устанавливается низкий логический уровень «0». Последний воздействует на один из входов логического устройства «И-НЕ» а также управляющим входом первого триггера Т₁ и ждущего генератора ЖГ. Вследствие которого логическое устройство «И-НЕ», триггер Т₁ и ждущий генератор ЖГ запирается. После чего подачи импульсов на вход делителя частоты ДЧ прерывается. При этом на выходе логического устройства «И-НЕ» формируется пачка прямоугольных импульсов количество, которых равно коэффициенту деления делителя частоты. Сформированные пучки прямоугольных импульсов на выходе логического устройства «И-НЕ» через логическую схему «НЕ» подается на вход импульсного усилителя ИУ а так же на управляющий вход модулятора экспоненты. С выхода модулятора экспоненты МЭ, промодулированные по экспоненциальному закону прямоугольные импульсы через эмиттерный повторитель подаются на опорный излучающий диод ИД₁.

Противофазные экспоненциальному импульсу, прямоугольные импульсы с выхода импульсного усилителя ИУ, подается на измерительный излучающий диод ИД₂.

При этом время работы светодиодов составляет:

$$T_{\Theta} = t_1 - t_2 = 100,0 \text{ мс}$$

Где: T_{Θ} – период экспоненты.

Время паузы светодиодов для выбранного частоты повторения задающего генератора составляет:

$$t_{\text{п}} = 900,0 \text{ мс.}$$

Для выбранного режима работы излучателей на основе [2] можно написать как:

$$I_m = I_n \sqrt{\Theta_1 \Theta_2}$$

где: $\Theta_1 = \frac{T_u}{t_u}$ - скважность импульсного тока светодиодов в промежутке времени T_{Θ} ;

$$\Theta_2 = \frac{T_{3\Gamma}}{T_{\Theta}} \text{ - скважность импульсного тока светодиодов в течение}$$

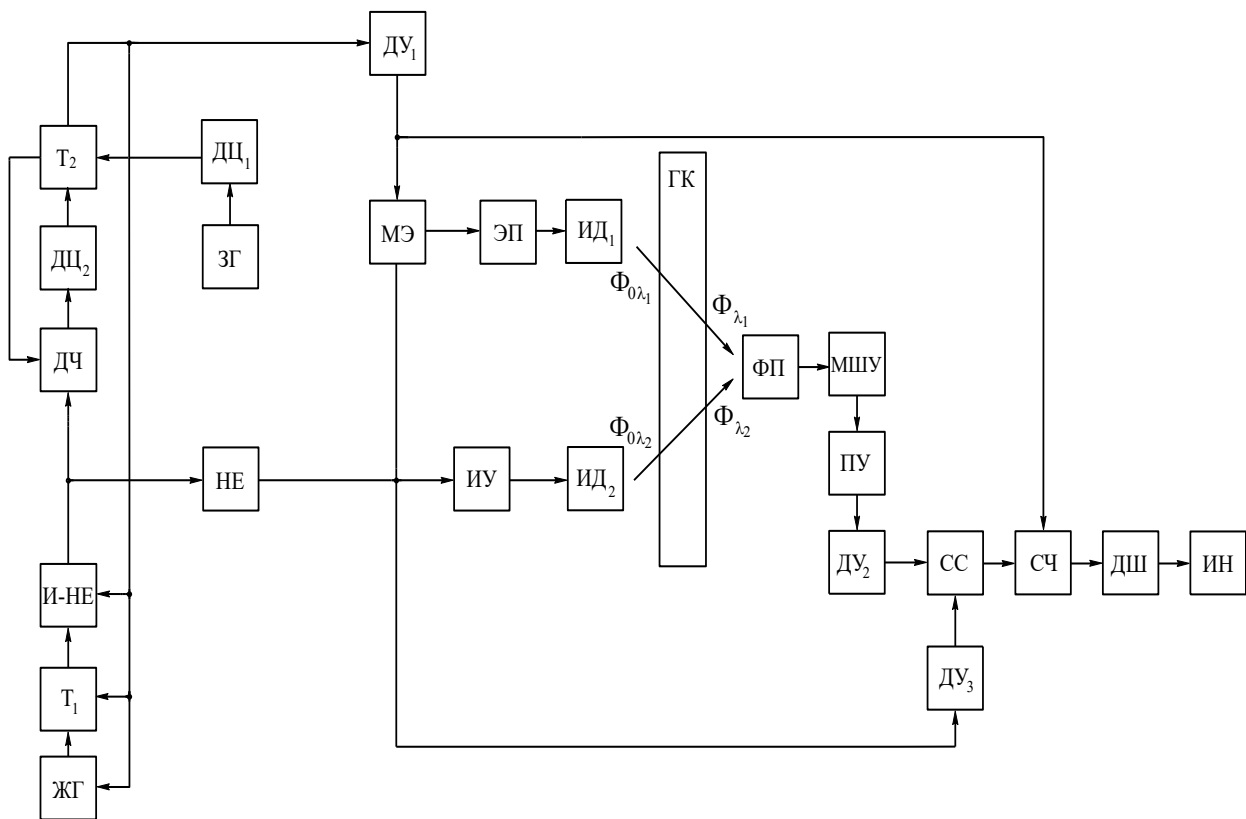


Рис.1. Блок схема оптоэлектронного устройво для контроля экологического состояния атмосферы.

периода повторение задающего генератора $T_{ЗГ}$;

Тогда максимальные амплитуды импульсного тока светодиодов согласно вышеизложенному составляет:

$$I_m = 4.47 I_n = 0.447 A$$

Из последнего видно, что амплитуда тока светодиодов в этом случае, почти в пять раза превышает по сравнению с номинальным током светодиодов, которая позволяет, увеличит длины оптической пути до $L = 300,0 \text{ мм}$.

Таким образом, газовая камера ГК, облучается двумя противофазными более мощными потоками излучения. Прошедшие через газовую камеру потоки излучения на опорных и измерительных длинах волн воспринимаются фотоприемником, и далее производится обработка фотоэлектрического сигнала.

В результате обработки фотоэлектрического сигнала на выходе счетчика СЧ формируется пачка прямоугольных импульсов, количество которых пропорционально концентрации измеряемого газового компонента атмосферы.

Применение данного оптоэлектронного устройства для контроля экологического состояния атмосферы обеспечит высокую точность и быстрдействие контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов В. Н. Материалы электронной техники и методы их анализа. Часть 1. Фундаментальные свойства кристаллических материалов: Учебное пособие. - Томск: Изд-во НТЛ, 2003. - 232 с.
2. Колесов И. А. Усилительные устройства бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. - Томск: Изд-во НТЛ, 2003. - 292 с.

3. Мухин Ю.А. Приборы и устройства полупроводниковой оптоэлектроники. М.: МЭИ, 1996. 298с.
 4. Носов Ю.Р. Оптоэлектроника. М.: Радио и связь, 1989г. 359с.
 5. Суэмацу Я., Ктаока С., Кисино К. И. др. Основы оптоэлектроники Пер. с яп. М.: Мир, 1988. 288с.
-