

Доц. ктн. инж. Иван Станчев Колев- ВМЕИ-Габрово

За основа на преобразувателите се използват мултивибратори и затова този материал може да се нарече и широкодиапазонни управляеми мултивибратори с оптрони.

За основа на разработката се използва интегрална схема /ИС/ XR 2240- програмируем брояч-таймер I 1,2I. Схемата е многофункционална, но основно се използва като автоколебателен мултивибратор /АМВ/ за много ниски честоти /периодът на повторение на импулсите може да достигне до 1 месец/. При работа като чакащ мултивибратор /ЧМВ/ продължителността на импулса достига също до 1 месец. Няколко думи за схемата.

На входа има два компаратора сработващи на  $0,7 U_{CC}$  - I праг и  $0,27 U_{CC}$  - II праг. Границите на изменение на захранващото напрежение са от  $+4,5 \pm +18 V$ . Времезадаващите елементи могат да се променят в следните граници:

$$(1) \quad R = 1 \text{ k}\Omega + 10 \text{ M}\Omega; \quad C = 5 \text{ nF} + 1000 \mu\text{F}.$$

Периодът на следване на импулсите и продължителността на импулса са съответно:

$$(2) \quad T = N.R.C$$

$$(3) \quad t_I = NRC$$

където  $N=1+255$  -задава се апаратно чрез изходи от 1 до 8.

Точност на генерираните импулси 0,5 %.

Изходите 14, и от 1 до 8 са с отворен колектор.

При замяна на времезадаващия резистор R с оптрон се получават широкодиапазонни управляеми мултивибратори.

Могат да се използват следните видове оптрони: оптрон с полеви фототранзистор, фототранзисторен, фоторезисторен и фотодиоден оптрон. Във всички случаи фотоприемникът работи като изменяемо съпротивление във функция от тока през светодиода  $I_F$ . При повечето оптрони има нелинейна зависимост между съпротивлението на фотоприемника и тока през светодиода  $I_F$ .

При оптроните с полеви фототранзистори от серията H11 F1, F2 има висока линейност между съпротивлението дрейн-сорс на полевия фототранзистор и тока през светодиода при малки напрежения дрейн-сорс. За съжаление тези оптрони по-рядко се намират на пазара. Задоволителна линейност имат фотодиодните оптрони. От изходните волт-амперни характеристики на тези оптрони (АОД101-Русия I 3 I и МВ 110-Германия I 4 I) се вижда, че след напрежение върху фотодиода по-голямо от 5 V, характеристиката е линейна.

За целта захранващото напрежение на ИС XR 2240 се избира от следните съображения:

$$(4) \quad (U_{CC} - 0,73 \cdot U_{CC}) > 5 \text{ V}$$

На фиг.1 е дадена схема на широкодиапазонен управляем мултивибратор с български фотодиоден оптрон. На изход 14 се получават импулси с период на повторение

$$(5) \quad T = R \cdot C, \quad T_{\min} = 1 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^{-9} = 5 \mu \text{ s},$$

а на изход 8 импулси с период определен по израз /2/.

$$T_{\max} = 255 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 1000 \cdot 10^{-6} \approx 30 \text{ денонощия.}$$

Схемата може да се използва като преобразувател честота/период/ с галваническо разделяне на входната от изходната верига.

Цитираните стойности са без наличие на фотодиодния оптрон.

На фиг.2 са дадени предавателните характеристики на преобразувателя- период на следване на импулсите T на изход 14 във функция на тока през светодиода  $I_F$  /за оптрон 6Н1002/.

$$\left. \begin{array}{l} I_F = 0,6 \text{ mA}, T = 70 \text{ ms - fig.2a} \\ I_F = 60 \text{ mA}, T = 0,13 \text{ ms - fig.2b} \end{array} \right| C = 10 \text{ nF}, U_{CC} = 12 \text{ V}, 6Н1002$$

От експерименталните данни се вижда, че периодът /честотата/ се изменя повече от 538 пъти (70/0,13) при изменение на тока пред светодиода  $I_F$  до 100 пъти. Преобразувателят има нелинейна характеристика и няколко линейни участъци.

На фиг.3 е дадена схема на широкодиапазонен управляем

чакащ мултивибратор с фотодиоден оптрон. На извод 14 се получават импулси с продължителност

$$(6) \quad t_1 = R_1 C, \quad t_{\text{тран}} = 5 \mu\text{s}.$$

,а на извод 8 импулси с продължителност, определена от /3/.

$$t_{\text{Imax}} = 30 \text{ denon.}$$

Схемата може да се използва като преобразувател ток-продължителност на импулс с галваническо разделяне на входния от изходния сигнал.

В табл. 1 са дадени експерименталните резултати с оптрон MB 110 при  $U_{CC} = 18 \text{ V}$

Табл.1

$I_F, \text{mA}$	0,5	2	6	60	60	60	60
$C, \mu\text{F}$	0,1	1	10	100	220	330	470
$t_{I14}, \text{s}$	6	8	4	8	22	28	38

Вижда се, че при  $I_F=2 \text{ mA}$  за съпротивлението на фотодиода на оптрона се получава  $R_{FD} \approx 8 \text{ M}\Omega$ , а при  $I_F=60 \text{ mA}$ ,  $R_{FD} \approx 80 \text{ k}\Omega$  т.е. кратността на изменение на продължителността на импулса е над 100 пъти.

В табл.2 са дадени експерименталните данни за оптрон 6Н1002 при  $U_{CC} = 12 \text{ V}$ .

Табл.2

$I_F, \text{mA}$	0,6	6	60	60	60	60	60
$C, \mu\text{F}$	1	10	100	220	330	470	1000
$t_{I14}, \text{s}$	7	0,8	0,6	35	4	8	13

$$\text{При } I_F = 0,6 \text{ mA}, R_{FD} = 7 \text{ M}\Omega$$

$$I_F = 60 \text{ mA}, R_{FD} = 13 \text{ k}\Omega$$

Изменението на продължителността на импулса е над 500 пъти.

#### Литература

11. Вълков, С. А. Наръчник по мултивибратори. С., Техника, 1985.

12. Конов, К. И., Димитрова, М. И. и А. Н. Попов. Наръчник по електронни схеми. Част VII. Импулсни схеми. С., Техника, 1984.

13. Иванов, В. И., Аксенов, А. И. и А. И. Юшин. Полупроводниковые оптоелектронные приборы. Справочник. М., Энергоатомиздат, 1988.

14. Optoelektronische Koppler MB110. RFT, 1982.

