

Полученная формула (8) позволяет вычислить амплитуды любого числа гармоник ЭДС выходной обмотки, если известна кривая намагничивания сердечника ТПП.

## Л и т е р а т у р а

1. Б е с с о н о в Л.А. Электрические цепи со сталью. М., -Д. Госэнергоиздат, 1948.
2. Б е л ы й М.И. Электромагнитные измерительные преобразователи с распределенными параметрами. Ульяновск, 1968.

УДК 681.3.055

А.Б.Майер, В.В.Масалькин

### ОБ ОДНОМ ИЗ СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ ВХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ТРИГГЕРОВ РЕВЕРСИВНОГО ДВОИЧНОГО СЧЕТЧИКА

В [1] приведена схема синхронного реверсивного счетчика, выполненного на логических элементах и JK - триггерах. При числе разрядов более четырех в этом счетчике импульс переноса в старшие разряды формируется путем объединения выходов предыдущих разрядов, что требует использования дополнительных логических элементов и увеличения количества связей, снижающих помехоустойчивость счетчика.

Данная работа посвящена синтезу входных цепей триггеров реверсивного счетчика, к которому предъявляются следующие требования:

1. Возможность использования в счетчике любых триггеров со счетным входом, т.е. функционирование триггеров должно описываться уравнением счетного T-триггера:

$$Q^{t+1} = Q^t \bar{T}^t \vee \bar{Q}^t T^t,$$

где  $Q^t$  и  $Q^{t+1}$  - состояния выходов триггера соответственно до и после поступления импульса  $T^t$ .

2. Наличие минимума информационных связей для управления триггерами. Это требование будет выполнено только в том случае, когда импульс переноса на вход  $k$ -го триггера  $T_k$  формируется на основе импульса переноса на входе ( $k - 1$ )-го триггера  $T_{k-1}$  и состояния

его выходов  $Q_{k-1}$  и  $\bar{Q}_{k-1}$ , т.е. должна соблюдаться зависимость  $T_k = f(T_{k-1}, Q_{k-1}, N)$ , где  $N$  - сигнал управления, определяющий направление счета счетчика.

3. Записанный в счетчик код не должен изменяться при смене направления счета, т.е. счетчик должен обладать свойствами синхронного счетчика.

Для реверсивного счетчика, направление счета которого определяется сигналом управления  $N$ , логические уравнения входной цепи  $k$ -го триггера имеют вид:

$$T_k = NQ_1Q_2 \dots Q_{k-1} \vee \bar{N}\bar{Q}_1\bar{Q}_2 \dots \bar{Q}_{k-1}.$$

Преобразуем это уравнение, добавив к нему два члена  $N\bar{N}Q_{k-1}\bar{Q}_{k-2} \dots \bar{Q}_1$  и  $N\bar{N}\bar{Q}_{k-1}Q_{k-2} \dots Q_1$ , тождественно равных нулю:

$$\begin{aligned} T_k &= NQ_{k-1}Q_{k-2} \dots Q_1 \vee N\bar{N}Q_{k-1}\bar{Q}_{k-2} \dots \bar{Q}_1 \vee N\bar{N}\bar{Q}_{k-1}\bar{Q}_{k-2} \dots Q_1 \vee N\bar{N}\bar{N}Q_{k-1}Q_{k-2} \dots Q_1 = \\ &= NQ_{k-1}(NQ_{k-2} \dots Q_1 \vee \bar{N}\bar{Q}_{k-2} \dots \bar{Q}_1) \vee \bar{N}\bar{Q}_{k-1}(\bar{N}Q_{k-2} \dots Q_1 \vee NQ_{k-2} \dots Q_1). \end{aligned}$$

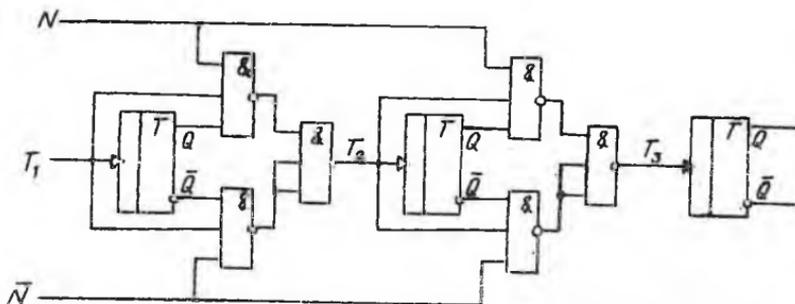
Дизъюнкция в скобках представляет собой импульс переноса на вход  $(k-1)$ -го триггера  $T_{k-1}$ . С учетом этого

$$T_k = NQ_{k-1}T_{k-1} \vee \bar{N}\bar{Q}_{k-1}T_{k-1}.$$

Для элементной базы И-ИЛИ-НЕ полученное уравнение удобнее представить в виде

$$T_k = \overline{(NQ_{k-1}T_{k-1})(\bar{N}\bar{Q}_{k-1}T_{k-1})}.$$

Это уравнение реализуется тремя трехвходовыми схемами И-НЕ (например, К1ЛБ554). В счетчике (рис.1) могут быть использованы любые триггеры с возможностью организации счетного входа.



Р и с. 1. Схема реверсивного двоичного счетчика

При использовании  $D$  - триггеров (микросхемы типа К1ТК552) для преобразования их в счетный Т-триггер необходимо вход  $D$  соединить с выходом  $\bar{Q}$ . Для получения Т-триггера из JK - триггера (К1ТК551) необходимо объединить входы  $J$  и  $K$ .

## Л и т е р а т у р а

1. Проектирование радиоэлектронных устройств на интегральных микросхемах. Под ред. С.Я.Шаца. М., "Советское радио", 1976.

УДК 621.383.8

А.А.Плут, Б.В.Скворцов

### ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МАЛЫХ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Быстро прогрессирующая оптоэлектроника как одно из перспективных направлений микроминиатюризации проникает в различные области науки и техники. В отечественной и зарубежной литературе появился ряд работ, посвященных исследованию применения элементов оптоэлектроники в устройствах приема, переработки, хранения и отображения информации [1] - [3]. Использование принципов оптоэлектроники в информационно-измерительной технике для создания различных датчиков и преобразователей аналоговых и цифровых устройств позволяет не только уменьшить их габариты и потребляемую мощность, но и повышает информационную емкость, надежность, помехозащищенность. При этом осуществляется идеальная развязка входных и выходных цепей, а также практически полное разделение каналов переработки информации.

Используя элементы оптоэлектроники, авторы разработали основные принципы построения оптоэлектронных логарифмических преобразователей перемещения [4], заключающиеся в следующем. Известно, что при изменении по линейному закону одного из двух (например  $R_1$ ) параллельно включенных сопротивлений (рис. 1, кривая 3) суммарное сопротивление  $R_{\Sigma}$  (рис. 1, кривая 2) изменяется по закону, близкому к логарифмическому (рис. 1, кривая 1). Кривая 3, согласно [1], может быть реализована постепенным затемнением освещенного фоторезистора светонепроницаемой шторкой, перемещающейся вдоль его светочувствитель-