

Обязательное задание к практической работе №4  
"Полиномиальные и циклические блочные коды"  
группа 14-502

Исходные данные:

Заданная в работе №1 последовательность десятичных чисел, представляющих номера уровней квантования ( $L=0\div 15$ ) выборок, полученная в результате аналого-цифрового преобразования некоторого информационного сигнала

Для выполнения обязательного задания необходимо:

*Выполнить кодирование информационной комбинации посредством циклического кода (7,4,3) с образующим полиномом  $G(X) = X^3 + X + 1$ , а также декодирование путем сведения к известному синдрому*

1. Преобразовать первое число из последовательности десятичных чисел, заданных в работе №1 в двоичный вид, представить полученную 4-разрядную комбинацию в полиномиальном виде.
2. Повысить степень информационного полинома  $I(X)$  путем домножения на  $X^3$  и выполнить деление полученного полинома  $Q(X)$  на образующий полином  $G(X)$ . При помощи остатка от деления и исходного информационного полинома  $I(X)$  сформировать кодовый полином  $C(X)$ .
3. Выполнить декодирование кодового полинома  $C(X)$  путем деления на образующий полином  $G(X)$
4. Сформировать вектор ошибок в виде 7-разрядной двоичной комбинации, состоящую из 6 нулей и одной единицы на позиции, которую можно определить по следующей формуле:

Номер варианта (mod7) + 1.

Представить полученную комбинацию в полиномиальном виде, выполнить сложение кодового полинома  $C(X)$  с полиномом ошибок.

5. Выполнить деление "искаженного шумами" кодового полинома  $C^*(X)$  на образующий полином  $G(X)$ , сравнить остаток от деления с синдромом, равным 1.
6. В случае, если остаток от деления не совпадает со сравниваемым синдромом выполнить циклический сдвиг кодового полинома  $C^*(X)$  на один разряд вправо (или влево, по желанию) и выполнить п.5 необходимое количество раз до тех пор, пока вес остатка от деления  $C^*(X)$  на  $G(X)$  не будет равен известному синдрому.
7. Для исправления ошибки необходимо выполнить циклический сдвиг остатка от деления, равного 1, влево (вправо в случае если в п.6 был выбран циклический сдвиг кодовой комбинации влево) на то количество разрядов, которое было выполнено над кодовым полиномом  $C^*(X)$  в процессе декодирования и сложить по модулю два полученный корректирующий вектор с кодовым полиномом  $C^*(X)$ .
8. Получить исходную информационную комбинацию путем отбрасывания проверочной части кодового полинома, а также понижением степени полинома на  $X^3$ .

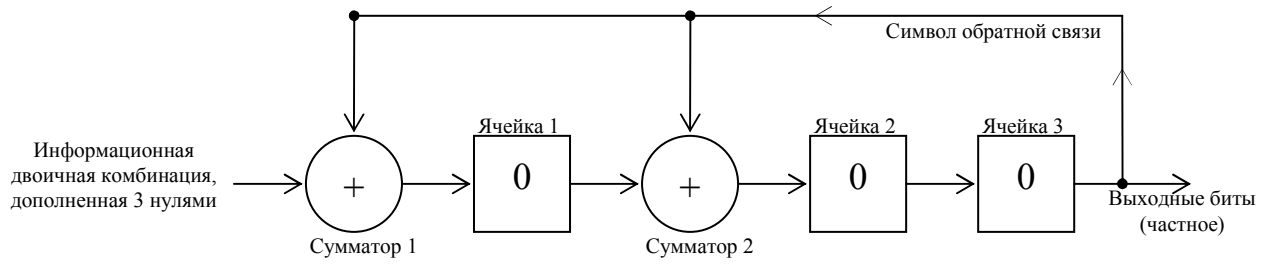
Для выполнения дополнительного задания необходимо:

*Выполнить кодирование информационной комбинации посредством циклического кода (7,4,3) с образующим полиномом  $G(X) = X^3 + X + 1$ , а также его табличное декодирование по виду полученного синдрома при использовании регистров сдвига с обратными связями.*

1. Дополнить информационную комбинацию тремя нулями.
2. Для регистра сдвига с обратными связями (кодер), соответствующими образующему полиному  $G(X) = X^3 + X + 1$ , приведенному в раздаточном материале к данному заданию, определить и внести в таблицу для каждого из семи тактов кодирования следующие параметры:
  - входная очередь;
  - символ обратной связи;
  - результат сложения в сумматорах 1 и 2;
  - состояние ячеек регистра сдвига.
3. Дополнить исходную информационную комбинацию тремя разрядами, полученными после 7 тактов кодирования в ячейках регистра сдвига, сформировав тем самым кодовую комбинацию кода.
4. Сложить полученную в п.П.3. кодовую комбинацию с вектором ошибок
5. Полученную в п.П.4. искаженную кодовую комбинацию подать на регистр сдвига с обратными связями (декодер), соответствующими образующему полиному  $G(X) = X^3 + X + 1$ , также приведенному в раздаточном материале к данному заданию, определить и внести в таблицу для каждого из семи тактов декодирования параметры, приведенные в п.П.2.
6. Полученную в результате семи тактов декодирования трехразрядную комбинацию (синдром) сравнить с таблицей синдромов, приведенную в раздаточном материале к данному заданию, показать вектор ошибок, соответствующий данному синдрому, сложить его с кодовой комбинацией для исправления ошибки.
7. Получить информационную комбинацию путем отбрасывания проверочных разрядов.

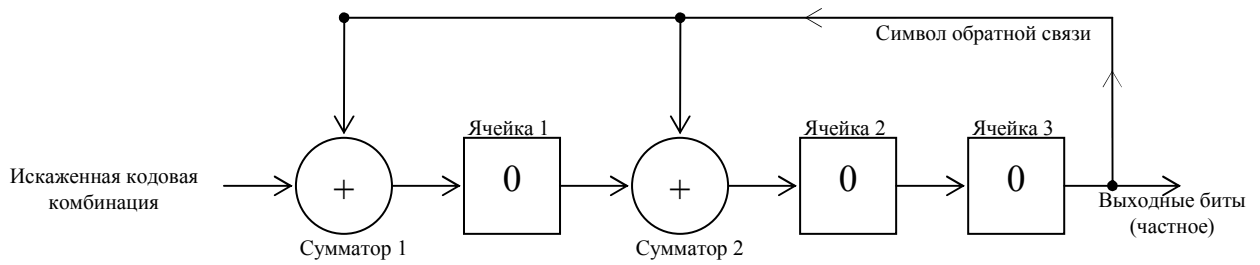
## Раздаточный материал для выполнения дополнительного задания

### Кодер циклического кода (7,4,3)



№ итерации	Входная очередь	Сумматор 1	Сумматор 2	Ячейка 1	Ячейка 2	Ячейка 3	Символ обратной связи (выходной бит)
0		-	-	0	0	0	-
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

### Декодер циклического кода (7,4,3)



№ итерации	Входная очередь	Сумматор 1	Сумматор 2	Ячейка 1	Ячейка 2	Ячейка 3	Символ обратной связи (выходной бит)
0		-	-	0	0	0	-
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							