

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Вследствие того, что помехоустойчивая передача и восстановление цифрового кода приобретает всё большее значение, то для более детального изучения вопроса, представляется целесообразным рассмотреть варианты оптимальной схемы преобразования цифрового кода с диаграммами сигналов. В данный момент существует множество схем кодирования цифрового сигнала, но они могут рассматриваться только как дополнение к приводимому ниже устройству преобразования и восстановления цифрового кода после передачи по длинной линии связи, радиоканалу, а также при записи на магнитный носитель. Оптимальным по сравнению с другими предлагаемое ниже устройство является потому, что передаваемый узкополосный сигнал имеет сравнительно устойчивую к искажениям форму и обуславливает однозначное восстановление любого цифрового кода при минимуме схемотехнических затрат на преобразования.

Исходя из теории, цифровая передача данных требует выполнения нескольких обязательных операций:

- синхронизация тактовой частоты передатчика и приемника;
- преобразование последовательности битов в электрический сигнал;
- уменьшение частоты спектра электрического сигнала с помощью фильтров;
- передача урезанного спектра по каналу связи;
- усиление сигнала и восстановление его формы приемником;
- преобразование аналогового сигнала в цифровой код.

Особенность устройства заключается:

- 1) в передаче цифрового кода аналоговым сигналом с урезанной полосой спектра с помощью полосового фильтра до частоты, значение которой выбирается исходя из приблизительного равенства единице - произведения времени корреляции на полосу частот. Как видно из анализа диаграммы на рис. 2, время корреляции восстановленного бинарного сигнала и частоты стробирования составляет время равное длительности импульса частоты стробирования, что составляет  $1/2$  периода частоты стробирования или  $1/4$  периода тактовой частоты. Изменяя скважность импульсов частоты стробирования можно довести время корреляции до значений практически равных  $1/2$  периода тактовой частоты. Из этого следует вывод, что для обеспечения передачи сигнала без потери возможности восстановления спектр передаваемого аналогового сигнала может ограничиваться 2-ой гармоникой. Однако такое ограничение будет критичным. Поэтому на практике лучше остановиться на ограничении спектра фильтра 3-ей или 4-ой гармоникой. Тем самым можно обеспечить возможность регулировки времени корреляции скважностью импульсов частоты стробирования;
- 2) в схемотехническом решении преобразования и восстановления исходного цифрового кода, в котором для восстановления бинарного сигнала требуется, чтобы изменение промежутка времени между особыми точками передних фронтов, положительной и отрицательной полуволн, принимаемого аналогового сигнала не превышало время корреляции;
- 3) в том, что после прохождения полосового фильтра гармонические составляющие бинарного сигнала обеспечивают формирование колоколообразной формы аналогового сигнала (Рис. 5), то есть формы, которая наименее подвержена искажениям после передачи по длинной линии связи, радиоканалу, а также при записи на магнитный носитель;
- 4) в том, что порог формирования импульсов триггера Шмидта выбирается исходя из соотношения сигнал/шум, и может быть настолько высоким насколько позволяет амплитуда сигнала, что характеризует помехоустойчивость сигнала.

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

---

Рассмотрены два основных варианта восстановления цифрового кода из аналогового сигнала:

- 1) при уровнях напряжения порога срабатывания триггера Шмидта, близких к нулевому уровню (этот вариант используется для записи цифрового кода на магнитофон и при передаче по длинной линии связи);
- 2) при значительно большем уровне «белого» шума, и соответственно при более высоком уровне порога срабатывания триггера Шмидта (этот вариант наиболее подходящий для передачи по радиоканалу).

[Скачать статью](#) Рысин О. В., Рысин А. В. **Схемотехническое решение передачи цифрового кода узкополосным аналоговым сигналом.**