

пристрої працюють повільніше за аналогові і швидкість передачі та обробки інформації аналоговими пристроями завжди може бути більша;

3) у природі всі сигнали є аналоговими, для їх перетворення в ЦС і навпаки необхідно використовувати спеціальну апаратуру (аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі).

3. ЕЛЕКТРИЧНІ ІМПУЛЬСИ. ПАРАМЕТРИ ІМПУЛЬСІВ

У цифровій техніці використовують бінарні (цифрові) сигнали.

Для передачі сигналу який має два рівня напруги застосовують імпульси.

Електричний імпульс – це тимчасове відхилення струму або напруги від певного сталого значення

Режим роботи, при якому обладнання працює під впливом електричних імпульсів називають імпульсним режимом.

Графіки, що ілюструють прямокутний імпульс накреслені на рисунках 1.1 і 1.2, – називаються **часові діаграми**. По осі X відкладається значення часу – t , а по осі Y напруга – U .

Фронт – початкова частина імпульсу, що характеризує наростання напруги (U).

Спад – частина імпульсу коли напруга (U) падає до встановленого значення.

Вершина – частина імпульсу, що знаходиться між переднім фронтом і спадом.

1. Основні параметри імпульсів:

Амплітуда (Um) – найбільше відхилення інформативного параметра сигналу від встановленого значення.

Тривалість імпульсу (ti) – відрізок часу, який вимірюється на рівні половини амплітуди імпульсу.

Період повторення імпульсів (T) – інтервал часу між двома сусідніми імпульсами в імпульсній послідовності.

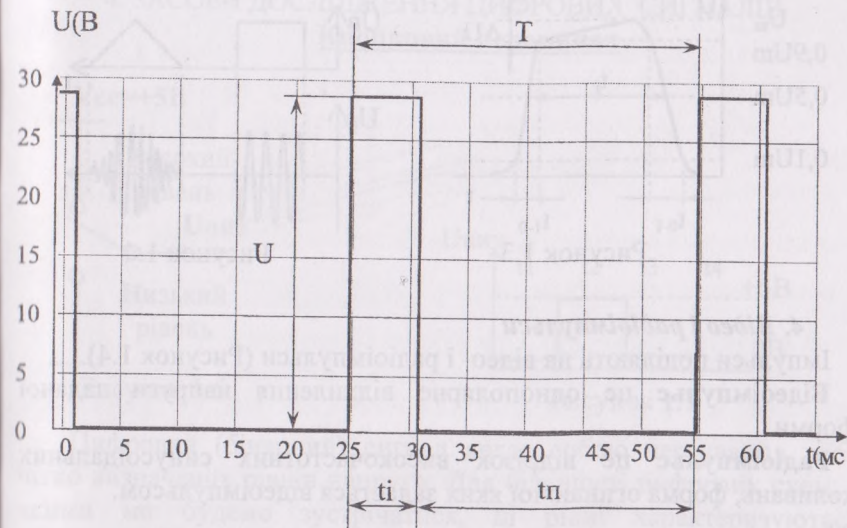


Рисунок 1.2 – Прямокутні імпульси

2. Похідні параметри імпульсів

визначаються з основних:

частота надходження імпульсів (f) $f = 1/T$,
тривалість паузи (tn) $tn = T - ti$,
шпаруватість (щільність) $Q = T/ti$.

Величина зворотна до шпаруватості

коефіцієнт заповнення $Kз = ti/T = 1/Q$ (%)

В залежності від шпаруватості визначається тип імпульсної послідовності:

- 1) меандрові ($Q = 2$);
- 2) радіолокаційні ($Q > 1000$);
- 3) додатні ($Q \gg 1$);
- 4) від'ємні ($Q \ll 1$)

3. Допоміжні параметри електричних імпульсів:

Прямокутні імпульси на практиці неідеальні (Рисунок 1.3). Фронт і спад мають певну тривалість. Вершина може не бути строго горизонтальною. Імпульс має такі додаткові параметри:

- тривалість фронту наростання ($t_{0.1}$)
- тривалість спаду ($t_{1.0}$),
- спад вершини (ΔU)

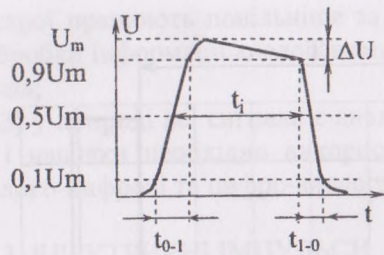


Рисунок 1.3

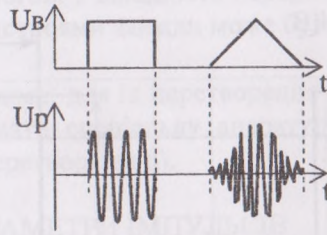


Рисунок 1.4

4. Відео і радіоімпульси

Імпульси поділяють на відео- і радіоімпульси (Рисунок 1.4).

Відеоімпульс це однополярне відхилення напруги заданої форми.

Радіоімпульс це відрізок високочастотних синусоїдальних коливань, форма огинаючої яких задається відеоімпульсом.

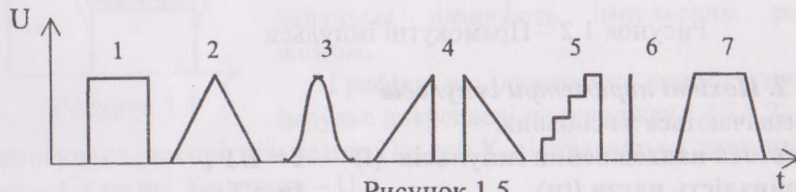


Рисунок 1.5

5. Форма відеоімпульсів:

Відеоімпульси відрізняються за формою (Рисунок 1.5).

1. **Прямокутні** (тривалість фронту і спаду близька до 0, протягом імпульсу напруга не змінюється).
2. **Трикутні** (тривалість фронту і спаду мають визначене значення, тривалість вершини близька до 0).
3. **Дзвоноподібні** (найбільш схожі на аналоговий сигнал).
4. **Пилкоподібні** (тривалість одного фронту значно менше другого).
5. **Східчасті** (різновид пилкоподібних, фронт змінюється не по лінійному закону а східчасто).
6. **Дельта (Δ) імпульси** (тривалість яких вважається рівною нулю).
7. **Трапецеїдальні** (тривалість фронтів має ненульове значення).

4. ЗАСОБИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ СИГНАЛІВ

Кнопковий перемикач

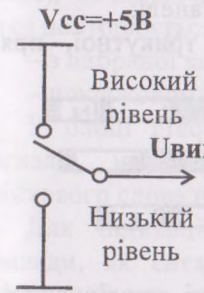


Рисунок 1.6

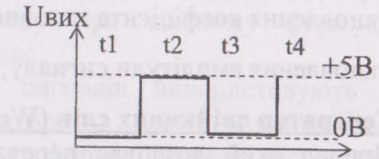


Рисунок 1.7

Цифровий (бінарний) сигнал являє собою чергування двох чітко визначених рівнів напруги. Для більшості цифрових схем, з якими ми будемо зустрічатися, ці рівні характеризуються напругою близькою до 0 В (земля) і напругою близькою до напруги живлення $V_{cc}=5V$. Зазначені рівні називаються рівнями напруги TTL-схем.

Цифрові TTL-сигнали можна отримати, застосовуючи механічний перемикач. Розглянемо просту схему показану на рисунку 1.6. Коли двохпозиційний перемикач переміщується з верхнього положення в нижнє і назад, формується цифровий сигнал, форма якого показана на рис. 1.7. Протягом часу t_1 напруга дорівнює 0В, а на інтервалі t_2 вона дорівнює +5 В. Протягом часу t_3 – знову стає – 0В.

Генератор імпульсів

При виконанні лабораторних робіт часто доводиться самостійно отримувати цифрові сигнали. До складу обладнання лабораторії для роботи з приладами комп'ютерної схемотехніки входять кнопкові перемикачі, а також генератори імпульсів. Ці генератори формують імпульсні послідовності самостійно, без будь-яких перемикачів ззовні або

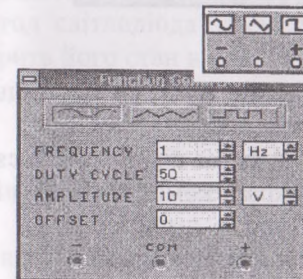


Рисунок 1.8