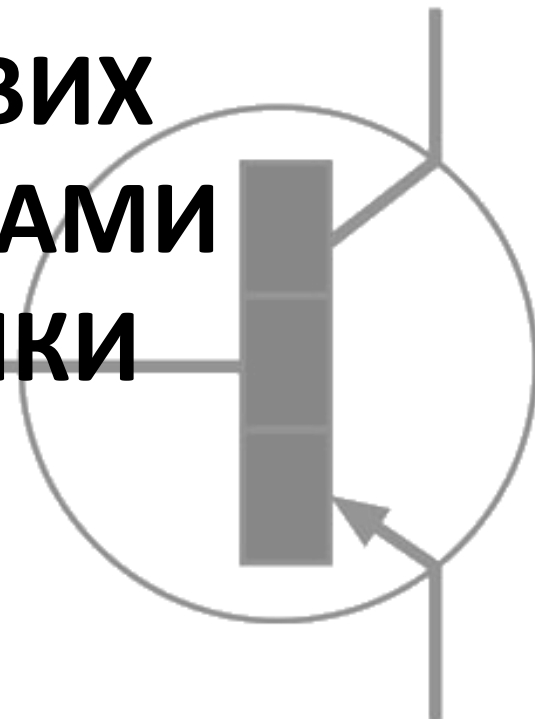
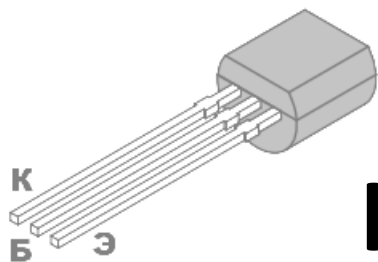
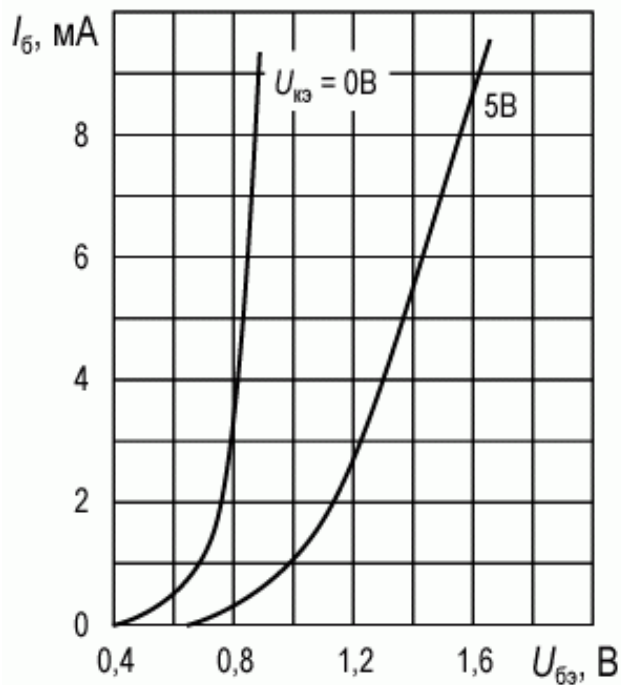


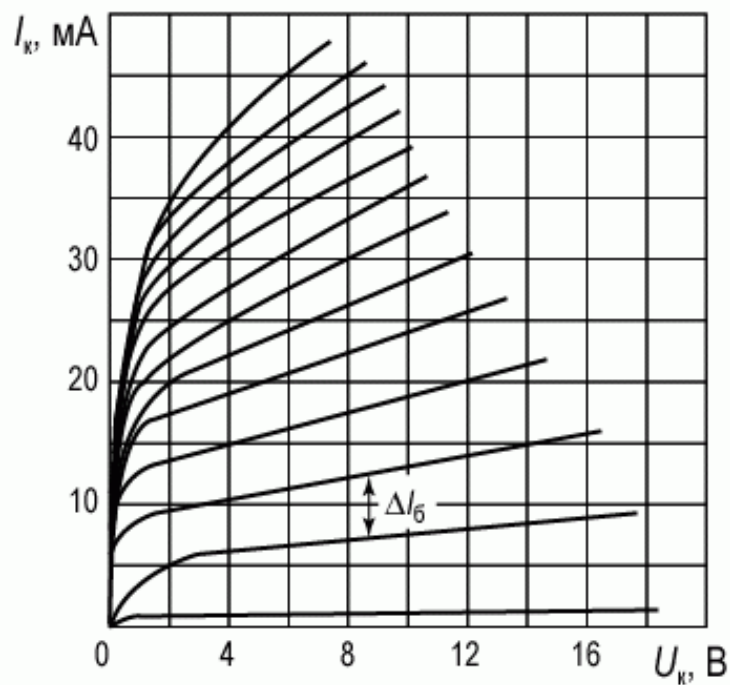
ВИМІРЮВАННЯ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ТРАНЗИСТОРІВ ЗАСОБАМИ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ



Класична форма подання характеристик



a

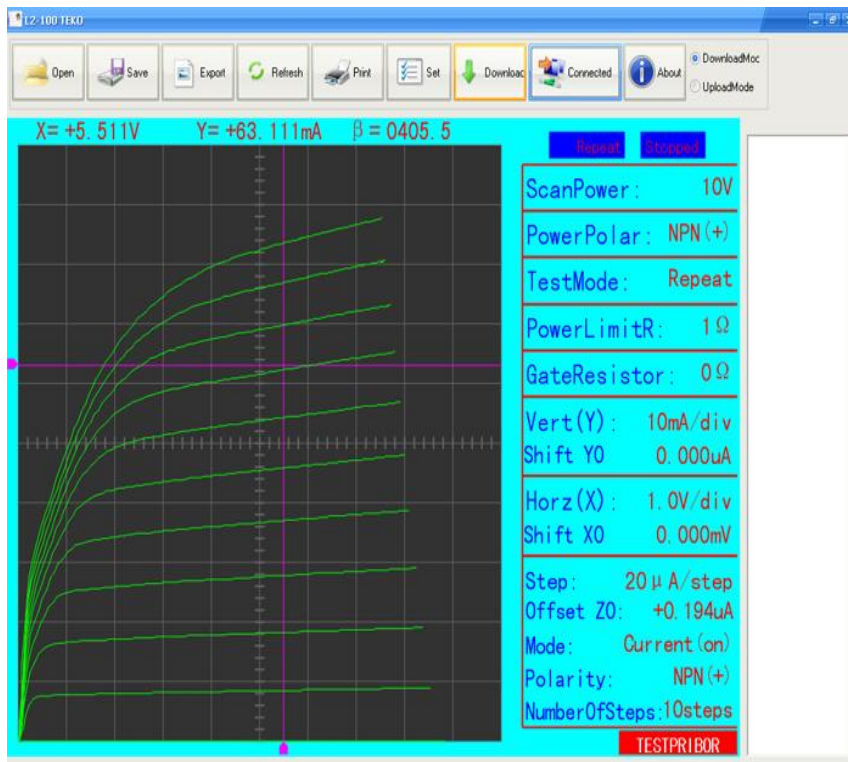


б

Л2-100 ТЕКО

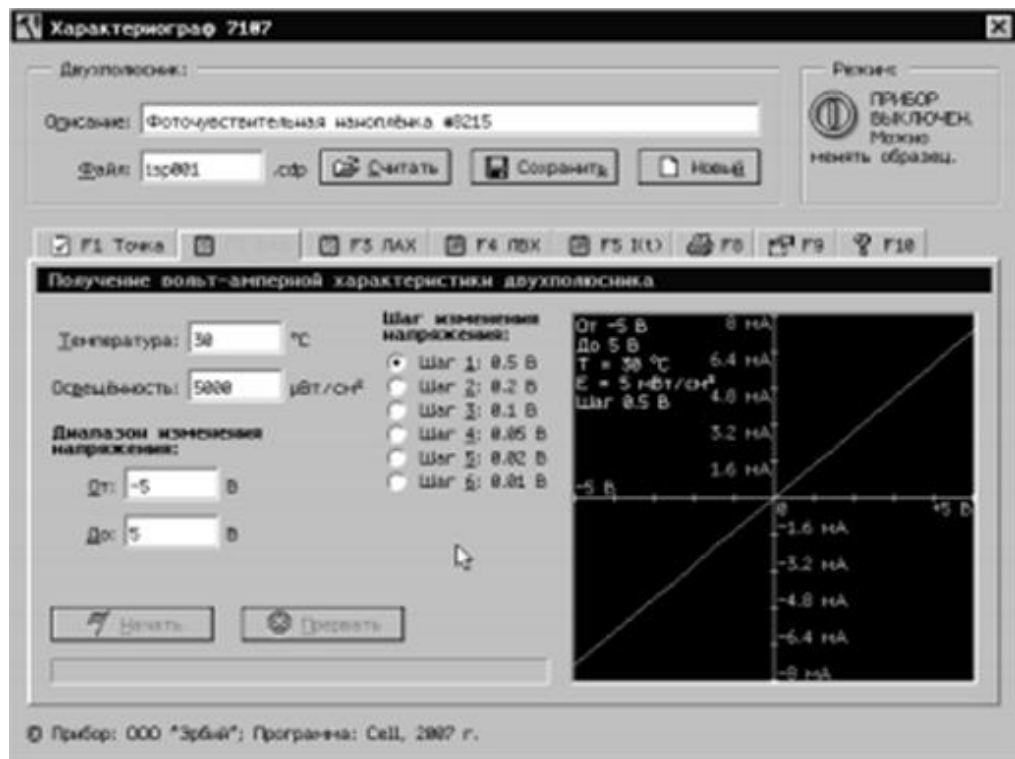
Функції програмного забезпечення:

- Збереження та завантаження (CSV, XLS, зображення);
- Друк результатів;
- Налаштування приладу.



Параметри приладу:

- Максимальний струм: 50A;
- Максимальна напруга: 5000V;
- Вбудований кольоровий TFT РК дисплей (640 × 480 точок);
- Підключення до ПК через високошвидкісний USB-порт;



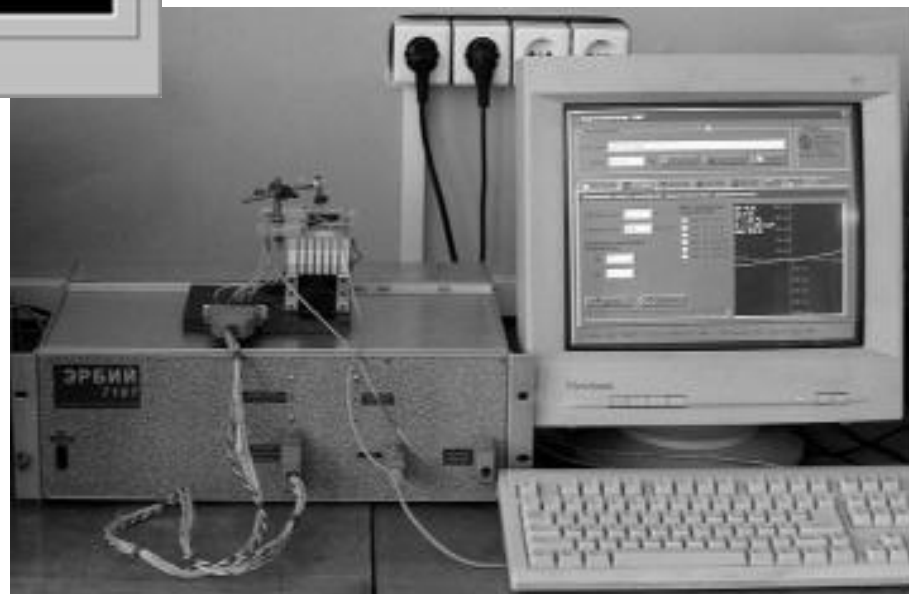
ЭРБИЙ-7107

Під час вимірювання можна задати наступні параметри:

- ❖ Напруга;
- ❖ Температура;
- ❖ Освітленість.

Основні параметри приладу:

- Струм: від 10 нА до 200 мА;
- Напруга на виводах: від 100 мкВ до 5 В;
- Температура тримача: від 0 до +90°C
- точність температури: 0,1°C;
- Перестроювання освітленості: 1:10000;
- Точність вимірювання напруги: до 1,3%;
- Точність вимірювання струму: до 3%.



Структурна схема

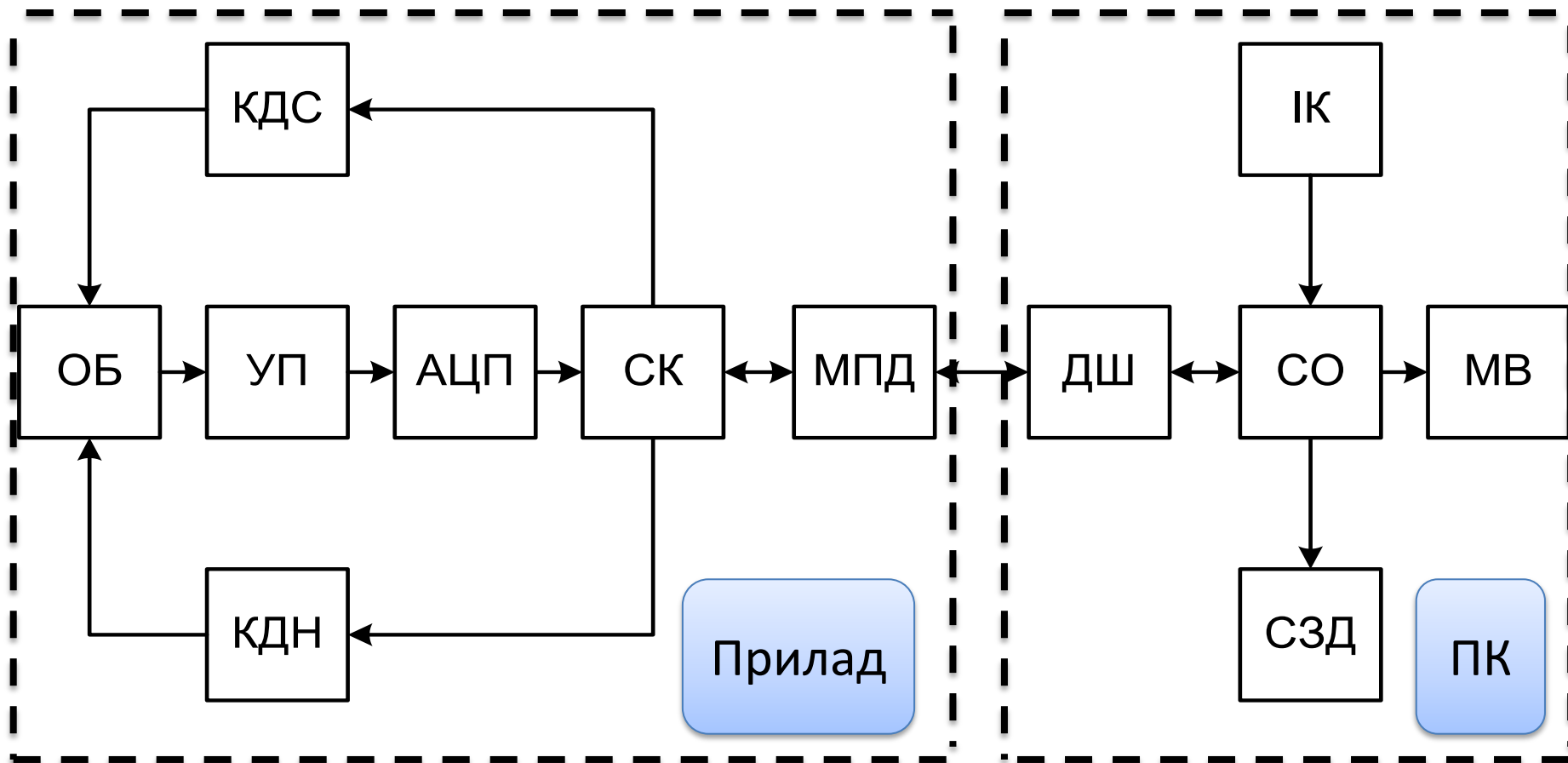


Схема керування напругою

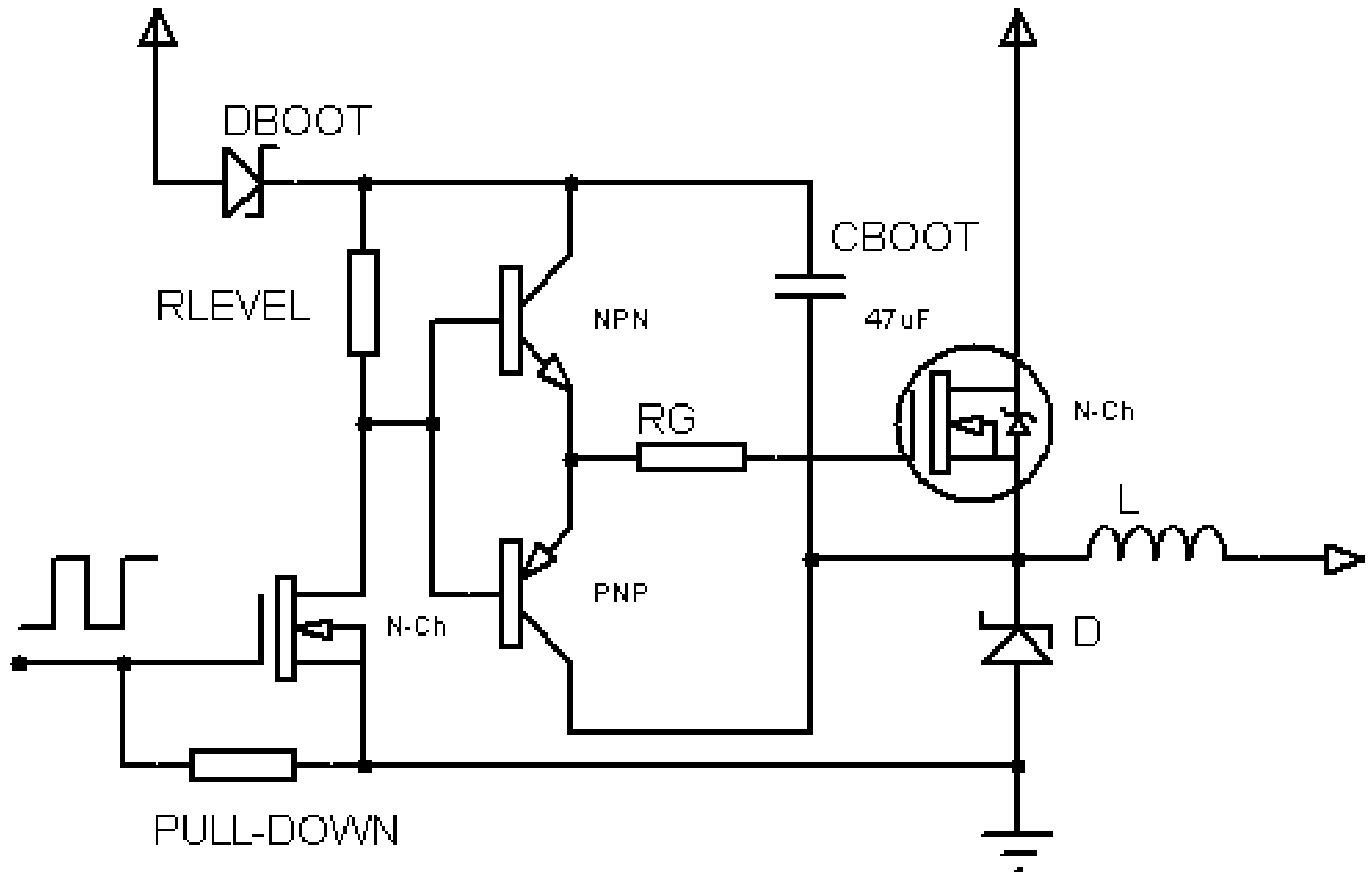
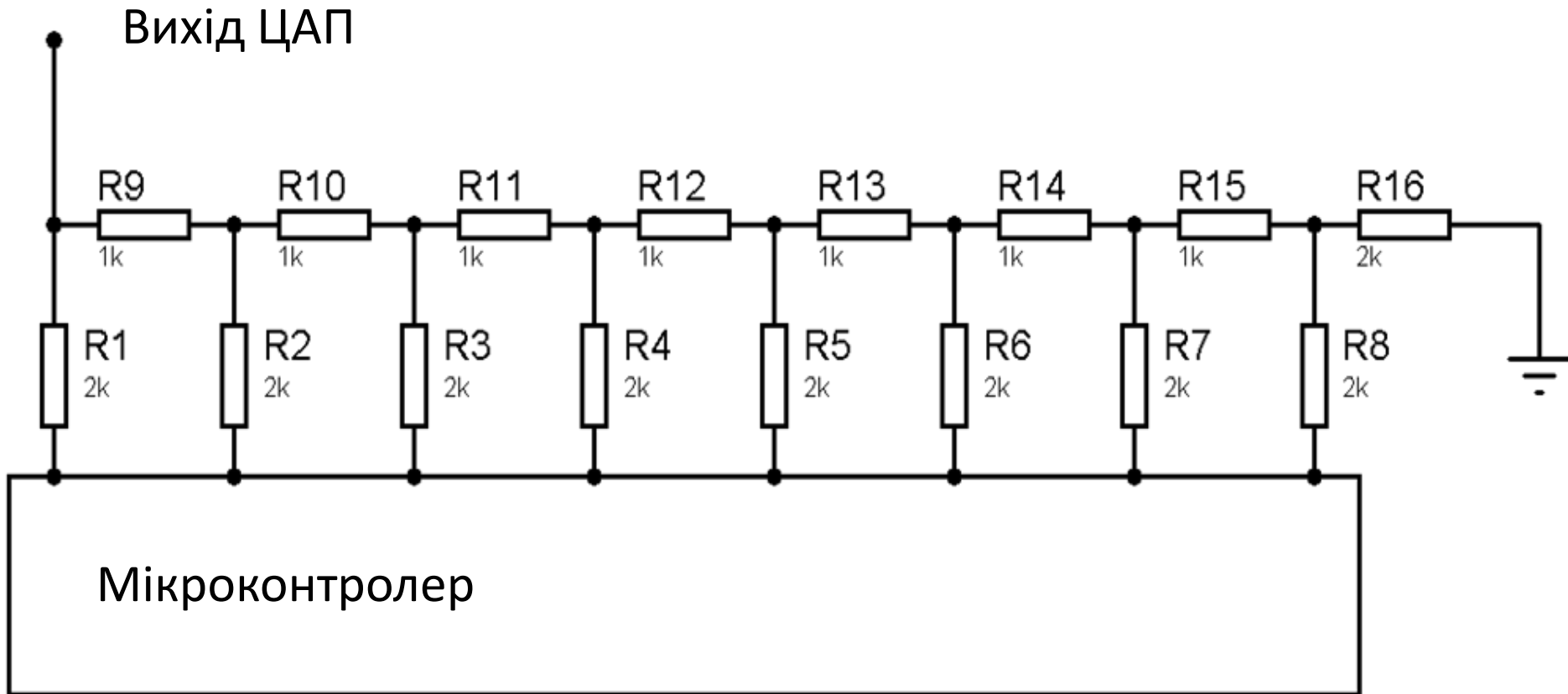


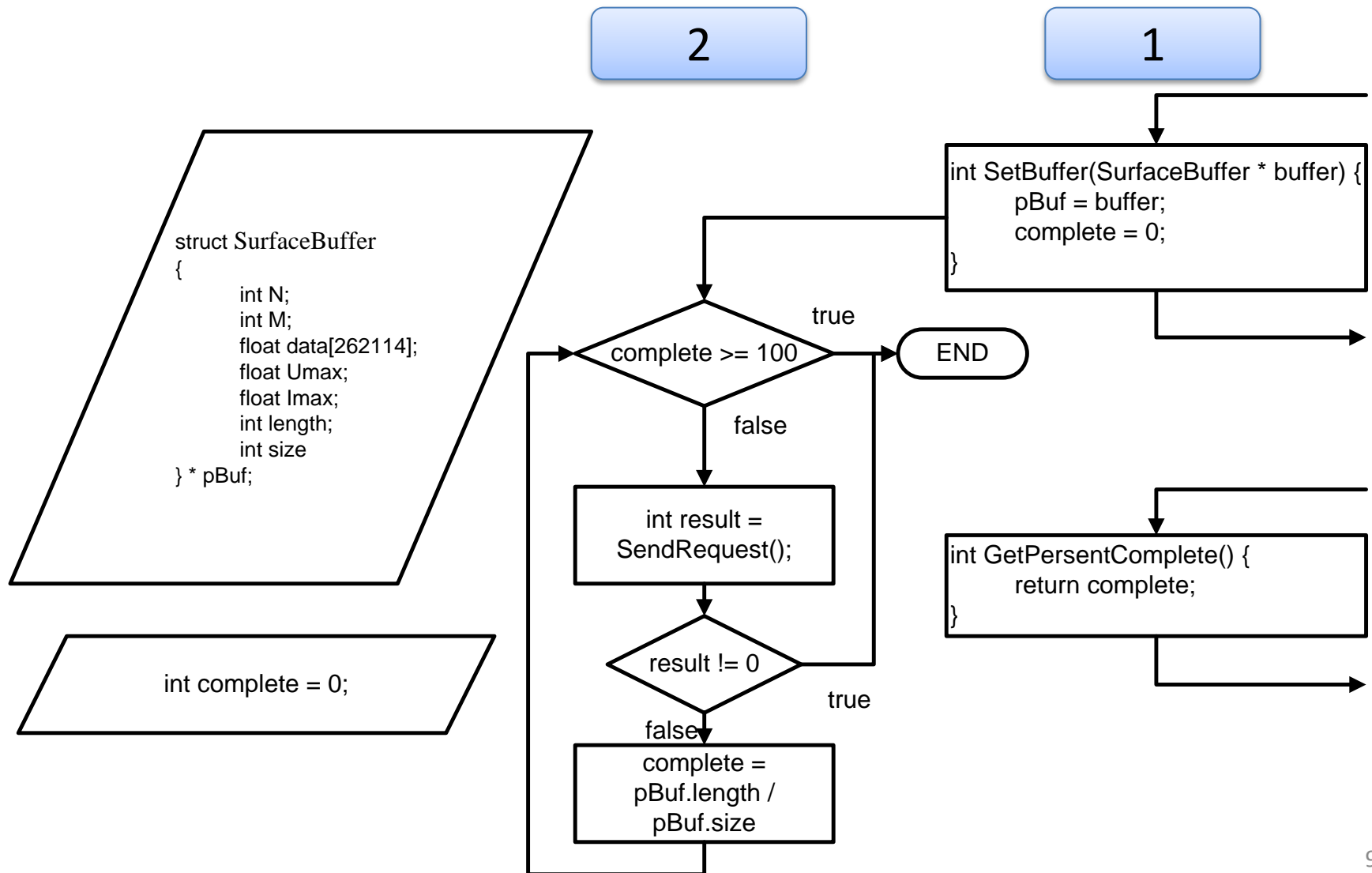
Схема керування струмом



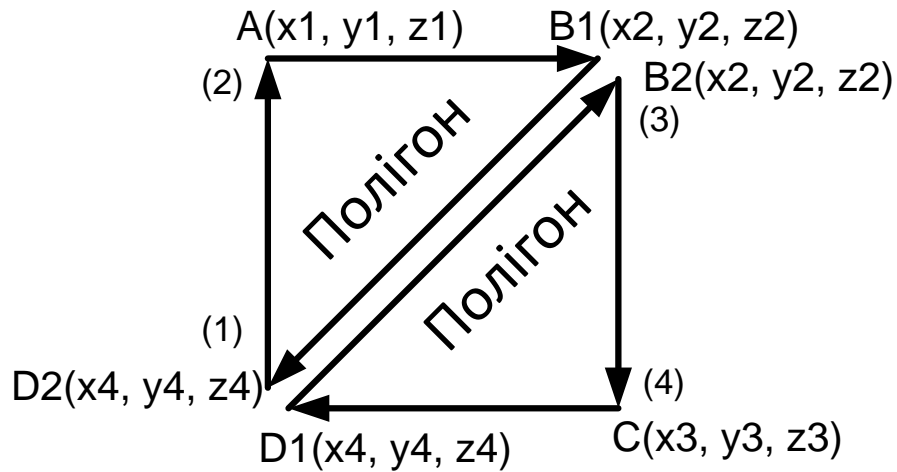
Функції бібліотеки драйвера

Функція	Опис
<code>int GetMajorVersion()</code>	Отримати старшу частину версії.
<code>int GetMinorVersion()</code>	Отримати молодшу частину версії.
<code>int IsVersionConfirmed()</code>	Чи співпадає версія драйвера з версією прошивки приладу (0 — ні).
<code>int GetLastDeviceError()</code>	Отримати код останньої помилки.
<code>int GetPercentComplete()</code>	Прогрес вимірювання в відсотках.
<code>int SetBuffer(SurfaceBuffer * buffer)</code>	Передача вказівника на буфер, який потрібно заповнити даними. Виклик цієї функції розпочинає процес вимірювань.

Алгоритм роботи драйвера



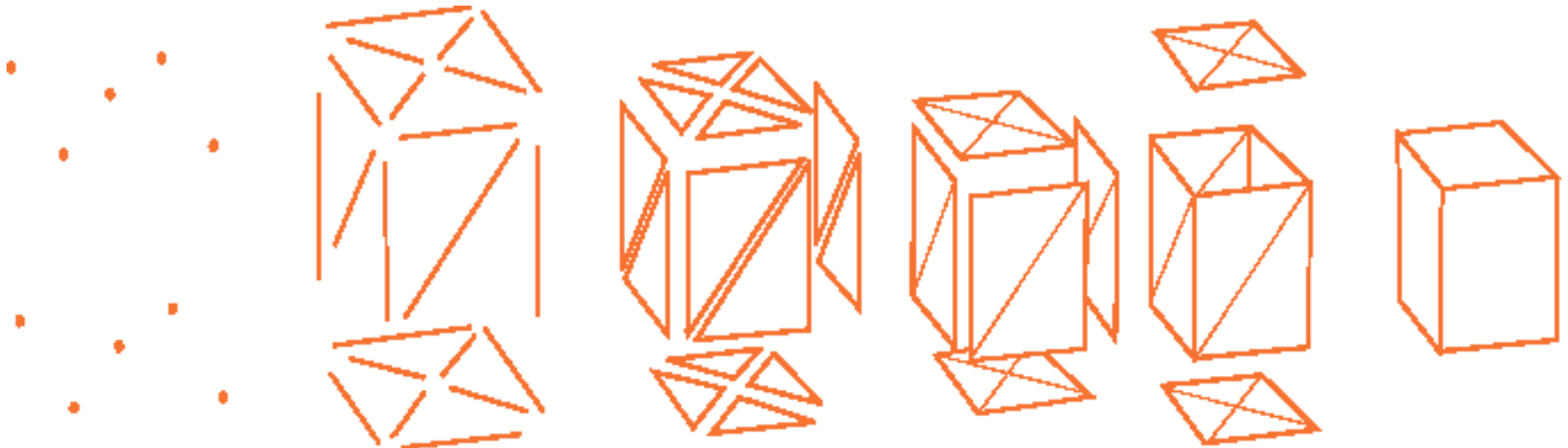
Робота з тривимірною графікою



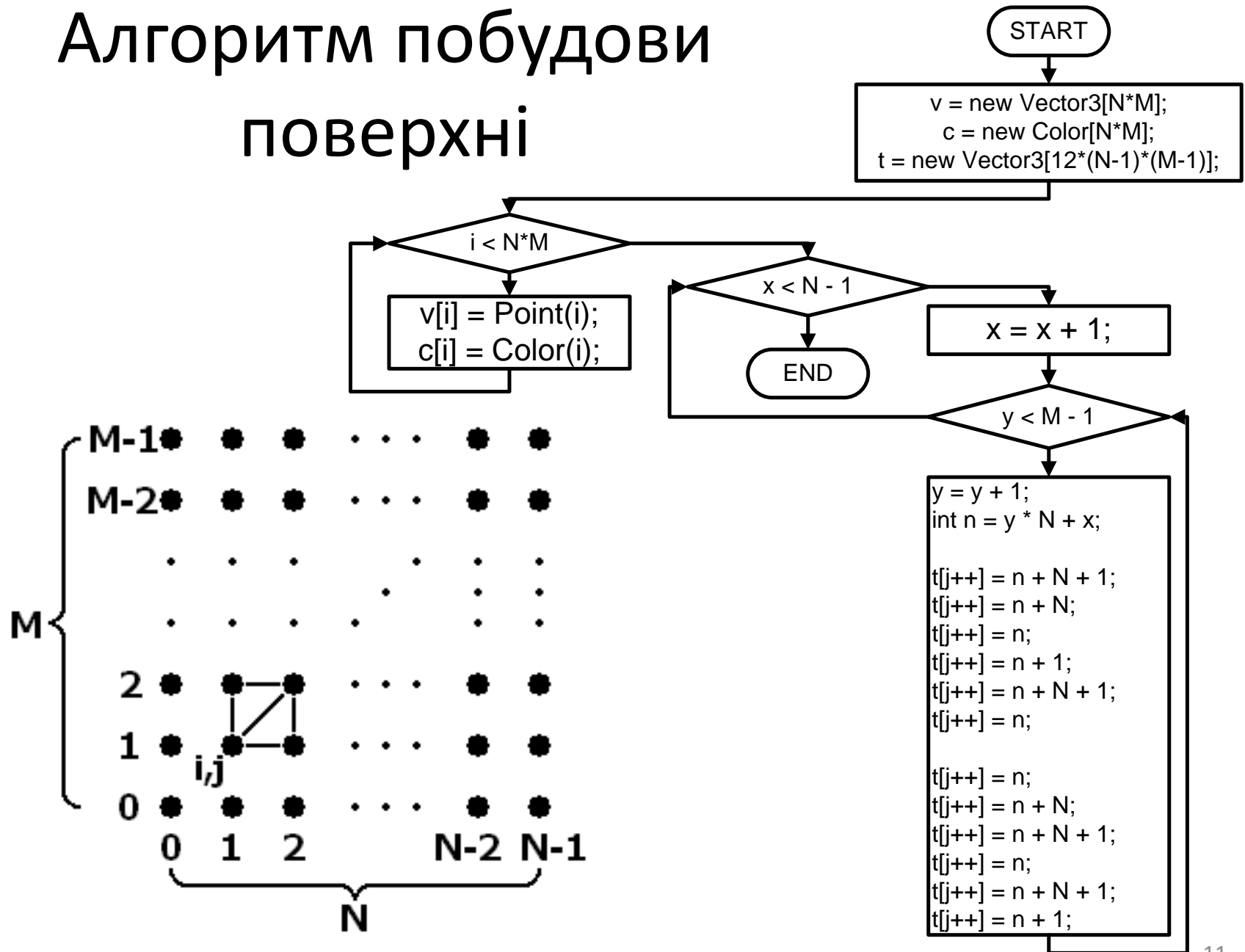
Структура вершини:

- Координати (x, y, z)
- Нормаль (x, y, z)
- Текстура (x, y)
- Колір (RGBA, 32 біти)

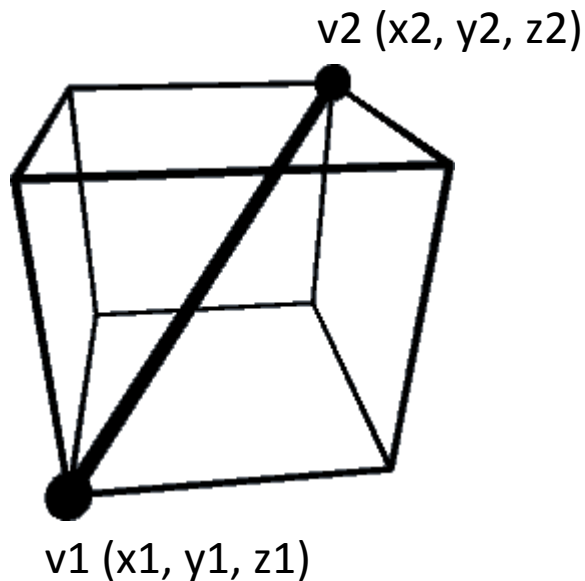
Індекси



Алгоритм побудови поверхні

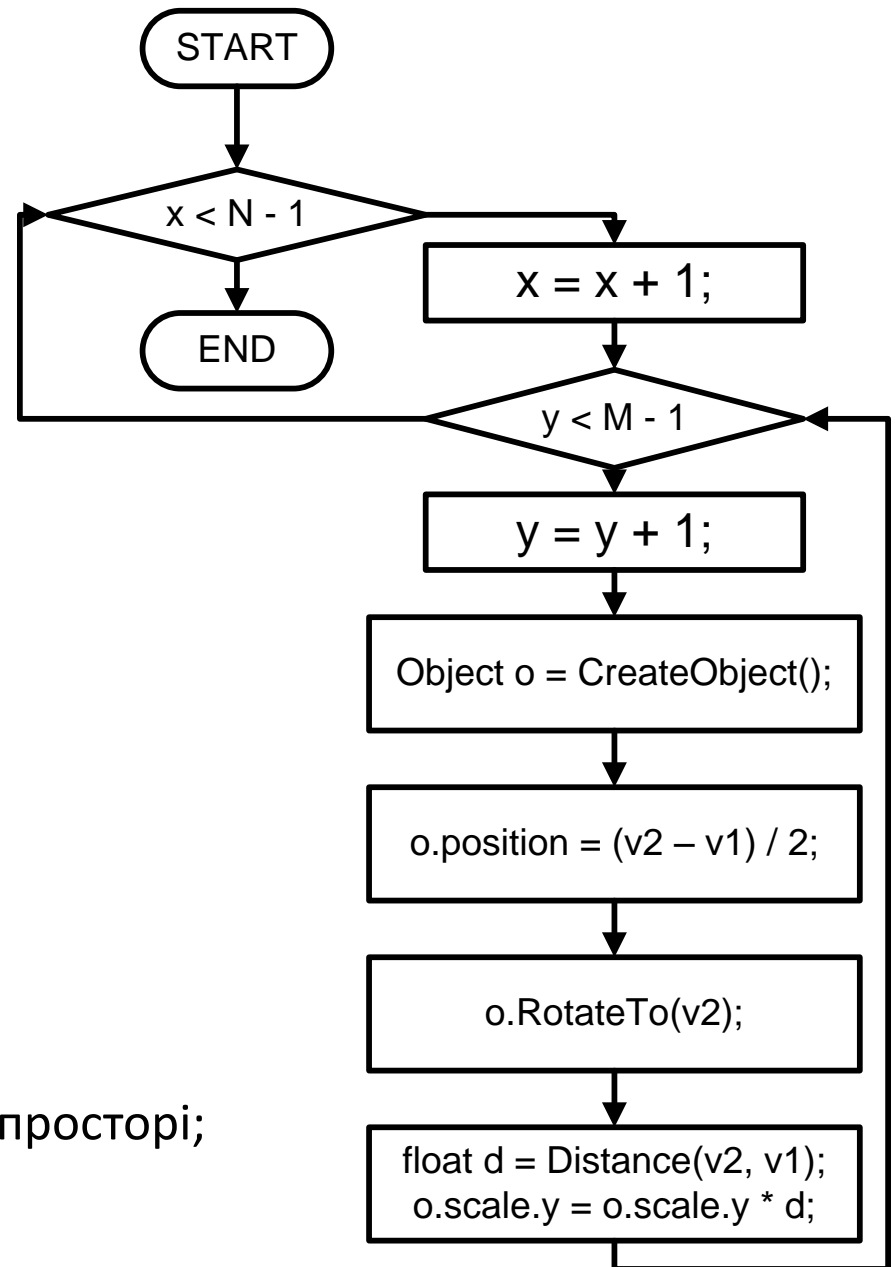


Алгоритм побудови сітки



$v1, v2$ –початкова та кінцева точки;

Object – клас об'єкта в тривимірному просторі;



Висновки

1. За результатами аналітичного огляду встановлено, що в даний час немає жодного комерційного зразка характерографа, який використовує тривимірну графіку для відображення результатів.

2. Розроблена система дозволяє проводити вимірювання вольт-амперних характеристик біполярних транзисторів. Вона включає апаратну частину, що проводить власне вимірювання та програмну, що відображає результати на екрані персонального комп'ютера. Особливістю даного рішення є використання тривимірної графіки.

3. Як показав аналіз можливих рішень, найбільш простий і дешевий спосіб організації передачі даних за допомогою шини USB — використання мікроконтролера PIC18F4550, з вбудованим USB модулем.

4. Розроблена система має такі основні параметри:

- Керована напруга від 0 до 50 В з кроком 0,05 В;
- Керований струм бази від 0 до 10 мА з кроком 40 мкА;
- Похибка вимірювання струму колектора не перевищує 250 мкА;
- Максимальна роздільна здатність — 262144 точок.

5. Наведені параметри було підтверджено в результаті тестування на моделях транзисторів з відомими характеристиками. Час вимірювання характеристики розміром 12x12 точок складає приблизно 20 секунд.