

62A.38

KIT

2005

ĐỖ XUÂN THỤ (chủ biên) - ĐẶNG VĂN CHUYẾT - NGUYỄN VIỆT NGUYÊN  
NGUYỄN VŨ SƠN - NGUYỄN ĐỨC THUẬN - NGÔ LỆ THỦY - NGÔ VĂN TOÀN

# KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

(Đã được hội đồng môn học của Bộ Giáo dục và Đào tạo thông qua  
dùng làm tài liệu giảng dạy trong các trường đại học kỹ thuật)

(Tái bản lần thứ mười hai)

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN

VL-D1/ 1161

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

## MỤC LỤC

|                                                                 | Trang |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Lời nói đầu                                                     | 3     |
| <b>CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU</b>                                         | 5     |
| 1.1. Các đại lượng cơ bản                                       | 9     |
| 1.2. Tín tức và tín hiệu                                        | 9     |
| 1.2.1. Tín tức                                                  | 10    |
| 1.2.2. Tín hiệu                                                 | 11    |
| 1.2.3. Các tính chất của tín hiệu theo cách biểu diễn thời gian | 14    |
| 1.3. Các hệ thống điện tử điển hình                             | 14    |
| 1.3.1. Hệ thống thông tin thu phát                              | 15    |
| 1.3.2. Hệ thống đo lường điện tử                                | 16    |
| 1.3.3. Hệ thống tự điều chỉnh                                   |       |
| <b>CHƯƠNG 2. KỸ THUẬT TƯƠNG TỰ</b>                              | 18    |
| 2.1. Chất bán dẫn điện - phần tử một mặt ghép p - n             | 18    |
| 2.1.1. Chất bán dẫn nguyên chất và chất bán dẫn tạp chất        | 22    |
| 2.1.2. Mặt ghép p - n và tính chỉnh lưu của diốt bán dẫn        | 27    |
| 2.1.3. Vài ứng dụng điển hình của diốt bán dẫn                  | 34    |
| 2.2. Phần tử hai mặt ghép p - n                                 | 35    |
| 2.2.1. Nguyên lý làm việc và các tham số của tranzito bipolar   | 39    |
| 2.2.2. Các dạng mạch cơ bản của tranzito                        | 43    |
| 2.2.3. Phân cực và ổn định nhiệt điểm công tác của tranzito     | 55    |
| 2.2.4. Tranzito trường (FET)                                    | 63    |
| 2.3. Khuếch đại                                                 | 63    |
| 2.3.1. Những vấn đề chung                                       | 70    |
| 2.3.2. Khuếch đại dùng tranzito lưỡng cực                       | 79    |
| 2.3.3. Khuếch đại dùng tranzito trường (FET)                    | 84    |
| 2.3.4. Ghép giữa các tầng khuếch đại                            | 90    |
| 2.3.5. Khuếch đại công suất                                     | 98    |
| 2.3.6. Khuếch đại tín hiệu biến thiên chậm                      | 107   |
| 2.4. Khuếch đại dùng vi mạch thuật toán                         | 107   |
| 2.4.1. Khái niệm chung                                          | 110   |
| 2.4.2. Bộ khuếch đại đảo                                        | 110   |
| 2.4.3. Bộ khuếch đại không đảo                                  | 111   |
| 2.4.4. Mạch cộng                                                | 112   |
| 2.4.5. Mạch trừ                                                 | 113   |
| 2.4.6. Bộ tích phân                                             | 114   |
| 2.4.7. Bộ vi phân                                               | 114   |
| 2.4.8. Các biến đổi hàm số                                      | 115   |
| 2.4.9. Bộ lọc                                                   |       |

|                                     |                                                                                     |     |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.5.                                | <i>Tạo dao động điều hòa</i>                                                        | 117 |
| 2.5.1.                              | Nguyên lý chung tạo dao động điều hòa                                               | 117 |
| 2.5.2.                              | Máy phát dao động hình sin dùng hệ tự dao động gắn với hệ bảo toàn tuyến tính       | 119 |
| 2.5.3.                              | Tạo tín hiệu hình sin bằng phương pháp biến đổi từ một dạng tín hiệu tuần hoàn khác | 123 |
| 2.6.                                | <i>Nguồn một chiều</i>                                                              | 127 |
| 2.6.1.                              | Khái niệm chung                                                                     | 127 |
| 2.6.2.                              | Lọc các thành phần xoay chiều của dòng điện ra tải                                  | 127 |
| 2.6.3.                              | Đặc tuyến ngoài của bộ chỉnh lưu                                                    | 129 |
| 2.6.4.                              | Ổn định điện áp và dòng điện                                                        | 130 |
| 2.6.5.                              | Bộ ổn áp tuyến tính IC                                                              | 141 |
| 2.7.                                | <i>Phần tử nhiều mặt ghép p - n</i>                                                 | 145 |
| 2.7.1.                              | Nguyên lý làm việc, đặc tuyến và tham số của tiristo                                | 145 |
| 2.7.2.                              | Các mạch khống chế điển hình dùng tiristo                                           | 147 |
| 2.7.3.                              | Vài dụng cụ chỉnh lưu có cấu trúc 4 lớp                                             | 150 |
| <b>CHƯƠNG 3. KỸ THUẬT XUNG - SỐ</b> |                                                                                     |     |
| 3.1.                                | <i>Khái niệm chung</i>                                                              | 153 |
| 3.1.1.                              | Tín hiệu xung và tham số                                                            | 153 |
| 3.1.2.                              | Chế độ khóa của tranzito                                                            | 154 |
| 3.1.3.                              | Chế độ khóa của khuếch đại thuật toán                                               | 157 |
| 3.2.                                | <i>Các mạch không đồng bộ hai trạng thái ổn định</i>                                | 160 |
| 3.2.1.                              | Trigơ đối xứng (RS-trigơ) dùng tranzito                                             | 160 |
| 3.2.2.                              | Trigơ SMIT dùng tranzito                                                            | 161 |
| 3.2.3.                              | Trigơ SMIT dùng IC tuyến tính                                                       | 163 |
| 3.3.                                | <i>Mạch không đồng bộ một trạng thái ổn định</i>                                    | 164 |
| 3.3.1.                              | Đa hài đợi dùng tranzito                                                            | 165 |
| 3.3.2.                              | Đa hài đợi dùng IC thuật toán                                                       | 166 |
| 3.4.                                | <i>Mạch không đồng bộ hai trạng thái không ổn định</i>                              | 168 |
| 3.4.1.                              | Đa hài dùng tranzito                                                                | 168 |
| 3.4.2.                              | Đa hài dùng IC tuyến tính                                                           | 170 |
| 3.5.                                | <i>Bộ tạo dao động Blocking</i>                                                     | 172 |
| 3.6.                                | <i>Mạch tạo xung tam giác</i>                                                       | 174 |
| 3.6.1.                              | Các vấn đề chung                                                                    | 174 |
| 3.6.2.                              | Mạch tạo xung tam giác dùng tranzito                                                | 177 |
| 3.6.3.                              | Mạch tạo xung tam giác dùng vi mạch thuật toán                                      | 178 |
| 3.7.                                | <i>Cơ sở đại số logic và các phần tử logic cơ bản</i>                               | 181 |
| 3.7.1.                              | Cơ sở đại số logic                                                                  | 181 |
| 3.7.2.                              | Các phần tử logic cơ bản                                                            | 186 |
| 3.7.3.                              | Các thông số đặc trưng của phần tử IC logic                                         | 191 |
| 3.8.                                | <i>Các phần tử logic thông dụng</i>                                                 | 192 |
| 3.8.1.                              | Phần tử tương đương                                                                 | 192 |
| 3.8.2.                              | Phần tử khác dấu (cộng môđun 2)                                                     | 193 |
| 3.8.3.                              | Phần tử so sánh hai số nhị phân                                                     | 194 |
| 3.8.4.                              | Phần tử nửa tổng                                                                    | 195 |
| 3.8.5.                              | Phần tử tổng toàn phần 3 đầu vào                                                    | 196 |
| 3.9.                                | <i>Một số hệ logic thông dụng</i>                                                   | 197 |
| 3.9.1.                              | Các trigơ số                                                                        | 197 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 3.9.2. Bộ đếm                    | 201 |
| 3.9.3. Bộ ghi dịch               | 207 |
| 3.9.4. Bộ biến đổi mã và giải mã | 209 |
| 3.9.5. Bộ dồn kênh và tách kênh  | 216 |
| 3.9.6. Các bộ nhớ bán dẫn        | 219 |

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>CHƯƠNG 4. CÁC BỘ BIẾN ĐỔI ĐIỆN ÁP VÀ DÒNG ĐIỆN</b>                                | 222 |
| 4.1. <i>Chỉnh lưu công suất lớn không điều khiển và có điều khiển</i>                | 222 |
| 4.1.1. Bộ chỉnh lưu 3 pha có điểm trung tính không điều khiển tải thuần trở          | 223 |
| 4.1.2. Bộ chỉnh lưu 3 pha có điểm trung tính tải cảm tính                            | 224 |
| 4.1.3. Bộ chỉnh lưu 3 pha cầu tải thuần trở                                          | 225 |
| 4.1.4. Bộ chỉnh lưu 3 pha cầu tải cảm tính                                           | 227 |
| 4.2. <i>Bộ chỉnh lưu 3 pha có điều khiển</i>                                         | 228 |
| 4.2.1. Bộ chỉnh lưu 3 pha có điều khiển có điểm trung tính                           | 228 |
| 4.2.2. Bộ chỉnh lưu 3 pha cầu dùng tiristo                                           | 229 |
| 4.3. <i>Nghịch lưu</i>                                                               | 231 |
| 4.3.1. Sơ đồ nghịch lưu làm việc ở chế độ phụ thuộc                                  | 231 |
| 4.3.2. Sơ đồ nghịch lưu làm việc ở chế độ độc lập                                    | 232 |
| 4.4. <i>Các phần tử cơ bản của hệ thống điều khiển các bộ biến đổi</i>               | 238 |
| 4.4.1. Chức năng và những yêu cầu cơ bản đối với hệ thống điều khiển các bộ biến đổi | 238 |
| 4.4.2. Hệ thống điều khiển xung - pha của các bộ biến đổi dẫn từ lưới điện           | 239 |
| 4.4.3. Các hệ thống điều khiển các bộ biến đổi độc lập                               | 244 |
| <b>CHƯƠNG 5. BỘ VI XỬ LÝ</b>                                                         |     |
| 5.1. <i>Khái niệm chung</i>                                                          | 246 |
| 5.1.1. Mạch XOR                                                                      | 247 |
| 5.1.2. Một mạch cộng trừ                                                             | 247 |
| 5.1.3. Một thanh ghi                                                                 | 250 |
| 5.1.4. Một bộ nhớ                                                                    | 252 |
| 5.1.5. Mạch giải mã                                                                  | 253 |
| 5.2. <i>Cấu trúc chung của bộ vi xử lý</i>                                           | 254 |
| 5.2.1. Khái niệm về xử lý và tính toán                                               | 254 |
| 5.2.2. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động của bộ vi xử lý                               | 256 |
| 5.3. <i>Tập lệnh của bộ vi xử lý</i>                                                 | 261 |
| 5.4. <i>Cấu trúc của 8085</i>                                                        | 262 |
| 5.5. <i>Vào ra cơ bản với bộ vi xử lý</i>                                            | 264 |
| 5.6. <i>Một số ứng dụng của bộ vi xử lý</i>                                          | 266 |
| 5.6.1. Máy vi tính                                                                   | 266 |
| 5.6.2. Thiết bị điều khiển số                                                        | 266 |
| Tài liệu tham khảo                                                                   | 268 |
| Mục lục                                                                              | 269 |