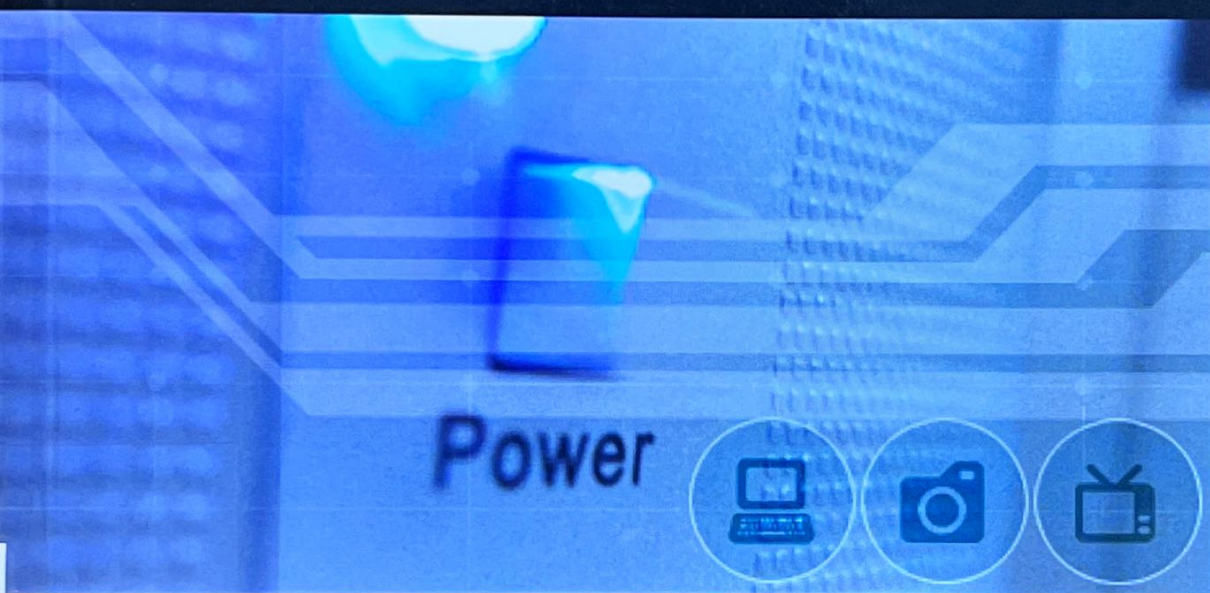


전기전자 기초

Basic **Electrical and Electronic**

박태희, 서정도 지음

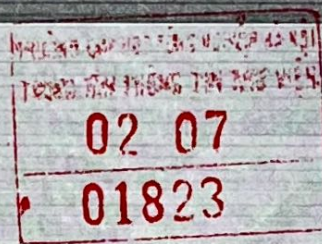


홍릉과학출판사

전기전자 기초

Basic **Electrical and Electronic**

박태희, 서정도 지음



Power



홍릉과학출판사

머 리 말

전기전자공학은 현대 사회의 기반 기술로서 폭넓은 응용성과 효율성을 가질 뿐만 아니라 최근의 반도체와 디지털 기술의 발달에 힘입어 신기술 창출과 첨단 기술 개발을 선도하고 있다. 특히 기술 문명이 점차 고도화되고 인간의 편리하고 풍요로운 삶을 계속해서 추구하는 한 전기전자공학의 역할은 더욱 증대될 것이다. 이에 본 교재는 로봇, 컴퓨터, 정보통신, 반도체 등의 전기전자 관련 학생들 뿐만 아니라 전기에 관한 기초 지식을 배우려는 비전공자들을 위해 서술되었다. 특히 공대에서 오랫동안 전공 분야를 지도해 온 경험을 바탕으로 전기 및 전자 공학의 전체적 개념을 알기 쉽게 파악할 수 있도록 접근하였다.

본 교재는 모두 10장으로 이루어져 있으며 전기전자에 관련된 기본 이론을 상세하게 정리하고, 전공에 관련된 용어를 개념 위주로 정리하였다. 먼저 1장에서는 전기의 기초 개념인 전류와 전압, 그리고 전원의 종류에 대해 살펴본다. 2장에서는 옴의 법칙과 키르히호프의 법칙, 중첩의 원리 및 테브난/노턴 등가 회로와 같은 다양한 회로 해석법에 대해 설명한다. 3장에서는 RLC 수동 소자의 원리 및 직병렬 연결을 설명하고, 4장에서는 전기와 자기의 관계에 대해 살펴본다. 다음으로 5장에서는 교류 회로 해석법을, 6장에서는 반도체와 다이오드의 원리에 대해 자세히 알아본다. 특히 7장에서는 전자공학의 새로운 장을 열게 한 트랜지스터의 원리 및 증폭 원리에 대해 설명하고, 8장에서는 트랜지스터를 이용한 연산 증폭기의 원리와 종류에 대해 살펴본다. 9장에서는 제어 시스템의 해석과 안정도에 대해 설명하고, 끝으로 10장에서는 컴퓨터 시스템을 이해하기 위한 디지털 공학의 기초 내용을 다룬다. 또한 각 단원에는 주제와 관련한 이론을 이해하기 위한 다양한 형태의 연습 문제를 제시하였다.

아무쪼록 이 교재가 공학을 전공하는 학생들에게 좋은 길잡이가 되길 바라며, 전기전자공학에 대한 흥미와 자신감을 갖는 기회가 되었으면 한다. 또한 교재의 내용에 충실하기 위해 노력하였으나 부족한 부분이 많을 것으로 생각되며, 이는 앞으로 지속적으로 수정 및 보완할 것을 약속드린다.

끝으로 본서가 출판되도록 많은 도움을 주신 동명대학교 HUNIC 사업단과 홍릉과학출판사 사장님을 비롯한 편집부 직원 여러분께 깊이 감사드리며, 아무쪼록 이 책이 전기전자 관련 지식 습득에 좋은 길잡이가 되기를 바라는 바이다.

2012. 저자

차 | 례 |

Chapter 01 전기의 기초

1.1	전기와 전류 · 3	
1.2	전압 · 5	
1.3	전력 · 7	
1.4	전원 · 9	
1.4.1	전압원	9
1.4.2	전류원	11
1.4.3	종속 전원	12

Chapter 2 회로 법칙

2.1	옴의 법칙 · 19	
2.2	키르히호프의 법칙 · 20	
2.2.1	제 1법칙 : 전류 법칙(KCL)	20
2.2.2	제 2법칙 : 전압 법칙(KVL)	23
2.3	망 전류법과 마디 전압법 · 25	
2.3.1	망 전류법	25
2.3.2	마디 전압법	27
2.4	중첩의 원리 · 30	
2.5	테브난 및 노턴 등가 회로 · 31	
2.5.1	테브난 등가 회로	31
2.5.2	노턴 등가 회로	32

Chapter 3 회로 소자

3.1	저항 · 41	
3.1.1	저항의 정의	41
3.1.2	저항기	43
3.1.3	저항기의 직병렬 연결	45
3.2	인덕터 · 53	
3.2.1	구조 및 원리	53
3.2.2	인덕터에 저장되는 에너지	55
3.2.3	인덕터의 직병렬 연결	56

3.3 콘덴서 · 59	
3.3.1 구조 및 원리	60
3.3.2 콘덴서에 저장되는 에너지	62
3.3.3 콘덴서의 직병렬 연결	63
3.3.4 RC 회로	68

Chapter 4 전자기 유도

4.1 패러데이 법칙 · 79	
4.2 전자기 유도의 예 · 82	
4.2.1 발전기	82
4.2.2 전동기	83
4.2.3 변압기	84
4.3 RL 회로 · 86	
4.3.1 RL 회로의 충전	86
4.3.2 RL 회로의 방전	89

Chapter 5 교류 회로

5.1 정현파 교류 · 95	
5.2 정현파의 평균값과 실효값 · 97	
5.2.1 평균값	97
5.2.2 실효값	98
5.3 RLC 회로 소자의 교류 해석 · 100	
5.4 교류 직렬 회로 · 103	
5.4.1 RL 직렬 회로	103
5.4.2 RC 직렬 회로	105
5.4.3 RLC 직렬 회로	107
5.5 교류 병렬 회로 · 109	
5.5.1 RL 병렬 회로	109
5.5.2 RC 병렬 회로	111
5.5.3 RLC 병렬 회로	113

Chapter 6 반도체와 다이오드

6.1	반도체란? · 121	
6.2	전자 전류와 정공 전류 · 123	
6.3	n형 반도체와 p형 반도체 · 124	
6.3.1	n형 반도체	124
6.3.2	p형 반도체	125
6.4	pn 접합 다이오드 · 126	
6.4.1	pn 접합	126
6.4.2	바이어스	128
6.5	다이오드의 특성 그래프 · 131	
6.5.1	순방향 바이어스를 가한 경우의 전압-전류 특성	131
6.5.2	역방향 바이어스를 가한 경우의 전압-전류 특성	131
6.6	다이오드의 해석 · 132	
6.6.1	이상적인 다이오드	132
6.6.2	제 2 근사 해석	133
6.7	다이오드의 응용 · 134	
6.7.1	반파 정류기	135
6.7.2	전파 정류기	136
6.7.3	리미터 회로	138
6.7.4	클램퍼 회로	139
6.8	특수 다이오드 · 141	
6.8.1	제너 다이오드	141
6.8.2	발광 다이오드	142
6.8.3	7-세그먼트	143
6.8.4	포토 다이오드	144

Chapter 7 트랜지스터

7.1	바이폴라 접합 트랜지스터 · 151	
7.2	트랜지스터의 동작 원리 · 152	
7.3	트랜지스터의 실제 바이어스 · 154	
7.3.1	바이어스	154
7.3.2	공통 에미터 증폭기의 입력 특성	155
7.3.3	공통 에미터 증폭기의 출력 특성	155

7.3.4 동작점 Q의 역할	157
7.3.5 전압 분배 바이어스	159
7.3.6 자기 바이어스	160
7.4 접합 전계 효과 트랜지스터(JFET) · 163	
7.4.1 JFET의 동작 원리	163
7.4.2 JFET의 드레인 특성	165
7.4.3 JFET의 전달 특성	165
7.4.4 JFET의 자기 바이어스	167

Chapter 8 연산 증폭기

8.1 연산 증폭기 · 175	
8.2 반전 증폭기와 비반전 증폭기 · 176	
8.2.1 반전 증폭기	176
8.2.2 비반전 증폭기	179
8.3 연산 증폭기의 응용 · 181	
8.3.1 가산 증폭기	181
8.3.2 적분기	183
8.3.3 미분기	185
8.3.4 비교기	187
8.3.5 차동 증폭기	189

Chapter 9 시스템 해석

9.1 라플라스 변환 · 97	
9.1.1 라플라스 변환의 정의	197
9.1.2 몇 가지 중요한 함수의 라플라스 변환	197
9.1.3 라플라스 변환의 기본 성질	201
9.1.4 역라플라스 변환	204
9.2 미분 방정식의 해 · 206	
9.3 시스템 전달 함수 · 207	
9.3.1 선형 시스템의 전달 함수	207
9.3.2 시스템 응답	209
9.4 시스템의 안정도 · 210	
9.4.1 극점의 시스템 특성	210
9.4.2 영점의 시스템 특성	213

9.5 궤환 제어 시스템 · 215

Chapter 10 디지털 공학

10.1 데이터의 표현 · 223

10.1.1 수의 표현과 진법 변환	223
10.1.2 정수의 표현	226
10.1.3 실수의 표현	230

10.2 부울 대수 · 232

10.3 카르노맵 · 235

10.3.1 두 개의 입력 변수에 대한 카르노맵	235
10.3.2 세 개의 입력 변수에 대한 카르노맵	236
10.3.3 네 개의 입력 변수에 대한 카르노맵	237

10.4 조합 회로 · 238

10.5 순차 회로 · 242