

공사 / 공기업 [통신직] 전공일반 시험대비
통신일반 전공과목
전공이론 II
(개념확인 및 출제경향문제)

편저 김한기

제4과목 정보전송일반

제1장	정보통신시스템 구축 요구사항 분석	13
개념확인 1	변조(Modulation)의 목적	14
개념확인 2	변조의 종류	15
개념확인 3	진폭변조(Amplitude Modulation:AM)	17
개념확인 4	각도 변조(Angle Modulation)	19
개념확인 5	펄스 변조(Pulse Modulation)	21
개념확인 6	펄스 부호 변조(PCM : Pulse Code Modulation)	22
개념확인 7	다중화(Multiplexing)	29
개념확인 8	PCM/TDM	31
개념확인 9	PCM과 관련된 변조방식	33
개념확인 10	기저대역 전송	34
개념확인 11	전송부호	35
개념확인 12	디지털 변조	41
개념확인 13	중합 잡음 지수	44
개념확인 14	발진회로	45
개념확인 15	발진기	47
개념확인 16	디지털 논리회로	53
▪	출제평가문제	74
제2장	정보통신선로	93
개념확인 1	데시벨(Decibel) 단위:	94
개념확인 2	분포 정수 회로	97
개념확인 3	전송매체	100
개념확인 4	광섬유 케이블(Fiber Optical)	108
개념확인 5	변위전류(displacement current)	121
개념확인 6	Maxwell의 방정식	122
개념확인 7	특성임피던스	123
개념확인 8	포인팅전력	124
개념확인 9	전파의 성질	125
개념확인 10	전파의 분류	127
▪	출제평가문제	130

제3장	네트워크 품질시험	141
개념확인 1	푸리에 변환과 푸리에 급수	142
개념확인 2	통신속도	152
개념확인 3	채널 용량	155
개념확인 4	전송 장애	157
개념확인 5	에러검출 및 정정	158
개념확인 6	통신방식	175
개념확인 7	신호 rms 값	180
■	출제평가문제	183
제4장	정보통신시스템	199
개념확인 1	다중화와 다중접속	200
개념확인 2	다중접속의 종류와 특징 비교	204
개념확인 3	OFDM 변조기술	210
개념확인 4	다중화 계위	220
개념확인 5	대역확산기술	223
개념확인 6	처리이득(Processing Gain, G_p)	231
개념확인 7	다중경로 및 페이딩	232
■	출제평가문제	237
제5장	기타 출제경향	249

제5과목 정보통신기기

제1장 단말기 시험환경구축	257
개념확인 1 정보통신 시스템의 구성	258
개념확인 2 통신 처리 방식	260
▪ 출제평가문제	262
제2장 정보통신 단말장치	265
개념확인 1 DTE(Data Terminal Equipment)	266
개념확인 2 단말장치의 분류(1)	268
개념확인 3 단말장치의 분류(2)	271
개념확인 4 데이터(정보) 처리계	275
개념확인 5 통신제어장치(CCU:Communication Control Unit)	276
개념확인 6 DTE와 DCE의 접속규격	281
▪ 출제평가문제	289
제3장 통신장비 설치와 전송설비 적용	295
개념확인 1 변·복조기(MODEM)	296
개념확인 2 변·복조기(MODEM)의 분류	298
개념확인 3 DSU(Digital Service Unit)	303
개념확인 4 광통신 종단장치(ONU, ONT)	306
개념확인 5 다중화 장비(Multiplexer)	309
개념확인 6 집중화장비(Concentrator)	315
▪ 출제평가문제	318
제4장 서비스 개통	329
개념확인 1 VoIP	330
개념확인 2 교환기	334
▪ 출제평가문제	339

제5장	무선이동통신	345
개념확인 1	무선 통신 기기의 구성	346
개념확인 2	이동전화의 구성 및 이동통신 시스템의 설계요소	348
개념확인 3	셀룰러 이동통신 및 Hand Off(Hand Over)	351
개념확인 4	이동통신 시스템의 다원접속방식의 종류	354
개념확인 5	주파수 공유방식(TRS), 도플러효과, 다이버시티(Diversity)	357
개념확인 6	이동통신 단말의 개요	359
개념확인 7	와이브로(WiBro) 및 LTE 시스템과 상, 하향 다중접속 방식	362
개념확인 8	무선 이동통신의 신기술	366
개념확인 9	사물 인터넷(Internet of Things)	367
■ 출제평가문제		369
제6장	영상정보처리기기 및 홈네트워크 설비 공사	377
개념확인 1	영상정보처리기기	378
개념확인 2	TV방식	380
개념확인 3	CATV(CABle TeleVision)	384
개념확인 4	CCTV(Closed Circuit Television)	390
개념확인 5	DMB(Digital Multimedia Broadcasting)	395
개념확인 6	IPTV(Internet Protocol Television)	396
개념확인 7	홈 네트워크(Home Networking)	400
개념확인 8	스마트 미디어기기 및 유복합 단말기기	406
개념확인 9	멀티미디어(Multimedia)	410
■ 출제평가문제		413
제7장	기타 출제경향	431

제6과목 정보통신네트워크

제1장	네트워크 구축설계	437
개념확인 1	통신망(Network)	438
개념확인 2	데이터 교환 방식	443
개념확인 3	신호 방식(Signaling System)과 TMN, NMS, SNMP	448
■ 출제평가문제		456
제2장	프로토콜(Protocol)	463
개념확인 1	프로토콜(Protocol)	464
개념확인 2	프로토콜(Protocol)의 기능	465
■ 출제평가문제		471
제3장	통신망의 계층구조	475
개념확인 1	계층화 및 OSI 참조 모델(OSI Reference Model)	476
개념확인 2	OSI 7 Layer 각 계층	479
■ 출제평가문제		484
제4장	전송제어 프로토콜(Transmission Control Protocol)	493
개념확인 1	전송제어 절차	494
개념확인 2	문자 방식 프로토콜	495
개념확인 3	비트 방식 프로토콜	501
개념확인 4	HDLC 프로토콜의 프레임(Frame)구조	502
개념확인 5	HDLC 제어 필드	505
개념확인 6	회선 제어	510
개념확인 7	흐름제어	515
개념확인 8	착오제어	518
개념확인 9	에러 검출 방식	521
개념확인 10	순환 잉여도 검사(CRC:Cyclic Redundancy Check) 방식	524
개념확인 11	에러 정정 방식	528
개념확인 12	FEC(Forward Error Correction)	532
■ 출제평가문제		539

제5장	정보통신망	545
개념확인 1	국내 통신망의 발전	546
개념확인 2	LAN(근거리 통신망:Local Area Network)	548
개념확인 3	Ethernet	553
개념확인 4	FDDI & ATM	555
개념확인 5	인터넷네트워킹 장비	557
개념확인 6	TCP/IP(transmission control protocol/internet protocol)	558
개념확인 7	IP(Internet Protocol)	560
개념확인 8	서브네팅	562
개념확인 9	IPv6	567
개념확인 10	TCP와 UDP	572
개념확인 11	IP계층 프로토콜	573
개념확인 12	DHCP 와 포트번호(Port Number)	575
개념확인 13	응용계층 프로토콜	577
■ 출제평가문제		580
제6장	근거리 통신망(LAN) 설계	603
개념확인 1	VLAN(Virtual Local Area Network)	604
개념확인 2	라우팅 프로토콜	609
개념확인 3	무선 LAN	615
개념확인 4	무선 LAN의 표준기술	622
개념확인 5	무선 LAN의 전송방식	627
■ 출제평가문제		633
제7장	무선 단거리 통신시스템(WPAN)	641
개념확인 1	무선 단거리 통신시스템(WPAN)	642
개념확인 2	RFID(Radio Frequency Identification)	650
개념확인 3	유비쿼터스(Ubiquitous)	653
■ 출제평가문제		654
제8장	구내통합설비 설계	657
개념확인 1	구내전화교환설비	658
개념확인 2	데이터 교환 방식	659

개념확인 3	인터넷 통신망	668
개념확인 4	광전송	669
개념확인 5	게이트웨이 이중화	674
개념확인 6	전송망	676
■ 출제평가문제		681

제9장 이동통신서비스 시험 687

개념확인 1	전파의 감쇠	688
개념확인 2	전파 통로에 의한 분류	689
개념확인 3	페이딩(fading)	690
개념확인 4	이동통신에서의 페이딩(fading)	693
개념확인 5	무선통신시스템	694
개념확인 6	이동통신망	698
개념확인 7	Hand Off	702
개념확인 8	다원접속방식	703
개념확인 9	TRS, 도플러 효과, 항법장치	706
개념확인 10	EMS, EMI, EMC	707
개념확인 11	위성통신	708
개념확인 12	위성의 분류	710
개념확인 13	위성 통신시스템	714
개념확인 14	다원접속(Multiple access)방식	715
개념확인 15	DMB(Digital Multimedia Broadcasting)	716
■ 출제평가문제		718

제10장 융복합 서비스의 종류 733

개념확인 1	IPTV	734
개념확인 2	VoIP(Voice over Internet Protocol)	735
개념확인 3	OTT(Over The Top)	737
개념확인 4	네트워크 기능 가상화	739
개념확인 5	사물 인터넷(Internet of Things)	741
■ 출제평가문제		744

제11장 기타 출제경향 747

제4과목 정보전송일반

통신일반 전공 II



제 1 장

정보통신시스템 구축

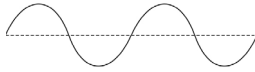
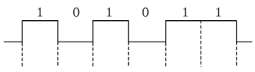
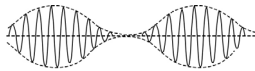
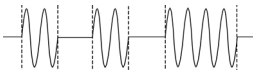
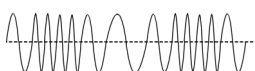
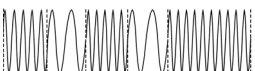
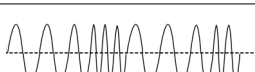
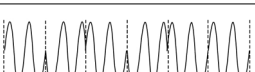
요구사항 분석

- 1 변조(Modulation)의 목적
- 2 변조의 종류
- 3 진폭변조(Amplitude Modulation:AM)
- 4 각도 변조(Angle Modulation)
- 5 펄스 변조(Pulse Modulation)
- 6 펄스 부호 변조(PCM : Pulse Code Modulation)
- 7 다중화(Multiplexing)
- 8 PCM/TDM
- 9 PCM과 관련된 변조방식
- 10 기저대역 전송
- 11 전송부호
- 12 디지털 변조
- 13 종합 잡음 지수
- 14 발진회로
- 15 발진기
- 16 디지털 논리회로

개념확인 1 변조(Modulation)의 목적

변조란(Modulation)란 보내고자 하는 정보신호를 전송로 상에 보내기 알맞은 신호 형태로 변환하는 과정을 말하며, 신호파(Signal)를 반송파(Carrier)의 진폭, 주파수, 위상 등에 실어 보내는 것을 의미한다.

[Analog 변조방식과 Digital 변조방식의 비교]

Analog 변조 방식		Digital 변조 방식	
신호파형		신호파형	
AM		ASK	
FM		FSK	
PM		PSK	

(1) 변조의 목적

- ① 원거리 전송을 하기 위하여
- ② 주파수 분할 다중화(FDM)를 행하여 다중통신을 할 수 있다.
- ③ 송·수신 안테나(Antenna)의 길이 문제를 해결하여 효과적인 방사 또는 수신을 위하여
- ④ 각종 잡음과 혼선, 간섭으로부터 정보를 보호하기 위하여

개념확인문제

다음 중 변조과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 반송파에 정보신호(음성·화상·데이터 등)를 실는 것을 변조라 한다.
- ② 변조된 높은 주파수의 파를 반송파라 한다.
- ③ 변조는 소신호로 대전류를 제어하는 것이다.
- ④ 저주파는 음성 신호 파를 운반하는 역할을 하므로 피변조파라 한다.

정답 : ①



1. 연속변조(반송파가 sine, cosine파와 같은 연속함수인 경우)

(1) Analog 변조(신호파가 Analog 신호인 경우)

① AM(진폭 변조)

Analog 신호파를 연속함수 형태를 갖는 반송파의 진폭(Amplitude)에 실어 보내는 변조 방식

② FM(주파수 변조)

Analog 신호파를 연속함수 형태를 갖는 반송파의 주파수(Frequency)에 실어 보내는 변조 방식

③ PM(위상 변조)

Analog 신호파를 연속함수 형태를 갖는 반송파의 위상(Phase)에 실어 보내는 변조 방식

(2) Digital 변조(신호파가 Digital 신호인 경우)

① ASK(진폭편이 변조)

Digital 신호파를 연속함수 형태를 갖는 반송파의 진폭(Amplitude)에 실어 보내는 변조 방식

② FSK(주파수편이 변조)

Digital 신호파를 연속함수 형태를 갖는 반송파의 주파수(Frequency)에 실어 보내는 변조 방식

③ PSK(위상편이 변조)

Digital 신호파를 연속함수 형태를 갖는 반송파의 위상(Phase)에 실어 보내는 변조 방식

④ QAM(직교진폭변조)

Digital 신호파를 연속함수 형태를 갖는 반송파의 진폭(Amplitude)과 위상(Phase)에 실어 보내는 변조 방식

종류 \ 구분	아날로그(Analog) 변조	디지털(Digital) 변조
진폭 변조	<ul style="list-style-type: none"> • DSB(양측파대 변조) • SSB(단측파대 변조) • VSB(잔류측파대 변조) 	<ul style="list-style-type: none"> • ASK(진폭 변이변조)
각도 변조	<ul style="list-style-type: none"> • FM(주파수 변조) 	<ul style="list-style-type: none"> • FSK(주파수 편이변조)
	<ul style="list-style-type: none"> • PM(위상 변조) 	<ul style="list-style-type: none"> • PSK(위상 편이 변조) • DPSK(차동 위상 편이변조) • MSK(Minimum Shift Keying)
복합 변조	<ul style="list-style-type: none"> • AM·PM(진폭 위상 변조) 	<ul style="list-style-type: none"> • APSK(진폭 위상 편이변조) • QAM(직교 진폭 변조)

2. 펄스변조(반송파가 pulse열인 경우)

(1) Analog 변조(신호파가 Analog 신호인 경우)

① PAM(Pulse Amplitude Modulation)

Analog 신호를 pulse의 크기로 변화시키는 변조방식

② PWM(Pulse Width Modulation)

Analog 신호를 pulse의 폭으로 변화시키는 변조방식

③ PPM(Pulse Position Modulation)

Analog 신호를 pulse의 위치로 변화시키는 변조방식

(2) Digital 변조(신호파가 Digital 신호인 경우)

① PCM(Pulse Code Modulation)

Analog 신호를 표본화를 하여 PAM파로 만든 다음 양자화, 부호화를 거쳐 digital 신호로 만들어 전송하는 변조방식

② PNM(Pulse Number Modulation)

Analog 신호를 pulse의 수로 변화시키는 변조방식

③ DM(Delta Modulation)

Analog 신호를 표본화, 양자화, 부호화를 거쳐 digital 신호로 만들어 전송하는 변조 방식 중 1bit 양자화를 행하여 정보량을 줄이는 방식

개념확인문제

다음 중 아날로그 진폭 변조 방식의 종류가 아닌 것은?

- ① DSB-LC(DSB-TC)
- ② DSB-SC
- ③ FM
- ④ SSB

정답 : ③



개념확인 3

진폭변조(Amplitude Modulation : AM)

신호파의 크기에 따라 반송파 진폭을 변화시키는 방식

$$e_c = V_c \cos \omega_c t$$

[반송파]

$$e_s = V_s \cos \omega_s t$$

[신호파]

$$\begin{aligned} e_{AM} &= (V_c + V_s \cos \omega_s t) \cos \omega_c t \\ &= V_c \left(1 + \frac{V_s}{V_c} \cos \omega_s t \right) \cos \omega_c t \\ &= V_c (1 + m \cos \omega_s t) \cos \omega_c t \end{aligned}$$

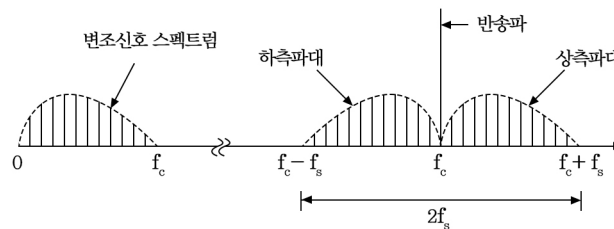
[피변조파]

$$\begin{aligned} e_{AM} &= V_c (1 + m \cos \omega_s t) \cos \omega_c t = V_c \cos \omega_c t + m V_c \cos \omega_s t \cos \omega_c t \\ &= V_c \cos \omega_c t + \frac{m V_c}{2} \cos (\omega_c + \omega_s) t + \frac{m V_c}{2} \cos (\omega_c - \omega_s) t \end{aligned}$$

제1항(반송파)

제2항(상측파대)

제3항(하측파대)



[진폭변조의 스펙트럼]

(1) AM 파의 전력

$$P_c = \frac{\left(\frac{V_c}{\sqrt{2}}\right)^2}{R} = \frac{V_c^2}{2R} \text{ [W]} \quad \text{[반송파전력]}$$

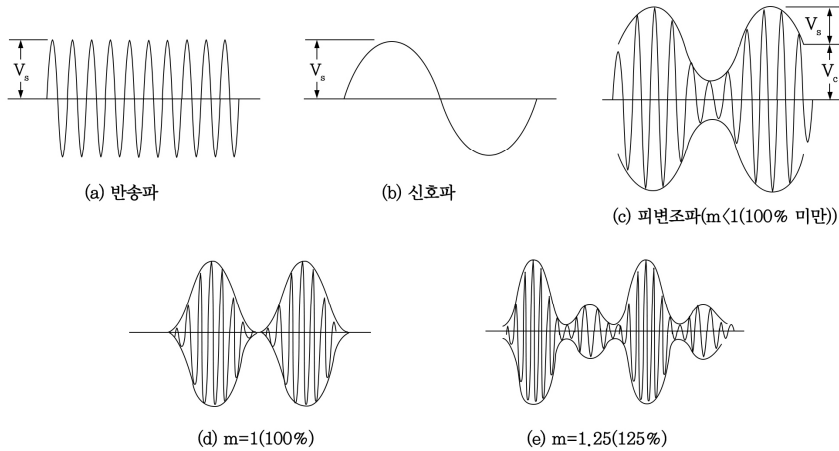
$$P_u = \left(\frac{m V_c}{2}\right)^2 \times \frac{1}{R} = \frac{m^2 V_c^2}{8R} = \frac{m^2}{4} \times \frac{V_c^2}{2R} = \frac{m^2}{4} P_c \text{ [W]} \quad \text{[상측파대 전력]}$$

$$P_l = \left(\frac{m V_c}{2}\right)^2 \times \frac{1}{R} = \frac{m^2 V_c^2}{8R} = \frac{m^2}{4} \times \frac{V_c^2}{2R} = \frac{m^2}{4} P_c \text{ [W]} \quad \text{[하측파대 전력]}$$

$$P_{AM} = P_c \left(1 + \frac{m^2}{4} + \frac{m^2}{4}\right) = P_c \left(1 + \frac{m^2}{2}\right) \text{ [W]} \quad \text{[피변조파 전력]}$$

$$\therefore P_c : P_u : P_l = 1 : \frac{m^2}{4} : \frac{m^2}{4}$$

(2) 변조도(m)



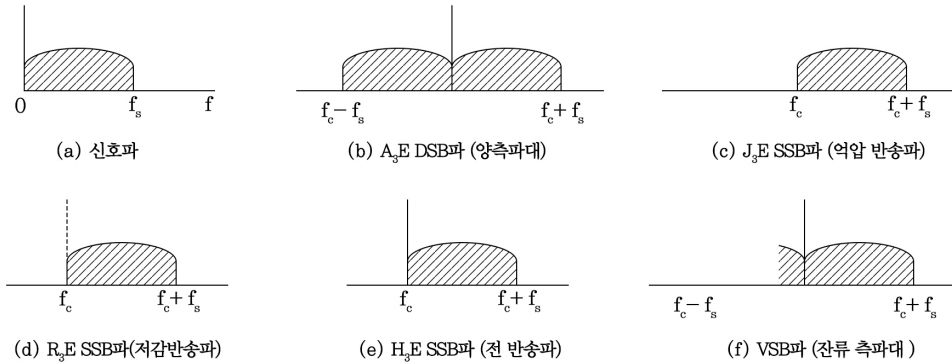
[AM 변조도 파형]

- 변조도 (m) = $\frac{\text{신호파 전압}(V_s)}{\text{반송파 전압}(V_c)}$, 변조율 (m) = $\frac{V_s}{V_c} \times 100\%$
- $m > 1$ (과변조): $V_c < V_s$ 인 경우

① 변조도를 깊게 했다고 표현하며 원신호 회복이 어려우며 수신음이 찌그러지는 현상이 발생한다.

- ② 피변조파에 많은 고조파가 포함된다.
- ③ 점유 주파수 대역폭이 넓어지게 된다.
- ④ 다른 통신에 혼신을 준다.
- ⑤ 과변조된 파를 수신하면 명료도가 저하된다.
 - $m < 1$ (부족변조): $V_c > V_s$ 인 경우 \Rightarrow 전력낭비가 발생한다.
 - $m = 1$ (최적변조): $V_c = V_s$ 인 경우 \Rightarrow 전력낭비가 없고 가장 이상적이다.

(3) AM통신 방식



개념확인문제

진폭변조에서 반송파 전압이 5[V], 신호파 전압이 2[V]인 경우 변조도(m)는?

- ① 10[%]
- ② 20[%]
- ③ 40[%]
- ④ 60[%]

정답 : ③

개념확인 4 각도 변조(Angle Modulation)

(1) 주파수 변조(FM : Frequency Modulation)

$$V_s(t) = V_s \cos \omega_s t (\omega_s = 2\pi f_s, f_s : \text{신호 주파수})$$

[신호파]

$$V_c(t) = V_c \sin \omega_c t \quad (\omega_c = 2\pi f_c, f_c : \text{반송 주파수}) \quad [\text{반송파}]$$

$$\begin{aligned} V_{FM}(t) &= V_c \cos \left(\omega_c t + k \int_0^t V_s(\tau) d\tau \right) && [\text{피변조파}] \\ &= V_c \cos \left(\omega_c t + k V_s \int_0^t \cos \omega_s \tau d\tau \right) \\ &= V_c \cos \left(\omega_c t + \frac{\Delta \omega}{\omega_s} \sin \omega_s t \right) \\ &= V_c \cos (\omega_c t + m_f \sin \omega_s t) \end{aligned}$$

여기서, $m_f = \frac{\Delta \omega}{\omega_s} = \frac{\Delta f}{f_s}$ 는 변조지수(Modulation Index)가 되고,

Δf 는 최대 주파수 편이, 대역폭(B)는 $B = 2(\Delta f + f_s)$ 가 된다.

참고 주파수 변조 방식의 특징

- ① 진폭변조방식에 비해 잡음 및 간섭에 강하며 신호레벨 변동에 영향을 받지 않는다.
- ② S/N비가 진폭변조 방식에 비해서 개선된다.
- ③ 전송로의 주파수 변동에 약하다.
- ④ 넓은 주파수 대역이 필요하다.

(2) 위상 변조(PM : Phase Modulation)

$$V_s(t) = V_s \sin \omega_s t \quad (\omega_s = 2\pi f_s, f_s : \text{신호 주파수}) \quad [\text{신호파}]$$

$$V_c(t) = V_c \sin \omega_c t \quad (\omega_c = 2\pi f_c, f_c : \text{반송 주파수}) \quad [\text{반송파}]$$

$$\theta_{PM} = \omega_c t + k V_s \sin \omega_s t = \omega_c t + \Delta \theta \sin \omega_s t \quad [\text{피변조파 위상}]$$

$$V_{PM} = V_c \sin (\omega_c t + \Delta \theta \sin \omega_s t) = V_c \sin (\omega_c t + m_p \sin \omega_s t) \quad [\text{피변조파}]$$

위의 식에서 $\Delta \theta$ 는 최대 위상 편이가 되고, m_p 는 위상변조지수가 된다.