

16-표준-03

< 2016년도 >

표준공법 개발연구
(방송 공동수신설비)

2016. 12.

표준공법 개발연구
(방송 공동수신설비)

2016. 12.

제 · 개정 현황

NO	제 · 개정일자	제 · 개정내용	발간번호
1	2012. 12	방송 공동수신설비 표준공법 제정	12-표준-07
2	2016. 12	표준공법 일부 개정 설계/설치기준 수정	16-표준-03

목 차

제1장 일반사항

제1절 목 적	1
제2절 적용범위	1
제3절 관련기준	2
1. 법령	2
2. 기술기준 및 지침	2
3. 표준	2
제4절 용어 및 약어	3
1. 용 어	3
2. 약어	5

제2장 방송 공동수신설비 설계기준

제1절 방송 공동수신설비 개요	9
1. 방송 공동수신설비 정의	9
2. 용도별 건축물 분류	9
3. 방송 공동수신설비의 구성	10
제2절 방송 공동수신설비 설계기준	12
1. 일반사항	12
2. 안테나 수신설비	15
3. 헤드엔드 설비	15
4. 전송설로 설비	16

제3장 방송 공동수신설비 분류

제1절 안테나수신설비의 분류	19
1. 안테나(Antenna)	19
2. 보호기(Surge Protector)	21
3. 대역통과 여파기(Band Pass Filter)	22
4. 대역제거 여파기(CH TRAP/NOTCH FILTER)	24
5. 전치증폭기(Pre Amplifier)	26
6. 혼합기(MIXER)	28
7. 증폭기	30
제2절 헤드엔드설비의 분류	35
1. 분리기(DIVIDER)	35
2. 광대역 FM신호처리기(FM RADIO SIGNAL PROCESSOR)	37
3. 채널형 FM신호처리기(CH TYPE FM SIGNAL PROCESSOR)	38
4. 디지털 아날로그 변환기(D/A CONVERTER)	38
5. 8VSB신호처리기(8VSB SIGNAL PROCESSOR)	40
6. 다채널 혼합기	41
7. 주 전송증폭기(HEAD AMPLIFIER)	43
8. 전력분배기(POWER DISTRIBUTOR)	43
9. 전원공급기(POWER SUPPLY)	44
10. RACK CABINET	45
11. 위성방송공동수신기(SATELLITE RECEIVER)	46
12. 진폭변조기(AM MODULATOR)	49
13. 지상파 디지털 셋톱박스	51
14. 광 송신기	52
15. 광 수신기	52
제3절 전송선로 설비의 분류	54
1. 증폭기	54
2. 분배기	61
3. 분기기	62
4. 직렬단자	63

제4장 방송 공동수신설비 시공

제1절 방송 공동수신설비 설치기준	71
1. 안테나 수신설비	71
2. 헤드엔드 설비	78
3. 전송선로 설비	82
제2절 방송 공동수신설비 시공	89
1. 시공 Flow	89
2. 안테나수신설비	91
3. 헤드엔드 설비	116
4. 방송라인 연결 및 신호조정	121
5. 전송선로 설비	122

제5장 유지보수

제1절 방송 공동수신설비의 점검 및 유지관리	137
1. 점검 및 유지관리 주체	137
2. 점검 및 유지관리	138
3. 장애 시 조치사항	139

표 목 차

[표 2-1] 기존주택 적용기준	14
[표 2-2] 신규 건축물 적용기준	14
[표 3-1] 보호기의 특성	22
[표 3-2] 대역통과 여파기 특성	23
[표 3-3] 대역제거 여파기 특성	25
[표 3-4] 전치증폭기 특성	26
[표 3-5] 혼합기 특성	29
[표 3-6] 분리기 특성	35
[표 3-7] 디지털 아날로그 변환기 특성	39
[표 3-8] 다채널 혼합기 특성	43
[표 3-9] 전력분배기 특성	44
[표 3-10] 전원공급기 특성	44
[표 3-11] RACK CABINET DIMENSION	46
[표 3-12] 아날로그 위성방송공동수신기 특성	47
[표 3-13] 디지털 위성방송공동수신기 특성	48
[표 3-14] 진폭변조기 특성	50
[표 3-15] 지상파 디지털 셋톱박스 특성	51
[표 3-16] 광 송(수)신기 특성	53
[표 3-17] MATV(54 ~ 806MHz 용) 직렬단자 특성	66
[표 3-18] SMATV(54 ~ 2150MHz 용) 직렬단자 특성	67
[표 3-19] 종합유선방송(5.75 ~ 864MHz 용) 직렬단자 특성	68
[표 4-1] 접지설비, 구내통신설비, 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준 ..	72
[표 4-2] 지상파텔레비전방송 및 에프엠라디오방송 수신안테나 성능기준 ..	73
[표 4-3] 위성방송 수신안테나 성능기준	73
[표 4-4] 레벨조정기 성능기준	74
[표 4-5] 디지털 재변조형 주파수 변환기 성능기준	75
[표 4-6] 증폭기 성능기준(광증폭기)	75
[표 4-7] 증폭기 성능기준(54 ~ 806MHz용)	76

[표 4-8] 증폭기 성능기준(54 ~ 2150MHz용)	77
[표 4-9] 디지털 지상파텔레비전방송 신호처리기 성능기준	79
[표 4-10] 아날로그 지상파텔레비전방송 신호처리기 성능기준	80
[표 4-11] 에프엠라디오방송 신호처리기 성능기준(채널형)	81
[표 4-12] 에프엠라디오방송 신호처리기 성능기준(광대역형)	81
[표 4-13] 분배기 성능기준(54 ~ 806MHz용)	82
[표 4-14] 분배기 성능기준(54 ~ 2150MHz용)	83
[표 4-15] 광(光)분배기 성능기준	83
[표 4-16] 종합유선방송 분배기 성능기준	84
[표 4-17] 분기기 성능기준(54 ~ 806MHz용)	85
[표 4-18] 분기기 성능기준(54 ~ 2150MHz용)	86
[표 4-19] 종합유선방송 분기기 성능기준	87
[표 4-20] 안테나 설치방향	96
[표 4-21] Head End Rack 장비 구성	119

그림 목 차

[그림 2-1] 방송 공동수신설비 구성도	10
[그림 3-1] 안테나수신설비의 계통도	19
[그림 3-2] 안테나의 분류	20
[그림 3-3] 보호기	21
[그림 3-4] 대역통과 여파기	23
[그림 3-5] FM BPF주파수 스펙트럼	24
[그림 3-6] 대역제거 여파기 및 주파수 스펙트럼	25
[그림 3-7] 전치증폭기 Gain 및 Slope조정도	26
[그림 3-8] 전치증폭기	27
[그림 3-9] 혼합기	29
[그림 3-10] MATV, CATV증폭기	31
[그림 3-11] SMATV광대역증폭기 위성 IF대역 증폭특성(950~2150MHz)	32
[그림 3-12] SMATV광대역증폭기(950~2150MHz) MATV대역 증폭특성(54~806MHz)	32
[그림 3-13] SMATV, SCATV증폭기	33
[그림 3-14] 헤드엔드 설비 계통도	35
[그림 3-15] 분리기 및 8P 회로도	36
[그림 3-16] 광대역 FM신호처리기 입출력 증폭특성	37
[그림 3-17] 광대역 FM신호처리기	38
[그림 3-18] 채널형 FM신호처리기	38
[그림 3-19] 디지털 아날로그 변환기	39
[그림 3-20] 8VSB신호처리기(전, 후)	40
[그림 3-21] 방향성 결합기형(분기기 결합회로) 특성	41
[그림 3-22] 방향성 결합기형(분배기 결합회로) 특성	42
[그림 3-23] 방향성 결합기형 다채널혼합기(8P)회로도	42
[그림 3-24] 주 전송증폭기	43
[그림 3-25] 전력분배기	43
[그림 3-26] 전원공급기	44
[그림 3-27] 헤드엔드 RACK	45

[그림 3-28] 아날로그 위성방송공동수신기	47
[그림 3-29] 디지털 위성방송공동수신기	48
[그림 3-30] 모노변조기와 스테레오변조기	49
[그림 3-31] 지상파 디지털 셋톱박스	51
[그림 3-32] 광 송신기	52
[그림 3-33] 광 수신기	53
[그림 3-34] 전송선로 설비 계통도	54
[그림 3-35] 증폭기	54
[그림 3-36] SMATV(MATV + 위성 IF)광대역증폭기	55
[그림 3-37] 옥외 CATV 간선증폭기 내부	57
[그림 3-38] 분배기(5.75~864MHz, 54~2, 150MHz)	61
[그림 3-39] 광분배기(54~806MHz, 950~2, 150MHz)	62
[그림 3-40] 분기기	62
[그림 3-41] 직렬단자	63
[그림 4-1] 인접채널 감쇠특성(대역외)	73
[그림 4-2] 인접채널 감쇠특성(대역외)	82
[그림 4-3] 방송 공동수신설비 시공 FLOW	90
[그림 4-4] 지상파 안테나수신설비 시공 Process	93
[그림 4-5] 지상파 ANTENNA POLE BASE설치	93
[그림 4-6] 지상파 ANTENNA POLE설치	94
[그림 4-7] 안테나설치 조립도	95
[그림 4-8] 야기안테나 급전부	96
[그림 4-9] 야기안테나 급전부	97
[그림 4-10] 지상파 안테나 수신설비 시공 Process	98
[그림 4-11] 위성 ANTENNA BASE설치	98
[그림 4-12] 위성 Antenna 조립	99
[그림 4-13] 방위각 및 양각 조정 및 설치	100
[그림 4-14] 위성 Antenna고정	101
[그림 4-15] 보호기 시공 Process	102
[그림 4-16] 보호기 고정	102
[그림 4-17] 보호기 접지	103

[그림 4-18] 주파수 대역별 보호기 설치	103
[그림 4-19] 보호기 커넥터 연결	104
[그림 4-20] 대역통과 여파기 시공 Process	105
[그림 4-21] 레벨메타 측정	105
[그림 4-22] 대역통과 여파기 고정 및 커넥터 연결	106
[그림 4-23] 대역제거 여파기 시공 Process	107
[그림 4-24] 대역제거 여파기	108
[그림 4-25] 전치증폭기 시공 Process	109
[그림 4-26] 전치증폭기의 위치 설정	109
[그림 4-27] 전치증폭기 고정 및 커넥터 연결	110
[그림 4-28] 혼합기 시공 Process	111
[그림 4-29] 혼합기 설치 및 커넥터 연결	111
[그림 4-30] 증폭기 시공 Process	112
[그림 4-31] SMATV광대역 증폭기 고정	112
[그림 3-32] Head End 시공 Process	118
[그림 4-33] Rack설치위치 설정 및 Access Floor 타공	118
[그림 4-34] Rack설치 및 장비설치	119
[그림 4-35] 케이블 결선 및 전원라인 연결	120
[그림 4-36] 신호조정	121
[그림 4-37] 전송로 시공 Process	123
[그림 4-38] Head End최종출력 신호조정	124
[그림 4-39] 동·층단자함 증폭기 및 분배기 설치	125
[그림 4-40] 케이블 라벨링 및 커넥터 연결	126
[그림 4-41] 단말장치 시공 Process	127
[그림 4-42] 단자함 분배기 설치	127
[그림 4-43] 신형, 구형 Unit	128
[그림 4-44] TV Unit고정	128
[그림 4-45] 플레이트 취부	129
[그림 4-46] 전송선로 설비 시험	129
[그림 4-47] 방송 공동수신설비 선로구성(동축케이블)	130
[그림 4-48] 방송공동 수신 설비 구성(광선로)	131
[그림 4-49] 광선로 DTV수신설비(헤드엔드)	132

[그림 4-50] 광선로 DTV수신설비(동 단자함)	132
[그림 4-51] 광선로 DTV수신설비(세대단자함)	133
[그림 5-1] 점검 및 유지관리 분류	137

제1장 일반사항

제 1절 목 적

제 2절 적용범위

제 3절 관련기준

제 4절 용어 및 약어

제1장 일반사항

제1절 목 적

본 공법은 정보통신공사의 표준화된 공법을 정함으로 표준 품셈, 표준 시장단가 및 표준시방서와 함께 정보통신공사업의 역량확대와 그 발전을 주 목적으로 한다. 정보통신공사업법 시행령 [별표1] 공사의 종류 중에서 ‘방송 공동수신설비’는 지상파 텔레비전 방송, 위성 방송, FM라디오방송 및 종합유선방송(CATV)을 공동으로 수신할 수 있기 위한 설계 및 구축 공법을 설명한다. 관련법, 기술기준에 적합한 구축방안을 제시하므로 발주처, 용역사업자, 정보통신공사업자등 관련분야 관계자들에게 표준화된 공법을 제공하고, 권장하고자 함을 그 목적으로 한다.

제2절 적용범위

방송 공동수신설비는 방송공동수신안테나 시설과 종합유선방송(CATV) 구내전송선로설비를 말하며, 방송 공동수신설비에서는 지상파 텔레비전 방송, 위성방송 및 에프엠(FM)라디오 방송을 공동으로 수신하기 위하여 안테나수신설비, 헤드엔드설비, 전송선로설비로 분류된다. 안테나 설비는 지상파, 위성방송, 종합유선방송(CATV)의 수신 안테나이며, 헤드엔드설비는 안테나에서 수신된 신호를 처리, 변환, 증폭 등하여 전송선로설비로 보내는 역할을 한다.

본 공법은 방송 공동수신설비의 설계 및 시공, 시험, 유지보수 등에 대하여 적용한다.

제3절 관련기준

1. 법령

- 1) 방송통신발전기본법
- 2) 정보통신공사업법
- 3) 전기통신사업법
- 4) 전파법
- 5) 건축법
- 6) 주택법
- 7) 지상파 텔레비전방송의 디지털 전환과 디지털 방송의 활성화에 관한 특별법
- 8) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

2. 기술기준 및 지침

- 1) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시
- 2) 무선설비규칙
- 3) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- 4) 초고속정보통신건물 인증업무 처리지침
- 5) 방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시

3. 표준

- 1) TTAS_K0-04_0001_R2 - 주거용 건물에 대한 구내통신선로설비
- 2) TTAS_K0-04_0002_R1 - 업무용 건축물에 대한 구내통신 선로설비
- 3) TTAK.K0-07.0088 - 종합유선방송 전송선로설비 정합
- 4) TTAS_K0-04_0006_R1 - 구내통신선로설비의 유지보수 및 관리
- 5) TTAS_K0-04_0019_R1- 옥외 구내선로 배선
- 6) TTAS_K0-04_0059 - 주거용 통합 세대 단자함
- 7) KCS.K0-07.0803 - 방송 공동 수신 설비 적합성 평가 시험방법-방송 공동 수신 안테나 설비

제4절 용어 및 약어

1. 용어

- 1) 방송 공동수신설비 : 지상파텔레비전방송, 위성방송, 에프엠(FM)라디오방송 및 종합유선방송을 공동으로 수신하기 위하여 설치하는 수신안테나·선로·관로·증폭기 및 분배기 등과 그 부속설비를 말한다.
- 2) 방송 공동수신 안테나 시설 : 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠(FM)라디오방송을 공동으로 수신하기 위하여 설치하는 수신안테나·선로·관로·증폭기 및 분배기 등과 그 부속설비를 말한다.
- 3) 종합유선방송 구내전송선로설비 : 종합유선방송을 수신하기 위하여 수신자가 구내에 설치하는 선로·관로·증폭기 및 분배기 등과 그 부속설비를 말한다.
- 4) 수신안테나 : 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠라디오방송의 신호를 수신하기 위하여 건축물의 옥상 또는 옥외에 설치하는 안테나를 말한다.
- 5) 보호기 : 벼락이나 강전류 전선과의 접촉 등에 따라 발생하는 이상전류 또는 이상전압이 수신안테나 등으로 흘러들어오는 것을 제한하거나 차단하는 장치를 말한다.
- 6) 레벨조정기 : 수신안테나로부터 들어오는 각 채널별 지상파텔레비전방송신호의 세기를 고르게 조정하는 장치를 말한다.
- 7) 증폭기 : 동축케이블·광케이블·분배기 및 분기기 등으로 인하여 발생한 신호의 손실을 회복하기 위하여 사용하는 장치를 말한다.
- 8) 분배기 : 입력신호에너지를 둘 이상으로 분배하는 장치를 말한다.
- 9) 분기기 : 입력신호에너지를 간선에서 지선으로 나누는 장치를 말한다.
- 10) 신호처리기 : 지상파텔레비전방송, 위성방송 또는 에프엠라디오방송의 신호를 수신하여 증폭하고, 불필요한 신호의 제거 등을 통하여 일정수준 이상으로 출력하여 주는 장치를 말한다.
- 11) 장치함 : 지상파텔레비전방송, 위성방송, 에프엠라디오방송 및 종합유선 방송의 신호를 각 세대별로 분배하기 위하여 증폭기와 분배기 등을 설치한 분배함을 말한다.
- 12) 세대단자함 : 세대 안으로 들어오는 통신선로 또는 방송 공동수신설비 등의 배선을 효율적으로 분배·접속하기 위하여 이용자의 전용공

간에 설치하는 분배함을 말한다.

- 13) 직렬단자 : 선로와 직렬로 접속되어 지상파텔레비전방송, 위성방송, 에프엠라디오방송 및 종합유선방송의 신호를 분배하거나 분기할 수 있으며, 그 내부에 텔레비전수상기 및 에프엠라디오수신기에 방송신호를 전달하여 주는 접속단자가 내장되어 있는 것을 말한다.
- 14) 성형(성형)배선 : 세대단자함에서 각각의 직렬단자까지 직접 배선되는 방식을 말한다.
- 15) 방송 주파수대역 : 방송을 수신하기 위하여 방송 공동수신설비에서 사용하는 주파수대역을 말한다.
- 16) 구내간선계 : 구내에 설치되는 주배선반 또는 주단자함에서 각 건물(또는 동)의 건물배선반, 동배선반 또는 동단자함을 연결하는 배선체계와 건물배선반등을 상호 연결하는 배선체계를 말한다.
- 17) 건물간선계 : 동일한 건물내의 건물배선반등에서 중간배선반, 중간단자함, 층배선반 또는 층단자함을 연결하는 배선체계와 건물내 중간배선반등을 상호 연결하는 배선체계를 말한다.
- 18) 수평배선계 : 중간배선반등으로부터 각 실의 인출구까지 연결하는 배선체계를 말한다.
- 19) 집중구내통신실 : 구내 상호간 및 구내·외간의 통신을 위한 케이블, 교환설비, 전송설비, 전원설비, 배선반 등과 그 부대설비를 설치할 수 있는 장소를 말한다. 집중구내통신실에는 통신용도 이외의 장비를 설치하지 말아야 한다.
- 20) 지상파 텔레비전 방송 : 「방송법」에 따른 지상파 텔레비전방송사업자가 제공하는 텔레비전방송을 말한다.
디지털방송 : 방송을 디지털화하여 송신하는 텔레비전방송을 말한다.
- 21) 디지털전환 : 방송의 제작, 송출, 송신, 수신 등의 과정을 디지털화하여 아날로그 텔레비전 전방송을 종료하는 일련의 과정을 말한다.
- 22) 수신환경 : 지상파방송사업자의 디지털방송을 직접 수신할 수 있는 지역적 환경이나 주거 형태에 따른 환경을 말한다.

2. 약어

- 1) TTA - Telecommunications Technology Association
- 2) MTR - MAIN TELECOMMUNICATION ROOM
- 3) MATV - Master Antenna Television
- 4) CATV - Cable Television or Community Antenna Television
- 5) SMATV - Satellite Master Antenna Television
- 6) CCTV - Closed Circuit Television
- 7) VHF - very high frequency
- 8) UHF - Ultra High Frequency
- 9) BPF - band-pass filter
- 10) AM - Amplitude Modulation
- 11) FM - frequency modulation
- 12) Hz - hertz
- 13) db - decibell
- 14) RF - RADIO FREQUENCY
- 15) D/A - Digital to Analog
- 16) CH - Channel
- 17) VSB - Vestigial Side Band
- 18) QPSK - quadrature phase shift keying
- 19) AGC - Automatic Gain Controller
- 20) amp - amplifier
- 21) MCB - Main Circuit Breaker
- 22) PCM - Pulse Code Modulation
- 23) IF - Intermediate Frequency
- 24) NTSC - National Television System Committee
- 25) ATSC - Advanced Television System Committee

제2장 방송 공동수신설비 설계기준

제 1절 방송 공동수신설비 개요

제 2절 방송 공동수신설비 구성

제 3절 방송 공동수신설비 설계기준

제2장 방송 공동수신설비 설계기준

제1절 방송 공동수신설비 개요

방송 공동수신설비의 정의와 기술기준을 알아보고 용도별 건축물에 따른 분류와 방송 공동수신설비의 구성별 설계기준 및 설치기준을 정리한다.

1. 방송 공동수신설비 정의

가. 방송 공동수신설비의 정의

- 1) 방송 공동수신설비란 「방송 공동수신 안테나시설」과 「종합유선방송 구내전송선로설비」를 말한다.
- 2) 「방송 공동수신 안테나시설」이란 지상파텔레비전방송, 위성방송, FM라디오방송, 종합유선방송을 수신하기 위한 선로, 관로, 증폭기 및 분배기 등의 부속설비를 말한다.
- 3) 「종합유선방송 구내전송선로설비」란 종합유선방송을 수신하기 위하여 수신자가 구내에 설치하는 선로, 관로, 증폭기 및 분배기 등과 그 부속설비를 말한다.

2. 용도별 건축물 분류

용도별 건축물 분류에 대한 내용은 건축법 시행령[별표1]에 의한다.

가. 주거용 건축물

주거용 건축물이란 건축법 시행령[별표1] 제1호 및 제2호에 따른 단독주택 및 공동주택을 말한다.

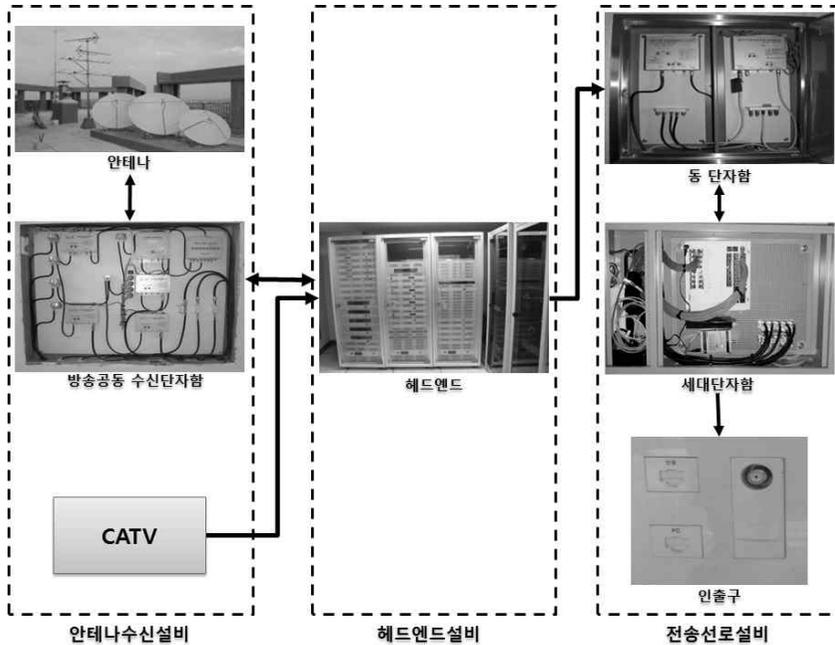
나. 업무용 건축물

업무용 건축물이란 건축법 시행령[별표1] 제14호에 따른 업무시설을 말한다.

3. 방송 공동수신설비의 구성

방송 공동수신설비의 구성은 안테나수신설비, 헤드엔드설비, 전송선로설비로 분류할 수 있다. TTA표준을 기준으로 주거용과 업무용의 구내통신선로설비 구내배선시스템의 구성은 같으므로 본 절에서는 주거용 건축물을 기준으로 구성도 및 설비를 설명한다.

가. 방송 공동수신설비의 구성도



[그림 2-1] 방송 공동수신설비 구성도

1) 안테나수신설비

가) 안테나수신설비는 지상파 수신 안테나, 위성방송 수신 안테나, 종합유선방송(CATV)부분으로 분류 할 수 있다.

나) 지상파 및 위성방송 수신 안테나는 방송공동수신 단자함으로 신호를 전송하고 유선방송(CATV)은 헤드엔드설비로 연결된다.

2) 헤드엔드 설비

가) 안테나수신설비에서 수신된 신호를 증폭하여 레벨을 조정 후 혼합의 과정을 거쳐 전송선로 설비로 송출하는 일련의 장치를 말한다.

나) 안테나 수신 설비와 전송선로설비 사이에 위치하며 집중구내통신실에 위치한다.

3) 전송선로 설비

가) 헤드엔드 설비에서 구내 간선계, 건물 간선계, 수평 배선계를 거쳐 서대까지 신호를 송출하기 위한 선로를 말한다.

나) 선로, 관로, 증폭기 및 분개기 등과 그 부속설비를 말한다.

제2절 방송 공동수신설비 설계기준

방송 공동수신설비는 공동주택에 설치되어 있는 공동수신설비(MATV)를 통해 위성방송(CATV)을 이용하는 설비이다. 방송 공동수신설비의 선로 구성은 기본적으로 SMATV¹⁾전송선로설비와 CATV²⁾ 전송선로설비를 세대공동 단자함 내 분배기까지 분리배선 해야 한다. 또한, 설치 대상의 확인과 건축물 유형별 기술기준을 적용한 최적의 설계가 필요하다.

1. 일반사항

가. 일반사항

- 1) 방송 공동수신설비의 사용목적은 주거용, 업무용 건축물에서 개별적으로 안테나를 세워 TV를 수신하게 됨으로 인한 미관상의 문제와 인접한 안테나와의 상호 간섭으로 수신품질의 열화 및 태풍 등의 천재지변의 영향을 최소화 하기위해 건축물의 옥상 등에 공동으로 안테나를 세워 전파를 각 세대에 효율적으로 분배하기 위함이다.
- 2) 전파의 굴절, 회절, 반사 특성에 의한 난시청지역 해소를 위해 수신점이 양호한 장소에 방송 공동수신설비를 시설하여 전파를 분배함으로써 텔레비전방송 및 에프엠(FM)라디오방송을 시청하기 위한 시설이다.
- 3) 방송 공동수신설비의 설계 및 시공 시 관련 기술기준 및 표준을 준용하여 설계와 시공을 통한 품질 향상을 고려한다.
- 4) 방송 공동수신설비의 효율성을 높이고 시설을 이용하는 가입자에게 고품질의 방송서비스 제공을 목적으로 한다.

1) SMATV란 Satellite Mast Antenna Television을 말하며, 방송 공동수신설비 시설에서는 동일한 선로에 지상파방송 주파수(MATV 54-806MHz)의 대역신호와 위성방송 주파수(SATV 950~2,150MHz)의 대역신호를 공동으로 전송할 수 있는 선로설비를 의미한다.

2) CATV란 Cable Antenna Television을 말하며, 방송공동수신시설에서는 종합유선방송 상향주파수 신호대역(5.75~41.75MHz) 및 하향주파수신호 대역(54~864MHz)의 대역신호를 전송할 수 있는 선로를 의미한다.

나. 설치대상

- 1) 방송통신설비의 기술기준에 관한규정 제21조(종합유선방송구내전송선로 설비 등) 종합유선방송 구내전송선로설비 및 텔레비전공동시청안테나시설의 설치방법에 대한 세부기술기준은 「방송법」 제79조 및 「건축법 시행령」 제87조 및 「주택건설기준 등에 관한 규정」에서 각각 정하는 바에 따른다.
- 2) 공동주택(아파트, 연립, 다세대), 주상복합건물, 빌딩형 아파트 등 구내 전송선로설비를 갖춘 건축물
- 3) 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시에 따른 건축허가 신청 건축물

다. 건축물 유형별

- 1) 기존주택
 - 가) 건축주와 입주자간 자율적 협의를 통한 구내망 개/보수 작업
 - 나) 기존 MATV 규격으로 개/보수 또는 신규 광대역 규격으로 개/보수 택 1
 - 다) 광 대역 규격으로 개/보수 하는 경우
 - (1) MATV선로를 통한 위성신호의 전송은 위성+지상파 혼합방식으로 한다.
 - (2) 기존 공동주택의 TV공청설비 최대 활용(선로상태 고려 필요)
 - (3) 기존 전송설비(증폭기, 분개기 등)를 지상파신호(54~806MHz)와 위성신호(950~2,150MHz)를 동시에 수용하는 규격의 광대역 제품으로 교체
 - (4) 위성+지상파 혼합방식으로 제공할 경우 위성방송 비 수신자의 지상파 방송을 시청하는데 지장이 없도록 고려하여 설계 시공한다.
- 2) 신규 건축물
 - 가) MATV는 FM라디오 방송 및 위성방송을 수신, 전송할 수 있어야 한다.
 - 나) 방송 공동수신안테나시설의 설계자는 방송 공동수신안테나시설에 대한 설계를 하기 전에 수신전계강도 등 필요한 전파조사를 하여야 한다. 다만, 전파방송관련 산업기사 이상의 자격자를 보유한 정보통신공사사업자가 전파조사를 한 결과가 있으면 전파조사를 하지 아니할 수 있다.
 - 다) 방송 공동수신안테나시설의 설계자는 나)항에 따라 전파조사의 경과와 방송 공동수신안테나시설을 설치할 건축물의 규모와 형태 등을 고려하여 설계하여야 한다.

라) 방송 공동수신안테나시설의 설계자는 방송신호의 손실이 가장 많은 경로에 접속되는 직렬단자에서의 예상 신호 세기를 설계도서에 적어 넣어야한다.

[표 2-1] 기존주택 적용기준

구 분	시설현황	적용장비(주파수대역)	준공검사
신규 공동주택	SMATV	- 지상파TV방송 : 54~806 MHz - FM라디오방송 : 88~108 MHz - 위성방송 : 950~2,150 MHz	적합인증 제품
	CATV	- 기자재의 사용주파수대역 : 5.75~864MHz	적합인증 제품

[표 2-2] 신규 건축물 적용기준

구 분	시설현황	시설변경	적용장비	준공검사
기 입주 공동주택	텔레비전 공시청설비 (기존MATV규격)	기존MA시설 개/보수	기존 MATV 장비	적합인증 제품
		기존MA ⇒ 광대역 개/보수	광대역 장비로 교체	적합인증 제품

2. 안테나 수신설비

가. 지상파 안테나 수신 설비

- 1) 대한민국은 지역별 방송주파수를 별도로 사용하는 MFN(Multi Frequency Network)방식을 사용한다.
- 2) 안테나 수신설비 설계 시 시공되는 해당 지역의 지상파 송출대역에 대한 확인이 필요하다.
- 3) FM라디오 수신안테나는 88~108MHz전용의 야기안테나로 설계하며, 수직 편파를 이용하므로 수직으로 설계하는 것을 원칙으로 한다.

나. 위성 안테나 수신 설비

- 1) 위성안테나는 최소직경 1.2M이상, 개구효율 70%, 잡음지수 1dB이하, 이득은 40dB이상의 것을 사용하여 설계에 반영한다.
- 2) LNB는 AC 220V(DC 13~18V)전원공급이 필요하며, 잡음지수는 1dB이하 여야 한다.
- 3) C/N비는 15dB이상이어야 하며, LNB 국부 발진주파수는 10.750GHz 또는 10.678GHz를 사용한다.
- 4) 지상파와 위성신호의 결합은 기술적인 문제가 없으며, 방송수신에 지장이 없도록 설계한다.

3. 헤드엔드 설비

- 1) 헤드엔드 설비의 설계는 해당 건축물의 규모와 요구사항에 따르며, 목적에 부합하도록 설계한다.
- 2) 헤드엔드의 구성은 증폭기, 신호처리기, 혼합기, 분리기 등으로 구성되며, 모니터를 설치하여 신호의 유·무 및 특성을 감지할 수 있어야 한다.
- 3) 헤드엔드 구성장비는 Rack(랙)에 조립할 수 있는 구조여야 하며, 견고한 설치가 가능한 제품으로 설계한다.

4. 전송설로 설비

- 1) 증폭기는 직렬로 2단 이상 설계하지 아니한다. 분기기와 분배기를 이용하여 간선분기방식으로 설계한다.
- 2) 분기기의 설계는 초단증폭기에서부터 말단 증폭기 순으로 설계하며 가입자 맥내 직렬단자는 종단형 8dB이상의 것을 사용하여 설계한다.
- 3) 디지털방송을 위한 전송선로는 통신용 광케이블을 사용할 수 있으며, 광선로 이용시 광 스플리터, FDF, 광 수신기 등을 설계에 반영한다.
- 4) 기기의 모든 유희단자는 종단기(75Ω)으로 종단처리 한다.

제3장 방송 공동수신설비 분류

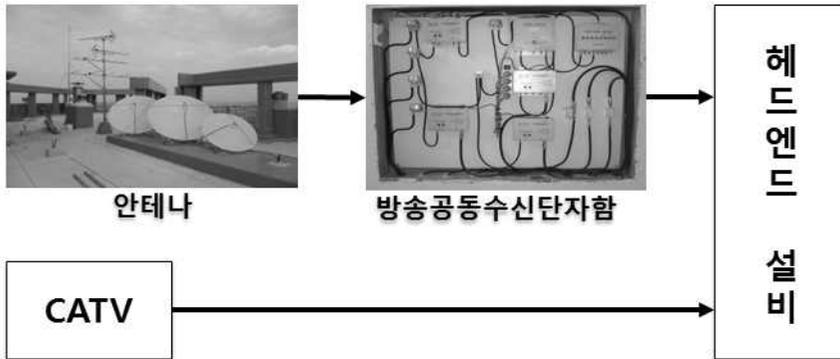
제 1절 안테나수신설비의 분류

제 2절 헤드엔드설비의 분류

제 3절 전송선로의 분류

제3장 방송 공동수신설비의 분류

제1절 안테나수신설비의 분류



[그림 3-1] 안테나수신설비의 계통도

안테나수신설비는 방송 공동수신설비의 초단에서 전파를 수신하여 헤드엔드로 전송하는 설비로서 크게 안테나부, 방송 공동수신단자함, CATV부로 분류한다.

1. 안테나(Antenna)

가. VHF(30~300MHz)용 안테나

- 1) Low Channel(저 대역-기존 아날로그 TV, FM라디오)용 안테나이다.
- 2) 5소자(Element)야기안테나로서, VHF Low채널(CH2~6 - 54~88MHz), FM대역용으로 이득은 5~6.5dB정도이며, 아파트, 빌딩용으로 도시 및 지방의 강, 중 전개지역에 쓰이고 있다.

나. UHF(300MHz~3GHz)용 안테나

- 1) UHF대는 파장이 VHF대의 1/3~1/8이므로 안테나 실효장이 짧아지며 ($\lambda < \text{파장} > = c < \text{광속} > / f < \text{주파수} >$, $L < \text{안테나길이} > = \lambda < \text{파장} > / 4$ 「수평안테나」) 안테나의 유기전압도 VHF대의 1/3~1/8로 낮아지게 된다.

- 2) UHF전파는 건물 및 수목에 의해 감쇠가 크기 때문에(주파수가 높으며 직진성은 강하지만 회절성이 떨어짐)UHF대용의 안테나는 이득이 큰 것이 요구된다.
- 3) UHF용 수신용 안테나는 22소자 야기안테나, Loop안테나 및 Parabola 안테나가 많이 사용되고 있다.

다. 위성안테나

- 1) 공동주택에서 주로 수신하는 방송위성은 지구와 같은 방향으로 공전하는 정지위성(고도 35,786km)이다.
- 2) 대한민국에서는 무궁화5호에서 송출하고 있는 무료방송채널(EBS Plus1, EBS Plus2, OUN, EBS English 등)을 수신하여 위성방송 수신기로 복조 한 다음 다시 변조기를 통하여 원하는 채널로 변조하여 전송선로에 공급한다.
- 3) 무궁화3호에서 송출되는 위성사업자방송신호(11.7~12.2GHz)를 파라볼라안테나(Parabola Antenna)로 수신하여 S-IF신호(950~2,150MHz)로 변환 증폭한 후 헤드엔드로 전송하여 다시 보정 증폭 후 주파수 대역의 변환 없이 전송선로에 송출하게 되어있다.



< UHF안테나 >



< VHF High 안테나 >



< VHF Low 안테나 >



< 위성안테나 >

[그림 3-2] 안테나의 분류

2. 보호기(Surge Protector)



[그림 3-3] 보호기

- 1) 수신안테나에서 유입되는 고전압 또는 과전류로부터 이하의 장비를 보호하는 역할을 하며, 낙뢰 방지기라고도 한다.
- 2) 보호기는 후단의 장비보호를 위해 반드시 국립전파연구원고시에 의거 100 Ω 이하(3종 접지)로 시공하며, 접지를 통해 낙뢰 및 유도전압으로부터 시스템을 보호할 수 있다.
- 3) 보호기는 5.75~864MHz의 주파수대역을 갖는다.
- 4) 입출력저항은 75 Ω 이며, 삽입손실은 1.2이하, 반사손실은 15dB이하이다.
- 5) 보호기는 내압특성이 우수한 인증제품 사용을 원칙으로 하며, 설치가 용이한 외형의 제품을 선별한다.

[표 3-1] 보호기의 특성

구 분	단 위	기 준 값	비 고
주파수대역	Mhz	5.75 ~ 864	
임피던스	Ω	75	공칭
삽입손실	dB이하	1.2	
반사손실	dB이상	15	
절연저항	M Ω 이상	1	
직류방전개시전압	V	DC 180~300	
절연전압	V이상	AC 1,000(1분간)	
잡음특성	dBmV이하	-30	
충격파 방전개시 전압	DC 100V/ μ s	V이하	700
	DC 1000V/ μ s		900

3. 대역통과 여파기(Band Pass Filter)

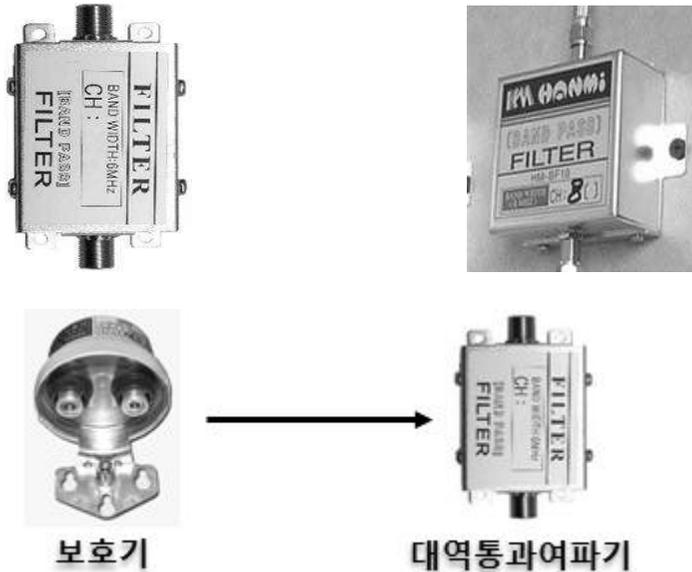
- 1) 안테나, 보호기를 거친 수신신호에는 여러 개의 방송채널이 믹싱 되어 있다.
- 2) 특정 범위의 주파수에 존재하는 신호는 통과시키고 이 범위를 벗어난 신호를 제거하는 회로를 대역통과 여파기라 한다.
- 3) 수신된 여러 개의 방송채널 신호 중 해당채널의 신호만 저 손실로 통과시키는 기능을 수행한다.
- 4) 대역통과 여파기는 VHF용 대역통과 여파기와 UHF용 광대역통과 여파기(Wide Band Pass Filter)가 있다.
- 5) 원하는 신호외의 대역계 대한 감쇄량은 가능한 커야한다.
- 6) 성능조건은 해당채널의 신호만 저 손실로 통과시킬 수 있어야 하며, 기타 대역은 큰 손실로 저지 시킬 수 있는 전기적 특성이 요구된다.
- 7) 선택도(Selectivity)의 Q(Quality Factor)가 큰 부품의 사용이 요구

되는 기기이다. $Q = \omega L/R = 1/\omega CR$ 여기서 각속도(ω) = $2\pi f$

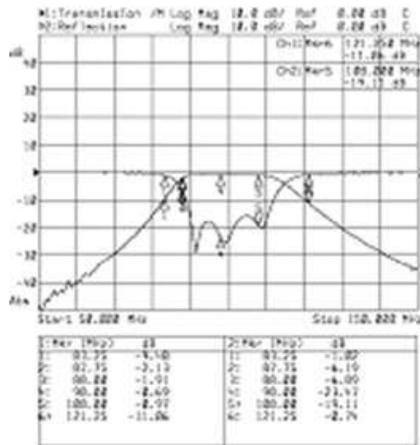
- 8) Q는 사용되는 페라이트코어의 종류에 따라 크게 좌우하지만 그 외의 L(H)이 크거나 C[F], R[Ω]이 적은 소개를 사용함으로써 높은 Q를 얻을 수 있다.
- 9) 코일 종류는 고유저항이 적고 리액턴스(XL)값이 크며 순도가 높은 동(구리)소재를 사용함으로써 높은 Q값을 기대할 수 있으며, 코일을 감는 방식에 따라 코일상호간 및 층간의 분포용량을 줄일 수 있어 높은 Q값을 얻을 수 있다.

[표 3-2] 대역통과 여파기 특성

사용주파수 범 위 (MHz)	통과채널	임피던스(Ω)		통과대역손실 (dB이하)	저지대역 감쇄량(dB이상)	VSWR (이하)	비고
		입력	출력				
88~108	지정채널	75	75	f ± 3MHz에서 3	f ± 3MHz에서 15	2.0	FM
470~500	14~18	75	75	f ± 3MHz에서 4	f ± 3MHz에서 15	2.0	DTV
752~800	61~68						



[그림 3-4] 대역통과 여파기



[그림 3-5] FM BPF주파수 스펙트럼

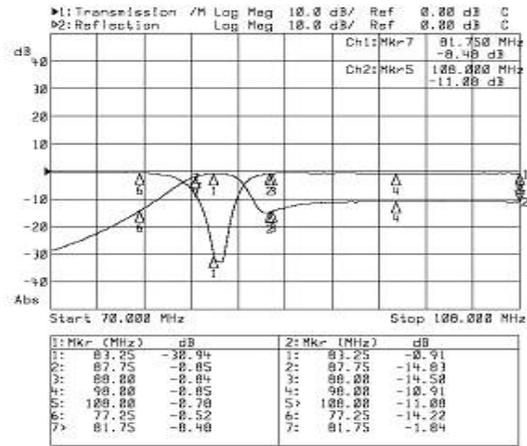
4. 대역제거 여파기(CH TRAP/NOTCH FILTER)

- 1) 대역통과 여파기는 필요한 신호를 통과시키는 기능을 하는데 반해 대역제거 여파기는 불요파의 유입을 필터링하는 역할을 수행한다.
- 2) 안테나에 수신과 방해파(불요파) 등이 수신계통에 유입되는 것을 차단하는데 사용되는 장치이다.
- 3) 해당채널의 신호(방해파-불요파)만 큰 손실로 저지시킬 수 있어야 하며, 기타 대역(필요신호)은 저 손실로 통과 시킬 수 있는 전기적 특성이 요구된다.
- 4) 선택도(Selectivity)의 Q(Quality Factor)가 큰 부품의 사용이 요구되는 기기이며 선택도 Q는 다음과 같다.

$$Q = \omega L/R = 1/\omega CR$$
여기서, 각속도(ω) = $2\pi f$
- 5) Q는 사용되는 페라이트코어의 종류에 따라 크게 좌우하지만 그 외의 L(H) 이 크거나 C[F], R[Ω] 이 적은 소재를 사용함으로써 높은 선택도 Q를 얻을 수 있는 것을 알 수가 있다.
- 6) 코일 종류는 고유저항이 적고 리액턴스(XL) 값이 크며 순도가 높은 동(구리) 소재를 사용함으로써 높은 Q값을 기대할 수 있으며, 코일을 감는 방식에 따라 코일상호간 및 층간의 분포용량을 줄일 수 있어 높은 Q값을 얻을 수 있다.

[표 3-3] 대역제거 여파기 특성

사용주파수 범위 (MHz)	저지채널 영상 or 음성	임피던스(Ω)		통과대역손실 (dB이하)	저지대역 감쇄량(dB이상)	VSWR (이하)
		입력	출력			
54~220	지정채널 영상 or 음성	75	75	1.5	f ± 3MHz에서 35	2.0
470~650	지정채널 영상 or 음성	75	75	1.5	f ± 3MHz에서 35	2.0



대역통과여파기



대역제거여파기

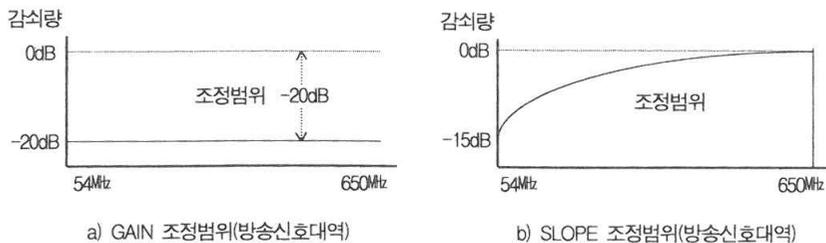
[그림 3-6] 대역제거 여파기 및 주파수 스펙트럼

5. 전치증폭기(Pre Amplifier)

- 1) 수신계통 전달에 설치되는 기기여서 Pre(전단)이라는 용어가 사용된다.
- 2) 전파환경의 변화에 따라 안테나로 미약하게 수신된 방송신호를 저잡음 증폭하여 후단에 전달하는 역할을 수행한다.
- 3) 주파수 대역별 VHF(54~88MHz, 174~216MHz)대역용과 UHF(470~752MHz)대역용, VHF/UHF겸용(54~88MHz, 174~216MHz, 470~752MHz)이 있으며, 현재는 (54~650MHz) 연속증폭용을 주로 사용한다.

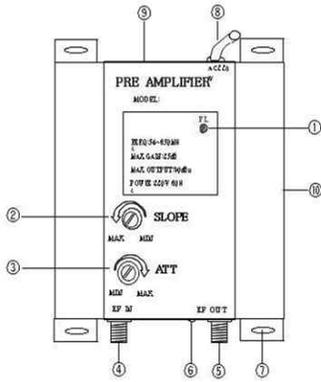
[표 3-4] 전치증폭기 특성

구분	단위	기준 성능	비고
전 기 적 특 성	주파수대역	Mhz	54~650
	대역 내 이득편차	dB	± 10이내
	정격출력레벨	dB μ V	90이상
	최대이득	dB	25이상
	이득조정범위	dB	10이상
	경사조정범위	dB	10이상
	상호변조	dB	-55이하
	흔 변조	dB	-49이하
	잡음지수	dB	4/60이하
	형 변조	dB	-63이하
	반사손실	dB	13이상
전원	상용전원용	V	AC220V ± 10%

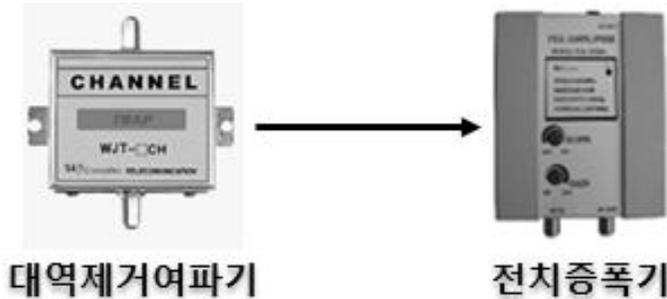


[그림 3-7] 전치증폭기 Gain 및 Slope조정도

4) 주요기능



- ① 전원표시램프(LED) : 전원 투입 시 램프가 점등된다.
- ② 등화기(SLOPE) : 지상파방송주파수신호(54 ~ 650MHz) 대역의 경사도를 조절할 수 있는 조정자이다.
- ③ 이득조정자(ATT) : 방송신호의 증폭이득을 조절할 수 있는 조정자이다.
- ④ RF IN단자 : 방송주파수대역신호(54 ~ 650MHz)의 입력단자이다.
- ⑤ RF OUT단자 : 증폭된 방송신호의 출력단자이다.
- ⑥ 합체 접지단자(EARTH) : 전기접지와는 별도로 통신접지 하여야 하며, 외부로부터의 잡음 유입을 방지할 수 있다.
- ⑦ 제품부착용 취부 홀 : 제품을 부착하기 위한 취부 홀 이다.
- ⑧ AC전원코드 : 본체의 상용전원(AC 220V)용 코드이다.
- ⑨ 본 체 : 기기 내부의 전자회로 보호와 방열 및 차폐 역할에 중요한 Steel Housing이다.
- ⑩ 커 버 : 본체의 보호를 위한 Cover 이다.



[그림 3-8] 전치증폭기

5) 특성

- 가) TV공청안테나로부터 미약한 신호를 20~25dB 증폭하여 90dB μ V이상의 출력으로 균일하게 증폭할 수 있는 전치증폭기로서 잡음지수가 적은 고성능 증폭기이다.
- 나) 방송 주파수대역(54~650MHz)의 이득조정 볼륨이 있어 광대역에 걸쳐 세밀한 이득조정을 할 수 있다.(Gain adj)
- 다) 방송 주파수대역(54~650MHz)의 범위 중 상한주파수의 신호레벨을 정점으로 하한주파수의 신호레벨을 등화 할 수 있는 볼륨이 별도로 있어, 각 대역별 수신편자에 따른 불균일한 레벨을 평탄하게 바로 잡을 수 있다.(Slope adj)
- 라) 이득조정자(ATT : -20dB)는 입력의 과한 입력인가 시에 입력신호의 레벨을 조절할 수 있어 입력 감쇄기의 역할을 동시에 할 수 있도록 되어있다.

마) 방송주파수대역 경사조정자를 최초의 입력단에 두어 왜곡된 입력신호를 평탄한 신호로 등화 시킨 다음 증폭회로에 인하는 방식을 채택함으로써 입력신호의 왜곡으로 인하여 출력신호에 발생할 수 있는 CTB(Composite Triple Beat), 상호변조(Inter Modulation), 혼변조(Cross Modulation)등의 특성이 저하되는 것을 방지 할 수 있다.

6. 혼합기(MIXER)

- 1) 혼합기는 주로 VHF High, VHF Low, UHF 등의 각 대역안테나로부터 각각 수신된 지상파신호를 혼합하여 임피던스 변화 없이 저 손실로 한 개의 단자로 출력하여 후단의 기기에 전송하기 위한 기기이며, 종류는 다음과 같다.
- 2) VHF(H/L) 혼합기는 VHF HIGH대역(CH07~13)의 신호와 VHF LOW대역(CH2~6)의 신호를 혼합할 수 있는 기기이다.
- 3) UHF/VHF 혼합기는 UHF대역(CH14~69)의 신호와 VHF대역(CH2~13)의 신호를 혼합할 수 있는 기기이다.
- 4) VHF/VHF 혼합기는 VHF대역(CH2~13)의 신호와 VHF대역(CH2~13)의 신호를 혼합할 수 있는 기기로서 2분배기를 역 결합하여 사용하는 경우도 있다.
- 5) UHF/UHF 혼합기는 UHF대역(CH14~69)의 신호와 UHF대역(CH14~69)의 신호를 혼합할 수 있는 기기로서 2분배기를 역 결합하여 사용하는 경우도 있다.
- 6) MATV/SATV 혼합기는 지상파대역(54~806MHz) 신호와 위성방송대역(950~2,150MHz)의 신호를 혼합할 수 있는 기기이며, 특히 위성방송대역(950~2,150MHz) 신호입력단자와 출력단자 간에는 위성안테나의 LNB(Low Noise Block down converter)의 전원공급을 위하여 DC14~18V, 0.5A의 전원이 통과되도록 제작되고 있다.
- 7) 혼합기의 성능조건 중 중요한 부분은 저 손실로 혼합이 가능해야 하며, 대역간에 간섭을 최소화 할 수 있어야 한다.
- 8) 대부분이 옥외 방우형 으로 제작되며 옥내 겸용으로 사용할 수 있게 되어있다.

[표 3-5] 혼합기 특성

사용주파수범위 (MHz)		임피던스 (Ω)		삽입손실 (dB)		정재파비		비고
VHF	UHF	입력	출력	VHF	UHF	VHF	UHF	
88~108	470~806	75	75	0.8	1.5	1.5	1.5	



[그림 3-9] 혼합기

7. 증폭기

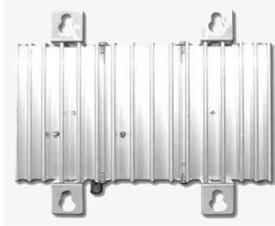
- 1) 증폭기는 옥내용과 옥외용으로 구분된다.
- 2) MATV증폭기(54~806MHz)는 지상파 수신안테나로부터 수신된 방송신호의 증폭 또는 기존 건축물의 개보수시 전송선로에 사용할 수 있는 증폭기이다.
- 3) SMATV(SA/MATV)증폭기는 재전송용 Head End설비로부터 출력되는 MATV 방송대역(54~806MHz) 및 위성방송 SATV-IF대역(950~2,150MHz)의 신호를 동시에 증폭할 수 있는 광대역 증폭기로서 출력신호를 SMATV분배기(54~2,150MHz)를 통하여 각 세대내의 직렬단자(5.75~2,150MHz)에 전송할 수 있으며, CATV(54~864MHz)증폭기는 종합유선방송으로부터 인입된 방송신호를 별도의 전송선로를 통하여 각 세대내의 직렬단자(5.75~2,150MHz)에 전송할 수 있다.
- 4) 증폭기는 RF신호 증폭기와 광(光) 증폭기가 있으며, 대역별 증폭기의 분류는 다음과 같다.
 - 가) MATV증폭기(54~806MHz): 지상파신호 증폭 및 기존건축물의 전송선로에 사용
 - 나) SMATV증폭기(54~2,150MHz): 방송공동수신설비 전송선로에 사용
 - 다) CATV증폭기(5.75~864MHz) : 종합유선방송 전송선로에 사용
- 5) SMATV증폭기의 특성
 - 가) 위성방송 IF신호(950~2,150MHz)를 110dB이상의 출력으로 균일하게 증폭할 수 있으며, MATV방송대역 신호(54~806MHz)를 균일하게 증폭할 수 있는 초 광대역 고성능 증폭기이다.
 - 나) 위성방송 IF신호(950~2,150MHz) 및 MATV대역신호(54~806MHz)의 이득을 조정할 수 있는 이득조정 볼륨이 각각 별도로 있어 초 광대역에 걸쳐 세밀한 이득조정을 할 수 있다.(GAIN조정자, ATT조정자 등)



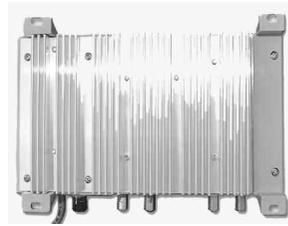
<전면>



<전면>



<후면>



<후면>



혼합기

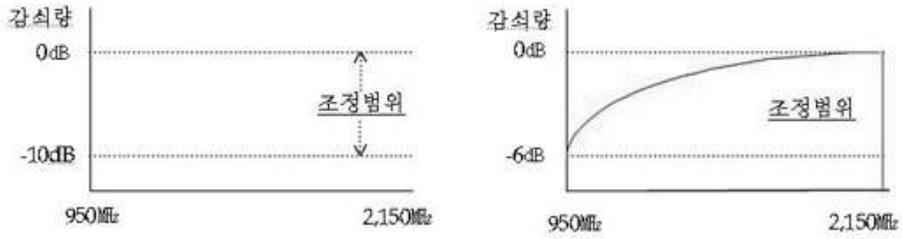


증폭기

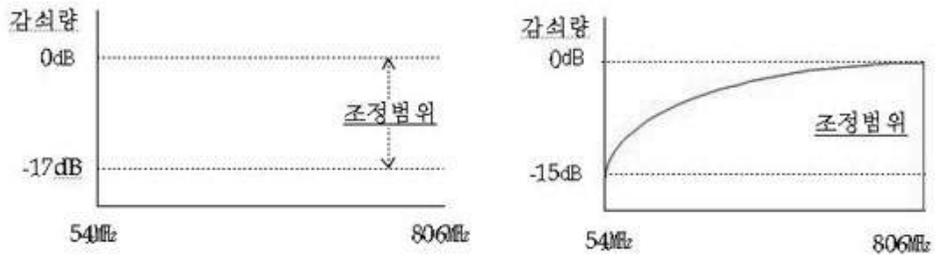
[그림 3-10] MATV, CATV증폭기

- 다) Parabola Antenna 또는 Head End Rack으로부터 전송케이블의 고유특성에 따라 왜곡이 발생되어 전송, 입력된 위성방송 IF신호주파수대역(950~2,150MHz)의 신호레벨 및 MATV대역신호(54~806MHz)를 등화할 수 있는 볼륨이 각각 있어 불균일한 레벨을 평탄하게 바로 잡을 수 있다. (SLOPE)
- 라) 출력에 시험단자(-30dB)가 구비되어 있어 증폭된 출력신호의 레벨을 사용 상태에서도 간접적으로 측정할 수 있어 점검 및 보수 시 용이하다.
- 마) 본체의 재질은 철판 구조로 되어있어 방열 및 차폐 효과가 매우 우수하다.

바) 조정볼륨의 특성

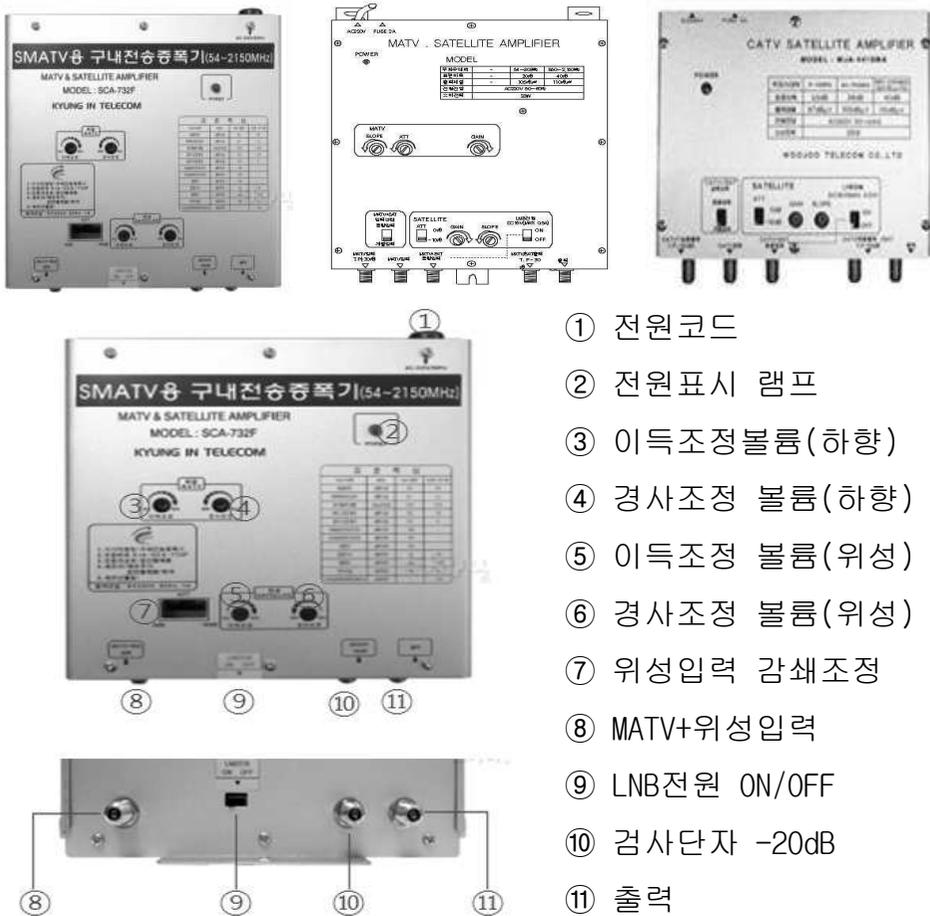


[그림 3-11] SMATV광대역증폭기 위성IF대역 증폭특성(950~2150MHz)



[그림 3-12] SMATV광대역증폭기(950~2150MHz) MATV대역 증폭특성(54~806MHz)

6) 주요기능

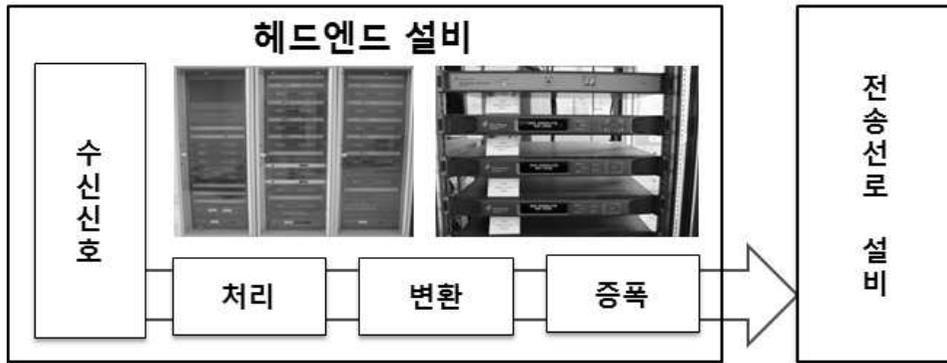


[그림 3-13] SMATV, SCATV증폭기

- 가) AC전원코드 : 본체의 상용전원(AC 220V) 코드이다.
- 나) 전원표시램프(LED) : 전원 투입 시 램프가 점등된다.
- 다) 이득조정 볼륨(하향) : 방송신호의 증폭이득을 조정할 수 있는 조정자이다.
- 라) 경사조정 볼륨(하향) : 방송신호의 증폭이득을 조정할 수 있는 조정자이다.
- 마) 이득조정 볼륨(위성) : 위성방송신호의 증폭도를 조정할 수 있다.
- 바) 경사조정 볼륨(위성) : 위성방송신호의 증폭도를 조정할 수 있다.
- 사) 위성입력 감쇄조정 : 위성방송신호의 감쇄에 따른 조정을 할 수 있다.
- 아) MATV+위성입력 : 신호의 입력단자이다.

- 자) LNB전원 ON/OFF : 파라볼라 안테나의 LNB전원(DC 14~18V)을 공급 또는 차단할 수 있다.
- 차) 검사단자 : 검사시 사용한다.
- 카) 출력 : 증폭기를 거친 신호의 출력이다.

제2절 헤드엔드설비의 분류



[그림 3-14] 헤드엔드 설비 계통도

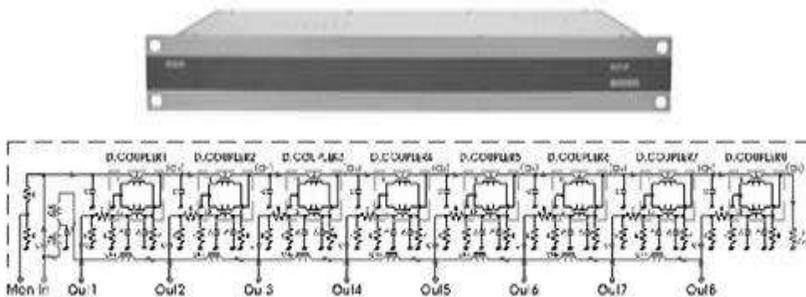
헤드엔드설비는 안테나수신설비에서 처리된 신호를 수신하여 전송선로에 전송하기 위한 중간과정으로 신호의 처리, 변환, 증폭 등을 수행한다.

1. 분리기(DIVIDER)

[표 3-6] 분리기 특성

구분	단위	기준 성능		비고
		8 Port	12 Port	
사용주파수 대역	Hz	54~806	54~806	
분리 손실	dB	16 이하	22 이하	
반사 손실	dB	-15 이하	-15 이하	
단자간 결합손실	dB	-20 이하	-20 이하	
출력 단자 수	개	8 PORT	12 PORT	
통과전류용량	A	3/PORT	3/PORT	
출력 단자 수	V	AC60~90, 60Hz		

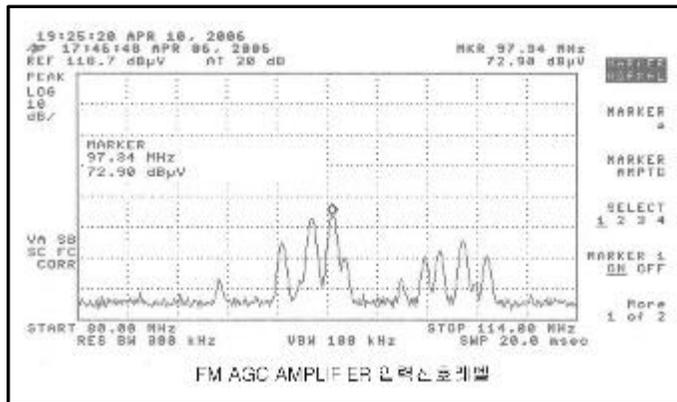
- 1) 지상파 수신부로부터 전송되어 입력된 방송혼합신호를 분배 또는 분기하는 기능을 수행한다.
- 2) 각 채널별 디지털 아날로그 방송변환기(Digital to Analog Converter) 및 디지털신호처리기(8VSB Re-modulator) 또는 에프엠 신호처리기(FM Signal Processor)의 입력단자에 방송신호를 공급하기 위한 장치이다.
- 3) 분배기 조합형과 방향성 결합기형으로 구분되며, 주로 8Port용과 12Port용이 가장 많이 사용되고 있다.
- 4) 외형이 틀리지만 분배기 또는 분기기 회로의 조합으로 볼 수 있다.
- 5) FM신호처리기 등의 입력단자에 채널 수 만큼 신호를 분배해 주는 역할을 수행한다.



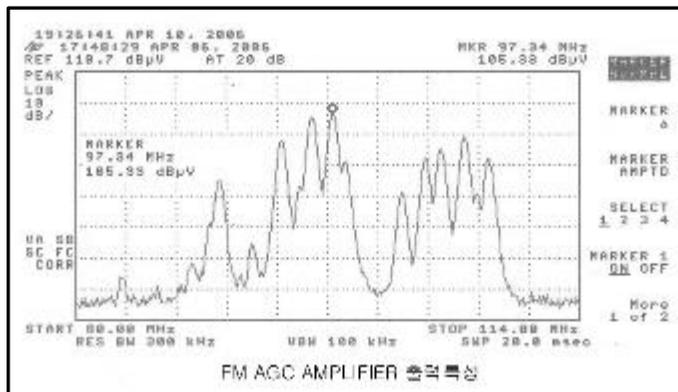
[그림 3-15] 분리기 및 8P 회로도

2. 광대역 FM신호처리기(FM RADIO SIGNAL PROCESSOR)

- 1) FM수신안테나에서 수신되어 지상파 수신장치함 및 분리기를 통하여 입력된 에프엠라디오방송 채널별 신호는 계절 및 기후변화에 따라 수신레벨의 변동이 발생하게 된다.
- 2) 이를 안정되게 출력하기 위하여 자동이득조정증폭회로(Automatic Gain Controller)를 내장 하고 있는 장치이며, 입력 및 출력회로에 FM대역(88~108MHz/Band Width - 20MHz) 대역통과여파기(BPF)가 내장되어 인접채널의 영향을 최소화 한 증폭장치이며, 안테나의 방송채널 간 수신레벨편차가 12dB 이내일 경우 주로 사용한다.



< 입력 증폭 특성 >



< 출력 증폭 특성 >

[그림 3-16] 광대역 FM신호처리기 입출력 증폭특성



[그림 3-17] 광대역 FM신호처리기

3. 채널형 FM신호처리기(CH TYPE FM SIGNAL PROCESSOR)



[그림 3-18] 채널형 FM신호처리기

- 1) 수신안테나로부터 수신된 FM라디오방송신호를 수신난청지역(터널, 지하 또는 실내 공간 등)에 전송 시 방송채널 간 불균일한 FM라디오방송신호의 세기를 채널별로 처리한다.
- 2) 처리된 신호를 균등한 레벨로 증폭 출력하여 송출하기 위한 고급형 장비이며, 안테나의 방송채널 간 수신레벨편차가 12dB 이상일 경우에 주로 사용한다.

4. 디지털 아날로그 변환기(D/A CONVERTER)

- 1) 안테나에서 수신된 지상파 디지털 텔레비전방송신호를 입력하여 아날로그스테레오방송 신호로 변환해 주는 장치이다.
- 2) 내부에는 ATSC 8-VSB 디지털방송신호를 Analog방송의 영상신호 및 음성신호로(VSB) 변환하는 장치와 아날로그방송의 스테레오 변조기가 통합된 형태이다.

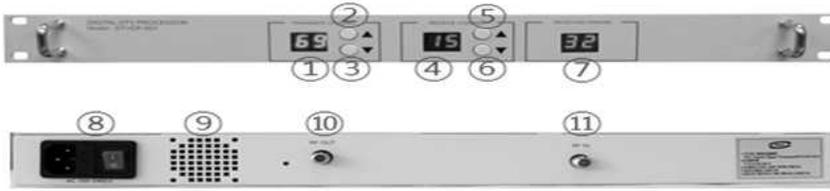


[그림 3-19] 디지털 아날로그 변환기

[표 3-7] 디지털 아날로그 변환기 특성

구 분		단위	기 준 값	비 고	
입력 특성	주파수 대역	Mhz	470Mhz ~ 806Mhz		
	입력신호		8VSB		
	임피던스(입력/출력)	Ω	75		
	입력레벨	dB μ V	40 ~ 80	ATSC 8VSB 변조방식 기준	
출력 특성	제1 음성신호 주파수편이	khz	± 12.5 이내		
	제2 음성신호 주파수편이	khz	± 15 이내		
	영상주파수 안정도	khz	± 12 이내		
	영상출력레벨	dB μ V	110 ± 5 이내		
	반사손실	dB	16dB 이상		
영상 신호 특성	신호대 잡음비	dB	60dB 이상		
	색도대 휘도특성	이득특성	%	± 5 이내	
		휘도특성	ns	± 40 이내	
	주파수특성	dB	± 1 이내	25Hz~4.2MHz	
음성 신호 특성	주파수특성	dB	± 1 이내	50Hz~15kHz, 50%	
	고주파왜곡	%	0.5 이하	50Hz~15kHz, 100%	
	신호대잡음비	dB	60 이상	50Hz~15kHz, 100%	
	좌우분리도	dB	30 이상	50Hz~15kHz, 100%	
기타	음성 출력		RF 출력단자에 스테레오 음성 출력을 지원		
	출력 채널		가변형으로 CH2~CH69, CATV CH2~CH117 출력 지원		

5. 8VSB신호처리기(8VSB SIGNAL PROCESSOR)



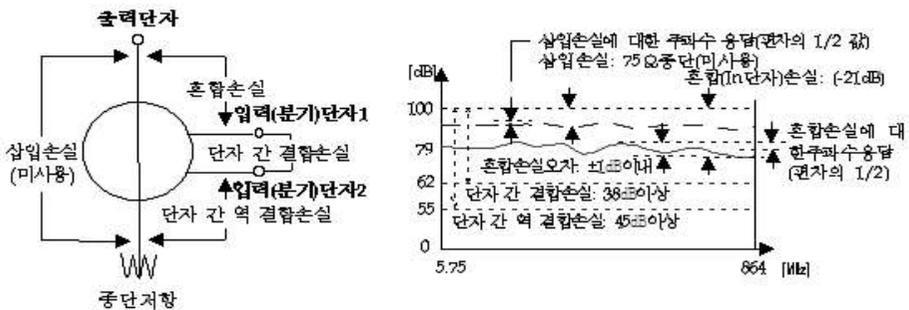
- | | |
|--------------|------------------------------|
| ① 출력 채널 표시 창 | ⑦ SNR(Signal to Noise = S/N) |
| ② 출력 채널 UP | ⑧ 전원 커넥터 및 ON/OFF S/W |
| ③ 출력 채널 DOWN | ⑨ 냉각FAN |
| ④ 입력 채널 표시 창 | ⑩ RF OUT |
| ⑤ 입력 채널 UP | ⑪ RF IN |
| ⑥ 입력 채널 DOWN | |

[그림 3-20] 8VSB신호처리기(전, 후)

- 1) 안테나에서 수신되어 지상파수신부 및 분리기를 통하여 입력된 방송 채널별 신호는 계절 및 기후변화에 따라 수신레벨의 변동이 발생하게 된다.
- 2) 이를 안정되게 출력하기 위하여 자동 이득조정 증폭회로를 내장하고 있는 장치이며, 입력된 디지털방송 8-VSB RF신호를 복원한다.
- 3) 복원된 주파수 대역은 중심 주파수 44MHz의 중간 주파수로 변조한 후 다시 방송대역(VHF 또는 UHF)의 채널로 변환 증폭하여 재전송할 수 있는 장비이다.

6. 다채널 혼합기

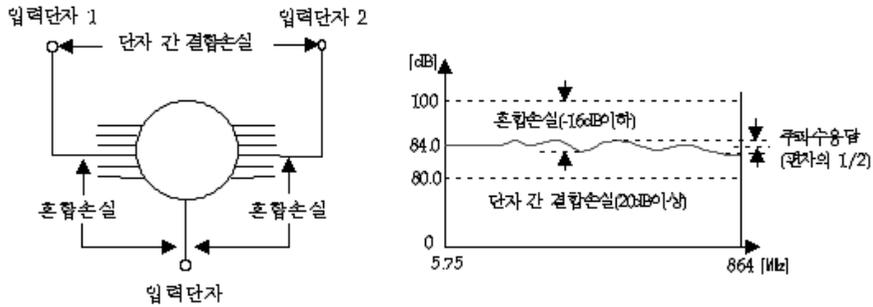
- 1) 방송채널 별 디지털 아날로그 방송변환기 또는 디지털 텔레비전방송용 신호처리기 및 에프엠(FM)라디오방송 신호처리기 등의 출력신호를 각각 입력하여 하나의 단자로 출력하기 위해 합성하는 장치이다.
- 2) 다채널혼합기(Combiner)는 분리기(Divider)의 입·출력단자를 역으로 사용한 것으로, 분리기(Divider)의 입·출력단자를 바꾸어 사용하면 다채널혼합기(Combiner)가 되는 것이다.
- 3) 주로 Head End Rack내 각 채널별 자동이득조정앰프(CH AGC Amplifier) 또는 디지털신호처리기(Digital Signal Processor) 및 변조기(AM Modulator) 등의 각 방송별 출력신호를 1개의 전송선로에 전송하기 위한 신호합성장치로서 8 Port용과 12 Port용의 두 가지가 널리 사용되고 있다.
- 4) 다 채널 혼합기의 종류는 다음과 같다.



[그림 3-21] 방향성 결합기형(분기기 결합회로) 특성

가) 방향성 결합기형(Directional Coupler Type)혼합기

- (1) 혼합기(분기기 결합회로)를 삽입함으로서 본선의 손실이 발생한다.
- (2) 최소의 손실이 발생하면 좋겠으나 혼합기의 회로는 1분기기 회로를 다단의 직렬방식으로 연결하여 구성함으로 입력단자로부터 첫 번째 연결된 1분기기의 입력(분기)단자손실과 2~8(12)번째 연결된 분기기의 입력(분기)단자손실은 각각 다르게 된다.
- (3) 그렇기 때문에 8개 또는 12개의 출력단자에서의 혼합 손실은 일정하게 되지 않는다.

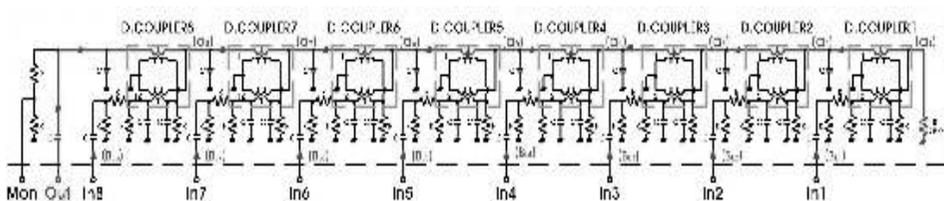


[그림 3-22] 방향성 결합기형(분배기 결합회로) 특성

- (4) 이를 보완하기 위하여 입력단자로부터 가장 먼 곳에 배치되어있는 분기기(트랜스형 방향성결합기)의 손실을 기준으로 하여 가까이 배치되어 있는 분기기(트랜스형 방향성결합기)들의 권수비를 가감하여 입력(분기)손실 값을 균등하게 조정한다.
- (5) 혼합손실(In1~8) : BL1~BL8, D. COUPLER1~8의 삽입손실 을 $\alpha_1 \sim 8$ 이라고 하면 혼합손실(In8) = $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + BL8$ [dB]로 나타난다.

나) 분배기형(Directional Type) 혼합기

- (1) 8 Port용의 경우 8분배기와 동일하다.
- (2) 12 Port용의 경우 2분배기 두 단자에 6분배기를 조합한 것과 마찬가지로 그 특성 또한 분배기의 특성과 거의 유사하며, 분배기의 입·출력단자를 역 방향으로 사용하는 것이다.



[그림 3-23] 방향성 결합기형 다채널혼합기(8P)회로도

[표 3-8] 다채널 혼합기 특성

구분	단위	기준 성능		비고
		8PORT	12PORT	
사용주파수 대역	Mhz	54~806	54~806	CATV 5.75 ~ 864MHz
혼합손실	dB	16 이하	20±2	
반사손실	dB	-15 이하	-15 이하	
단자간 결합손실	dB	-26 이하	-35 이하	

7. 주 전송증폭기(HEAD AMPLIFIER)

- 1) 다 채널혼합기(Combiner)에서 합성 시 방송신호의 손실이 발생된다.
- 2) 주 전송증폭기는 약화된 방송신호를 전송선로에 송출하기 위해 증폭하는 장치로서 광대역의 고성능 증폭장비이다.



[그림 3-24] 주 전송증폭기

8. 전력분배기(POWER DISTRIBUTOR)

- 1) Head End Rack Set 내 장착된 각 기기의 사용전원인 AC220V, 60Hz를 분배하여 공급하는 장치이다.
- 2) 전면 판넬에는 공급되는 전원전압을 확인할 수 있는 디지털전압계가 부착되어 있다.



[그림 3-25] 전력분배기

[표 3-9] 전력분배기 특성

구 분	단위	기 준 성 능	비 고
사 용 전 원	V	AC220, 60Hz	
MCB 전류용량	A	20	
전압계 지시범위	V	디지털 0~300	
실장콘센트 수	개	12 Port Out	
최대전력용량	KVA	4.4	

9. 전원공급기(Power Supply)

- 1) 전송선로 중간에 설치된 간선증폭기 등의 사용전원 공급용이다.
- 2) 대부분은 동축케이블 선로를 통하여 방송신호와 전원(AC60~90V, 60Hz)을 중첩할 수 있는 전력삽입기능이 내장되어 있는 것이 일반적이다.



[그림 3-26] 전원공급기

[표 3-10] 전원공급기 특성

구 분	단위	기 준 성 능	비 고
입력전원	V	AC220, 60Hz	
출력전원	V	AC60 또는 AC90V, 60Hz	AC60V, 10A
MCB 전류용량	A	20	
전압계 지시범위	V	디지털 0~100	
전류계 지시범위	A	디지털 0~5 또는 0~10	
실장콘센트 수	개	12 Port Out	
최대전력용량	VA	600	

10. RACK CABINET

- 1) 각종 송출기기 및 방송 공동수신설비 전송기자재를 수용하여 중계 및 방송 송출장치로 19"형 Standard Type으로 제작되어 여러 가지 기능의 판넬을 자유자재로 부착할 수 있도록 되어 있다.
- 2) 일반적으로 현장 여건에 적합하도록 크기를 임의로 선택할 수 있도록 제작된다.
- 3) 또한 향후 추가채널 증설 및 기기의 방열에 대비하여 여유 Blank 및 공간을 확보 하여 제작한다.
- 4) 전면 판은 알루미늄 2.5mm(2.5T) Dotted-line마감, 기타는 철판 1.6mm(1.6T)이상으로 제작 되며 도장은 인산염 피막처리 후 분체도장을 하여야 하며 좌우 후면 조립식으로 운반 등에 편리하도록 되어 있다.
- 5) Rack의 상단에는 통풍구(Fan부착)를 설치하고 판넬 고정구는 볼트 1/2개 간격으로 하며, 색상은 현장 여건에 따라 랙 캐비닛 주문 시 변경할 수 있다.



[그림 3-27] 헤드엔드 RACK

[표 3-11] RACK CABINET DIMENSION

구분	단위	기준치수	비고
43H	mm	(w)568 x (d)600 x (h)2,100	높이 조정 가능
41H	mm	(w)568 x (d)600 x (h)2,000	"
36H	mm	(w)568 x (d)600 x (h)1,800	"
33H	mm	(w)568 x (d)600 x (h)1,650	"
27H	mm	(w)568 x (d)600 x (h)1,400	"

11. 위성방송공동수신기(SATELLITE RECEIVER)

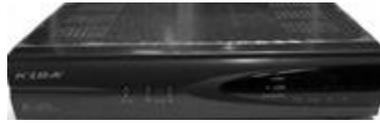
- 1) 위성방송공동수신기는 위성안테나로부터 수신된 SHF(Super High Frequency) Down Link신호를 수신하여 LNB(Low Noise Block down converter)에서 변환 증폭된 IF(Inter-mediate Frequency) 신호를 복조하는 장치이다.
- 2) 위성방송공동수신기는 수신해야 하는 신호에 따라 아날로그 또는 디지털 방식이 있으며, 2방식 모두 용도에 따라 포터블(Potable)과 랙(Rack) 타입이 있다.

가) 아날로그 위성방송공동수신기

- (1) Parabola Antenna의 LNB로 부터 전송되어 온 아날로그 위성-IF신호(950~2,150MHz)를 분배기 등을 통하여 수신하여 Analog방송신호의 영상 및 음성신호를 복조하여 원신호로 재생할 수 있는 장치이다.
- (2) 위성방송 수신 안테나에 설치된 LNB전원을 이 장치의 안테나 입력 단자(SAT IN)로부터 DC14V가 동축케이블 급전선을 통하여 역방향으로 공급되도록 설계되어 있다.
- (3) 위성방송 중간주파수: BS-IF(Broadcasting Satellite Intergrade Frequency)
- (4) 위성통신 중간주파수: CS-IF(Communication Satellite Intergrade Frequency)

[표 3-12] 아날로그 위성방송공동수신기 특성

구 분	기 준 성 능
입력주파수 범위	950~2,150MHz
입력신호 레벨	-60 ~ -20dBm(49~89dB μ V)
입력 임피던스	75 Ω
복 조	VIDEO : AM Analog, AUDIO : PCM스테레오복조
복조출력단자	VIDEO : 1, AUDIO : L-주(Main), R-부(Sub)
IF 대역폭	27MHz
LNB 출력전압	14V, 정격출력전류 300mA
사용채널	10개까지 설정
전원전압	AC 220V, 60Hz



<포터블타입>



<랙타입>

[그림 3-28] 아날로그 위성방송공동수신기

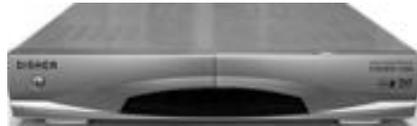
나) 디지털 위성방송공동수신기

- (1) Parabola Antenna의 LNB로부터 전송되어 온 디지털 위성-IF신호(950~2,150MHz)를 분배기 등을 통하여 수신하여 Digital방송신호의 영상 및 음성신호를 복조하여 원신호로 재생할 수 있는 장치이다.
- (2) 현재 전 세계적으로 아날로그방식의 방송에서 디지털방식의 방송으로 전환하는 추세에 있으며, 우리나라의 위성방송도 디지털 방식으로 송출하고 있다.

[표 3-13] 디지털 위성방송공동수신기 특성

구분	기준 성능
입력주파수 범위	950~2,150MHz
입력신호 레벨	-65 ~ -25dBm(44~84dB μ V)
입력 임피던스	75 Ω
심볼레이트	2 - 32 Mbauds MCPC, SCPC 겸용
IF 대역폭	36MHz
IF 빈도	479.5MHz
LNB 전압	13/17V 자동변환, 최대 300mA
복 조	QPSK
수신흐름 개요내역 레벨	ISO/IEC13818 - 2MP@ ML, 표준 NTSC/PAL겸용
수신흐름	ISO/IRC 13818 - 3Layer 1&2
전원전압	AC 100 ~250V, 60Hz

다) 각 나라별 방송의 송출방식이 조금씩 다르며, 홍콩스타 위성방송 및 대한민국 위성방송의 경우 무궁화3호 및 5호 위성에서 디지털 QPSK 방식으로 송출하고 있다.



<포터블타입>



<랙타입>

[그림 3-29] 디지털 위성방송공동수신기

12. 진폭변조기(AM MODULATOR)

- 1) 기저대역(Base Band)의 영상신호 및 음성신호를 입력하여 원거리에 전송하기 위하여 원하는 Normal TV CH 또는 CATV CH의 RF 주파수신호로 변조하는 기기
- 2) 모노(Mono형)와 스테레오(Stereo형)의 두 종류가 있으며 출력채널 고정형과 채널을 임의로 변경할 수 있는 기종으로 구분되어 있다.

가) 모노변조기

- (1) 영상신호는 진폭변조(AM), 음성신호는 모노방식 주파수변조(FM)하여 출력하는 장비이다.
- (2) 기저대역(Base Band)의 영상신호 및 음성의 좌(Left) 및 우(Right) 신호의 합성신호를 입력하여 원하는 Normal TV CH 또는 CATV CH의 RF 주파수신호로 변조하는 역할을 수행한다.
- (3) 일반적으로 위성방송공동수신기의 음성의 좌(Left) 신호를 입력하여 변조한다.



< 모노변조기 >



< 스테레오변조기 >

[그림 3-30] 모노변조기와 스테레오변조기

[표 3-14] 진폭변조기 특성

구 분		단 위	기준값	비 고		
				단일채널	멀티채널	
입력 특성	영상신호 특 성	입력레벨	IRE	140±4	동기신호첨두 치 기준	적용제외
		반사손실	dB이상	30	25Hz~6MHz	
		임피던스	Ω	75	불평형(공칭)	
	음성신호 특 성	입력레벨	dBm	0±5		
		제1음성신호 주파수편이	kHz	±25	파이롯트 신호	
		제2음성신호 주파수편이	kHz	±27.5	주파수편이 ±2.5	
임피던스	Ω	600±30	평형, 불평형			
출력 특성	영상반송파	dBmV	55±5			
	주파수안정도	kHz이내	±12	영상반송파기준		
	제1/2음성신호 반송파레벨	dB	-16±1/ -23±1	영상반송파기준		
	스퓨리어스	dB이하	-60	영상, 음성합성변환후		
	임피던스	Ω	75	불평형(공칭)		
	반사손실	dB이상	16			

나) 스테레오변조기

- (1) 기저대역(Base Band)의 영상신호 및 음성의 좌(Left) 및 우(Right) 신호를 별도로 입력하여 원하는 Normal TV CH 또는 CATV CH의 RF 주파수신호로 변조하는 기기이다.
- (2) 영상신호는 진폭변조(AM) 음성신호는 스테레오 및 음성다중방식 변조를 하는 장비로서 우리나라 고유방식의 변조기이다.
- (3) 우리나라의 종합유선방송국의 아날로그방송 송출용 및 위성방송 재전송용 장비로 많이 사용되고 있다.

13. 지상파 디지털 셋톱박스



[그림 3-31] 지상파 디지털 셋톱박스

- 1) 안테나에서 수신된 지상파 디지털 텔레비전방송신호를 입력하여 영상 신호 및 스테레오 음성신호로 변환하여 출력해 주는 장치이다.
- 2) 셋톱박스란 일종의 컨버터 장비로서 가정에서 케이블 또는 위성방송을 수신하기 위해 필요한 장치로 정의할 수 있다.

[표 3-15] 지상파 디지털 셋톱박스 특성

항 목	기 준 성 능	비 교	
튜너	1 튜너 (ATSC, NTSC)		
특	VHF/UHF	1 입력	
	3D 효과 시스템	Dolby Digital(AC3)	
	스크린 방식	Pillar box (Letter box)/Full/Zoom	
	자동시간 조정기능	Yes	
	음성다중 언어 기능	Yes	
	전자안내기능(EPG)	Yes	
	폐쇄 자막기능	디지털(EIA708)	
성	폐쇄 자막기능(Analog)	아날로그(EIA608)	미주향
	V-Chip(Rating)	Yes	미주향
	채널기억 기능	Yes	
	Comb Filter for NTSC	3D Comb Filter	
	채널편집/지우기 기능	Yes	
언어	선호채널 기억	Yes	
	OSD	한국어	
후 면 단 자	튜너	1 RF Input	
	모니터 출력	CVBS/R	1set(3RCA)
	영상출력 임피던스	75Ω (±1.5Ω)	콘넥터 type F
	음성출력 임피던스	600Ω or 300Ω	RCA 콘넥터
	영상신호 출력	1.0Vp-p (±0.2Vpp)	
	음성신호 출력	0.8Vp-p	

14. 광 송신기



[그림 3-32] 광 송신기

- 1) 광 송신기는 RF 방송(FM, ATSC(NTSC), 8VSB, QPSK)신호를 입력하여, 광케이블로 전송이 가능하도록 광신호로 변환, 증폭하여 주는 광 송신 장비이다.
- 2) MATV대역(54~806MHz) 및 SATV대역(950MHz~2150MHz)의 광대역 송신특성이 우수하여야 한다.
- 3) Hybrid-LD를 사용하여 광대역 RF신호를 수용할 수 있다.
- 4) 안정된 광(FM, ATSC(NTSC), 8VSB, QPSK) 출력이 가능하다.
- 5) 초고속정보통신건물 인증 심사기준 개정에 따라 광선로 DTV수신설비 기준이 신설되었다. 이에 따라 구내에 구축되는 광선로를 이용하여 고품질의 지상파 수신이 가능하다.

15. 광 수신기

- 1) 광수신기는 광 송신기로부터 전송된 광 신호(FM, ATSC(NTSC), 8VSB, QPSK)를 입력하여 동축케이블로 전송 가능하도록 RF 신호로 변환, 증폭하여 주는 광 수신 장비이다.
- 2) MATV(54~806MHz), SATV(950MHz~2150MHz)의 광대역 수신 특성이 우수하여야 한다.
- 3) Hybrid-LD를 사용하여 광대역 파장을 수용할 수 있다.
- 4) 안정된 RF 출력이 가능하여야 한다.

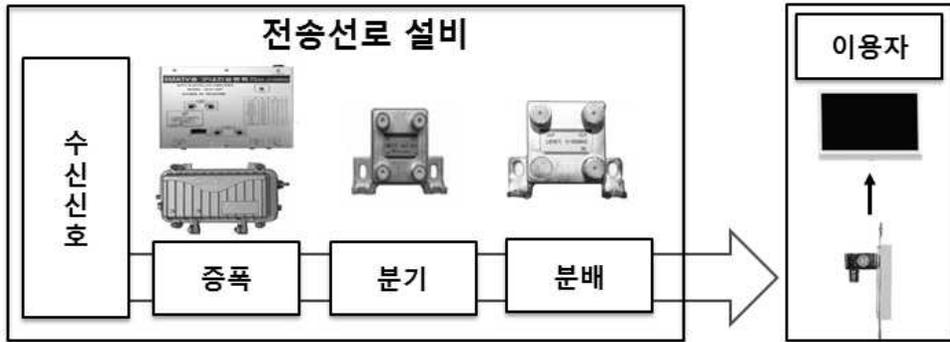


[그림 3-33] 광 수신기

[표 3-16] 광 송(수)신기 특성

구 분	규격	기 준 값		비고
광 파장	nm	1550 ± 10		
광 입출력	dBm	광 출력	10 ± 1	광 송신기
		광 입력	-8~-3	광 수신기
주파수대역	MHz	MATV	54~806	
		위성대역	950~2150	
주파수응답	dB이내	MATV	± 1	
		위성대역	± 2	
CNR	dB이상	48		광 수신기 -6dBm 입력기준
2차상호변조 (CS0)	dB이상	58		MATV대역, 15채널 전송기준
3차상호변조 (CTB)	dB이상	60		MATV대역, 15채널 전송기준
3차상호변조 (IMD3)	dB이상	55		위성대역, 2톤 테스트
광케이블 전송거리	km이상	10		왜곡성능을 만족하는 거리

제3절 전송선로 설비의 분류



[그림 3-34] 전송선로 설비 계통도

헤드엔드 랙으로부터 선로를 통해 각 동의 인입 장치함 및 직력단자까지의 전송로를 말하며, 신호의 증폭, 분기, 분배 및 종단처리로 분류할 수 있다.

1. 증폭기



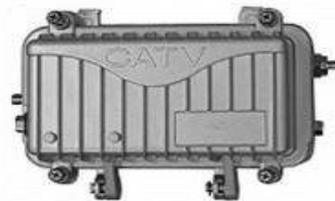
< SMATV증폭기 >



< CATV증폭기 >



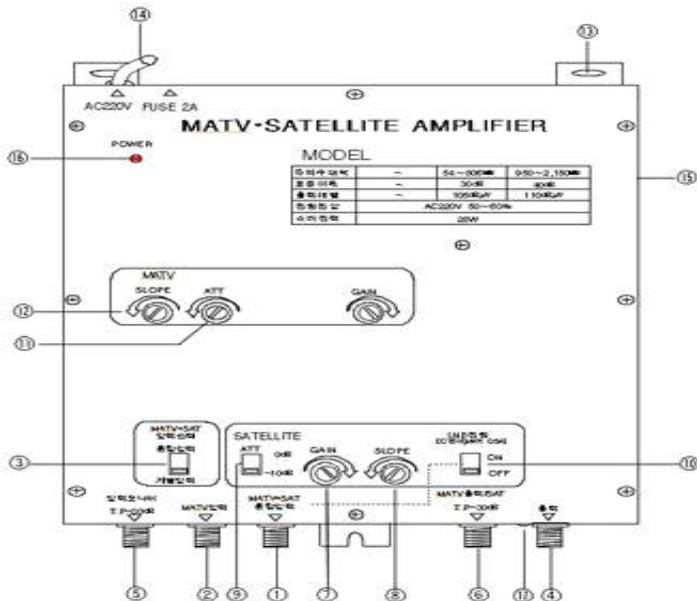
< 광증폭기 >



< 옥외용CATV증폭기 >

[그림 3-35] 증폭기

- 1) 방송 공동수신설비 헤드엔드설비에서 송출된 방송신호가 전송선로를 통하여 전송 중 선로특성(열화)에 의하여 손실된 감쇄량을 보상하기 위하여 사용된다.
- 2) 증폭기는 SMATV, CATV용으로, 설치 장소에 따라 옥내용과 옥외용으로 분류할 수 있으며 RF신호증폭기와 광증폭기가 있다.
 - 가) SMATV증폭기 (54~2,150MHz) : 옥내용
 - 나) CATV증폭기(5.75~864MHz) : 옥내용 또는 옥외용
- 3) 광대역증폭기(SMATV Amplifier)
 - 가) SMATV(MATV/SATV) 재전송용 HEAD END RACK로부터 출력 되는 MATV대역(54~806MHz)의 증폭전송 및 위성방송 IF신호(950~2,150MHz)를 증폭하여 광대역분배기를 통하여 각 세대내의 TV직렬단자에 공급할 수 있는 기기이다.
 - 나) SMATV(MATV/SATV)용 분배기(54~2,150MHz)를 통하여 각 세대 내의 직렬단자(5.75~2,150MHz)에 전송함으로써 세대에서 MATV 및 SATV 방송신호를 수신할 수 있는 장비이다
 - 다) 주요기능



[그림 3-36] SMATV(MATV + 위성 IF)광대역증폭기

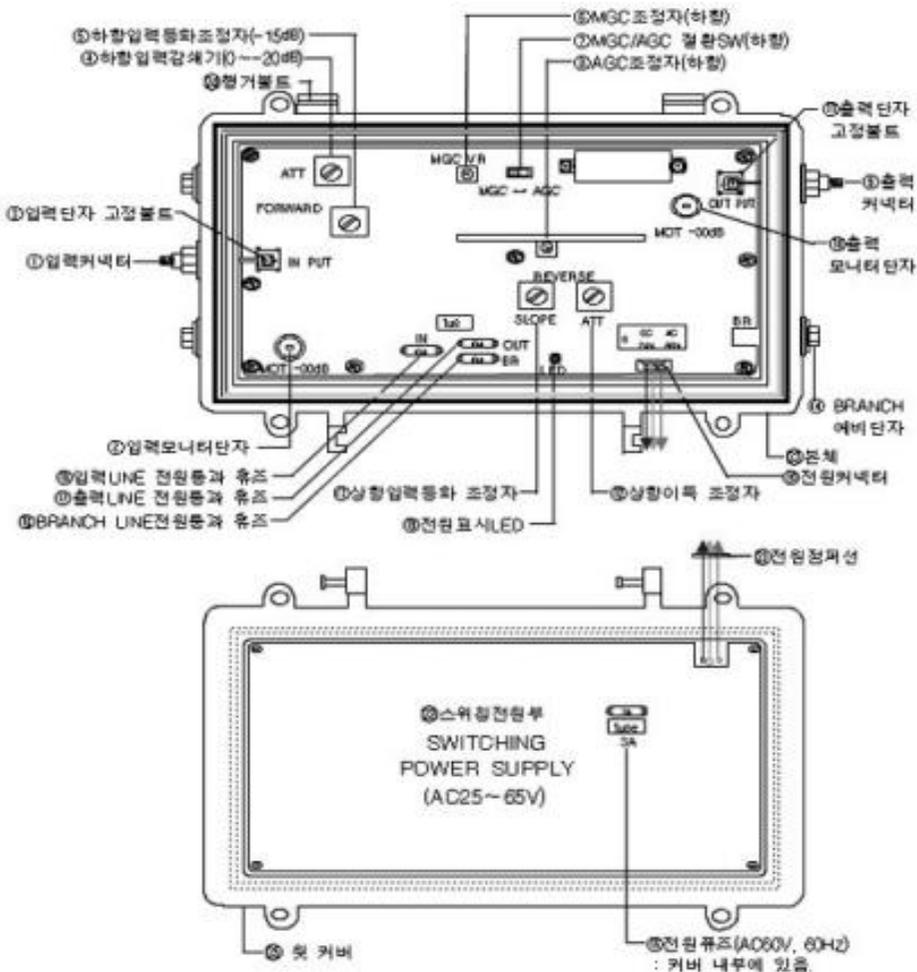
- (1) MATV+SAT(위성)혼합입력단자 : Head End Rack으로부터 동축 케이블 전송로를 통하여 송출되는 위성방송 IF 대역신호(950~2,150MHz)의 입력단자로서 입력 전환 스위치의 조작에 따라서 광대역(지상파방송 대역(54~806MHz)+위성방송 IF대역신호(950~2,150MHz))의 혼합신호 입력단자로 사용할 수 있다.
- (2) MATV 입력단자 : 텔레비전 공시청 신호(MATV/54~806MHz)의 입력 단자이다.
- (3) MATV+SAT입력선택SW : 증폭기의 입력단자의 신호를 MATV 개별입력 단자 또는 MATV+SAT(위성) 혼합 입력단자 등을 원하는 입력단자로 임의 선택할 수 있는 전환스위치이다.
- (4) 출력단자 : 증폭된 신호(54~2,150MHz)가 출력되는 단자로서 입력 전환 스위치의 전환에 따라 MATV대역(54~806MHz) 또는 광대역(MATV대역 /54~806MHz)+SATV (54~2,150MHz)) 신호가 출력 되는 단자이다.

4) 종합유선방송용 주간선증폭기

가) 종합유선방송국으로부터 종합유선방송신호를 동축케이블 전송선로를 통하여 각 동의 인입장치함으로 전송도중 동축케이블 고유특성에 의해 감쇄된 전송손실을 보상하기 위하여 선로 중간에 설치하여 사용하는 증폭기이다.

나) 사용전원은 헤드엔드로부터 동축케이블전송선로에 AC60~90V, 60Hz 전원을 신호와 중첩하여 원방급전 방식으로 공급한다.

다) 주요기능



[그림 3-37] 옥외 CATV 간선증폭기 내부

- (1) 입력단자 고정 볼트 : 입력단자 커넥터 속심의 고정볼트이며, 입력신호 및 전원의 접속불량 방지를 위하여 돌아가지 않을 때까지 꼭 조여야 한다.
- (2) 입력모니터단자(-30dB) : 입력단자에 인입되는 종합유선 방송신호의 레벨을 간접적으로 측정할 수 있는 시험단자로서 입력단자의 신호 레벨 값보다 -30dB가 적은 값이 출력되는 단자이므로 이 단자에서 출력되는 레벨 값에 30dB를 더 한 값이 실제 입력단자에 공급되는 종합유선방송신호의 레벨 값이 된다.
- (3) 하향입력감쇄기(Attenuator) : 옥외간선증폭기에 가해지는 하향입력신호의 레벨이 과하게 공급될 때 이를 감쇄시켜 실제 내부의 증폭 회로에 가해지는 신호레벨을 적절한 크기로 조절하기 위한 감쇄기로서, 감쇄량은 (0~-20dB)연속 가변 조절이 가능하다.(※실제 증폭회로의 적정 입력레벨은 70~75dB μ 이다.) 이는 증폭기 이득조정자의 역할을 함과 동시에 입력감쇄기로도 작용하며, 증폭기의 출력레벨은 항상 100~105dB μ 가 되도록 하여 사용해야만 양질의 텔레비전 방송화면을 시청할 수 있다.
- (4) 하향입력 등화조정자(Equalizer) : 헤드엔드 랙(Head End Rack)으로부터 송출되어 동축케이블 전송선로를 통하여 전송 되어온 하향대역 신호는 동축케이블 선로의 특성 상 하향대역의 신호 중 상한 주파수 대역의 신호는 감쇄량이 크고 하향주파수 대역의 신호는 상대적으로 감쇄량이 훨씬 적으므로 옥외간선 증폭기의 입력단자에 가해지는 종합유선방송신호는 경사가 진 상태로 인가되게 된다. 이를 내부 증폭회로에 그대로 인가시에는 반도체의 비선형 특성 등에 의한 혼변조, 상호변조 등 찌그러짐이 발생되어 양질의 텔레비전 화면 시청이 불가하므로 이를 방지하기 위한 보정회로인 입력등화조정자 (Equalizer)를 반 시계 방향으로 서서히 돌려 상대적으로 적게 감쇄된 하향주파수 대역의 레벨을 감쇄시키면 평탄한 출력 신호레벨을 얻을 수 있다.
- (5) MGC조정자(하향) : 하향대역신호의 증폭도를 수동으로 조정 할 수 있는 볼륨이다.
- (6) MGC/AGC절환SW : 하향대역신호의 증폭도를 수동 또는 자동으로 조정하기 위한 절환 스위치이며, 이 스위치를 MGC로 놓으면 증폭기의

이득을 수동으로 조정이 가능하며, AGC로 놓으면 자동으로 이득조정이 가능하다.

- (7) AGC조정자(하향) : 하향대역신호의 증폭도를 자동으로 조정 할 수 있는 볼륨이다.
- (8) 출력커넥터 : 증폭된 종합유선방송신호 레벨의 출력단자로서 최대 출력레벨은 100~105dB μ W 이며, 후단 선로에 증폭기 등의 전원을 공급 시에는 전원(AC60~90V)이 함께 출력된다.
- (9) 출력모니터단자(-30dB) : 출력단자에 출력되는 TV광대역신호의 레벨을 간접적으로 측정할 수 있는 시험단자로서 출력단자의 신호 레벨 값보다 -30dB가 적은 값이 출력되는 단자이므로 이 단자에서 출력되는 레벨 값에 30dB를 더한 값이 실제 출력단자에 나오는 종합유선방송신호의 레벨 값이 된다.
- (10) 출력단자 고정 볼트 : 출력단자 커넥터 속심의 고정 볼트이며, 출력신호 및 전원의 접촉 불량방지를 위하여 돌아가지 않을 때 까지 꼭 조여야 한다.
- (11) 상향이득조정자(REVERSE GAIN) : 주파수대역(5.75~41.75MHz)신호의 증폭 이득을 조정할 수 있는 조정자이다.
- (12) 상향입력등화조정자(REVERSE EQUAL) : 콘버터로부터 송출되어 동축케이블을 통하여 전송되어온 하향대역 신호는 동축케이블의 특성상 상향대역신호 중 상향주파수 대역의 신호는 감쇄량이 크고 하향주파수 대역신호는 상대적으로 감쇄량이 적으므로 옥외간선증폭기의 입력단자에 가해지는 TV광대역 신호는 경사가 진 상태로 인가되게 된다. 이를 내부 증폭회로에 그대로 인가 시에는 반도체의 비선형특성 등에 의한 혼변조, 상호변조 등 찌그러짐이 발생되어 양질의 텔레비전 화면 시청이 불가 하므로 이를 방지하기 위한 보정회로인 입력등화 조정자(Equalizer)를 반 시계 방향으로 서서히 돌려 상대적으로 적게 감쇄된 하향 주파수대역의 레벨을 감쇄시키면 평탄한 출력 신호의 레벨을 얻을 수 있다.
- (13) BRANCH 예비단자 : 간선분기증폭기(Trunk Line Bridge Amplifier) 제작 시에만 사용하는 단자로서 간선증폭기(Trunk Line Amplifier)에서는 사용하지 않는 단자이다.
- (14) 전원퓨즈 : 기기 자체의 전원퓨즈로서 AC60V, 60Hz, 3A용이며, 위

뚜껑부분의 스위칭 전원회로의 커버를 열면 내부에 있다.

- (15) 입력라인 전원통과 퓨즈 : 입력전송로를 통하여 급전되는 전원의 통과용 퓨즈이다.
- (16) 출력라인 전원퓨즈 : 입력전송로를 통하여 급전되는 전원을 출력단에 통과시키기 위한 퓨즈이며, 또한 출력단자로부터 공급되는 라인전원의 통과용 퓨즈이다.
- (17) BRANCH라인 전원퓨즈 : 입력전송로를 통하여 급전되는 전원을 분기단자에 통과시키기 위한 퓨즈이며, 간선분기증폭기(Trunk Line Bridge Amplifier)에만 사용되는 퓨즈이다.
- (18) 전원표시 LED : 점등 시 전원의 인가 상태를 표시한다.
- (19) 전원커넥터(3Pin) : 몸체의 위 커버에 실장 되어 Switching Power Supply에 연결되는 커넥터이다.

2. 분배기



[그림 3-38] 분배기(5.75~864MHz, 54~2, 150MHz)

- 1) 분배기는 신호를 2~8등분할 때 사용하는 것으로 분배수가 많은 만큼 신호는 적어지게 된다.
- 2) 용도에 따라서는 12, 16분배기도 제작이 가능하며, 옥내형과 옥외형이 있다.
- 3) 기본 손실은 2분배의 경우 약 4dB, 4분배의 경우 약 8dB의 감쇠가 있다.
- 4) 분배기는 신호를 분배하기 위하여 사용되는 기기로 2분배, 3분배, 4분배, 6분배, 8분배 등이 있으며, 특별히 6분배기의 1단자를 내부에서 저항(75Ω)으로 종단하여 5분배기로 제작하는 경우도 있다.
- 5) 각 분배기들은 케이스(Housing) 및 구조만 약간 다를 뿐 내부의 회로는 마찬가지로이며, 전원통과형 및 비통과형에 따라 초크(Chock)회로가 약간 다를 뿐이다.
- 6) 용도에 따라서 분배기의 종류는 사용주파수 대역별로 구분되며, 단방향 분배기로는 MATV분배기(SMATV: 54~2, 150MHz)용과 위성분배기 (SATV: 950~2, 150MHz)용이 있으며, 양방향분배기(CATV : 5.75~864MHz)용이 있다.

7) 분배기의 종류에는 시스템별, 주파수별로 분류된다.



[그림 3-39] 광분배기(54~806MHz, 950~2, 150MHz)

- 가) MATV분배기(54~806MHz) : 기존주택 개보수공사용
- 나) SMATV분배기(54~2, 150MHz) : 공동주택 등 신축 및 보수공사에 사용
- 다) SATV분배기(950~2, 150MHz) : 공동주택 등 신축 및 보수공사에 사용
- 라) CATV분배기(5.75~864MHz) : 공동주택 등 신축 및 보수공사에 사용
- 마) 광분배기(54~806MHz, 950~2, 150MHz) : 공동주택 등 신축 및 보수공사에 사용

3. 분기기

- 1) 분기기(Tap off)는 방향성 결합기(Directional Coupler)라고도 하며 본 배선(75Ω)의 곳곳에 삽입되어 본선의 임피던스에 영향을 주지 않는 상태에서 간선 신호의 일부를 가입자 등에게 나눌 때에 사용된다.
- 2) 나누어진 신호의 크기는 간선보다 8~35dB 적어지며, 이것을 분기손실(Tap Loss)이라 한다.
- 3) 입력과 출력단자 사이의 손실은 분기기의 분기단자수 및 분기손실 값(Tap Value)의 종류에 따라 분기손실 값이 커질수록 반비례하여 적어진다.
- 4) 이것을 삽입손실(Insertion Loss)이라 하며, 삽입손실은 약 1~10.5dB 정도가 된다.
- 5) 분기기도 분배기와 같이 시스템별, 주파수별로 분류된다.



[그림 3-40] 분기기

4. 직렬단자



[그림 3-41] 직렬단자

- 1) 직렬단자란 선로와 직렬로 접속되어 지상파텔레비전방송, 위성방송, 에프엠라디오방송 및 종합유선방송의 신호를 분배하거나 분기할 수 있으며, 그 내부에 텔레비전 수상기 및 에프엠라디오수신기에 방송신호를 전달하여 주는 접속단자가 내장되어 있는 것을 말한다.
- 2) 임피던스 75 Ω 인 출력단자에 접속하여 지상파텔레비전방송, 위성방송, 에프엠라디오방송 및 종합유선방송을 수신할 수 있어야 한다.
- 3) 직렬단자의 사용대역별 종류
 - 가) MATV대역(54~806MHz)
 - 나) SMATV 광대역(54~2,150MHz)
 - 다) 종합유선방송대역(5.75~864MHz)
- 4) 대한민국에 종합유선방송이 도입되기 전에 공동주택에서 가장 많이 적용되던 BUS형 회로에 사용되는 직렬단자의 종류로서는 공청(MATV)용으로서 TV OUT단자의 임피던스가 (75 Ω 과 300 Ω)겸용인 중간형, 중간분기형, 종단형, 정합형이 주로 사용 되었다.
- 5) 대한민국에 종합유선방송이 도입된 직후인 1997년~2003년 말까지는 종합유선방송 전송선로설비기술기준에 의해 TV OUT 단자의 임피던스가 (75 Ω)인 직렬단자(중간형, 중간분기형, 종단형)가 BUS형으로 설치되어 왔다.
- 6) 2004년 1월부터는 공동주택 세대내의 배선이 성형방식으로 의무화 되

면서 거의 직렬단자(종단형)로만 설치가 되었다.

- 7) "방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시"에 따라 공동주택에는 방송공동 장치함에서 세대분배기함까지 MATV와 CATV 배선을 별도로 설치하도록 되었으며, 종합유선방송대역(5.75~864MHz)과 방송공동수신대역(54~2,150MHz)의 겸용인 SCATV(CATV+SATV)용 직렬단자의 사용이 의무화됨에 따라 2007년 11월 26일부터 건축허가 신청되는 공동주택에는 SCATV (CATV+SATV)용 직렬단자(종단형)로 설계되고 있다.
- 8) 현행 기술기준에는 각 대역별 직렬단자의 규격이 위와 같이 각각 따로 정해져 있어 실제 회로의 말단에 설치하여 방송 공동수신설비 기준에서 수신하여야 할 방송대역(5.75~2,150MHz)에 맞는 기술기준의 제·개정이 필요한 상태이다.
- 9) 시스템 설계 시 직렬단자(종단형)의 분기손실 값(Tap Value)은 (8dB) 이상의 것을 사용하는 것이 가장 이상적이며, 간혹 전송선로의 배치 등 특성상 불가피할 경우 차선책으로 (5dB)이상의 것을 사용하여 하며, 이 또한 국소적으로 한정하는 것이 바람직하다.
- 10) 직렬단자 종단형(1dB)사용 시 발생하는 문제점
 - 가) 맥내의 직렬단자 회로계통의 말단부분 TV OUT단자에는 75Ω저항으로 종단처리 해야 하나, 동축케이블(인입선)을 커넥터만 끼워 넣은 상태와 마찬가지로 개방해 두는 상태이므로 문제의 발생소지를 방지해 두는 결과가 된다. 즉, 세대에 입주 후 종단 직렬단자의 세대 신호 출력단자에 전 세대에서 TV수상기단자를 연결해 놓지 않으면 증폭기 후단에 설치된 분배기 OUT단자가 개방된 것과 같은 상태이어서 분배기의 특성이 불량해짐은 자명한 사실이기 때문이다. (공장에서 생산 시에 증폭기 및 방송 공동수신설비의 유희단자에는 반드시 75Ω의 종단저항을 삽입 후 조정하여 출하 하며, 공인기관 시험시 에도 동일한 방법으로 시험에 임하고 있다.)
 - 나) 맥내에서 TV고장으로 TV수상기 안테나로 역류하여 전파가 흘러나올 때 직렬단자 종단형(1dB)를 통하여 TV공시청 전송로(본선)에 영향을 줄 우려가 크다.
 - 다) 회로의 종단개방으로 불안정한 회로의 상태가 되어 외부잡음의 유입이 쉬운 상태가 되므로 전기드라이어, 전기면도기, 전기믹서 등에서 발생하는 잡음의 유입이 더욱 쉽게 된다.

라) 이 시스템의 이상적인 측면은 비용이 적게 드는 장점이 있으나, 기본적으로 직렬단자라는 것은 1분기기 또는 2분기기와 회로가 동일한 것으로서 국내의 기술기준은 물론 어느 나라의 기술기준 및 제작사의 기준에도 분기기의 분기손실 값(Tap Value)의 가장 적은 값이 “8dB” 부터 시작되는 것을 볼 수 있다. 이는 그 이하 값(Tap Value)의 기기 사용 시에는 회로에 영향을 미치지 때문이다.

마) 예를 들어 설명하자면, 세대분배기함 내 2~8분배기로 부터 각 안방, 방1, 방2 및 거실 등에 성형배선방식으로 연결된 각 직렬단자(종단형)간의 결합손실의 총합을 계산할 때 최소한 35dB 이상으로서 결합손실 크면 클수록 회로에 영향을 거의 주지 않는 것을 실질적인 경험이나 측정결과를 통하여 알 수가 있다. 예를 들어 안방과 거실의 두 직렬단자 회로의 총 단자 간 결합손실을 계산해 보면?

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{총 단자 간 결합손실} &= \text{세대분배기(2~8분배기)의 단자 간 결합손실} \\ &+ (\text{안방선로손실} + \text{안방직렬단자 분기손실 값}) \\ &+ (\text{거실선로손실} + \text{거실직렬단자 분기손실 값}) \end{aligned}$$

☞ 이에 수치를 대입해 보면

- ㉠ 종단형 직렬단자(1dB) 사용 시, 선로손실을 약 2dB로 볼 때
 $20 + (2+1) + (2+1) = 26\text{dB}$ 로서 35dB 이상에 미달되며,
 회로에 영향을 주는 것을 간접적으로 알 수가 있으며
- ㉡ 종단형 직렬단자(3dB) 사용 시, 선로손실을 약 2dB로 볼 때
 $20 + (2+3) + (2+3) = 30\text{dB}$ 로서 35dB 이상에 미달되며,
 , 회로에 영향을 주는 것을 간접적으로 알 수가 있으며
- ㉢ 종단형 직렬단자(5dB) 사용 시, 선로손실을 약 2dB로 볼 때
 $20 + (2+5) + (2+5) = 34\text{dB}$ 로서 35dB 이상에 미달되며,
 회로에 다소 영향을 주는 것을 간접적으로 알 수가 있으며
- ㉣ 종단형 직렬단자(8dB) 사용 시, 선로손실을 약 2dB로 볼 때
 $20 + (2+8) + (2+8) = 40\text{dB}$ 로서 35dB 이상이므로
 가장 이상적이며 회로에 영향을 전혀 주지 않는 것을
 간접적으로 알 수가 있다.

[표 3-17] MATV(54 ~ 806MHz 용) 직렬단자 특성

[중간형 및 중간분기형]

구 분		단 위	기 준 값								
주파수대역		Mhz	54 ~ 806								
분기손실		dB	8	11	14	17	20	23	26	29	32
삽입손실	중간형 (직렬형)	dB 이하	3.2	2.3	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
	중간분기형 (병렬형)	dB 이하	4.6	3.0	2.0	1.6	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2
역결합손실	중간형 (직렬형)	dB 이상	23	25	29	30	33	35	38	40	42
	중간분기형 (병렬형)	dB 이상	22	23	27	30	33	33	35	38	41
분기손실오차		dB 이하	±1.5								
단자간결합손실		dB 이상	20 (중간분기형에만 적용)								
반사손실		dB 이상	15								
주파수 응답		dB 이내	±0.75								

[종단형]

구 분		단 위	기 준 값								
주파수대역		Mhz	54~806								
삽입손실		dB	1	3	5	8	11	14	17	20	23
삽입손실오차		dB 이내	±1.5								
반사손실		dB 이상	15								
주파수 응답		dB 이내	±0.75								

[표 3-18] SMATV(54 ~ 2150MHz 용) 직렬단자 특성

[중간형 및 중간분기형]

구 분		단 위	기 준 값										비 고
주파수대역		MHz	54 ~ 806					950 ~ 2150					
분기손실		dB	8	11	14	17	20	8	11	14	17	20	
삽입손실	중간형 (직렬형)	dB이하	3	2.5	2	1.4	1.2	4.5	3.5	3.0	2.7	2.5	
	중간분기형 (병렬형)		5	3	2.5	2	1.4	6.5	5.0	3.5	3.0	2.7	
역결합손실	중간형 (직렬형)	dB이상	22	24	26	27	30	20	22	22	22	25	
	중간분기형 (병렬형)		20	22	24	25	27	20	20	20	20	20	
분기손실오차		dB이하	± 1.5					± 2.5					
단자간결합손실		dB이상	20					20					
반사손실		dB이상	10					9					
주파수응답		dB이내	± 0.75					± 1.5					분기손실 오차범위 내
전류통과용량		이상	DC15V 0.5A(전류통과형에만 적용)										IN-OUT간

[종단형]

구 분		단 위	기 준 값										비 고
주파수대역		MHz	54 ~ 2150										
분기손실		dB	1	3	5	8	11	14	17	20			
분기손실오차		dB 이하	± 1.5										
반사손실		dB 이상	13(54~806MHz) / 10(950~2150MHz)										
주파수응답		dB 이내	± 1										

[표 3-19] 종합유선방송(5.75 ~ 864MHz 용) 직렬단자 특성

[중간형 및 중간분기형]

구 분		단 위	기준값									비 고
주파수 대역		Mhz	5.75 ~ 864									
분기손실		dB	8	11	14	17	20	23	26	29	32	
삽입손실	중간형 (직렬형)	dB이하	3.2	2.3	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	
	중간분기형 (병렬형)	dB이하	4.6	3.0	2.0	1.6	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	
역결합손실	중간형 (직렬형)	dB이상	23	25	29	30	33	35	38	40	42	
	중간분기형 (병렬형)	dB이상	22	23	27	30	33	33	35	38	41	
분기손실오차		dB이하	±1.5									공칭손실
단자간결합손실		dB이상	20									중간분기형에만 적용(TV단자와 분기단자 사이)
반사손실		dB이상	15									
주파수 응답		dB이내	±0.75									

[종단형]

구 분		단 위	기준값									비 고
주파수 대역		Mhz	5.75 ~ 864									
삽입손실		dB	1	3	5	8	11	14	17	20	23	
삽입손실오차		dB이하	±1.5									공칭손실
반사손실		dB이상	15									
주파수 응답		dB이내	±0.75									

제4장 방송 공동수신설비 시공

제 1절 방송 공동수신설비 설치기준

제 2절 방송 공동수신설비 시공

제4장 방송 공동수신설비 시공

제1절 방송 공동수신설비 설치기준

방송 공동수신설비를 설치하여 각 매체 별 방송을 수신 및 전송할 수 있어야 한다. 지상파방송(54~806MHz), 위성방송(950~2,150MHz)신호를 수신하여 MATV전송선로를 이용하여 전송하며, 종합유선방송(5.75~864MHz)을 수신하여 개별의 CATV전송선로를 통하여 전송한다. 지상파 수신안테나로 수신된 방송에는 지상파 아날로그, 디지털 텔레비전방송, 에프엠(FM)라디오방송 등이며, 국내위성사업자의(위성 IF대역신호) 및 지역종합유선방송 사업자의 유선방송신호를 수신하여 변환 없이 그대로 세대까지 전송하여야 한다. 2010년도부터 단지 내 어린이놀이터 CCTV 화면 신호를 의무 전송하게 되었으며, 2012년 12월 31일부로 아날로그 지상파 방송이 종료되므로, 관련 기술기준의 개정에 따라 설치시 고려한다.

1. 안테나 수신설비

- 1) 수신안테나는 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠라디오방송의 신호를 잘 수신할 수 있도록 설계·제작하여야 하며, 기계적·화학적 으로 내구성이 우수하여야 한다.
- 2) 수신안테나와 동축케이블의 접속부는 방수구조이어야 하며, 임피던스 정합회로가 내장되어 직접 동축케이블이나 광케이블과 접속할 수 있어야 한다.
- 3) 수신안테나는 모든 채널의 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠 라디오방송의 신호를 수신할 수 있도록 안테나를 조합하여 설치하여야 한다.
- 4) 둘 이상의 건축물이 하나의 단지를 구성하고 있는 경우에는 한조의 수신안테나를 설치하여 이를 공동으로 사용할 수 있다.
- 5) 수신안테나는 벼락으로부터 보호될 수 있도록 설치하되, 피뢰시설과 1미터 이상의 거리를 두어야 한다.
- 6) 수신안테나를 지지하는 구조물은 풍압하중을 견딜 수 있도록 견고하

게 설치하여야 한다. 풍압하중은 “접지설비구내통신설비선로설비 및 통신공동구 등에 대한기술기준”에 따라 무선 시설류의 마이크로웨이브안테나 200kg을 준용한다.

- 7) 수신안테나로부터 들어오는 각 채널별 텔레비전방송신호의 세기 차이가 6데시벨을 넘는 경우에는 레벨조정기를 사용할 수 있다.([표 4-2], [표 4-3], [표 4-4])
- 8) 제7)항에 따른 레벨조정기는 각 채널별 텔레비전방송신호의 세기를 조정할 수 있어야 한다.

[표 4-1] 접지설비, 구내통신설비, 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

풍압을 받는 시설물		시설물의 수직투영면적 1㎡에 대한 풍압	
전주류	목주 또는 철근콘크리트주		80kg
	철주	원통주	80kg
		삼각주 또는 사각주	190kg
		각주(강관에 의하여 구성된 것에 한한다)	150kg
		기타의 것	240kg
무선 시설류	철탑	강관에 의하여 구성된 것	170kg
		기타의 것	290kg
	철탑에 부착 시설되는 안테나류		200kg
	마이크로웨이브안테나		200kg
기타	통신선 또는 보조선		100kg
	완철류 또는 함류		160kg

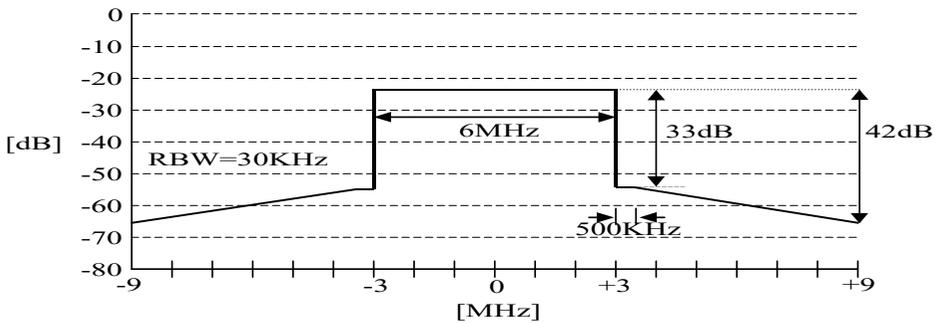
※ 설계풍속 40m/s를 적용한 것임.

[표 4-2] 지상파텔레비전방송 및 에프엠라디오방송 수신안테나 성능기준

항 목	단 위	54~88MHz	88~108MHz	174~216MHz	470~608MHz	608~806MHz
이 득	dbi 이상	7	8	8	9	10
임피던스	ohm(Ω)	75	75	75	75	75
반사손실	dB 이상	8	8	8	8	8

[표 4-3] 위성방송 수신안테나 성능기준

안테나				저잡음 블록 변환기 (LNB: Low Noise Block down converter)					
안테나 타입	이득	편파 분리 도	VSWR	입력 주파 수 범위	L.O	출력 정재파비	이득	잡음 지수	출력 임피 던스
Offset 파라 볼라	41dbi 이상 (12GHz)	20dB 이상	1.3이하	11.70 ~ 12.75 GHz	10.75GHz ±2MHz 이내 (-30~+60℃)	2.5이하	55dB 이상	1.0dB 이하 @25℃	75ohm



[그림 4-1] 인접채널 감쇠특성(대역외)

[표 4-4] 레벨조정기 성능기준

구 분	단위	기준값	비 고
삽입손실	dB 이하	8	중심주파수 ±3MHz
연속가변 감쇄량	dB 이상	10	
대역내 편차	dB 이내	±2	중심주파수 ±3MHz
대역외 감쇄량	dB 이상	20	중심주파수 ±9MHz에서
입출력 임피던스	ohm(Ω)	75	공칭
입출력 반사손실	dB 이상	8	중심주파수 ±3MHz

- 9) [표 4-5]와 같이 주파수를 변환하여 전송할 경우에는 디지털 재 변조형 주파수 변환기를 사용하여야 한다.
- 10) 디지털재변조형주파수변환기는 다음 각 호의 기준에 맞아야 한다.
- 가) 주파수 안정도가 높을 것
- 나) [그림 4-1]와 같이 변환시키려는 텔레비전방송신호 외의 전파를 차단하는 회로가 내장 되어 있을 것
- 11) 증폭기는 수신안테나로부터 입력된 신호를 수신 주파수대역별로 분리 증폭한 후 이를 다시 혼합하여 출력하거나 전대역을 광대역으로 증폭하여야 한다.
- 12) 증폭기는 다음 각 호의 기준에 맞아야 한다.
- 가) 수동으로 출력신호의 세기를 조정할 수 있을 것
- 나) 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠라디오방송의 신호를 균일하게 증폭할 수 있을 것
- 다) 케이블 또는 별도의 전력선으로부터 전원을 공급받을 수 있어야 하고, 공급되는 전원을 수동으로 연결하거나 차단할 수 있을 것([표 4-6], [표 4-7], [표 4-8])

[표 4-5] 디지털 재변조형 주파수 변환기 성능기준

구 분		단 위	기 준 값	비 고
주파수 대역		Mhz	54~806	
입력레벨		dBm V	-20~20	ATSC 8-VSB 변조방식 기준
출력레벨		dBm V	50±5	
인접채널 감쇄특성 (대역외)		dB이하	[그림2-2] 참조	경계선 이내
스퓨리어스		dB이하	-60	
주파수편차		ppm 이내	±5	
반사손실		dB이상	15	임피던스 75Ω 기준
위상잡음	VHF	dBc/Hz 이하	-98	동기(pilot) 주파수로부터 20kHz 이격지점에서
	UHF	dBc/Hz 이하	-95	
주파수응답		dB이내	±0.5	5.38MHz 대역 내에서
그룹지연응답		ns이내	±50	5.38MHz 대역 내에서
신호대잡음비		dB이상	27	연속으로 인접한 17dB 이상의 입력 신호에서 수신 등화를 행하지 아니한 경우

[표 4-6] 증폭기 성능기준(광증폭기)

구분	규격	기준값	비 고
광 파장	nm	1550 ± 10	
광 입력	dBm 이상	0	
광 출력	dBm	(15/17/19/21/23) ± 1	
잡음지수	dB 이하	6	0dBm 광 입력 기준

[표 4-7] 증폭기 성능기준(54 ~ 806MHz용)

구 분	단 위	기준값	비고	
최대이득	dB 이상	30/35		
대역내 이득편차	dB 이내	± 1		
정격출력레벨	dB μ V 이상	105		
이득조정범위	dB 이상	10		
경사조정범위	dB 이상	10		
3차 상호변조(CTB)	dB 이하	-55	77채널 기준 정격출력 기준	
2차 상호변조(CS0)	dB 이하	-55		
혼변조	dB 이하	-55		
잡음지수	dB 이하	10		
힘변조	dB 이하	-63		
반사손실	dB 이상	14		
자동이득조정 (AGC)범위	dB 이상	± 4	AGC적용제품	
누설 전자파	54MHz이하	μ V/m 이하	15	30m 기준
	54~216MHz	μ V/m 이하	20	3m 기준
	216MHz이상	μ V/m 이하	15	30m 기준

[표 4-8] 증폭기 성능기준(54 ~ 2150MHz용)

구 분	단 위	기준값		비고	
		54~806	950~2150		
주파수대역	MHz				
최대이득	dB 이상	30/35	40		
대역내 이득편차	dB 이내	± 1	± 2		
정격출력레벨	dB μ V 이상	105	110		
이득조정범위	dB 이상	10	10		
경사조정범위	dB 이상	10	6		
3차 상호변조(CTB)	dB 이하	-55	-	77채널 기준 정격출력 기준	
2차 상호변조(CS0)	dB 이하	-55	-		
혼변조	dB 이하	-55	-		
잡음지수	dB 이하	10	10		
형변조	dB 이하	-63	-63		
반사손실	dB 이상	14	8		
자동이득조정(AGC)범위	dB 이상	± 4	-	AGC적용제품	
3차 상호변조왜곡(IMD3)	dB 이하	-	-50	2tone 입력시	
누설 전자파	54MHz 이하	μ V/m 이하	15	15	30m 기준
	54~216MHz	μ V/m 이하	20	20	3m 기준
	216MHz 이상	μ V/m 이하	15	15	30m 기준

2. 헤드엔드 설비

- 1) 디지털 지상파텔레비전방송신호를 전송할 경우에는 디지털 지상파텔레비전방송 신호처리를 사용하여야 한다.
- 2) 디지털 지상파텔레비전방송 신호처리는 기술기준에 맞게 입력채널과 출력채널을 변환할 수 있어야 한다.
- 3) 방송 공동수신설비에 사용하는 디지털·아날로그 신호변환기는 디지털 지상파텔레비전방송 신호를 수신하여 아날로그텔레비전방송 기저대역 신호로 변환하여 출력하여야 하며, 스테레오방식으로 진폭변조할 수 있어야 한다.
- 4) 장비 설치 시 장비간의 열화를 방지하기 위해 공간을 확보하도록 한다.
- 5) 장비의 설치 시 명판 또는 선번(주기표)를 작성하여 향후 유지보수와 증설 등에 대비한다.
- 6) Rack의 구성은 동일 파트별로 분류하여 실장하며, 조립시 유지보수가 용이하도록 공간배치를 실시한다.
- 7) Rack후면부의 배선성단은 꼬임이 없도록 설치하며, Rack 및 Device의 이동과 여장을 감안하여 시공한다.
- 8) 케이블의 접속은 커넥터를 사용하여 유지보수와 확장 등을 고려하며, 커넥팅은 견고하게 시공하여 접속불량 등의 문제를 사전 차단한다.
- 9) 유지보수와 시험측정을 고려하여 최고 0.5m정도의 공간을 확보토록 한다.
- 10) Rack상단에는 내부 발열처리를 위한 Fan을 설치하여 발열에 의한 기기의 특성변화를 방지한다.
- 11) 과전류 등에 의한 장비 보호를 위하여 Surge회로 및 접지를 실시한다.
- 12) 안정된 전원공급을 위하여 정전압 Power supply 및 UPS등도 고려한다.

[표 4-9] 디지털 지상파텔레비전방송 신호처리기 성능기준

구 분	단 위	기 준 값	비 고
주파수 대역	Mhz	54 ~ 806	
입력레벨	dB μ V	35 ~ 85	ATSC 8-VSB 변조방식 기준
출력레벨	dB μ V	110 \pm 5	
인접채널 감쇄특성 (대역외)	dB 이하	[그림2-3]참조	경계선 이내
스퓨리어스	dB 이하	-60	
주파수편차	ppm 이내	\pm 5	
반사손실	dB 이상	10	임피던스 75 Ω 기준
위상잡음	dBc/Hz 이하	-98	동기(pilot) 주파수로부터 20kHz 이격지점에서
주파수응답	dB 이내	\pm 0.5	5.38MHz 대역 내에서
그룹지연응답	ns 이내	\pm 50	5.38MHz 대역 내에서
신호대잡음비	dB 이상	27	연속으로 인접한 17dB 이상의 입력 신호에서 수신 등화를 행하지 아니한 경우

[표 4-10] 아날로그 지상파텔레비전방송 신호처리기 성능기준

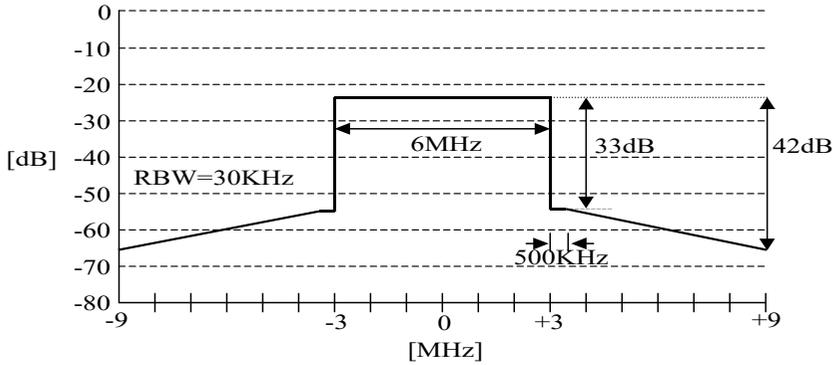
항 목		단 위	기준값	비고
입력	주파수대역	Mhz	54 ~ 806	
	임피던스	Ohm	75	
	입력레벨	$\text{dB}\mu\text{V}$	60 ~ 80	
	반사손실	dB 이상	10	
	잡음지수	dB 이하	9	
중간 주파수	자동이득조정범위	dB 이상	-10 ~ +10	입력변화범위
		dB 이내	± 1	출력변화범위
출력	주파수대역	Mhz	54 ~ 806	
	임피던스	Ohm	75	
	출력레벨	$\text{dB}\mu\text{V}$ 이상	95	
	출력레벨 조정범위	dB	15	
	인접채널 반송파 감쇄특성(대역 외)	dB 이상	40	
	주파수 안정도	khz 이내	± 12	영상캐리어 기준
	스퓨리어스	dB 이하	-60	
	반사손실	dB 이상	10	
	형변조	dB 이하	-63	
	잔류주파수변조	khz 이하	± 1.2	20khz 저역필터

[표 4-11] 에프엠라디오방송 신호처리기 성능기준(채널형)

구 분	단 위	기준값	비 고
입력레벨	dB μ V	40 ~ 60	
출력레벨	dB μ V 이상	95	
자동이득 조정범위	dB 이상	-10 ~ +10	입력변화범위
	dB 이내	± 1	출력변화범위
반사손실	dB 이상	10	
스퓨리어스	dB 이하	-60	
주파수특성	dB	± 1	
채널 대역폭	kHz	200	
형변조	dB 이하	-60	

[표 4-12] 에프엠라디오방송 신호처리기 성능기준(광대역형)

구 분	단 위	기준값	비 고
주파수대역	MHz	88 ~ 108	
입력레벨	dB μ V	40 ~ 60	
출력레벨	dB μ V 이상	95	
자동이득 조정범위	dB 이상	-10 ~ +10	입력변화범위
	dB 이내	± 1	출력변화범위
반사손실	dB 이상	10	
주파수특성	dB 이내	± 1	
출력레벨 안정도	dB 이내	± 1	
스퓨리어스	dB 이상	-60	
출력조정범위	dB 이상	15	
잡음지수	dB 이하	10	
형변조	dB 이하	-60	
감쇄특성	dB 이상	40	



[그림 4-2] 인접채널 감쇠특성(대역외)

3. 전송선로 설비

- 1) 분배기와 분기기는 다음 각 호의 기준에 맞아야 한다.
 - 가) 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠라디오방송의 신호를 임피던스의 변화 없이 분배하거나 분기할 수 있을 것
 - 나) 종합유선방송 신호를 임피던스의 변화 없이 분배하거나 분기할 수 있을 것
 - 다) 유휴분배단자와 유휴분기단자는 사용회선에 영향을 미치지 아니하도록 75Ω으로 종단할 것

[표 4-13] 분배기 성능기준(54 ~ 806MHz용)

구 분	단 위	기 준 값							
		2	3		4	5/6	8	12	16
균등	불균등								
분배손실	dB 이하	4.6	7.8	4.6/8.2	8.2	11.0	13.0	16.0	17.0
단자 간 결합손실	dB 이상	20							
반사손실	dB 이상	15							
주파수응답	dB 이내	±0.75							
힘변조	dB 이하	-65 (전류통과형에만 적용)							
전류통과용량	A 이상	3 (전류통과형에만 적용)							
임피던스	Ohm	75							

[표 4-14] 분배기 성능기준(54 ~ 2150MHz용)

항 목	단 위	기 준 값										비 고
		54 ~ 806					950 ~ 2150					
주파수대역	Mhz											
분배수		2	3	4	6	8	2	3	4	6	8	
분배손실	dB 이하	4.5	7.5	8.5	11.5	13	6	9.5	11	16	18.5	
단자 간 결합손실	dB 이상	20	20	20	20	20	17	17	17	17	17	
반사손실	dB 이상	12	11	10	9	9	12	11	10	9	9	
주파수응답	dB 이내	±1.5					±3					
전류통과 용량	이상	DC 15V 0.5A (전류통과형에만 적용)										1단자 이상

[표 4-15] 광(光)분배기 성능기준

구 분	규 격	기 준 값					
		2	4	8	16	32	64
분 배 수		2	4	8	16	32	64
분배손실	dB 이하	4	7	10	13	16	19

[표 4-16] 종합유선방송 분배기 성능기준

구 분	단위	기 준 값							비 고	
주파수 대역	Mhz	5.75 ~ 864								
분배수	2	3		4	5/6	8	12	16		
		균등	불균등							
분배손실	dB 이하	4.6	7.8	4.6/8.2	8.2	11.0	13.0	16.0	17.0	
단자간 결합손실	dB 이상	20								
반사손실	dB 이상	15								
주파수 응답	dB 이내	±0.75								
힘변조	dB 이하	-65							전류통과 형에한하여 적용	
전류통과 용량	A 이상	3							전류통과 형에한하여 적용	

- 2) 건축물 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 장치함에 설치된 최초의 증폭기·분배기 또는 분기기 등에 접속하여야 한다.
- 3) 장치함에서 각 세대 안으로 들어오는 동축케이블 또는 광케이블은 통신용 케이블이 들어온 세대단자함을 같이 사용할 수 있다.
- 4) 동축케이블 또는 광케이블은 장치함부터 세대단자함까지 또는 장치함부터 최초로 접속되는 직렬단자까지의 구간은 단독으로 배선하여야 한다.

[표 4-17] 분기기 성능기준(54 ~ 806MHz용)

구 분		단 위	기 준 값									
			8	11	14	17	20	23	26	29	32	35
분기손실		dB	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35
삽입 손실	1분기	dB 이하	3.2	2.3	1.7	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	-
	2분기	dB 이하	4.6	3.0	2.0	1.6	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	-
	4분기	dB 이하	-	4.6	3.0	2.0	1.6	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
	8분기	dB 이하	-	-	4.8	3.2	2.0	1.6	1.6	1.3	1.2	1.2
역결 합손 실	1분기	dB 이상	22	24	27	28	31	34	36	38	40	-
	2분기	dB 이상	22	24	26	28	31	34	35	37	40	-
	4분기	dB 이상	-	22	25	27	30	33	33	35	38	41
	8분기	dB 이상	-	-	23	26	27	30	33	36	37	38
분기손실오차		dB 이하	± 1.5									
단자 간 결합손실		dB 이상	20									
반사손실		dB 이상	15									
주파수응답		dB 이내	±0.75(분기손실오차범위 내)									
험변조		dB 이하	-65(전류통과형에만 적용)									
전류통과용량		A 이상	3(전류통과형에만 적용)									

[표 4-18] 분기기 성능기준(54 ~ 2150MHz용)

항 목		단위	기 준 값										비 고
주파수대역		Mhz	54 ~ 806					950 ~ 2150					
분기손실		dB	8	11	14	17	20	8	11	14	17	20	
삽입 손실	1분기	dB 이하	2.5	2.0	1.5	1.3	1.0	4.5	3.5	3.0	2.7	2.5	
	2분기		5.0	2.7	2.5	2.0	1.5	6.5	5.0	3.5	3.0	2.7	
	4분기		-	-	5.5	3.0	2.5	-	-	7.0	4.0	3.2	
	8분기		-	-	8.7	4.5	3.5	-	-	10.5	6.0	5.5	
역 결합 손실	1분기	dB 이상	21	23	25	27	29	20	22	22	22	25	
	2분기		21	23	25	28	30	20	20	20	20	20	
	4분기		-	-	21	22	30	-	-	20	20	22	
	8분기		-	-	22	24	25	-	-	20	20	20	
분기손실 오차		dB 이하	± 1.5					± 2.5					
단자 간 결합손실			20					18					
반사손실			10					9					
주파수응답		dB 이내	± 0.75					± 2					분기 손실 오차내
전류통과 용량		이상	DC15V 0.5A(전류통과형에만 적용)										IN- OUT간

[표 4-19] 종합유선방송 분기기 성능기준

구 분		단 위	기 준 값										비 고
주파수대역		Mhz	5.75 ~ 864										
분기손실		dB	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	
삽입손실	1분기	dB이하	3.2	2.3	1.7	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	-	
	2분기	dB이하	4.6	3.0	2.0	1.6	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	-	
	4분기	dB이하	-	4.6	3.0	2.0	1.6	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	
	8분기	dB이하	-	-	4.8	3.2	2.0	1.6	1.6	1.3	1.2	1.2	
역결합손실	1분기	dB이상	22	24	27	28	31	34	36	38	40	-	
	2분기	dB이상	22	24	26	28	31	34	35	37	40	-	
	4분기	dB이상	-	22	25	27	30	33	33	35	38	41	
	8분기	dB이상	-	-	23	26	27	30	33	36	37	38	
분기손실 오차	dB이하	± 1.5										공칭손실	
단자간 결함손실	dB이상	20											
반사손실	dB이상	15											
주파수 응답	dB이내	±0.75										분기손실 오차범위내	
힘 변조	dB이하	-65										전류통과형에 한하여 적용	
전류통과 용량	A이상	3										전류통과형에 한하여 적용	

- 5) 동축케이블이나 광케이블 상호간 또는 그 밖의 사용설비와 접속할 때에는 접속기구(커넥터)를 사용하여야 한다.
- 6) 통신용 배관을 이용하여 배선을 할 경우에는 통신용 케이블의 손상 등으로 인한 통신소통의 지장이 없도록 하여야 한다.
- 7) 종합유선방송 구내전송선로설비(이하 “구내전송선로설비”라 한다)는 도로와 택지 또는 건축물의 경계점으로부터 세대단자함까지로 한다. 다만, 구내전송선로설비에 사용되는 동축케이블의 설치범위는 인입 접속점으로부터 세대단자함까지로 한다.
- 8) 구내전송선로설비와 방송 공동수신 안테나시설은 장치함까지 따로 설치하여야 한다. 다만, 공동주택인 경우에는 세대단자함까지 따로 설치하여야 하고, 세대내는 성형배선으로 배선하여야 한다.

제2절 방송 공동수신설비 시공

1. 시공 Flow

가. Pre Construction

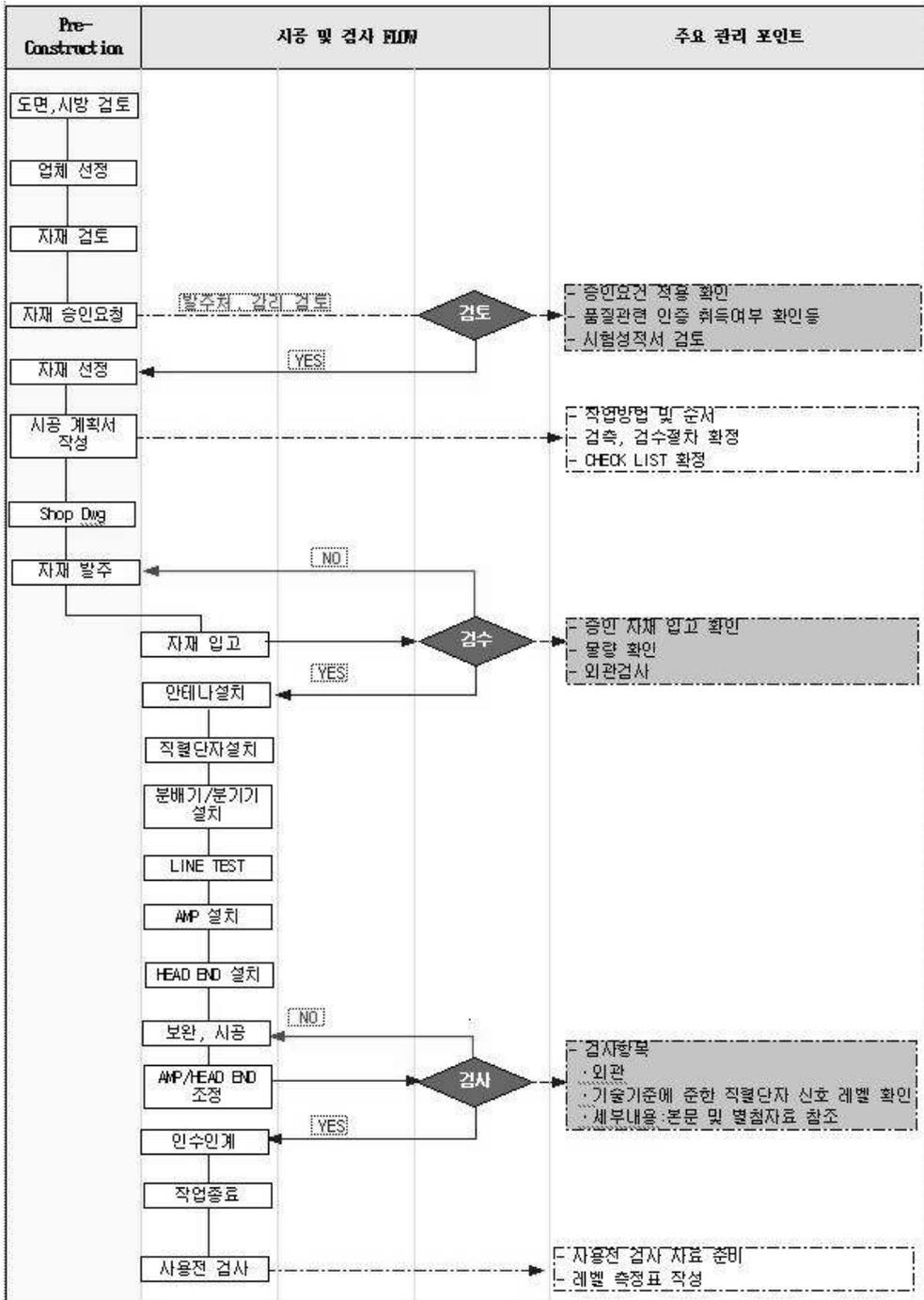
- 1) 도면과 시방서의 검토를 통해 방송 공동수신설비의 시공 Flow를 수립한다.
- 2) 사용자재의 VENDER선정과 자재검토를 수행하며, 검토가 완료된 자재에 대해 자재 승인요청서를 정보통신 감리원에게 제출하고 승인을 득한다.
- 3) 시공계획서를 작성하고 도면 및 시방서에 표현하지 못한 공정에 대해서 Shop DWG을 수행하고, 자재 발주를 수행한다.

나. 시공 및 검사 Flow

- 1) 방송 공동수신설비의 시공에 있어 단위 공정별 검토, 검수, 검사를 수행한다.
- 2) 합격(YES)과 불합격(NO)에 따른 이분법을 적용하여 공사의 경제성, 안전성, 확장성 등을 고려한 최상의 공사품질을 확보한다.
- 3) Flow완료에 따라 사용전검사 항목에 대한 자료를 준비한다.

다. 주요 관리 포인트

- 1) 기술기준준수, 자재 품질인증 확인, 시험성적서의 검토가 필요하다.
- 2) 자재검수는 발주 물량의 확인과 외관검사, 전수검사(또는 샘플링검사)를 통해 품질을 확보한다.
- 3) 각 Channel별 수신 상태를 확인하고, 최종 출력단의 레벨 및 화질의 열화상태 등을 체크한다.
- 4) 레벨 측정을 수행하여 사용전검사 서류를 준비한다.



[그림 4-3] 방송 공동수신설비 시공 FLOW

2. 안테나수신설비

가. 일반사항

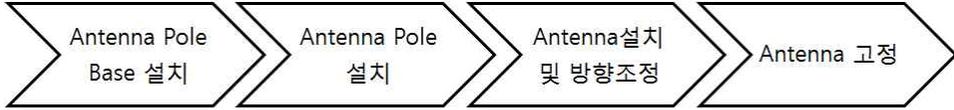
- 1) 방송 공동수신 안테나시설의 설계자는 방송 공동수신 안테나 시설에 대한 설계를 하기 전에 수신전계강도 등 필요한 전파조사를 하여야 한다.
- 2) 방송 공동수신 안테나 시설의 설계자는 1항에 따른 전파조사의 결과와 방송 공동수신 안테나시설을 설치할 건축물의 규모와 형태 등을 고려하여 설계하여야 한다.
- 3) 한번 설치시 재설치가 어려우므로 정확한 현장조사를 실시하여, 시공 및 시공후의 신호품질을 고려한다.
- 4) 전파방송관련 산업기사 이상의 자격자를 보유한 정보통신공사사업자가 전파조사를 한 결과가 있으면 전파조사를 하지 아니할 수 있다
- 5) 수신안테나는 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠라디오방송의 신호를 잘 수신할 수 있도록 설계·제작하여야 하며, 기계적·화학적 으로 내구성이 우수하여야 한다.(해안과 인접한 지역에 설치하는 경우 스테인리스 안테나로 설계한다.)
- 6) 수신안테나와 동축케이블의 접속부는 방수구조이며, 임피던스 정합회로가 내장되어 직접 동축케이블이나 광케이블과 접속할 수 있어야 한다.
- 7) 보호기는 지상파수신안테나, 종합유선방송 인입 선로로부터의 낙뢰·과전압 또는 강 전류로부터 자동으로 방전시켜 후단에 접속된 방송공동수신 설비의 기자재를 보호할 수 있도록 고안된 기자재 이다.
- 8) 벼락이나 강전류 전선과의 접촉 등에 따라 발생하는 이상전류 또는 이상전압이 수신안테나 등으로 흘러들어오는 것을 제한하거나 차단한다.
- 9) 보호기는 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠라디오방송의 신호를 잘 수신할 수 있도록 설계·제작하여야 하며, 내구성이 우수하여야 한다.

나. 고려사항

- 1) 수신안테나는 모든 채널의 지상파텔레비전방송, 위성방송 및 에프엠 라디오방송의 신호를 수신할 수 있도록 안테나를 조합하여 설치하여야 한다.
- 2) 둘 이상의 건축물이 하나의 단지를 구성하고 있는 경우에는 한조의 수신안테나를 설치하여 이를 공동으로 사용할 수 있다.
- 3) 수신안테나는 벼락으로부터 보호될 수 있도록 설치하되, 피뢰시설과 1미터 이상의 거리를 두어야 한다.
- 4) 수신안테나를 지지하는 구조물은 풍하중을 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- 5) 수신안테나 암(Arm) 및 소자와 피뢰침 지지용 파이프는 서로 닿지 않도록 하며 안테나 지지용 지선은 3방향으로 고정한다.
- 6) 낙뢰 또는 강 전류 전선과의 접촉 등에 의한 이상전류 또는 이상전압의 유입을 제한하거나 차단하여야 한다.
- 7) 보호기는 방송수신 단자함 내 접지단자와 보호기간 접지를 실시하며, 접지저항은 100Ω 이하(3종 접지)로 시공 한다.
- 8) 안테나의 급전부에서 인출된 동축케이블은 가능한 중간의 접속을 피하여야 한다.
- 9) 부득이한 경우 중계잭을 사용하여 신호의 열화요인을 사전 방지하여야 한다.
- 10) 안테나의 급전 길이는 최소화하여 설계 및 시공하며, 이를 통해 신호의 열화를 방지한다.
- 11) 안테나에 케이블 연결시 여장을 남기지 말고 꼭 맞도록 절단 및 마감 처리하여 불요파의 유입을 방지한다.
- 12) 동축케이블 연결에 따른 기기간 간격을 조정하여 시공시 간섭이 없도록 시공한다.
- 13) IN단자와 OUT단자를 확인후 결선하고, 부착홈을 이용하여 단자함 속 판에 결속시 견고히 고정한다.
- 14) 시공시 수신레벨 측정은 레벨메타 또는 스펙트럼분석기를 이용하여 측정한다.

다. 안테나(Antenna)

1) 지상파 Antenna



[그림 4-4] 지상파 안테나수신설비 시공 Process

가) Antenna Pole Base 설치

- (1) 전파조사를 통해 수신점이 가장 우수한 곳으로 선정한다.
- (2) 베이스는 기성품 또는 현장에서 거푸집을 사용하여 제작하며, 현장에서 제작시 충분한 양생을 거쳐 내구성을 고려하여야 한다.
- (3) Base는 방수층 위에 설치 및 고정한다.
- (4) Pole의 고정 Hole과의 규격을 고려하여 시공한다.



[그림 4-5] 지상파 ANTENNA POLE BASE설치

나) Antenna Pole 설치

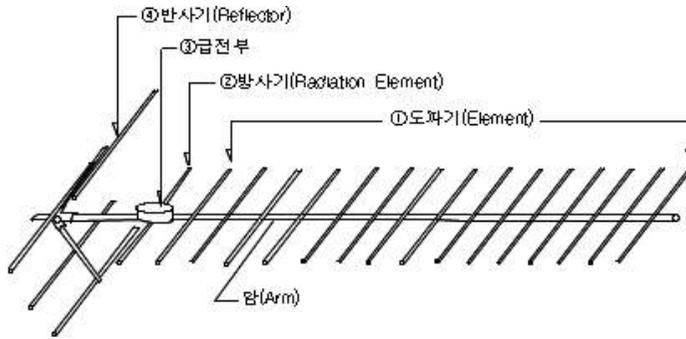


[그림 4-6] 지상파 ANTENNA POLE설치

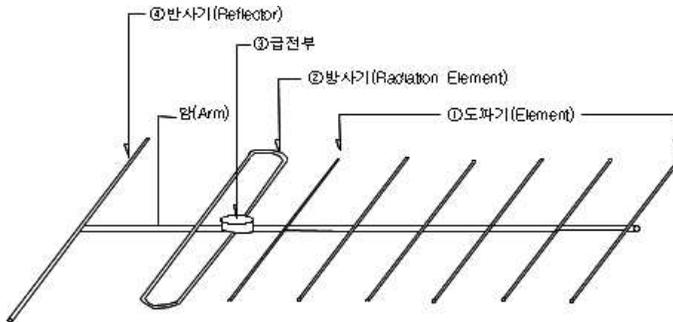
- (1) 피뢰침 이격거리 1m이상을 확보한다.
- (2) Antenna Pole Base에 고정시 풀림이 없도록 견고하게 조인다.
- (3) 풍압을 고려하여 지선은 3방향으로 견고하게 설치하며 아연도 철선으로 시공 한다.
- (4) 풍압에 대한 내용은 제2장 “[표 4-1] 접지설비, 구내통신설비, 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준”을 참고한다.

다) Antenna 설치 및 방향조정

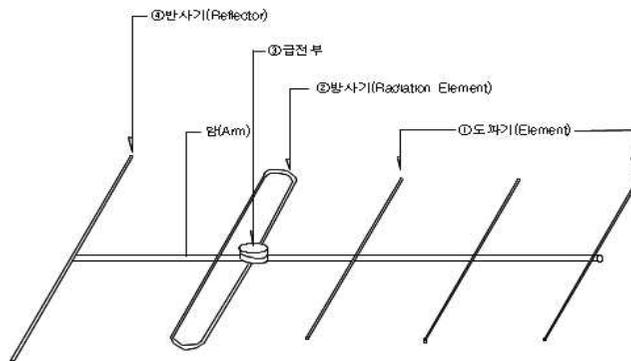
- (1) 대역 별 채널별 Antenna Set의 포장을 해체한다.
- (2) 안테나 부속품을 암(Arm), 도파기(element), 방사기(Radiator), 급전부(Matching trans), 반사기(Reflector), 안테나브래킷(Ant-Bracket), 받침대 (Support), 받침대브래킷(Support-Bracket)등으로 구분하여 배열한다.
- (3) 2등분된 암(Arm)은 미리 조립하여 소자조립 준비를 완료한다.
- (4) 암(Arm)의 맨 앞부분(송신소 방향)에 가장 짧은 도파기(Element)부터 긴 도파기 순으로 조립하고 방사기 및 급전부(Matching-trans)를 조립한다.



< UHF야기안테나(22소자)조립도 >



< VHF HIGH야기안테나(8소자)조립도 >



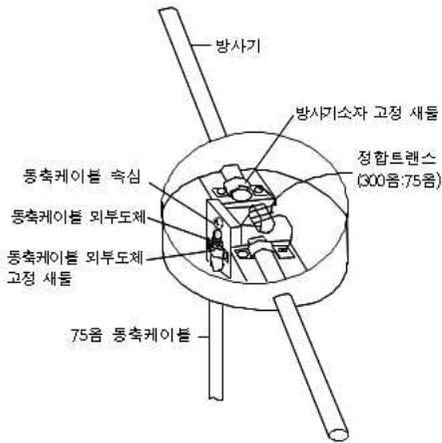
< VHF LOW야기안테나(5소자)조립도 >

[그림 4-7] 안테나설치 조립도

- (5) 방사기 후면에 반사기(Reflector)를 조립한다.
- (6) 도파기→방사기→반사기 순으로 조립하고 고정 볼트는 풍향이나 기타 외부의 영향에도 풀리지 않도록 견고하게 고정한다.

[표 4-20] 안테나 설치방향

구 분	설 치 방 향	비 고
FM 안테나	<ul style="list-style-type: none"> 관악산 방향 (남산방향 금지) 	<ul style="list-style-type: none"> 남산방향 금지 방송공동수신을 개선 목적 FM송신소 이관 및 추가 설치 FM안테나는 수직설치
지상파 텔레비전방송 안테나	<ul style="list-style-type: none"> 관악산 또는 남산 방향 두 신호 모두 수신 가능한 경우 관악산 방향 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 방송 전환 이후 주파수 재배치 관련



[그림 4-8] 야기안테나 급전부

- (7) 안테나 무게 중심을 고려하여 받침대(Support)를 조립한다.
- (8) 설치한 안테나의 도파기가 송신소방향을 향하게 설치하고, 미세 조정을 통하여 수신이득과 TV영상이 최고치에서 완전 고정한다.
- (9) [그림 4-8]과 같이 각 안테나 급전부의 케이블인입구에 동축케이블을 가공하여 삽입한 다음 정합 트랜스 단자에 속심과 동편조망을 각각 합선이 되지 않도록 주의하여 속심단자볼트 및 케이블외부도체(동 편조) 고정 새들 볼트를 조여 고정하고 접속한다.



< VHF야기안테나 >



< UHF야기안테나 >

[그림 4-9] 야기안테나 급전부

(10) [그림 4-9]와 같이 급전선의 종단은 웨더캡을 이용하거나 일체형 Antenna Pole을 이용하여 마감한다. 배선의 고정은 일반 케이블타이로 하며, 시간에 따른 경화가 발생되므로 스텐밴드 또는 부식에 강한 소재를 사용하여 설치한다.

2) 위성 Antenna Base설치



[그림 4-10] 지상파 안테나 수신설비 시공 Process

가) 위성 Antenna Base설치



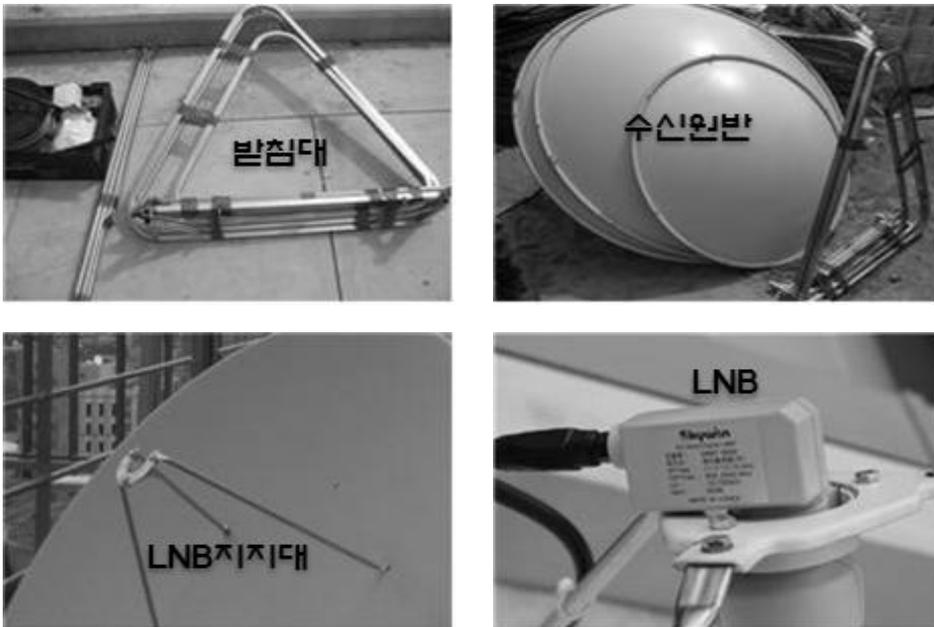
[그림 4-11] 위성 ANTENNA BASE설치

- (1) 위성 Antenna 위치선정시 수신할 위성을 선정, 방위각 및 양각에 방해가 되는 건축물 등에 가리지 않는 곳으로 Base설치 위치를 결정한다.
- (2) 위성Antenna는 약 36,000km상공의 정지궤도와 통신을 수행하기 때문에 Antenna의 위치 설정에 따라 수신신호의 특성이 변화하게 된다.
- (3) Base는 위성 안테나의 면적이 넓어 풍압 등의 저항요인이 많으므로 40m/sec이상의 풍압에 견딜수 있도록 방수층 위에 견고하게 설치한다.
- (4) 풍압에 대한 내용은 “[표 4-1] 접지설비, 구내통신설비, 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준” 을 참고한다.
- (5) Base의 사이즈는 사전에 건축파트와 협의하여 사이즈를 선정하여 작업 한다.(안테나 고정용 양카의 높이를 감안하여 Base의 높이 선정)
- (6) 설계시 수신 서비스에 따라 위성Antenna의 수가 결정되므로 이에 따른 Antenna Base의 크기가 결정되어진다.

- (7) 전선 인출부위는 앤티러스 캡을 시공하여 누수 등으로 인한 문제가 발생되지 않도록 시공한다.
- (8) 안테나 조립 전 안테나 급전선은 마감처리를 하여 관리하며, 동축 케이블의 특성상 케이블의 열화를 방지하기위해 테이핑 등의 마감처리를 통해 유수의 영향을 사전 차단시킨다.

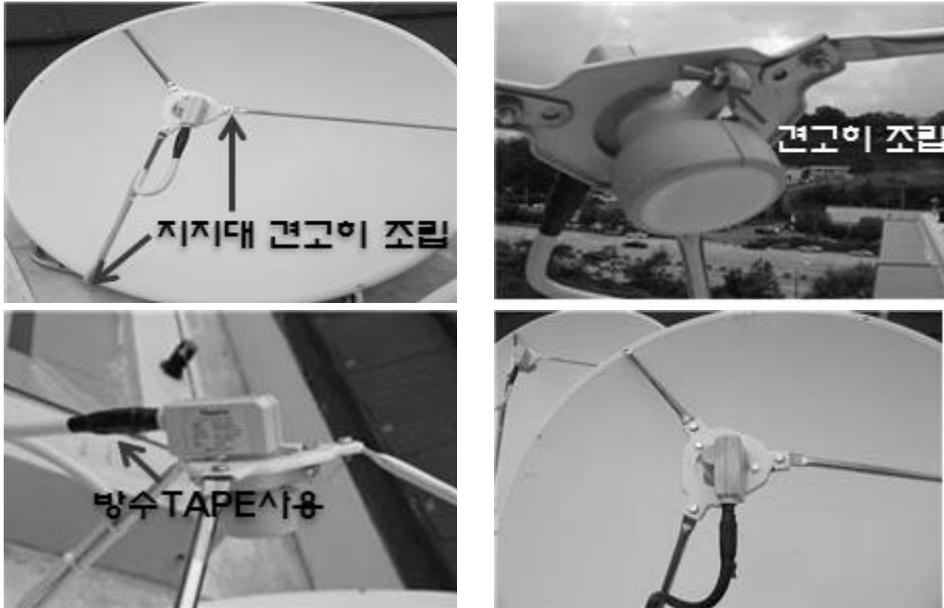
나) 위성 Antenna 조립

- (1) 위성 Antenna조립은 받침대 → 수신원반 → LNB순으로 조립
- (2) 받침대와 개구면 안테나의 조립 시 Base위에 고정할 때 방위각 및 앙각을 조정하므로 가 조립상태로 조립한 후 설치 및 조정 시 완전 조립한다.



[그림 4-12] 위성 Antenna 조립

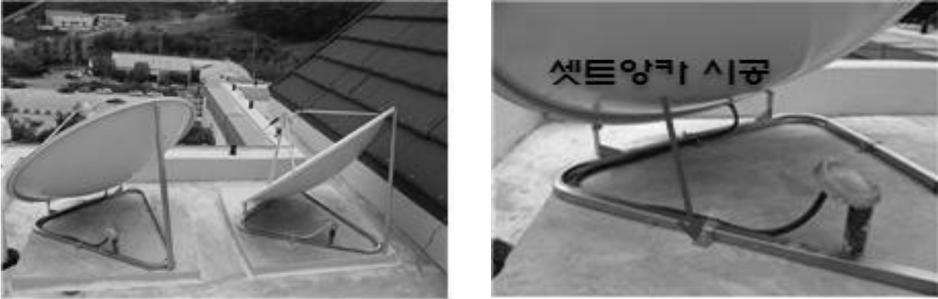
다) 방위각 및 양각 조정 및 설치



[그림 4-13] 방위각 및 양각 조정 및 설치

- (1) 수신 주파수의 전계강도 최대치 방향으로 방위각 및 양각을 조정한다.
- (2) LNB지지대는 LNB를 고정하며, 이때 지지대를 견고하게 조립하여 주파수 변동이 없도록 시공시 주의한다.
- (3) LNB설치시 충격에 주의하여 시공하며, 지지대에 고정 시에도 주의하여 시공하도록 한다.
- (4) 안테나 뒤쪽 지지대를 견고히 고정하여 풍향에 의한 변경과 안전사고를 방지 하여야 한다.
- (5) LNB커넥터 처리 시 방수Tape를 사용하여 빗물 또는 습기가 스미지 않도록 주의하며, 앤티런스캡과 전선은 받침대에 견고히 고정한다.

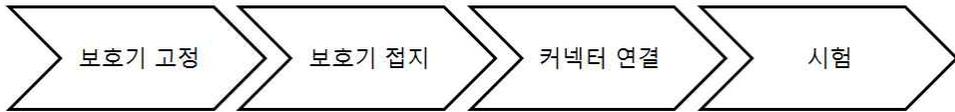
라) 위성 Antenna 고정



[그림 4-14] 위성 Antenna고정

- (1) 풍향 또는 진동등에 의해 고정볼트 등이 풀리지 않도록 견고하게 고정한다.
- (2) 위성 Antenna는 Antenna Base에 셋트앙카를 이용하여 이격이 없도록 단단히 고정시킨다.

라. 보호기



[그림 4-15] 보호기 시공 Process

1) 보호기 고정



[그림 4-16] 보호기 고정

가) 보호기는 방송공동수신 장치함에 설치하며 TV안테나 또는 종합 유선 방송 인입선로의 초단에 시공한다.

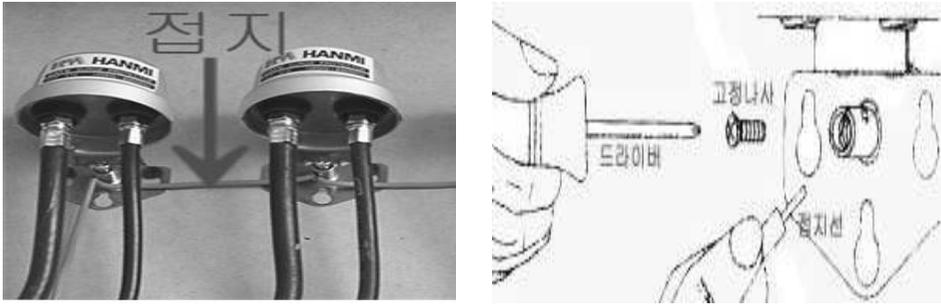
나) 방송 공동수신단자함 속판 내에 인입 케이블의 곡률반경을 고려하여 위치를 선정 후 고정점을 단단히 고정시킨다.

2) 보호기 접지

가) 사용 주파수 대역별 각각의 보호기를 시공하며, 동축케이블의 곡률 반경을 고려하여 시공한다.

나) 각 주파수대역별 보호기간 접지선(1.6mm 이상의 PVC피복 동선 또는 그 이상의 절연효과가 있는 전선을 사용)을 시공하며, 접지저항은 국립 전파연구원고시에 의거 100Ω이하(3종 접지)로 시공한다.

다) 접지단자는 과전압 또는 과전류 유입시 입출력내의 3극 방전관에서 자동으로 방전되어 접지로 흘러 중화됨으로 보호기 설치시 접지를 반드시 고려하여야 한다.



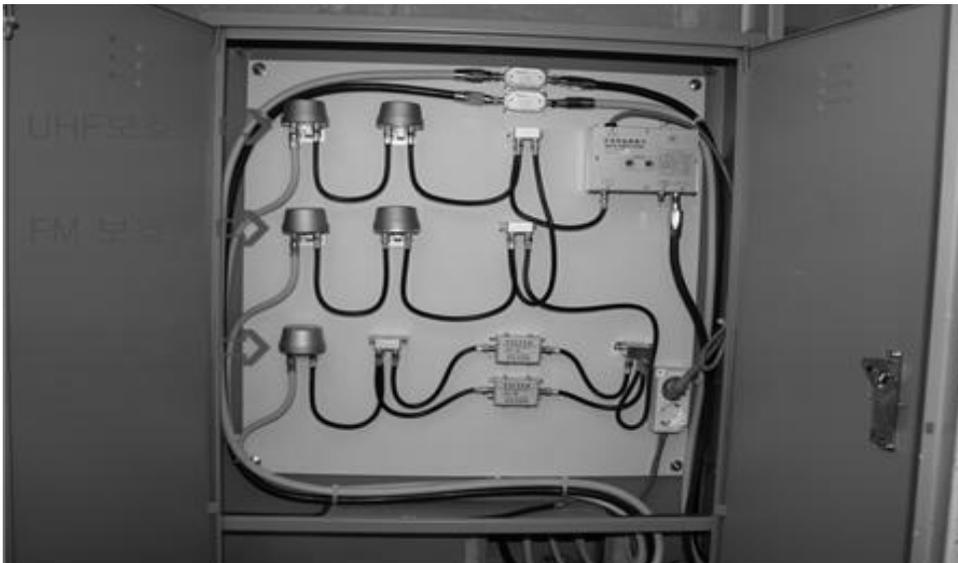
[그림 4-17] 보호기 접지

3) 커넥터 연결

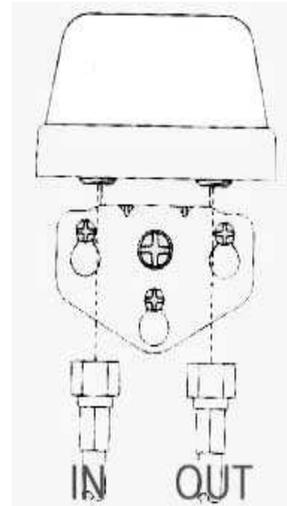
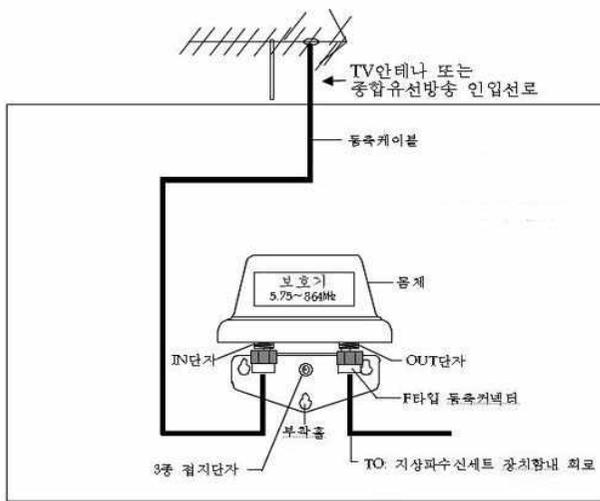
가) IN, OUT단자는 F Type 동축커넥터로 마감하며 동축 압착공구를 사용하여 견고하게 작업한다.

나) IN, OUT단자는 5.75~864MHz의 주파수 대역을 갖는다.

다) 접지선과의 간섭이 없도록 여장을 정리하여 방송공동수신 단자함 내에 정리한다.



[그림 4-18] 주파수 대역별 보호기 설치



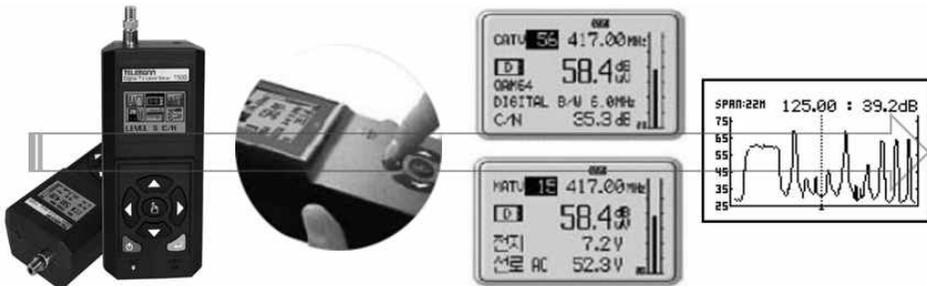
[그림 4-19] 보호기 커넥터 연결

마. 대역통과 여파기



[그림 4-20] 대역통과 여파기 시공 Process

1) 출력레벨 측정



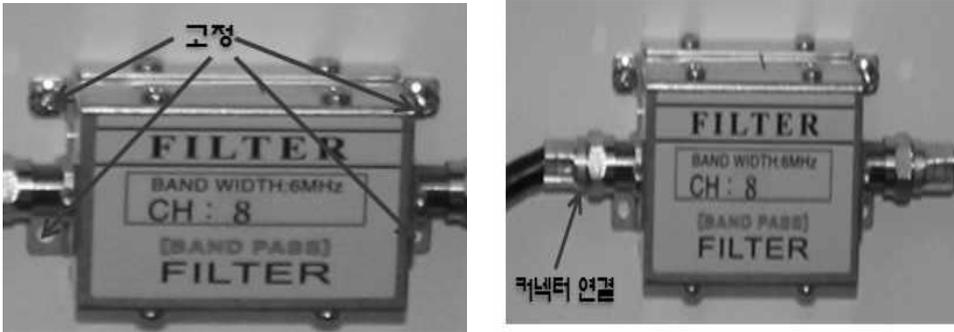
[그림 4-21] 레벨메타 측정

- 가) 레벨메타 또는 스펙트럼분석기를 사용하여 지상파 방송신호의 범위 중 해당 사용대역의 출력레벨을 측정한다.
- 나) 입력레벨 값보다 4.0dB이하 감쇄된 값이 나타나면 정상이며, 그 외의 주파수 신호는 감쇄가 클수록 정상이다. 후단 전치증폭기 또는 주파수변환기 및 레벨세터에 입력하여 사용한다.

2) 대역통과 여파기 고정

- 가) 대역통과 여파기는 방송공동수신 장치함에 설치하며 보호기 뒷단에 시공한다.
- 나) 방송 공동수신단자함 속판내에 보호기 및 후단의 대역제거 여파기간의 연결 케이블 곡률을 고려하여 위치를 선정후 고정점을 단단히 고정시킨다.

3) 커넥터 연결



[그림 4-22] 대역통과 여파기 고정 및 커넥터 연결

- 가) IN, OUT단자는 F Type 동축커넥터로 마감하며, 동축 압착공구를 사용하여 견고하게 작업한다.
- 나) IN, OUT단자는 5.75~864MHz의 주파수 중 해당 사용대역의 입력 및 출력 값을 갖는다.
- 다) 타 설비와 간섭이 없도록 여장을 정리하여 방송 공동수신 단자함 내에 정리한다.

바. 대역제거 여파기



[그림 4-23] 대역제거 여파기 시공 Process

1) 해당 채널 출력설정

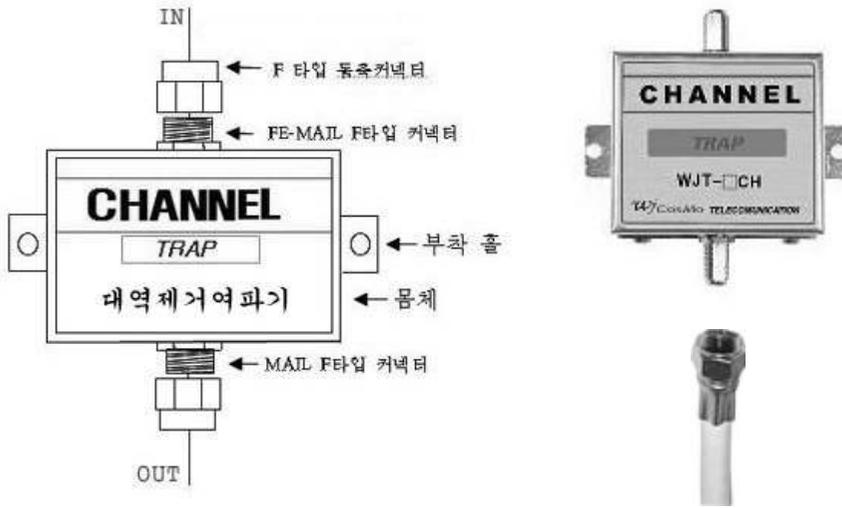
- 가) 대역제거 필터는 유입된 방해전파신호의 저지를 목적으로 함으로 수신하고자 하는 해당 채널의 신호는 저 손실로 통화시켜야 하며, 대역외 채널은 감쇄시켜야 한다.
- 나) 대역제거 여파기에서 설정한 채널별 출력레벨을 기준으로 해당 채널 출력을 설정하여 여파기를 시공한다.
- 다) 레벨메타 또는 스펙트럼분석기를 사용하여 지상파 방송신호의 범위 중 해당대역의 출력레벨을 측정하여 입력레벨 값보다 35dB이상 감쇄된 값이 나타낸다. 그 외의 주파수 신호는 감쇄가 적을수록 정상이므로 후단 전치증폭기 또는 레벨세터에 입력하여 사용한다.

2) 대역제거 여파기 고정

- 가) 대역제거 여파기는 방송 공동수신장치함에 설치하며 대역통과 여파기 뒷단에 시공한다.
- 나) 방송 공동수신단자함 속판 내에 대역통과 여파기 및 후단의 전치증폭기 간의 연결 케이블 곡률을 고려하여 위치를 선정한 후 고정점을 단단히 고정시킨다.

3) 커넥터 연결

- 가) IN, OUT단자는 F Type 동축커넥터로 마감하며 동축 압착공구를 사용하여 견고하게 작업한다.
 - (1) IN, OUT단자는 5.75~864MHz의 주파수 중 해당 사용 주파수 대역의 출력 값을 갖는다.
- 나) 타 설비와 간섭이 없도록 여장을 정리하여 방송공동수신 단자함내에 정리한다.



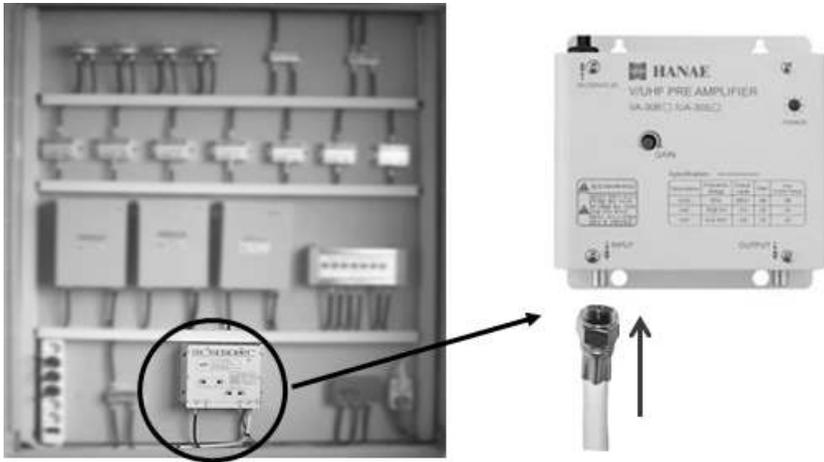
[그림 4-24] 대역제거 여파기

사. 전치증폭기



[그림 4-25] 전치증폭기 시공 Process

1) 설치위치 설정



[그림 4-26] 전치증폭기의 위치 설정

가) 방송 공동수신단자함 내에 타 기기와 간섭이 없도록 설치위치를 설정한다.

나) 증폭기의 IN, OUT 단자의 위치에 따라 증폭기 설치위치를 고려한다.

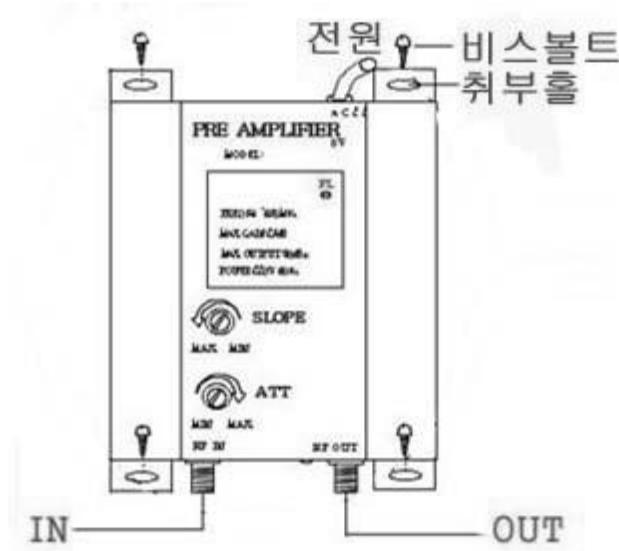
2) 전치증폭기 고정

가) 전치증폭기는 방송 공동수신장치함에 설치하며 대역제거 여파기 뒷단에 시공한다.

나) 방송 공동수신단자함 속판 내에 대역통과 여파기 및 후단의 혼합기 간의 연결 케이블의 곡률반경을 고려한다.

다) 취부홀에 비스볼트를 이용하여 고정위치를 선정한 후 고정점을 단단히 고정시킨다.

3) 커넥터 연결



[그림 4-27] 전치증폭기 고정 및 커넥터 연결

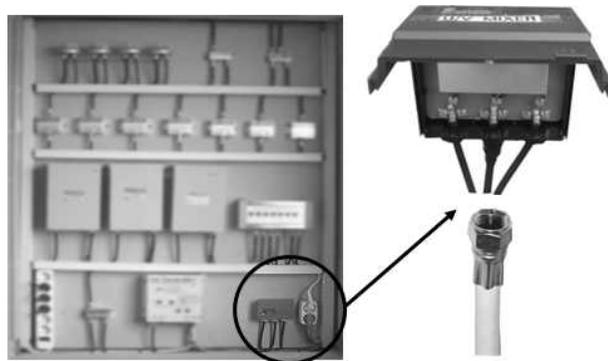
- 가) IN, OUT단자는 F Type 동축 커넥터로 마감하며, 동축 압착공구를 사용하여 견고하게 작업한다.
- 나) IN, OUT단자는 5.75~864MHz의 주파수 중 해당 사용대역의 출력값을 갖는다.
- 다) 타 설비와 간섭이 없도록 여장을 정리하여 방송 공동수신단자함 내에 정리한다.

아. 혼합기



[그림 4-28] 혼합기 시공 Process

1) 설치위치 설정



[그림 4-29] 혼합기 설치 및 커넥터 연결

가) 방송 공동수신단자함 내에 타 기기와 간섭이 없도록 설치위치를 설정한다.

2) 혼합기 고정

가) 혼합기는 방송공동수신 장치함에 설치하며 VHF 및 UHF수신 신호를 혼합한다.

나) 방송 공동수신단자함 속판 내에 전치증폭기와 후단의 증폭기 간의 연결 케이블 곡률을 고려하여 위치를 선정 후 고정점을 단단히 고정시킨다.

3) 커넥터 연결

가) IN, OUT단자는 F Type 동축커넥터로 마감하며 동축 압착공구를 사용하여 견고하게 작업한다.

나) 입출력 임피던스는 75 Ω 이며, 삽입손실은 VHF 0.8dB, UHF 1.5dB 이다.

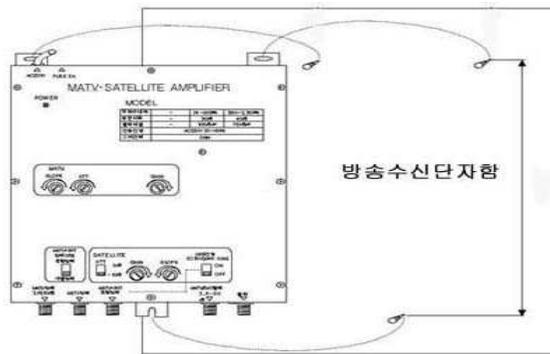
다) 타 설비와 간섭이 없도록 여장을 정리하여 방송공동수신 단자함내에 정리한다.

자. 증폭기



[그림 4-30] 증폭기 시공 Process

1) 설치위치 설정



[그림 4-31] SMATV광대역 증폭기 고정

- 가) 방송 공동수신단자함 내에 타 기기와 간섭이 없도록 설치위치를 설정한다.
- 나) 타공 위치를 확인하여 재시공을 방지한다.

2) 증폭기 고정

- 가) 증폭기는 방송공동수신 단자함에 설치한다.
- 나) 방송 공동수신단자함 속판 내에 타 기기와의 간섭이 없도록 고정하며, 연결 케이블 곡률을 고려하여 위치를 선정한 후 고정점을 단단히 고정시킨다.

3) 커넥터 연결

- 가) F Type 동축커넥터로 마감하며 동축 압착공구를 사용하여 견고 하게 작업한다.
- 나) 입력 및 출력 단자를 확인하여 정확하게 연결한다.
- 다) 타 설비와 간섭이 없도록 여장을 정리하여 방송 공동수신단자함 내에 정리한다.

차. 안테나 수신설비 시험

1) 안테나

- 가) 에프엠라디오 방송대역 수신안테나의 조정방법은 텔레비전수신안테나와 달리 방송채널별 수신레벨편차가 심하여 이를 최대한 균일하게 수신할 수 있도록 조정하는 것이 핵심이다.
- 나) 수신안테나의 방향을 굳이 송·중계소방향만 고집할 필요는 없으며 방송채널별 수신레벨 편차가 최소(12dB이내)가 되는 방향에 안테나를 고정하면 되며, 대역전체 수신레벨도 높은 것이 유리하므로 이점도 최대한 감안 하여야 한다.
- 다) 에프엠라디오 수신안테나에는 인접채널의 수평편파로 방송되는 텔레비전의 CH04~06번의 전파신호가 레벨이 높은 상태로 같이 수신되므로 이 채널의 영상신호 유입을 최대한 저지하기 위하여 일반적으로 에프엠수신안테나의 수직설치 및 회로계통에 에프엠 대역통과여파기(FM BPF) 및 채널트랩(CH06-V)을 직렬로 사용한다.
- 라) 디지털 텔레비전방송대역 수신안테나의 조정방법은 디지털레벨메타 또는 스펙트럼분석기로 해당채널의 수신레벨을 측정하여 수신품질(CNR)이 가장 양호한 위치에 안테나를 고정하면 되며 화면의 깨짐 여부 등 안정도를 확인한다.

2) 보호기

- 가) 레벨메타 또는 스펙트럼 분석기를 사용하여 지상파방송 인입신호인(CH02~69: 54MHz~806MHz)의 범위 중 해당 사용대역의 출력레벨을 측정한다.
- 나) 입력레벨 값보다 1.2dB이하 감쇄된 값이 나타나면 정상이므로 후단의 대역통과여파기(Band Pass Filter) 또는 채널트랩(CH TRAP) 등에 입력하여 사용하면 된다.
- 다) 인입회로에 낙뢰 또는 강 전압 및 강 전류 유입 시 방전전압을 접지(Earth)로 흘려버리기 위하여 접지단자에는 반드시 100Ω이하(3중 접지)로 접지시공을 하여야만 제 기능을 발휘할 수 있다.

3) 대역통과 여파기

- 가) 레벨메타 또는 스펙트럼분석기를 사용하여 해당 사용대역의 출력레벨을 측정한다.
- 나) 입력레벨 값보다 4.0dB이하 감쇄된 값이 나타나면 정상이며, 그 외의 주파수 신호는 감쇄가 클수록 정상이며 후단 전치증폭기 또는 주파수변환기 및 레벨세터에 입력하여 사용한다.

4) 대역제거여파기

- 가) 레벨메타 또는 스펙트럼분석기를 사용하여 해당 대역의 출력레벨을 측정한다.
- 나) 입력레벨 값보다 35dB이상 감쇄된 값이 나타나며 그 외의 주파수 신호는 감쇄가 적을수록 정상이므로 후단 전치증폭기 또는 레벨세터에 입력하여 사용한다.

5) 전치증폭기

- 가) 증폭기입력레벨 및 편차를 측정한다.
- 나) 증폭기의 입력신호레벨이 60~70dB가 되도록 한다.
- 다) 이득조정자를 우측으로 서서히 돌려 출력 상한주파수의 신호레벨이 85~90dB가 되도록 조정한다.
- 라) 경사조정자를 좌측으로 서서히 돌려 하향주파수 → 신호레벨을 상향 주파수 신호 레벨과 일치시켜 안정되고 평탄한 출력을 얻는다.

6) SMATV증폭기

- 가) 위성-IF대역(950~2,150MHz)
 - (1) 증폭기입력레벨 및 편차를 측정 한다.
 - (2) 증폭기의 입력신호레벨이 70~80dB μ V가 되도록 한다.
 - (3) 경사조정자를 좌측으로 서서히 돌려 하향주파수의 신호레벨을 상향 주파수신호 레벨과 일치시킨다.
 - (4) GAIN조정자를 우측으로 서서히 돌려 출력 상향주파수의 신호레벨이 110dB μ V가 되도록 다시 조정하고 위 방법으로 경사조정과 상향주파수의 이득조정을 2~3회 반복 조정하여 평탄한 출력특성을 얻는다.
 - (5) 증폭기의 GAIN조정자를 좌측 끝까지 돌렸을 때 출력레벨이 110dB μ V

이상일 경우 입력 ATT스위치를 -10dB의 위치에 놓은 다음 GAIN조정자를 우측으로 돌려 레벨이 110dB μ V가 되는 지점에 조정을 멈춘다.

나) MATV 하향대역(54~806MHz)

- (1) 증폭기 입력레벨 및 편차를 측정 한다.
- (2) 증폭기의 입력신호레벨이 75~85dB μ V가 되도록 한다.
- (3) 경사조정자를 좌측으로 서서히 돌려 하향주파수의 신호레벨을 상향주파수신호 레벨과 일치시킨다.
- (4) GAIN조정자를 우측으로 서서히 돌려 출력 상향주파수의 신호레벨이 105dB μ V가 되도록 다시 조정하고 위 방법으로 경사조정과 상향주파수의 이득조정을 2~3회 반복 조정하여 평탄한 출력특성을 얻는다.
- (5) 증폭기의 GAIN조정자를 중간에 위치했을 때 출력레벨이 105dB μ V 이상일 경우 입력 ATT볼륨을 좌측으로 서서히 돌려 이 레벨이 105dB μ V가 되는 점에서 조정을 멈춘다.
- (6) 광대역증폭기 입력레벨 입력 시 증폭기회로 내 반도체의 비선형 특성에 의해 출력특성이 왜곡될 수 있으므로 증폭기의 MATV 입력레벨은 75~85dB μ V, 위성-IF신호 입력레벨은 70~80dB μ V 범위 내에서 운영하는 것이 바람직하다.

3. 헤드엔드 설비

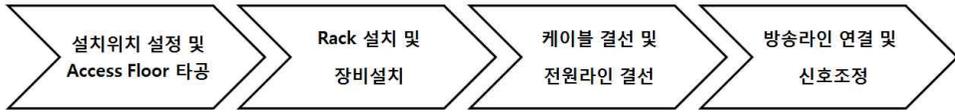
가. 일반사항

- 1) 지상파 디지털방송은 8-VSB Digital 방식 및 Analog 방식의 일반방송 채널로, 무궁화위성방송, 어린이놀이터의 CCTV 는 Analog 방식으로 각각 변조하여 분배 전송망으로 송출하는 구조로 제작한다.
- 2) 안테나로 수신된 지상파디지털방송신호는 “8-VSB Digital Re modulator” 로 재 변조하여 열화된 신호의 품질을 복원하여 전송 한다.
- 3) 위성안테나로부터 수신된 위성방송사업자의 위성방송신호를 변환 없이 보정 증폭하여 분배 전송망으로 송출하는 구조로 제작한다.
- 4) 헤드엔드 랙은 도면의 설치장소에 의하여 종합유선방송, 지상파디지털방송, FM라디오방송, 무궁화위성방송 등의 재전송 및 어린이놀이터의 CCTV 영상 등을 제공할 수 있어야 하며, 위성방송사업자의 위성방송대역 신호를 세대까지 전송하여 세대 내에서 수신할 수 있는 시스템으로 구성한다.
- 5) 민원발생시 신속한 대처를 위하여 헤드엔드 랙에는 MATV방송신호 및 위성방송사업자의 위성방송신호를 감시할 수 있는 모니터(텔레비전수상기)를 별도로 설치하여야 하며, 위성방송채널을 수신할 수 있는 셋톱박스는 위성방송사업자의 추후 설치 분으로 하며, 공선반만 설치한다.
- 6) 랙 제작 시 각종 장비에서 발생하는 열을 충분히 환기시킬 수 있는 구조로 제작한다.
- 7) 제작도면은 사전 감독자의 승인을 득 하여야 하며 기타 내용은 상세도에 준한다.
- 8) 시험은 공급자 자체시험과 현장시험으로 구분하며 자체시험은 각 기기와 관련된 제반 기능과 전기적 특성을 자체 시험성적서 또는 형식승인서(유선기기), 형식등록인증서(무선기기) 사본으로 제출토록 하고 현장시험은 설치 완료 후 성능시험을 실시한다.

나. 고려사항

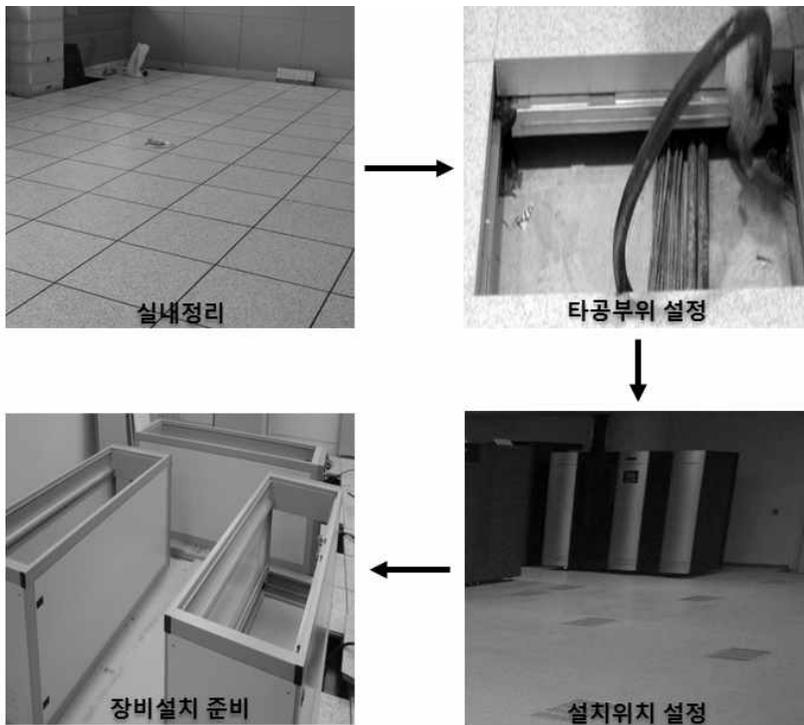
- 1) 장비 간 열화를 방지하기 위하여 가급적 1구씩 공간을 확보한다.
- 2) Rack 결선 시 명판을 붙여 정리하고 유지보수가 용이하도록 결선한다.
- 3) SYSTEM RACK의 구성은 도면에 기준하여 파트별로 장비를 조립 구성하여 SYSTEM분류 및 식별이 정확하고 보수가 용이하도록 조립 설치한다.
- 4) 각종 케이블은 꼬임없이 정리하고 시험측정시 Rack 및 Console 등의 이동에 대한 서비스루트를 확보하여 케이블을 절단하여야한다.
- 5) 케이블 접속은 유지보수가 편리하도록 접속 커넥터로 접속하고 풀림이 없도록 견고하게 조여주어 접촉 불량 등이 발생하지 않도록 주의하여 시공한다.
- 6) 유지보수 및 시험측정 등 작업자의 편리를 위하여 설치지점에서 전, 후면의 공간이 최소 0.5m이상 확보가 되도록 설치한다.
- 7) 각종 케이블에는 식별을 쉽게 하기 위하여 끝부분에 변질되지 않는 재질로 색인표를 부착한다.
- 8) 장비의 내부발열을 자동 방열시키는 Auto Fan을 설치하여 발열에 의한 장비의 오 동작 원인을 제거 시킨다.
- 9) 전원 및 장비 이상시 장비보호를 위하여 Surge회로를 구성하고 접지 시설을 하여야한다.
- 10) 장비의 중요성에 따라 안정된 전압의 유지를 위해 AVR이나 UPS적용을 검토한다.
- 11) 장비의 측정결과를 기록 할 수 있는 측정표를 비취하여 항상 측정 후 기록 할 수 있도록 한다.

다. Head End Rack



[그림 3-32] Head End 시공 Process

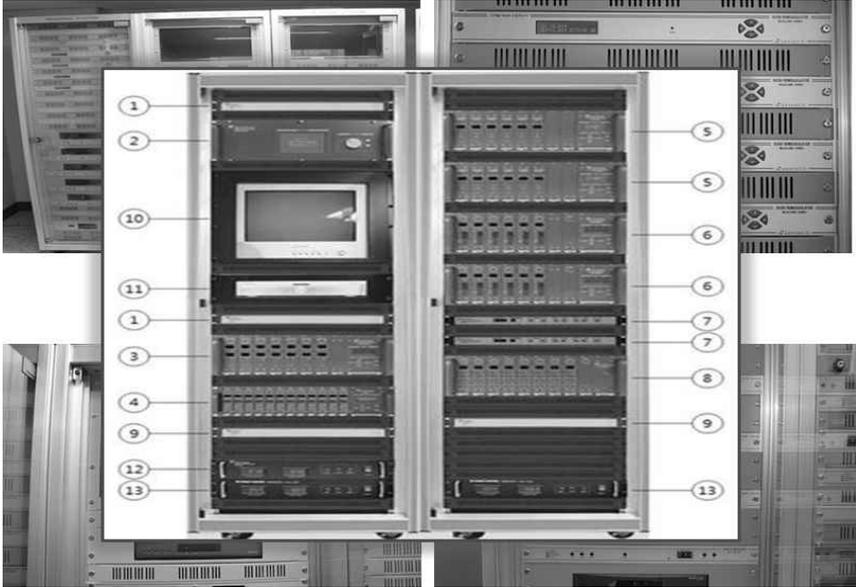
1) 설치위치 설정 및 Access Floor 타공



[그림 4-33] Rack설치위치 설정 및 Access Floor 타공

- 가) 장비를 설치하기 전에 반드시 실내정리를 하여 청결을 유지한다.
- 나) 케이블의 원활한 인출을 위해서는 Access Floor의 타공 부위를 Rack 뒷면에 타공 한다.
- 다) 인입 케이블의 곡률반경과 작업성을 고려하여 Head End Rack의 설치 위치를 설정하고 장비설치를 준비한다.

2) Rack설치 및 장비설치



[그림 4-34] Rack설치 및 장비설치

[표 4-21] Head End Rack 장비 구성

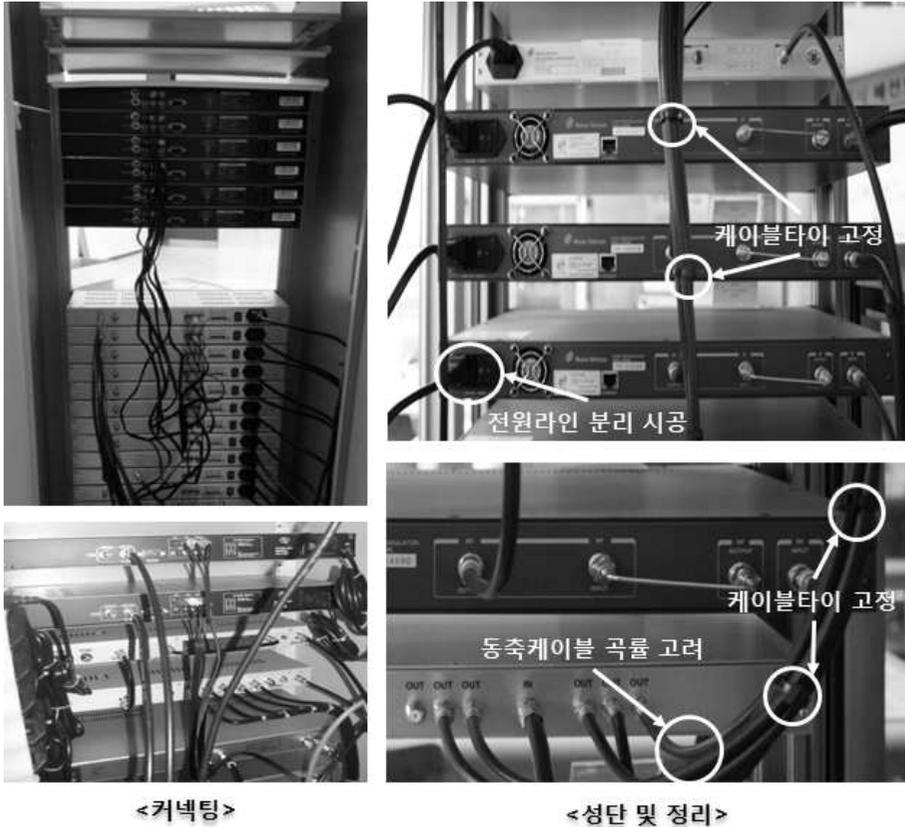
NO	품명	NO	품명
1	Divider	8	TV Modulator
2	Digital 8VSB Remodulator	9	Combiner
3	Analog Signal Processor	10	TV Monitor
4	FM Signal Processor	11	Digital Set-Top Box
5	Digital Satellite Receiver	12	Power Supply
6	TV Modulator	13	Power Distributor
7	BS Receiver		

가) Rack 장비 설치 시 충격은 최소화 하고, 장비 고정 볼트로 견고하게 고정 한다.

나) 장비 설치의 배열은 조작하기 쉽고 유지보수에 용이하게 설치한다.

다) [그림 4-34] Rack설치 및 장비설치에서 일반적인 장비구성으로 설계 및 현장상황에 따라 Rack 및 장비의 구성은 달라질 수 있다.

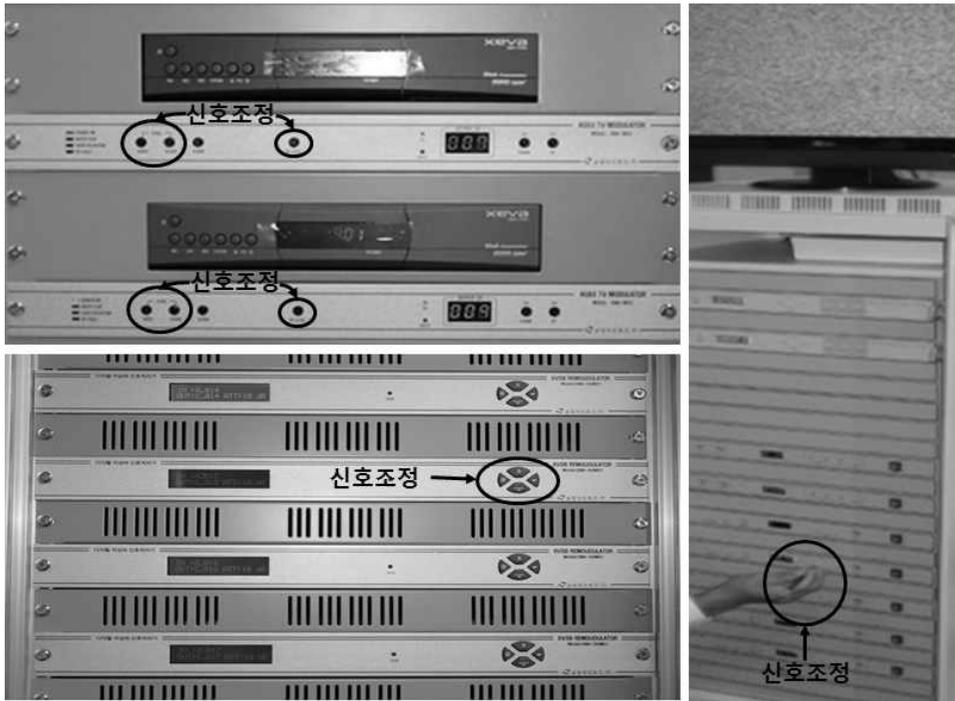
3) 케이블 결선 및 전원라인 결선



[그림 4-35] 케이블 결선 및 전원라인 연결

- 가) 결선용 동축케이블 사용은 4C 또는 5C로 하는 것이 좋다.(굵기가 큰 케이블을 사용하면 장비에 부착된 커넥터가 무리한 힘을 받을 수 있어 하자의 원인이 된다.)
- 나) 케이블 정리는 케이블이 변형되지 않도록 유의해서 처리 하고, 유지보수에 용의하도록 케이블 라벨링을 한다.
- 다) 케이블 결선시 라벨링에 주의하여 결선하며, 전원라인은 신호라인과 간섭현상이 적도록 케이블 성단시 고려하여야 한다.
- 라) 케이블의 고정은 벤딩에 의한 동축케이블의 성능저하를 고려하여야 하며 벨크로 테잎 또는 케이블타이를 이용하되 곡률을 감안하여 흔들림에 의한 접속불량 등이 발생되지 않도록 주의하여야 한다.

4. 방송라인 연결 및 신호조정



[그림 4-36] 신호조정

- 1) 수신라인은 가급적 한 조장으로 해서 장비에 연결한다.
- 2) SIGNAL PROCESSOR 신호조정은 편차를 최소로 줄여서 조정한다.
- 3) Head End 장비설치 및 셋팅이 완료되면 실내의 적정온도를 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 를 유지하는 것이 장비 보호차원에서 필요하다.

5. 전송선로 설비

가. 일반사항

- 1) 구내 전송용 사용설비는 형식승인제품을 사용한다.
- 2) 증폭기, 분배기, 분기기 상호간 간섭이 없도록 장치함 내에 시공시 고려한다.
- 3) 공용부분에 설치하며 적절한 크기의 함을 설정하여 설치한다.
- 4) 전송선로의 범위는 방송 공동수신단자함부터 구내전송선로설비와 최초로 접속되는 점까지의 범위에 적용한다.
- 5) 분배기 및 분기기기는 임피던스의 변환없이 신호를 분기 또는 분배할 수 있어야 한다.
- 6) 유틸 분기단자 및 분배단자는 사용회선에 영향을 미치지 아니하도록 75Ω으로 종단 또는 종단형 직렬단자를 설치하여야 한다.
- 7) 구내전송설비와 관련하여 필요사항은 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시를 준용한다.

나. 고려사항

- 1) 증폭기는 케이블의 특성에 의해 자연적으로 발생하는 감쇠현상을 분리하여(상향신호 및 하향신호) 증폭하는 기능이 있어야 한다. 또한, 수동으로 증폭도를 조정할 수 있어야 한다.
- 2) 구내로 인입된 케이블은 장치함에 설치된 최초의 증폭기, 분배기, 분기기 등에 접속하여야 한다.
- 3) 방송 공동수신설비의 증폭기, 분배기, 분기기 등은 상호 신호의 간섭이 없도록 장치함에 수용하여야 한다.
- 4) 신호분배는 직렬단자에 적절한 레벨이 공급될 수 있도록 가장 원거리 TV단자에서부터 인입선 방향(역순)으로 계산한다.
- 5) 기본적인 TV수신신호가 총별 또는 동별 장치함 내 사용설비 및 직렬단자에 최적의 신호레벨이 공급될 수 있도록 시공한다.
- 6) 직렬단자의 종속접속은 양방향 통신시 신호의 손실 및 잡음의 원인이 되므로 가능한 한 지양한다.
- 7) 분기기의 종속접속에 의한 전압정재파비(VSWR-Voltage Standing Wave

Ratio)가 저하되고 신호 대 잡음비(S/N)가 나빠지므로, 최대 접속단 수는 4 이하가 되도록 한다.

다. 전송로



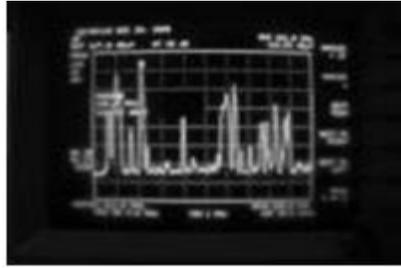
[그림 4-37] 전송로 시공 Process

1) Head End 최종출력 신호조정

- 가) 증폭기 입력단자의 신호를 Check하여 채널간 편차를 확인한다.
- 나) Head End로 부터 송출하고자 하는 간선길이를 확인하여 케이블 손실 전계강도를 CHECK한다.
- 다) GAIN을 조정하여 슬로프를 조정하며, Head End에서 다음 단 AMP의 입력 전계강도는 75dB~85dB면 적당하다.

2) 동·층단자함 증폭기 및 분배기 설치

- 가) 용도에 따라 옥내용과 옥외용이 있으며, 구내통신 기준으로 옥내용 증폭기의 설치는 TV분배기함 내에 설치위치를 설정한다.
- 나) 옥내용은 SMATV, CATV를 기준으로 설치도를 첨부하며, TV단자함 내에 위치를 설정한다.
- 다) TV분배기함 내에 타 기기와 간섭이 없도록 설치위치를 설정한다.
- 라) 증폭기의 IN, OUT 단자의 위치에 따라 증폭기 설치위치를 고려한다.
- 마) 타공 위치를 확인하여 재시공을 방지한다.
- 바) IN, OUT단자는 F Type 동축커넥터로 마감하며 동축 압착공구를 사용하여 견고하게 작업한다.
- 사) 타 설비와 간섭이 없도록 여장을 정리하여 방송 공동수신단자함 내에 정리한다.

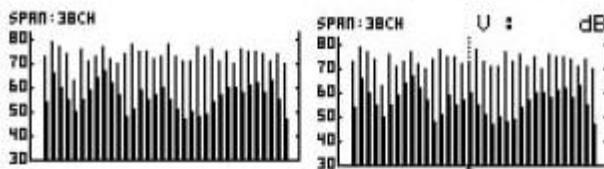


① HEAD END최종출력



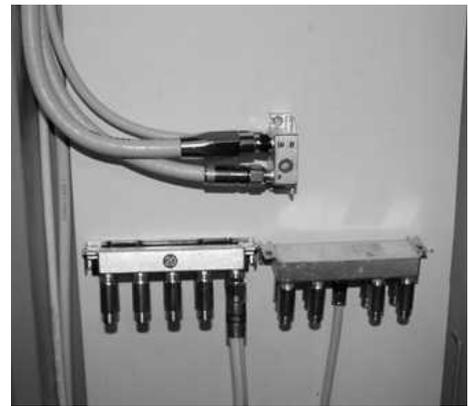
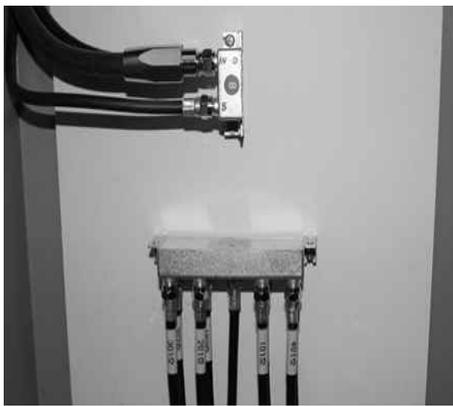
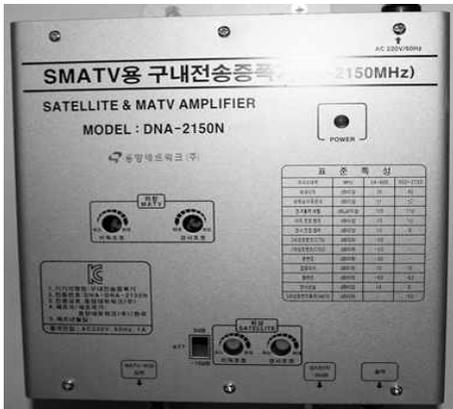
② 입력신호 CHECK

④ Gain조정



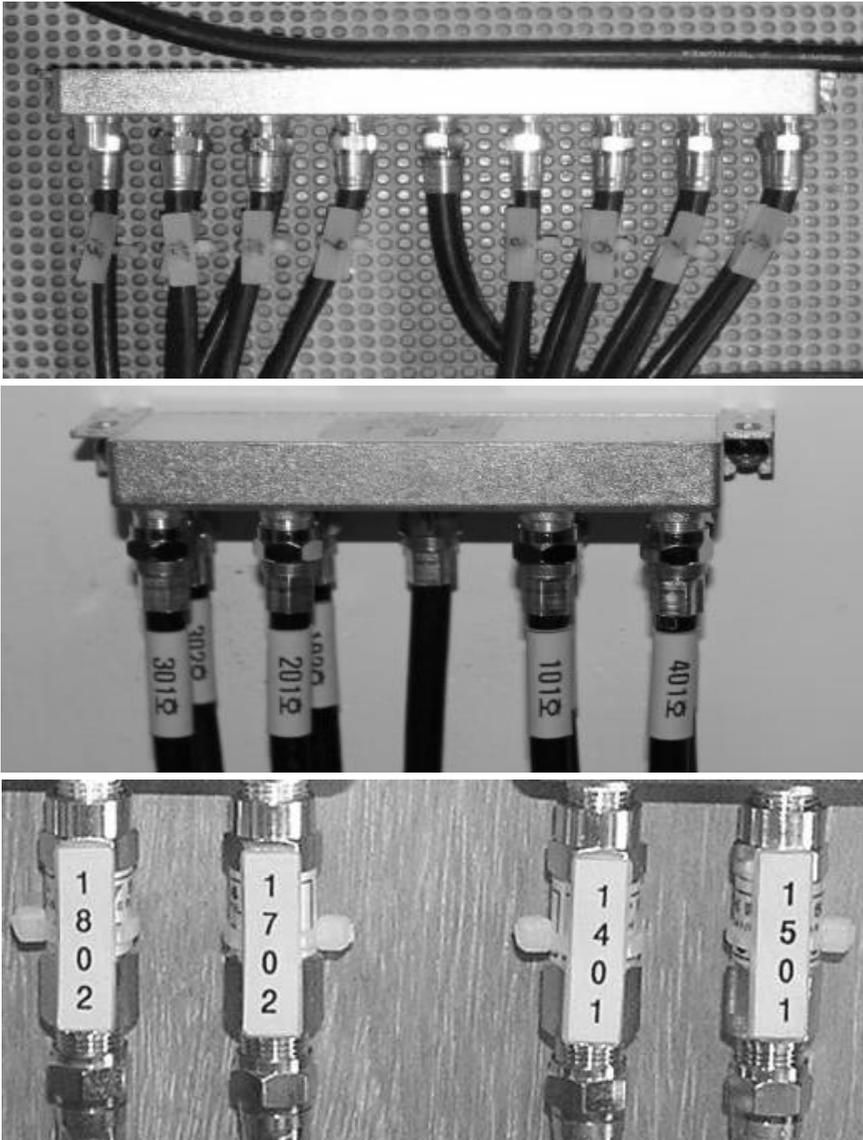
③ Channel 편차확인/전계강도 check

[그림 4-38] Head End최종출력 신호조정



[그림 4-39] 동·층단자함 증폭기 및 분배기 설치

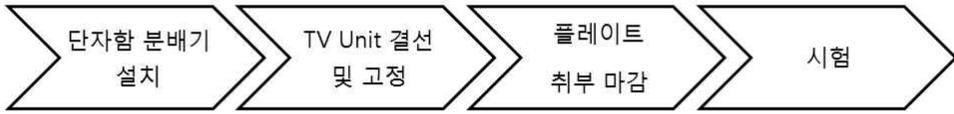
3) 케이블 라벨링 및 커넥터 연결



[그림 4-40] 케이블 라벨링 및 커넥터 연결

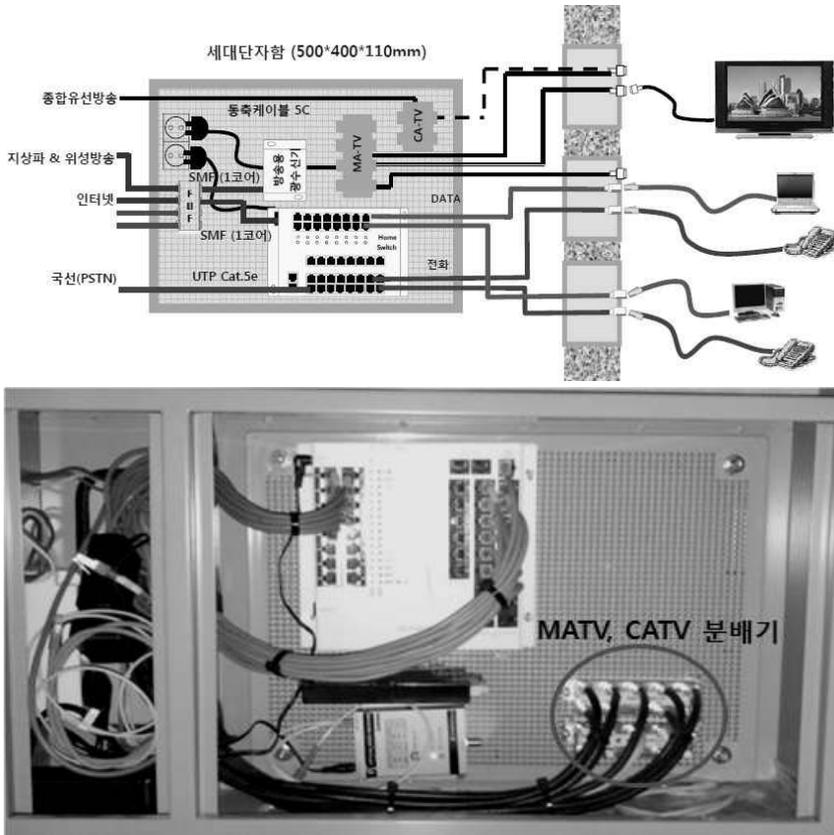
- 가) F Type 동축커넥터로 마감하며 동축 압착공구를 사용하여 견고 하게 작업한다.
- 나) 입력 및 출력 단자를 확인하여 정확하게 연결한다.

라. 단말장치



[그림 4-41] 단말장치 시공 Process

1) 단자함 분배기 설치



[그림 4-42] 단자함 분배기 설치

- 가) [그림 4-42]는 특등급아파트 기준 세대단자함의 구성이다.
- 나) 분배기는 멀티플렉서, 광수신등의 설비와 구성상의 간섭이 없어야 하며, 입력과 출력케이블의 작업편리성을 고려하여 위치를 설정하고 단자함내 속판에 고정한다.

2) TV Unit결선 및 고정

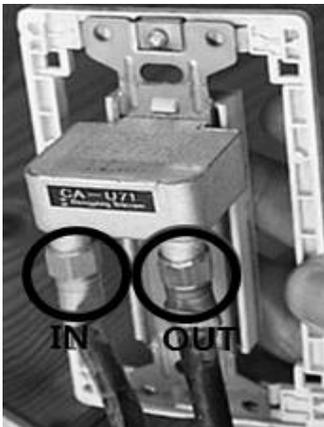


< 신형 Unit >

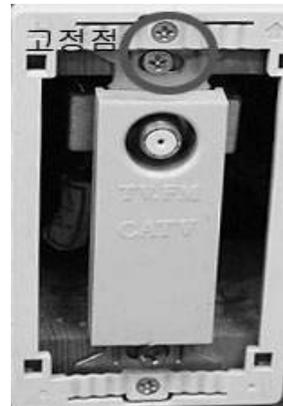


< 구형 Unit >

[그림 4-43] 신형, 구형 Unit



< 결선 >



< 고정 >

[그림 4-44] TV Unit고정

- 가) [그림 4-43]은 구형과 신형 TV Unit으로 구형은 사용되지 않으나 기 구축된 주택의 경우 구형 TV Unit이 시공되어있다.
- 나) 결선 및 고정 실습상황으로 현재 구형 Unit는 사용되지 않으며 기 구축된 주택의 개, 보수시에도 신형 UNIT로 변경하는 것이 바람직하다.
- 다) 입력과 출력을 구분하여 결선하며, 케이블 여장은 기구취부가 용이하도록 제단하여 커넥팅 한다.
- 라) 커넥팅을 완료한 Unit은 매입 Box에 견고하게 고정시킨다.

3) 플레이트 취부 마감



< 독립형 >

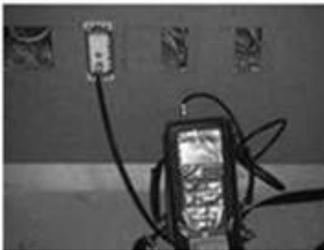


< 통합형 >

[그림 4-45] 플레이트 취부

- 가) 플레이트 취부 후 마감작업으로 수직 및 수평을 맞추어 시공한다.
- 나) 플레이트는 독립형 및 통합형이 있으며, 설계에 따라 초고속인증제도 활성화에 따라 통합형 플레이트의 사용이 증가되고 있다.

마. 전송선로 설비 시험



[그림 4-46] 전송선로 설비 시험

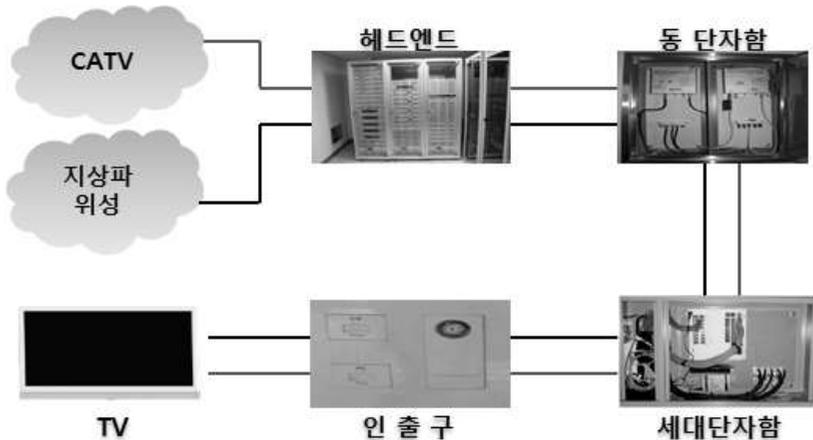
- 1) 단말 표준 전계강도는 65dB~85dB이므로 허용오차를 감안하여 지정된 수치에 부합하는지 체크한다. (CATV : 65dB이상, SMATV : 60dB이상)
- 2) 수치상 특성의 변동이 발생하게 되면 Unit의 특성 확인 및 접속여부를 다시 한 번 확인하고, 이상이 없을시 전송선로의 확인과 TV단자함에서의 설비 Check가 필요하다.

바. 광선로 DTV수신 설비

1) 일반사항

- 가) Giga인터넷 서비스의 도입과 국민의 보편적 서비스인 디지털 방송, FM라디오의 수신 품질 확보를 위해 초고속 정보통신 건물 인증업무 처리지침의 광케이블 기준 강화 및 방송수신설비의 확대 적용을 위해 초고속 정보통신 건물 인증업무 처리지침이 개정되었다.
- 나) 초고속 정보통신 건물(특 등급)의 경우 광선로를 이용하여 지상파 DTV의 안정적인 방송서비스 제공이 가능하다.
- 다) 개정내용은 DTV, FM라디오 수신품질 강화를 위해 업무시설, 오피스텔 특등급까지 확대 적용하며 연면적 5,000㎡ 이상은 건축물은 광선로 DTV수신설비 기준을 신설하였다.

2) 현재의 방송 공동수신설비

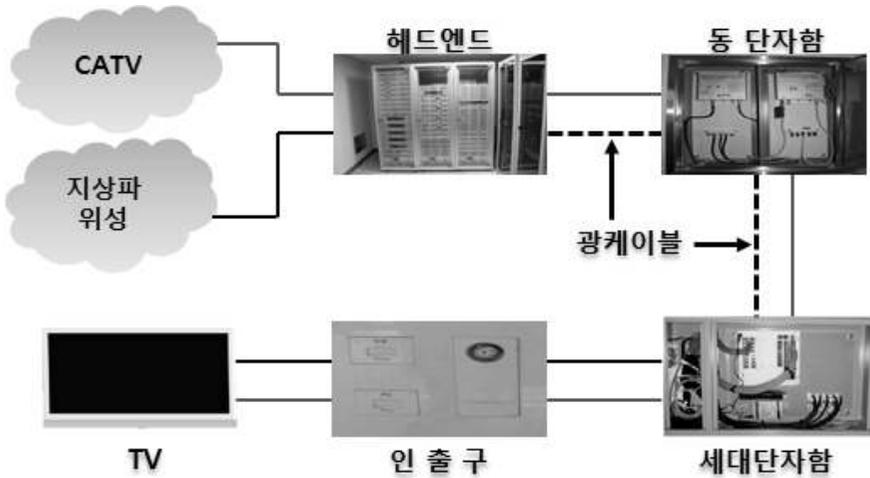


[그림 4-47] 방송 공동수신설비 선로구성(동축케이블)

- 가) 현재까지 설계 및 시공되었던 방송공동 수신 설비는 안테나 수신부-헤드엔드 - 동단자함 - 세대단자함 - 인출구 - TV까지 동축케이블로 선로가 구성되었다.
- 나) 동축케이블은 전송과정에서 방송신호의 열화, 누화 등의 영향을 받게 되어 신호의 감쇄가 발생된다.

- 다) 미약해진 신호의 증폭을 위해 능동소자인 증폭기를 사용해야 하며, 증폭기를 구동시키기 위한 상용전원이 반드시 필요하다.
- 라) Green IT(절전), 초고속 대용량, 신뢰성 등 방송 공동수신설비의 성능과 수신품질 향상을 위해 광선로를 이용한 방송 공동수신설비가 고려되었다.
- 마) ATSC(채널 대역폭 6MHz)방식의 우리나라 지상파 DTV는 방송기술의 지속적인 발전에 따라 향후 UHD TV 등 차세대 방송공동 수신 설비로의 진화시에도 광선로를 이용한 DTV수신 설비로 능동적인 대처가 가능하다.

3) 광선로 DTV 수신설비



[그림 4-48] 방송공동 수신 설비 구성(광선로)

- 가) 광선로를 이용한 방송 공동수신설비의 구성은 헤드엔드 - 세대단자함 까지 동축케이블이 아닌 광선로를 이용한다.
- 나) 광 신호를 이용하여 기존 수신설비의 문제점인 신호의 열화문제가 없으며, 신호 증폭을 위한 능동형 증폭기가 필요 없다.
- 다) 단, 광 송수신기, FDF, 광 Splitter가 추가적으로 필요하다.

4) 헤드엔드



[그림 4-49] 광선로 DTV수신설비(헤드엔드)

- 가) 헤드엔드 설비에서 처리된 방송신호는 전기적인 신호로서 광선로를 통해 신호를 전송하기 위해 전-광 변환이 필요하다.
- 나) 전-광 변환은 광 송신기에서 처리되며, 손실과 분산 특성에 의한 광 신호의 감쇄를 보상하기 위해 광증폭기(EDFA-Erbium Doped Fiber Amplifier)에서 증폭을 수행한다.
- 다) 수동소자인 스플리터(Splitter)를 통해 광신호를 분기 후, FDF(Fiber Distributed Frame)에서 분배한다.

5) 동단자함

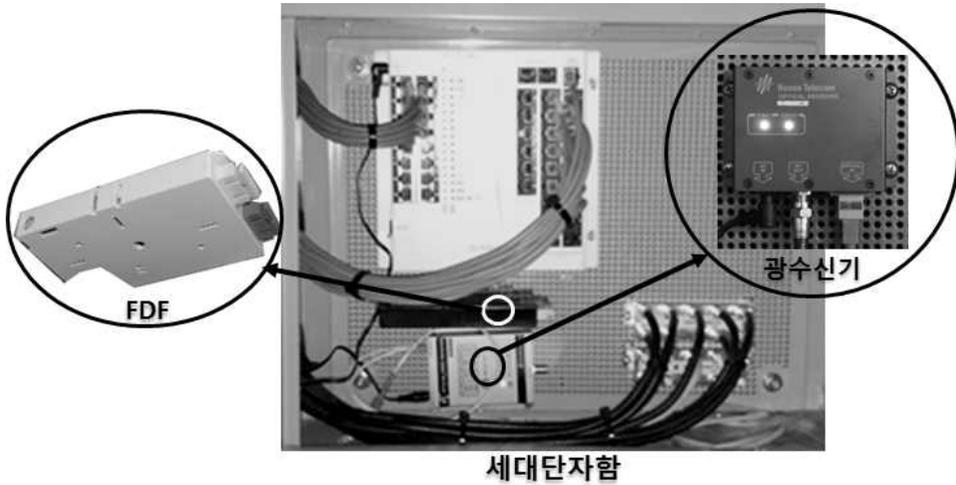


[그림 4-50] 광선로 DTV수신설비(동 단자함)

- 가) 수신된 방송신호는 동단자함 또는 TPS실에서 인입 - 분기 - 인출의 과정을 거친다.

- 나) FDF에서 광 코어를 성단 후, 광 스플리터에서 세대 수 만큼 분기를 수행한다.
- 다) 분기된 광 코어는 인출을 위해 FDF에서 성단후 세대단자함으로 분배된다.
- 라) [그림 4-50]은 Rack Type의 TPS시공 사례이며, 벽부형 으로 시공되기도 한다.

6) 세대단자함



[그림 4-51] 광선로 DTV수신설비(세대단자함)

- 가) 세대단자함 내로 인입 된 광 선로는 세대단자함 내 FDF(미니 형)에서 성단 후 광 수신기로 연결된다.
- 나) 광 수신기에서 광 - 전 변환을 수행하며, 변환된 신호는 RF출력으로 분배기에 연결되어 각 실별로 분배된다.
- 다) 동축케이블을 사용한 수신 설비 대비 신호의 열화가 없으며, 통합 시공된 광 선로를 이용하면 되므로 시공 및 유지보수가 편리하다.

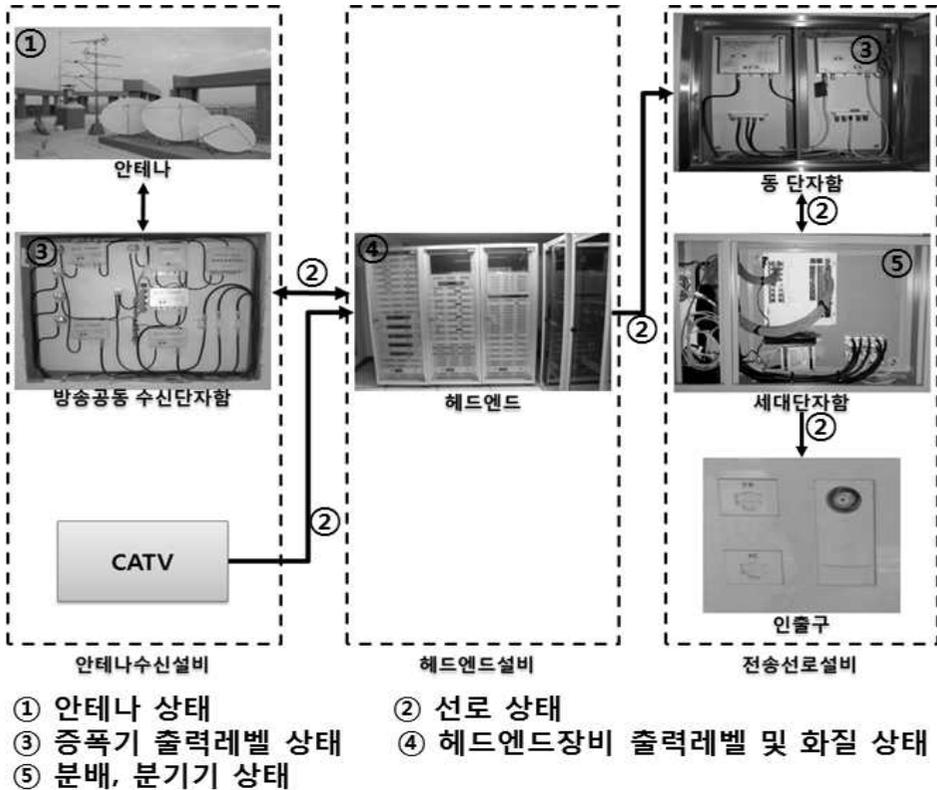
제5장 유지보수

제 1절 방송 공동수신설비의 점검 및 유지관리

제5장 유지보수

제1절 방송 공동수신설비의 점검 및 유지관리

1. 점검 및 유지관리 주체



[그림 5-1] 점검 및 유지관리 분류

가. 점검

- 1) 점검 주체는 공동주택 관리사무소에서 담당한다.
- 2) 관리소장이 선임한 정보통신 관련 기술자가 방송 공동수신설비의 점검을 담당한다.
- 3) 정기적인 점검은 월 1회 정도 실시하며, 관리대장에 기입하고 관리한다.

나. 유지관리

- 1) 유지관리 주체는 관리사무소에서 담당하되, 건축물 준공검사 완료 후 일정기간의 하자보수기간에는 시공사(정보통신공사 업체)에서 유지관리를 지원한다.
- 2) 정보통신 관련 기술자가 담당하며, 시공사와의 업무협조를 통해 방송 공동수신설비의 유지관리를 실시한다.

2. 점검 및 유지관리

가. 안테나 상태

- 1) 안테나의 전파 수신방향
- 2) 급전선의 결함상태
- 3) 방송 공동수신단자함의 기기 훼손 여부
- 4) 보호기의 접지저항

나. 선로상태

- 1) 트레이 및 배관의 상태 확인
- 2) 방송 공동수신설비 선로의 상태 확인

다. 증폭기 출력레벨 상태

- 1) 초기 설정 값 과의 비교
- 2) 관리대장 기재

라. 헤드엔드 장비 출력레벨 및 화질상태

- 1) 헤드엔드 장비 출력레벨 측정
- 2) 헤드엔드 장비의 디스플레이 화면 상태 Check

마. 분배, 분기기 상태

- 1) dB값 측정
- 2) 파손 여부 Check

3. 장애 시 조치사항

가. 방송 수신 불가

- 1) 전원확인
- 2) 안테나 급전 및 수신단자함 확인
- 3) 증폭기 및 분기, 분배기 확인
- 4) 사용자 TV상태 확인

나. 특정 채널 수신 불가

- 1) 필터 및 혼합기 확인
- 2) 증폭부 전단에서 모니터를 연결하여 방송수신 상태 Check

다. 특정 세대 수신 불가

- 1) 동단자함 확인
- 2) 세대단자함 내 분배기 확인
- 3) 직렬단자 확인

참 고 문 헌

- 정보통신신문, 「방송공동수신설비의 이해」 <http://www.koit.co.kr>
- 주우식(2008), 「방송공동수신의 이론과 실무」 Jinhan M&B
- 김영철(2013), 「방송공동수신설비의 광전환 산업동향」, 한국정보통신기능대학
- 김용학(2005), 「MATV 공시청설비를 이용한 위성방송 수신 방안」, 순천향대학교
- LH, SH 전문방서

색 인

(8)
8VSB신호처리기40

(H)
Head End Rack118

(R)
RACK CABINET45

(ㄱ)
광 송신기52
광대역 FM신호처리기37
광선로 DTV수신 설비130

(ㄴ)
다채널 혼합기41
단말장치127
대역제거 여파기24, 107
대역통과 여파기105
대역통과 여파기22
디지털 아날로그 변환기38

(부)
방송 공동수신설비 설계기준9, 12
방송 공동수신설비 설치기준71
방송 공동수신설비 시공71, 89
방송 공동수신설비 정의9
방송 공동수신설비의 구성10

방송 공동수신설비의 분류19
보호기21, 102
분기기62
분리기35
분배기61

(^)
시공 Flow89

(°)
안테나 수신설비15, 71, 91
안테나 수신설비 시험113
안테나(Antenna)19, 93
안테나수신설비의 분류19
위성방송공동수신기46
위성안테나20
유지보수137

(^)
전력분배기43
전송로123
전송선로 설비82, 122
전송선로 설비 시험129
전송선로 설비의 분류54
전원공급기44
전치증폭기26, 109
주 전송증폭기43
증폭기30, 54, 112

지상파 디지털 셋톱박스	51
직렬단자	63
진폭변조기	49

(ㄷ)

채널형 FM신호처리기	38
-------------------	----

(ㅎ)

헤드엔드 설비	78, 116
헤드엔드설비의 분류	35
혼합기	111
혼합기(MIXER)	28

본 표준공법은 미래창조과학부의 출연금으로 수행한 정보통신공사업 활성화 기반구축사업의 결과로서 공법의 내용은 우리 연구원의 견해이며, 미래창조과학부의 공식입장과 다를 수 있습니다.

표준공법 개발연구(방송 공동수신설비)

2016년 월 일 인쇄

2016년 월 일 발행

발행인 문 창 수

편집인 임 주 환

발행처 (재)한국정보통신산업연구원

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80

TEL: (031)231-3400, FAX: (031)269-5210