

KOEMA

한국전기산업진흥회표준

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치 시험

KOEMA 0914 : 2010

한국전기산업진흥회 표준화 심사위원회 심의

2010년 3월 31일 제정



한국전기산업진흥회 발행

머 리 말

이 표준은 한국전기산업진흥회 표준화 심사위원회 심의를 거쳐 한국전기산업진흥회가 제정한 한국전기산업진흥회 표준이다. 이 표준은 다음을 참조하여 제정하였다.

KS X 4600-1 : 정보기술 - 전기통신과 시스템간의 정보 교환 - 전력선통신(PLC) - 고속 PLC 매체접근 제어(MAC) 및 물리층(PHY) - 제1부 : 일반요구사항

KS C IEC 61000-4-2 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제2절 : 방법 - 정전기 방전 내성시험

KS C IEC 61000-4-3 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제3절 : 전기자기 방사내성 시험

KS C IEC 61000-4-4 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제4절 : 전기적 빠른 과도 현상 내성시험

KS C IEC 61000-4-5 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제5절 : 서어지 내성시험

KS C IEC 61000-4-6 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제6절 : 전자기장 전도내성 시험

KS C IEC 61000-4-11 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제11절 : 전압강하, 순시 정전 및 전압변동 내성시험

KN60 : 전력선통신기기류 장애방지시험방법

KN22 : 정보기기류 전자파장애방지 시험방법

KS C IEC 60950-1 : 정보기술기기의 안전성 - 제1부 : 일반 요구사항

목 차

머리말	2
1 적용범위	5
2 인용표준	5
3 정의.....	6
4 기호 및 대문자.....	7
5 PHY 계층 적합성 시험.....	7
5.1 PHY 계층 적합성 시험 개요.....	7
5.1.1 PHY 계층 적합성 시험의 구성	7
5.1.2 DUT 인터페이스(Interface).....	8
5.2 PHY 계층 적합성 시험 항목 및 항목별 시험 방법	13
5.2.1 PHY 계층 적합성 시험 전체 항목.....	13
5.2.2 송신단 시험	15
5.2.3 수신단 시험	41
5.2.4 기타 시험.....	54
6 MAC 계층 적합성 시험.....	55
6.1 MAC 계층 적합성 시험 개요	55
6.1.1 MAC 계층 시험 장비 구조.....	55
6.1.2 MAC 계층 시험 설정.....	55
6.2 MAC 계층 적합성 시험 항목 및 항목별 시험 방법.....	57
6.2.1 MAC 계층 적합성 시험 전체 항목.....	57
6.2.2 MAC 적합성 시험 세부 항목별 시험 방법 및 기준.....	59
7 상호운용성 시험.....	116
7.1 상호운용성 시험의 개요	116
7.2 상호운용성 시험 항목.....	116
7.2.1 상호운용성 시험 항목 개요.....	116
7.2.2 이더넷 인터페이스를 사용한 연결성 시험	116
7.2.3 Serial 인터페이스를 사용한 연결성 시험.....	117
7.2.4 이더넷 인터페이스를 사용한 매체 공유성 시험	118
7.2.5 이더넷 인터페이스를 사용한 기준장치 연결성 시험.....	118
7.2.6 Serial 인터페이스를 사용한 기준장치 연결성 시험.....	119
8 전기자기적합성(EMC) 및 전기안전성 시험.....	120
8.1 전기저기적합성(EMC) 및 전기안전성 시험의 개요.....	120
8.2 전기자기적합성(EMC) 시험	120
8.2.1 전기자기내성간섭(EMIS) 시험	120
8.2.2 전기자기간섭내성(EMSI) 시험	121
8.3 전기안전성 시험.....	121

부속서 A.....	122
A.1 프로토콜 실현 적합성 명세서 개요.....	122
A.2 주의사항.....	122
A.3 물리(PHY) 계층 적합성 명세.....	122
A.3.1 물리(PHY) 계층 개요.....	122
A.3.2 PSDU 서식.....	123
A.3.3 다중반송파 송신기.....	123
A.3.4 DMT 심볼 수신기.....	126
A.3.5 전송 스펙트럼 마스크.....	127
A.4 매체접근제어(MAC) 계층 적합성 명세.....	128
A.4.1 MAC 프레임 구조.....	128
A.4.2 MAC의 응답과 ARQ의 지원.....	129
A.4.3 LCIFS, LRIFS, SCIFS, SRIFS에서 프레임간 간격 타이밍.....	130
A.4.4 채널 접근 절차.....	131
A.4.5 단편화와 재조립.....	131
A.4.6 우선순위 구분.....	132
A.4.7 프록시 설정 절차.....	132
A.4.8 채널 추정 절차.....	133
A.4.9 RTS/CTS.....	133
해 설.....	135
1 제정의 취지.....	135
2 제정의 경위.....	135
3 원안 작성 WG 위원 명단.....	135

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치 시험

High-speed Power-line Communication(KS x 4600-1) Class-A Device Test

1 적용범위

본 표준은 고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치(장치모뎀, 모듈)에 대한 물리(PHY) 계층 및 매체접근제어(MAC) 계층 적합성 시험, 장치들간의 상호운용성 시험, 그리고 전기자기적합성(EMC) 및 전기안전성 시험을 위한 것이다에 적용한다.

2 인용표준

다음의아래에 나열된 표준들은, 이 표준 안의 참조를 통해, 이 표준에 인용되는 의 규정을 구성하는 규정들을 가지고표준들로서 있다. 출판시의 지시된 판이 유효하다. 모든 표준들은 개정판에 종속되므로 이 표준에 근거하는 협약의 부분들에 아래 나열된 표준들의 최신판이 적용될 가능성을 검토해 볼 것을 권고한다.

KS X 4600-1 : 정보기술 - 전기통신과 시스템간의 정보 교환 - 전력선통신(PLC) - 고속 PLC 매체접근 제어(MAC) 및 물리층(PHY) - 제1부 : 일반요구사항

KS C IEC 61000-4-2 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제2절 : 방법 - 정전기 방전 내성시험

KS C IEC 61000-4-3 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제3절 : 전기자기 방사내성 시험

KS C IEC 61000-4-4 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제4절 : 전기적 빠른 과도 현상 내성시험

KS C IEC 61000-4-5 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제5절 : 서어지 내성시험

KS C IEC 61000-4-6 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제6절 : 전자기장 전도내성 시험

KS C IEC 61000-4-11 : 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제11절 : 전압강하, 순시 정전 및 전압변동 내성시험

KN60 : 전력선통신기기류 장해방지시험방법

KN22 : 정보기기류 전자파장해방지 시험방법

KS C IEC 60950-1 : 정보기술기기의 안전성 - 제1부 : 일반 요구사항

3 정의

- [1] 고속 전력선통신(High-Speed Power Line Communication) : 전력선을 통해 고속으로 데이터를 전송하는 통신 방식이다.
- [2] 고속 전력선통신 Class A 장치(High-Speed Power Line Communication Class A Device) : KS X 4600-1 표준에 제시된 Class A 장치이다.
- [1][3] 교차 상관(Cross Correlation) : 두 신호 간의 일치 정도를 나타낸다.냄.
- [2][4] 기준장치(Reference Device) : 기 상호운용성 시험을 통과한 장치이다.
- [3][5] 디시전 다이렉트(Decision Direct) : 수신된 신호의 성상이 가장 근접한 정상도의 지점에서 전송된 것이라 결정한다.함
- [4][6] 리던던시(Redundancy) : 부호화 과정에서 추가로 생성되는 비트열이다.
- [5][7] 부가적 백색 가우시안 잡음(Additive White Gaussian Noise) : 수신단에서 더해지는 전력 스펙트럼 밀도가 균일한 잡음이다.
- [6][8] 블로킹 필터(Blocking Filter) : 전력선통신용 주파수 대역 상의 불필요한 신호를 제거하는 필터이다.
- [7][9] 비트 에러율(Bit Error Rate) : 정보 비트 중에 오류가 발생한 비트의 비율이다.
- [8][10] 샘플링율(Sampling Rate) : 연속적인 신호를 디스크릿 신호로 만들어 주기 위하여 연속적인 신호를 채집할 때 초당 채집한 표본의 개수를 말한다.함. 샘플링 주파수(sampling frequency)와 동의어이다.임
- [9][11] 싱크(Sync) : 프레임을 검출하고 시작 지점을 찾음는다.
- [10][12] 차동 디매핑(Differential Demapping) : 앞 뒤 심볼간의 차이를 이용한 디매핑 방법이다.
- [11][13] 최소 민감도(Minimum Sensitivity) : 디지털 라디오 수신단의 성능을 평가하기 위한 척도이다. 일반적으로 수신단에 요구되는 복호화 할 수 있는 최소 전력이다.
- [12][14] 커플러(Coupler) : 전력신호를 제하고 통신 신호만을 검출하기 위한 회로이다.. 일종의 고역 통과 필터이다.
- [13][15] 타이밍 오프셋(Timing Offset) : 디지털 라디오 송수신단 오실레이터들 간의 물리적인 주파수 차이이다. 통상 Part Per Million(PPM= 10^{-6})을 단위로 한다.함
- [14][16] 패리티 비트(Parity Bit) : 에러정정부호화 후에 메시지 비트를 제외한 리던던시 비트이다.
- [15][17] 하드 디시전(Hard Decision) : 수신된 신호의 성상을 해당되는 비트 혹은 비트열로 독립적으로 매핑하는 방법이다.

[16][18] 협대역 간섭(Narrow Band Interference) : 라디오 주파수 협대역의 간섭신호. 신호 전송에 방해가 된다.됨

[17][19] FFT 윈도우(FFT Window) : DMT 신호의 수신단에서 수신된 신호를 FFT하기 위하여 신호의 일부를 분리해야 한다. 이 때 시간 영역에서 신호를 분리하기 위한 윈도우이다.

[20]KS X 4600-1 : 대한민국 기술표준원에서 승인한 고속전력선통신 표준이다. (정보기술 - 전기통신과 시스템간의 정보 교환 - 전력선통신(PLC) - 고속 PLC 매체접근제어(MAC) 및 물리층(PHY) - 제1부 : 일반요구사항)

4 기호 및 대문자

AWGN	부가적 백색 가우시안 잡음(Additive White Gaussian Noise)
BER	비트 에러율(Bit Error Rate)
DUT	시험 대상 장치(Device Under Test)
EFT	전기적 빠른 과도현상(Electirical Fast Transients)
EMC	전기자기적합성(ElectroMagnetic Compatibility)
EMI	전기자기간섭(ElectroMagnetic Interference)
EMS	전기자기내성(Electromagnetic Susceptibility)
EVM	오차 벡터 크기(Error Vector Magnitude)
IPERF	네트워크 시험을 위해 범용적으로 사용하는 소프트웨어 도구의 하나
LEN	DUT 인터페이스용 Ethernet이더넷 Frame 내 데이터 필드의 바이트 단위 길이
PC	개인용 컴퓨터(Personal Computer)
TCP	전송제어프로토콜(Transmission Control Protocol)
PICS	프로토콜 실현 적합성 명세(Protocol Implementation Conformance Statement)

5 PHY 계층 적합성 시험

5.1 PHY 계층 적합성 시험 개요

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치(모뎀, 모듈)의 PHY 계층 적합성 시험이다.

5.1.1 PHY 계층 적합성 시험의 구성

PHY 계층 적합성 시험은 시험 장비와 DUT 사이의 통신을 시험 장비에서 분석하여 DUT의 PHY 동작의 적합성을 판단하는 방식으로 이루어진다. DUT는 이더넷Ethernet을 통해 데이터를 주고 받을 수 있는 인터페이스가 준비되어 있어야 한다. Test장비는 KS X 4600-1의 PHY를 지원하고 데이터 프레임 을 분석할 수 있어야 한다.

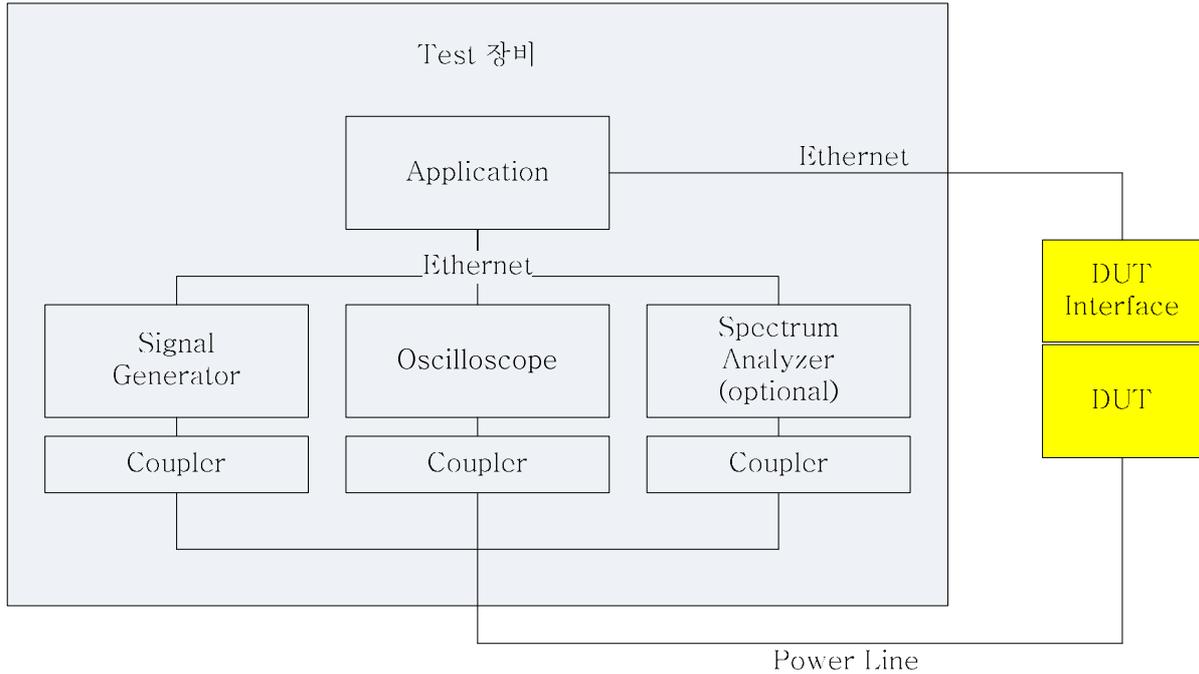


그림 1 - PHY 계층 적합성 시험 구성도

5.1.1.1 송신단 시험

송신단 시험은 DUT가 전력선을 통해 송신하는 신호를 시험 장비가 수신하여 분석함으로써 DUT 송신단의 PHY 표준 적합성을 판단하는 시험이다.

5.1.1.2 수신단 시험

수신단 시험은 시험 장비가 전력선으로 신호를 송신하고 이를 DUT가 수신하여 해석하는 동작을 시험함으로써 DUT 수신단의 PHY 표준 적합성을 판단하는 시험이다.

5.1.1.3 기타 시험

5.1.1.3.1 트레이닝 시퀀스(TS) 시험

트레이닝 시퀀스 시험은 트레이닝 시퀀스 생성 시험으로서 DUT가 PHY 표준에 맞게 트레이닝 시퀀스를 생성하여 송신하는가를 시험함으로써 DUT 동작의 적합성을 판단하는 시험이다.

5.1.1.3.2 채널 추정 능력(Channel Estimation Ability) 시험

채널 추정 능력 시험은 시험 장비가 트레이닝 시퀀스를 생성하여 송신하고 이를 DUT가 수신하여 톤맵을 생성하는 과정의 적합성을 판단하는 시험이다.

5.1.2 DUT 인터페이스(Interface)

시험 장비와 DUT는 적합성 시험을 위해 정해진 데이터를 Ethernet이더넷을 통해 주고받는다. 이를 위해 DUT는 전력선과는 별도로 Ethernet이더넷 통신이 가능한 DUT Interface를 포함하고 있어야 한다. PHY 적합성 시험에서 DUT Interface는 DUT가 시험을 위한 동작을 정상적으로 수행하도록 시험

장비로부터 수신된 Ethernet이더넷 프레임을 해석하고, 시험 항목에 따라 DUT로부터의 결과 보고가 필요한 경우에는 미리 정해진 포맷에 따라 그 결과를 Ethernet이더넷 프레임에 담아 시험 장비로 송신한다.

5.1.2.1 DUT 인터페이스용 Ethernet이더넷 Frame Format

PHY 적합성 시험에서 Ethernet이더넷을 통해 시험 장비와 DUT 간에 교환되는 프레임의 포맷은 그림 2와 같으며 프레임은 Big Endian 방식을 따른다.

DA	SA	Ether Type	LEN	Data Field
6bytes	6bytes	2bytes	1bytes	N bytes

그림 2 - DUT 인터페이스용 Ethernet이더넷 Frame Format

5.1.2.1.1 DA (Destination Address)

DA는 Ethernet이더넷 통신에서의 Destination Address이다. 시험 장비에서 DUT로 Ethernet이더넷 프레임이 전송되는 경우 DA는 DUT의 MAC Address이고, DUT에서 시험 장비로 Ethernet이더넷 프레임이 전송되는 경우 DA는 시험 장비의 MAC Address이다.

5.1.2.1.2 SA (Source Address)

SA는 Ethernet이더넷 통신에서의 Source Address이다. 시험 장비에서 DUT로 Ethernet이더넷 프레임이 전송되는 경우 SA는 시험 장비의 MAC Address이고, 시험 장비에서 DUT로 Ethernet이더넷 프레임이 전송되는 경우 SA는 DUT의 MAC Address이다.

5.1.2.1.3 EtherType (Ethernet이더넷 Type)

PHY 적합성 시험을 위한 고유의 Ethernet이더넷 타입에 해당한다.

5.1.2.1.4 LEN (Data Field Length)

LEN은 데이터 필드의 길이를 바이트 단위로 표현한 것이다. 송신 프레임의 LEN은 0x64이고, 수신 프레임의 LEN은 0x57이고, 응답 프레임의 LEN은 0x11이다.

5.1.2.1.5 Data Field

데이터 필드는 Ethernet이더넷 프레임의 종류에 따라 미리 약속된 값을 포함한다. Ethernet이더넷 프레임의 종류는 송신 프레임, 수신 프레임 및 응답 프레임의 세 가지가 있다. 송신 프레임은 시험 장비가 DUT에 보내는 Ethernet이더넷 프레임이고, 수신 프레임은 DUT가 시험 장비가 보내는 Ethernet이더넷 프레임이고, 응답 프레임은 송신 프레임 또는 수신 프레임에 대한 응답으로 보내는 Ethernet이더넷 프레임이다. 이러한 Ethernet이더넷 프레임의 종류에 따른 데이터 필드의 값은 5.1.2.2에 기술되어 있다.

5.1.2.2 데이터 필드 서식

5.1.2.2.1 송신 프레임의 데이터 필드 서식

표 1 - 송신 프레임의 데이터 필드 서식

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
D ₀ ~D ₇	시험인증시스템의 신호라는 것을 나타내는 약속된 sequence. 8 byte이므로 'KERIKERI'KSCLASSA'의 아스키 값을 입력.							
D ₈ ~D ₁₄	7-byte DES key							
D ₁₅ ~D ₁₆	본 이더넷 프레임의 목적을 나타내는 FIELD.							
	요청Request 종류				D ₁₅	D ₁₆	관련 FIELD	
	송신단 시험 요청Request				0x00	0x01	A,B,C,D	
	수신단 시험 요청Request				0x00	0x02	D	
	수신단 시험 결과 요청Request				0x00	0x03	없음	
	TS Test Request요청				0x00	0x04	C	
	채널추정능력 시험 Request요청				0x00	0x05	없음	
	채널추정능력 시험 결과 Request요청				0x00	0x06	없음	
	리셋 Request요청				0x00	0x00	없음	
관련 FIELD를 제외한 FIELD는 0으로 채우고 전송함.								
D ₁₇	A. CFCS FIELD							
D ₁₈	CFCS를 제외한 제어 프레임 16 bit							
D ₁₉ ~D ₃₀	B. Bit FIELD							
	DATAFRAME BITS 12 byte(96 bits) - 시험인증시스템이 정해주는 Bit 정보. 한 프레임 안에서 이 신호를 반복시킨다. 예를 들어 DV모드의 경우는 한 블록이 96 bit이므로 이곳에 주어진 동일한 Bit를 블록마다 전송하면 된다. 마지막 블록은 DFCS 때문에 순서대로 80 bit만 전송된다. EDV모드의 경우는 한 블록이 320 bit이므로 320/96 = 3, 즉 한 블록에서 이곳에 있는 비트를 3번 반복하고 나머지 Bit들은 순서대로 채울 수 있는 만큼 채워서 한 블록을 구성하면 된다. NORMAL모드의 경우도 주어진 Tonemap에 따라서 96 bit를 반복하여 전송한다.							
D ₃₁ ~D ₃₄	C. 반복 FIELD							
	Frame의 반복회수(0~2 ³² -1 회) 32 bits							
D. 톤맵 FIELD (D ₃₅ ~D ₉₉)								
D ₃₅	TMI					Punc	RVD	
D ₃₆	TM0		TM1		TM2		TM3	
...	... TM 64 byte							
D ₉₉	TM252		TM253		TM254		TM255	

5.1.2.2.2 송신 프레임을 수신한 DUT의 동작

시험 장비가 송신 프레임을 DUT에 보내는 경우는 총 7가지가 있다. 각 경우에 있어서 송신 프레임을 수신한 DUT의 동작은 다음과 같다.

5.1.2.2.2.1 송신단 시험 요청Request

DUT는 시험 장비로부터 Ethernet이더넷을 통해 송신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 Ethernet 이더넷을 통해 시험 장비로 전송하고 송신 프레임의 데이터 필드의 내용에 따라 전력선 통신 신호를

생성하여 전력선으로 송신한다.

5.1.2.2.2.2 수신단 시험 요청시험 Request

DUT는 시험 장비로부터 Ethernet이더넷을 통해 송신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 Ethernet 이더넷을 통해 시험 장비로 전송하고 송신 프레임의 데이터 필드의 내용에 따라 시험 장비가 송신하는 전력선 통신 신호를 수신할 준비를 한다.

5.1.2.2.2.3 수신단 시험 결과 요청Request

DUT는 시험 장비로부터 Ethernet이더넷을 통해 송신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 Ethernet 이더넷을 통해 시험 장비로 전송하고 수신단 시험 결과를 보고하는 수신 프레임을 Ethernet이더넷을 통해 시험 장비로 전송한다.

5.1.2.2.2.4 TS Test 요청Request

DUT는 시험 장비로부터 Ethernet이더넷을 통해 송신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 Ethernet 이더넷을 통해 시험 장비로 전송하고 DUT가 생성한 트레이닝 시퀀스를 전력선으로 송신한다. DUT가 전력선으로 송신하는 신호의 데이터 필드에서 KS X 4600-1의 7.3.3.1의 프레임 헤더, 7.3.3.2.2의 FBB 헤더 및 7.3.3.2.2.6.3의 TSR은 임의의 값으로 채워지고 PRS에 DUT가 생성한 PRS를 채워진다.

5.1.2.2.2.5 CE Ability Test 요청Request

DUT는 시험 장비로부터 Ethernet이더넷을 통해 송신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 Ethernet 이더넷을 통해 시험 장비로 전송하고 시험 장비가 생성한 트레이닝 시퀀스를 전력선으로 수신할 준비를 한다.

5.1.2.2.2.6 CE Ability Test 결과 요청Request

DUT는 시험 장비로부터 Ethernet이더넷을 통해 송신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 Ethernet 이더넷을 통해 시험 장비로 전송하고 가장 최근에 전력선으로 수신된 트레이닝 시퀀스로부터 DUT가 생성한 톤맵을 보고하는 수신 프레임을 Ethernet이더넷을 통해 시험 장비로 전송한다.

5.1.2.2.2.7 리셋 요청Request

DUT는 시험 장비로부터 Ethernet이더넷을 통해 송신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 Ethernet 이더넷을 통해 시험 장비로 전송하고 PHY 적합성 시험과 관련한 모든 작업을 중단하고 대기 상태로 돌아간다.

5.1.2.2.3 수신 프레임의 데이터 필드 서식

표 2 - 수신 프레임의 데이터 필드 서식

	b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀
D ₀ ~D ₇	DUT 신호라는 것을 나타내는 약속된 sequence. 8 byte이므로 'ksclassakerikeri'의 아스키 값을 입력.							
D ₈ ~D ₁₄	7-byte DES key							
D ₁₅ ~D ₁₆	본 이더넷 프레임의 목적							
	요청Request 종류				D ₁₅	D ₁₆	관련 FIELD	

	수신단 시험 결과 보고	0x00	0x11	A,B,C,D_1
	채널추정능력 시험 결과 보고	0x00	0x12	D_2
관련 FIELD를 제외한 FIELD는 0으로 채우고 전송함.				
D ₁₇	A. 수신된 전력선 통신 프레임 수			
D ₁₈	Number of Received PLC Frame			
D ₁₉	B. CFCS 성공			
D ₂₀	CFCS SUCCESS COUNT			
D ₂₁	C. DFCS 성공			
D ₂₂	DFCS SUCCESS COUNT			
	D. 결과보고 필드 D. DUT는 D ₁₅ ~D ₁₆ 필드의 내용에 따라 결과보고 필드를 D_1 또는 D_2에 해당하는 값을 채워 시험 장비로 전송한다.톤맵 FIELD(D ₂₃ ~D ₈₆)			
	D_1. 수신된 전력선 통신의 데이터 프레임			
D ₂₃ ~D ₈₆	DUT는 수신된 전력선 통신의 데이터 프레임의 MSB부터 64 바이트를 시험 장비에 보고한다.			
	D_2. 톤맵 FIELD(D ₂₃ ~D ₈₆)			
D ₂₃	TM0	TM1	TM2	TM3
...	... TM 64 byte			
D ₈₆	TM252	TM253	TM254	TM255

5.1.2.2.4 수신 프레임을 송신하는 DUT의 동작

DUT가 수신 프레임을 시험 장비에 보내는 경우는 총 2가지가 있다. 각 경우에 있어서 수신 프레임을 송신하는 DUT의 동작은 다음과 같다. DUT는 Ethernet이더넷을 통해 수신 프레임을 시험 장비로 전송한 후 2초 이내에 응답 프레임이 시험 장비로부터 Ethernet이더넷을 통해 수신되지 않은 경우 동일한 수신 프레임을 10 회 재전송한다.

5.1.2.2.4.1 수신단 시험 결과 보고

DUT는 수신단 시험을 요청Request하는 송신 프레임을 시험 장비로부터 수신한 후에 전력선으로 수신된 전력선 통신 신호의 총 프레임 수, 및 CFCS/DFCS Success 수 및 수신된 데이터 프레임의 MSB부터 64 바이트를 보고하는 수신 프레임을 시험 장비로 전송한다.

5.1.2.2.4.2 CE Ability Test 결과 보고

DUT는 CE Ability Test를 요청Request하는 송신 프레임을 시험 장비로부터 수신한 후에 전력선으로 수신된 트레이닝 시퀀스로부터 DUT가 생성한 톤맵을 보고하는 수신 프레임을 Ethernet이더넷을 통해 시험 장비로 전송한다.

5.1.2.2.5 응답 프레임의 데이터 필드

시험 장비는 DUT로부터 수신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 생성하여 Ethernet이더넷을 통해 DUT로 송신한다. DUT는 시험장비로부터 송신 프레임을 수신한 경우 응답 프레임을 생성하여 Ethernet이더넷을 통해 시험장비로 송신한다. 시험장비가 송신하는 응답 프레임의 데이터 필드는 수신 프레임의 데이터 필드의 처음 15 바이트와 동일하며, D₁₅는 0xFF이고, D₁₆은 가장 최근에 수신된 수신 프레임의 D16과 동일하다. DUT가 송신하는 응답 프레임의 데이터 필드는 수신 프레임의 데이

터 필드의 처음 15 바이트와 동일하며, D₁₅는 0xFF이고, D₁₆은 가장 최근에 수신된 송신 프레임의 D₁₆과 동일하다. 예를 들어 송신단 시험을 요청 Request하는 송신 프레임에 대한 DUT의 응답 프레임의 D₁₅는 0xFF이고, D₁₆은 0x01이고, 수신단 시험 결과를 보고하는 수신 프레임에 대한 시험 장비의 응답 프레임은 D₁₅는 0xFF이고, D₁₆은 0x11이다.

5.1.2.3 시험 장비와 DUT의 Ethernet이더넷 프레임 교환 순서

5.1.2.3.1 송신단 시험 및 TS 시험 시 프레임 교환 순서

표 3 - 송신단 시험 및 TS 시험 시 프레임 교환 순서

시간 대상	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7
시험 장비	리셋요청 Request		송신단 시험 요청시험 Request			리셋 요청 Request	
DUT		응답 프레임		응답 프레임	DUT의 PLC 신호발생		응답 프레임

5.1.2.3.2 수신단 시험 및 채널 추정 능력 시험 시 프레임 교환 순서

표 4 - 수신단 시험 및 채널 추정 능력 시험 시 프레임 교환 순서

시간 대상	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12
시험 장비	리셋 요청 Request		수신단 시험요 청 Request		PLC 신호발 생	DUT의 프로세싱 을 위한 지연시간	결과 요 청 Request			응답 프레 임	리셋 요 청 Request	
DUT		응답 프레 임		응답 프레임		10 sec		응답 프레 임	결과 보고			응답 프레 임

5.2 PHY 계층 적합성 시험 항목 및 항목별 시험 방법

5.2.1 PHY 계층 적합성 시험 전체 항목

표 5 - PHY 계층 적합성 시험 전체 항목

시험 범주		항목	시험 내용
P.1 송신단 시험	프리앰블	P.1.1	Preamble Symbol Length
		P.1.2	Preamble TR/ITR
		P.1.3	Preamble Accuracy
	제어 프레임	P.1.4	Control Frame Symbol Length (CP Length)
		P.1.5	RS(5,3) Code
		P.1.6	Control Frame Hard Decision
		P.1.7	Control Frame Diversity Mapping
		P.1.8	Control Frame CFCS
		P.1.9	Control Frame EVM

	데이터 프레임	P.1.10	DV Mode RS Code		
		P.1.11	Data Frame DV MODE Hard Decision		
		P.1.12	Data Frame DV MODE EVM		
		P.1.13	Data Frame DV MODE Diversity Mapping		
		P.1.14	Data Frame DV MODE Symbol Length (CP Length)		
		P.1.15	Data Frame DV MODE DFCS		
		P.1.16	Data Frame DV MODE Scrambler		
		P.1.17	EDV Mode RS Code		
		P.1.18	Data Frame EDV MODE Hard Decision		
		P.1.19	Data Frame EDV MODE EVM		
		P.1.20	Data Frame EDV MODE Extended Diversity Mapping		
		P.1.21	Data Frame EDV MODE Symbol Length (CP Length)		
		P.1.22	Data Frame EDV MODE DFCS		
		P.1.23	Data Frame EDV MODE Scrambler		
		P.1.24	Normal Mode RS Code		
		P.1.25	Data Frame Normal MODE EV		
		P.1.26	Data Frame Normal MODE Symbol Length (CP Length)		
		P.1.27	Data Frame Normal MODE DFCS		
		P.1.28	Data Frame Normal MODE Scrambler		
		P.1.29	Data Frame Normal MODE Convolutional Code		
		P.1.30	Data Frame Normal MODE Interleaver		
		P.1.31	Puncturing Normal Mode RS Code		
		P.1.32	Data Frame Puncturing Normal MODE EVM		
		P.1.33	Data Frame Puncturing Normal Mode Symbol Length (CP Length)		
		P.1.34	Data Frame Puncturing Normal Mode DFCS		
		P.1.35	Data Frame Normal MODE Scrambler		
		P.1.36	Data Frame Puncturing Normal MODE Convolutional Code		
		P.1.37	Data Frame Puncturing Normal MODE Interleaver		
		P.1.38	Data Frame Puncturing Normal MODE Puncturer		
		P.1.39	56 Bit DES Encryption		
			신호 서식	P.1.40	Wave Shaping Error Rate
				P.1.41	Sampling Rate
		P.2 수신단 시험		P.2.1	Frame Detection Success Rate
			P.2.2	CFCS Success Rate	
			P.2.3	DV Mode DFCS Success Rate	
			P.2.4	EDV Mode DFCS Success Rate	
			P.2.5	Normal Mode DFCS Success Rate	
			P.2.6	Puncturing Normal Mode DFCS Success Rate	
			P.2.7	DV Mode Minimum Sensitivity	
	P.2.8		EDV Mode Minimum Sensitivity		

	P.2.9	Normal Mode Minimum Sensitivity
	P.2.10	Puncturing Normal Mode Minimum Sensitivity
	P.2.11	DV Mode Timing Offset Immunity
	P.2.12	EDV Mode Timing Offset Immunity
	P.2.13	Normal Mode Timing Offset Immunity
	P.2.14	Puncturing Normal Mode Timing Offset Immunity
	P.2.15	DV Mode Narrow Band Interference Immunity
	P.2.16	EDV Mode Narrow Band Interference Immunity
	P.2.17	Normal Mode Narrow Band Interference Immunity,
	P.2.18	Puncturing Normal Mode Narrow Band Interference Immunity
	P.2.19	56 Bit DES Decryption
P.3 트레이닝 시퀀스 시험	P.3.1	TS Test
P.4 채널 추정 능력 시험	P.4.1	Channel Estimation Ability Test

5.2.2 송신단 시험

5.2.2.1 프리앰블 시험

5.2.2.1.1 시험 환경 설정

시험 시스템의 입력 변수 설정 (제어 프레임 및 Signal Requirement 시험과 동일 설정)	
모드	DV Mode 다른 모드로도 시험이 가능하지만 프로그램의 시간 효율성을 높이기 위해 간단히 DV Mode 로 설정해 놓고 시험함.
송신 프레임 반복 회수	1,000,000,000 (기본값) 시험 시스템이 시험 및 결과 분석을 수행하기에 충분한 반복 회수를 입력함. 여기서 반복 회수는 시험 시스템에서 분석되는 회수가 아닌, DUT 가 발생하는 프레임의 수임. 기본값 1,000,000,000 회는 충분한 값으로서 기본값 사용을 권장함.
FFT 윈도우 시작점	60 (기본값) 최소 0 부터 최대 96 까지 설정 가능함. CP 구간 내에서 어떤 값을 설정하더라도 동일한 결과를 얻지만 0 에 가깝거나 96 에 가까울 경우에는 주변 심볼에 의한 간섭현상이 있을 수 있으므로 60 으로 설정함.
교차 상관 프레임 싱크 임계치	0.5 (기본값) 최소 0.1 부터 최대 0.9 까지 설정 가능함. 수치가 작을수록 프레임 검출이 쉬워짐, 그러나 프레임의 여러 지점에서 싱크가 발생할 수 있으므로 프로그램 수행 시간이 길어짐. 수치가 클수록 프레임 검출은 어려워지나 프리앰블을 제외한 다른 지점에서 싱크가 발생하기 어려우므로 프로그램 수행 시간이 짧아짐. 따라서 실험적으로 0.5 가 적절한 수치임.
보낼 데이터 비트	기본값 데이터 프레임에 실릴 Bit 로 0 과 1 중에서 임의로 설정이 가능함. 기본값의 경우 랜덤 Bit 가 생성되어 사용됨.

시험 프레임 수	100 개
	최소 1 개부터 최대 10,000 개까지 지정 가능함. 통계의 정확도를 높이기 위해서는 100 개 이상이 시험 프레임이 필요함.
프레임당 심볼 블록의 수	1 개
	심볼블록의 개수는 최소 1 개에서 15 개까지 설정이 가능함. 프리앰블만을 시험할 경우 심볼 블록은 1 개로 함.
제어 및 데이터 프레임 시험 EVM 임계치	10 dB (기본값)
	10 dB 의 수치는 BPSK 를 사용할 때 AWGN 채널에서 3.8×10^{-6} 의 uncoded BER 성능을 나타냄. EVM 과 BER 의 관계식은 아래 수식에 의해 계산됨. $P_b = Q(\sqrt{2\gamma}) \quad , \quad \gamma = \frac{1}{EVM}$
프리앰블 시험 EVM 임계치	15 dB (기본값)
	15 dB 의 수치는 16PSK 를 사용할 때 AWGN 채널에서 1.4×10^{-3} 의 uncoded BER 성능을 나타냄. EVM 과 BER 의 관계식은 아래 수식과 같음. $P_b = 2Q\left(\sqrt{2\gamma} \sin \frac{\pi}{M}\right) / \log_2 M \quad , \quad \gamma = \frac{1}{EVM} \quad , \quad M = 16$
DES 키 설정	'AA0000000000000000' (기본값)
	프리앰블 시험에 사용하지 않음

5.2.2.1.2 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Preamble Symbol Length	
항목 번호	P.1.1	
표준 참조	KS 6.1.1	
시험 내용	프리앰블 각 심볼의 길이가 9 개임을 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	수신된 프리앰블과 표준의 프리앰블 간의 Cross Correlation 에 의하여 Peak(첫번째 TR 에 해당)가 512 샘플 간격으로 9 개 얻어지면 시험을 패스함.	
판정기준	적합	(에러카운트)/(수신된 프리앰블의 수) < 10 %
	부적합	(에러카운트)/(수신된 프리앰블의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Preamble TR/ITR	
항목 번호	P.1.2	
표준 참조	KS 6.1.1	
시험 내용	프리앰블 심볼에서 TR 7 개와 ITR 2 개가 나타나는지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	

시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	수신된 프리앰블과 표준의 프리앰블 간의 Cross Correlation 에 의하여 첫번째 Peak(첫번째 TR 에 해당)를 얻음. Peak 를 얻은 지점에서 512 샘플배수 위치에서 Cross Correlation 값을 얻음. 얻어진 Cross Correlation 값 (TR 7 개와 ITR2 개에 해당)의 부호를 확인함. 그 부호가 [P P P P P P P N N]이나 [N N N N N N N P P]가 아닐 경우 에러카운트를 증가시킴 (P : positive, N: Negative). 그 외의 경우에 에러카운트를 1 개 추가함.	
판정기준	적합	(에러카운트)/(수신된 프리앰블의 수) < 10 %
	부적합	(에러카운트)/(수신된 프리앰블의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Preamble Accuracy	
항목 번호	P.1.3	
표준 참조	KS 6.1.2.1	
시험 내용	프리앰블 정상도가 표준의 표 3 과 일치여부 검사.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	<p>프리앰블의 인접 캐리어 간 Frequency Coherence 성질을 이용하여 EVM 을 계산함.</p> $EVM_{pre} = \sum_{n=2}^8 \sum_k \left \frac{X_{k,n}}{X_{k-1,n}} - \frac{Y_{k,n}}{Y_{k-1,n}} \right ^2$ <p>$n = 1:9, k = 0:255$</p> <p>$X_{k,n}$: 수신된 프리앰블의 n 번째 심볼, k 번째 톤을 나타냄. $Y_{k,n}$: 표준의 프리앰블의 n 번째 심볼, k 번째 톤을 나타냄. $\frac{X_{k,n}}{X_{k-1,n}}$: 수신된 프리앰블에서 바로 인접한 채널(톤)의 두 신호간 위상 차이와 신호 크기의 비를 구하여 해당하는 성상을 찾음. $\frac{Y_{k,n}}{Y_{k-1,n}}$: 표준의 프리앰블에서 바로 인접한 채널(톤)의 두 신호간 위상 차이와 신호 크기의 비를 구하여 해당하는 성상을 찾음.</p> <p>$\left \frac{X_{k,n}}{X_{k-1,n}} - \frac{Y_{k,n}}{Y_{k-1,n}} \right ^2$: 위에서 언급한 두 성상간의 EVM(오차크기)를 구함. $\sum_{n=2}^8 \sum_k$: 사용된 톤과 심볼에 대하여 합을 구함. EVM_{pre} 를 계산에 사용된 성상의 수로 나누어 최종적인 EVM 을 구함. EVM 계산을 위하여 Wave Shaping 의 영향을 받지 않는 n 의 범위</p>	

		<p>2~8의 심볼만을 이용함. 모든 톤에 신호가 전송되는 것이 아니기 때문에 인접한 모든 채널의 신호에서 위의 Metric 을 수행하면 안 됨. 따라서 전파법 규정 내에 있는 톤만 사용하여 EVM 을 계산해야 하므로 k의 범위를 아래 표와 같이 제한함.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Used Tone number</th> <th>k의 범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>22~34</td> <td>23~34</td> </tr> <tr> <td>42~70</td> <td>43~70</td> </tr> <tr> <td>76~102</td> <td>77~102</td> </tr> <tr> <td>105~142</td> <td>106~142</td> </tr> <tr> <td>148~183</td> <td>149~183</td> </tr> <tr> <td>187~214</td> <td>188~214</td> </tr> <tr> <td>221~237</td> <td>221~237</td> </tr> </tbody> </table>	Used Tone number	k의 범위	22~34	23~34	42~70	43~70	76~102	77~102	105~142	106~142	148~183	149~183	187~214	188~214	221~237	221~237
Used Tone number	k의 범위																	
22~34	23~34																	
42~70	43~70																	
76~102	77~102																	
105~142	106~142																	
148~183	149~183																	
187~214	188~214																	
221~237	221~237																	
판정기준	적합	$(\text{프리앰블 EVM} < -15 \text{ dB 인 프레임 수}) / (\text{수신된 프리앰블의 수}) < 10 \%$																
	부적합	$(\text{프리앰블 EVM} < -15 \text{ dB 인 프레임 수}) / (\text{수신된 프리앰블의 수}) \geq 10 \%$																

5.2.2.2 제어 프레임 시험

5.2.2.2.1 시험 환경 설정

시험 시스템의 입력 변수 설정	
모드	프리앰블 시험과 동일한 설정.
송신 프레임 반복 회수	
FFT 윈도우 시작점	
교차 상관 프레임 싱크 임계치	
보낼 데이터 비트	
시험 프레임 수	
프레임당 심볼 블록의 수	
제어 및 데이터 프레임 시험 EVM 임계치	
프리앰블 시험 EVM 임계치	
DES 키 설정	

5.2.2.2.2 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Control Frame Symbol Length (CP Length)

항목 번호	P.1.4	
표준 참조	KS 6.1.1, 6.1.2.2	
시험 내용	제어프레임에서 웨이브 셰이핑에 영향을 받지 않는 CP 의 길이가 96 샘플인지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	FFT Window 의 시작위치를 -32 부터 128 까지 바꿔가면서 주파수 영역 및 시간영역에서 평균한 EVM 을 구함. FFT Window 시작 위치의 함수인 EVM 이 최소치를 갖는 샘플 위치로부터 처음으로 EVM 이 3 dB 이상 상승되는 샘플위치 간의 샘플 간격이 96 이상일 때 시험을 패스함.	
판정기준	적합	(EVM 최소치로부터 3 dB 상승되는 점 간의 샘플 간격이 96 미만인 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(EVM 최소치로부터 3 dB 상승되는 점 간의 샘플 간격이 96 미만인 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %
시험 시스템 관련 변수	CP_LENGTH_ERROR_CTRL: 본 시험 항목의 에러카운트	

구분	내용	
시험 항목 명칭	RS(5,3) Code	
항목 번호	P.1.5	
표준 참조	KS 6.1.3.5.1	
시험 내용	RS 코드의 parity 가 올바른지 여부를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	수신된 Data 24 bit 을 다시 Encoding 하여 Parity 를 생성하고 수신된 Parity 16 bit 와 비교하는 방법을 사용함. 생성한 Parity 16 bit 와 수신된 Parity 16 bit 가 모두 일치하면 시험을 패스함.	
판정기준	적합	(생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Control Frame Hard Decision	
항목 번호	P.1.6	
표준 참조	KS 6.1.3.5.2	

시험 내용	다이버시티 매핑이 표준의 6.1.3.5.2 의 식과 동일한지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	12 회 또는 13 회 반복되는데, 각각의 톤을 Hard Decision 하여 본래 반복 되어야 할 톤위치에 올바르게 Mapping 되어 있는지 검사함.	
판정기준	적합	$(\text{Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수}) / (\text{수신된 프레임의 수}) < 10 \%$
	부적합	$(\text{Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수}) / (\text{수신된 프레임의 수}) \geq 10 \%$

구분	내용	
시험 항목 명칭	Control Frame CFCS	
항목 번호	P.1.8	
표준 참조	KS 7.3.2.4	
시험 내용	CFCS 가 표준 7.3.2.4 의 구조로 작성되었는지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	<p>CFCS 의 결과가 11110011 이면 시험을 패스함.</p> <p>Initial value all '1'</p> <p>16 times shift</p> <p>remainder 1 1 1 1 0 0 1 1</p> <p>m_0 m_1 \vdots m_{15} c_0 \vdots c_7</p> <p>24 bit 의 Data Bit 을 모두 CFCS 레지스터에 입력하여 최종적으로 '11110011'을 얻게 되는지 여부를 검사함.</p>	
판정기준	적합	$(\text{11110011 이 아닌 프레임 수}) / (\text{수신된 프레임의 수}) < 10 \%$
	부적합	$(\text{11110011 이 아닌 프레임 수}) / (\text{수신된 프레임의 수}) \geq 10 \%$

구분	내용	
시험 항목 명칭	Control Frame Diversity Mapping	
항목 번호	P.1.7	
표준 참조	KS 6.1.3.5.2, 6.1.3.6	

시험 내용		다이버시티 매핑이 표준의 6.1.3.5.2 의 식과 동일한지 확인. 톤별 성상도의 정확도 확인.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		12 회 또는 13 회 반복되는데 각각의 톤을 Hard Decision 하여 본래 반복되어야 할 톤위치에 올바르게 Mapping 되어 있는지 검사함. 신호를 Differential Demapping 후에 Decision Direct 에 의한 성상의 EVM 을 검사함.
판정기준	적합	$(EVM > -10 \text{ dB}$ 또는 Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	$(EVM > -10 \text{ dB}$ 또는 Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) \geq 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Control Frame EVM	
항목 번호	P.1.9	
표준 참조	KS 6.1.3.6	
시험 내용	제어프레임 성상도의 EVM 확인.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	Differential Demapping 후에 Decision Direct 에 의한 EVM 을 얻음. EVM 을 수신한 모든 프레임에 대하여 평균하여 계산함.	
판정기준	적합	$EVM < -10 \text{ dB}$
	부적합	$EVM \geq -10 \text{ dB}$

5.2.2.3 Data Frame DV Mode 시험

5.2.2.3.1 시험 환경 설정

시험 시스템의 입력 변수 설정	
모드	DV Mode
송신 프레임 반복 회수	1,000,000,000 (기본값)
	시험 시스템이 시험 및 결과 분석을 수행하기에 충분한 반복 회수를 입력함. 여기서 반복 회수는 시험 시스템에서 분석되는 회수가 아닌, DUT 가 발생하는 프레임의 수임. 기본값 1,000,000,000 회는 충분한 값으로서 기본값 사용을 권장함.
FFT 윈도우 시작점	60 (기본값)

	최소 0 부터 최대 96 까지 설정 가능함. CP 구간 내에서 어떤 값을 설정하더라도 동일한 결과를 얻지만 0 에 가깝거나 96 에 가까울 경우에는 주변 심볼에 의한 간섭현상이 있을 수 있으므로 60 으로 설정함.
교차 상관 프레임 싱크 임계치	0.5 (기본값)
	최소 0.1 부터 최대 0.9 까지 설정 가능함. 수치가 작을수록 프레임 검출이 쉬워짐, 그러나 프레임의 여러 지점에서 싱크가 발생할 수 있으므로 프로그램 수행 시간이 길어짐. 수치가 클수록 프레임 검출은 어려워지나 프리앰블을 제외한 다른 지점에서 싱크가 발생하기 어려우므로 프로그램 수행 시간이 짧아짐. 따라서 실험적으로 0.5 가 적절한 수치임.
보낼 데이터 비트	기본값
	데이터 프레임에 실릴 Bit 로 0 과 1 중에서 임의로 설정이 가능함. 기본값의 경우 랜덤 Bit 가 생성되어 사용됨.
시험 프레임 수	100 개
	최소 1 개부터 최대 10000 개까지 지정가능 통계의 정확도를 높이기 위해서는 100 개 이상이 시험 프레임이 필요함.
프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	심볼블록의 개수는 최소 1 개에서 15 개까지 설정이 가능함. 데이터 프레임 시험을 위해서 가장 긴 프레임인 15 개 심볼블록에 대한 시험을 추천함.
제어 및 데이터 프레임 시험 EVM 임계치	-10 dB (기본값)
	-10 dB 의 수치는 BPSK 를 사용할 때 AWGN 채널에서 3.8×10^{-6} 의 uncoded BER 성능을 갖기 때문에 시험을 위한 EVM 수치로 충분함 BER 은 아래 수식에 의해 계산됨. $P_b = Q(\sqrt{2\gamma}) \quad , \quad \gamma = \text{SNR}$
프리앰블 시험 EVM 임계치	-15 dB (기본값)
	데이터 프레임 시험에 사용하지 않음. 따라서 기본값을 사용함.
DES 키 설정	'AA0000000000000000' (기본값)
	DES 키 설정은 어떤 값이 들어가든지 무관함.

5.2.2.3.2 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	DV Mode RS Code
항목 번호	P.1.10
표준 참조	KS 6.1.4.1.1
시험 내용	RS 코드의 parity 가 올바른지 여부를 검사함.
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.

시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	수신된 Data 96 bit 을 다시 Encoding 하여 Parity 를 생성하고 수신된 Parity 64 bit 와 비교하는 방법을 사용함. 생성한 Parity 64 bit 와 수신된 Parity 64 bit 가 모두 일치하면 시험을 패스함.	
판정기준	적합	(생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

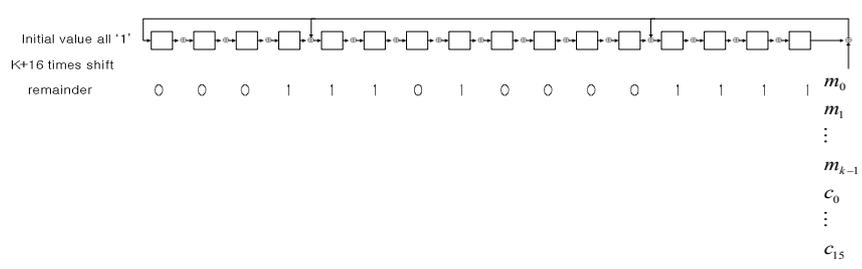
구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame DV Mode Hard Decision	
항목 번호	P.1.11	
표준 참조	KS 6.1.4.1.2	
시험 내용	다이버시티 매핑이 표준의 6.1.3.5.2 의 식과 동일한지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	12 회 또는 13 회 반복되는데 각각의 톤을 Hard Decision 하여 본래 반복되어야 할 톤 위치에 올바르게 Mapping 되어 있는지 검사함.	
판정기준	적합	(Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame DV Mode EVM	
항목 번호	P.1.12	
표준 참조	KS 6.1.3.6	
시험 내용	데이터 프레임 정상도의 EVM.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	Differential Demapping 후에 톤맵을 확인하여, 톤별로 다른 정상도를 기준으로 Decision Direct 에 의한 EVM 을 얻음. EVM 을 수신한 모든 프레임에 대하여 평균하여 계산함.	
판정기준	적합	EVM < -10 dB
	부적합	EVM ≥ -10 dB

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame DV Mode Diversity Mapping
항목 번호		P.1.13
표준 참조		KS 6.1.4.1.2, 6.1.3.6
시험 내용		다이버시티 매핑이 표준의 6.1.3.5.2 의 식과 동일한지 검사하고 특별 성상도의 정확도를 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		12 회 또는 13 회 반복되는데 각각의 톤을 Hard Decision 하여 본래 반복 되어야 할 톤위치에 올바르게 Mapping 되어 있는지 검사함. 신호를 Differential Demapping 후에 Decision Direct 에 의한 성상의 EVM 을 검사함.
판정기준	적합	$(EVM > -10 \text{ dB}$ 또는 Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	$(EVM > -10 \text{ dB}$ 또는 Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) \geq 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame DV Mode Symbol Length (CP Length)
항목 번호		P.1.14
표준 참조		KS 6.1.1, 6.1.2.3
시험 내용		데이터 프레임에서 웨이브 셰이핑에 영향을 받지 않는 CP 의 길이가 96 샘플인지 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		FFT Window 의 시작위치를 -32 부터 128 까지 변경하면서 주파수 영역 및 시간영역에서 평균한 EVM 을 구함. FFT Window 시작 위치의 함수인 EVM 이 최소치를 갖는 샘플 위치로부터 처음으로 EVM 이 3 dB 이상 상승되는 샘플위치 간의 샘플 간격이 96 이상일 때 시험을 패스함.
판정기준	적합	$(EVM \text{ 최소치로부터 } 3 \text{ dB}$ 상승되는 점 간의 샘플 간격이 96 미만인 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	$(EVM \text{ 최소치로부터 } 3 \text{ dB}$ 상승되는 점 간의 샘플 간격이 96 미만인 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) \geq 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame DV Mode DFCS
항목 번호		P.1.15

표준 참조	KS 6.1.3.2	
시험 내용	DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	<p>DFCS 의 결과가 000111010000111'이면 시험을 패스함.</p>  <p>24 bit 의 Data Bit 을 모두 CFCS 레지스터에 입력하여 최종적으로 '000111010000111'을 얻게 되는지 여부를 검사함.</p>	
판정기준	적합	(000111010000111'이 아닌 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(000111010000111'이 아닌 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame DV Mode Scrambler	
항목 번호	P.1.16	
표준 참조	KS 6.1.3.3	
시험 내용	DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	DUT 의 Scrambler 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Scrambler 단독으로 시험하는 것은 불가능함. 따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS 체크로 시험을 대체함.	
판정기준	적합	항목 P.1.15 가 적합
	부적합	항목 P.1.15 가 부적합

5.2.2.4 Data Frame EDV Mode 시험

5.2.2.4.1 시험 환경 설정

시험 시스템의 입력 변수 설정	
모드	EDV Mode

송신 프레임 반복 회수	1,000,000,000 (기본값)
	<p>시험 시스템이 시험 및 결과 분석을 수행하기에 충분한 반복 회수를 입력함.</p> <p>여기서 반복 회수는 시험 시스템에서 분석되는 회수가 아닌, DUT 가 발생하는 프레임의 수임.</p> <p>기본값 1,000,000,000 회는 충분한 값으로서 기본값 사용을 권장함.</p>
FFT 윈도우 시작점	60 (기본값)
	<p>최소 0 부터 최대 96 까지 설정 가능함.</p> <p>CP 구간 내에서 어떤 값을 설정하더라도 동일한 결과를 얻지만 0 에 가깝거나 96 에 가까울 경우에는 주변 심볼에 의한 간섭현상이 있을 수 있으므로 60 으로 설정함.</p>
교차 상관 프레임 싱크 임계치	0.5 (기본값)
	<p>최소 0.1 부터 최대 0.9 까지 설정 가능함.</p> <p>수치가 작을수록 프레임 검출이 쉬워짐, 그러나 프레임의 여러 지점에서 싱크가 발생할 수 있으므로 프로그램 수행 시간이 길어짐.</p> <p>수치가 클수록 프레임 검출은 어려워지나 프리앰블을 제외한 다른 지점에서 싱크가 발생하기 어려우므로 프로그램 수행 시간이 짧아짐.</p> <p>따라서 실험적으로 0.5 가 적절한 수치임.</p>
보낼 데이터 비트	기본값
	<p>데이터 프레임에 실릴 Bit 로 0 과 1 중에서 임의로 설정이 가능함.</p> <p>기본값의 경우 랜덤 Bit 가 생성되어 사용됨.</p>
시험 프레임 수	100 개
	<p>최소 1 개부터 최대 10000 개까지 지정가능 통계의 정확도를 높이기 위해서는 100 개 이상이 시험 프레임이 필요함.</p>
프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	<p>심볼블록의 개수는 최소 1 개에서 15 개까지 설정이 가능함.</p> <p>데이터 프레임 시험을 위해서 가장 긴 프레임인 15 개 심볼블록에 대한 시험을 추천함.</p>
제어 및 데이터 프레임 시험 EVM 임계치	-10 dB (기본값)
	<p>-10 dB 의 수치는 BPSK 를 사용할 때 AWGN 채널에서 3.8×10^{-6} 의 uncoded BER 성능을 갖기 때문에 시험을 위한 EVM 수치로 충분함.</p> <p>BER 은 아래 수식에 의해 계산됨.</p> $P_b = Q(\sqrt{2\gamma}) \quad , \quad \gamma = \text{SNR}$
프리앰블 시험 EVM 임계치	-15 dB (기본값)
	<p>데이터 프레임 시험에 사용하지 않음.</p> <p>따라서 기본값을 사용함.</p>
DES 키 설정	'AA00000000000000' (기본값)
	DES 키 설정은 어떤 값이 들어가든지 무관함.

5.2.2.4.2 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		EDV Mode RS Code
항목 번호		P.1.17
표준 참조		KS 6.1.4.2.1
시험 내용		RS 코드의 parity 가 올바른지 여부를 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		수신된 Data Bit 을 다시 Encoding 하여 Parity 를 생성하고 수신된 Parity Bit 와 비교하는 방법을 사용함. 생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하면 시험을 패스함.
판정기준	적합	(생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame EDV Mode Hard Decision
항목 번호		P.1.18
표준 참조		KS 6.1.4.2.2
시험 내용		다이버시티 매핑이 표준의 6.1.4.2.2 의 식과 동일한지 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		12 회 또는 13 회 반복되는데 각각의 톤을 Hard Decision 하여 본래 반복되어야 할 톤 위치에 올바르게 Mapping 되어 있는지 검사함.
판정기준	적합	(Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame DV Mode EVM
항목 번호		P.1.19
표준 참조		KS 6.1.3.6
시험 내용		데이터 프레임 정상도의 EVM.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.

시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	Differential Demapping 후에 톤맵을 확인하여, 톤별로 다른 성상도를 기준으로 Decision Direct 에 의한 EVM 을 얻음. EVM 을 수신한 모든 프레임에 대하여 평균하여 계산함.	
판정기준	적합	$EVM < -10 \text{ dB}$
	부적합	$EVM \geq -10 \text{ dB}$

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame EDV Mode Extended Diversity Mapping	
항목 번호	P.1.20	
표준 참조	KS 6.1.4.2.2, 6.1.3.6	
시험 내용	다이버시티 매핑이 표준의 6.1.4.2.2 의 식과 동일한지 검사하고 톤별 성상도의 정확도를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	5 회 또는 6 회 반복되는데 각각의 톤을 Hard Decision 하여 본래 반복되어야 할 톤위치에 올바르게 Mapping 되어 있는지 검사함. 신호를 Differential Demapping 후에 Decision Direct 에 의한 성상의 EVM 을 검사함.	
판정기준	적합	$(EVM > -10 \text{ dB}$ 또는 Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) $< 10 \%$
	부적합	$(EVM > -10 \text{ dB}$ 또는 Hard Decision Error 가 존재하는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) $\geq 10 \%$

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame EDV Mode Symbol Length (CP Length)	
항목 번호	P.1.21	
표준 참조	KS 6.1.1, 6.1.2.3	
시험 내용	데이터 프레임에서 웨이브 셰이핑에 영향을 받지 않는 CP 의 길이가 96 샘플인지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	FFT Window 의 시작위치를 -32 부터 128 까지 변경하면서 주파수 영역 및 시간영역에서 평균한 EVM 을 구함. FFT Window 시작 위치의 함수인 EVM 이 최소치를 갖는 샘플 위치로부터 처음으로 EVM 이 3 dB 이상 상승되는 샘플위치 간의 샘플 간격이 96 이상일 때 시험을 패스함.	

판정기준	적합	(EVM 최소치로부터 3 dB 상승되는 점 간의 샘플 간격이 96 미만인 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(EVM 최소치로부터 3 dB 상승되는 점 간의 샘플 간격이 96 미만인 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame EDV Mode DFCS	
항목 번호	P.1.22	
표준 참조	KS 6.1.3.2	
시험 내용	DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	<p>DFCS 의 결과가 000111010000111'이면 시험을 패스함.</p> <p>Initial value all '1' K+16 times shift remainder 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 m₀ m₁ ⋮ m_{k-1} c₀ ⋮ c₁₅</p> <p>24 bit 의 Data Bit 을 모두 CFCS 레지스터에 입력하여 최종적으로 '000111010000111'을 얻게 되는지 여부를 검사함.</p>	
판정기준	적합	(000111010000111'이 아닌 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(000111010000111'이 아닌 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame EDV Mode Scrambler	
항목 번호	P.1.23	
표준 참조	KS 6.1.3.3	
시험 내용	DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	<p>DUT 의 Scrambler 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Scrambler 단독으로 시험하는 것은 불가능함.</p> <p>따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS 체크로 시험을 대체함.</p>	
판정기준	적합	항목 P.1.22 가 적합

	부적합	항목 P.1.22 가 부적합
--	-----	-----------------

5.2.2.5 Data Frame Normal Mode 시험

5.2.2.5.1 시험 환경 설정

시험 시스템의 입력 변수 설정	
모드	Normal Mode
송신 프레임 반복 회수	1,000,000,000 (기본값)
	시험 시스템이 시험 및 결과 분석을 수행하기에 충분한 반복 회수를 입력함.
	여기서 반복 회수는 시험 시스템에서 분석되는 회수가 아닌, DUT 가 발생하는 프레임의 수임. 기본값 1,000,000,000 회는 충분한 값으로서 기본값 사용을 권장함.
FFT 윈도우 시작점	60 (기본값)
	최소 0 부터 최대 96 까지 설정 가능함.
	CP 구간 내에서 어떤 값을 설정하더라도 동일한 결과를 얻지만 0 에 가깝거나 96 에 가까울 경우에는 주변 심볼에 의한 간섭현상이 있을 수 있으므로 60 으로 설정함.
교차 상관 프레임 싱크 임계치	0.5 (기본값)
	최소 0.1 부터 최대 0.9 까지 설정 가능함.
	수치가 작을수록 프레임 검출이 쉬워짐, 그러나 프레임의 여러 지점에서 싱크가 발생할 수 있으므로 프로그램 수행 시간이 길어짐.
	수치가 클수록 프레임 검출은 어려워지나 프리앰블을 제외한 다른 지점에서 싱크가 발생하기 어려우므로 프로그램 수행 시간이 짧아짐. 따라서 실험적으로 0.5 가 적절한 수치임.
보낼 데이터 비트	기본값
	데이터 프레임에 실릴 Bit 로 0 과 1 중에서 임의로 설정이 가능함.
	기본값의 경우 랜덤 Bit 가 생성되어 사용됨.
시험 프레임 수	100 개
	최소 1 개부터 최대 10000 개까지 지정가능 통계의 정확도를 높이기 위해서는 100 개 이상이 시험 프레임이 필요함.
프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	심볼블록의 개수는 최소 1 개에서 15 개까지 설정이 가능함. 데이터 프레임 시험을 위해서 가장 긴 프레임인 15 개 심볼블록에 대한 시험을 추천함.
제어 및 데이터 프레임 시험 EVM 임계치	-10 dB (기본값)
	-10 dB 의 수치는 BPSK 를 사용할 때 AWGN 채널에서 3.8×10^{-6} 의 uncoded BER 성능을 갖기 때문에 시험을 위한 EVM 수치로 충분함. BER 은 아래 수식에 의해 계산됨.
	$P_b = Q(\sqrt{2\gamma}) \quad , \quad \gamma = \text{SNR}$
프리앰블 시험	-15 dB (기본값)

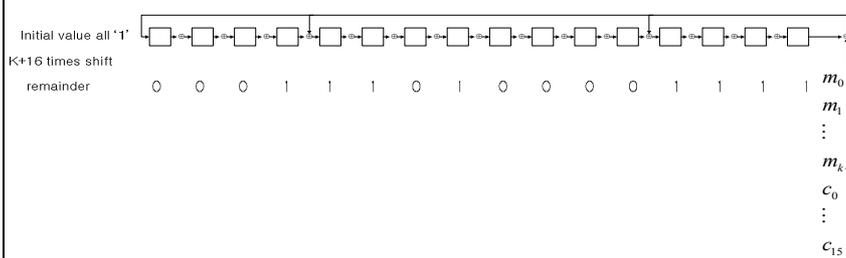
EVM 임계치	데이터 프레임 시험에 사용하지 않음. 따라서 기본값을 사용함.	
DES 키 설정	'AA00000000000000' (기본값)	
	DES 키 설정은 어떤 값이 들어가든지 무관함.	
Normal Mode 추가입력사항	평추어링	체크하지 않음.
	톤맵설정	All QPSK (기본값) 전파법 규정에 의해 사용될 수 있는 톤에 대하여 입력을 받을 수 있음. 입력값의 범위는 0~3 임.

5.2.2.5.2 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Normal Mode RS Code	
항목 번호	P.1.24	
표준 참조	KS 6.1.3.4.1	
시험 내용	RS 코드의 parity 가 올바른지 여부를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	수신된 Data Bit 을 다시 Encoding 하여 Parity 를 생성하고 수신된 Parity Bit 와 비교하는 방법을 사용함. 생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하면 시험을 패스함.	
판정기준	적합	(생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(생성한 Parity Bit 와 수신된 Parity Bit 가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame Normal Mode EVM	
항목 번호	P.1.25	
표준 참조	KS 6.1.3.6	
시험 내용	데이터 프레임 정상도의 EVM.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	Differential Demapping 후에 톤맵을 확인하여, 톤별로 다른 정상도를 기준으로 Decision Direct 에 의한 EVM 을 얻음. EVM 을 수신한 모든 프레임에 대하여 평균하여 계산함.	
판정기준	적합	EVM < -10 dB
	부적합	EVM ≥ -10 dB

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame Normal Mode Symbol Length (CP Length)
항목 번호		P.1.26
표준 참조		KS 6.1.1, 6.1.2.3
시험 내용		데이터 프레임에서 웨이브 셰이핑에 영향을 받지 않는 CP 의 길이가 96 샘플인지 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		FFT Window 의 시작위치를 -32 부터 128 까지 변경하면서 주파수 영역 및 시간영역에서 평균한 EVM 을 구함. FFT Window 시작 위치의 함수인 EVM 이 최소치를 갖는 샘플 위치로부터 처음으로 EVM 이 3 dB 이상 상승되는 샘플위치 간의 샘플 간격이 96 이상일 때 시험을 패스함.
판정기준	적합	(EVM 최소치로부터 3 dB 상승되는 점 간의 샘플 간격이 96 미만인 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(EVM 최소치로부터 3 dB 상승되는 점 간의 샘플 간격이 96 미만인 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame Normal Mode DFCS
항목 번호		P.1.27
표준 참조		KS 6.1.3.2
시험 내용		DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		DFCS 의 결과가 000111010000111'이면 시험을 패스함.  <p>Initial value all '1' K*16 times shift remainder 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 1 1 </p> <p style="text-align: right;"> m_0 m_1 \vdots m_{k-1} c_0 \vdots c_{15} </p> 24 bit 의 Data Bit 을 모두 CFCS 레지스터에 입력하여 최종적으로 '000111010000111'을 얻게 되는지 여부를 검사함.
판정기준	적합	(000111010000111'이 아닌 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %

	부적합	(000111010000111'이 아닌 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %
--	-----	--

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame Normal Mode Scrambler
항목 번호		P.1.28
표준 참조		KS 6.1.3.3
시험 내용		DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		DUT 의 Scrambler 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Scrambler 단독으로 시험하는 것은 불가능함. 따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS 체크로 시험을 대체함.
판정기준	적합	항목 P.1.27 가 적합
	부적합	항목 P.1.27 가 부적합

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame Normal Mode Convolutional Code
항목 번호		P.1.29
표준 참조		KS 6.1.3.4.2
시험 내용		DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지를 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		DUT 의 Convolutional Code 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Convolutional Code 단독으로 시험하는 것은 불가능함. 따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS 체크로 시험을 대체함.
판정기준	적합	항목 P.1.27 가 적합
	부적합	항목 P.1.27 가 부적합

구분		내용
시험 항목 명칭		Data Frame Normal Mode Interleaver
항목 번호		P.1.30
표준 참조		KS 6.1.3.4.3
시험 내용		DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지를 검사함.
DUT Configuration		시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경		오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고

		같은 채널에 DUT 가 연결됨.
시험 알고리즘		DUT 의 Interleaver 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Interleaver 단독으로 시험하는 것은 불가능함. 따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS 체크로 시험을 대체함.
판정기준	적합	항목 P.1.27 가 적합
	부적합	항목 P.1.27 가 부적합

5.2.2.6 Data Frame Puncturing Normal Mode 시험

5.2.2.6.1 시험 환경 설정

시험 시스템의 입력 변수 설정	
모드	Normal Mode
송신 프레임 반복 회수	1,000,000,000 (기본값)
	시험 시스템이 시험 및 결과 분석을 수행하기에 충분한 반복 회수를 입력함.
	여기서 반복 회수는 시험 시스템에서 분석되는 회수가 아닌, DUT 가 발생하는 프레임의 수임. 기본값 1,000,000,000 회는 충분한 값으로서 기본값 사용을 권장함.
FFT 윈도우 시작점	60 (기본값)
	최소 0 부터 최대 96 까지 설정 가능함.
	CP 구간 내에서 어떤 값을 설정하더라도 동일한 결과를 얻지만 0 에 가깝거나 96 에 가까울 경우에는 주변 심볼에 의한 간섭현상이 있을 수 있으므로 60 으로 설정함.
교차 상관 프레임 싱크 임계치	0.5 (기본값)
	최소 0.1 부터 최대 0.9 까지 설정 가능함.
	수치가 작을수록 프레임 검출이 쉬워짐, 그러나 프레임의 여러 지점에서 싱크가 발생할 수 있으므로 프로그램 수행 시간이 길어짐.
	수치가 클수록 프레임 검출은 어려워지나 프리앰블을 제외한 다른 지점에서 싱크가 발생하기 어려우므로 프로그램 수행 시간이 짧아짐. 따라서 실험적으로 0.5 가 적절한 수치임.
보낼 데이터 비트	기본값
	데이터 프레임에 실릴 Bit 로 0 과 1 중에서 임의로 설정이 가능함. 기본값의 경우 랜덤 Bit 가 생성되어 사용됨.
시험 프레임 수	100 개
	최소 1 개부터 최대 10000 개까지 지정가능 통계의 정확도를 높이기 위해서는 100 개 이상이 시험 프레임이 필요함.
프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	심볼블록의 개수는 최소 1 개에서 15 개까지 설정이 가능함. 데이터 프레임 시험을 위해서 가장 긴 프레임인 15 개 심볼블록에 대한 시험을 추천함.

제어 및 데이터 프레임 시험 EVM 임계치		-10 dB (기본값)
		-10 dB의 수치는 BPSK를 사용할 때 AWGN 채널에서 3.8×10^{-6} 의 uncoded BER 성능을 갖기 때문에 시험을 위한 EVM 수치로 충분함. BER은 아래 수식에 의해 계산됨. $P_b = Q(\sqrt{2\gamma}) \quad , \quad \gamma = \text{SNR}$
프리앰블 시험 EVM 임계치		-15 dB (기본값)
		데이터 프레임 시험에 사용하지 않음. 따라서 기본값을 사용함.
DES 키 설정		'AA0000000000000000' (기본값)
		DES 키 설정은 어떤 값이 들어가든지 무관함.
Normal Mode 추가입력사항	평추어링	체크함
	톤맵설정	All QPSK (기본값) 전파법 규정에 의해 사용될 수 있는 톤에 대하여 입력을 받을 수 있음. 입력값의 범위는 0~3 임.

5.2.2.6.2 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Puncturing Normal Mode RS Code	
항목 번호	P.1.31	
표준 참조	KS 6.1.3.4.1	
시험 내용	RS 코드의 parity가 올바른지 여부를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT가 연결됨.	
시험 알고리즘	수신된 Data Bit을 다시 Encoding하여 Parity를 생성하고 수신된 Parity Bit와 비교하는 방법을 사용함. 생성한 Parity Bit와 수신된 Parity Bit가 모두 일치하면 시험을 패스함.	
판정기준	적합	(생성한 Parity Bit와 수신된 Parity Bit가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(생성한 Parity Bit와 수신된 Parity Bit가 모두 일치하지 않는 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame Puncturing Normal Mode EVM	
항목 번호	P.1.32	
표준 참조	KS 6.1.3.6	
시험 내용	데이터 프레임 정상도의 EVM.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	

시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	Differential Demapping 후에 톤맵을 확인하여, 톤별로 다른 성상도를 기준으로 Decision Direct 에 의한 EVM 을 얻음. EVM 을 수신한 모든 프레임에 대하여 평균하여 계산함.	
판정기준	적합	$EVM < -10 \text{ dB}$
	부적합	$EVM \geq -10 \text{ dB}$

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame Puncturing Normal Mode Symbol Length (CP Length)	
항목 번호	P.1.33	
표준 참조	KS 6.1.1, 6.1.2.3	
시험 내용	데이터 프레임에서 웨이브 셰이핑에 영향을 받지 않는 CP 의 길이가 96 샘플인지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	FFT Window 의 시작위치를 -32 부터 128 까지 변경하면서 주파수 영역 및 시간영역에서 평균한 EVM 을 구함. FFT Window 시작 위치의 함수인 EVM 이 최소치를 갖는 샘플 위치로부터 처음으로 EVM 이 3 dB 이상 상승되는 샘플위치 간의 샘플 간격이 96 이상일 때 시험을 패스함.	
판정기준	적합	$(EVM \text{ 최소치로부터 } 3 \text{ dB 상승되는 점 간의 샘플 간격이 } 96 \text{ 미만인 프레임 수}) / (\text{수신된 프레임의 수}) < 10 \%$
	부적합	$(EVM \text{ 최소치로부터 } 3 \text{ dB 상승되는 점 간의 샘플 간격이 } 96 \text{ 미만인 프레임 수}) / (\text{수신된 프레임의 수}) \geq 10 \%$

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame Puncturing Normal Mode DFCS	
항목 번호	P.1.34	
표준 참조	KS 6.1.3.2	
시험 내용	DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	

시험 알고리즘	DFCS의 결과가 000111010000111'이면 시험을 패스함.	
판정기준	적합	(000111010000111'이 아닌 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) < 10 %
	부적합	(000111010000111'이 아닌 프레임 수)/(수신된 프레임의 수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame Puncturing Normal Mode Scrambler	
항목 번호	P.1.35	
표준 참조	KS 6.1.3.3	
시험 내용	DFCS가 표준 6.1.3.2의 구조로 작성되었는지 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT가 연결됨.	
시험 알고리즘	DUT의 Scrambler 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Scrambler 단독으로 시험하는 것은 불가능함. 따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS 체크로 시험을 대체함.	
판정기준	적합	항목 P.1.34가 적합
	부적합	항목 P.1.34가 부적합

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame Puncturing Normal Mode Convolutional Code	
항목 번호	P.1.36	
표준 참조	KS 6.1.3.4.2	
시험 내용	DFCS가 표준 6.1.3.2의 구조로 작성되었는지를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT가 연결됨.	
시험 알고리즘	DUT의 Convolutional Code 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Convolutional Code 단독으로 시험하는 것은 불가능함. 따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS	

		체크로 시험을 대체함.
판정기준	적합	항목 P.1.34 가 적합
	부적합	항목 P.1.34 가 부적합

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame Puncturing Normal Mode Interleaver	
항목 번호	P.1.37	
표준 참조	KS 6.1.3.4.3	
시험 내용	DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	DUT 의 Interleaver 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Interleaver 단독으로 시험하는 것은 불가능함. 따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS 체크로 시험을 대체함.	
판정기준	적합	항목 P.1.34 가 적합
	부적합	항목 P.1.34 가 부적합

구분	내용	
시험 항목 명칭	Data Frame Puncturing Normal Mode Puncturer	
항목 번호	P.1.38	
표준 참조	KS 6.1.	
시험 내용	DFCS 가 표준 6.1.3.2 의 구조로 작성되었는지를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	DUT 의 Puncturer 블록의 입력과 출력을 동시에 알 수 없기 때문에 Puncturer 단독으로 시험하는 것은 불가능함. 따라서 현재의 DUT 인터페이스에서 할 수 있는 관련된 검사인 DFCS 체크로 시험을 대체함.	
판정기준	적합	항목 P.1.34 가 적합
	부적합	항목 P.1.34 가 부적합

구분	내용	
시험 항목 명칭	56 Bit DES Encryption	
항목 번호	P.1.39	
표준 참조	KS 6.1.3.1	

시험 내용	암호화가 표준 6.1.3.1 의 Federal Information Processing Standards Publication 46-3 “Data Encryption Standard”에서 기술한 내용대로 제작되었는지를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	복호화된 비트 정보를 데이터 프레임의 입력 비트와 비교하여 시험함.	
판정기준	적합	복호화된 비트가 데이터 프레임의 입력 비트와 동일
	부적합	복호화된 비트가 데이터 프레임의 입력 비트와 상이

5.2.2.7 Signal Requirements 시험

5.2.2.7.1 시험 환경 설정

시험 시스템의 입력 변수 설정	
모드	프리앰블 시험과 동일한 설정.
송신 프레임 반복 회수	
FFT 윈도우 시작점	
교차 상관 프레임 싱크 임계치	
보낼 데이터 비트	
시험 프레임 수	
프레임당 심볼 블록의 수	
제어 및 데이터 프레임 시험 EVM 임계치	
프리앰블 시험 EVM 임계치	
DES 키 설정	

5.2.2.7.2 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Wave Shaping Error Rate
항목 번호	P.1.40
표준 참조	KS 6.1.2.1

시험 내용	프리앰블의 시작과 끝, 그리고 제어프레임 및 데이터 프레임 각 심볼의 시작과 끝에서 표준에서 제시한 웨이브 셰이핑이 적용 되는지를 검사함.
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.

시험 알고리즘

x_{ws} : 각 Symbol 경계에 있고 Shaping 되어 Overlap 된 Time Domain 16 샘플을 나타냄.
 $x_{1,609-624}$: 앞 심볼의 609~624 샘플을 나타내면 x_{ws} 와 같음.
 $x_{2,1-16}$: 뒤 심볼의 1~16 샘플을 나타내면 x_{ws} 와 같으며, 뒤 심볼의 1~16 샘플을 의미함.
 $ws(\square)$ 은 위 그림의 Wave Shaping 을 인위적으로 하는 것을 의미함.

아래의 식을 계산하여 시험함.

$$\rho_{ws} = \text{xcorr}(ws(x_{1,97-112}) + ws(x_{2,513-528}), x_{ws})$$

$$\rho = \text{xcorr}(x_{1,97-112} + x_{2,513-528}, x_{ws})$$

$\rho_{ws} > \rho$ 이면 시험을 패스함.

판정기준	적합	$(\rho_{ws} > \rho \text{ 인 심볼의 수}) / (\text{수신된 여러 프레임의 전체 심볼의 수}) \geq 95 \%$
	부적합	$(\rho_{ws} > \rho \text{ 인 심볼의 수}) / (\text{수신된 여러 프레임의 전체 심볼의 수}) < 95 \%$

구분	내용
시험 항목 명칭	Sampling Rate
항목 번호	P.1.41
표준 참조	KS 6.1.1

시험 내용	DUT 의 샘플 타이밍 오프셋을 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	$\hat{e}_s \approx \frac{-\sum_k \frac{1}{k} [\text{Re}(X_{1k}) \text{Im}(X_{2k}) - \text{Im}(X_{1k}) \text{Re}(X_{2k})]}{2\pi \sum_k [\text{Re}(X_{1k}) \text{Re}(X_{2k}) - \text{Im}(X_{1k}) \text{Im}(X_{2k})]}$ <p>X_{1k}, X_{2k}: 연속된 두 심볼(TR)을 나타내고 k는 주파수 영역 Index 를 나타냄.</p> <p>Wave Shaping 에 의하여 영향을 받지 않는 6 개의 연속되는 TR 이 사용되므로 5 번의 \hat{e}_s 를 구하여 평균하여 다시 \hat{e}_s 를 구함.</p> <p>그에 따른 $\Delta f_s = \hat{e}_s \times 10^6$ (ppm=10^{-6}) 구함.</p> <p>Noise 의 영향을 줄이기 위해서 검사하는 프레임 수에 대하여 Δf_s 를 구한 후에 평균한 Offset Δf_s 를 Offset 최종적 값으로 결정함.</p> <p>k는 전파법 규정에 의해 사용되는 톤만을 사용함.</p>	
판정기준	적합	$\Delta f_s < 20 \text{ ppm}(10^{-6})$
	부적합	$\Delta f_s > 20 \text{ ppm}(10^{-6})$

5.2.3 수신단 시험

5.2.3.1 General Receiver Ability 시험

5.2.3.1.1 시험 항목 및 방법

구분	내용									
시험 항목 명칭	Frame Detection Success Rate									
항목 번호	P.2.1									
표준 참조	없음.									
시험 내용	DUT 의 프레임 검출 능력을 검사함.									
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.									
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.									
시험 알고리즘	<p>다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">모드</td> <td style="text-align: center;">DV Mode</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">신호발생기 출력 파워</td> <td style="text-align: center;">10 dBm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">타이밍 오프셋</td> <td style="text-align: center;">0 ppm(10^{-6})</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">톤노이즈 주파수</td> <td style="text-align: center;">Any Value (10 MHz recommended)</td> </tr> </table>		모드	DV Mode	신호발생기 출력 파워	10 dBm	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
모드	DV Mode									
신호발생기 출력 파워	10 dBm									
타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})									
톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)									

	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음.		
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	CFCS Success Rate	
항목 번호	P.2.2	
표준 참조	없음.	
시험 내용	DUT의 제어프레임 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.	
	모드	P.2.1 과 동일한 설정
	신호발생기 출력 파워	
	타이밍 오프셋	
	톤노이즈 주파수	
	신호파워 대비 톤노이즈	
	프레임발생회수	
	프레임당 심볼 블록의 수	
DES 키		
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음.		
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	DV Mode DFCS Success Rate	
항목 번호	P.2.3	
표준 참조	없음.	
시험 내용	DUT의 DV Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT가 연결됨.	

시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.								
	<table border="1"> <tr><td>모드</td></tr> <tr><td>신호발생기 출력 파워</td></tr> <tr><td>타이밍 오프셋</td></tr> <tr><td>톤노이즈 주파수</td></tr> <tr><td>신호파워 대비 톤노이즈</td></tr> <tr><td>프레임발생회수</td></tr> <tr><td>프레임당 심볼 블록의 수</td></tr> <tr><td>DES 키</td></tr> </table>	모드	신호발생기 출력 파워	타이밍 오프셋	톤노이즈 주파수	신호파워 대비 톤노이즈	프레임발생회수	프레임당 심볼 블록의 수	DES 키
모드									
신호발생기 출력 파워									
타이밍 오프셋									
톤노이즈 주파수									
신호파워 대비 톤노이즈									
프레임발생회수									
프레임당 심볼 블록의 수									
DES 키									
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.									
판정기준	적합	$(\text{프레임 검출 회수}) / (\text{송신한 프레임의 수}) \geq 90 \%$							
	부적합	$(\text{프레임 검출 회수}) / (\text{송신한 프레임의 수}) < 90 \%$							

구분	내용																
시험 항목 명칭	EDV Mode DFCS Success Rate																
항목 번호	P.2.4																
표준 참조	없음.																
시험 내용	DUT 의 EDV Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.																
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.																
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.																
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.																
	<table border="1"> <tr><td>모드</td><td>EDV Mode</td></tr> <tr><td>신호발생기 출력 파워</td><td>10 dBm</td></tr> <tr><td>타이밍 오프셋</td><td>0 ppm(10^{-6})</td></tr> <tr><td>톤노이즈 주파수</td><td>Any Value (10 MHz recommended)</td></tr> <tr><td>신호파워 대비 톤노이즈</td><td>-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)</td></tr> <tr><td>프레임발생회수</td><td>10000 회</td></tr> <tr><td>프레임당 심볼 블록의 수</td><td>15 개</td></tr> <tr><td>DES 키</td><td>AA00000000000000</td></tr> </table>	모드	EDV Mode	신호발생기 출력 파워	10 dBm	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)	프레임발생회수	10000 회	프레임당 심볼 블록의 수	15 개	DES 키	AA00000000000000
모드	EDV Mode																
신호발생기 출력 파워	10 dBm																
타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})																
톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)																
신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)																
프레임발생회수	10000 회																
프레임당 심볼 블록의 수	15 개																
DES 키	AA00000000000000																
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.																	
판정기준	적합	$(\text{프레임 검출 회수}) / (\text{송신한 프레임의 수}) \geq 90 \%$															
	부적합	$(\text{프레임 검출 회수}) / (\text{송신한 프레임의 수}) < 90 \%$															

구분	내용	
시험 항목 명칭	Normal Mode DFCS Success Rate	
항목 번호	P.2.5	

표준 참조	없음.	
시험 내용	DUT 의 Normal Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	10 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	평추어링 여부	체크하지 않음
	톤맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.		
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) \geq 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) $<$ 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Puncturing Normal Mode DFCS Success Rate	
항목 번호	P.2.6	
표준 참조	없음.	
시험 내용	DUT 의 Puncturing Normal Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	10 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개

	DES 키	AA0000000000000000
	평추어링 여부	체크함
	톤맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.		
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

5.2.3.2 Minimum Sensitivity 시험

5.2.3.2.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	DV Mode Minimum Sensitivity	
항목 번호	P.2.7	
표준 참조	없음.	
시험 내용	Minimum Sensitivity 의 Power 에서 DUT 의 DV Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함. 단, Minimum Sensitivity 는 시험 시스템 자체실험으로 얻은 수치를 이용함.	
	모드	DV Mode
	신호발생기 출력 파워	-46 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10 ⁻⁶)
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.	
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	EDV Mode Minimum Sensitivity	
항목 번호	P.2.8	
표준 참조	없음.	

시험 내용	Minimum Sensitivity 의 Power 에서 DUT 의 EDV Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함. 단, Minimum Sensitivity 는 시험 시스템 자체실험으로 얻은 수치를 이용함.	
	모드	EDV Mode
	신호발생기 출력 파워	-43 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.	
판정기준	적합	$(\text{프레임 검출 회수}) / (\text{송신한 프레임의 수}) \geq 90 \%$
	부적합	$(\text{프레임 검출 회수}) / (\text{송신한 프레임의 수}) < 90 \%$

구분	내용
시험 항목 명칭	Normal Mode Minimum Sensitivity
항목 번호	P.2.9
표준 참조	없음.
시험 내용	Minimum Sensitivity 의 Power 에서 DUT 의 Normal Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.

시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함. 단, Minimum Sensitivity 는 시험 시스템 자체실험으로 얻은 수치를 이용함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	-39 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	평추어링 여부	체크하지 않음
	톤맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.		
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) \geq 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) $<$ 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Puncturing Normal Mode Minimum Sensitivity	
항목 번호	P.2.10	
표준 참조	없음.	
시험 내용	Minimum Sensitivity 의 Power 에서 DUT 의 Puncturing Normal Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함. 단, Minimum Sensitivity 는 시험 시스템 자체실험으로 얻은 수치를 이용함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	-36 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	평추어링 여부	체크함
	톤맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음.		

		CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

5.2.3.3 Timing Offset Immunity 시험

5.2.3.3.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	DV Mode Timing Offset Immunity	
항목 번호	P.2.11	
표준 참조	없음.	
시험 내용	Minimum Sensitivity 의 Power 에서 Timing Offset 이 20 ppm 일 때 DUT 의 DV Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함. 단, Minimum Sensitivity 는 시험 시스템 자체실험으로 얻은 수치를 이용함.	
	모드	DV Mode
	신호발생기 출력 파워	-46 dBm
	타이밍 오프셋	20 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA00000000000000
	이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.	
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	EDV Mode Timing Offset Immunity	
항목 번호	P.2.12	
표준 참조	없음.	
시험 내용	Minimum Sensitivity 의 Power 에서 Timing Offset 이 20 ppm(10^{-6})일 때 DUT 의 EDV Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	

시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함. 단, Minimum Sensitivity 는 시험 시스템 자체실험으로 얻은 수치를 이용함.	
	모드	EDV Mode
	신호발생기 출력 파워	-43 dBm
	타이밍 오프셋	20 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.		
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) \geq 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) $<$ 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Normal Mode Timing Offset Immunity	
항목 번호	P.2.13	
표준 참조	없음.	
시험 내용	Minimum Sensitivity 의 Power 에서 Timing Offset 이 20 ppm(10^{-6})일 때 DUT 의 Normal Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함. 단, Minimum Sensitivity 는 시험 시스템 자체실험으로 얻은 수치를 이용함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	-39 dBm
	타이밍 오프셋	20 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	평추어링 여부	체크하지 않음
톤맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)	
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음.		

		CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Puncturing Normal Mode Timing Offset Immunity	
항목 번호	P.2.14	
표준 참조	없음.	
시험 내용	Minimum Sensitivity 의 Power 에서 Timing Offset 이 20 ppm(10^{-6})일 때 DUT 의 Puncturing Normal Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함. 단, Minimum Sensitivity 는 시험 시스템 자체실험으로 얻은 수치를 이용함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	-36 dBm
	타이밍 오프셋	20 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA00000000000000
	평추어링 여부	체크함
	톤맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)
		이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

5.2.3.4 Narrow Band Interference Immunity 시험

5.2.3.4.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	DV Mode Narrow Band Interference Immunity	
항목 번호	P.2.15	
표준 참조	없음.	

시험 내용	톤 Noise 가 존재할 때 DUT 의 DV Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.	
	모드	DV Mode
	신호발생기 출력 파워	10 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-30 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.	
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) \geq 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) $<$ 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	EDV Mode Narrow Band Interference Immunity	
항목 번호	P.2.16	
표준 참조	없음.	
시험 내용	톤 Noise 가 존재할 때 DUT 의 EDV Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.	
	모드	EDV Mode
	신호발생기 출력 파워	10 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-40 dB (1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음.	

		CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Normal Mode Narrow Band Interference Immunity	
항목 번호	P.2.17	
표준 참조	없음.	
시험 내용	톤 Noise 가 존재할 때 DUT 의 Normal Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	10 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-40 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA00000000000000
	평추어링 여부	체크하지 않음
	톤맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)
		이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) ≥ 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) < 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Puncturing Normal Mode Narrow Band Interference Immunity	
항목 번호	P.2.18	
표준 참조	없음.	
시험 내용	톤 Noise 가 존재할 때 DUT 의 Puncturing Normal Mode 데이터 프레임에 대한 디코딩 능력을 시험함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	

시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	10 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-80 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000
	평추어링 여부	체크함
	톤맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)
이더넷으로 프레임 검출 회수를 보고 받음. CFCS 에서 실패일 경우 DFCS 는 실패로 간주함.		
판정기준	적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) \geq 90 %
	부적합	(프레임 검출 회수)/(송신한 프레임의 수) $<$ 90 %

5.2.3.5 Decryption 시험

5.2.3.5.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	56 Bit DES Decryption	
항목 번호	P.2.19	
표준 참조	KS 6.1.3.1	
시험 내용	암호화된 신호의 복호화가 표준 6.1.3.1 의 Federal InfomationProcessing Standards Publication 46-3 “Data Encryption Standard”에서 기술한 내용대로 제작되었는지를 검사함.	
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.	
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 분리된 전력선 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.	
시험 알고리즘	다음과 같이 신호발생기의 출력 신호를 구성하고 시험을 진행함.	
	모드	Normal Mode
	신호발생기 출력 파워	10 dBm
	타이밍 오프셋	0 ppm(10^{-6})
	톤노이즈 주파수	Any Value (10 MHz recommended)
	신호파워 대비 톤노이즈	-1000 dB (-1000 dB 이하: 노이즈 없음을 의미)
	프레임발생회수	10000 회
	프레임당 심볼 블록의 수	15 개
	DES 키	AA0000000000000000

		<table border="1"> <tr> <td>평추어링 여부</td> <td>체크하지 않음</td> </tr> <tr> <td>تون맵 설정</td> <td>사용하는 모든 톤 QPSK (2)</td> </tr> </table>	평추어링 여부	체크하지 않음	تون맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)
평추어링 여부	체크하지 않음					
تون맵 설정	사용하는 모든 톤 QPSK (2)					
		<p>이더넷으로 데이터 프레임의 MSB로부터 64 바이트에 대하여 디코딩된 비트 정보를 보고 받음. 디코딩된 비트 정보와 송신한 비트 정보를 비교함.</p>				
판정기준	적합	$(\text{송신된 비트와 디코딩된 비트가 같은 프레임의 수}) / (\text{송신한 프레임의 수}) \geq 90 \%$ 송신한 정보와 보고받은 정보가 동일한 경우				
	부적합	$(\text{송신된 비트와 디코딩된 비트가 같은 프레임의 수}) / (\text{송신한 프레임의 수}) < 90 \%$ 송신한 정보와 보고받은 정보가 상이한 경우				

5.2.4 기타 시험

5.2.4.1 TS 시험

5.2.4.1.1 시험 항목 및 방법

구분	내용									
시험 항목 명칭	TS Test									
항목 번호	P.3.1									
표준 참조	KS 7.8.3									
시험 내용	DUT 가 표준에 부합하는 TS 를 만들어 낼 수 있는지 여부를 시험함.									
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.									
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 단절된 파워라인 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.									
시험 알고리즘	표준에서 제시한 주기가 511 인 $P(D) = 1 + D^4 + D^9$ 의 다항식을 이용하여 TS 길이, 143 byte(1144 bit) 길이의 의사 임의 시퀀스를 얻음. 수신된 TS 를 디코딩한 Bit 와 이론적인 계산에 얻은 의사 임의 시퀀스 Bit 가 같지 않으면 에러카운트를 증가시킴. 다음과 같이 입력변수를 구성하고 시험을 진행함. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>송신 프레임 반복 회수</td> <td>10000000</td> </tr> <tr> <td>FFT 윈도우 시작점</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>교차 상관 프레임 싱크 임계치</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>시험 프레임 수</td> <td>100</td> </tr> </table>		송신 프레임 반복 회수	10000000	FFT 윈도우 시작점	60	교차 상관 프레임 싱크 임계치	0.5	시험 프레임 수	100
송신 프레임 반복 회수	10000000									
FFT 윈도우 시작점	60									
교차 상관 프레임 싱크 임계치	0.5									
시험 프레임 수	100									
판정기준	적합	$(\text{에러카운트}) / (\text{수신한 프레임의 수}) \geq 90 \%$								
	부적합	$(\text{에러카운트}) / (\text{수신한 프레임의 수}) < 90 \%$								

5.2.4.2 Channel Estimation Ability 시험

5.2.4.2.1 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Channel Estimation Ability Test

항목 번호	P.3.2						
표준 참조	KS 7.8.3						
시험 내용	DUT 가 TS 를 수신했을 때 채널을 추정할 수 있는지 여부를 시험함.						
DUT Configuration	시험 시스템과 DUT 의 미리 정의된 이더넷 인터페이스를 지원하는 DUT.						
시험 환경	오실로스코프는 커플러를 통하여 외부와 단절된 파워라인 채널에 연결되고 같은 채널에 DUT 가 연결됨.						
시험 알고리즘	다음과 같이 입력변수를 구성하고 시험을 진행함.						
	<table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>신호발생기 출력 파워</td> <td>10 dBm</td> </tr> <tr> <td>프레임발생회수</td> <td>10000 회</td> </tr> <tr> <td>예상 톤맵</td> <td>111~120 톤 제거 즉, 톤맵 창에 0 입력</td> </tr> </table>	신호발생기 출력 파워	10 dBm	프레임발생회수	10000 회	예상 톤맵	111~120 톤 제거 즉, 톤맵 창에 0 입력
신호발생기 출력 파워	10 dBm						
프레임발생회수	10000 회						
예상 톤맵	111~120 톤 제거 즉, 톤맵 창에 0 입력						
	이더넷으로 DUT 가 추정한 톤맵을 보고 받음. 시험 시스템이 제거한 톤과 전파법 규정에 의하여 제거된 톤에 Bit-loading 이 되면 에러카운트를 증가시킴.						
판정기준	적합	$(\text{에러카운트}) / (\text{수신한 프레임의 수}) \geq 90 \%$					
	부적합	$(\text{에러카운트}) / (\text{수신한 프레임의 수}) < 90 \%$					

6 MAC 계층 적합성 시험

6.1 MAC 계층 적합성 시험 개요

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치(모뎀, 모듈)의 MAC 계층 적합성 시험으로, 5.2.1항의 시험을 필한 제품을 대상으로 한다.

6.1.1 MAC 계층 시험 장비 구조

MAC 계층 적합성 시험은 시험 장비와 DUT사이의 통신을 시험 장비에서 분석하여 Protocol의 적합성을 판단하는 방식으로 이루어진다. DUT는 Ethernet이더넷과 Serial을 통해 데이터를 주고 받을 수 있는 인터페이스가 준비되어 있어야 한다. MAC 시험 장비는 KS X 4600-1의 PHY를 지원하고 데이터 프레임을 분석할 수 있어야 한다.

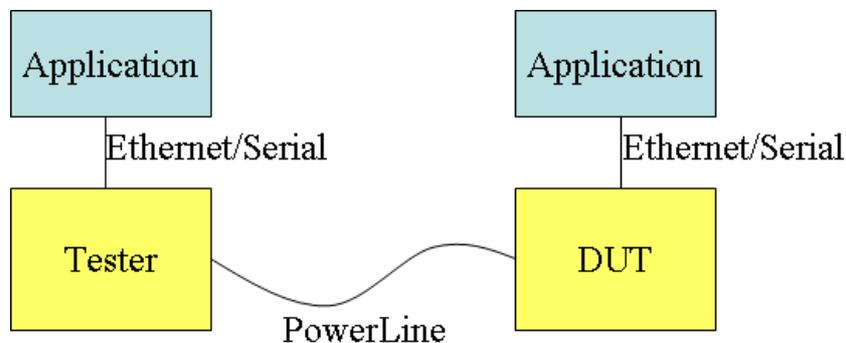


그림 3 - MAC 계층 적합성 시험 구성도

6.1.2 MAC 계층 시험 설정

MAC 계층 시험은 DUT의 설정에 따라 일반 통신 모드, RTS/CTS 통신 모드, Repeater 통신모드의 3가지로 나눈다.

6.1.2.1 일반통신모드의 환경 설정

DUT 설정

GroupID : 11:00:00:00:00:00

Encryption Key : AA:00:00:00:00:00

RTS/CTS : OFF

Serial Setting : 115200 baudrate, Databit : 8, Parity : 없음, Stopbit 1, 흐름제어 없음.

6.1.2.2 RTS/CTS 통신 모드의 환경 설정

DUT 설정

GroupID : 11:00:00:00:00:00

Encryption Key : AA:00:00:00:00:00

RTS/CTS : ON

Serial Setting : 115200 baudrate, Databit : 8, Parity : 없음, Stopbit 1, 흐름제어 없음.

6.1.2.3 Repeater 통신 모드의 시험 설정

Repeater 모드에서의 시험 구성은 아래 그림과 같다. 리피터 모드를 시험하기 위해서는 DUT가2개 필요하다. 시험의 대상이 되는 DUT1은 리피터 모드로 설정하여 두 번째 DUT로 데이터를 전달해주는 역할을 수행하도록 설정한다. 시험 장비에서는 Repeater의 동작을 관찰한다.

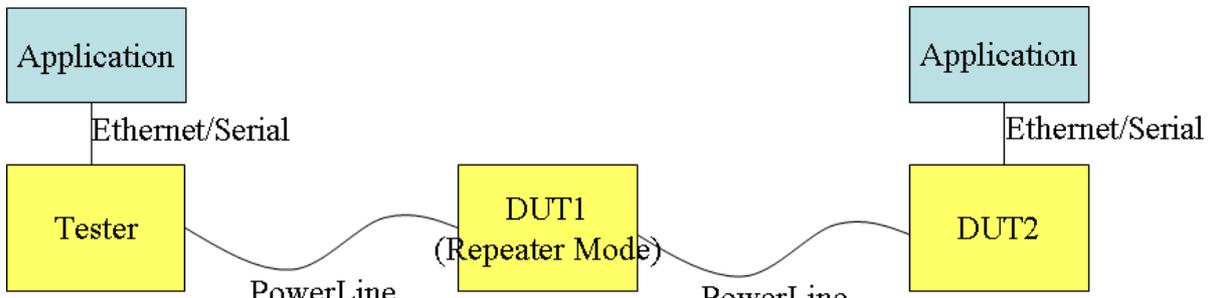


그림 4 - Repeater 통신 모드 시험 구성

DUT1 설정

Repeater Mode : ON

1st GroupID : 11:00:00:00:00:00

1st Encryption Key : AA:00:00:00:00:00

2nd GroupID : 22:00:00:00:00:00

2nd Encryption Key : BB:00:00:00:00:00

RTS/CTS : OFF

Serial Setting : 115200 baudrate, Databit : 8, Parity : 없음, Stopbit 1, 흐름제어 없음.

DUT2 설정

GroupID : 22:00:00:00:00:00

Encryption Key : BB:00:00:00:00:00

RTS/CTS : OFF

Serial Setting : 115200 baudrate, Databit : 8, Parity : 없음, Stopbit 1, 흐름제어 없음.

6.2 MAC 계층 적합성 시험 항목 및 항목별 시험 방법

6.2.1 MAC 계층 적합성 시험 전체 항목

표 6 - MAC 계층 적합성 시험 항목

시험범주	항목	내용
M.1 Control Frame Format	M.1.1	DT field of Control Frame
	M.1.2	VF field of Unicast Data Frame
	M.1.3	VF field of Management Frame
	M.1.4	VF field of Broadcast Data Frame
	M.1.5	VF field of Response Frame
	M.1.6	VC field of Control Frame
	M.1.7	CFCS field of Control Frame
M.2 Data Frame Format	M.2.1	FPV of Data Frame
	M.2.2	NFBB of Data Frame
	M.2.3	FBBV of Data Frame
	M.2.4	FBBT of Data Frame
	M.2.5	TS (Training Sequence) Entry
	M.2.6	CE (Channel Estimation) Entry
	M.2.7	PD (Proxy Demand) Entry
	M.2.8	PS (Proxy Supply) Entry
	M.2.9	FBBAD (FBB Padding)
	M.2.10	Length of Block Padding
	M.2.11	DFCS of Data Frame
M.3 Inter Frame Space	M.3.1	SRIFS Compliance
	M.3.2	SCIFS Compliance
	M.3.3	LRIFS Compliance
	M.3.4	LCIFS Compliance
M.4 Channel Estimation	M.4.1	Unidirectional CE Initiated by MT
	M.4.2	Unidirectional CE Initiated by DUT
	M.4.3	Bidirectional CE Initiated by MT
	M.4.4	Periodic CE Process
M.5 Proxy Setup Process	M.5.1	Proxy Setup Process
M.6	M.6.1	Response for Unicast to DUT (Normal Mode)

Unicast Receive	M.6.2	No Response for Unicast to Other (Normal Mode)
	M.6.3	No Response for Unicast to Other GID (Normal Mode)
	M.6.4	Response for Unicast to DUT (EDV Mode)
	M.6.5	No Response for Unicast to Other (EDV Mode)
	M.6.6	No Response for Unicast to Other GID (EDV Mode)
	M.6.7	Response for Unicast DUT (DV Mode)
	M.6.8	No Response for Unicast to Other (DV Mode)
	M.6.9	No Response for Unicast to Other GID (DV Mode)
M.7 Unicast Transmit	M.7.1	Transmission according to TMI
	M.7.2	Timeout for Unicast Transmission
M.8 Broadcast Receive	M.8.1	Response for Broadcast to Proxy DUT (EDV Mode)
	M.8.2	No Response for Broadcast to Not Proxy (EDV Mode)
	M.8.3	Response for Broadcast to Proxy DUT (DV Mode)
	M.8.4	No Response for Broadcast to Not Proxy DUT (DV Mode)
M.9 Broadcast Transmit	M.9.1	Broadcast Transmission (EDV Mode or DV Mode)
	M.9.2	Timeout for Broadcast
M.10 Segmentation Combo Receive	M.10.1	No Transmission except Response
	M.10.2	Response for Each Segmented Frame
	M.10.3	부적합 Response for Incorrect Segmented Frame
M.11 Segmentation Combo Transmit	M.11.1	Consecutive Transmission without Interrupt
	M.11.2	Retransmission from the Beginning when No Response
	M.11.3	Increasing Segment Count
M.12 Receive mode ARQ	M.12.1	Response for Every Frame
M.13 Transmit mode ARQ	M.13.1	Increasing SN
	M.13.2	Retransmission for 부적합 Response
	M.13.3	Retransmission for No Response
	M.13.4	Retransmission Limit for No Response
	M.13.5	Retransmission Limit for No Response (Broadcast)
M.14 Channel Access	M.14.1	Backoff Process
M.15 Slot Reservation	M.15.1	No Participation at 1st Contention
M.16	M.16.1	Frame Exchange order from RTS Receive

RTS Receive	M.16.2	Field of RTS/CTS Frame
	M.16.3	RTS/CTS when Segmentation Combo
M.17 RTS Transmit	M.17.1	Frame Exchange order from RTS Transmit
	M.17.2	Retransmission Limit of RTS for No CTS
	M.17.3	RTS in DV Mode
M.18 Broadcast Receive (Serial Traffic)	M.18.1	Response for Broadcast to Proxy DUT (EDV Mode)
	M.18.2	No Response for Broadcast to Not Proxy (EDV Mode)
	M.18.3	Response for Broadcast to Proxy DUT (DV Mode)
	M.18.4	No Response for Broadcast to Not Proxy DUT (DV Mode)
M.19 Broadcast Transmit (Serial Traffic)	M.19.1	Broadcast Transmission (EDV Mode or DV Mode)
	M.19.2	Timeout for Broadcast
M.20 Receive mode ARQ (Serial Traffic)	M.20.1	Response for Every Frame
M.21 Transmit mode ARQ (Serial Traffic)	M.21.1	Retransmission Limit for No Response (Broadcast)
M.22 Slot Reservation (Serial Traffic)	M.22.1	No Participation at 1st Contention
M.23 RTS Receive (Serial Traffic)	M.23.1	Frame Exchange order from RTS Receive
	M.23.2	Field of RTS/CTS Frame
	M.23.3	RTS/CTS when Segmentation Combo
M.24 RTS Transmit (Serial Traffic)	M.24.1	Frame Exchange order from RTS Transmit
	M.24.2	Retransmission Limit of RTS for No CTS
	M.24.3	RTS in DV Mode
M.25 Repeater (Serial Traffic)	M.25.1	Repeat Unicast Frame
	M.25.2	Repeat Broadcast Frame
	M.25.3	Repeat using Slot Reservation

6.2.2 MAC 적합성 시험 세부 항목별 시험 방법 및 기준

6.2.2.1 Control Frame Format 시험

6.2.2.1.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		DT field of Control Frame
항목 번호		M.1.1
표준 참조		KS 7.3.2.1
시험 내용		수신한 제어 프레임의 DT 필드가 정의되어 있는 범위에 해당하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Control Frame : DT ≠ (001, 100). (CFCS Error 가 나지 않은 제어 프레임의 경우에 한정해서 수행)
판정기준	적합	(수신한 DT 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 제어 프레임 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 DT 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 제어 프레임 개수) ≥ 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		VF field of Unicast Data Frame
항목 번호		M.1.2
표준 참조		KS 7.3.2.2.1
시험 내용		수신한 Unicast Data Frame 의 VF 필드가 정의되어 있는 범위에 해당하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Unicast Data Frame : NSB ≠ 0. DVF = 1 인 경우 TMI = 0. (CFCS Error 가 나지 않은 제어 프레임의 경우에 한정해서 수행)
판정기준	적합	(수신한 Unicast Data 의 VF 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 Unicast Data 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 Unicast Data 의 VF 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 Unicast Data 개수) ≥ 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		VF field of Management Frame
항목 번호		M.1.3
표준 참조		KS 7.3.2.2.2
시험 내용		수신한 Management Frame 의 VF 필드가 정의되어 있는 범위에 해당하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Management Frame : NSB ≠ 0. TSF = 1 인 경우 NSB=15, RF=1, BF=0. TSF = 0 인 경우 RF ≠ BF. (CFCS Error 가 나지 않은 제어 프레임의 경우에 한정해서 수행)
판정기준	적합	(수신한 Management 의 VF 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 Management 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 Management 의 VF 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 Management 개수) >= 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		VF field of Broadcast Data Frame
항목 번호		M.1.4
표준 참조		KS 7.3.2.2.3
시험 내용		수신한 Broadcast Data 의 VF 가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Broadcast Data Frame : NSB ≠ 0. (CFCS Error 가 나지 않은 제어 프레임의 경우에 한정해서 수행)
판정기준	적합	(수신한 Broadcast Data 의 VF 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 Broadcast Data 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 Broadcast Data 의 VF 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 Broadcast Data 개수) >= 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		VF field of Response Frame
항목 번호		M.1.5
표준 참조		KS 7.3.2.2.4
시험 내용		수신한 Response 의 VF 가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Response Frame : SRB = 1 인 경우 SN=1. (CFCS Error 가 나지 않은 제어 프레임의 경우에 한정해서 수행)
판정기준	적합	(수신한 Response 의 VF 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 Response 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 Response 의 VF 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 Response 개수) >= 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		VC field of Control Frame
항목 번호		M.1.6
표준 참조		KS 7.3.2.3
시험 내용		수신한 VC 가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Control Frame : VC ≠ (01, 10, 11). (CFCS Error 가 나지 않은 제어 프레임의 경우에 한정해서 수행)
판정기준	적합	(수신한 VC 가 00 이 아닌 개수) / (에러 없이 수신한 총 제어 프레임 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 VC 가 00 이 아닌 개수) / (에러 없이 수신한 총 제어 프레임 개수) >= 10 %

구분		내용
시험 항목 명칭		CFCS field of Control Frame

항목 번호	M.1.7	
표준 참조	KS 7.3.2.4	
시험 내용	CFCS 가 맞게 구현되어 있는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Control Frame : CFCS 에러가 나지 않은 프레임이 존재하면 적합하는 것으로 본다.	
판정기준	적합	(에러 없이 수신한 제어 프레임 개수) 존재
	부적합	(에러 없이 수신한 제어 프레임 개수) 존재 안함

6.2.2.2 Data Frame Fromat 시험

6.2.2.2.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	FPV of Data Frame	
항목 번호	M.2.1	
표준 참조	KS 7.3.3.1.2.4	
시험 내용	수신한 FPV 가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Data Frame : FPV ≠ (01, 10, 11). (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)	
판정기준	적합	(수신한 FPV 가 00 이 아닌 개수) / (에러 없이 수신한 총 데이터 프레임 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 FPV 가 00 이 아닌 개수) / (에러 없이 수신한 총 데이터 프레임 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	NFBB of Data Frame	
항목 번호	M.2.2	
표준 참조	KS 7.3.3.1.2.5	

시험 내용	수신한 NFBB 가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Data Frame : NFBB ≠ 0. (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)	
판정기준	적합	(수신한 NFBB 가 0 인 개수) / (에러 없이 수신한 총 데이터 프레임 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 NFBB 가 0 인 개수) / (에러 없이 수신한 총 데이터 프레임 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	FBBV of Data Frame	
항목 번호	M.2.3	
표준 참조	KS 7.3.3.2.2.1	
시험 내용	수신한 NFBB 가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Data Frame : FBBV ≠ (01, 10, 11). (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)	
판정기준	적합	(수신한 FBBV 가 00 이 아닌 개수) / (에러 없이 수신한 총 데이터 프레임 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 FBBV 가 00 이 아닌 개수) / (에러 없이 수신한 총 데이터 프레임 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	FBBT of Data Frame	
항목 번호	M.2.4	
표준 참조	KS 7.3.3.2.2.2	
시험 내용	수신한 FBBT 가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.	

DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Data Frame : FBBT ≠ (000111 이상의 값). (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)
판정기준	적합	(수신한 FBBT 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 데이터 프레임 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 FBBT 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 데이터 프레임 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	TS (Training Sequence) Entry	
항목 번호	M.2.5	
표준 참조	KS 7.3.3.2.2.6.3	
시험 내용	TS(Traning Sequence) 의 필드가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.	
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Data Frame : FBBT = 000010 FBBL = 144 (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)
판정기준	적합	(수신한 TS 의 FBBP 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 TS 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 TS 의 FBBP 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 TS 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	CE (Channel Estimation) Entry	
항목 번호	M.2.6	
표준 참조	KS 7.3.3.2.2.6.4	
시험 내용	CE(Channel Estimation Result)의 필드가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.	

DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Data Frame : FBBT = 000011 FBBL = 76 BPS 가 톤맵의 합과 같아야 함. (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)	
판정기준	적합	(수신한 CE 의 FBBP 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 CE 개수) < 10 %
	부적합	(수신한 CE 의 FBBP 가 정의된 값의 범위에 없는 수) / (에러 없이 수신한 총 CE 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	PD (Proxy Demand) Entry	
항목 번호	M.2.7	
표준 참조	KS 7.3.3.2.2.6.5	
시험 내용	PD(Proxy Demand) 의 필드가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Data Frame : FBBT = 000100 FBBL = 0 (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)	
판정기준	적합	(PD 의 FBBL 이 0 이 아닌 프레임의 개수) / (PD 의 총 개수) < 10 %
	부적합	(PD 의 FBBL 이 0 이 아닌 프레임의 개수) / (PD 의 총 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	PS (Proxy Supply) Entry	
항목 번호	M.2.8	
표준 참조	KS 7.3.3.2.2.6.6	
시험 내용	PS(Proxy Supply) 의 필드가 정의되어 있는 값에 해당하는지 검사.	

DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Data Frame : FBBT = 000101 FBBL = 0 (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)	
판정기준	적합	(PS 의 FBBL 이 0 이 아닌 프레임의 개수) / (PS 의 총 개수) < 10 %
	부적합	(PS 의 FBBL 이 0 이 아닌 프레임의 개수) / (PS 의 총 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	FBBAD (FBB Padding)	
항목 번호	M.2.9	
표준 참조	KS 7.3.3.2.2.6.8	
시험 내용	FBBPAD(FBB padding) 이 0~3 바이트 사이에서 존재하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Data Frame : NFBB = 2 이상일 때 모든 FBB 가 정상적으로 수신되면, FBB 와 FBB 사이의 FBBPAD 의 크기도 맞게 구현된 것으로 본다. (DFCS Error 가 나지 않은 데이터 프레임의 경우에 한정해서 수행)	
판정기준	적합	(2 개 이상의 FBB 가 있는 PSDU 를 정상적으로 수신한 개수) / (NFBB 가 2 이상인 데이터 프레임을 수신한 개수) > 90 %
	부적합	(2 개 이상의 FBB 가 있는 PSDU 를 정상적으로 수신한 개수) / (NFBB 가 2 이상인 데이터 프레임을 수신한 개수) <= 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Length of Block Padding	
항목 번호	M.2.10	
표준 참조	KS 7.3.3.3	
시험 내용	블록 패딩의 길이가 항상 2 + 4*m bytes (m ≥ 0) 인지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00,	

		RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Data Frame : DFCS 에러가 나지 않은 프레임이 존재하면 적합하는 것으로 본다.
판정기준	적합	(에러 없이 수신한 데이터 프레임 개수) 존재
	부적합	(에러 없이 수신한 데이터 프레임 개수) 존재 안함

구분	내용	
시험 항목 명칭	DFCS of Data Frame	
항목 번호	M.2.11	
표준 참조	KS 7.3.3.4	
시험 내용	DFCS 가 올바르게 구현되어 있는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received Data Frame : DFCS 에러가 나지 않은 프레임이 존재하면 적합하는 것으로 본다.	
판정기준	적합	(에러 없이 수신한 데이터 프레임 개수) 존재
	부적합	(에러 없이 수신한 데이터 프레임 개수) 존재 안함

6.2.2.3 IFS (Inter-Frame Space) 시험

6.2.2.3.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	SRIFS Compliance	
항목 번호	M.3.1	
표준 참조	KS 7.2.2.1	
시험 내용	SRIFS 규정을 준수하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00,	

		RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 Short 프레임을 전송한 후 DUT 가 응답을 전송하는 SRIFS 을 측정한다. 10symbol 을 넘게 되면 SCIFS 를 침범하게 된다. 4 symbol ≤ Estimated SRIFS ≤ 10 symbol
판정기준	적합	(DUT 가 SRIFS 를 지키지 않은 개수) / (SRIFS 를 검사한 총 개수) < 10 %
	부적합	(DUT 가 SRIFS 를 지키지 않은 개수) / (SRIFS 를 검사한 총 개수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	SCIFS Compliance	
항목 번호	M.3.2	
표준 참조	KS 7.2.2.2	
시험 내용	SCIFS 규정을 준수하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 Short 프레임을 전송한 후 DUT 가 경합에 참여하는 SCIFS 을 측정한다. 11symbol 이하가 되면 SRIFS 구간을 침범하게 된다. 11 symbol ≤ Estimated SCIFS	
판정기준	적합	(DUT 가 SCIFS 를 지키지 않은 개수) / (SCIFS 를 검사한 총 개수) < 10 %
	부적합	(DUT 가 SCIFS 를 지키지 않은 개수) / (SCIFS 를 검사한 총 개수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	LRIFS Compliance	
항목 번호	M.3.3	
표준 참조	KS 7.2.2.3	
시험 내용	LRIFS 규정을 준수하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	

시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 LR 프레임을 전송한 후 DUT 가 응답을 전송하는 LRIFS 을 측정한다. 25 symbol 을 넘게 되면 LCIFS 를 침범하게 된다. 19 symbol ≤ Estimated LRIFS ≤ 25 symbol.
판정기준	적합	(DUT 가 LRIFS 를 지키지 않은 개수) / (LRIFS 를 검사한 총 개수) < 10 %
	부적합	(DUT 가 LRIFS 를 지키지 않은 개수) / (LRIFS 를 검사한 총 개수) ≥ 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	LCIFS Compliance	
항목 번호	M.3.4	
표준 참조	KS 7.2.2.4	
시험 내용	LCIFS 규정을 준수하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 Long 프레임을 전송한 후 DUT 가 경합에 참여하는 LCIFS 을 측정한다. 26symbol 이하가 되면 LRIFS 구간을 침범하게 된다. 26 symbol ≤ Estimated LCIFS	
판정기준	적합	(DUT 가 LCIFS 를 지키지 않은 개수) / (LCIFS 를 검사한 총 개수) < 10 %
	부적합	(DUT 가 LCIFS 를 지키지 않은 개수) / (LCIFS 를 검사한 총 개수) ≥ 10 %

6.2.2.4 CE (Channel Estimation) 시험

6.2.2.4.1 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Unidirectional CE Initiated by MT
항목 번호	M.4.1
표준 참조	KS 7.8
시험 내용	DUT 가 TS 를 수신할 때, TS-Response-CEResult-Response 프레임 송수신이 양방향으로 순차적으로 일어나는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,

MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	<p>Tester 가 TS 를 송신하면 DUT 는 이 TS 에 대한 Response 를 보내고 채널을 측정 한 결과를 CE 프레임 을 통해 Tester 에 알려주어야 한다. Tester 는 Response 와 CE 프레임 을 수신한 뒤 Response 를 다시 전송한다.</p> <p>Received Response Frame :</p> <p>DT = 101. SRB = 1. SN = 1</p> <p>Received CE Result :</p> <p>DT = 010. TSF = 0 RF = 1 BF = 0 LSF = 1. SC = 0. NFBB = 1. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID. FBBT = 000011. FBBV = 00. FBBL = 63. FBBSSID = DUT 의 ID. SID = DUT 의 ID.</p>	
판정 기준	적합	$(\text{CE 까지 정확하게 받은 개수}) / (\text{Tester 가 TS 를 송신한 총 개수}) > 80 \%$
	부적합	$(\text{CE 까지 정확하게 받은 개수}) / (\text{Tester 가 TS 를 송신한 총 개수}) \leq 80 \%$

구분	내용
시험 항목 명칭	Unidirectional CE Initiated by DUT
항목 번호	M.4.2
표준 참조	KS 7.8
시험 내용	DUT 가 TS 를 송신할 때, TS-Response-CEResult-Response 프레임 송수신이 양방향으로 순차적으로 일어나는지 검사.

DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		DUT 가 TS 를 송신하면 DUT 는 Response 응답을 보내고 CEResult 를 보낸다. DUT 는 CEResult 에 대한 Response 응답을 송신한다. Received TS Frame: DT = 010. NSB = 15 TSF = 1 RF = 1 BF = 0 LSF = 1. SC = 0. NFBB = 1. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID. FBBT = 000010. FBBV = 00. FBBL = 144. FBBSSID = DUT 의 ID. Received Response Frame: DT = 101. SN = CEResult 의 SN.
판정기준	적합	(CE 에 대한 ACK 응답을 받은 개수) / (Tester 가 TS 를 수신한 총 개수) > 90 %
	부적합	(CE 에 대한 ACK 응답을 받은 개수) / (Tester 가 TS 를 수신한 총 개수) <= 90 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Bidirectional CE Initiated by MT
항목 번호	M.4.3
표준 참조	KS 7.8.1
시험 내용	Tester 가 CE 절차에서 TSR 필드가 1 인 TS 를 전송할 경우, DUT 도 CE 절차를 시작하는지 검사.

DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 TSR 필드가 1 인 TS 를 전송하면, DUT 가 Response 와 CEResult 를 보내고 Tester 가 응답을 보낸다. 그 후 DUT 가 경합에 참여해서 TS 를 보낸다.
판정기준	적합	(TSR 필드가 1 일 때 CE 절차 시작하는 개수) / (TSR 필드를 1 로 셋팅한 총 개수) > 90 %
	부적합	(TSR 필드가 1 일 때 CE 절차 시작하는 개수) / (TSR 필드를 1 로 셋팅한 총 개수) <= 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Periodic CE Process	
항목 번호	M.4.4	
표준 참조	KS 7.8.1	
시험 내용	PERIODIC_CE_DURATION 시간을 넘기 전에 주기적으로 수행되는지 검사.	
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		DUT 는 한 번의 CE 절차 후에 주기적으로 톤맵을 갱신하기 위해 TS 를 주기적으로 보낸다. 평추어링이 사용되는 좋은 채널의 경우에는 주기가 1.04 분이고, 그 외의 경우에는 주기가 12.48 초이다.
판정기준	적합	(CE 절차가 정해진 주기를 넘는 수) / (CE 절차의 주기를 체크하는 총 개수) < 10 %
	부적합	(CE 절차가 정해진 주기를 넘는 수) / (CE 절차의 주기를 체크하는 총 개수) >= 10 %

6.2.2.5 Proxy Set-up 시험

6.2.2.5.1 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Proxy Setup Process
항목 번호	M.5.1

표준 참조	KS 7.7	
시험 내용	Tester 가 Proxy Demand 프레임을 전송하는 경우, Proxy Demand - Proxy Supply 프레임 송수신이 순차적으로 일어나는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Received PS Frame: DT = 010. NSB = 15 TSF = 0 RF = 0 BF = 1 LSF = 1. SC = 0. NFBB = 1. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID. FBBT = 000101. FBBV = 00. FBBL = 0. FBBSSID = DUT 의 ID.	
판정기준	적합	(Tester 가 Proxy Supply 를 수신한 총 개수) / (Tester 가 Proxy Demand 를 전송한 총 개수) > 70 %
	부적합	(Tester 가 Proxy Supply 를 수신한 총 개수) / (Tester 가 Proxy Demand 를 전송한 총 개수) <= 70 %

6.2.2.6 Unicast 수신 시험

6.2.2.6.1 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Response for Unicast to DUT (Normal Mode)
항목 번호	M.6.1
표준 참조	KS 7.3.2.2.4.3
시험 내용	Normal 모드에서 자신을 수신 노드로 하는 Response 를 요청 Request 하는 Unicast 프레임이 수신한 DUT 는 SN 이 일치하는 Response 를 응답하는지 검사..

DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 Normal 모드로 Unicast Data 를 보내면, DUT 는 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 Unicast Data 의 SN.
판정기준	적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Unicast Data 를 Normal 모드로 보낸 총 개수) > 80 %
	부적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Unicast Data 를 Normal 모드로 보낸 총 개수) <= 80 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	No Response for Unicast to Other (Normal Mode)	
항목 번호	M.6.2	
표준 참조	KS 7.2.4.4.1	
시험 내용	Normal 모드에서 자신을 수신 노드로 하지 않는 Unicast 프레임을 수신한 DUT 는 Response 를 응답하지 않는지 검사.	
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 DSID 를 임의의 다른 주소로 셋팅한 Unicast Data 를 Normal 모드로 보내면, DUT 는 Response 를 보내지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.
판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Unicast Data 를 Normal 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Unicast Data 를 Normal 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	No Response for Unicast to Other GID (Normal Mode)	
항목 번호	M.6.3	

표준 참조	KS 7.3.3.1.2.3	
시험 내용	Normal 모드에서 임의의 다른 GID 로 Unicast 프레임을 수신한 DUT 는 응답을 전송하지 않는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 GID 를 임의의 다른 값으로 셋팅한 Unicast Data 를 Normal 모드로 보내면 DUT 는 응답을 하지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.	
판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 GID 로 Unicast Data 를 Normal 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 GID 로 Unicast Data 를 Normal 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Response for Unicast to DUT (EDV Mode)	
항목 번호	M.6.4	
표준 참조	KS 7.3.2.2.4.3	
시험 내용	EDV 모드에서 자신을 수신 노드로 하는 Response 를 요청 Request 하는 Unicast 프레임을 수신한 DUT 는 SN 이 일치하는 Response 를 응답하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 EDV 모드로 Unicast Data 를 보내면, DUT 는 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 Unicast Data 의 SN.	
판정기준	적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Unicast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) > 80 %

	부적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Unicast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) <= 80 %
--	-----	---

구분		내용
시험 항목 명칭		No Response for Unicast to Other (EDV Mode)
항목 번호		M.6.5
표준 참조		KS 7.2.4.4.1
시험 내용		EDV 모드에서 자신을 수신 노드로 하지 않는 Unicast 프레임을 수신한 DUT 는 Response 를 응답하지 않는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 DSID 를 임의의 다른 주소로 셋팅한 Unicast Data 를 EDV 모드로 보내면, DUT 는 Response 를 보내지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.
판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Unicast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Unicast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

구분		내용
시험 항목 명칭		No Response for Unicast to Other GID (EDVMode)
항목 번호		M.6.6
표준 참조		KS 7.3.3.1.2.3
시험 내용		EDV 모드에서 임의의 다른 GID 로 Unicast 프레임을 수신한 DUT 는 응답을 전송하지 않는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 GID 를 임의의 다른 값으로 셋팅한 Unicast Data 를 EDV 모드로 보내면 DUT 는 응답을 하지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.

판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 GID 로 Unicast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 GID 로 Unicast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Response for Unicast DUT (DV Mode)	
항목 번호	M.6.7	
표준 참조	KS 7.3.2.2.4.3	
시험 내용	DV 모드에서 자신을 수신 노드로 하는 Response 를 요청 Request 하는 Unicast 프레임을 수신한 DUT 는 SN 이 일치하는 Response 를 응답하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 DV 모드로 Unicast Data 를 보내면, DUT 는 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 Unicast Data 의 SN.	
판정기준	적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Unicast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) > 80 %
	부적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Unicast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) <= 80 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	No Response for Unicast to Other (DV Mode)	
항목 번호	M.6.8	
표준 참조	KS 7.2.4.4.1	
시험 내용	DV 모드에서 자신을 수신 노드로 하지 않는 Unicast 프레임을 수신한 DUT 는 Response 를 응답하지 않는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	

시험 알고리즘		Tester 가 DSID 를 임의의 다른 주소로 셋팅한 Unicast Data 를 DV 모드로 보내면, DUT 는 Response 를 보내지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.
판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Unicast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Unicast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	No Response for Unicast to Other GID (DV Mode)	
항목 번호	M.6.9	
표준 참조	KS 7.3.3.1.2.3	
시험 내용	DV 모드에서 임의의 다른 GID 로 Unicast 프레임 을 수신한 DUT 는 응답을 전송하지 않는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 GID 를 임의의 다른 값으로 셋팅한 Unicast Data 를 DV 모드로 보내면 DUT 는 응답을 하지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.	
판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 GID 로 Unicast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 GID 로 Unicast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

6.2.2.7 Unicast 송신 시험

6.2.2.7.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Transmission according to TMI	
항목 번호	M.7.1	
표준 참조	KS 7.3.2.2.1	
시험 내용	TMI 에 따라 DUT 로부터의 데이터 송신이 성공하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00,	

		RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		DUT 가 Unicast Data 를 보낼 때 channel estimation 한 결과에 따른 Tone map 과 TMI 를 이용해서 보내고 Tester 는 Tester 가 가지고 있는 TMI 를 이용해 수신한다. Received Unicast Data Frame : DT = 000. DVF = 0. TMI = Tester 와 셋업한 TMI. LSF = 1. SC = 0. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID
판정기준	적합	(Unicast Data 를 Normal 모드로 성공적으로 수신한 개수) / (전체 Normal 모드 수신 시도 회수) > 90 %
	부적합	(Unicast Data 를 Normal 모드로 성공적으로 수신한 개수) / (전체 Normal 모드 수신 시도 회수) <= 90 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Timeout for Unicast Transmission
항목 번호	M.7.2
표준 참조	KS 7.2.6.1
시험 내용	Tester 를 수신 노드로 하는 Response 를 요청 Request 하는 Unicast 프레임을 송신한 DUT 는 Timeout 시간동안 Response 를 기다리는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.

시험 알고리즘		DUT 가 Unicast Data 를 송신하고 난 다음, Tester 는 Response 를 송신하지 않는다. DUT 는 CRD + LCIFS 동안 Resonse 를 기다린다. DUT Action : DUT 는 프레임전송후 CRD + LCIFS 기간동안 프레임 전송을 시도하지 않는다.
판정기준	적합	(DUT 가 타임아웃 내에 새로운 프레임을 전송하는 개수) / (DUT 가 응답을 받지 못한 총 개수) < 10 %
	부적합	(DUT 가 타임아웃 내에 새로운 프레임을 전송하는 개수) / (DUT 가 응답을 받지 못한 총 개수) >= 10 %

6.2.2.8 Broadcast 수신 시험

6.2.2.8.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		Response for Broadcast to Proxy DUT (EDV Mode)
항목 번호		M.8.1
표준 참조		KS 7.2.4.4.2
시험 내용		EDV 모드에서 자신을 Proxy 로 설정한 Broadcast 프레임을 수신 하는 DUT 는 SN 이 일치하는 Response 를 응답하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 EDV 모드로 Broadcast Data 를 보내면, DUT 는 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 Broadcast Data 의 SN.
판정기준	적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Broadcast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) > 80 %
	부적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Broadcast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) <= 80 %

구분		내용
시험 항목 명칭		No Response for Broadcast to Not Proxy (EDV Mode)
항목 번호		M.8.2
표준 참조		KS 7.2.4.4.2

시험 내용	EDV 모드에서 자신을 Proxy 로 설정하지 않은 Broadcast 프레임을 수신하는 DUT 는 Response 를 응답하지 않는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 DSID 를 임의의 다른 주소로 셋팅한 Broadcast Data 를 EDV 모드로 보내면, DUT 는 Response 를 보내지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.	
판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Broadcast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Broadcast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Response for Broadcast to Proxy DUT (DV Mode)	
항목 번호	M.8.3	
표준 참조	KS 7.2.4.4.2	
시험 내용	DV 모드에서 자신을 Proxy 로 설정한 Broadcast 프레임을 수신하는 DUT 는 SN 이 일치하는 Response 를 응답하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 DV 모드로 Broadcast Data 를 보내면, DUT 는 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 Broadcast Data 의 SN.	
판정기준	적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Broadcast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) > 80 %
	부적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Broadcast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) >= 80 %

구분		내용
시험 항목 명칭		No Response for Broadcast to Not Proxy DUT (DV Mode)
항목 번호		M.8.4
표준 참조		KS 7.2.4.4.2
시험 내용		DV 모드에서 자신을 Proxy 로 설정하지 않은 Broadcast 프레임을 수신하는 DUT 는 Response 를 응답하지 않는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 DSID 를 임의의 다른 주소로 셋팅한 Broadcast Data 를 DV 모드로 보내면, DUT 는 Response 를 보내지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.
판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (Broadcast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (Broadcast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

6.2.2.9 Broadcast 송신 시험

6.2.2.9.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		Broadcast Transmission (EDV Mode or DV Mode)
항목 번호		M.9.1
표준 참조		KS 7.3.2.1.3
시험 내용		Broadcast 송신이 성공하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.

시험 알고리즘		DUT 가 Broadcast Data 를 보낼 때 EDV 모드 혹은 DV 모드로 보내고 Tester 는 Tester 가 해당 모드에 맞게 수신한다. Received Broadcast Data Frame : DT = 011. DVF =x RF = 1. LSF = 1. SC = 0. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID
판정기준	적합	(Broadcast Data 를 성공적으로 수신한 개수) / (전체 Broadcast Data 수신 시도 회수) > 90 %
	부적합	(Broadcast Data 를 성공적으로 수신한 개수) / (전체 Broadcast Data 수신 시도 회수) <= 90 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	Timeout for Broadcast	
항목 번호	M.9.2	
표준 참조	KS 7.2.6.1	
시험 내용	Tester 를 Proxy 노드로 하는 Response 를 요청 Request 하는 Broadcast 프레임 을 송신한 DUT 는 Timeout 시간동안 Response 를 기다리는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	DUT 가 Broadcast Data 를 송신하고 난 다음, Tester 는 Response 를 송신하지 않는다. DUT 는 CRD + LCIFS 동안 Resonse 를 기다린다. DUT Action : DUT 는 프레임전송후 CRD + LCIFS 기간동안 프레임 전송을 시도하지 않는다.	
판정기준	적합	(DUT 가 타임아웃 내에 새로운 프레임을 전송하는 개수) / (DUT 가 응답을 받지 못한 총 개수) < 10 %
	부적합	(DUT 가 타임아웃 내에 새로운 프레임을 전송하는 개수) / (DUT 가 응답을 받지 못한 총 개수) >= 10 %

6.2.2.10 Segmentation Combo 수신 시험

6.2.2.10.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		No Transmission except Response
항목 번호		M.10.1
표준 참조		KS 7.2.4.5
시험 내용		Tester 가 DUT 로 Segmentation 된 프레임을 전송하는 동안 DUT 는 채널접근 절차를 중지하여 응답프레임 외에 프레임 전송을 시도하지 않는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 Segmentation 된 프레임을 보내면, DUT 는 각각의 세그먼트마다 Response 를 보낸다. Response 이외의 프레임을 보내지 않는다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 프레임의 SN. 이 이외의 프레임을 보내지 않는다.
판정기준	적합	(Tester 가 트랜잭션 콤보가 성공한 개수) / (Tester 가 트랜잭션 콤보 전송하는 개수) > 80 %
	부적합	(Tester 가 트랜잭션 콤보가 성공한 개수) / (Tester 가 트랜잭션 콤보 전송하는 개수) <=80 %

구분		내용
시험 항목 명칭		Response for Each Segmented Frame
항목 번호		M.10.2
표준 참조		KS 7.2.4.5
시험 내용		Tester 가 DUT 로 Segmentation 된 프레임을 전송하는 동안 DUT 는 각 세그먼트 마다 응답프레임을 전송하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.

시험 알고리즘		Tester 가 Segmentation 된 프레임을 보내면, DUT 는 각각의 세그먼트마다 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. RET = 0(ACK). SN = Tester 가 보낸 프레임의 SN.
판정기준	적합	(Tester 가 트랜잭션 콤보가 성공한 개수) / (Tester 가 트랜잭션 콤보 전송하는 개수) > 80 %
	부적합	(Tester 가 트랜잭션 콤보가 성공한 개수) / (Tester 가 트랜잭션 콤보 전송하는 개수) <= 80 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	부적합 Response for Incorrect Segmented Frame	
항목 번호	M.10.3	
표준 참조	KS 7.2.4.6	
시험 내용	Segmentation 의 순서가 틀린 프레임을 Tester 가 전송할 경우 DUT 는 부적합 응답을 전송하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 Segmentation 된 프레임을 보내다가 순서가 틀린 프레임을 1 개 전송하면 DUT 는 해당 세그먼트에 대해 부적합 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. RET = 1(부적합). SN = Tester 가 보낸 프레임의 SN.	
판정기준	적합	(DUT 가 부적합응답을 하는 개수) / (순서가 틀린 프레임을 Tester 가 전송한 개수) > 80 %
	부적합	(DUT 가 부적합응답을 하는 개수) / (순서가 틀린 프레임을 Tester 가 전송한 개수) <= 80 %

6.2.2.11 Sementation Combo 송신 시험

6.2.2.11.1 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Consecutive Transmission without Interrupt
항목 번호	M.11.1

표준 참조	KS 7.2.4.5	
시험 내용	DUT 가 Tester 로 Segmentation 된 프레임을 응답프레임의 수신 후 SC 를 0 부터 증가시키며 연속적으로 전송하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	DUT 가 Segmentation 된 프레임을 보낼 때 LSF 값은 0 이고 SC 값을 순차적으로 증가시키고, 마지막 세그먼트에서는 LSF 값을 1 로 한다. Received Data Frame : LSF = 0. SC = 0. Tester ACK 응답 Received Data Frame : LSF = 0. SC = 1 Tester ACK 응답 Received Data Frame : LSF = 1 SC = X Tester ACK 응답	
판정기준	적합	(DUT 가 트랜잭션 콤보가 성공한 개수) / (DUT 가 트랜잭션 콤보 전송하는 개수) > 90 %
	부적합	(DUT 가 트랜잭션 콤보가 성공한 개수) / (DUT 가 트랜잭션 콤보 전송하는 개수) <= 90 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Retransmission from the Beginning when No Response
항목 번호	M.11.2
표준 참조	KS 7.2.4.6
시험 내용	Tester 가 응답프레임을 보내지 않을 경우, DUT 는 Segment 의 처음부터 다시 전송하는지 검사.

DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	<p>Received Data Frame : LSF = 0. SC = 0.</p> <p>Tester ACK 응답</p> <p>Received Data Frame : LSF = 0. SC = 1</p> <p>Tester ACK 응답</p> <p>Received Data Frame : LSF = 0 SC = X</p> <p>Tester 무응답</p> <p>Received Data Frame : LSF = 0 SC = 0</p>	
판정기준	적합	(Tester 가 응답프레임 보내지 않았을 때 처음부터 다시 전송하는 개수) / (Tester 가 응답프레임 보내지 않은 개수) > 90 %
	부적합	(Tester 가 응답프레임 보내지 않았을 때 처음부터 다시 전송하는 개수) / (Tester 가 응답프레임 보내지 않은 개수) <= 90 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Increasing Segment Count
항목 번호	M.11.3
표준 참조	KS 7.2.4.6
시험 내용	Segment count 는 0 으로부터 순차적으로 증가하는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,

MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	트랜잭션 콤보는 순차적으로 SC 값이 0 부터 증가하면서 진행되어야 한다. 이 때 SC 값이 어긋난 경우에는 부적합응답을 보냄으로써 순서가 틀렸음을 알려준다. 트랜잭션 콤보 도중에 부적합응답을 받으면 전송을 중단하고 다시 경합에 참여하고 처음부터 다시 시작한다.	
판정기준	적합	(DUT 가 트랜잭션 콤보가 성공한 개수) / (DUT 가 트랜잭션 콤보 전송하는 개수) > 90 %
	부적합	(DUT 가 트랜잭션 콤보가 성공한 개수) / (DUT 가 트랜잭션 콤보 전송하는 개수) <= 90 %

6.2.2.12 수신모드 ARQ 시험

6.2.2.12.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Response for Every Frame	
항목 번호	M.12.1	
표준 참조	KS 7.2.4.4.1	
시험 내용	Tester 가 동일한 SN 의 프레임을 연속하여 전송할 경우, 이에 모두 응답하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 동일한 SN 의 프레임을 연속하여 전송하면, DUT 는 응답을 해주어야 한다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 프레임의 SN.	
판정기준	적합	(이전 SN 값을 그대로 사용하여 전송했을 때 응답이 오는 개수) / (이전 SN 값을 그대로 사용한 총 개수) > 80 %
	부적합	(이전 SN 값을 그대로 사용하여 전송했을 때 응답이 오는 개수) / (이전 SN 값을 그대로 사용한 총 개수) <= 80 %

6.2.2.13 송신모드 ARQ 시험

6.2.2.13.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		Increasing SN
항목 번호		M.13.1
표준 참조		KS 7.2.4.4.1
시험 내용		프레임의 SN 이 순차적으로 증가하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		DUT 는 Tester 로 Data 를 보내는 경우 SN 을 순차적으로 증가시킨다. NFBB 수만큼 증가시킨다. Received Unicast Data Frame : DT = 000. DVF =0. TMI = Tester 와 셋업한 TMI. SN = N. LSF = 1. SC = 0. NFBB = M1 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID Received Unicast Data Frame : SN = N + M1. NFBB = M2 Received Unicast Data Frame : SN = N + M1 + M2
판정기준	적합	(SN 이 정상적으로 증가되지 않는 개수) / (SN 을 체크한 총 개수) < 10 %
	부적합	(SN 이 정상적으로 증가되지 않는 개수) / (SN 을 체크한 총 개수) >= 10 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Retransmission for 부적합 Response
항목 번호	M.13.2
표준 참조	KS 7.2.4.4.1
시험 내용	DUT 가 Unicast 프레임을 송신하고, Tester 가 부적합 응답을 송신할 경우, DUT 는 재전송을 수행하는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘	<p>부적합응답을 받은 송신 노드는 다시 재전송해야 한다.</p> <p>Received Unicast Data Frame :</p> <p>DT = 000.</p> <p>DVF =0.</p> <p>TMI = Tester 와 셋업한 TMI.</p> <p>SN = N.</p> <p>LSF = 1.</p> <p>SC = 0.</p> <p>NFBB = M1</p> <p>FPV = 00.</p> <p>GID = 11:00:00:00:00:00.</p> <p>DSID = Tester 의 ID</p> <p>SSID = DUT 의 ID</p> <p>Tester 부적합응답</p> <p>Received Unicast Data Frame :</p> <p>DT = 000.</p> <p>DVF =0.</p> <p>TMI = Tester 와 셋업한 TMI.</p> <p>SN = N.</p> <p>LSF = 1.</p> <p>SC = 0.</p> <p>NFBB = M1</p> <p>FPV = 00.</p> <p>GID = 11:00:00:00:00:00.</p> <p>DSID = Tester 의 ID</p> <p>SSID = DUT 의 ID</p>

판정기준	적합	(ACK 대신 부적합을 전송했을 때 재전송하는 개수) / (ACK 대신 부적합을 전송한 총 개수) > 80 %
	부적합	(ACK 대신 부적합을 전송했을 때 재전송하는 개수) / (ACK 대신 부적합을 전송한 총 개수) <= 80 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Retransmission for No Response
항목 번호	M.13.3
표준 참조	KS 7.2.4.4.1
시험 내용	DUT 가 Unicast 프레임을 송신하고, Tester 가 응답을 하지 않을 경우, DUT 는 재전송을 수행하는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘	<p>응답을 받지 못한 송신 노드는 다시 재전송해야 한다.</p> <p>Received Unicast Data Frame :</p> <p>DT = 000. DVF =0. TMI = Tester 와 셋업한 TMI. SN = N. LSF = 1. SC = 0. NFBB = M1 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID</p> <p>Tester 무응답</p> <p>Received Unicast Data Frame :</p> <p>DT = 000. DVF =0. TMI = Tester 와 셋업한 TMI. SN = N. LSF = 1. SC = 0.</p>

		NFBB = M1 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID
판정기준	적합	(ACK 대신 아무 응답을 하지 않았을 때 재전송하는 개수) / (ACK 대신 아무 응답을 하지 않은 총 개수) > 80 %
	부적합	(ACK 대신 아무 응답을 하지 않았을 때 재전송하는 개수) / (ACK 대신 아무 응답을 하지 않은 총 개수) <= 80 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Retransmission Limit for No Response
항목 번호	M.13.4
표준 참조	KS 7.2.4.4.1
시험 내용	DUT 가 Unicast 프레임을 송신하고, Tester 가 응답을 송신하지 않을 경우, DUT 는 재전송을 Normal 모드일 경우 MAX_NORMAL_TRY_NUM 만큼 수행한 뒤 실패한다면, 다시 DV 모드로 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 응답프레임을 수신할 때까지 수행하며, 그 이후에는 프레임 전송을 멈추는지 검사. DV 모드일 경우 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송 한뒤 프레임 전송을 멈추는지 검사. EDV 모드일 경우 MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 재전송을 수행한 뒤 실패한다면, 다시 DV 모드로 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송을 수행하는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘	Tester 는 DUT 가 전송하는 Unicast Data 에 대한 응답을 연속적으로 보내지 않음. Normal 모드인 경우, MAX_NORMAL_TRY_NUM 만큼 재전송 후 DV 모드로 바꾸어 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송 Received Unicast Data (Normal Mode) Frame : DT = 000. DVF =0. TMI = Tester 와 셋업한 TMI. Received Unicast Data (DV Mode) Frame : DT = 000.

		DVF =1. TMI = 0. EDV 모드인 경우, MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 재전송 후 DV 모드로 바꾸어 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송 Received Unicast Data (EDV Mode) Frame : DT = 000. DVF =0. TMI = 0. Received Unicast Data (DV Mode) Frame : DT = 000. DVF =1. TMI = 0.
판정기준	적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) > 90 %
	부적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) <= 90 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Retransmission Limit for No Response (Broadcast)
항목 번호	M.13.5
표준 참조	KS 7.2.4.4.1
시험 내용	DUT 가 Broadcast 프레임을 송신하고, Proxy 로 설정된 Tester 가 응답을 송신하지 않을 경우, DUT 는 재전송을 EDV 모드일 경우 MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 수행한 뒤 실패한다면, 다시 DV 모드로 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 응답프레임을 수신할 때까지 수행하며, 그 이후에는 프레임 전송을 멈추는지 검사. DV 모드일 경우 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송 한뒤 프레임 전송을 멈추는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘	Tester 는 DUT 가 전송하는 Broadcast Data 에 대한 응답을 연속적으로 보내지 않음. EDV 모드인 경우, MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 재전송 후

		DV 모드로 바꾸어 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송 Received Broadcast Data (EDV Mode) Frame : DT = 011 DVF =0. TMI = 0. Received Broadcast Data (DV Mode) Frame : DT = 011. DVF =1. TMI = 0.
판정기준	적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) > 90 %
	부적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) <= 90 %

6.2.2.14 Channel Access 시험

6.2.2.14.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Backoff Process	
항목 번호	M.14.1	
표준 참조	KS 7.2.4.2.2	
시험 내용	Backoff 가 형식에 맞게 진행되는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽 (대칭적).	
시험 알고리즘	Backoff 가 형식에 맞게 진행된다면 1:1 상황에서 Tester 와 DUT 가 경합창의 크기가 비슷하고 채널을 점유하는 회수 또한 비슷해야 한다.	
판정기준	적합	(DUT 가 채널 점유한 회수) 가 (Tester 가 채널 점유한 회수)의 70 %이상 130 %이하
	부적합	(DUT 가 채널 점유한 회수) 가 (Tester 가 채널 점유한 회수)의 70 %미만이거나 130 %초과

6.2.2.15 Slot Reservation 시험

6.2.2.15.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		No Participation at 1st Contention
항목 번호		M.15.1
표준 참조		KS 7.6
시험 내용		Tester 가 헤더의 SRB 를 1 로 셋팅 할 경우, 첫번째 경합에서 DUT 가 참여하지 않는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		SRB 를 1 로 셋팅하고 DUT 가 첫 번째 경합 구간에서 새로운 프레임을 보내는지를 검사한다.
판정기준	적합	(Tester 가 SRB 를 1 로 셋팅했을 때 첫번째 경합에서 DUT 가 프레임을 전송하는 개수) / (SRB 를 1 로 셋팅한 총 개수) < 10 %
	부적합	(Tester 가 SRB 를 1 로 셋팅했을 때 첫번째 경합에서 DUT 가 프레임을 전송하는 개수) / (SRB 를 1 로 셋팅한 총 개수) >= 10 %

6.2.2.16 RTS 수신 시험

6.2.2.16.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		Frame Exchange order from RTS Receive
항목 번호		M.16.1
표준 참조		KS 7.11.4.1
시험 내용		RTS-CTS-Long 프레임-Response 프레임이 순서대로 교환되는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 RTS 를 송신하는 경우, DUT 가 이 RTS 를 잘 받고 CTS 를 전송하는지를 검사한다. Tester 는 CTS 를 제대로 받고 나서 Long 프레임을 보내고 다시 Response 를 맞게 보내는지를 검사한다.

		Received CTS Frame : DT = 111 NSB = RTS 와 동일 DVF = RTS 와 동일 LSF = RTS 와 동일 SN = 0 SC = 0 LSF = 0 NFBB = 0 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID. Received Response Frame: DT = 101. SN = Long 프레임의 SN.
판정기준	적합	$(\text{CTS, Response 까지 정확하게 교환된 개수}) / (\text{총 RTS 를 보낸 개수}) > 80 \%$
	부적합	$(\text{CTS, Response 까지 정확하게 교환된 개수}) / (\text{총 RTS 를 보낸 개수}) \leq 80 \%$

구분	내용
시험 항목 명칭	Field of RTS/CTS Frame
항목 번호	M.16.2
표준 참조	KS 7.11.1.2.2
시험 내용	DUT 가 전송한 CTS 의 NSB, DVF, LSF 필드가 Tester 가 전송한 RTS 와 동일한지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘	Received CTS Frame : DT = 111 NSB = RTS 와 동일 DVF = RTS 와 동일 LSF = RTS 와 동일 SN = 0

		SC = 0 LSF = 0 NFBB = 0 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID.
판정기준	적합	(받은 CTS 의 필드들이 RTS 의 필드들과 다른 프레임의 수) / (CTS 를 받은 총 개수) < 10 %
	부적합	(받은 CTS 의 필드들이 RTS 의 필드들과 다른 프레임의 수) / (CTS 를 받은 총 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	RTS/CTS when Segmentation Combo	
항목 번호	M.16.3	
표준 참조	KS 7.11.4.2	
시험 내용	Segmentation Combo 가 사용될 경우 모든 트랜잭션에 RTS/CTS 가 사용되는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
시험 환경	Tester↔DUT 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	RTS/CTS 는 매 트랜잭션마다 사용이 되어야 한다.	
판정기준	적합	(트랜잭션 콤보 내의 RTS/CTS 의 수) / (트랜잭션 콤보 내의 Long 프레임의 개수) > 90 %
	부적합	(트랜잭션 콤보 내의 RTS/CTS 의 수) / (트랜잭션 콤보 내의 Long 프레임의 개수) <= 90 %

6.2.2.17 RTS 송신 시험

6.2.2.17.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Frame Exchange order from RTS Transmit	
항목 번호	M.17.1	
표준 참조	KS 7.11.4.1	
시험 내용	RTS-CTS- Long 프레임 -Response 프레임이 순서대로 교환되는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00,	

		RTS/CTS=ON,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
시험 환경		Tester↔DUT 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received RTS Frame : DT = 110 NSB = X DVF = X LSF = 1 SN = 0 SC = 0 LSF = 0 NFBB = 0 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID. Received Unicast Data Frame : DT = 000. DVF = 0. TMI = Tester 와 셋업한 TMI. LSF = 1. SC = 0. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID
판정기준	적합	(Long 프레임이 정상적으로 전송된 개수) / (RTS 를 수신한 총 개수) > 90 %
	부적합	(Long 프레임이 정상적으로 전송된 개수) / (RTS 를 수신한 총 개수) <= 90 %

구분	내용
시험 항목 명칭	Retransmission Limit of RTS for No CTS
항목 번호	M.17.2
표준 참조	KS 7.11.5

시험 내용	DUT 가 RTS 프레임을 송신하고, Tester 가 CTS 를 송신하지 않을 경우, DUT 는 재전송을 EDV 모드일 경우 MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 수행한 뒤 실패한다면, 다시 DV 모드로 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 응답프레임을 수신할 때까지 수행하며, 그 이후에는 프레임 전송을 멈추는지 검사. DV 모드 일 경우 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송 한뒤 프레임 전송을 멈추는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 는 DUT 가 전송하는 RTS 에 대한 응답을 연속적으로 보내지 않음. EDV 모드인 경우, MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 재전송 후 DV 모드로 바꾸어 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송. Received Broadcast Data (EDV Mode) Frame : DT = 110 DVF =0. TMI = 0. Received Broadcast Data (DV Mode) Frame : DT = 110 DVF =1. TMI = 0.	
판정기준	적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) > 90 %
	부적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) <= 90 %

구분	내용
시험 항목 명칭	RTS in DV Mode
항목 번호	M.17.3
표준 참조	KS 7.11.5
시험 내용	Long psdu 프레임이 DV 모드일 경우 RTS 도 DV 모드로 동작하는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00,

		RTS/CTS=ON,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		<p>Received RTS Frame :</p> <p>DT = 110 NSB = X DVF =1(DV 모드). LSF = 1 SN = 0 SC = 0 LSF = 0 NFBB = 0 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID.</p> <p>Received Unicast Data Frame :</p> <p>DT = 000. DVF =1(DV 모드). TMI = 0. LSF = 1. SC = 0. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID</p>
판정기준	적합	(Long 프레임이 DV 모드로 전송될 때 RTS 가 DV 모드로 전송되는 수) / (Long 프레임이 DV 모드로 전송될 때 RTS 의 수) > 90 %
	부적합	(Long 프레임이 DV 모드로 전송될 때 RTS 가 DV 모드로 전송되는 수) / (Long 프레임이 DV 모드로 전송될 때 RTS 의 수) <= 90 %

6.2.2.18 Broadcast 수신 시험

6.2.2.18.1 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Response for Broadcast to Proxy DUT (EDV Mode)
항목 번호	M.18.1
표준 참조	KS 7.2.4.4.2
시험 내용	자신을 Proxy 로 설정한 Broadcast 프레임을 수신 하는 DUT 는 SN 이 일치하는 Response 를 응답하지 않는지 검사.

DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 EDV 모드로 Broadcast Data 를 보내면, DUT 는 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 Broadcast Data 의 SN.
판정기준	적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Broadcast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) > 80 %
	부적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Broadcast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) <= 80 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	No Response for Broadcast to Not Proxy DUT (EDV Mode)	
항목 번호	M.18.2	
표준 참조	KS 7.2.4.4.2	
시험 내용	자신을 Proxy 로 설정하지 않은 Broadcast 프레임을 수신 하는 DUT 는 Response 를 응답하지 않는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.	
시험 알고리즘	Tester 가 DSID 를 임의의 다른 주소로 셋팅한 Broadcast Data 를 EDV 모드로 보내면, DUT 는 Response 를 보내지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.	
판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Broadcast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (임의의 DSID 로 Broadcast Data 를 EDV 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

구분		내용
시험 항목 명칭		Response for Broadcast to Proxy DUT (DV Mode)
항목 번호		M.18.3
표준 참조		KS 7.2.4.4.2
시험 내용		자신을 Proxy 로 설정한 Broadcast 프레임을 수신 하는 DUT 는 SN 이 일치하는 Response 를 응답하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 DV 모드로 Broadcast Data 를 보내면, DUT 는 Response 를 보낸다. Received Response Frame : DT = 101. SN = Tester 가 보낸 Broadcast Data 의 SN.
판정기준	적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Broadcast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) > 80 %
	부적합	(SN 이 일치하는 응답이 온 개수) / (Broadcast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) >= 80 %

구분		내용
시험 항목 명칭		No Response for Broadcast to Not Proxy DUT (DV Mode)
항목 번호		M.18.4
표준 참조		KS 7.2.4.4.2
시험 내용		자신을 Proxy 로 설정하지 않은 Broadcast 프레임을 수신 하는 DUT 는 Response 를 응답하지 않는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 가 DSID 를 임의의 다른 주소로 셋팅한 Broadcast Data 를 DV 모드로 보내면, DUT 는 Response 를 보내지 않는다. Received Response : Response Frame 이 수신되지 않는다.

판정기준	적합	(응답이 없는 개수) / (Broadcast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) > 90 %
	부적합	(응답이 없는 개수) / (Broadcast Data 를 DV 모드로 보낸 총 개수) <= 90 %

6.2.2.19 Broadcast 송신 (Serial Traffic) 시험

6.2.2.19.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Broadcast Transmission (EDV Mode or DV Mode)	
항목 번호	M.19.1	
표준 참조	KS 7.3.2.1.3	
시험 내용	Broadcast 송신이 성공하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.	
시험 알고리즘	DUT 가 Broadcast Data 를 보낼 때 EDV 모드 혹은 DV 모드로 보내고 Tester 는 Tester 가 해당 모드에 맞게 수신한다. Received Broadcast Data Frame : DT = 011. DVF =x RF = 1. LSF = 1. SC = 0. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID	
판정기준	적합	(Broadcast Data 를 성공적으로 수신한 개수) / (전체 Broadcast Data 수신 시도 회수) > 90
	부적합	(Broadcast Data 를 성공적으로 수신한 개수) / (전체 Broadcast Data 수신 시도 회수) <=90

구분	내용	
시험 항목 명칭	Timeout for Broadcast	
항목 번호	M.19.2	
표준 참조	KS 7.2.6.1	

시험 내용	Tester 를 Proxy 노드로 하는 Response 를 요청 Request 하는 Broadcast 프레임 을 송신한 DUT 는 Timeout 시간동안 Response 를 기다리는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.	
시험 알고리즘	DUT 가 Broadcast Data 를 송신하고 난 다음, Tester 는 Response 를 송신하지 않는다. DUT 는 CRD + LCIFS 동안 Resonse 를 기다린다. DUT Action : DUT 는 프레임전송후 CRD + LCIFS 기간동안 프레임 전송을 시도하지 않는다.	
판정기준	적합	(DUT 가 타임아웃 내에 새로운 프레임을 전송하는 개수) / (DUT 가 응답을 받지 못한 총 개수) < 10 %
	부적합	(DUT 가 타임아웃 내에 새로운 프레임을 전송하는 개수) / (DUT 가 응답을 받지 못한 총 개수) >= 10 %

6.2.2.20 수신 모드 ARQ (Serial Traffic) 시험

6.2.2.20.1 시험 항목 및 방법

구분	내용
시험 항목 명칭	Response for Every Frame
항목 번호	M.20.1
표준 참조	KS 7.3.2.1.3
시험 내용	Tester 가 동일한 SN 의 프레임을 연속하여 전송할 경우, 이에 모두 응답하는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.
시험 알고리즘	Tester 가 동일한 SN 의 프레임을 연속하여 전송하면, DUT 는 응답을 해주어야 한다. Received Response Frame : DT = 101.

		SN = Tester 가 보낸 프레임의 SN.
판정기준	적합	(이전 SN 값을 그대로 사용하여 전송했을 때 응답이 오는 개수) / (이전 SN 값을 그대로 사용한 총 개수) > 80 %
	부적합	(이전 SN 값을 그대로 사용하여 전송했을 때 응답이 오는 개수) / (이전 SN 값을 그대로 사용한 총 개수) <= 80 %

6.2.2.21 송신 모드 ARQ (Serial Traffic)

구분	내용
시험 항목 명칭	Retransmission Limit of Broadcast for No Response
항목 번호	M.21.1
표준 참조	KS 7.2.4.4.1
시험 내용	DUT 가 Broadcast 프레임을 송신하고, Proxy 로 설정된 Tester 가 응답을 송신하지 않을 경우, DUT 는 재전송을 EDV 모드일 경우 MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 수행한 뒤 실패한다면, 다시 DV 모드로 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 응답프레임을 수신할 때까지 수행하며, 그 이후에는 프레임 전송을 멈추는지 검사. DV 모드일 경우 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송 한뒤 프레임 전송을 멈추는지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.
시험 알고리즘	Tester 는 DUT 가 전송하는 Broadcast Data 에 대한 응답을 연속적으로 보내지 않음. EDV 모드인 경우, MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 재전송 후 DV 모드로 바꾸어 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송. Received Broadcast Data (EDV Mode) Frame : DT = 011 DVF =0. TMI = 0. Received Broadcast Data (DV Mode) Frame : DT = 011.

		DVF =1. TMI = 0.
판정기준	적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) > 90 %
	부적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) <= 90 %

6.2.2.22 Slot Reservation (Serial Traffic) 시험

6.2.2.22.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	No Participation at 1st Contention	
항목 번호	M.22.1	
표준 참조	KS 7.6	
시험 내용	Tester 가 헤더의 SRB 를 1 로 셋팅 할 경우, SN 필드에 명시된 시간 구간 만큼 DUT 가 경합에 참여하지 않는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 시리얼 트래픽.	
시험 알고리즘	SRB 를 1 로 셋팅하고 DUT 가 첫 번째 경합 구간에서 참여하는지를 검사한다.	
판정기준	적합	(Tester 가 SRB 를 1 로 셋팅했을 때 첫번째 경합에서 DUT 가 프레임을 전송하는 개수) / (SRB 를 1 로 셋팅한 총 개수) < 10 %
	부적합	(Tester 가 SRB 를 1 로 셋팅했을 때 첫번째 경합에서 DUT 가 프레임을 전송하는 개수) / (SRB 를 1 로 셋팅한 총 개수) >= 10 %

6.2.2.23 RTS 수신 (Serial Traffic) 시험

6.2.2.23.1 시험 항목 및 방법

구분	내용	
시험 항목 명칭	Frame Exchange order from RTS Receive	
항목 번호	M.23.1	
표준 참조	KS 7.11.4.1	
시험 내용	RTS-CTS-Long 프레임-Response 프레임이 순서대로 교환되는지 검사.	

DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	<p>Tester 가 RTS 를 송신하는 경우, DUT 가 이 RTS 를 잘 받고 CTS 를 전송하는지를 검사한다. Tester 는 CTS 를 제대로 받고 나서 Long 프레임 을 보내고 다시 Response 를 맞게 보내는지를 검사한다.</p> <p>Received CTS Frame :</p> <p>DT = 111 NSB = RTS 와 동일 DVF = RTS 와 동일 LSF = RTS 와 동일 SN = 0 SC = 0 LSF = 0 NFBB = 0 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID.</p> <p>Received Response Frame:</p> <p>DT = 101. SN = Long 프레임 의 SN.</p>	
판정기준	적합	$(\text{CTS, Response 까지 정확하게 교환된 개수}) / (\text{총 RTS 를 보낸 개수}) > 80 \%$
	부적합	$(\text{CTS, Response 까지 정확하게 교환된 개수}) / (\text{총 RTS 를 보낸 개수}) \leq 80 \%$

구분	내용
시험 항목 명칭	Field of RTS/CTS Frame
항목 번호	M.23.2
표준 참조	KS 7.11.1.2.2
시험 내용	DUT 가 전송한 CTS 의 NSB, DVF, LSF 필드가 Tester 가 전송한 RTS 와 동일한지 검사.
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,

MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received CTS Frame : DT = 111 NSB = RTS 와 동일 DVF = RTS 와 동일 LSF = RTS 와 동일 SN = 0 SC = 0 LSF = 0 NFBB = 0 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID.
판정기준	적합	(받은 CTS 의 필드들이 RTS 의 필드들과 다른 프레임의 수) / (CTS 를 받은 총 개수) < 10 %
	부적합	(받은 CTS 의 필드들이 RTS 의 필드들과 다른 프레임의 수) / (CTS 를 받은 총 개수) >= 10 %

구분	내용	
시험 항목 명칭	RTS/CTS when Segmentation Combo	
항목 번호	M.23.3	
표준 참조	KS 7.11.4.2	
시험 내용	Segmentation Combo 가 사용될 경우 모든 트랜잭션에 RTS/CTS 가 사용되는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	RTS/CTS 는 매 트랜잭션마다 사용이 되어야 한다.	
판정기준	적합	(트랜잭션 콤보 내의 RTS/CTS 의 수) / (트랜잭션 콤보 내의 Long 프레임의 개수) > 90 %
	부적합	(트랜잭션 콤보 내의 RTS/CTS 의 수) / (트랜잭션 콤보 내의 Long 프레임의 개수) <= 90 %

6.2.2.24 RTS 송신 (Serial Traffic) 시험

6.2.2.24.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		Frame Exchange order from RTS Transmit
항목 번호		M.24.1
표준 참조		KS 7.11.4.1
시험 내용		RTS-CTS- Long 프레임 -Response 프레임이 순서대로 교환되는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received RTS Frame : DT = 110 NSB = X DVF = X LSF = 1 SN = 0 SC = 0 LSF = 0 NFBB = 0 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID. Received Unicast Data Frame : DT = 000. DVF = 0. TMI = Tester 와 셋업한 TMI. LSF = 1. SC = 0. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID
판정기준	적합	(Long 프레임이 정상적으로 전송된 개수) / (RTS 를 수신한 총 개수) > 90 %

	부적합	(Long 프레임이 정상적으로 전송된 개수) / (RTS 를 수신한 총 개수) <= 90 %
--	-----	---

구분		내용
시험 항목 명칭		Retransmission Limit of RTS for No CTS
항목 번호		M.24.2
표준 참조		KS 7.11.5
시험 내용		DUT 가 RTS 프레임을 송신하고, Tester 가 CTS 를 송신하지 않을 경우, DUT 는 재전송을 EDV 모드일 경우 MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 수행한 뒤 실패한다면, 다시 DV 모드로 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 응답프레임을 수신할 때까지 수행하며, 그 이후에는 프레임 전송을 멈추는지 검사. DV 모드 일 경우 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송 한뒤 프레임 전송을 멈추는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,
시험 환경		Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Tester 는 DUT 가 전송하는 RTS 에 대한 응답을 연속적으로 보내지 않음. EDV 모드인 경우, MAX_EDV_TRY_NUM 만큼 재전송 후 DV 모드로 바꾸어 MAX_DV_TRY_NUM 만큼 재전송. Received Broadcast Data (EDV Mode) Frame : DT = 110 DVF =0. TMI = 0. Received Broadcast Data (DV Mode) Frame : DT = 110 DVF =1. TMI = 0.
판정기준	적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) > 90 %
	부적합	(정해진 값만큼 재전송하고 모드도 바꾸는 회수) / (응답을 연속적으로 보내지 않은 검사 총 개수) <= 90 %

구분		내용
시험 항목 명칭		RTS in DV Mode
항목 번호		M.24.3

표준 참조	KS 7.11.5	
시험 내용	Long psdu 프레임이 DV 모드일 경우 RTS 도 DV 모드로 동작하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=ON,	
시험 환경	Tester ↔ DUT 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	
시험 알고리즘	<p>Received RTS Frame :</p> <p>DT = 110 NSB = X DVF =1(DV 모드). LSF = 1 SN = 0 SC = 0 LSF = 0 NFBB = 0 FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00 DSID = Tester 의 ID. SSID = DUT 의 ID.</p> <p>Received Unicast Data Frame :</p> <p>DT = 000. DVF =1(DV 모드). TMI = 0. LSF = 1. SC = 0. FPV = 00. GID = 11:00:00:00:00:00. DSID = Tester 의 ID SSID = DUT 의 ID</p>	
판정기준	적합	(Long 프레임이 DV 모드로 전송될 때 RTS 가 DV 모드로 전송되는 수) / (Long 프레임이 DV 모드로 전송될 때 RTS 의 수) > 90 %
	부적합	(Long 프레임이 DV 모드로 전송될 때 RTS 가 DV 모드로 전송되는 수) / (Long 프레임이 DV 모드로 전송될 때 RTS 의 수) <= 90 %

6.2.2.25 Repeater 항목 시험

6.2.2.25.1 시험 항목 및 방법

구분		내용
시험 항목 명칭		Repeat Unicast Frame
항목 번호		M.25.1
표준 참조		KS 7.10
시험 내용		Repeater 가 Unicast 프레임을 GID 를 바꾸어 중계하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, Repeater=ON, Second GID=22:00:00:00:00:00, Second Encryption Key=BB:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF
DUT2 Configuration		GID=22:00:00:00:00:00, Encryption Key=BB:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT1 ↔ DUT2 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Unicast Data Frame : DT = 000. DVF =0. TMI = Tester 와 셋업하지 않은 TMI.
판정기준	적합	(TMI 가 다른 프레임) 존재
	부적합	(TMI 가 다른 프레임) 존재 안함

구분		내용
시험 항목 명칭		Repeat Broadcast Frame
항목 번호		M.25.2
표준 참조		KS 7.10
시험 내용		Repeater 가 broadcast 프레임을 GID 를 바꾸어 중계하는지 검사.
DUT Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, Repeater=ON, Second GID=22:00:00:00:00:00, Second Encryption Key=BB:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF
DUT2 Configuration		GID=22:00:00:00:00:00, Encryption Key=BB:00:00:00:00:00:00,

		RTS/CTS=OFF,
MAC Tester Configuration		GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,
시험 환경		Tester ↔ DUT1 ↔ DUT2 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.
시험 알고리즘		Received Broadcast Data Frame : DT = 011. DVF =x. RF = 1. LSF = 1. SC = 0. FPV = 00. GID = 22:00:00:00:00:00. DSID = DUT2 의 ID SSID = DUT1 의 ID
판정기준	적합	(DUT1 의 Second GID 인 프레임) 존재
	부적합	(DUT1 의 Second GID 인 프레임) 존재 안함

구분	내용	
시험 항목 명칭	Repeat using Slot Reservation	
항목 번호	M.25.3	
표준 참조	KS 7.10	
시험 내용	Repeater 가 항상 슬롯 예약 기법을 사용하여 중계하는지 검사.	
DUT Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, Repeater=ON, Second GID=22:00:00:00:00:00, Second Encryption Key=BB:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF	
DUT2 Configuration	GID=22:00:00:00:00:00, Encryption Key=BB:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
MAC Tester Configuration	GID=11:00:00:00:00:00, Encryption Key=AA:00:00:00:00:00:00, RTS/CTS=OFF,	
시험 환경	Tester ↔ DUT1 ↔ DUT2 간 1:1 통신, 양방향 이더넷 트래픽.	

<p>시험 알고리즘</p>		<p>Repeater 는 두 셀을 중계하는 역할을 하기 때문에 한 쪽 셀로부터 데이터를 받고 이를 다시 다른 셀로 중계할 때 슬롯 예약 기법을 사용한다.</p> <p>Received Response Frame :</p> <p>DT = 101</p> <p>SRB = 1</p> <p>SN = 1</p>
<p>판정기준</p>	<p>적합</p>	<p>(Tester 가 보낸 Long 프레임에 대한 응답 중 SRB 가 1 로 오는 응답의 개수) / (Tester 가 보낸 Long 프레임에 대한 응답을 받은 개수) > 80 %</p>
	<p>부적합</p>	<p>(Tester 가 보낸 Long 프레임에 대한 응답 중 SRB 가 1 로 오는 응답의 개수) / (Tester 가 보낸 Long 프레임에 대한 응답을 받은 개수) <= 80 %</p>

7 상호운용성 시험

7.1 상호운용성 시험의 개요

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치(모뎀, 모듈)들 간의 상호 운용성 시험으로, 5.2.1항, 6.2.1항의 시험을 필한 제품을 대상으로 한다. 대상기기에 대한 형식시험은 국제시험기관인정기구협의회(ILAC)의 상호인정협정에 서명한 인정기구로부터 인정받은 공인시험기관에서 시행한 시험성적서에 의한다.

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치들 간의 상호운용성 시험으로, 본 상호운용성 시험은 물리 계층 및 매체접근제어 계층 적합성 시험을 만족하는 장치를 대상으로 수행한다.

7.2 상호운용성 시험 항목

7.2.1 상호운용성 시험 항목 개요

본 상호운용성 시험은 클래스 A 장치들 간의 연결성 시험(Connectivity Test), 매체 공유성 시험(Medium Sharing Test), 기준장치 연결성 시험(Reference Device Connectivity Test)로 구분된다.

표 7 - 상호운용성 시험 전체 항목

시험 범주	항목	시험 내용
1.1 연결성 시험	1.1.1	Ethernet 이더넷 인터페이스를 사용한 연결성 시험
	1.1.2	Serial 인터페이스를 사용한 연결성 시험
1.2 매체 공유성 시험	1.2.1	Ethernet 이더넷 인터페이스를 사용한 매체 공유성 시험
1.3 기준장치 연결성 시험	1.3.1	Ethernet 이더넷 인터페이스를 사용한 기준장치 연결성 시험
	1.3.2	Serial 인터페이스를 사용한 기준장치 연결성 시험

7.2.2 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용한 연결성 시험(Connectivity Test)

7.2.2.1 시험목적

본 시험은 양호한 전력선 채널에서 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용하여, 클래스 A 장치인 DUT 간에 원하는 속도의 데이터를 전송할 수 있는지 시험하는 항목이다.

7.2.2.2 시험구성

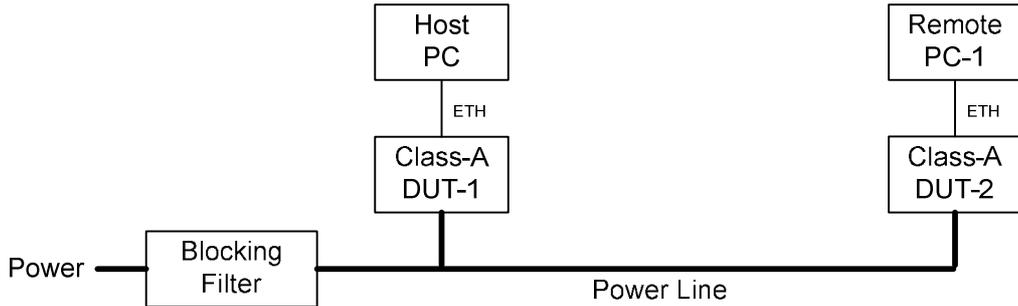


그림 5 - 클래스 A 장치의 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용한 연결성 시험 구성도

7.2.2.3 시험방법

양호한 채널을 위해 입력 교류전원(AC Power)을 필터링하기 위한 블로킹 필터를 사용할 수 있다. 클래스 A DUT-1은 Host PC와 클래스 A DUT-2는 Remote PC-1에 Ethernet이더넷 인터페이스로 연결한다. 이때, DUT-1과 DUT-2는 서로 간의 통신을 위해 동일한 Group ID 및 Encryption Key를 사용한다.

응용 프로그램으로 iperf2.0(TCP)를 사용한다. 각각의 단방향 시험(DUT-1→DUT-2와 DUT-2→DUT-1)으로 평균속도를 각각 30초 간 총 60초를 측정한다.

7.2.2.4 판정기준

단방향 평균 최저속도는 4 Mbps로, 4 Mbps 이상 시 시험을 통과한다.

7.2.3 Serial 인터페이스를 사용한 연결성 시험(Connectivity Test)

7.2.3.1 시험목적

본 시험은 양호한 전력선 채널에서 Serial 인터페이스를 사용하여, 클래스 A 장치인 DUT 간에 데이터 전송 시 성공횟수를 시험하는 항목이다.

7.2.3.2 시험구성

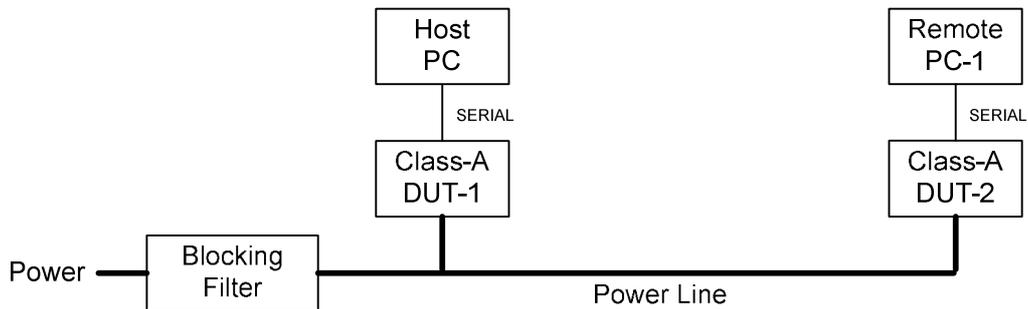


그림 6 - 클래스 A 장치의 Serial 인터페이스를 사용한 연결성 시험 구성도

7.2.3.3 시험방법

양호한 채널을 위해 입력 교류전원(AC Power)을 필터링하기 위한 블로킹 필터를 사용할 수 있다. 클래스 A DUT-1은 Host PC와 클래스 A DUT-2는 Remote PC-1에 Serial 인터페이스로 연결한다. 이때, DUT-1과 DUT-2는 서로 간의 통신을 위해 동일한 Group ID 및 Encryption key를 사용한다.

Baud rate는 최대 속도인 115200 bps를 사용하고, 100 byte 크기의 데이터를 사용한다. 각각의 단방향 시험(DUT-1 --> DUT-2와 DUT-2 --> DUT-1)으로 데이터 전송이 성공하는지 각각 200 회를 실시하여 성공 횟수를 측정한다.

7.2.3.4 판정기준

양방향 데이터 전송 200 회 중에서 180 회 이상의 데이터 성공 시 시험을 통과한다.

7.2.4 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용한 매체 공유성 시험(Medium Sharing Test)

7.2.4.1 시험목적

본 시험은 양호한 전력선 채널에서 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용하여, 클래스 A 장치인 DUT 들이 매체를 공평하기공평하게 공유하여 통신하는지 시험하는 항목이다.

7.2.4.2 시험구성

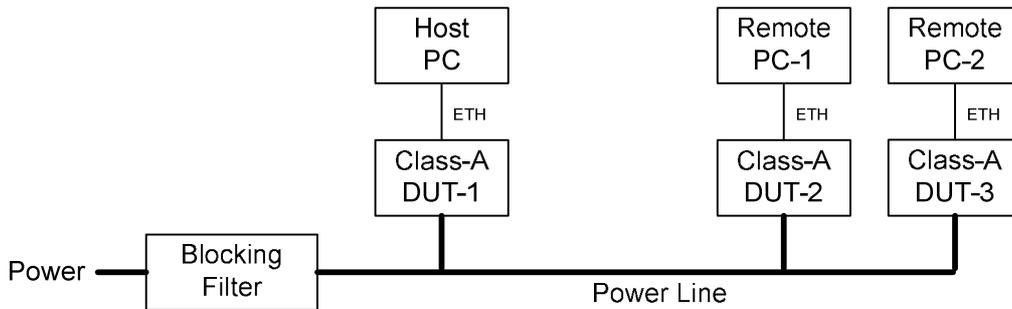


그림 7 - 클래스 A 장치의 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용한 매체 공유성 시험 구성도

7.2.4.3 시험방법

양호한 채널을 위해 입력 교류전원(AC Power)을 필터링하기 위한 블로킹 필터를 사용할 수 있다. 클래스 A DUT-1은 Host PC와 클래스 A DUT-2는 Remote PC-1과 클래스 A DUT-3는 Remote PC-2에 Ethernet이더넷 인터페이스로 연결한다. 이때, DUT-1, DUT-2, DUT-3는 서로 간의 통신을 위해 동일한 Group ID 및 Encryption key를 사용한다.

응용 프로그램으로 iperf2.0(TCP)를 사용한다. Host PC가 Remote PC-1과 Remote PC-2로 동시에 응용 프로그램을 사용하여 데이터를 내리고(DUT-1 DUT-2 및 DUT-1 DUT-3), Remote PC-1과 Remote PC-2가 동시에 응용 프로그램을 사용하여 Host PC로 데이터를 올린다(DUT-2 DUT-1 및 DUT-3 DUT-1). 각각의 양쪽 방향 시험(DUT-1 DUT-2/DUT-3와 DUT-2/DUT-3 DUT-1)으로 평균 속도를 각각 30초 간 총 60초를 측정한다.

7.2.4.4 판정기준

DUT-2와 DUT-3 양쪽 각각의 단방향 평균 최저속도는 2 Mbps로, 2 Mbps 이상 시 시험을 통과한다.

7.2.5 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용한 기준장치 연결성 시험(Reference Device Connectivity Test)

7.2.5.1 시험목적

본 시험은 양호한 전력선 채널에서 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용하여, 클래스 A의 기준장치*와 DUT 간에 원하는 속도의 데이터를 전송할 수 있는지 시험하는 항목이다.

*기준장치는 기 상호운용성 시험을 통과한 장치를 의미하며, 기준장치가 없는 경우 7.2.4 시험은 수행할 필요가 없다.

7.2.5.2 시험구성

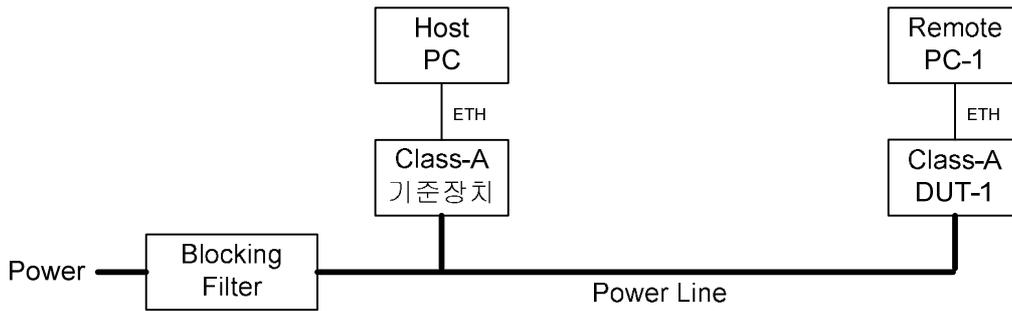


그림 8 - 클래스 A 장치의 Ethernet이더넷 인터페이스를 사용한 기준장치 연결성 시험 구성도

7.2.5.3 시험방법

양호한 채널을 위해 입력 교류전원(AC Power)을 필터링하기 위한 블로킹 필터를 사용할 수 있다. 클래스 A 기준장치는 Host PC와 클래스 A DUT-1은 Remote PC-1에 Ethernet이더넷 인터페이스로 연결한다. 이때, 기준장치와 DUT-1은 서로 간의 통신을 위해 동일한 Group ID 및 Encryption key를 사용한다.

응용 프로그램으로 iperf2.0(TCP)를 사용한다. 각각의 단방향 시험(DUT-1 → DUT-2와 DUT-2 → DUT-1)으로 평균속도를 각각 30초 간 총 60초를 측정한다.

7.2.5.4 판정기준

단방향 평균 최저속도는 4 Mbps로, 4 Mbps 이상 시 시험을 통과한다.

7.2.6 Serial 인터페이스를 사용한 기준장치 연결성 시험(Reference Device Connectivity Test)

7.2.6.1 시험목적

본 시험은 양호한 전력선 채널에서 Serial 인터페이스를 사용하여, 클래스 A의 기준장치*와 DUT 간에 데이터 전송 시 성공횟수를 시험하는 항목이다.

*기준장치는 기 상호운용성 시험을 통과한 장치를 의미하며, 기준장치가 없는 경우 7.2.6 시험을 수행할 필요가 없다.

7.2.6.2 시험구성

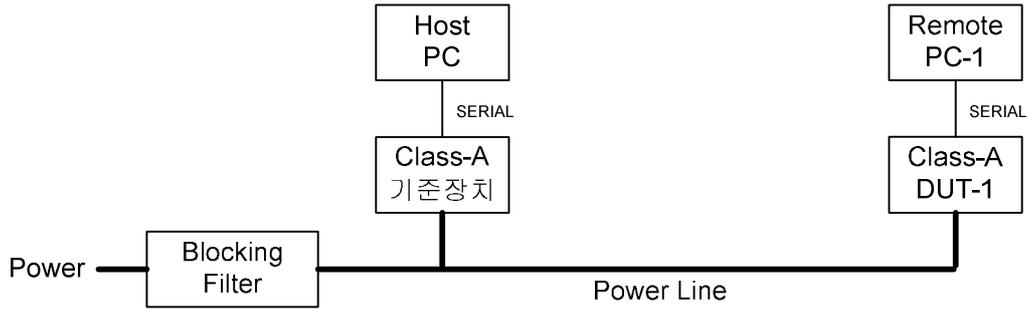


그림 9 - 클래스 A 장치의 Serial 인터페이스를 사용한 기준장치 연결성 시험 구성도

7.2.6.3 시험방법

양호한 채널을 위해 입력 교류전원(AC Power)을 필터링하기 위한 블로킹 필터를 사용할 수 있다. 클래스 A 기준장치는 Host PC와 클래스 A DUT-1은 Remote PC-1에 Serial 인터페이스로 연결한다. 이때, 기준장치와 DUT-1은 서로 간의 통신을 위해 동일한 Group ID 및 Encryption key를 사용한다.

Baud rate는 최대 속도인 115200 bps를 사용하고, 100 byte 크기의 데이터를 사용한다. 각각의 단방향 시험(기준장치 DUT-1과 DUT-1 기준장치)으로 데이터 전송이 성공하는지 각각 200 회를 실시하여 성공 횟수를 측정한다.

7.2.6.4 판정기준

양방향 데이터 전송 200 회 중에서 180 회 이상의 데이터 성공 시 시험을 통과한다.

8 전기자기적합성(EMC) 및 전기안전성 시험

8.1 전기저기적합성(EMC) 및 전기안전성 시험의 개요

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치(모뎀, 모듈)의 전기자기적합성(EMC) 및 전기안전성시험으로, 5.2.1항, 6.2.1항의 시험을 필한 제품을 대상으로 한다. 대상기기에 대한 형식시험은 국제시험기관 인정기구협의회(ILAC)의 상호인정협정에 서명한 인정기구로부터 인정받은 공인시험기관에서 시행한 시험성적서에 의한다.

8.1.8.2 전기자기적합성(EMC) 시험

8.2.1 전기자기내성(EMS) 시험

8.1.1 전기자기간섭(EMI) 시험

8.1.1.1 8.2.1.1 정전기방전 내성시험

정전기방전 내성시험은 KS C IEC 61000-4-2를 따른다.

8.1.1.2 8.2.1.2 방사성RF전자기장 내성시험

방사성RF전자기장 내성시험은 KS C IEC 61000-4-3을 따른다.

8.1.1.3 8.2.1.3 EFT/버스트 내성시험

KOEMA 0914 : 2010

EFT/버스트 내성시험은 KS C IEC 61000-4-4를 따른다.

8.1.1.4 8.2.1.4 서지 내성시험

서지 내성시험은 KS C IEC 61000-4-5를 따른다.

8.1.1.5 8.2.1.5 전도성RF전자기장 내성시험

전도성RF전자기장 내성시험은 KS C IEC 61000-4-6을 따른다.

8.1.1.6 8.2.1.6 전압강하 및 순간정전 내성시험

전압강하 및 순간정전 내성시험은 KS C IEC 61000-4-11을 따른다.

8.2.2 전기자기내성(EMS) 시험전기자기간섭(EMI) 시험

8.1.2

8.1.2.1 8.2.2.1 전자파 방사 시험

전자파 방사 시험은 KN60에 따른다.

8.1.2.2 8.2.2.2 전자파 전도 시험

전자파 전도 시험은 KN22를 따른다.

8.2 8.3 전기안전성 시험

전기안전성 시험은 KS C IEC 60950-1을 따른다.

부속서 A

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치의 프로토콜 실현 적합성 명세서(PICS)

PICS proforma tables for High-speed PLC(KS X 4600-1 Class-A) Device

A.1 프로토콜 실현 적합성 명세서 개요

본 문서는 고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치에 대한 프로토콜 실현 적합성 보고에 관한 내용을 제공한다. 고속전력선통신의 호환성을 고려하는 개발자는 상호운용의 요구사항인 PICS 문서의 전체를 완성해야 한다.

A.2 주의사항

고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 장치의 상호운용을 위해 요구되는 사항들이 PICS로서 기술하였으므로, 적합성 및 상호운용성에 대한 자체 검증을 위해 본 PICS를 만족하여야 한다. 본 문서에서 기술하는 항목들은 아래와 같이 구분된다.

- a. 의무 사항 (M)
- b. 부가 사항 (O)
- c. 추천 사항 (R)

PICS의 특정 항목이 부가 사항이라면, 그것은 반드시 해당 항목을 실현할 필요가 없음을 의미하며, 해당 항목의 하위 항목들 역시 부가 사항이 된다. 그러나 이 항목을 실현하고자 한다면, 해당 항목과 해당 항목의 하위 항목은 의무 사항으로 간주된다.

A.3 물리(PHY) 계층 적합성 명세

A.3.1 물리(PHY) 계층 개요

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	클래스 A 장치의 변복조 방식으로는 다중반송파(DMT: Discrete Multi-Tone) 방식을 사용한다.	6.1.1	M	Y / N
1.1	본 표준에서 제시하는 클래스 A 장치의 다중반송파 시스템은 2.15 ~ 23.15 MHz의 대역을 사용하고, 각 톤은 97.65625 kHz(이론치)의 대역폭을 갖는다. 이중 국내 전파법에서 보호대역으로 지정되는 대역은 제외된다.	6.1.1 표 1	M	Y / N
1.1	기본 샘플링 주파수는 50 MHz 이다.	6.1.1 표 1	M	Y / N
1.2	FFT와 IFFT 간격은 512 샘플이다.	6.1.1 표 1	M	Y / N
1.3	전력선 채널에서 다중반송파 심볼 간의 간섭을 없애기 위해 128 샘플의 순환 접두부를 사용한다.	6.1.1 표 1	M	Y / N

1.4	를 오피 간격은 16 샘플이다.	6.1.1 표 1	M	Y / N
1.5	심볼 간격은 624 샘플이고 심볼 속도는 80.1282 kHz이다	6.1.1 표 1	M	Y / N
2	심볼 주기 길이	6.1.1	M	Y / N
2.1	심볼 길이(CP 없을 경우)는 10.24 us이다.	6.1.1 표 1	M	Y / N
2.2	심볼 길이(CP 있을 경우)는 12.48 us이다.	6.1.1 표 1	M	Y / N

A.3.2 PSDU 서식

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	본 표준에서 사용되는 PSDU(PHY Service Data Unit)의 구조는 그림 6과 같으며 구분자(Delimiter)와 데이터 프레임(DF)으로 구성되어 있고, 구분자는 프리앰블과 제어 프레임(CF)으로 구성된다. 데이터 프레임(DF)은 프레임 특성에 따라 존재하지 않을 수도 있다.	6.1.2 그림 6	M	Y / N
2	프리앰블은 순환 접두부가 없는 7개의 트레이닝 신호(TR)와 2개의 역 트레이닝 신호(ITR)로 구성된다.	6.1.2.1	M	Y / N
2.1	TR의 256-톤에는 PSK로 변조된 신호를 전송한다. 표 3에는 각 톤의 위상값이 나타나 있다.	6.1.2.1 표 3	M	Y / N
2.2	프리앰블의 첫 16 샘플과 마지막 16 샘플은 각각 32-탭 윈도우 함수의 앞 16 샘플과 뒤 16 샘플을 사용하여 셰이핑(shaping)시킨다.	6.1.2.1	M	Y / N
3	제어프레임은 순환 접두부가 붙은 4개의 다중반송파 심볼로 구성된다.	6.1.2.2	M	Y / N
3.1	제어프레임의 각 다중반송파 심볼은 표 3의 각 톤별 기준 위상값을 기준으로 차동 BPSK 부호화를 한다.	6.1.2.2 표 3	M	Y / N
3.2	제어프레임에서는 124개의 톤을 사용하게 되며 톤 번호는 표 4와 같다.	6.1.2.2 표 4	M	Y / N
4	데이터 프레임은 순환 접두부가 붙은 16개의 다중반송파 심볼 단위(다중반송파 심볼 블록)로 구성되며, 한 프레임 내에 최대 15개의 다중반송파 심볼 블록이 전송될 수 있다.	6.1.2.3	M	Y / N

A.3.3 다중반송파 송신기

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	암호화	6.1.3.1	M	Y / N
1.1	암호화는 56-비트 DES를 사용하며, 구체적인 구현방식은 Federal Information Processing Standards Publication 46-3 "Data Encryption Standard"를 참조한다.	6.1.3.1	M	Y / N
2	순환 잉여 검사 (CRC)	6.1.3.2	M	Y / N
2.1	데이터 프레임 CRC 부호화기는 프레임 헤더, 프레임 본체, 그리고	6.1.3.2	M	Y / N

	블록 패딩에 대한 16-비트 CRC로 구성된다.			
2.1.1	블록 패딩프레임 헤더, 프레임 본체, 그리고 블록 패딩에 대한 16-비트 CRC는 6.1.3.2의 식으로 구해진다.	6.1.3.2	M	Y / N
3	스크램블러(Scrambler)	6.1.3.3	M	Y / N
3.1	스크램블러는 127 비트 주기의 프레임 동기식 스크램블러를 사용하여 데이터를 무작위화하되, 매 심볼 블록 단위 마다 초기화한다.	6.1.3.3	M	Y / N
3.1.1	127 비트 단위의 프레임 동기 스크램블러는 6.1.3.3의 발생기 다항식 S(x)를 사용한다.	6.1.3.3	M	Y / N
4	FEC	6.1.3.4	M	Y / N
4.1	사용되는 리드-솔로몬 부호는 원래 RS (255, 255-2*t) 부호의 축소(shortened) 부호를 사용한다.	6.1.3.4.1	M	Y / N
4.1.1	리드-솔로몬 부호는 유한 필드(finite field)가 GF(256)이며, 부호 및 필드 발생기 다항식은 6.1.3.4.1과 같다.	6.1.3.4.1	M	Y / N
4.2	콘볼루션 부호(데이터 속도 = 1/2, 제한 길이 K = 7)	6.1.3.4.2	M	Y / N
4.2.1	콘볼루션 부호의 각각의 탭 연결은 그림 10과 같이 A = 0b1111001 및 B = 0b1011011 이다.	6.1.3.4.2 그림 10	M	Y / N
4.3	콘볼루션 부호(데이터 속도 = 3/4, 제한 길이 K = 7)	6.1.3.4.2	M	Y / N
4.3.1	콘볼루션 부호의 부호화 속도는 1/2 이며 이를 3/4으로 조절하기 위해 펄츄어링이 사용된다. 펄츄어링은 그림 11을 참조한다.	6.1.3.4.2 그림 11	M	Y / N
5	인터리버(Interleaver).	6.1.3.4.3	M	Y / N
5.1	인터리빙 방식은 블록 인터리버로써 심볼 블록의 크기와 심볼당 비트수에 따라 달라진다. (블록 크기 = 16)	6.1.3.4.3	M	Y / N
5.1.1	인터리빙 단위는 심볼 블록 크기이며, 6.1.3.4.3의 그림 12와 같이 구성한다.	6.1.3.4.3	M	Y / N
6	제어프레임 부호화	6.1.3.5	M	Y / N
6.1	제어프레임은 FEC로 리드-솔로몬 부호 RS(255, 255-2*t)의 축소 부호인 RS(5,3) 부호를 사용한다.	6.1.3.5.1	M	Y / N
6.1.1	리드-솔로몬 부호 RS(255, 255-2*t)의 축소 부호인 RS(5,3) 부호의 부호 및 필드 발생기 다항식은 6.1.3.5.1과 같다.	6.1.3.5.1	M	Y / N
6.2	제어프레임 다이버시티 매핑	6.1.3.5.2	M	Y / N
6.2.1	제어프레임에 사용되는 다이버시티 매핑 방식은 6.1.3.5.2와 같다.	6.1.3.5.2	M	Y / N
7	위상 편이 변조(PSK) (인터페이스는 바이트 단위로 이루어지며 매 바이트는 LSB로부터 당 할당된 양 만큼씩 매핑에 사용된다.)	6.1.3.6	M	Y / N
7.1	D-BPSK 변조	6.1.3.6	M	Y / N
7.1.1	6.1.3.6에의 표 5의 값에 따라 매핑한다.	6.1.3.6 표 5	M	Y / N
7.2	D-QPSK 변조	6.1.3.6	M	Y / N
7.2.1	6.1.3.6에의 표 5의 값에 따라 매핑한다.	6.1.3.6 표 5	M	Y / N

7.3	D-8PSK 변조	6.1.3.6	M	Y / N
7.3.1	6.1.3.6에의 표 5의 값에 따라 매핑한다.	6.1.3.6 표 5	M	Y / N
8	역 급속 푸리에 변환 (IFFT)	6.1.3.7	M	Y / N
8.1	512 샘플 IFFT	6.1.3.7	M	Y / N
8.1.1	역 급속 푸리에 변환(IFFT) 부분은 PSK에 의해 정상도로 매핑된 256 톤의 데이터를 512 샘플의 시간영역 데이터로 변환하는 블록이다. IFFT에 적용되는 톤 주파수는 표 6과 같다.	6.1.3.7 표 6	M	Y / N
9	아날로그 인터페이스	6.1.3.8	M	Y / N
9.1	순환 접두부(CP) 추가(128 샘플)	6.1.3.8	M	Y / N
9.1.1	순환 접두부는 IFFT에 의해 시간영역으로 변환된 512 샘플 데이터 중 뒤쪽 128 샘플을 앞으로 복사하여 생성한다.	6.1.3.8	M	Y / N
9.2	웨이핑 (16 샘플)	6.1.3.8	M	Y / N
9.2.1	웨이핑(shaping)은 각 심볼의 16 샘플에 적용된다.	6.1.3.8	M	Y / N
10	전송모드	6.1.4	M	Y / N
10.1	다이버시티(FTDDV) 모드	6.1.4.1	M	Y / N
10.1.1	리드-솔로몬 부호 RS(255, 255-2*t)의 축소 부호인 RS(20,12) 부호화	6.1.4.1.1	M	Y / N
10.1.1.1	RS(20,12) 부호는 6.1.4.1.1에 있는 부호 및 필드 생성기를발생기 다항식을 사용한다.	6.1.4.1.1	M	Y / N
10.1.2	다이버시티 매핑	6.1.4.1.2	M	Y / N
10.1.2.1	RS(20,12) 부호에 의해 생성된 20 바이트 코드 워드는 심볼당 10 비트인 16 심볼 제어프레임을 통해 전송된다. 각 톤에서 사용되는 톤의 수는심볼당 사용되는 톤의 개수는 124개이다. 각 심볼에 불러진실리는 정보는 6.1.4.1.2에 표현되어 있다.	6.1.4.1.2	M	Y / N
10.2	확장 다이버시티(EFTDEDV) 모드	6.1.4.2	M	Y / N
10.2.1	리드-솔로몬 부호 RS(255, 255-2*t)의 축소 부호인 RS(56, 40) 부호화	6.1.4.2.1	M	Y / N
10.2.1.1	RS(56, 40) 코드부호는 6.1.4.2.1에 있는 부호 및 필드 생성기 방정식발생기 다항식을 사용한다.	6.1.4.2.1	M	Y / N
10.2.2	다이버시티 매핑	6.1.4.2.2	M	Y / N
10.2.2.1	RS(56,40) 부호에 의해 생성된 56바이트 코드 워드는 심볼당 1028비트인 16 심볼 제어프레임을 통해 전송된다. 각 톤에서 사용되는 톤의 수는심볼당 사용되는 톤의 개수는 152개이다. 각 심볼에 불러진실리는 정보는 6.1.4.2.2에 표현되어 있다.	6.1.4.2.2	M	Y / N
10.3	정상(NORMAL) 모드	6.1.4.3	M	Y / N
10.3.1	정상 모드는 채널 측정추정을 통해서 얻어진 톤 맵을 사용하여, 앞에 언급된 암호화, CRC, 스크램블러, FEC, 인터리버, 위상편이 변조, 역급속 푸리에 변환, 아날로그 인터페이스에 따라 신호를 송수신 한다.	6.1.4.3	M	Y / N

A.3.4 DMT 심볼 수신기

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	복호화암호화	6.1.3.1	M	Y / N
1.1	6.1.3.1의 56-비트 DES에 대한 복호화 기법을 적용한다.	6.1.3.1	M	Y / N
2	순환 잉여 검사(CRC)	6.1.3.2	M	Y / N
2.1	16-비트 CRC	6.1.3.2	M	Y / N
2.1.1	6.1.3.2의 16-비트 CRC에 대한 역과정으로서의 오류 검출 및 메시지 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.2	M	Y / N
3	역 스크램블러(De-Scrambler)	6.1.3.3	M	Y / N
3.1	6.1.3.3의 스크램블에 대한 역 과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.3	M	Y / N
4	데이터 FEC	6.1.3.4	M	Y / N
4.1	6.1.3.4.1의 데이터 FEC에 대한 역과정으로서의 복호 및 오류 정정 기법을 사용한다.	6.1.3.4.1	M	Y / N
5	역 인터리버(De-Interleaver)	6.1.3.4.3	M	Y / N
5.1	6.1.3.4.3의 인터리버에 대한 역과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.4.3	M	Y / N
6	제어프레임 복호화	6.1.3.5	M	Y / N
6.1	6.1.3.5.1의 제어프레임 부호화에 대한 역과정으로서의 복호 및 오류 정정 기법을 사용한다.	6.1.3.5.1	M	Y / N
6.2	다이버시티 역 매핑	6.1.3.5.2	M	Y / N
6.2.1	6.1.3.5.2의 제어프레임 다이버시티 매핑에 대한 역과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.5.2	M	Y / N
7	위상 편이 변조(PSK) 복조기	6.1.3.6	M	Y / N
7.1	D-BPSK 복조기	6.1.3.6	M	Y / N
7.1.1	6.1.3.6의 D-BPSK에 대한 역과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.6 표 5	M	Y / N
7.2	D-QPSK 복조기	6.1.3.6	M	Y / N
7.2.1	6.1.3.6의 D-QPSK에 대한 역과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.6 표 5	M	Y / N
7.3	D-8PSK 복조기	6.1.3.6	M	Y / N
7.3.1	6.1.3.6의 D-8PSK에 대한 역과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.6 표 5	M	Y / N
8	급속 푸리에 변환 (FFT)	6.1.3.7	M	Y / N
8.1	6.1.3.7의 IFFT에 대한 역과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.7	M	Y / N
9	아날로그 인터페이스	6.1.3.8	O	Y / N
9.1	6.1.3.8의 순환 접두부 추가에 대한 역과정으로서의 심볼 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.8	O	Y / N

9.2	6.1.3.8의 웨이핑에 대한 역과정으로서의 심볼 복원 방법을 사용한다.	6.1.3.8	O	Y / N
10	전송모드	6.1.4	M	Y / N
10.1	다이버시티(DV) 모드	6.1.4.1	M	Y / N
10.1.1	6.1.4.1.1의 RS(20,12) 부호에 대한 역과정으로서의 복호 및 오류 정정 기법을 사용한다.	6.1.4.1.1	M	Y / N
10.1.2	6.1.4.1.2의 다이버시티 매핑에 대한 역과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.4.1.2	M	Y / N
10.2	확장 다이버시티(EDV) 모드	6.1.4.2	M	Y / N
10.2.1	6.1.4.2.1의 RS(56,40) 부호에 대한 역과정으로서의 복호 및 오류 정정 기법을 사용한다.	6.1.4.2.1	M	Y / N
10.2.2	6.1.4.2.2의 다이버시티 매핑에 대한 역과정으로서의 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.4.2.2	M	Y / N
10.3	정상(NORMAL) 모드	6.1.4.3	M	Y / N
10.3.1	정상 모드는 앞에 언급된, 암호화, CRC, 스크램블러, FEC, 인터리버, 위상편이변조, 역급속 푸리에 변환에 대한 역과정으로서의 신호 및 데이터 복원 방법을 사용한다.	6.1.4.3	M	Y / N

A.3.5 전송 스펙트럼 마스크

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	For $f \leq 1.8$ MHz, emissions < -87 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
2	For 1.8 MHz $< f \leq 2.0$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
3	For 2.0 MHz $< f \leq 3.5$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
4	For 3.5 MHz $< f \leq 4.0$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
5	For 4.0 MHz $< f \leq 7.0$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
6	For 7.0 MHz $< f \leq 7.3$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
7	For 7.3 MHz $< f \leq 10.1$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
8	For 10.1 MHz $< f \leq 10.15$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
9	For 10.15 MHz $< f \leq 14.0$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
10	For 14.0 MHz $< f \leq 14.35$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
11	For 14.35 MHz $< f \leq 18.068$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
12	For 18.068 MHz $< f \leq 18.168$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
13	For 18.168 MHz $< f \leq 21.0$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
14	For 21.0 MHz $< f \leq 21.45$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
15	For 21.45 MHz $< f \leq 24.89$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
16	For 24.89 MHz $< f \leq 24.99$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
17	For 24.99 MHz $< f \leq 28.0$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
18	For 28.0 MHz $< f \leq 29.7$ MHz, emissions < -80 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
19	For 29.7 MHz $< f \leq 30.0$ MHz, emissions < -50 dBm/Hz	6.1.1	O	Y / N
20	For 30.0 MHz $< f$, emissions < -80 dBm/Hz.	6.1.1	O	Y / N

A.4 매체접근제어(MAC) 계층 적합성 명세

A.4.1 MAC 프레임 구조

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	제어프레임 구조			
1.1	모든 PSDU의 헤더 역할을 하는 총 2524 비트로 구성된 제어프레임은 해당 PSDU 및 송수신 스테이션과 관련된 기본적인 정보를 가지고 있다. 제어프레임의 서식은 그림 42와그림 38과 같다.	7.3.2	M	Y / N
1.1.1	구분자 형태는 PSDU의 종류를 나타낸다. 구분자 형태의 정의는 표 13과14와 같다.	7.3.2.1 표 1314	M	Y / N
1.1.2	11-비트 길이의 가변필드의 내용은 구분자 형태에 의해 결정된다.	7.3.2.2	M	Y / N
1.1.2.1	유니캐스트 데이터 PSDU의 가변필드 서식은 그림 43과39와 같이 심볼블록 수(NSB), 주파수-시간 다이버시티 플래그(FFDVF), 톤 맵 인덱스(TMI)로 구성된다.	7.3.2.2.1	M	Y / N
1.1.2.2	관리 PSDU(Management PSDU)의 가변 필드 서식은 그림 44와 40과 같이 심볼 블록 수(NSB), 트레이닝 시퀀스 플래그(TSF), 응답 플래그(RF), 브로드 캐스트 플래그(BF)로 구성된다.	7.3.2.2.2	M	Y / N
1.1.2.3	브로드캐스트 데이터 PSDU의 가변 필드 서식은 그림 45와41과 같이 심볼블록 수(NSB), 다이버시티 플래그(DVF), 응답 플래그(RF)로 구성된다.	7.3.2.2.3	M	Y / N
1.1.2.4	응답 PSDU의 가변 필드 서식은 그림 46과 같이 응답 형태(RET), 슬롯 예약 비트(SRB), 시퀀스 번호(SN)로 구성된다.	7.3.2.2.4	M	Y / N
1.1.3	2-비트 길이의 VC 필드는 항상 이진수 00으로 한다.	7.3.2.3	M	Y / N
1.1.4	CFCS는 16-비트 제어프레임 정보에 대한 8-비트 CRC로 7.3.2.4의 식으로 구해진다.	7.3.2.4	M	Y / N
2	데이터 프레임(DF) 구조			
2.1	긴 PSDU에만 존재하는 데이터 프레임은 그림 4037에 나타난 바와 같이 프레임 헤더헤더, 프레임 본체, 블록 패딩, 그리고 DFCS로 구성된다.	7.3.3	M	Y / N
2.1.1	프레임 헤더는 발신지 스테이션 식별자(SSID), 목적지 스테이 tus 식별자(DSID), 그룹 식별자(GID), 프레임 프로토콜 버전(FPV), FBB 수(NFBB), 단편화 번호(SC), 마지막 단편화 플래그(LSF), 시퀀스 번호(SN)으로 구성된다.	7.3.3.1	M	Y / N
2.1.2	프레임 본체는 그림 48과44와 같이 1 개 이상의 FBB로 구성되어 있다. 전체 프레임 본체의 크기는 항상 4 바이트의 배수이고, 각 FBB는 서비스 블록을 의미한다.	7.3.3.2 7.3.3.2.1	M	Y / N
2.1.2.1	서비스 블록을 의미하는 FBB는 FBB 헤더, 페이로드, 그리고 패딩으로 구성된다.	7.3.3.2.2	M	Y / N
2.1.2.1.1	FBB 헤더는 프레임 본체 블록 버전(FBBV), 프레임 본체 블록 형태(FBBT), 프레임 본체 블록 길이(FBBL), 프레임 본체 블록 생존 시간기간(FBBTTL), 프레임 본체 블록 발신지 스테이션 식별자(FBBSSID)로 구분된다.	7.3.3.2.2	M	Y / N

2.1.2.1.2	FBBP의 서식은 FBBT에 따라 이더넷 프레임, 시리얼 데이터, 트레이닝 시퀀스(TS), 채널 측정추정 결과, 프록시 요구, 프록시 제공, 톤 맵(TM) 불가로 구분된다.	7.3.3.2.2.6	M	Y / N
2.1.2.1.2.1	채널 측정추정에 사용되는 TS의 FBBP 서식은 7.3.3.2.2.6.3의 표 1617과 같다.	7.3.3.2.2.6.3 표 1617	M	Y / N
2.1.2.1.2.2	채널 측정추정 결과의 FBBP 서식은 7.3.3.2.2.6.4의 표 1718과 같다.	7.3.3.2.2.6.4 표 1718	M	Y / N
2.1.2.1.2.3	프록시 요구는 7.3.3.2.2.6.5에 설명된 형식으로 구성되어 설명되어 있다.	7.3.3.2.2.6.5	M	Y / N
2.1.2.1.2.4	프록시 제공은 7.3.3.2.2.6.6에 설명된 형식으로 구성되어 설명되어 있다.	7.3.3.2.2.6.6	M	Y / N
2.1.2.1.2.5	톤 맵(TM) 불가는 7.3.3.2.2.6.7에 설명된 형식으로 구성되어 설명되어 있다.	7.3.3.2.2.6.7	M	Y / N
2.1.2.1.3	FBBPAD의 크기는 항상 0, 1, 2, 또는 3 바이트이다.	7.3.3.2.2.6.8	M	Y / N
2.1.3	블록 패딩은 2-바이트 길이의 DFCS를 포함한 전체 데이터 프레임의 바이트 크기를 4의 배수로 보장하고, 또한 DES에 입력되는 정보의 바이트의 크기를 8의 배수로 보장해주기 위하여 항상 $2 + 4*m$ 바이트 ($m \geq 0$) 길이이다. 이 때 m 은 이 두 가지 조건을 보장하는 최소의 정수이다.	7.3.3.3	M	Y / N
2.1.4	DFCS는 프레임 헤더, 프레임 본체, 그리고 블록 패딩에 대한 16-비트 CRC로 모든 긴 PSDU에 포함된다.	7.3.3.4	M	Y / N

A.4.2 MAC의 응답과 ARQ의 지원

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	MAC 응답 기능구분	표 1213		
1.1	올바른 시퀀스를 가지고 정확히 수신된 MPDU의 DSID 필드가 자신의 주소이고, DT나 VF에 응답패킷요구가 표시되어 있을 경우와 기대되는 응답을 나타내는 DT 또는 VF에 그것 자신의 주소를 받는 즉시, DUT는 MPDU가 수정이 불가능한 오류가 아닐 때 ACK 응답을 전송하고 수신된 세그먼트는 시퀀스에 수신된다한다.	7.3.2.2 7.3.3.1 7.2.4.4.1 표 1213	M	Y / N
1.2	올바른 시퀀스를 가지고 정확히 수신된 MPDU의 DSID 필드가 자신의 주소이고, DT나 VF에 응답패킷요구가 표시되어 있지만DSID 필드와 기대되는 응답을 나타내는 DT 또는 VF에 그것 자신의 주소를 받는 즉시, DTU는 프레임 처리를 위한 자원이 없을 때는 부적합 응답을 전송한다.	7.3.2.2 7.3.3.1 7.2.4.4.1 표 1213	M	Y / N
1.3	수신된 MPDU의 DSID 필드가 자신의 주소이고, DT나 VF에 응답 패킷요구가 표시되어 있지만DSID 필드와 기대되는 응답을 나타내는 DT 또는 VF에 그것 자신의 주소를 받는 즉시, DUT는 MPDU가 수정이 불가능한 오류를 가지고 있을 때는 응답을 전송하지 않는다.	7.3.2.2 7.3.3.1 7.2.4.4.1 표 1213	M	Y / N

1.4	DSID 필드에 그것 자신 이외에 주소를 가진 MPDU를 받는 즉시, 가 자신의 주소가 아닐경우 DUT는 응답을 전송하지 않는다.	7.3.3.1 7.2.4.4.1 표 1213	M	Y / N
1.5	DSID 필드와 기대되지 않는 응답을 나타내는 DT 또는 VF에 그것 자신의 주소를 받는 즉시, DT나 VF에 응답 패킷요구가 없을경우 DUT는 응답을 전송하지 않는다.	7.3.2.2 7.3.3.1 7.2.4.4.1 표 1213	M	Y / N
2	ARQ 절차	7.2.4.4		
2.1	DUT는 MPSU가 응답을을 요구를하는 MPDU를 송신하고 정확한 ACK 응답이 수신되었을 때 재전송 카운터를 0으로 셋팅한다.	7.2.4.4.1 표 1213	M	Y / N
2.2	DUT는 MPSU가 응답을 요구를하는 MPDU를 송신하고 부적합 응답이 수신되었을 때, 그것은 MPDU를 재전송하고 재전송 카운터를 증가시키지 않는다.	7.2.4.4.1 표 1213	M	Y / N
2.3	DUT는 MPSU가 응답을을 요구를하는 MPDU를 송신하고 응답이 수신되지 않았을 때, 만약 전송이 1 개의 단일 트랜잭션이면 그것은 MPDU를 재전송하고 재전송 카운터를 증가시킨다. 전송 실패가 판단될 때, 프레임이 변할 때까지 계속해서 재전송하는 스테이션은 성공했거나, 만약 재시도 제한회수에 도달했거나 전송 생존시간을 초과 하였는가?한 경우 재전송하지 않는다.	7.2.4.4.1 표 1213	M	Y / N
3	브로드캐스트 전송을 위한 부분 자동 재전송 요구(Partial ARQ)	표 13 7.2.4.4.2		
3.1	브로드캐스트 전송에는 기존의 ARQ 방식 대신 부분 ARQ가 사용된다.	표 13 7.2.4.4.2	M	Y / N
3.2	부분 ARQ는 브로드캐스트 프레임을 받은 스테이션들 중 프록시 역할을 하는 스테이션은이 다른 스테이션들을 대표하여 응답을 보내는 것으로 브로드캐스트 전송의 신뢰성을 높이는 역할을 한다.	7.2.4.4.2	M	Y / N
3.3	모든 스테이션은 브로드캐스트 프레임을 전송할 시 자신의 프록시 스테이션을 목적지로 설정한다.	7.3.2.1.3 7.2.4.4.2 표 13	M	Y / N

A.4.3 LCIFS, LRIFS, SCIFS, SRIFS에서 프레임간 간격 타이밍

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	프레임간 간격 (프레임간 간격의 단위인 심볼은 순환접두부를 포함하며 12.48 usec 이다.)	7.2.2.1 그림 3228		
1.1	SRIFS(Short Response InterFrame Space= 5 ± 1 symbol)는 가장 짧은 프레임간 간격으로 짧은 프레임이 전송된 후 이에 상응하는 응답의 전송이 바로 이어질 경우 두 프레임간의 시간간격으로 사용된다.	7.2.2.1 그림 3228	M	Y / N
1.2	LRIFS(Long Response InterFrame Space= 20 ± 1 symbol)는 긴 프레임이 전송된 후 이에 상응하는 응답의 전송이 바로 이어질 경우 두 프레임 간의 시간간격으로 사용된다. SRIFS와 같은 의미를 갖고 있는 LRIFS는 긴 프레임에 대한 처리시간을 보장해 준다.	7.2.2.3 그림 3228	M	Y / N

1.3	SCIFS(Short Contention InterFrame Space= 12 ± 1 symbol)는 짧은 프레임이 전송된 후 새로운 경합이 시작될 수 있는 시점까지의 시간간격을 나타낸다. SCIFS의 길이는 SRIFS + TSD로 짧은 프레임이 전송된 후 그에 상응하는 응답이 전송 되는지의 유무를 확인할 수 있는 시간을 보장해 준다.	7.2.2.2 그림 3228	M	Y / N
1.4	LCIFS(Long Contention InterFrame Space= 27 ± 1 symbol)는 프레임간 간격 중 그 길이가 가장 긴 것으로 긴 프레임이 전송된 후 새로운 경합이 시작될 수 있는 시점까지의 시간간격을 나타낸다. LCIFS의 길이는 LRIFS + TSD로 긴 프레임이 전송된 후 그에 상응하는 응답이 전송 되는지의 유무를 확인할 수 있는 시간을 보장해 준다.	7.2.2.4 그림 3228	M	Y / N

심볼 주기는 여기서 순환접두부를 포함하는 것을 의미한다. 한 심볼당 12.48usec를 가지게 된다. 타임 슬롯은 7개의 심볼로 이루어진다.

A.4.4 채널 접근 절차

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	백오프 절차	7.2.4.1		
1.1	백오프 과정을 수행 중인 스테이션은 자신의 타임 슬롯이 오기 전까지 물리적 반송파 감지를 통해 다른 스테이션의 프레임 전송이 시작되었는지를 확인하여 확인하였는가? 만약 확인하였다면 다음 매체 경합으로 진행중인 백오프 과정을 연기할 지의 여부를 결정한다.	7.2.4.1 7.2.4.2	M	Y / N
1.2	새로운 프레임 전송을 시도하는 스테이션이 백오프 값을 정확히 생성하고 있는가?생성하고 있다.	7.2.4.2 7.2.4.2.1	M	Y / N
1.3	새로운 프레임 전송을 시도하는 스테이션이 경합 창 내에서 시간이 지남에 따라 타임 슬롯별로 백오프 값을 1씩 감소하였는가?한다.	7.2.4.2.1	M	Y / N
1.4	만약 스테이션이 백오프 값이 0으로 되기 전 다른 스테이션의 프레임 전송을 감지하였다면 진행중인 백오프 과정을 다음 매체 경합으로 연기하였는가?한다.	7.2.4.2.1 7.2.4.2.2	M	Y / N
2	가상 반송파 감지(VCS) 타이머 설정	7.2.5		
2.1	정상 모드로 전송된 유니캐스트 데이터 프레임에 대해 제어 프레임의 톤 맵 인덱스가 자신이 소유하고 있는 톤 맵을 나타내지 않을 경우와 버전 제어(VC)필드가 Class A를 의미하는 이진수 00이 아닐 경우에 가상 반송파 감지가 수행된다.	7.2.5	M	Y / N
2.2	트랜잭션을 기반으로 적용되는 가상 반송파 감지는 응답이 존재하는 긴 프레임에만 사용된다.	7.2.5	M	Y / N
2.3	VCS가상 반송파 감지 타이머는 수신된 프레임의 제어프레임에서 내의 NSB 필드를 통해 계산되는가?된다.	7.2.5 그림 39	M	Y / N

A.4.5 단편화와 재조립

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	서비스 블록을 여러 개로 분할하여 전송하는 것을 단편화라 정의한다.	7.2.4.5		
1.1	단편화(Segmentaton)가 일어날 경우 마지막 트랜잭션을 제외한 나머지 트랜잭션들의 길이는 모두 MAX_PSDU_LENGTH + LRIFS + DELIM_LENGTH이고 트랜잭션들 사이의 프레임간 간격은 항상 SRIFS이다.	7.2.4.5	M	Y / N
1.2	송신 스테이션이 첫 번째 단편(segment)을 성공적으로 전송한 이후 두 번째 단편(segment)부터 무응답 에러가 발생할 경우 다시 첫 번째 단편(segment)부터 새로운 경합을 통해 재전송한다.	7.2.4.5	M	Y / N
1.3	수신 스테이션은 트랜잭션 코드가 마지막 단편(last segment)까지 성공적으로 수신에 완료되지 않은 상태에서 종료되었을 경우 그 때까지 재조립(reassemble)된 서비스 블록을 버린다.	7.2.4.5	M	Y / N
1.4	수신 스테이션은 단편(Segment)들을 수신하는 도중 DFCS 에러가 발생하였을 경우 그 순간까지 재조립(reassemble)된 서비스 블록을 버린다.	7.2.4.5	M	Y / N
2	재조립(Reassembly)	7.2.4.5		
2.1	수신 스테이션은 단편 번호의 순서대로 마지막 단편 플래그>Last Segment Flag)가 이진수 1로 설정된 단편(segment)을 받을 때까지 수신된 단편(segment)을 재조립(reassemble)한다.	7.2.4.5	M	Y / N

A.4.6 우선순위 구분

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
2	슬롯 예약은 긴 PSDU를 수신 후 응답 PSDU를 전송하는 스테이션이 SCIFS 후에 시작되는 경합 창의 첫 번째 타임 슬롯을 미리 예약하는 것을 의미한다.	7.6 그림 5147		
2.1	만약, 슬롯 예약을 수행하고자 한다면 스테이션이 수신한 신호인 긴 PSDU의 마지막 단편 플래그>Last Segment Flag)가 이진수 1로 되어야 한다.	7.6 그림 5147	M	Y / N
2.2	슬롯 예약을 수행하는 스테이션은 전송하는 응답 PSDU의 제어 프레임의 슬롯 예약 비트 필드를 이진수 1로 한다.	7.6 그림 5147	M	Y / N

A.4.7 프록시 설정 절차

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
2	프록시 설정은 스테이션의 전원이 켜지는 순간 가장 먼저 수행된다.	7.7		
2.1	프록시 설정 과정은 두가지 방법을 통해 수행된다.	7.7	M	Y / N
2.1.1	방법 1 : 수신된 긴 PSDU로부터 올바른 SSID를 받은 경우	7.7	M	Y / N
2.1.2	방법 2 : 프록시 요구와 프록시 제공 프레임을 교환한 경우	7.7	M	Y / N
2.2	프록시 요구와 프록시 제공에 의한 프록시 설정은 그림 5248에 나타내고 있다.	7.7 그림		

		5248		
2.2.1	프록시가 설정되어 있지 않은 스테이션은 매 PERIODIC_PD_DURATION마다 프록시 요구를 경합을 통해 1 회 전송한다.	7.7 그림 4852	M	Y / N
2.2.2	프록시 요구를 수신한 다른 모든 스테이션들은 이에 대한 응답으로 프록시 제공을 경합을 통해 1 회 전송한다.	7.7 그림 5248	M	Y / N

A.4.8 채널 측정추정 절차

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	모든 스테이션은 주어진 채널에 최적화된 톤 맵을 구하기 위해 CE 과정을 수행한다. CE 과정은 그림 53과49와 같이 슬롯 예약 기법을 이용하여 단 방향으로 이루어진다. 채널 추정을 시작하는 TS는 다음의 경우에 전송된다.	7.8.1 그림 5349		
1.1	경우 1 : 링크 계층으로부터 수신한 MSDU의 목적지 MAC 주소가 RT에 존재하지만, 이의 MTMI와 PTMI가 존재하지 않는 경우	7.8.1	M	Y / N
1.2	경우 2 : 유니캐스트 데이터 PSDU의 주파수-시간 다이버시티 모드 재전송이 성공한 경우	7.8.1	M	Y / N
1.3	경우 3 : 수신된 TS의 TSR 필드가 이진수 1인 경우	7.8.1	M	Y / N
1.4	경우 4 : TSR = 0인 TS를 수신하였으나, RT에 이 스테이션의 MTMI와 PTMI가 존재하지 않는 경우	7.8.1	M	Y / N
1.5	경우 5 : CE 타이머가 PERIODIC_CE_DURATION을 초과하는 경우	7.8.1	M	Y / N
2	TS/CE 프레임 포맷	7.8.3		
2.1	FFB의 143 바이트 길이의 PRS는 7.8.3에 따라 생성된다.	7.8.3	M	Y / N
2.2	각 스테이션은 톤 맵 인덱스를 7.8.2에 따라 생성한다.	7.8.2	M	Y / N
3	TS를 MAX_DV_TRY_NUM번 전송하였으나 응답이 없을 경우에는 상대 스테이션의 시스템 전원이 꺼진 것으로 간주하고 해당 스테이션을 라우팅 테이블에서 삭제한다.	7.8.1	M	Y / N

A.4.9 RTS/CTS

항목	요구 사항	표준참조	구분	실현여부
1	RTS/CTS의 구분자 형태의 정의는 표 19와 같다.	7.11.1.1 표 1920	M	Y / N
1.1.1	RTS/CTS를 사용하는 경우에 구분자가 110으로 정의되면, RTS가 사용된다. RTS/CTS의 데이터 프레임에는 프레임 본체가 없다. 데이터 프레임의 길이가 24 bytes가 맞는가?이다. (20 byte바이트 프레임 헤더 + 2 byte바이트 블록패딩 + 2 byte바이트 DFCS)?	7.11.1.1 7.11.2 표 1920	M	Y / N
1.1.2	RTS/CTS를 사용하는 경우에 구분자가 111로 정의되면, CTS가 사용된다. RTS/CTS의 데이터 프레임에는 프레임 본체가 없다. 데이터 프레임의 길이가 24 bytes바이트이다. (20 byte바이트 프레임 헤더 + 2 byte바이트 블록패딩 + 2 byte바이트 DFCS)가 맞는	7.11.1.1 7.11.2 표 1920	M	Y / N

	가?			
1.2	RTS의 가변 필드 서식(VF)은 NSB, FFDVF, LSF 그리고 Rsvd로 구성된다.	7.11.1.2.1 그림 5551	M	Y / N
1.2.1	만약 주파수-시간 다이버시티 모드 플래그가 1로 설정되면, RTS는 주파수-시간 다이버시티 모드로 해당 RTS가 전송됨을 나타낸다.	7.11.1.2.1.2	M	Y / N
1.2.2	만약 주파수-시간 다이버시티 모드 플래그가 0으로 설정되면, RTS는 확장 주파수-시간 다이버시티 모드로 해당 RTS가 전송됨을 나타낸다.	7.11.1.2.1.2	M	Y / N
1.3	CTS의 가변 필드 서식은 RTS의 가변 필드 서식과 동일하다.	7.11.1.2.2	M	Y / N
1.4	RTS/CTS가 적용된 확장 트랜잭션은 그림 56과52와 같다. 트랜잭션을 기반으로 적용되는 RTS/CTS는 모든 스테이션에 의해 응답이 존재하는 모든 종류의 태랜잭션트랜잭션에 사용된다. 트랜잭션 콤보에서는 각 트랜잭션별로 RTS/CTS가 사용된다.	7.11.3 그림 5652	M	Y / N
1.5	RTS/CTS의 프레임간 간격으로 SRIFS가 사용된다.	7.11.3	M	Y / N
1.6	RTS/CTS가 적용된 확장 트랜잭션에서의 가상 반송파 감지 타이머는 그림 57과 같다.	7.11.4.1 그림 57	M	Y / N
1.7	트랜잭션을 기반으로 적용되는 RTS/CTS가 트랜잭션 콤보에 사용되었을 경우의 가상 반송파 감지 타이머는 그림 5853과 같다.	7.11.4.2 그림 5853	M	Y / N
2	RTS/CTS ARQ.	7.11.5 그림 5954		
2.1	만약 RTS의 전송이 MAX_EDV_TRY_NUM번 연속적으로 실패하였을 경우 해당 RTS는 주파수-시간 다이버시티 모드로 다시 전송된다.	7.11.5 그림 5954	M	Y / N
2.2	만약 주파수-시간 다이버시티 모드로의 전송도 MAX_FTD_TRY_NUM 번 연속적으로 실패할 경우 RTS/CTS 후 전송되기로 예약된 긴 PSDU가 포함하는 MSDU 또는 MMI는 폐기되고 해당 전송과 관련된 모든 정보는 폐기된다.	7.11.5 그림 5954	M	Y / N
3	RTS/CTS후 전송될 긴 PSDU의 지정된 전송 모드가 주파수-시간 다이버시티 모드일 경우 RTS/CTS는 주파수-시간 다이버시티 모드로 전송된다.	7.11.5 그림 5954	M	Y / N

해 설

이 해설은 본체 및 부속서에 규정한 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정의 취지

이 표준은 고속전력선통신(KS X 4600-1) 클래스 A 물리(PHY) 계층 및 매체접근제어(MAC) 계층 일반 요구사항에 따라 개발 또는 제작된 장치에 대하여 표준 적합성과 상호운용성, 그리고 전기자기적합성 및 전기안전성을 시험하기 위한 표준을 제공한다.

KS X 4600-1 표준 제정에 따른 공인 시험 체계 수립을 위해 이 표준을 제정하게 되었다.

2 제정의 경위

KS X 4600-1은, 고속 전력선통신(PLC) 표준기술연구회에 의해 표준안이 마련되었으며, 2005년 11월 초안을 완성하여 제안, 2006년 5월 한국산업표준(KS)으로 채택되었다.

KOEMA 0914는, 고속전력선통신(KS X 4600-1) 모뎀 시험표준 WG에 의해 표준안이 마련되었으며, 2009년 8월에 한국전기산업진흥회 단체표준으로 채택하기 위해 표준협회에 제안하였다. (클래스 B 장치에 대한 시험 표준은 향후 제안할 예정이다.)

3 원안 작성 WG 위원 명단

성 명	근 무 처	직 위
(위원장) 이재조	한국전기연구원	책 임
오휘명	한국전기연구원	선 임
윤병주	(주)비츠로시스	상 무
이성원	경희대학교	교 수
송종화	일진전기	대 리
김기수	선도전기(주)	이 사
이승학	LS산전	책 임
이석주	(주)젤라인	이 사
박재수	한전KDN(주)	과 장
임수빈	크레너스	대 표
박용범	한국정보통신기술협회	실 장
최효열	한국전력공사	차 장
김동순	전자부품연구원	책 임