모바일 RFID Air Interface RF 표준적합성 시험규격(개정안)

(Air Interface RF Conformance Test Specification for Mobile RFID)

모바일 RFID 포럼

서 문

1. 표준의 목적

국내에 도입되는 모바일RFID 리더 및 태그의 Air Interface RF(Radio Frequency) 기술이, 국내 900MHz 기술 기준과 국내 모바일RFID 기술표준에 따라 표준에 적합하게 구현되었는가를 검증하기 위한 시험표준을 정의한다.

2. 주요 내용 요약

모바일 RFID용 리더 및 태그의 Air Interface RF 표준적합성 검증을 위한 시험환경, 시험항목, 시험방법 및 시험절차를 제시하고 있다.

3. 표준 적용 산업 분야 및 산업에 미치는 영향

본 표준은 모바일 RFID용 리더 또는 태그의 표준적합성 검증을 통해 시장에서 모바일 RFID 제품의 신뢰를 확보하고 상호운용을 지원하므로써 국내 모바일 RFID 시장의 활성화에 기여할 것이다.

4. 참조 표준(권고)

4.1 국외표준(권고)

- ISO/IEC 18000-6:2004/FPDAM 1, “Information technology-Radio frequency Identification for item management-Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz”, July 2005
- ISO/IEC PDTR 18047-6, “Information technology, automatic identification and data capture-RFID cnformance test methods – Part 6: Test methods for air interface communication at 860 – 960 MHz”, February 2005
- EPC^{TM} Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation 2 UHF RFID Conformance Requirements Version 1.0.2, February 2005

4.2 국내표준

- MRFS-1-01/R1, "모바일 RFID 리더 무선규격 기술표준", 2006년 3월

5. 참조표준(권고)과의 비교

5.1 참조표준(권고)과의 관련성

900MHz 주파수를 사용하는 수동형 RFID용 RF 표준적합성 시험규격은 ISO/IEC에서TR 18047-6로서 지속적으로 개발중에 있다. ISO/IEC TR18047-6에서는 ISO/IEC 18000-6 Type A와 Type B의 리더와 태그에 대한 기본적인 시험방법을 제시하고 있으며 Type C에 대한 시험방법은 아직 제시하지 않고 있다.

본 표준에서는 국제 900MHz RFID 표준, 국내 RFID 기술기준 및 모바일 RFID 표준을 참조하여 모바일 RFID용 Air Interface RF 표준적합성 시험규격을 규정한다.

6. 지적재산권 관련사항

해당사항 없음

7. 적합인증 관련사항

7.1 적합인증 대상 여부

해당사항 없음

7.2 시험표준제정여부

해당사항 없음

8. 표준의 이력

판수	제/개정일	제□개정내역
제1판	2005.08.31	제정
제2판	2005.06.xx	개정

Preface

1. The Purpose of Standard

This standard proposes the test specifications verifying that Mobile RFID devices such as Reader and Tag using for Mobile RFID services in Republic of Korea conform to both the domestic Mobile RFID air interface RF standard and the international RFID air interface RF standards at 860-960 MHz

2. The summary of contents

This standard presents test cases, test configurations and test methods for air interface RF conformance of Mobile RFID devices

3. Applicable fields of industry and its effect

This standard can be used as a reference for verifying that Mobile RFID devices such as Reader and Tag using for Mobile RFID services conform to both the domestic Mobile RFID air interface RF standard and the international RFID air interface RF standards at 860-960 MHz

4. Reference Standards (Recommendations)

4.1 International Standards (Recommendations)

- ISO/IEC 18000-6:2004/FPDAM 1, “Information technology-Radio frequency Identification for item management-Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz”, July 2005
- ISO/IEC PDTR 18047-6, “Information technology, automatic identification and data capture-RFID cnformance test methods – Part 6: Test methods for air interface communication at 860 – 960 Mhz”, February 2005
- EPC^{TM} Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation 2 UHF RFID Conformance Requirements Version 1.0.2, February 2005

4.2 Domestic Standards

- MRFS-1-01/R1, "Standard on Radio Specification for Mobile RFID Reader”, August 2005

5. Relationship to International Standards(Recommendations)

The international RFID RF conformance test methods at 860 – 960 MHz are under development as ISO/IEC TR 18047-6. But currently ISO/IEC TR 18047-6 presents only the basic conformance test methods for Reader and Tag for ISO/IEC 18000-6 Type A/Type B without including test methods for Reader and Tag for ISO/IEC 18000-6 Type C. This standard specifies the Mobile RFID RF conformance test methods refering to both the domestic Mobile RFID air interface RF standard and the international RFID air interface RF standards at 860-960 MHz

5.1 The relationship of international standards

This standard has been developed refering to ISO/IEC 18000-6:2004/FPDAM 1

6. The Statement of Intellectual Property Rights

Nothing is related

7. The Statement of Conformance Testing and Certification

Nothing is related

8. The History of Standard

Edition	Issued date	Contents
The 1st edition	August 31, 2005	Established
The 2nd edition	June xx, 2006	Revised

목 차(Contents)

1. 개 요

1.1 문서의 목적

본 문서는 국내 모바일RFID 표준과 ISO 18000-6에 따라 구현된 리더(Reader, Interrogator) 및 태그(Tag)의 RF 표준적합성을 평가하기 위한 문서이다. 국내 모바일RFID 표준과 ISO 18000-6 표준에서 정의한 리더와 태그에서 요구되는 무선접속 특성과 기능을 검증하기 위한 시험규격이다.

1.2 문서의 범위

본 문서는 모바일RFID 리더와 태그의 RF 표준적합성을 검증하기 위한 시험규격을 정의하며, 국내 모바일RFID 단체표준 및 ISO 18000-6에서 정의한 제반 무선통신관련 기능과 특성을 시험할 수 있는 근거를 제시한다.

1.3 규격의 내용

모바일RFID 무선기기 Air Interface RF표준적합성 검증

1.4 참조 표준

[1] 모바일 RFID 포럼 단말분과 “모바일RFID 리더 무선규격 기술표준”, 2006년 3월, http://www..mrf.or.kr

[2] 전파연구소, RFID/USN용 무선설비 기술기준, 2004년 12월

[3] ISO/IEC 18000-6/FPDAM 1, “Information technology-Radio frequency Identification for item management-Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz”, July 2005

[4] ISO/IEC PDTR 18047-6, “Information technology, automatic identification and data capture-RFID cnformance test methods – Part 6: Test methods for air interface communication at 860 – 960 Mhz”, February 2005

[5] EPC^{TM} Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 UHF RFID Conformance Requirements Version 1.0.2, January 2005

[6] ETSI EN 302-208-1, “Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters(ERM); Radio Frequency identification Equipment operating in the band 865 MHz with power levels up to 2W; Part 1: Technical requirements and methods of measurement”, September. 2004

1.5 용어 및 약어

1.5.1 용어

[모바일RFID 리더(Reader, Interrogator)]

모바일RFID 리더는 908.5 ~ 914 MHz(FHSS 방식은 910 ~ 914 MHz) 주파수 대역에서, 국내 RFID 기술기준과 국내 모바일RFID 표준에 따라 태그에게 명령을 송신하고, 또한 태그로부터 응답을 수신하는 장치로서 CDMA, WCDMA, 와이브로, 무선랜, 텔레매틱스 등의 무선통신기술을 사용하는 휴대단말기에 장착

[낮은 주파수채널/중간 주파수채널/높은 주파수채널]
908.5 ~ 914 MHz RFID 주파수대역의 25개 모바일RFID서비스용 채널에서, 낮은 주파수채널은 908.5MHz인접에서 중심주파수(fc)를 가지는 채널이고, 중간 주파수채널은 911.25MHz인접에서 중심주파수(fc)를 가지는 채널이며, 또한 높은 주파수채널은 914MHz인접에서 중심주파수(fc)를 가지는 채널임. 단, FHSS방식은 910MHz인접에서 낮은 주파수채널의 중심주파수(fc)를 가지고, 912MHz인접에서 중간 주파수채널의 중심 주파수(fc)를 가짐

[디코더(Decoder)]
리더 또는 태그에서 발생하는 RF 신호를 디지털(1 또는 0)로 해석하는 장치

[방향성결합기(Directional Coupler)]
DUT와 계측기에서 발생하는 신호를 결합 또는 분기하여 RF신호의 방향성을 유지하고 분리하는 RF 접속장치

[스펙트럼분석기(Spectrum Analyzer: VSA 기능 포함)]
리더 또는 태그에서 송출하는 RF 신호를 분석하는 계측기. 스펙트럼분석기에서는 VSA(Vector Signal Analyser) 기능을 통해 주파수영역신호를 시간영역신호로 분석하는 기능을 가짐

[인코더(Encoder)]
리더의 표준 명령 또는 태그의 표준 응답에 해당하는 디지털신호를 생성하여 표준신호발생기에 입력하는 장치

[오실로스코우프(Oscilloscope)]
리더 또는 태그에서 송출하는 RF 신호의 시간영역 특성을 분석하는 계측기

[의사공중선(50Ω RF cable)]
표준신호발생기 또는 스펙트럼분석기에 연결하는 안테나 임피던스(Impedance) 정합용 50Ω RF 케이블

[점유주파수대역폭]
리더 또는 태그에서, ASK 변조(또는 PSK변조)의 결과로 생기는 채널 주파수대역폭을 말하며 채널 평균전력의 99%를 차지하는 주파수대역폭

[표준신호발생기(Standard Signal Generator)]
리더 또는 태그의 RF 송수신 특성을 측정하기 위해, RFID용 표준 RF신호를 생성하여 DUT인 리더 또는 태그에 인가하는 RF계측기

[태그(Tag)]
리더에서 무선으로 송신한 명령을 분석한 후, 리더에게 응답을 백스캐터링(Backscattering)하는 장치로서 칩과 안테나로 구성되어 있음. 태그는 자체 전원을 갖지 않고 리더에서 보낸 RF 신호를

정류하여 리더와의 통신용 전원으로 사용

[DUT: Device Under Test]
시험대상장비로서 리더 또는 태그

1.5.2 약어

ASK: Amplitude Shift Keying

BLF: Backscattering Link Frequency(BLF=1/T_{pri})

B.R.A: Bit Rate Accuracy

CRC: Cyclic Redundancy Check

CW: Countinous Wave

D: Modulation depth

dB : decibel

dBi : decibel isotropic

DR: Divide Ratio

DSB-ASK: Double Side Band -ASK

DUT: Device Under Test

EPC: Electronic Product Code

fc: center frequency of each mRFID RF channel

FHSS: Frequency-hopping Spread Spectrum

FT: Frequency Tolerance relative to BLF in ISO 18000-6C Tag

LSB: Least Significant Bit

LBT: Listen Before Talk

M: Modulation Index

M: Number of subcarrier cycles per symbol during ISO 18000-6C-based Miller subcarrier backsattering

mRFID: Mobile RFID

MOD: modulation(DSA-ASK, SSB-ASK, PR-ASK)

MSB: Most Significant Bit

OBW: Occupied Bandwidth

PC: Protocol control

PR-ASK: Phase Reversal-ASK

PSK: Phase Shif Keying

RBW: Resolution Bandwidth

RF: Radio Frequency

RFID: Radio Frequency Identification

RTcal: Interrogator-to-Tag calibration symbol

SSB-ASK: Single Side Band -ASK

SSG: Standard Signal Generator

T_1: Time from Interrogator transmission to Tag response

T_2: Time from Tag response to Interrogator transmission

T_3: Time an Interrogator waits, after T_1, before it issues another commannd

T_4: Minimum Time between Interrogator commands

T_{pri}: Link pulse-repetition interval(T_{pri}=1/BLF)

TagID: 64bit ID in ISO 18000-6B Tag

TRcal: Tag-to-Interrogator calibration symbol

UII: Unique Item Identifier

2. 시험 환경

2.1 시험대상 장비

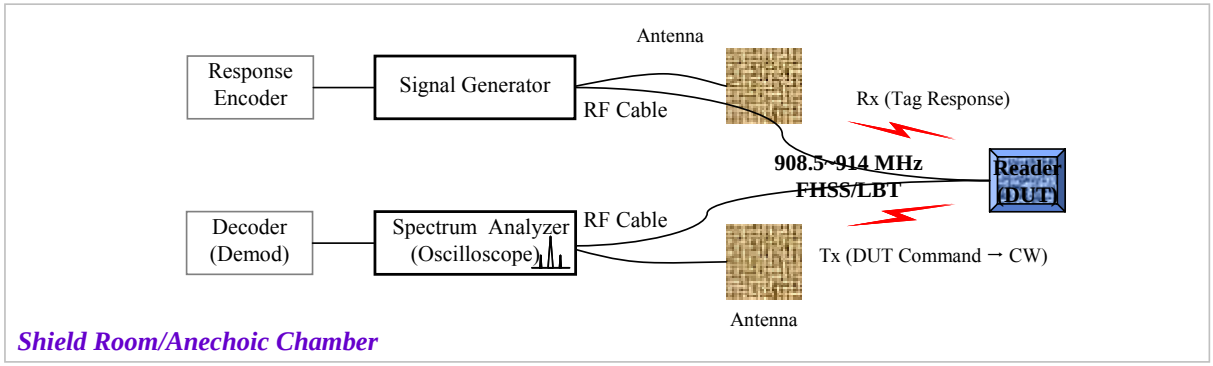
908.5-914MHz 대역의 국내 RFID/USN 주파수를 사용하는 모바일RFID 서비스용 리더(이하 '리더'라 한다.) 또는 모바일RFID 서비스용 태그(이하 '태그'라 한다)가 시험대상 장비(DUT)가 된다.

2.2 시험 장비

RF 표준적합성시험에서는 국내 모바일RFID용 주파수 대역의 신호를 발생시키는 표준신호발생기와 인코더(또는 리더 에뮬레이터)를 사용하며, 또한 DUT에서 송출하는 RF신호를 분석하기 위해 스펙트럼분석기와 오실로스코우프를 시험장비로 사용한다. 본 RF 표준적합성 시험은 전자파무반사실(Anechoic Chamber) 또는 전자파차폐실(Shield Room) 등 RFID전파의 간섭이 발생하지 않는 장소에서 실시한다.

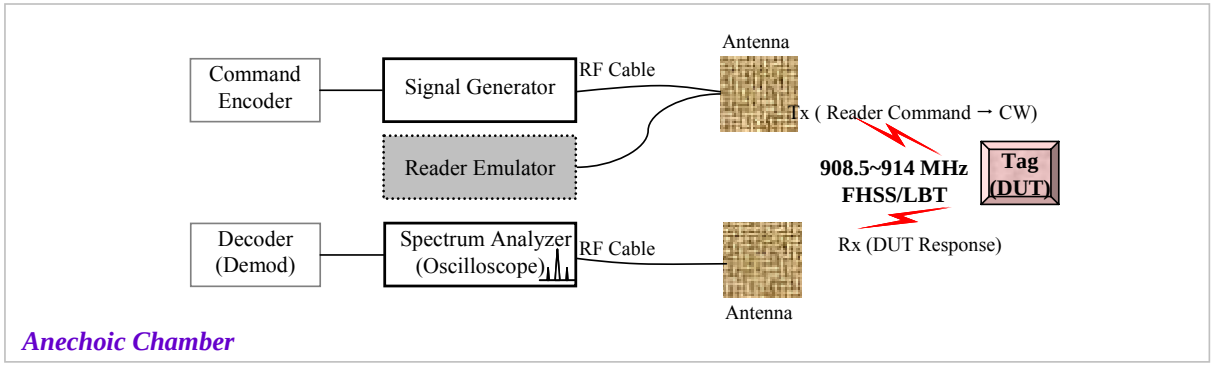
2.3 시험 구성도

RF 표준적합성 시험 구성도는 아래 그림과 같다.



Reader RF Conformance Test

[그림 2-1] 리더 RF표준적합성시험



Tag RF Conformance Test

[그림 2-2] 태그 RF표준적합성시험

2.4 시험 데이터

2.4.1 리더 시험

▪ 리더는 RF채널의 설정 및 변경이 가능하여야 하며, 특히 FHSS 방식의 경우 호핑의

On/Off 설정이 가능하여야 한다.

- 리더에서 ISO 18000-6C 관련 RF 표준적합성시험은 필수 시험대상이며, ISO 18000-6B 관련 RF 표준적합성시험은 기능이 구현된 리더만 시험한다.
- 리더는 국제표준별로 아래표와 같이 데이터전송 조건을 설정하여 시험한다.

국제표준		전송속도	명령Preamble 조건
ISO 18000-6B		40 kbps (25us/1bit)	FM0 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더명령 생성
ISO 18000-6C	DSB-ASK 변조	Tari = 25us	FM0 또는 Miller subcarrier 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더 명령 생성
	PR-ASK 또는 SSB-ASK 변조	Tari = 12.5~25 us범위중 선택	

- 리더의 송신특성 시험에서는 RF케이블, attenuator, directional coupler, combiner 등 RF 접속 장치에서의 감쇄를 보상하여야 한다.

2.4.2 태그 시험

- 태그시험의 신뢰성 확보를 위해, 시험수행 기관은 시험 의뢰업체에게 필요한 태그의 수량과 샘플 선정방법을 제시하여야 한다. 100개 이상의 태그중 2개를 샘플로 선정하여 태그 시험항목에 대해 반복측정한다.
- 태그시험은 ISO 18000-6 표준에서 정의한 명령(Command) 및 CW 신호를 표준신호발생기 (또는 리더 에뮬레이터)에서 발생시켜 리더의 송출신호로 사용한다.
- ISO 18000-6C 명령 및 응답 데이터

o Test commands: **SELECT → QUERY → ACK**

- SELECT

Frame-Sync	Command	Target	Action	Mem Bank	Pointer	Length	Mask	Truncate	CRC-16
According to ISO 18000-6C	1010_{bin}	000_{bin}	000_{bin}	01_{bin}	$0000\ 0000_{bin}$	8bits	256bit value	0_{bin}	Generated according to ISO 18000-6C

- QUERY

Preamble	Command	DR	M	TRext	Sel	Session	Target	Q	CRC-5
According to ISO 18000-6C	1000_{bin}	0_{bin}	00_{bin} 01_{bin} 10_{bin} 11_{bin}	0_{bin} 1_{bin}	00_{bin}	00_{hex}	0_{bin}	0000_{bin}	Generated according to ISO 18000-6C

- ACK

Preamble	Command	RN
According to ISO 18000-6C	01_{bin}	16 bits (Echoed RN16)

o Tag response:

- Response to 'QUERY'

Preamble	RN 16

According to ISO 18000-6C	any 16 bits

- **Response to 'ACK'**

Preamble	{PC, UII, CRC-16}
According to ISO 18000-6C	any 32 ~ 528bits

▪ ISO 18000-6B 명령 및 응답 데이터

o Test command: **GROUP_SELECT_EQ**

Preamble	Delimiter	Command	Address	Mask	WORD_DATA	CRC-16
According to ISO 18000-6B	Start Delimiter 1 ('11 00 11 10 10')	00_{hex}	00_{hex}	00_{hex}	00000000 00000000_{hex}	Generated according to ISO 18000-6B

o Tag response: **Response to 'GROUP_SELECT_EQ'**

Preamble	ID	CRC-16
According to ISO 18000-6B	Any 64 bit identifier	Checked according to ISO 18000-6 B

3. 시험 항목

번호		시험 항목	비고
4.1 리더 시험	4.1.1	최대 공중선전력	
	4.1.2	Channelization	
	4.1.3	채널점유대역폭	
	4.1.4	Power-up/down RF Envelope	FHSS방식이 아닌 리더 시험
	4.1.5	주파수호핑 RF Envelope	FHSS방식 리더만 시험
	4.1.6	ASK 변조지수	
	4.1.7	ASK RF Envelope	
	4.1.8	Spectrum Mask	
	4.1.9	SSB-ASK 변조 주파수특성	ISO 18000-6C의 SSB-ASK변조 지원 리더만 시험
	4.1.10	ASK방식 태그응답신호 복조	
	4.1.11	PSK방식 태그응답신호 복조	ISO 18000-6C 리더만 시험
	4.1.12	호핑특성	FHSS방식 리더만 시험
	4.1.13	송신전 감지 & 주파수호핑	송신전감지 기능 및 FHSS지원 리더만 시험
	4.1.14	리더 Preamble	
	4.1.15	리더명령(Reader Command) T2 송신타이밍	
	4.1.16	리더명령(Reader Command) T3 & T4 송신타이밍	ISO 18000-6C 리더만 시험
	4.1.17	T1 범위내 태그응답(Tag Response) 수신	
4.2 태그 시험	4.2.1	동작주파수 범위	
	4.2.2	Backscattering 응답신호 정확도	
	4.2.3	태그응답 Preamble	
	4.2.4	데이터심볼 Duty Cycle	ISO 18000-6C태그만 시험
	4.2.5	태그응답(Tag Response) T1 송신타이밍	
	4.2.6	T2 범위내 리더명령(Reader Command) 수신	ISO 18000-6C태그만 시험

4. 시험 절차

4.1 리더 시험

4.1.1 최대 공중선전력

4.1.1.1 목적

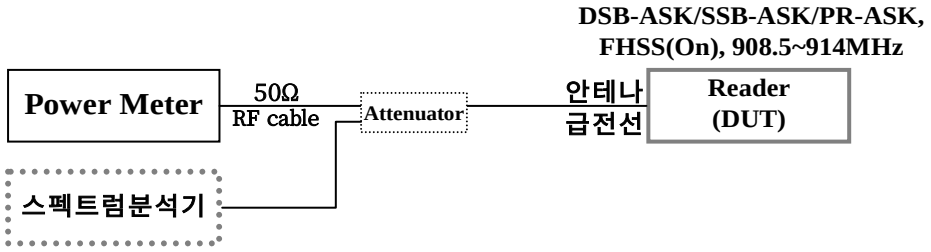
리더에서 송출하는 최대 공중선전력(conducted power)을 측정한다.

4.1.1.2 시험 조건

① 전자파차페실(Shield Room)에서 리더의 최대 공중선전력 측정한다. 본 시험항목은 전파연구소 형식등록 시험중 '공중선전력 측정' 결과로 대체할 수 있다.

② FHSS방식 리더는 호핑하는 모든 채널(15개 이상)을 대상으로 최대 공중선전력을 측정한다.

4.1.1.3 시험 절차



[그림 4-**1**] 최대 공중선전력 측정

① 리더의 안테나 급전선을 Power Meter(또는 스펙트럼분석기)에 연결한다.

② 리더를 가장낮은 주파수채널로 설정한후, 국제표준 명령(ISO 18000-6C: Select/Query 등, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ등)에 대한 ASK변조(리더는 DSB-ASK, SSB-ASK, PR-ASK중 선택) 및 CW 신호를 최대power로 연속 송출한다.

③ Power Meter(또는 스펙트럼분석기)로 리더의 최대 공중선전력을 측정한다.

④ 중간 주파수채널, 가장높은 주파수채널에서 반복 측정한다.

4.1.1.4 판정 기준

① 리더의 최대 공중선전력은 100mW~1W 범위로 측정되어야 한다.(안테나이득을 시험결과에 별도 포함).

4.1.2 Channelization

4.1.2.1 목적

리더에서 송출하는 모바일RFID서비스용 채널설정이 가능한가를 확인하고, 각 채널별 중심주파수를 측정한다.

4.1.2.2 시험 조건

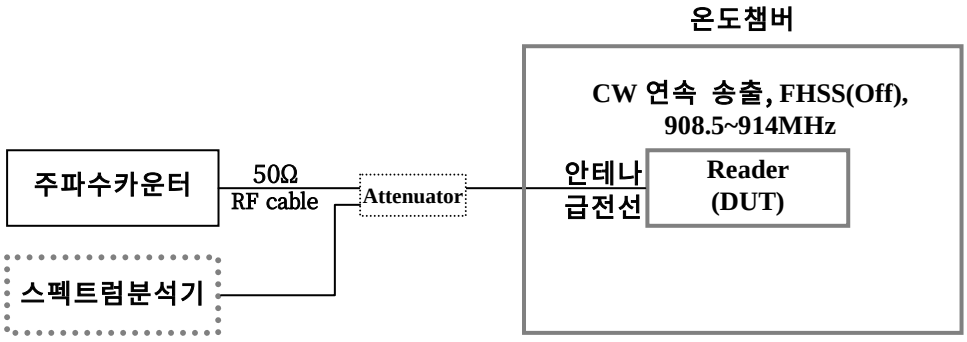
① 리더는 채널별로 최대power로 CW(continous wave)를 연속 송출하는 조건으로, -20~65°C 온도 범위에서 Channelization을 측정한다.

② FHSS방식은 호핑을 Off시킨 조건으로 리더의 channelization을 측정한다. 단, FHSS방식은 8~25번 채널중 호핑이 가능한 채널들을 대상으로 시험한다.

* 모바일RFID 채널번호 및 채널대역

채널 번호	채널대역	채널 중심주파수	채널 번호	채널대역	채널 중심주파수
	908.50MHz~908.75MHz	하측보호대역			
1	908.75MHz~908.95MHz	908.85MHz	**14**	**911.35MHz~911.55MHz**	**911.45MHz**
2	908.95MHz~909.15MHz	909.05MHz	**15**	**911.55MHz~911.75MHz**	**911.65MHz**
3	909.15MHz~909.35MHz	909.25MHz	**16**	**911.75MHz~911.95MHz**	**911.85MHz**
4	909.35MHz~909.55MHz	909.45MHz	**17**	**911.95MHz~912.15MHz**	**912.05MHz**
5	909.55MHz~909.75MHz	909.65MHz	**18**	**912.15MHz~912.35MHz**	**912.25MHz**
6	909.75MHz~909.95MHz	909.85MHz	**19**	**912.35MHz~912.55MHz**	**912.45MHz**
7	909.95MHz~910.15MHz	910.05MHz	**20**	**912.55MHz~912.75MHz**	**912.65MHz**
8	**910.15MHz~910.35MHz**	**910.25MHz**	**21**	**912.75MHz~912.95MHz**	**912.85MHz**
9	**910.35MHz~910.55MHz**	**910.45MHz**	**22**	**912.95MHz~913.15MHz**	**913.05MHz**
10	**910.55MHz~910.75MHz**	**910.65MHz**	**23**	**913.15MHz~913.35MHz**	**913.25MHz**
11	**910.75MHz~910.95MHz**	**910.85MHz**	**24**	**913.35MHz~913.55MHz**	**913.45MHz**
12	**910.95MHz~911.15MHz**	**911.05MHz**	**25**	**913.55MHz~913.75MHz**	**913.65MHz**
13	**911.15MHz~911.35MHz**	**911.25MHz**		913.75MHz~914.00MHz	상측보호대역

4.1.2.3 시험 절차



[그림 4-**2**] Channelization 측정

① 리더의 안테나 급전선을 주파수카운터(또는 스펙트럼분석기)에 연결한다.

② 온도 -20°C에서 1시간 경과후, 리더를 가장낮은 주파수채널(1번 채널, FHSS 방식은 가장낮은 채널)로 설정한후, CW신호를 최대power로 송출하여 이 채널의 중심주파수(fc)를 측정한다. 측정 채널을 3개씩 증가시키면서 가장높은 주파수채널까지 반복측정한다.

③ 온도 25ºC에서 1시간 경과후, 리더를 가장낮은 주파수채널의 바로다음(2번 채널, FHSS 방식은 가장낮은 채널의 다음채널)로 설정한후, CW신호를 최대power로 송출하여 이 채널의 중심주파수(fc)를 측정한다. 측정 채널을 3개씩 증가시키면서 가장높은 주파수채널까지 반복 측정한다.

④ 온도 65ºC에서 1시간 경과후, 리더를 가장낮은 주파수채널(1번 채널, FHSS 방식은 가장낮은 채널)로 설정한후, CW신호를 최대power로 송출하여 이 채널의 중심주파수(fc)를 측정한다. 측정 채널을 3개씩 증가시키면서 가장높은 주파수채널까지 반복 측정한다.

4.1.2.4 판정 기준

① 리더는 25개 전 채널로 CW를 송출(단, FHSS 방식 리더는 8~25번 채널중 15개 이상 송출)할 수 있어야 한다. 아울러 -20ºC/25ºC/65ºC 온도조건에서, 채널별 측정주파수는 각 채널중심주파수(fc)에서 ±20ppm오차 이내로 측정되어야 한다.

4.1.3 점유주파수대역폭

4.1.3.1 목적

리더에서 변조신호를 발생(데이터 송출)시키는 상태에서, 채널별 점유주파수대역폭(occupied bandwidth, 99% power ratio)이 200kH 이하를 만족시키는가를 확인한다.

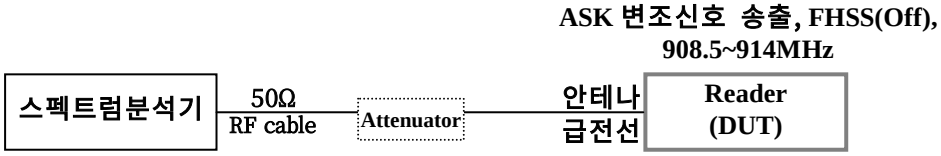
4.1.3.2 시험 조건

① 점유주파수대역폭은 변조신호 송출조건으로 3개 채널(낮은/중간/높은 채널을 대상으로 모두 200kHz 이하의 대역폭을 나타내는 가를 상온(23±5°C)에서 확인한다. 본 시험항목은 전파연구소 형식등록 시험결과를 제시할 경우 시험을 대체할 수 있다.

② FHSS방식은 호핑을 Off시킨 상태에서 측정한다.

③ ISO 18000-6C 리더는 Select 명령의 Mask value를 252bit인 ”ACBCD2114DAE1577C6BF4C91 A3CDA2F1169B340989 C1D32C290465E5C1423CC$_h$”을 지정하여 송출한다.

4.1.3.3 시험 절차



[그림 4-**3**] 채널점유대역폭 측정

① 리더의 안테나 급전선을 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 리더에서 낮은 주파수채널로 설정한후, 국제표준별 표준명령(ISO 18000-6C: Select, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT-EQ)을 최대power로 연속 송출시켜 채널의 점유대역폭을 측정한다.

③ 리더에서 중간 주파수채널로 설정한후, 국제표준별 표준명령(ISO 18000-6C: Select, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)을 최대power로 연속 송출시켜 채널의 점유대역폭을 측정한다.

④ 리더에서 높은 주파수채널로 설정한후, 국제표준별 표준명령(ISO 18000-6C: Select, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)을 최대power로 연속 송출시켜 채널의 점유대역폭을 측정한다.

4.1.3.4 판정 기준

① 리더의 최대 채널점유주파수 대역폭은 모두 200kHz이하로 측정되어야 한다.

4.1.4 Power-up/down RF Envelope

4.1.4.1 목적

리더에서 송신 RF신호(unmodulated CW)가 Power-up과 Power-down 할때, 표준에 적합하게 동작여부 및 파형의 리플(ripple) 범위를 측정한다.

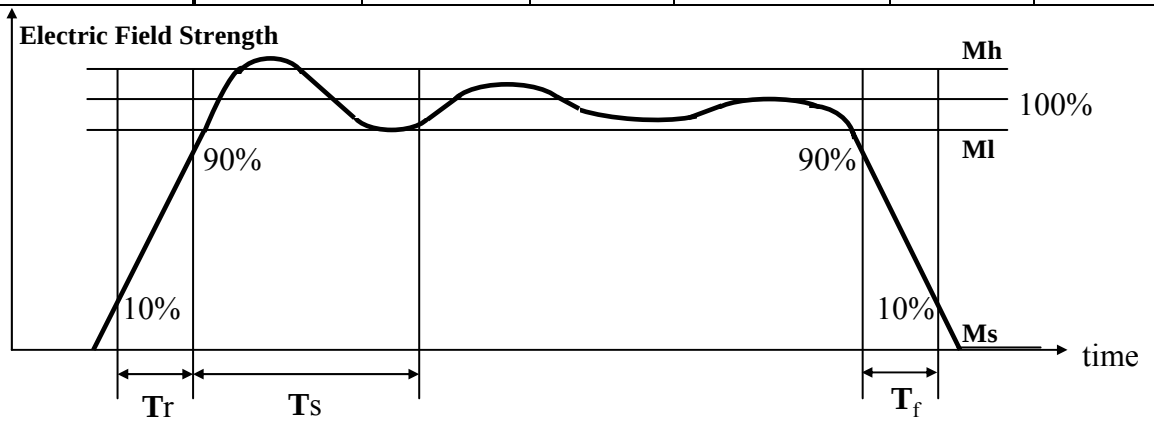
4.1.4.2 시험 조건

① 리더에서 캐리어 신호(unmodulated CW)만 송출하는 조건에서 시험한다.

② Power-up 시킨후 T_r 와 T_s(ISO 18000-6C: the last rise with Ml level, ISO 18000-6B: the second rise 100% crossing)를 측정하고, Power-down시의 T_f를 측정한다. 또한, Power-up에서 Power-down까지 동안 M_h(Overshoot), M_l(Undershoot), M_s(Power level when signal-off) 를 측정한다.

* RF Power-up/Power-down시 T_r, T_s, T_f 및 리플 기준값

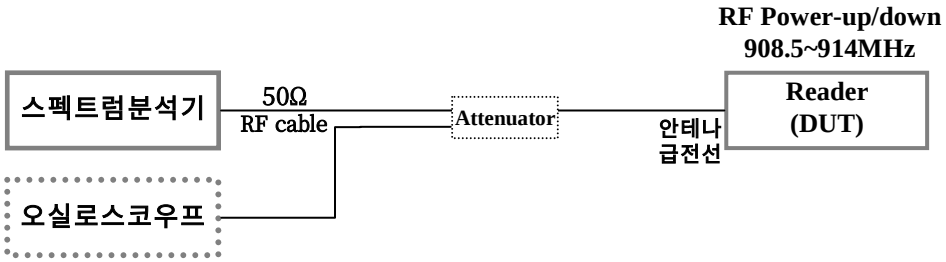
국제표준	Max T_r	Max T_s	Max T_f	M_h	M_l	M_s
ISO 18000-6B	500us	1500us	500us	power-up시 10%, steady-state시 5%이내	-5%	1%
ISO 18000-6C	500us	1500us	500us	+5%	-5%	1%



③ 스펙트럼분석기를 이용하여 Power up/down RF Envelope을 측정하는 경우, 스펙트럼분석기를 다음과 같이 설정한다.

- Mode: Transient, Power versus time
- Center frequency: 해당 채널의 중심주파수
- Span: 6MHz

4.1.4.3 시험 절차



[그림 **4-4**] Power-up/down RF Envelope 측정

① 리더의 안테나급전선을 스펙트럼분석기(오실로스코우프)에 연결한다.

② 리더에서 캐리어(unmodulated CW) 신호를 10번 주파수채널(또는 인접채널)에서 최대power로 송출시킨다. 먼저, Power-Up시의 국제표준별(ISO 18000-6B 또는 6C)로 정의한 T_r 및 T_s 를 스펙트럼분석기(또는 오실로스코우프)를 사용하여 측정한다. T_s시간동안에 파형이 90%이하로 떨어지지 않는가를 확인한다.

③ 다음으로, T_s 이후에서 M_s 와 M_h를 측정한다.

④ Power-Down시, 국제표준별(ISO 18000-6B 또는 6C)로 정의한 T_f 와 M_s 를 측정한다.

4.1.4.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 리더는, T_r가 500us 이내, T_s는 1500us 이내, T_f 는 500us 이내, M_h는 5%이내, M_l은-5% 이내, M_s는 1%이내로 각각 측정되어야 한다. 그리고 T_s 동안에는 90%이하로 떨어지지 않아야 하고, 또한 T_r 동안 파형이 monotonical 하게 증가하여야 하고 T_f 동안 파형이 monotonical 하게 감소하여야 한다.

② ISO 18000-6B 리더는, T_r가 500us 이내, T_s는 1500us 이내, T_f 는 500us 이내, M_h는 power-up시 5%, steady-state시 5%이내, M_l은 power-up시 -10%, steady-state시 -5% 이내, M_s는 1%이내로 각각 측정되어야 한다. T_s 동안에는 90%이하로 떨어지지 않아야 하고, 또한 T_r 동안 파형이 monotonical 하게 증가하여야 하고 T_f 동안 파형이 monotonical 하게 감소하여야 한다.

4.1.5 주파수호핑 RF Envelope

4.1.5.1 목적

리더에서 주파수호핑 시작과 종료시, 호핑채널의 RF파형(unmodulated CW)이 표준에 적합하게 동작여부 및 호핑파형의 리플(ripple) 범위를 측정한다.

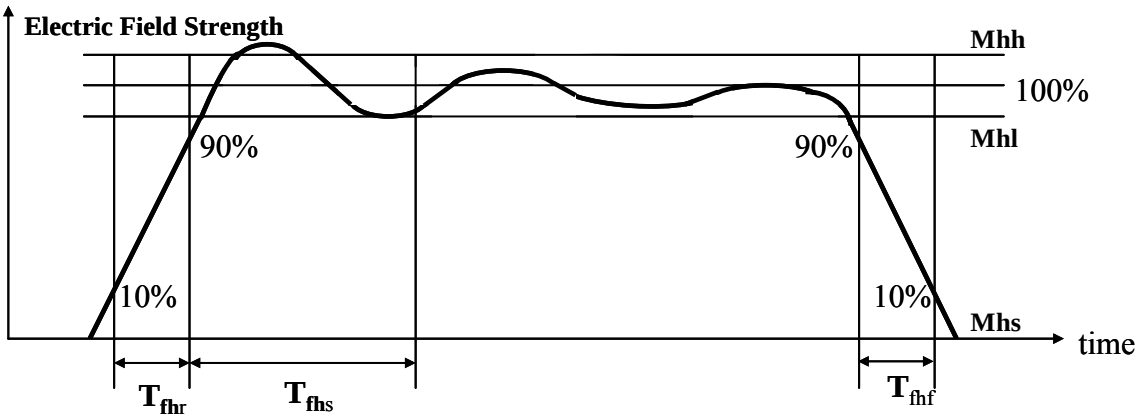
4.1.5.2 시험 조건

① FHSS방식을 지원하는 리더만 시험하고, 호핑을 On시킨 조건에서 시험한다.

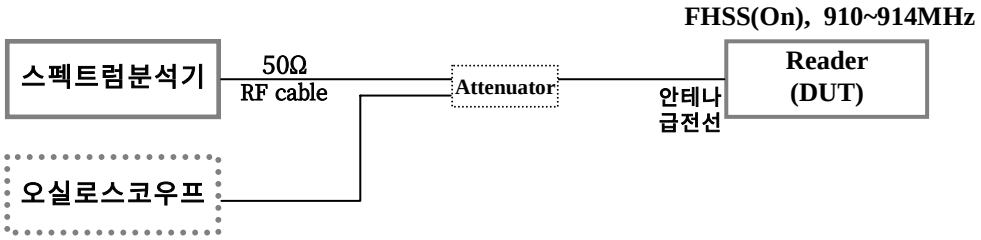
② 호핑 시작시점에서 T_{fhr}과 정상상태 시간인 T_{fhs}(18000-6C: last rise with Ml level, 18000-6B: second rise 100% crossing)를 측정하고, 호핑 종료시점에서 T_{fhf}를 측정한다. 또한, RF Envelope의 리플은 M_{hh}(Overshoot), M_{hl}(Undershoot) 및 M_{hs}(Power level when signal-off)에 대해 측정한다.

* 주파수호핑 RF Envelope T_{fhr}, T_{fhs}, T_{fhf} 및 리플 기준값

국제표준	Max T_{fhr}	Max T_{fhs}	Max T_{fhf}	M_{hh}	M_{hl}	M_{hs}
ISO 18000-6B	30us	- (Min 400us)	30us	power-up시 - %, steady-state 시 5%	power-up시 - %, steady-state 시 5%	-
ISO 18000-6C	500us	1500us	500us	+5%	-5%	1%



4.1.5.3 시험 절차



[그림 **4-5**] 주파수호핑 RF Envelope 측정

① 리더의 안테나급전선을 스펙트럼분석기(또는 오실로스코우프)에 연결한다.

② 리더의 캐리어(unmodulated CW) 신호를 호핑조건에서 최대power로 송출시킨다. 특정채널로 호핑시작시, 국제표준별(ISO 18000-6B 또는 6C)로 정의한 T_{fhr} 및 T_{fhs}를 스펙트럼분석기(또는 오실로스코우프)를 사용하여 측정한다. T_{fhs}시간동안에, 파형이 90%이하로 떨어지지 않는가를 확인한다.

③ 다음으로, T_{fhs} 이후에서 M_{hh} 와 M_{hl}을 각각 측정한다.

④ 호핑종료시의 T_{fhf}와 M_{hs}를 각각 측정한다.

4.1.5.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 리더는, T_{fhr}가 500us 이내, T_{fhs}는 1500us 이내, T_{fhf} 는 500us 이내, M_{hh}는 5%이내, M_{hl}은-5% 이내, M_{hs}는 1%이내로 각각 측정되어야 한다. 리더 명령의 송신이 T_{fhs}이후에 전송되어야 한다. T_{fhs} 동안에는 90%이하로 떨어지지 않아야 하며, 또한 Tfhr 동안 파형이 monotonical 하게 증가하여야 하고 T_{fhf} 동안 파형이 monotonical 하게 감소하여야 한다.

② ISO 18000-6B 리더는, T_{fhr}가 30us 이내, T_{fhs}는 최소 400us 이상, T_{fhr} 는 30us 이내, M_{hh}는 steady-state시 5%이내, M_{hl}은 steady-state시 -5% 이내로 각각 측정되어야 한다. T_{fhs} 동안에는 90%이하로 떨어지지 않아야 하며, 또한 Tfhr 동안 파형이 monotonical 하게 증가하여야 하고 T_{fhf} 동안은 파형이 monotonical 하게 감소하여야 한다.

4.1.6 ASK 변조지수

4.1.6.1 목적

리더에서 송출하는 명령의 ASK 변조지수를 측정한다.

4.1.6.2 시험 조건

① FHSS 방식은 호핑이 Off된 상태에서 시험한다.

④ 리더의 데이터 전송속도는 아래표의 조건을 만족하게 설정하여 시험한다.

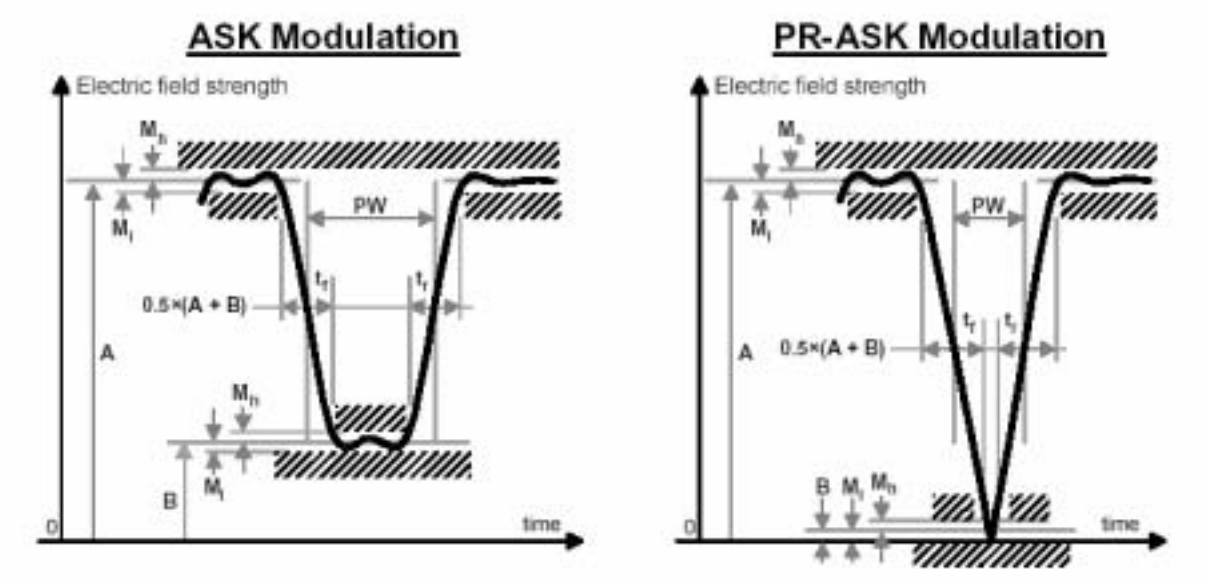
국제표준		전송속도	명령Preamble 조건
ISO 18000-6B		40 kbps (25us/1bit)	FM0 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더명령 생성
ISO 18000-6C	DSB-ASK 변조	Tari = 25us	FM0 또는 Miller subcarrier 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더명령 생성
	PR-ASK 또는 SSB-ASK 변조	Tari = 12.5~25 us범위중 선택	

② 국제표준별(ISO 18000-6B 또는 6C)로 정의된 ASK 변조지수(D: Modulation depth 또는 M: Modulation Index)를 기준으로 시험한다.

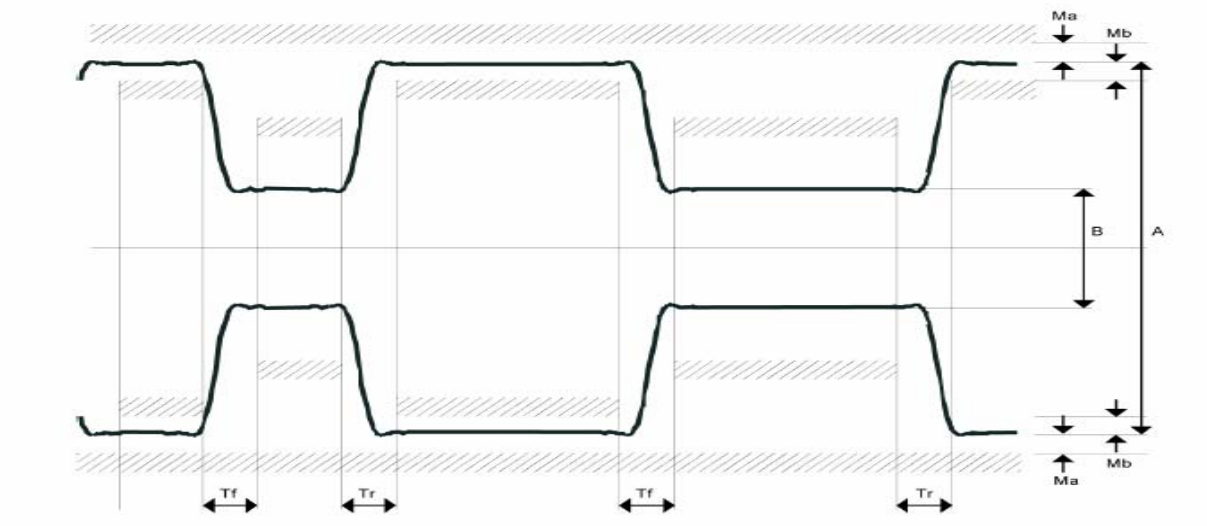
* ASK 변조 기준값

국제표준	ISO 18000-6B	ISO 18000-6C
ASK 변조지수 (D[A-B/A], M[A-B/A+B])	M: 100(90~100)%/40kbps	D: typical 90(80~100)%

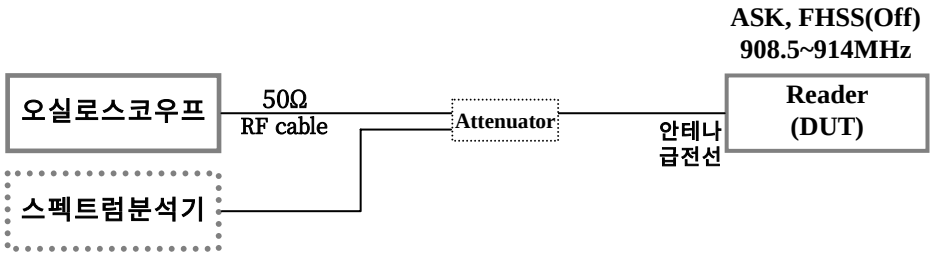
* ISO 18000-6C 변조지수(D)



* ISO 18000-6B 변조지수(M, 100% modulation/40kbps)



4.1.6.3 시험 절차



[그림 **4-6**] ASK 변조지수 측정

① 리더의 안테나급전선을 스펙트럼분석기(또는 오실로스코우프)에 연결하고, 국제표준별로 표준명령(ISO 18000-6C: Select → Query, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)에 대한 ASK 변조신호를 가장낮은 주파수채널에서 최대power로 송출한다.

② ISO 18000-6C 리더는 ASK 변조도를 (A-B)/A로 측정하며, ISO 18000-6B 리더는 ASK 변조도를 (A-B)/(A+B)로 스펙트럼분석기(또는 오실로스코우프)에서 측정한다.

*주) A: 최대CW 진폭, B: 최대attenuated CW 진폭

③ 가장높은 주파수채널에서 반복 측정한다.

4.1.6.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 리더는 ASK 변조지수(D)가 80 ~100 % 범위로 측정되어야 한다.

② ISO 18000-6B 리더는 ASK 변조지수(M)가 90 ~100 % 범위로 측정되어야 한다.

4.1.7 ASK RF Envelope

4.1.7.1 목적

리더에서 송신하는 ASK 변조신호의 포락선(envelope)이 표준에서 정한 파형으로 동작하는가를 측정한다.

4.1.7.2 시험 조건

① FHSS 방식은 호핑을 Off시킨 조건에서 시험한다.

② ASK 변조된 RF Envelope에 대한 Rise Time, Fall Time, Ripple, RF pulsewidth 등을 측정한다.

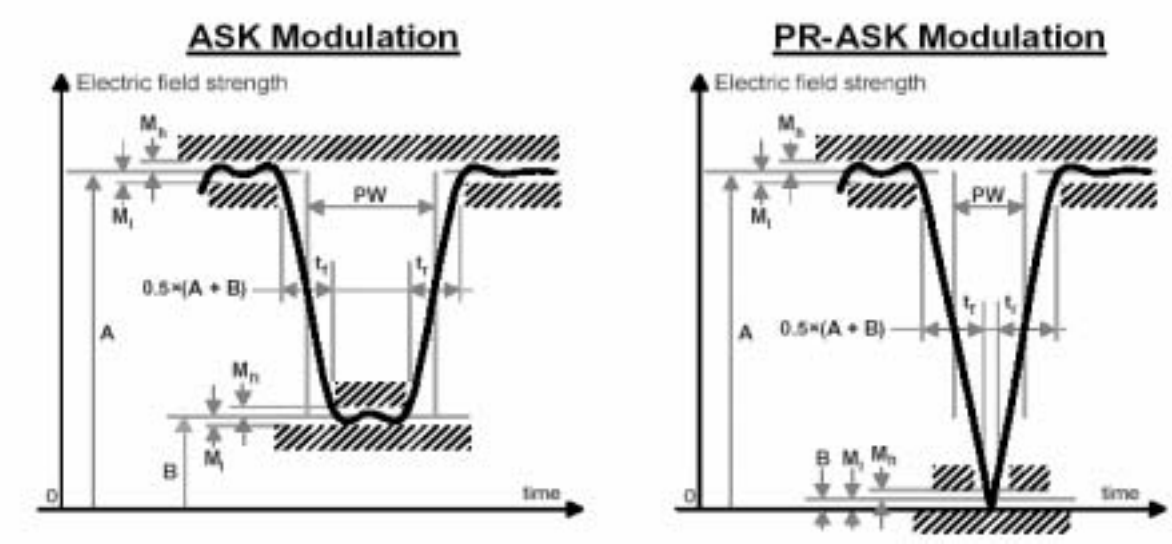
⑤ 리더의 데이터 전송속도는 아래표의 조건을 만족하게 설정하여 시험한다.

국제표준		전송속도	명령Preamble 조건
ISO 18000-6B		40 kbps (25us/1bit)	FM0 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더명령 생성
ISO 18000-6C	DSB-ASK 변조	Tari = 25us	FM0 또는 Miller subcarrier 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더명령 생성
	PR-ASK 또는 SSB-ASK 변조	Tari = 12.5~25 us범위중 선택	

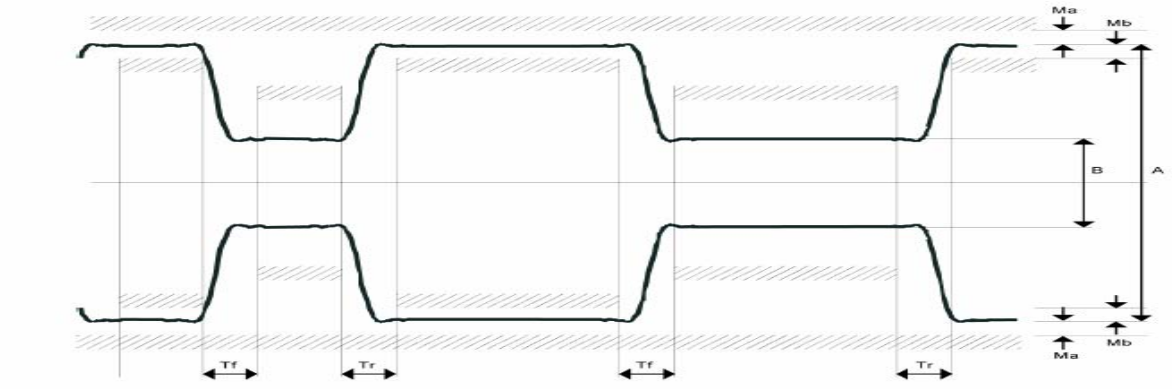
* ASK RF Envelope의 t_r, t_f, Ripple(M_h=M_l), PW 기준값

국제표준	Rise Time ($t_{r,\ 10\text{-}90\%(A\text{-}B)}$)	Fall Time ($t_{f,\ 10\text{-}90\%(A\text{-}B)}$)	Ripple(M_h=M_l)	PW(pulsewidth)
ISO 18000-6B	Min: 0us Max: $0.1/f_{Datarate}$(2.5us, 40kbps 기준) Nominal: 1.8us	Min: 0us Max: $0.1/f_{Datarate}$(2.5us, 40kbps 기준) Nominal: 1.8us	Min: 0 Max: 0.03(A-B)	-
ISO 18000-6C	Min: 0us Max: 0.33Tari	Min: 0us Max: 0.33Tari	Min: 0 Max:0.05(A-B)	Min: Max(0.265 Tari, 2us) Max:0.525Tari

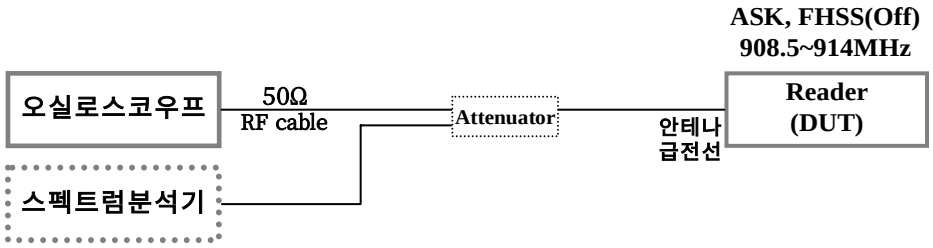
* ISO 18000-6C ASK Envelope



* ISO 18000-6B ASK Envelope(100% modulation/40kbps)



4.1.7.3 시험 절차



[그림 **4-7**] ASK RF Envelope 측정

① 리더의 안테나급전선을 스펙트럼분석기(또는 오실로스코우프)에 연결하고, 국제표준별 표준 명령(ISO 18000-6C: Select → Query, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)에 대한 ASK변조 신호를 가장낮은 주파수채널에서 최대power로 송출한다.

② ASK 변조신호의(ISO 18000-6C: data-0 및 data-1 심볼, ISO 18000-6B: Logic 0 및 Logic 1 심볼)에 대한 Rise Time, Fall Time, Ripple 및 PW를 오실로스코우프(또는 스펙트럼분석기)로 각 심볼에 대해 측정한다.

③ 가장높은 주파수채널에서 반복 측정한다.

4.1.7.4 판정 기준

① 리더에서 ASK 변조신호 송출시, RF Envelope의 Rise Time, Fall Time, Ripple 및 PW 값이 ISO 18000-6B 또는 6C 표준에서 정한 범위이내로 측정되어야 한다.

국제표준	Rise Time ($t_{r,\ 10\text{-}90\%(A\text{-}B)}$)	Fall Time ($t_{f,\ 10\text{-}90\%(A\text{-}B)}$)	Ripple(M_h=M_l)	PW(Pulsewidth)
ISO 18000-6B	Min: 0us Max:0.1/$f_{Datarate}$ 2.5us ,40kbps기준) Nominal: 1.8us	Min: 0us Max: 0.1/$f_{Datarate}$(2.5us, 40kbps 기준) Nominal: 1.8us	Min: 0 Max: 0.03(A-B)	-
ISO 18000-6C	Min: 0us Max: 0.33Tari	Min: 0us Max: 0.33Tari	Min: 0 Max:0.05(A-B)	Min: Max(0.265 Tari, 2us) Max:0.525Tari

4.1.8 Spectrum Mask

4.1.8.1 목적

리더에서 통신채널(fc)로 변조신호를 송출하는 동안, 통신채널과 인접채널에 걸친 Spectrum Mask가 모바일RFID 기준을 만족하는가를 측정한다.

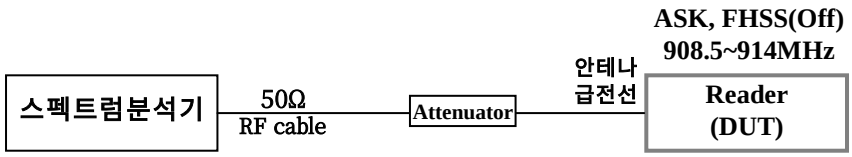
4.1.8.2 시험 조건

① 리더가 FHSS 방식을 지원할 경우, 호핑을 Off시킨 조건에서 시험한다.

② 모바일RFID 표준의 Spectrum Mask를 기준으로 측정한다.

③ ISO 18000-6C 리더는 Select 명령의 Mask 값을 252bit인 ”ACBCD2114DAE1577C6BF4C91A3CDA2F1169B340989C1D32C290465E5C1423CC$_h$을 지정하여 송출한다.

4.1.8.3 시험 절차



[그림 **4-8**] Spectrum Mask 측정

① 리더의 안테나급전선을 스펙트럼분석기에 연결하고, 국제표준별 표준명령(ISO 18000-6C: Select, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)에 대한 ASK변조신호를 낮은 주파수채널(FHSS는 8번 채널 인접)에서 최대power로 연속 송출한다.

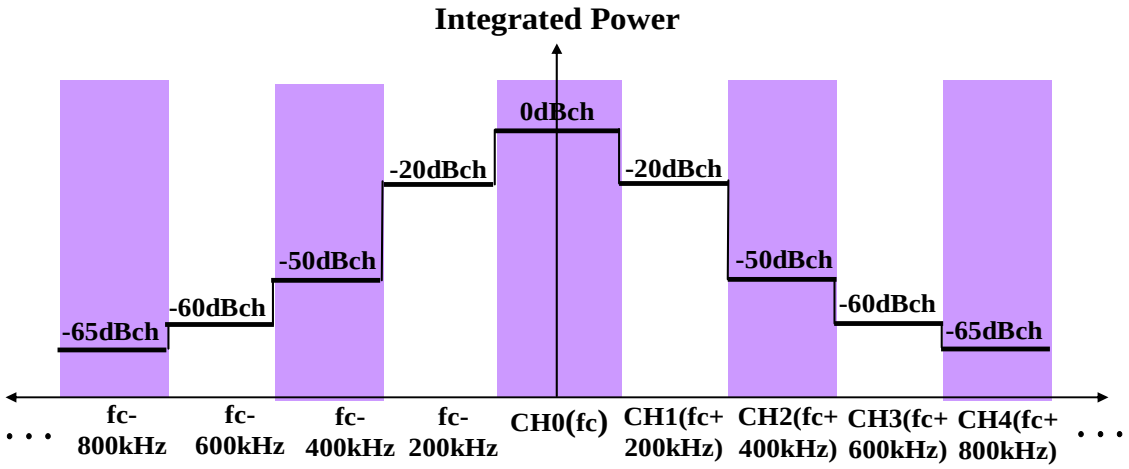
② 통신채널(fc)의 Integrated Power를 기준으로, 인접채널별(fc기준 4번째 채널[±3개 채널]까지) Integrated power를 스펙트럼분석기로 측정하여 통신채널(fc)과 각 인접채널의 200kHz대역폭 Integrated power 레벨을 계산한다.

③ 중간 주파수채널(FHSS는 17번채널 인접)과 높은 주파수채널(FHSS는 25번채널 인접)에서 각각 반복시험한다.

4.1.8.4 판정 기준

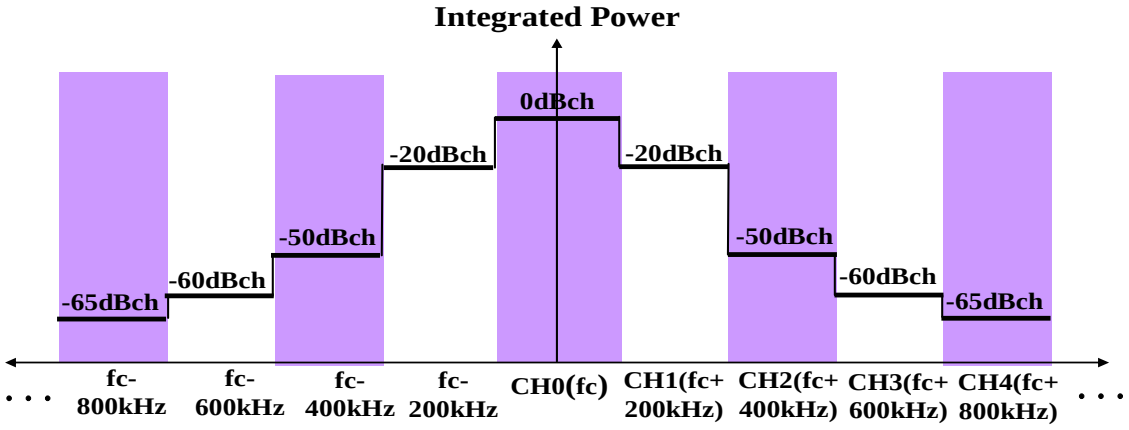
① ISO 18000-6C 리더에서 표준명령(Select) 송출시, Spectrum Mask는 모바일RFID Spectrum Mask 범위를 만족하여야 한다.

- 모바일RFID Spectrum Mask



② ISO 18000-6B 리더에서 표준명령(GROUP_SELECT_EQ) 송출시, Spectrum Mask는 모바일RFID 표준의 Spectrum Mask 범위를 만족하여야 한다.

- 모바일RFID Spectrum Mask



4.1.9 SSB-ASK변조 주파수특성

4.1.9.1 목적

SSB-ASK 변조방식을 사용하는 리더에서 송출하는 SSB-ASK 변조 및 CW 신호가 통신채널 중심(f_c)에서 송출되는가를 확인한다.

4.1.9.2 시험 조건

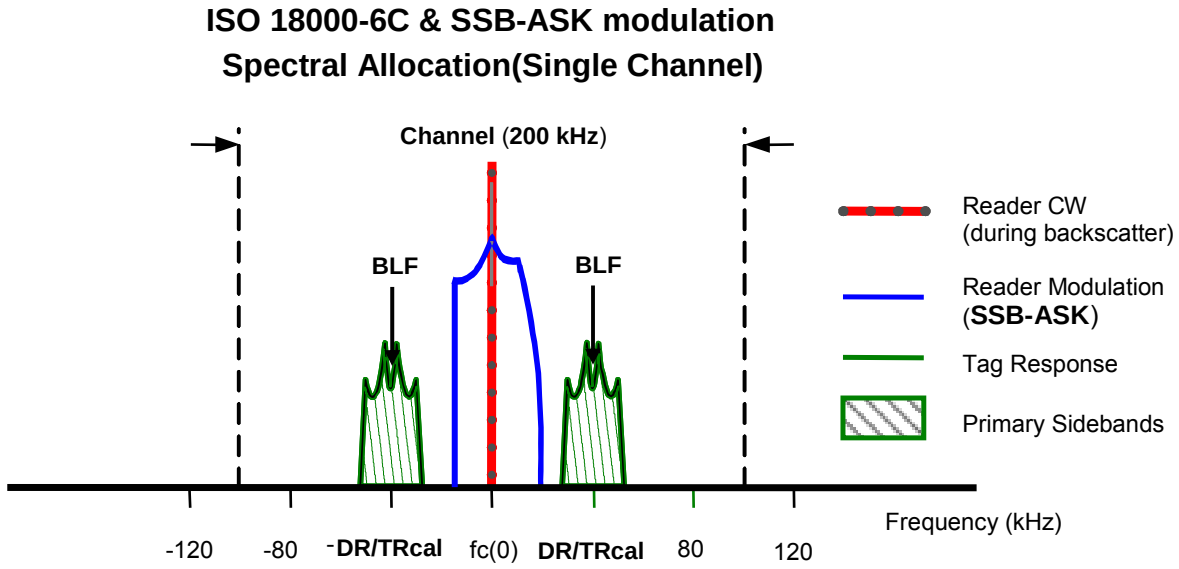
① FHSS방식은 호핑을 Off한 상태에서 시험한다.

② 리더의 데이터 전송속도는 아래표의 조건을 만족하게 설정하여 시험한다.

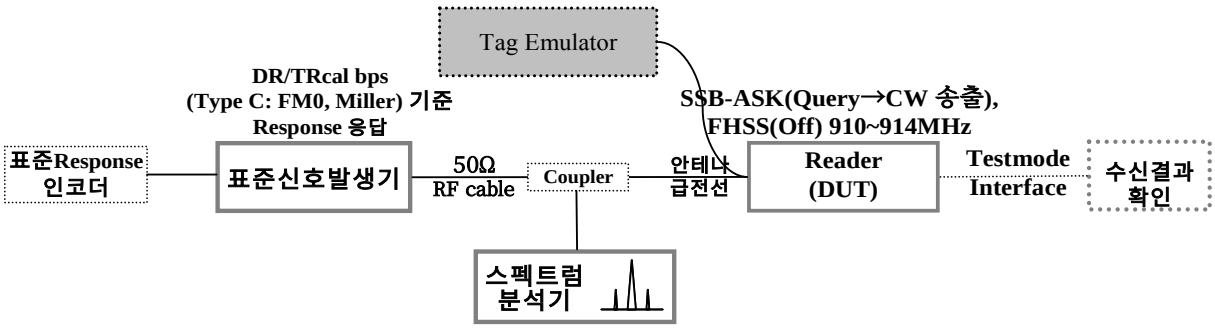
국제표준		전송속도	명령Preamble 조건
ISO 18000-6C	SSB-ASK 변조	Tari = 12.5~25 us범위중 선택	FM0 또는 Miller subcarrier 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더명령 생성

③ ISO 18000-6C 표준의 SSB-ASK 변조방식을 사용하는 리더만 시험한다.

* SSB-ASK변조 방식 주파수특성



4.1.9.3 시험 절차



[그림4-9] SSB-ASK변조 주파수특성 시험

① 리더의 안테나 급전선을 표준신호발생기에 연결한다.

② 리더는 아래표와 같이 Preamble과 Query(DR=8) 명령에 대한 SSB-ASK 변조 및 CW 신호를 특정 주파수채널(15번/23번 채널[또는 인접채널] 각각)에서 최대power로 연속 송출한다.

- 시험파라미터

채널 번호	MOD	Tari (us)	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF(kHz)	Query (DR=8) M	시험대상 리더
15	SSB-ASK	18	54	200	40	1	FM0 지원리더
23	SSB-ASK	25	75	160	50	1	FM0 지원리더
15	SSB-ASK	18	54	125	64	4	Miller subcarrier 지원리더
23	SSB-ASK	25	75	125	64	4	Miller subcarrier 지원리더

③ 표준신호발생기에서는 응답시간(T_1: Transmit-to-Receive Turn-Around Time)이내에, 태그 표준에 적합한 태그의 응답(RN16)을 Backscattering 한다.

④ 스펙트럼분석기로 Query 송신시의 peak frequency, 태그에서 Backscattering하는 동안 CW신호의 frequency를 각각 측정한다.

4.1.9.4 판정 기준

① 리더에서 SSB-ASK신호 송출시, 송신파형의 중심(peak frequency)은 채널중앙(f_c)에 위치하여야 하며, 태그에서 Backscattering 할때 리더의 CW신호도 채널중앙에 위치하여야 한다. 이때, 주파수정확도는 ±20ppm 이하(23±5 °C)이어야 한다.

4.1.10 ASK방식 태그응답신호 복조

4.1.10.1 목적

리더에서 ASK 방식의 태그 응답신호를 수신하는 경우 복조(demodulation)가 가능한가를 시험한다.

4.1.10.2 시험 조건

① FHSS 방식은 호핑을 Off한 상태에서 시험한다.

② ISO 18000-6C 리더는 지원하는 ASK변조방식과 태그응답 복조방식(FM0 또는 Miller subcarrier 중 하나)을 선택하여 ASK방식 복조기능을 확인한다.

③ 표준신호발생기와 인코더 대신, 태그 응답데이터를 심볼단위로 조절이 가능한 Tag Emulator를 사용하여 시험할 수 있다.

- Tag Emulator에서는 리더로부터 표준명령(ISO 18000-6C: Query(DR=8)→ACK, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)을 받으면 표준응답(ISO 18000-6C: {CRC-16, PC, 96bit UII}, ISO 18000-6B: {64bit TagID+CRC-16})을 생성하여 Backscattering한다. 이때 태그응답 신호의 심볼('0', '1')의 길이를 변화시켜 Backscattering한다. 즉, ISO 18000-6C방식은 {CRC-16, PC, 96bit UII}의 전체심볼을 아래표와 같이 Frequency Tolerance와 Frequency variation을 동시에 적용하여 균등하게 분포되게 Backscattering한다.

FT(Frequency Tolerance) (BLF 대비)	Frequency vriation (FT대비)	128bit 심볼 ({CRC-16, PC, 96bit UII})중 비율
+4%	-2.5%	1/2
	2.5%	1/2
-4%	-2.5%	1/2
	2.5%	1/2

- ISO 18000-6B방식은 {64bit TagID, CRC-16}의 전체심볼을 아래표와 같이 다양한 Bit rate acuracy를 적용하여 균등게 분포되게 Backscattering한다.

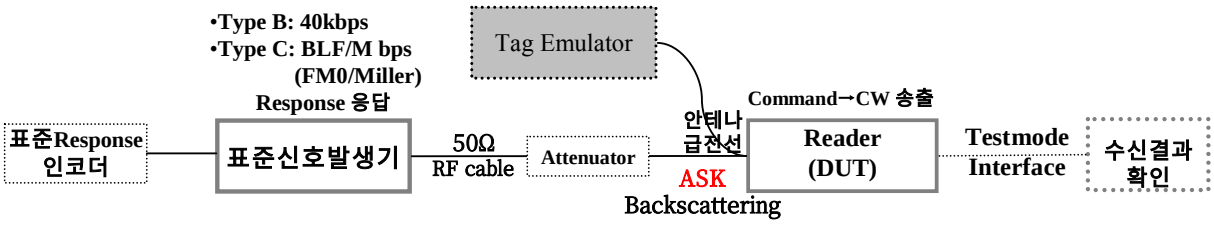
Bit rate accuracy	80bit 심볼 ({64bit TagID, CRC-16 })중 비율
+15%	1/2
-15%	1/2

④ 리더는 표준신호발생기에서 보낸 표준응답 데이터의 수신 성공여부를 테스트모드를 통해 확인할 수 있어야 한다.

* 태그 Backscattering 응답신호 심볼 정확도

국제표준	ISO 18000-6B	ISO 18000-6C
Tag response Bit 정확도	25us(40 kbps) (Bit Rate Accuracy ±15%)	BLF(=DR/TRcal) kbps (FT(Frequency Tolerance) ±4% relative to BLF/Frequency variation during backscatter ±2.5% relative to FT)

4.1.10.3 시험 절차



[그림**4-10**] ASK방식 태그응답신호 복조 측정

ISO 18000-6C

① 리더의 안테나급전선을 표준신호발생기에 연결한다.

② 리더는 아래표와 같이 Query(DR=8)에 대한 ASK변조신호와 CW를 15번 채널(또는 인접채널)에서 최대power로 송출하여 RN16응답을 확인한다. 표준신호발생기(태그에뮬레이터)에서는 Query명령 이전에 전달되는 Preamble중에서 TRcal길이를 측정하여 BLF를 구한다.

③ RN16을 받은 리더는 ACK명령을 송출한다.

④ 표준신호발생기에서는 응답시간(T_1: Transmit-to-Receive Turn-Around Time)이내에, {CRC-16, PC, 96bit UII}을 아래표의 ±4% FT와 ±2.5% Frequency vriation을 가진 심볼로 생성하여 Backscattering한다.

- 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Tari (us)	RTcal (us)	TRcal (us)	**BLF (kHz)**	**Tag=>Reader 응답({CRC-16, PC, 96bit UII}) 심볼길이(kHz)**	Query (DR=8) M	**시험대상 리더**
15	DSB-ASK	25	75	200	40	38.4kHz ± 2.5%	1	**FM0 지원리더**
						41.6kHz ± 2.5%		
	SSB-ASK	18	54	160	50	48kHz ± 2.5%		
						52kHz ± 2.5%		
	PR-ASK	18	54	160	50	48kHz ± 2.5%		
						52kHz ± 2.5%		
15	DSB-ASK	25	75	200	40	38.4kHz ± 2.5%	2, 4, 8	**Miller subcarrier 지원리더**
						41.6kHz ± 2.5%		
	SSB-ASK	18	54	160	50	48kHz ± 2.5%		
						52kHz ± 2.5%		
	PR-ASK	18	54	160	50	48kHz ± 2.5%		
						52kHz ± 2.5%		

* 태그에뮬레이터는 Query명령 이전에 전달되는 Preamble의 TRcal길이를 측정하여 BLF를 구한다.

⑤ 리더에서 태그로부터 {CRC-16, PC, 96bit UII}응답을 확인한다.

ISO 18000-6B

⑥ 리더의 안테나급전선을 표준신호발생기에 연결한다.

⑦ 리더는 아래표와 같이 GROUP _SELECT_EQ 명령에 대한 ASK변조 및 CW 신호를 15번 채널(또는 인접채널)에서 최대power로 송출한다.

⑧ 표준신호발생기에서는 응답시간(T_1)이내에, {64bit TagID+CRC-16} 응답을 ±15% Bit rate accuracy을 가진 심볼로 생성하여 Backscattering한다.

- 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Reader=>Tag 1 bit (us)	Preamble	Start Delimiter	**Tag=>Reader 응답({64 bit TagID,CRC-16, }) 심볼길이(us)**

15	DSB-ASK	25	’01 01 01 01 01 01 01 01’	’11 00 11 10 10’	25±3.75

⑨ 리더에서 태그로부터 {64bit TagID+CRC-16}응답을 확인한다.

4.1.10.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 리더는 태그응답 신호({CRC-16, PC, 96bit UII})의 심볼들이 ±4% Frequency Tolerance와 ±2.5% Frequency variation 조건으로, ASK방식 Backscattering하는 신호들을 복조할 수 있어야 한다.(FM0 또는 Miller subcarrier 방식중 선택)

② ISO 18000-6B 리더는 태그응답 신호({64bit TagID, CRC-16}) 심볼들이 ±15% Bit rate accuracy범위에서, ASK방식 Backscattering하는 신호들을 복조할 수 있어야 한다.

4.1.11 PSK방식 태그응답신호 복조

4.1.11.1 목적

리더에서 PSK 방식의 태그 응답신호를 수신하는 경우 복조(demodulation)가 가능한가를 시험한다.

4.1.11.2 시험 조건

① FHSS 방식은 호핑을 Off한 상태에서 시험한다.

② ISO 18000-6C 리더는 지원하는 ASK변조방식과 태그응답 복조방식(FM0 또는 Miller subcarrier 중 하나)을 선택하여 PSK방식 복조기능을 확인한다.

③ 표준신호발생기와 인코더 대신, 태그 응답데이터를 심볼단위로 조절이 가능한 Tag Emulator를 사용하여 시험할 수 있다.

- Tag Emulator에서는 리더로부터 표준명령(ISO 18000-6C: Query(DR=8)→ACK, ISO 18000-6B: GROUP _SELECT_EQ)을 받으면 표준응답(ISO 18000-6C: {CRC-16, PC, 96bit UII}, ISO 18000-6B: {64bit TagID+CRC-16})을 생성하여 Backscattering한다. 이때 태그응답 신호의 심볼('0', '1')의 길이를 변화시켜 Backscattering한다. 즉, ISO 18000-6C방식은 {CRC-16, PC, 96bit UII}의 전체심볼을 아래표와 같이 Frequency Tolerance와 Frequency variation을 동시에 적용하여 균등하게 분포되게 Backscattering 하여야 한다.

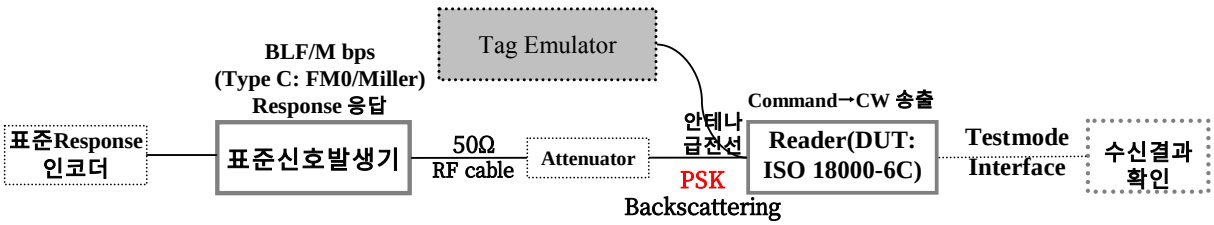
FT(Frequency Tolerance) (BLF 대비)	Frequency vriation (FT대비)	128bit 심볼 ({CRC-16, PC, 96bit UII})중 비율
+4%	-2.5%	1/2
	2.5%	1/2
-4%	-2.5%	1/2
	2.5%	1/2

④ 리더는 표준신호발생기에서 보낸 표준응답 데이터의 수신 성공여부를 테스트모드를 통해 확인할 수 있어야 한다.

* 태그 Backscattering 응답신호 심볼 정확도

국제표준	ISO 18000-6C
Tag response Bit 정확도	BLF(=DR/TRcal) kbps (FT(Frequency Tolerance) ±4% relative to BLF/Frequency variation during backscatter ±2.5% relative to FT)

4.1.11.3 시험 절차



[그림4-11] PSK방식 태그응답신호 복조 측정

① 리더의 안테나급전선을 표준신호발생기에 연결한다.

② 리더는 아래표와 같이 Preamble과 Query(DR=8)명령에 대한 ASK변조 및 CW 신호를 15번 채널(또는 인접채널)에서 최대power로 송출하여 RN16응답을 확인한다. 표준신호발생기(태그에뮬

레이터)에서는 Query명령 이전에 전달되는 Preamble중에서 TRcal길이를 측정하여 BLF를 구한다.

③ RN16을 받은 리더는 ACK명령을 송출한다.

④ 표준신호발생기에서는 응답시간(T_1) 이내에, {CRC-16, PC, 96bit UII}을 아래표의 ±4% FT와 ±2.5% Frequency vriation을 가진 심볼로 생성하여 Backscattering한다.

- 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Tari (us)	RTcal (us)	TRcal (us)	**BLF (kHz)**	**Tag=>Reader 응답({CRC-16, PC, 96bit UII}) 심볼길이(kHz)**	Query (DR=8) M	**시험대상 리더**
15	DSB-ASK	25	75	200	40	38.4kHz ± 2.5%	1	**FM0 지원리더**
						41.6kHz ± 2.5%		
	SSB-ASK	18	54	160	50	48kHz ± 2.5%		
						52kHz ± 2.5%		
	PR-ASK	18	54	160	50	48kHz ± 2.5%		
						52kHz ± 2.5%		
15	DSB-ASK	25	75	200	40	38.4kHz ± 2.5%	2, 4, 8	**Miller subcarrier 지원리더**
						41.6kHz ± 2.5%		
	SSB-ASK	18	54	160	50	48kHz ± 2.5%		
						52kHz ± 2.5%		
	PR-ASK	18	54	160	50	48kHz ± 2.5%		
						52kHz ± 2.5%		

* 태그에뮬레이터는 Query명령 이전에 전달되는 Preamble의 TRcal길이를 측정하여 BLF를 구한다.

⑤ 리더에서 {CRC-16, PC, 96bit UII}응답을 확인한다.

4.1.11.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 리더는 태그응답 신호({CRC-16, PC, 96bit UII})의 심볼들이 ±4% Frequency Tolerance와 ±2.5% Frequency variation 조건으로, PSK방식 Backscattering하는 신호들을 복조할 수 있어야 한다.(FM0 또는 Miller subcarrier 방식중 선택)

4.1.12 호핑특성

4.1.12.1 목적

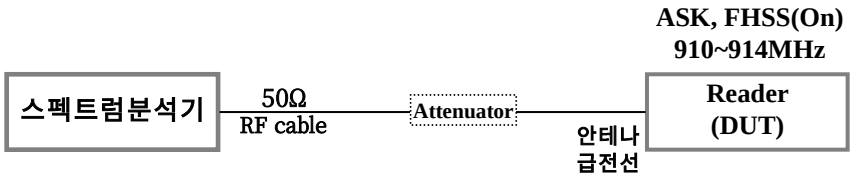
FHSS방식 리더의 호핑채널수와 호핑체류시간를 확인한다.

4.1.12.2 시험 조건

① 리더가 FHSS 방식을 지원할 경우에만 시험하며, 호핑을 On시킨 조건에서 시험한다.

② 체류시간은 리더 호핑채널수 기준 2배수의 호핑이 발생할때까지 측정한다.

4.1.12.3 시험 절차



[그림 **4-12**] 호핑특성 측정

① 리더의 안테나급전선을 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 리더에서 호핑을 수행하면서 국제표준별 표준명령(ISO 18000-6C: Select/Query 등, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ 등)에 대한 ASK변조 및 CW 신호를 연속 송출한다.

③ 910 ~ 914 MHz 대역에서 호핑채널수(200kHz 간격)와 각 호핑채널의 체류시간를 스펙트럼분석기로 측정한다.

4.1.12.4 판정 기준

① 910 - 914 MHz 주파수대역내에서, FHSS방식 리더는 모바일RFID 표준에서 정한 FHSS용 18개 채널중 최소 15개 이상의 채널에서 호핑할 수 있어야 한다. 이때, . 이때, 모든 호핑채널은 0.4초이내로 체류하여야 하며, 각 호핑체널의 중심주파수는 200kHz 간격의 모바일RFID Channelization을 준수하여야 한다.

4.1.13 송신전 감지 & 주파수호핑

4.1.13.1 목적

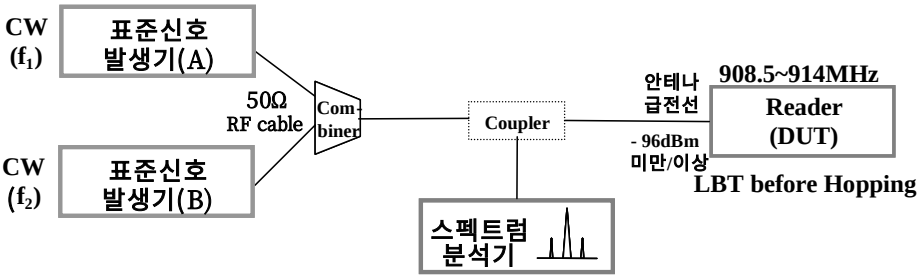
FHSS 방식이면서 송신전 감지기능을 보유한 리더에 대한 채널감지 기능을 확인한다.

4.1.13.2 시험 조건

① FHSS 방식이면서 송신전 감지기능을 가진 리더만 시험하며, 호핑을 On시킨 조건에서 시험한다.

② 채널전력(channel power)이 -96dBm 미만, -96dBm 이상 2가지 조건으로 시험한다.

4.1.13.3 시험 절차



[그림 **4-13**] 송신전감지 & 주파수호핑 측정

① 리더의 안테나급전선을 스펙트럼분석기와 표준신호발생기(A, B)에 연결한다

② 표준신호발생기A와 표준신호발생기B에서 f_1과 f_2(=f_1+200kHz) 낮은 주파수(f_1=2번 채널)채널에서 출력을 -96dBm(리더 안테나 입력단)보다 작은레벨로 설정하여 CW신호를 연속 송출한다. 이때, 리더가 908.5 ~ 914 MHz대역 25개 채널에서 균일한 호핑분포를 나타내는지를 스펙트럼분석기로 확인한다.(리더에서는 호핑 On상태로 ASK변조 신호송출)

③ 다시, 표준신호발생기A와 표준신호발생기B의 출력을 조정하여, f_1과 f_2 채널에서 -96dBm보다 큰레벨로 CW신호를 송출할때 f_1과 f_2 채널에서 호핑이 일어나는가를 스펙트럼분석기로 확인한다.

④ 중간 주파수채널(f_1=13번 채널), 높은 주파수채널(f_1=23번 채널)에서 시험을 반복한다.

4.1.13.4 판정 기준

① FHSS 방식으로 호핑하면서 LBT 기능을 가진 리더는, -96dBm보다 작은 신호가 감지되는 채널에 대해서만 호핑할수 있어야 한다.

4.1.14 리더명령 Preamble

4.1.14.1 목적

리더에서 송신하는 명령 신호의 프리앰블(preamble) 구조와 데이터의 정확도를 확인한다.

4.1.14.2 시험 조건

① FHSS 방식은 호핑을 Off시킨 조건에서 시험한다.

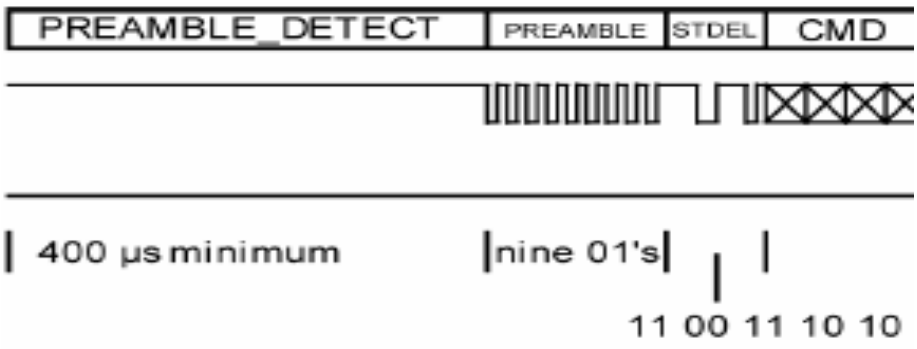
⑥ 리더의 데이터 전송속도는 아래표의 조건을 만족하게 설정하여 시험한다.

국제표준		전송속도	명령Preamble 조건
ISO 18000-6B		40 kbps (25us/1bit)	FM0 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더명령 생성
ISO 18000-6C	DSB-ASK 변조	Tari = 25us	FM0 또는 Miller subcarrier 신호가 fc±100kHz 이내에 backscattering되게 리더명령 생성
	PR-ASK 또는 SSB-ASK 변조	Tari = 12.5~25 us범위중 선택	

* 리더 preamble 기준값

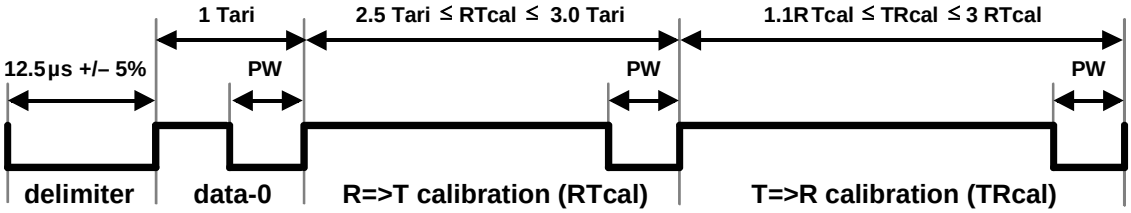
국제표준	ISO 18000-6B	ISO 18000-6C
Preamble (Frame-Sync)	Preamble & STDEL (Bit rate accuracy 100ppm, 모바일RFID:25us/40 kbps)	Start delimiter(12.5 us ±5%), data-0/RTcal/TRcal(Bit rate accuracy ± 1%, 모바일RFID: Tari[25us(DSB-ASK), 12.5~25us(SSB-ASK/ PR-ASK)]

* ISO 18000-6B 명령 Preamble

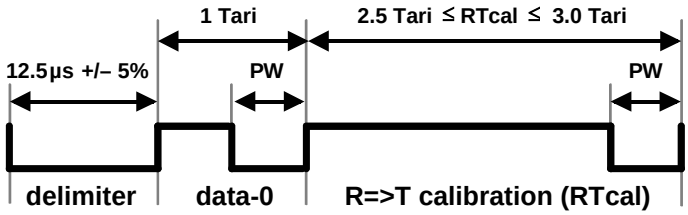


* ISO 18000-6C 명령 Preamble(Frame-Sync)

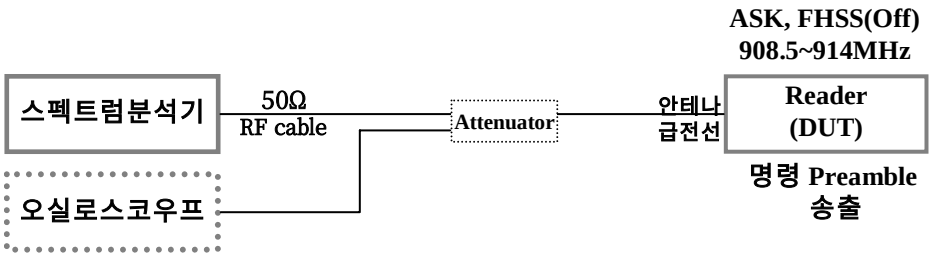
R=>T Preamble



R=>T Frame-Sync



4.1.14.3 시험 절차



[그림 **4-14**] 리더명령 Preamble 측정

① 리더의 안테나급전선을 스펙트럼분석기(또는 오실로스코우프)와 연결한다.

② 리더에서 국내기준 기준심볼데이터 송신속도로 국제표준별 표준명령(ISO 18000-6C: Select 및 Query(DR=8), ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)의 ASK변조 및 CW 신호를 특정 주파수채널(15번 인접채널)로 송신한다. 리더에서 명령신호를 송출할때, 태그의 응답신호가 해당 주파수 채널의 중심주파수(fc)±100kHz 범위내에서 응답할수 있도록 Preamble을 설정하여야 한다.

③ 명령신호의 Preamble 데이터(ISO 18000-6B: Preamble과 STDEL, ISO 18000-6C: delimiter, data-0, RTcal 및 TRcal)를 측정한다.

4.1.14.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 리더일 경우, delimiter는 12.5us 기준 ±5% 오차 이내, 그리고 data-0(Tari)은 ±1% 오차 이내로 Preamble 데이터를 송신하여야 한다. 또한, RTcal은 2.5Tari~3.0Tari범위로 송신하여야하며, TRcal은 태그 Backscattering신호(FM0 또는 Miller subcarrier)가 채널중심주파수(fc)기준 ±100kHz이내에 생성되도록 설정하여 송신하여야 한다. 아울러, Query 명령의 Preamble 구조은 위 "R=>T Preamble" 구조를, Select명령은 위 "Frame_ Sync" 구조를 각각 나타내어야 한다.

② ISO 18000-6B 리더일 경우, Preamble(9개 Manchester '0')과 delimiter('1100111010') 데이터를 25us 기준 ±100ppm 오차 이내로 명령 데이터를 송신하여야 한다.

4.1.15 리더명령(Reader Command) T2 송신타이밍

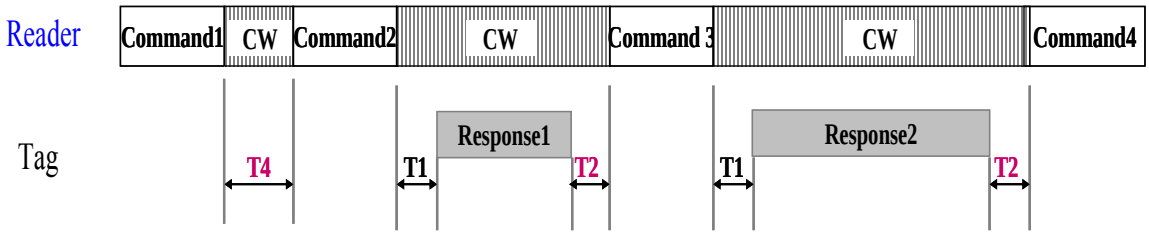
4.1.15.1 목적

리더의 명령(Command) 송신타이밍이 ISO 18000-6 표준에 적합하게 동작하는가를 확인한다.

4.1.15.2 시험 조건

① 태그 응답을 발생시키는 인코더와 표준신호발생기 대신 Tag Emulator를 사용할 수 있다.

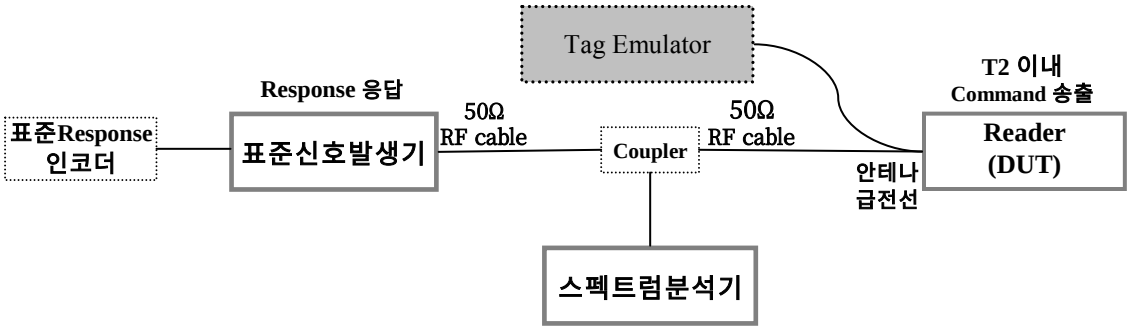
② ISO 18000-6C 리더는 지원하는 ASK변조방식과 태그응답 복조방식(FM0 또는 Miller subcarrier) 선택하여 시험한다.



* Reader Command T_2(Receive-to-Transmit Turn around Time)Timing 기준값

국제표준	ISO 18000-6B	ISO 18000-6C
Reader Command Time	T_2 (Preamble Detect) >400us	3.0 T_{pri} < T_2 < 20.0 T_{pri},

4.1.15.3 시험 절차



[그림 **4-15**] 리더명령 T_2 송신타이밍 측정

① 리더의 안테나급전선에 표준신호발생기와 스펙트럼분석기를 연결한다.

② 리더에서 아래표와 같이 국제표준별 Preamble과 표준명령(ISO 18000-6C: Query(DR=8), ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)을 ASK 변조시켜 15번 채널(또는 인접채널)에서 송출한다.

③ 표준신호발생기(또는 Tag Emulator)에서는 T_1 범위내에 적합한 응답를 발생시킨다. 표준신호발생기로부터 태그응답을 받은 리더는 다음명령(ISO 18000-6C: ACK, ISO 18000-6B: DATA_READ)을 송출한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Tari (us)	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M	시험대상 리더(DUT)
15	DSB-ASK	25	75	200	40	1	**FM0 지원리더**
		25	70	200	40	1	
	SSB-ASK	25	75	200	40	1	
		18	54	160	50	1	

	PR-ASK	25	75	200	40	1	
		18	54	160	50	1	
15	DSB-ASK	25	75	200	40	2	**Miller subcarrier 지원리더**
		25	75	200	40	4	
		25	75	200	40	8	
	SSB-ASK	25	75	200	40	2	
		18	45	125	64	4	
		18	45	125	64	8	
	PR-ASK	25	75	200	40	2	
		18	45	125	64	4	
		12.5	36	100	80	8	

- ISO 18000-6B 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Reader=>Tag 1 bit (us)	Preamble	Start Delimiter
15	DSB-ASK	25	’01 01 01 01 01 01 01 01 01’	’11 00 11 10 10’

④ 스펙트럼분석기를 사용하여 T_2를 측정한다.

4.1.15.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 태그로부터의 RN16 응답 수신후, ISO 18000-6C 리더는 ACK 명령을 3.0 T_{pri} < T_2 < 20.0 T_{pri} 범위내에서 송출할수 있어야 한다.

② ISO 18000-6B 태그로부터의 64bit 태그ID 응답 수신후, ISO 18000-6B 리더는 T_2 시간이 최소 400us이상 경과한 다음 DATA_READ 명령을 송출하여야 한다.

4.1.16 리더명령(Reader Command) T3 & T4 송신타이밍

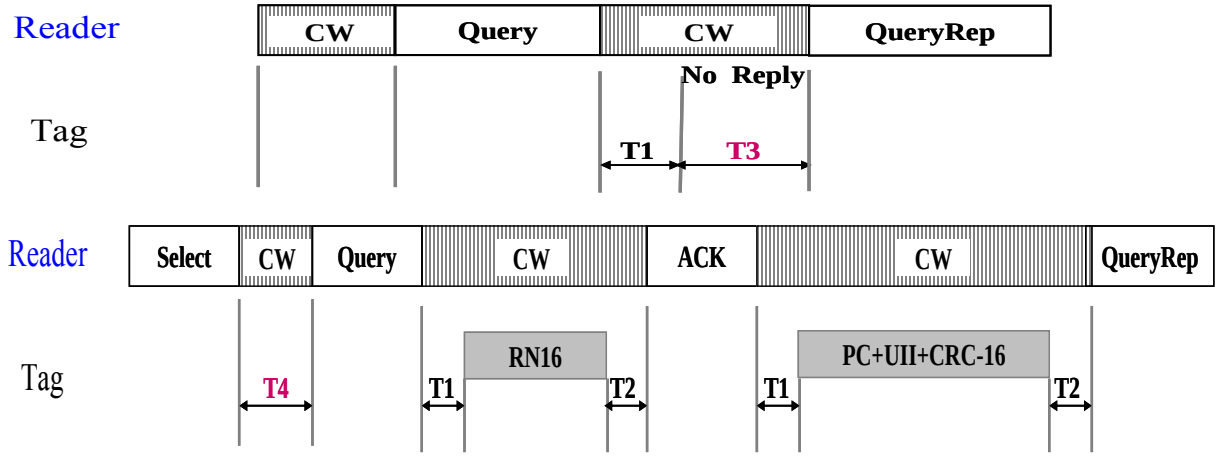
4.1.16.1 목적

리더의 명령(Command)의 T3 및 T4 송신타이밍이 ISO18000-6C 표준에 적합하게 동작하는가를 확인한다.

4.1.16.2 시험 조건

① ISO 18000-6C 리더만 시험하며, 리더에서 지원하는 ASK변조방식과 태그응답 복조방식(FM0 또는 Miller subcarrier) 선택하여 시험한다.

② 태그 응답을 발생시키는 인코더와 표준신호발생기 대신 Tag Emulator를 사용할 수 있다.



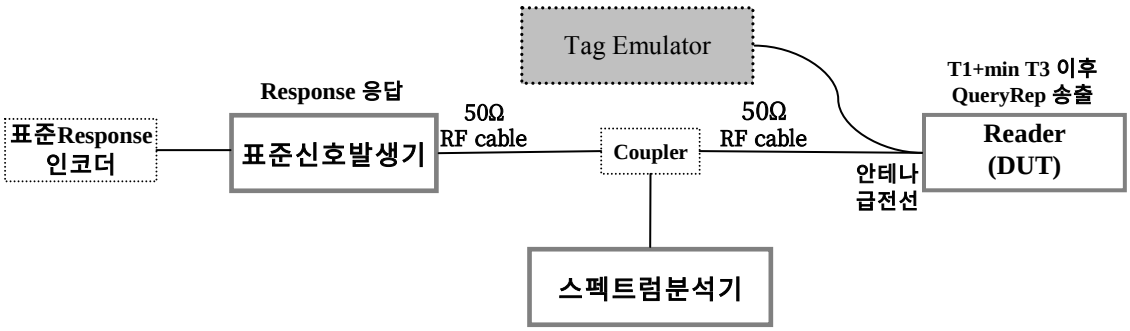
* Reader Command T_3 Timing 기준값

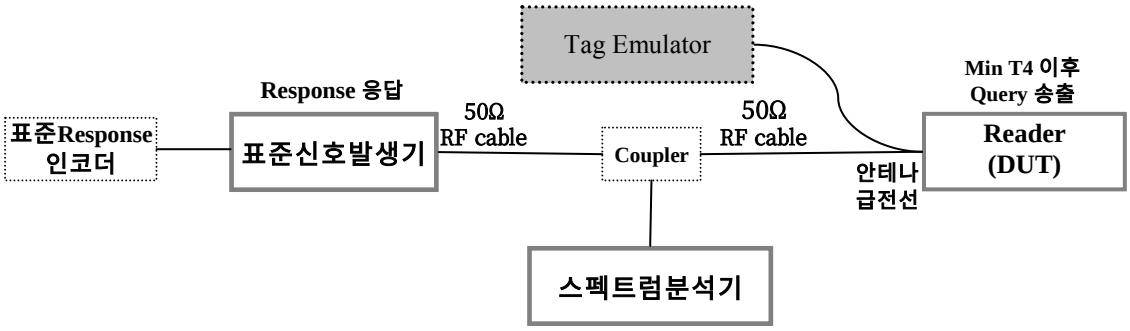
국제표준	ISO 18000-6C
Reader Command Time	T_3 >0.0 T_{pri}(Min)

* Reader Command T_4(Time between Reader commands) Timing 기준값

국제표준	ISO 18000-6C
Reader Command Time	T_4 > 2.0 RTcal(Min)

4.1.16.3 시험 절차





[그림 **4-16**] 리더명령 T_3 & T_4 송신타이밍 측정

T_3 송신타이밍

① 리더의 급전선에 표준신호발생기와 스펙트럼분석기를 연결한다.

② 리더에서 아래 표와같이 Preamble과 Query(DR=8) 명령의 ASK변조 및 CW 신호를 특정채널(15번/23번 채널[또는 인접채널] 각각)에서 송출시킨다(태그응답이 No Reply되게 Query parameter 설정). 이때, 표준신호발생기에서는 RN16을 응답하지 않아야 한다.

③ 다음으로, 리더에서 QueryRep 명령을 송출할때 T_3 시간을 스펙트럼분석기로 측정한다.

- 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Tari (us)	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M	시험대상 리더(DUT)
15	DSB-ASK	25	75	200	40	1	**FM0 지원리더**
	SSB-ASK	18	54	160	50	1	
	PR-ASK	18	54	160	50	1	
23	DSB-ASK	25	75	160	50	1	**FM0 지원리더**
	SSB-ASK	18	54	160	50	1	
	PR-ASK	18	54	160	50	1	
15	DSB-ASK	25	75	200	40	2	**Miller subcarrier 지원리더**
	SSB-ASK	18	45	125	64	4	
	PR-ASK	12.5	36	100	80	8	
23	DSB-ASK	25	75	160	50	2	**Miller subcarrier 지원리더**
	SSB-ASK	18	50	125	64	4	
	PR-ASK	12.5	36	100	80	8	

④ $_{max}T1$과 $_{min}T_3$값을 계산한다($_{max}T_1 + T_3 \geq {}_{min}T_4$ 만족하는 minT_3을 구하고, Query와 QueryRep 명령 사이의 측정값에서 $_{max}T_1$ 값을 뺀 T_3값을 구한다).

T_4 송신타이밍

① 리더의 급전선에 표준신호발생기와 스펙트럼분석기를 연결한다.

② 리더에서 먼저 Select명령과 CW를 특정채널(15번/23번 채널[또는 인접채널] 각각)에서 송신한다. 이때, 표준신호발생기는 아무런 응답을 발생시키지 않는다.

③ T_4 시간 경과후, 리더에서 아래표와 같이 Query(DR=8)의 ASK변조 및 CW 신호를 송신한다.

- 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Tari (us)	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M	시험대상 리더(DUT)
15	DSB-ASK	25	75	200	40	1	**FM0 지원리더**
	SSB-ASK	18	54	160	50	1	

	PR-ASK	18	54	160	50	1	
23	DSB-ASK	25	75	160	50	1	**FM0 지원리더**
	SSB-ASK	18	54	160	50	1	
	PR-ASK	18	54	160	50	1	
15	DSB-ASK	25	75	200	40	2	**Miller subcarrier 지원리더**
	SSB-ASK	18	45	125	64	4	
	PR-ASK	12.5	36	100	80	8	
23	DSB-ASK	25	75	160	50	2	**Miller subcarrier 지원리더**
	SSB-ASK	18	50	125	64	4	
	PR-ASK	12.5	36	100	80	8	

④ 스펙트럼분석기를 사용하여 T_4를 측정한다.

4.1.16.4 판정 기준

T_3 송신타이밍

① ISO 18000-6C 리더는 태그가 응답하지 않는 명령(Query)을 송신할 경우, 적어도 $T_1+_{min}T_3$ 이후에 다음 명령(QueryRep)을 송출할수 있어야 한다.

T_4 송신타이밍

① ISO 18000-6C 리더는 Select명령을 송신한 후, $2.0\ RT_{cal}$을 경과한 후 Query 명령을 송신하여야 한다.

4.1.17 T1 범위내 태그응답(Tag Response) 수신

4.1.17.1 목적

태그로부터의 응답(Response)이 T_1 타이밍 범위내에서 일어날 때, 리더에서 명령을 송신하여 응답을 수신할 수 있는가를 확인한다.

4.1.17.2 시험 조건

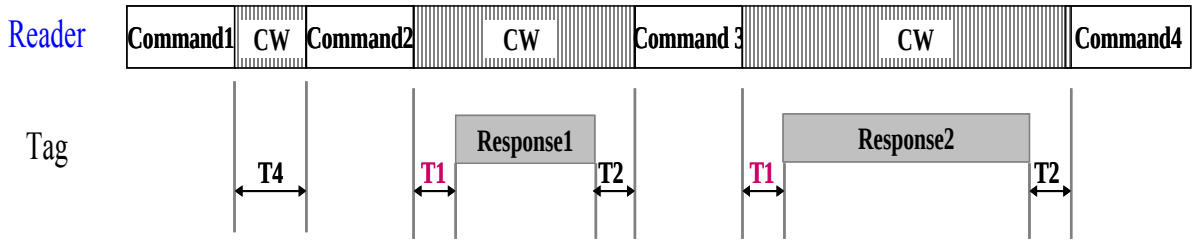
① 리더는 표준신호발생기의 표준응답의 수신여부를 확인할 수 있어야 한다.

② ISO 18000-6C 리더는 지원하는 ASK변조방식과 태그응답 복조방식(FM0 또는 Miller subcarrier) 선택하여 시험한다.

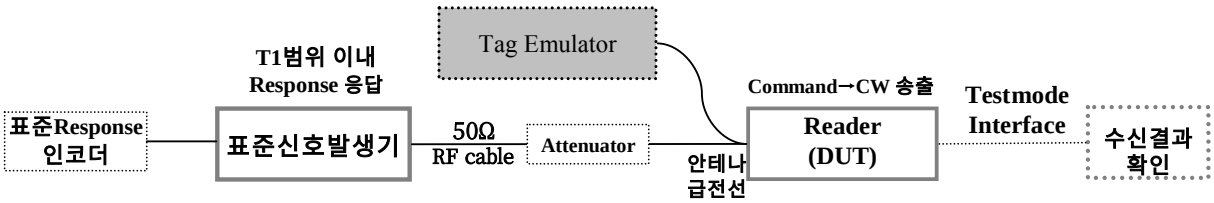
③ 표준신호발생기와 인코더 대신, 응답데이터 속도(bit rate) 조절이 가능한 Tag Emulator를 사용하여 시험할 수 있다.

* Tag Response Timing 기준값

국제표준	ISO 18000-6B	ISO 18000-6C
Tag Response Time(T_1)	321us<T_1(Quiet, 16*$_{Treturn\ data\ rate}$-0.75*$T_{forward\ data\ rate}$)<441us *기준: Reader→Tag: 40kbps, Tag→Reader: 40kbps (B.R.A ±15%)	Min T_1:Max(RTcal, 10.0 T_{pri}) x(1-FT)-2us Max T_1:{Max(RTcal, 10.0 T_{pri})x(1-FT)+2us} Typical T_1:Max(RTcal, 10.0 T_{pri})



4.1.17.3 시험 절차



[그림 **4-17**] T_1범위내 태그응답 수신타이밍 측정

ISO 18000-6C

① 리더의 안테나급전선을 표준신호발생기와 연결한다.

② 리더에서 아래 표와같이 Preamble과 Query(DR=8) 명령의 ASK변조 및 CW 신호를 15번 채널(또는 인접채널)에서 송출한다.

③ 표준신호발생기(또는 Tag Emulator)에서는 RN16 Backscattering 응답을 아래표의 T_1 값으로 발생시킨다. 이때, 아래표의 T_1 조건으로 표준신호발생기에서 보낸 Backscattering 응답을 받은후, 리더에서 다음 ACK명령이 송신되는가를 확인한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Tari (us)	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8)	Tag=>Reader 응답 T_1(us)	시험대상 리더(DUT)

						M		
15	DSB-ASK	25	75	200	40	1	240, 245	FM0 지원리더
		25	70	200	40	1	250, 255, 260	
	SSB-ASK	25	75	200	40	1	240, 245 ,250, 255, 260	
		18	54	160	50	1	195, 200, 205	
	PR-ASK	25	75	200	40	1	240, 245 ,250, 255, 260	
		18	54	160	50	1	195, 200, 205	
15	DSB-ASK	25	75	200	40	2	240, 245 ,250, 255, 260	Miller subcarrier 지원리더
		25	75	200	40	4	240, 245 ,250, 255, 260	
		25	75	200	40	8	240, 245 ,250, 255, 260	
	SSB-ASK	25	75	200	40	2	240, 245 ,250, 255, 260	
		18	45	125	64	4	150, 155, 160	
		18	45	125	64	8	150, 155, 160	
	PR-ASK	25	75	200	40	2	240, 245 ,250, 255, 260	
		18	45	125	64	4	150, 155, 160	
		12.5	36	100	80	8	120, 125, 130	

ISO 18000-6B

① 리더의 안테나급전선을 표준신호발생기와 연결한다.

② 리더에서 아래표와 같이 Preamble과 GROUP_SELECT-EQ 명령의 ASK변조 및 CW 신호를 15번 채널(또는 인접채널)에서 송출한다.

③ 표준신호발생기(또는 Tag Emulator)에서는 64 bit ID 응답을 아래표의 T_1 값으로 발생시킨다. 이때, 아래표의 T_1 타이밍조건으로 표준신호발생기에서 보낸 Backscattering 응답을 받은후, 리더에서 읽기명령(DATA_READ 또는 Read)이 송신되는가를 확인한다.

- ISO 18000-6B 시험파라미터

채널 번호	리더지원 MOD	Reader=>Tag 1 bit (us)	Preamble	Start Delimiter	Tag=>Reader 응답 T_1(us)
15	DSB-ASK	25	'01 01 01 01 01 01 01 01'	'11 00 11 10 10'	350
	DSB-ASK	25	'01 01 01 01 01 01 01 01'	'11 00 11 10 10'	380
	DSB-ASK	25	'01 01 01 01 01 01 01 01'	'11 00 11 10 10'	400
	DSB-ASK	25	'01 01 01 01 01 01 01 01'	'11 00 11 10 10'	420

4.1.17.4 판정 기준

① 18000-6C 태그에서 Query 명령에 대한 RN16 응답이 T_1 범위(Min T_1:Max(RTcal, 10.0 T_{pri}) x(1-FT)-2us, Max T_1:{Max(RTcal, 10.0 T_{pri})x(1-FT)+2us})내에서 발생할 때, ISO 18000-6C 리더는 ACK 명령을 송신할 수 있어야 한다.

② 18000-6B 태그에서 GROUP_SELECT_EQ 명령에 대한 64bit 태그ID(TagID) 응답이 T_1 범위내에서 발생할 때, ISO 18000-6B 리더는 읽기명령(DATA_READ 또는 Read)을 송신할 수 있어야 한다.

4.2 태그 시험

4.2.1 동작주파수 범위

4.2.1.1 목적

태그가 국내 908.5~914MHz 모바일RFID 주파수대역에서 동작이 가능한가를 확인한다.

4.2.1.2 시험 조건

① ISO 18000-6C 태그의 Backscattering응답을 확인하기 위해, 채널별로 변조방식, 변조지수(D), Delimier, Tari, PW(min, max), RTcal, TRcal, Query(DR=8) M 등을 다양하게 설정하여 태그의 동작 주파수 범위를 측정한다.

② ISO-18000-6B 태그는 채널별로 ASK 변조지수 M을 변경(90~100%)하면서 각 채널별 태그응답 주파수를 측정한다.

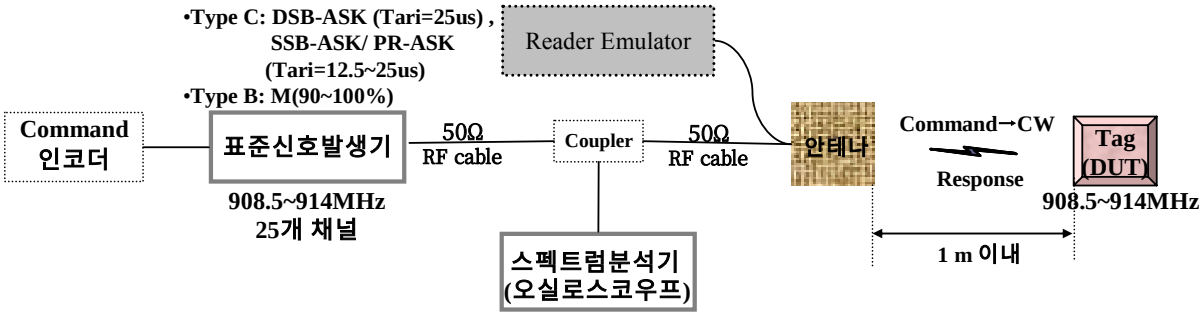
③ 표준신호발생기와 인코더 대신 Reader Emulator를 사용할수 있다.

④ RFID전파간섭이 발생하지 않는 장소에서 시험한다.

* 모바일RFID 대역 할당에 따른 채널번호 및 채널대역

채널 번호	채널대역	채널 중심주파수	채널 번호	채널대역	채널 중심주파수
	908.50MHz~908.75MHz	하측보호대역			
1	908.75MHz~908.95MHz	908.85MHz	**14**	**911.35MHz~911.55MHz**	**911.45MHz**
2	908.95MHz~909.15MHz	909.05MHz	**15**	**911.55MHz~911.75MHz**	**911.65MHz**
3	909.15MHz~909.35MHz	909.25MHz	**16**	**911.75MHz~911.95MHz**	**911.85MHz**
4	909.35MHz~909.55MHz	909.45MHz	**17**	**911.95MHz~912.15MHz**	**912.05MHz**
5	909.55MHz~909.75MHz	909.65MHz	**18**	**912.15MHz~912.35MHz**	**912.25MHz**
6	909.75MHz~909.95MHz	909.85MHz	**19**	**912.35MHz~912.55MHz**	**912.45MHz**
7	909.95MHz~910.15MHz	910.05MHz	**20**	**912.55MHz~912.75MHz**	**912.65MHz**
8	**910.15MHz~910.35MHz**	**910.25MHz**	**21**	**912.75MHz~912.95MHz**	**912.85MHz**
9	**910.35MHz~910.55MHz**	**910.45MHz**	**22**	**912.95MHz~913.15MHz**	**913.05MHz**
10	**910.55MHz~910.75MHz**	**910.65MHz**	**23**	**913.15MHz~913.35MHz**	**913.25MHz**
11	**910.75MHz~910.95MHz**	**910.85MHz**	**24**	**913.35MHz~913.55MHz**	**913.45MHz**
12	**910.95MHz~911.15MHz**	**911.05MHz**	**25**	**913.55MHz~913.75MHz**	**913.65MHz**
13	**911.15MHz~911.35MHz**	**911.25MHz**		913.75MHz~914.00MHz	상측보호대역

4.2.1.3 시험 절차



[그림 **4-18**] 동작주파수 범위 측정

① 태그를 안테나와 1m 이내에서, 최대 Backscattering power를 송출하는 방향에 위치(*필요시 안테나에 태그를 근접하여 측정)시킨다. 안테나는 표준신호발생기와 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 표준신호발생기에서 가장낮은 주파수채널(1번 채널)를 사용하여, 국제표준별 명령(ISO 18000-6C: Query, ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)에 대한 ASK변조 및 CW 신호를 발생시켜 안테나를 통해 태그에게 송출한다. 단, ISO 18000-6C 태그는 아래표와 같이 채널별로 DSB-ASK, SSB-ASK 및 PR-ASK 3가지 변조방식을 고르게 적용하여 Backscattering신호를 확인한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Delimeter (us)	Tari (us)	D(Mod depth,%)	PW	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M
1	DSB-ASK	12.5	25	90	0.40Tari	75	200	40	1
2	DSB-ASK	11.9	25	100	0.35Tari	74	200	40	1
3	SSB-ASK	12.3	18	90	0.52Tari	48	125	64	4
4	PR-ASK	13.1	18	100	0.30Tari	54	160	50	1
5	DSB-ASK	12.5	25	100	0.42Tari	70	200	40	2
6	DSB-ASK	12.1	25	90	0.50Tari	70	200	40	1
7	SSB-ASK	13.0	18	85	0.52Tari	54	160	50	4
8	PR-ASK	13.1	18	100	0.30Tari	54	160	50	1
9	DSB-ASK	12.5	25	85	0.45Tari	68	200	40	2
10	DSB-ASK	12.3	25	100	0.50Tari	65	200	40	1
11	SSB-ASK	12.0	18	85	0.35Tari	64	160	50	1
12	PR-ASK	13.0	12.5	100	0.30Tari	34	100	80	8
13	PR-ASK	13.1	18	100	0.30Tari	54	160	50	1
14	DSB-ASK	11.9	25	100	0.45Tari	63	160	50	1
15	SSB-ASK	13.1	25	90	0.45Tari	68	125	64	4
16	PR-ASK	12.5	12.5	100	0.30Tari	37	100	80	8
17	DSB-ASK	12.8	25	90	0.45Tari	72	200	40	1
18	DSB-ASK	12.4	25	90	0.50Tari	75	160	50	1
19	SSB-ASK	12.1	18	90	0.40Tari	50	100	80	8
20	PR-ASK	12.8	18	100	0.30Tari	60	160	50	1
21	DSB-ASK	12.0	25	100	0.45Tari	65	200	40	2
22	DSB-ASK	12.5	25	100	0.50Tari	63	160	50	1
23	SSB-ASK	11.9	18	85	0.35Tari	50	125	64	8
24	PR-ASK	13.1	25	100	0.30Tari	75	200	40	1
25	DSB-ASK	12.5	25	100	0.50Tari	65	160	50	1

- ISO 18000-6B 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Reader=>Tag 1 bit (us)	M(Mod Index,%)	채널 번호	MOD	Reader=>Tag 1 bit (us)	M(Mod Index,%)
1	DSB-ASK	25	90	14	DSB-ASK	25	90
2	DSB-ASK	25	95	15	DSB-ASK	25	100
3	DSB-ASK	25	100	16	DSB-ASK	25	90
4	DSB-ASK	25	90	17	DSB-ASK	25	95
5	DSB-ASK	25	95	18	DSB-ASK	25	100
6	DSB-ASK	25	100	19	DSB-ASK	25	90
7	DSB-ASK	25	90	20	DSB-ASK	25	95
8	DSB-ASK	25	95	21	DSB-ASK	25	100
9	DSB-ASK	25	100	22	DSB-ASK	25	90
10	DSB-ASK	25	90	23	DSB-ASK	25	95
11	DSB-ASK	25	95	24	DSB-ASK	25	100
12	DSB-ASK	25	100	25	DSB-ASK	25	90
13	DSB-ASK	25	95				

③ CW를 송출하는 동안, 태그에서 발생하는 해당 채널의 Backscattering 응답(ISO 18000-6C:RN16, ISO 18000-6B: 64bit 태그ID)신호를 스펙트럼분석기로 확인한다(채널별 태그 Backscattering신호를 스펙트럼분석기로 Triggering확인).

④ 표준신호발생기에서 주파수채널을 차례로 증가시키면서 가장 높은 주파수채널(25번 채널)까지 시험을 반복한다.

4.2.1.4 판정 기준

① 태그는 908.5~914MHz 대역의 모바일RFID 서비스용 25개 모든채널에서 발생하는 리더 명령신호에 대해 Backscattering응답(ISO 18000-6C:RN16, ISO 18000-6B: 64bit 태그ID)을 발생할 수 있어야 한다. 채널별 태그의 Backscattering응답 신호는 리더의 송신채널 중심주파수(fc)를 기준으로 채널대역폭(fc±100kHz)이내에 분포하여야 한다.

4.2.2 Backscattering 응답신호 정확도

4.2.2.1 목적

태그에서 Backscattering하는 응답신호의 정확도를 측정한다.

4.2.2.2 시험 조건

① 표준신호발생기와 인코더 대신 Reader Emulator를 사용할수 있다.

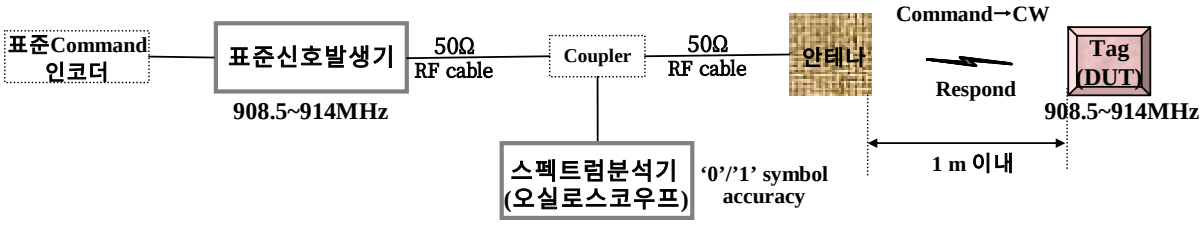
② ISO 18000-6C 태그는 96bit UII를 기록한여 사용한다.

③ RFID전파간섭이 발생하지 않는 장소에서 시험한다.

* 태그 Backscattering 응답신호 심볼 정확도

국제표준	ISO 18000-6B	ISO 18000-6C
Tag response Bit rate	25us(40 kbps) (Bit Rate Accuracy ±15%)	BLF(=DR/TRcal) kbps (Frequency Tolerance ± 4%/Frequency variation during backscatter ±2.5%)

4.2.2.3 시험 절차



[그림 **4-19**] Backscattering 응답신호 정확도 측정

ISO 18000-6C

① 태그를 안테나와 1m이내에서, 최대Backscattering power를 송출하는 방향에 위치(*필요시 안테나에 태그를 근접하여 측정)시킨다. 안테나는 표준신호발생기와 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 표준신호발생기에서 아래표에서 보는바와 같이, Query명령에 대한 ASK변조 및 CW 신호를 특정주파수채널(13번/23 채널 각각)에서 송출한다. 단, DSB-ASK, SSB-ASK 및 PR-ASK 3가지 변조방식으로 바꾸어가면서 명령을 반복 송신한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Tari (us)	D(Mod depth,%)	PW	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M
13	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	75	200	40	1
	PR-ASK	18	100	0.5Tari	54	160	50	2
23	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	75	160	50	4
	PR-ASK	12.5	100	0.3Tari	36	100	80	8

③ 태그로부터 RN16을 받은후, ACK명령을 송출하여 태그로부터 {CRC-16+PC+96bit UII} 응답을 받는다.

④ {CRC-16+PC+96bit UII}의 128개 전체심볼('0','1') 길이를 측정한 후, 128로 나눈값이 BLF대비 ±4%이하인지 확인한다.

⑤ 아울러, 128개 심볼들에 대해 각 심볼의 길이를 모두 측정하여, 각 심볼의 길이가 ④에서 계산

한 값에서 ±2.5%이하에 분포하는가를 확인한다.

ISO 18000-6B

① 태그를 안테나와 1m이내에서, 최대 Backscattering power를 송출하는 방향에 위치(*필요시 안테나에 태그를 근접하여 측정)시킨다. 안테나는 표준신호발생기와 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 표준신호발생기에서 아래표에서 보는바와 같이, GROUP_SELECT_EQ명령에 대한 ASK변조 및 CW 신호를 특정주파수채널(13번/23 채널 각각)에서 송출한다.

- ISO 18000-6B 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Reader=>Tag 1 bit (us)	M(Mod Inex,%)	Preamble	Start Delimiter
13	DSB-ASK	25	100	’01 01 01 01 01 01 01 01’	’11 00 11 10 10’
23	DSB-ASK	25	100	’01 01 01 01 01 01 01 01’	’11 00 11 10 10’

③ CW를 송출하는 동안, 태그로부터 {64bit TagID+CRC-16} 응답을 받는다.

④ 64bit TagID+CRC-16} 80개 심볼(‘0’, ‘1’)들에 대해 각 심볼의 길이를 측정하여, 각 심볼의 길이가 25us에서 ±15%이하에 분포하는가를 확인한다.

4.2.2.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 태그에서 송출하는 Backscattering응답 신호의 Frequency Tolerance가 BLF기준 ±4%이하 오차로 측정되어야 한다. 또한, 모든 심볼들은 128bit심볼의 평균Frequency에서 ± 2.5%이하 오차로 측정되어야 한다.

② ISO 18000-6B 태그에서 송출하는 Backscattering응답 신호의 모든 심볼들은 25us 기준 ±15% 이하 오차로 측정되어야 한다.

.

4.2.3 태그응답 Preamble

4.2.3.1 목적

리더로부터 명령을 수신한후 태그에서 Backscattering 응답신호 발생시, 태그 Preamble 데이터의 구조와 정확도를 측정한다.

4.2.3.2 시험 조건

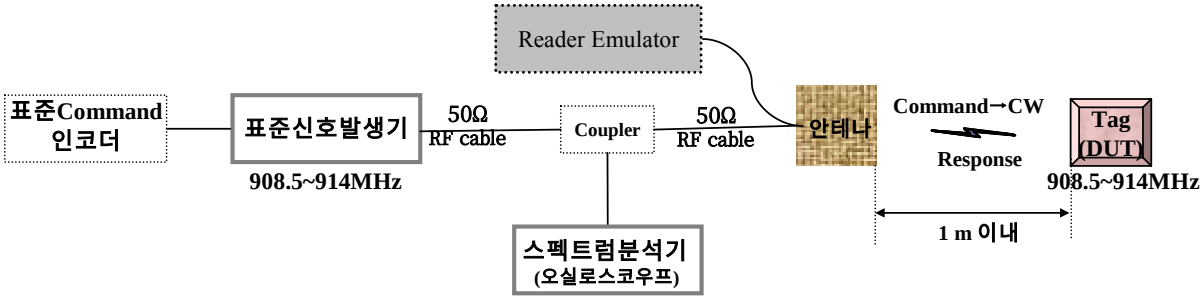
① ISO 18000-6C 태그는 FM0와 Miller subcrrier 2가지 인코딩에 대한 Preamble을 확인한다.

② 인코더와 표준신호발생기 대신 Reader Emulator를 사용하여 시험할 수 있다.

* 태그 Backscattering Preamble

국제표준	ISO 18000-6B	ISO 18000-6C
Tag Backscattering Preamble	Quiet($16*T_{\text{Treturn data rate}}-0.75*T_{\text{forward data rate}}$), Preamble (국내40kbps, B.R.A ±15%)	FM0(TRext=0/1), Miller subcarrier(TRext=0/1) (Frequency variation during backscatter ± 2.5%)

4.2.3.3 시험 절차



[그림 **4-20**] 태그응답 Preamble 측정

① 태그를 안테나와 1m이내에서, 최대Backscattering power를 송출하는 방향에 위치시킨다. 안테나는 표준신호발생기와 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 표준신호발생기(Reader emulator)에서 아래표와 같이 국제표준별 표준명령(ISO 18000-6C: Query(DR=8), ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)에 대한 ASK변조 및 CW 신호를 18번 채널(ASK변조방식별 시험)에서 송출한다. 이때, 태그 Backscattering 응답신호의 Preamble 데이터를 스펙트럼분석기로 측정한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Tari (us)	D(Mod depth,%)	PW	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M	Query (TR_{ext})
18	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	75	200	40	1	0
	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	65	160	50	2	1
	SSB-ASK	18	100	0.5Tari	50	125	64	4	0
	PR-ASK	12.5	100	0.3Tari	35	100	80	8	1

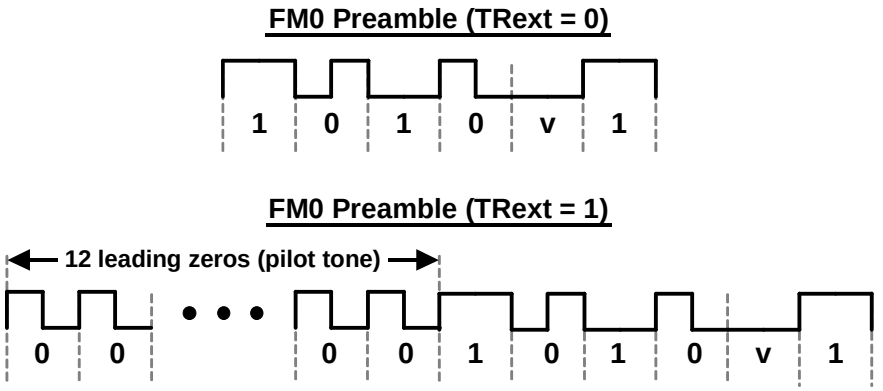
- ISO 18000-6B 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Reader=>Tag 1 bit (us)	M(Mod Inex,%)	Preamble	Start Delimiter
18	DSB-ASK	25	100	’01 01 01 01 01 01 01 01’	’11 00 11 10 10’

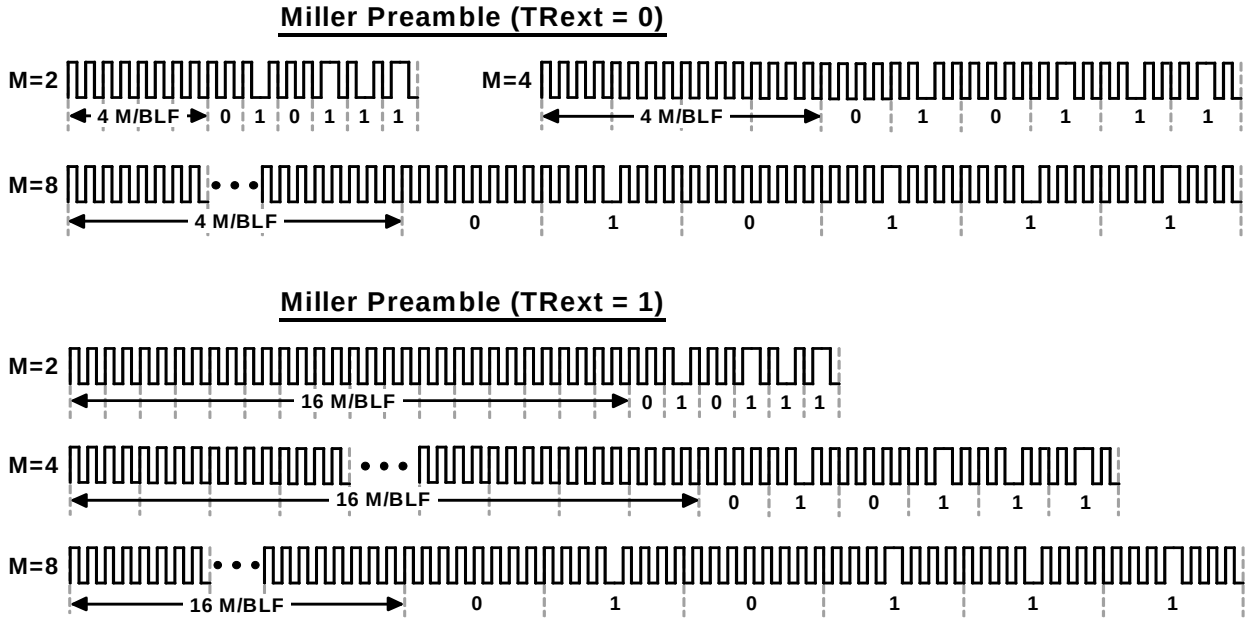
4.2.3.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 태그 Backscattering 응답신호의 Preamble은 Query명령의 M값 설정에 따라 FM0과 Miller subcarrier를 모두 응답할수 있어야 한다. 또한, Query명령의 TR_{ext} 설정값에 따라 아래와 같은 데이터구조를 나타내어야 한다.

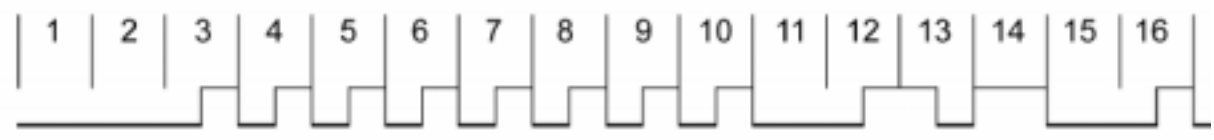
- FM0



-Miller subcarrier



② ISO 18000-6B 태그 Backscattering 응답신호의 Preamble은 Quiet($16*T_{Treturn\ data\ rate}-0.75*T_{forward\ data\ rate}$) 시간을 가진후, 아래와 같은 데이터구조를 나타내어야 한다.



4.2.4 데이터심볼 Duty cycle

4.2.4.1 목적

태그에서 Backscattering하는 응답신호가 Duty cycle 기준을 만족하는가를 확인한다.

4.2.4.2 시험 조건

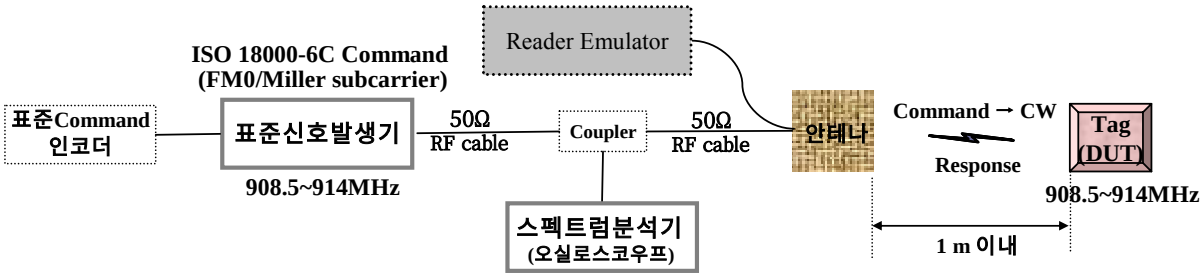
① ISO 18000-6C 태그만 Duty cycle을 측정한다.

② 인코더와 표준신호발생기 대신 Reader Emulator를 사용할 수 있다.

* 태그 Duty cycle 기준값

국제표준	ISO 18000-6C	
	FM0 baseband	Miller subcarrier(M=2/4/8)
Tag Response Duty cycle	45~55%(‘00 ‘/’11’ sequences)	45~55%(‘0’/’1’ symbol)

4.2.4.3 시험 절차



[그림 **4-21**] 데이터심볼 Duty cycle 측정

① 태그를 안테나와 1m 이내에서, 최대Backscattering power를 송출하는 방향에 위치시킨다. 안테나는 표준신호발생기와 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 표준신호발생기에서 Query(DR=8, M=1) 명령의 ASK변조 및 CW 신호를 14번 채널에서 송출한다. 이때, 태그의 FM0 baseband 응답 데이터심볼 ‘00’ 과 ‘11’의 Duty cycle을 스펙트럼분석기로 측정한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Tari (us)	D(Mod depth,%)	PW	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M	Query (TRext)
14	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	75	200	40	1	0

③ 이번에는, 표준신호발생기에서 Query(DR=8, M=2) 명령의 ASK변조 및 CW 신호를 20번 채널에서 송출한다. 이때, 태그의 Miller subcarrier 응답 데이터심볼 ‘0’ 과 ‘1’의 Duty cycle을 스펙트럼분석기로 측정한다. Query 명령의 M값을 각각 2, 4, 8 등으로 바꾸어가면서 Duty cycle을 반복 측정한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Tari (us)	D(Mod depth,%)	PW	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF	Query (DR=8) M	Query (TRext)
20	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	75	200	40	2 & 4 & 8	0

4.2.4.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 태그는 FM0 및 Miller subcarrier 두가지 방식으로 Backscattering 할때, 응답데이터의 Duty cycle은 모두 45~55% 범위를 나타내어야 한다.

4.2.5 태그응답(Tag Response) T1 송신타이밍

4.2.5.1 목적

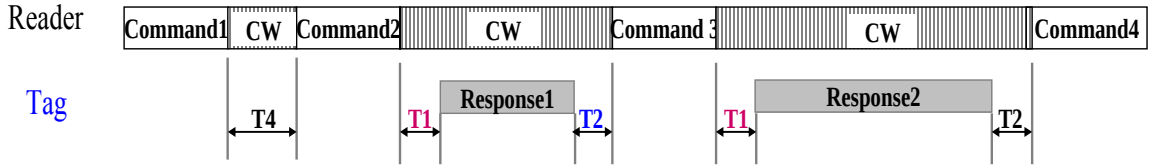
태그에서의 Backscattering 응답타이밍이 표준에 적합하게 동작하는가를 확인한다.

4.2.5.2 시험 조건

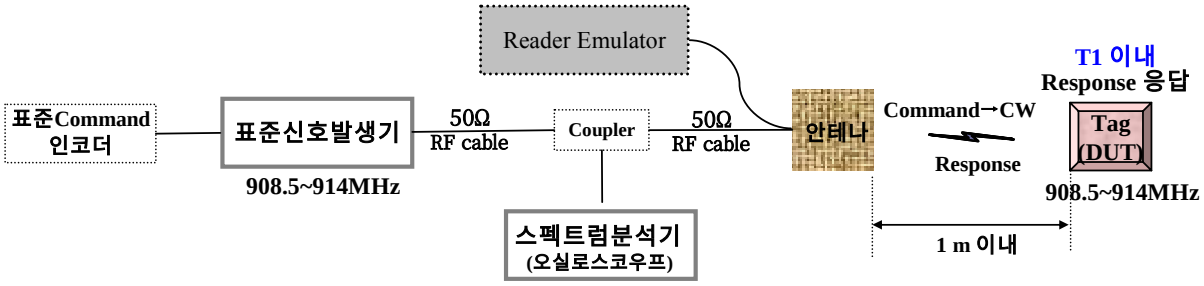
① 인코더와 표준신호발생기 대신 Reader Emulator를 사용할 수 있다.

* T_1(Transmit-to-Receive Turn-Around Time) Timing 기준값

국제표준	ISO 18000-6B	ISO 18000-6C
Tag Response Time(T_1)	321us<T_1(Quiet, 16*$_{\text{Treturn data rate}}$-0.75*$T_{\text{forward data rate}}$)<441us *기준: Reader→Tag: 40kbps, Tag→Reader: 40kbps (B.R.A ±15%)	Min T_1:Max(RTcal, 10.0 T_{pri}) x(1-FT)-2us Max T_1:{Max(RTcal, 10.0 T_{pri}) x(1-FT)+2us} Typical T_1:Max(RTcal, 10.0 T_{pri})



4.2.5.3 시험 절차



[그림 4-22] 태그응답 T_1 송신타이밍 측정

① 태그를 안테나와 1m 이내에서, 최대 Backscattering Power를 송출하는 방향에 위치시킨다. 안테나는 표준신호발생기와 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 표준신호발생기에서 국제표준별로 명령(ISO 18000-6C: Query(DR=8), ISO 18000-6B: GROUP_SELECT_EQ)을 아래표와 같이 설정하여 ASK변조 및 CW 신호를 특정 주파수채널(18번/25번 채널 각각, ASK변조방식별 시험)에서 송출한다. 단, 18000-6C 태그는 DSB-ASK, SSB-ASK 및 PR-ASK 3가지 변조방식으로 바꾸어가면서 반복 송신한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Tari (us)	D(Mod Depth,%)	PW	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M
18	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	75	200	40	1
	SSB-ASK	18	100	0.5Tari	50	125	64	4
	PR-ASK	12.5	100	0.3Tari	35	100	80	8
25	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	65	160	50	4
	SSB-ASK	18	100	0.5Tari	45	125	64	8
	PR-ASK	12.5	100	0.3Tari	33	100	80	8

- ISO 18000-6B 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Reader=>Tag 1 bit (us)	M(Mod Inex,%)	Preamble	Start Delimiter
18	DSB-ASK	25	100	’01 01 01 01 01 01 01 01’	’11 00 11 10 10’
25	DSB-ASK	25	100	’01 01 01 01 01 01 01 01’	’11 00 11 10 10’

③ 태그는 수신한 명령에 대한 응답(ISO 18000-6C:RN16, ISO 18000-6B: 64bit 태그ID)을 Backscattering한다. 이때, 스펙트럼분석기를 사용하여 T_1을 측정한다.

4.2.5.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 태그는 Query명령 수신후, RN16 응답을 표준에서 정한 범위(ISO 18000-6C: Min T_1:Max(RTcal, 10.0 T_{pri})x(1-FT)-2us, Max T_1:{Max(RTcal, 10.0 T_{pri})x(1-FT)+2us})내에 송출하여야 한다.

② ISO 18000-6B 태그는 GROUP_SELECT_EQ 명령 수신후, 64bit 응답(태그ID)을 표준에서 정한 범위(T_1(Quiet, 321us<T_1(Quiet, 16*$_{Treturn\ data\ rate}$-0.75*$T_{forward\ data\ rate}$)<441us)내에 송출하여야 한다.

4.2.6 T2 범위내 리더명령(Reader Command) 수신

4.2.6.1 목적

리더로부터 명령이 T_2 허용범위내에서 발생할때, 태그에서 명령을 수신한 후 처리할 수 있는가를 확인한다.

4.2.6.2 시험 조건

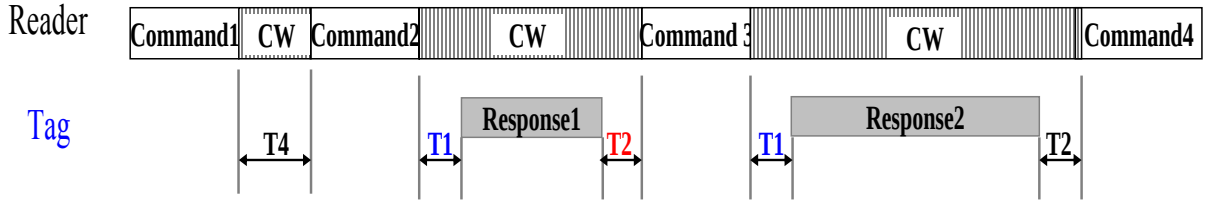
① ISO 18000-6C 태그만 시험한다.

② 리더명령이 T_2 타이밍 조건을 만족하는 경우에 대한 태그의 응답기능을 시험한다

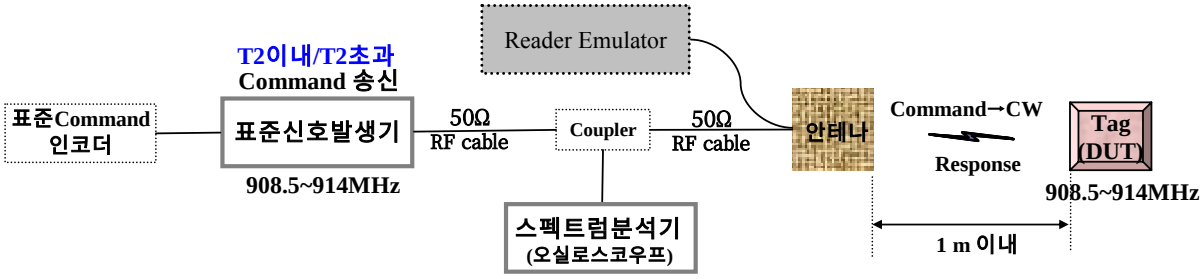
③ 인코더와 표준신호발생기 대신 Reader Emulator를 사용할 수 있다.

* T_2 Timing 기준값

국제표준	ISO 18000-6C
Reader Command Time(T_2)	3.0 T_{pri} < T_2 < 20.0 T_{pri},



4.2.6.3 시험 절차



[그림 **4-23**] T_2범위내 리더명령 수신타이밍 측정

① 태그를 안테나와 1m 이내에서, 최대Backscattering Power를 송출하는 방향에 위치시킨다. 안테나는 표준신호발생기와 스펙트럼분석기에 연결한다.

② 표준신호발생기에서 아래표와 같이 Preamble과 Query(DR=8)명령에 대한 ASK변조 및 CW 신호를 특정채널(13번/24번 채널 각각, ASK변조방식별 시험)에서 송출한다. Query명령에 대해 태그로부터 RN16을 받은후, 표준신호발생기에서 T_2 범위($3.0T_{pri} \leq T_2 \leq 20.0T_{pri}$)내 값으로 ACK 명령과 CW를 송출한다. 이때, 태그로부터 {PC+UII+CRC-16} 응답이 발생되는지를 스펙트럼분석기로 확인한다.

- ISO 18000-6C 시험파라미터

채널 번호	리더명령 MOD	Tari (us)	D(Mod Depth,%)	PW	RTcal (us)	TRcal (us)	BLF (kHz)	Query (DR=8) M	Reader=>Tag 명령 T_2
13	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	75	200	40	1	$4T_{pri}$, $9T_{pri}$, $14T_{pri}$, $19T_{pri}$
	SSB-ASK	18	100	0.5Tari	50	125	64	4	$4T_{pri}$, $9T_{pri}$, $14T_{pri}$, $19T_{pri}$

	PR-ASK	12.5	100	0.3Tari	35	100	80	8	$4T_{pri}$, $9T_{pri}$, $14T_{pri}$, $19T_{pri}$
24	DSB-ASK	25	100	0.5Tari	65	160	50	4	$4T_{pri}$, $9T_{pri}$, $14T_{pri}$, $19T_{pri}$
	SSB-ASK	18	100	0.5Tari	45	125	64	8	$4T_{pri}$, $9T_{pri}$, $14T_{pri}$, $19T_{pri}$
	PR-ASK	12.5	100	0.3Tari	33	100	80	8	$4T_{pri}$, $9T_{pri}$, $14T_{pri}$, $19T_{pri}$

4.2.6.4 판정 기준

① ISO 18000-6C 리더에서 태그로부터 Query명령에 대한 RN16 응답을 받은후 T_2 범위($3.0Tpri \leq T_2 \leq 20.0Tpri$)내에 ACK명령을 송신할때, 태그는 {PC+UII+CRC-16}을 응답할수 있어야 한다.

Annex 1: 시험평가표

번호		시험 항목	판정	비고
4.1 리더 시험	4.1.1	최대 공중선전력	Pass/Fail	
	4.1.2	Channelization	Pass/Fail	
	4.1.3	채널점유대역폭	Pass/Fail	
	4.1.4	Power-up/down RF Envelope	Pass/Fail	FHSS방식이 아닌 리더 시험
	4.1.5	주파수호핑 RF Envelope	Pass/Fail	FHSS지원 리더 시험
	4.1.6	ASK 변조지수	Pass/Fail	
	4.1.7	ASK RF Envelope	Pass/Fail	
	4.1.8	Spectrum Mask	Pass/Fail	
	4.1.9	SSB-ASK 변조 주파수특성	Pass/Fail	ISO 18000-6C의 SSB-ASK변조 지원 리더만 시험
	4.1.10	ASK방식 태그응답신호 복조	Pass/Fail	
	4.1.11	PSK방식 태그응답신호 복조	Pass/Fail	ISO 18000-6C 리더만 시험
	4.1.12	호핑채널수	Pass/Fail	FHSS방식만 시험
	4.1.13	송신전 감지 & 주파수호핑	Pass/Fail	송신전감지 기능 및 FHSS지원 리더만 시험
	4.1.14	리더 Preamble	Pass/Fail	
	4.1.15	리더명령(Reader Command) T2 송신타이밍	Pass/Fail	
	4.1.16	리더명령(Reader Command) T3 & T4 송신타이밍	Pass/Fail	ISO 18000-6C리더만 시험
	4.1.17	T1 범위내 태그응답 수신	Pass/Fail	
4.2 태그 시험	4.2.1	동작주파수 범위	Pass/Fail	
	4.2.2	Backscattering 응답신호 정확도	Pass/Fail	
	4.2.3	태그응답 Preamble	Pass/Fail	
	4.2.4	데이터심볼 Duty Cycle	Pass/Fail	ISO 18000-6C태그만 시험
	4.2.5	태그응답(Tag Response) T1 송신타이밍	Pass/Fail	
	4.2.6	T2 범위내 리더명령 수신	Pass/Fail	ISO 18000-6C태그만 시험