

SkyTL – Internal Report

## A-GNSS OTA Project Management

SKYTL

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

## 목차

Summary .....	3
1. A-GNSS 란? .....	3
2. Project 에 대한 Report 작성을 위한 Management .....	4
3. Management 세부 사항 .....	5
4. Report 작성시 Test 정보 .....	9

SKYTL

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

## Summary

본 문서는 CTIA Ver3.5.2가 되어 2016년 2월1일 이후의 Project부터 A-GNSS Test진행 시 A-GLONASS OTA Test가 추가 됨에 따라 Project Manager는 A-GNSS Project 진행 시 Management 방법을 작성 하였다. A-Glonass Test는 동일한 Band의 가정하에 A-GPS Test의 3D C/N0 Pattern, Linearization의 값을 동일 하게 사용하며, EIS값과을 따로 측정하여 TIS/UHIS/PIGS를 찾아낸다. 또한, A-Glonass의 TIS값을 사용하여 ICD값을 확인하는 것이다.

### 1. A-GNSS 란?

A-GNSS는 Assisted-Global Navigation Satellite System 의 약자이다. A-GNSS를 지역적으로 구분 하면 미국의 GPS, 러시아의 GLONASS로 구분할 수 있다. 이때, 각 지역별 서비스를 무선통신기술 과 연계하는 Assisted 서비스인 A-GPS, A-Glonass이다.

A-GPS는 Assisted GPS의 약자로 특정 조건에서 GPS 시작 속도를 향상 시키고, 처음 인공위성과 데이터 링크가 고정되기까지 소요된 시간을 줄이기 위한 위성 기반 위치 획득 체계이다. GPS가 내장된 휴대전화 혹은 스마트 폰에서 주로 사용되며, 미 연방 통신 위원회에 의해 911 응급 통화 시 위치를 빠르게 전달하기 위한 목적으로 개발 되었다.

A-Glonass는 러시아 위성 기반 내비게이션 시스템으로 GPS와 함께 호환 장치에 위치 정보를 제공한다. 추가로 24개 위성을 활용하여 GLONASS 호환 수신기는 GPS에만 의존하는 장치보다 20% 빠르게 위성 정보를 수신 한다.

GPS의 보조 수단은 두가지로 분류된다.

#### ① MS-Based GPS

위성의 위치를 보다 빨리 획득하기 위한 방법이며, 이 정보를 이용하여 GPS의 궤도 정보와 천체력 데이터를 GPS수신기에 제공할 수 있다. 어떤 경우에는 GPS수신기기 보다 빨리 위성과의 데이터 링크를 고정 하도록 해준다.

#### ② MS-Assisted GPS

보조 데이터를 서버로부터 수신 받는 기능과 함께 GPS 위성 정보에 기반한 현재 위치 계산까지 네트워크에 위치한 서버를 통해 계산하는 방법이다. GPS 위성에서 보내는 정보를 단말기에 내장된 칩이 수신해 다시 휴대전화 기지국에 알려주고 단말기는 기지국 으로부터 다시 위치에 대한 데이터를 받아 최종적으로 위치를 확인하는 것이다.

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

## 2. Project에 대한 Report 작성을 위한 Management

A-GNSS Test 진행에 앞서 Project manager 은 하기의 표를 제공해 정보를 고객으로부터 전달 받아 Engineer 에게 정보를 제공해야 한다.

- ① CTIA Request # / FCC ID
- ② Model Name
- ③ 지원 Band
- ④ VoLTE 지원 여부
- ⑤ A-GPS 의 MS-Assisted, MS-Based Mode 지원 여부
- ⑥ A-Glonass 의 MS-Assisted Mode 지원 여부
- ⑦ Antenna Dynamical Tune 지원 여부

※ A-GNSS Test 진행 전 고객에게 요청 Table

CTIA Request #		FCC ID	
Model Name			
지원 Band			
VoLTE 지원 여부 (양산 시 , VoIP SW가 Device에 내장되어 출시 되는 모델로 별도의 어플 설치가 불필요)			
A-GPS	MS-Assisted 지원 여부: MS-Based Mode 지원 여부:		
A-Glonass	MS-Assisted Mode 지원 여부:		
Antenna Dynamical Tune 지원여부			

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

### 3. Management 세부 사항

① CTIA Request # / FCC ID 는 제조사에서 각각의 기관에 신청 절차를 거쳐 시험소에 제공해 주어야한다. PTCRB 인증이 아니라면 FCC ID 만 제공 받으면 된다.

② Model Name / IMEI / Hardware Version / Software Version 은 EUT 에서 확인 할 수 있으며, 정확한 Test 진행을 위해 EUT 에서 확인한 정보를 고객에서 Confirm 받아야한다 .또한, Conduction EUT 와 Radiate EUT 의 Hardware Version, Software Version 은 동일 해야 한다.

※ CTIA에서의 Report에 기입해야 하는 정보

Manufacturer	
Model	
Serial Number(s)/ESN(s)/IMEI(s)	
FCC ID Number	
Hardware Version	
Software Version	
Configuration of Primary Mechanical Mode	

Figure 1 CTIA Ver3.5.2 B.1.1 EUT Information Tables

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

- ③ A-GNSS Project 를 진행 하면서 지원 Band 를 확인하여야 한다. 지원 Band 에 따라 Control Plane 과 User Plane 을 구분 할 수 있다. Control Plane 은 기존의 위치 추적 시스템이며, User Plane 은 위치추적 서비스를 실현하기 위한 애플리케이션계층의 규격이다.

-Control Plane: GMS850/1900, WCDMA II/IV/V

-User Plane: LTE 2/4/5/7/12/13/14/17/25/26/30/41

- ※ A-GNSS Test 진행 시 WCDMA/GSM/CDMA 는 Control Plane , LTE 는 User Plane

A-GNSS testing for LTE Devices will use User Plane Positioning procedures. The use of User Plane positioning procedures is a deviation from A-GNSS for WCDMA/GSM/CDMA device testing which used Control Plane positioning procedures.

Figure 2 CTIA Ver3.5.2 6.13.5.4.1 LTE A-GNSS Testing: General

- ④ A-GNSS 를 진행 하면서 기본적인 Test 조건은 GSM/WCDMA 는 Hand Left /Right, Beside Head Hand Left/Right 를 진행 한다. LTE 는 VoLTE 지원 여부에 따라 VoLTE 미 지원 시 Hand Left/Right 만 진행 하며, VoLTE 지원시 Beside Head Hand Left/Right 를 추가로 진행한다.

- ※ VoLTE 지원 시 LTE Test 는 head Test 를 진행 한다.

*Note: Head-adjacent testing is only required for LTE if the EUT supports usage against the head while utilizing an LTE airlink (e.g., VoIP).*

Figure 3 CTIA Ver3.5.2 5.8.1 LTE Test Procedure

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

- ⑤ A-GPS Test 진행 시 단말기에서 UE-Assisted / UE-Based 지원 여부에 따라 Test Band 가 달라진다.

UE-Assisted: GSM850/1900, WCDMA II/IV/V, LTE2/4/5/7/12/13/14/17/25/26/30/41

UE-Based: GSM850/1900, WCDMAII/IV/V

- ⑥ .A-Glonass 는 LTE만 Test 진행 하기 때문에 UE-Assisted지원여부를 확인 해야 한다.

UE-Assisted: LTE2/4/5/7/12/13/14/17/25/26/30/41

※ A-GPS와 A-Glonass는 MS-Assisted와 MS-Based 여부에 따라 Test Band가 구분된다.

TABLE B-5 A-GPS SUMMATION TEST REPORT

Cellular Band	Cellular TX Channel	TX Frequency (MHz) [center of TX channel bandwidth]	A-GPS Conducted Sensitivity (dBm)	Positioning Method	TIS (dBm)				UHIS (dBm)				FIGS (dBm)					
					BHIL	BHIR	HL	HR	BHIL	BHIR	HL	HR	BHIL	BHIR	HL	HR		
CDMA 800	384	836.52		MS-Assisted														
CDMA 1900	600	1880																
CDMA 2100/1700	450	1732.5																
GSM 850	190	836.6		UE-Based														
GSM 1900	661	1880																
UMTS 850	4183	836.6																
UMTS 1900	9400	1880																
UMTS 2100/1700	1413	1732.6																
GSM 850	190	836.6																
GSM 1900	661	1880																
UMTS 850	4183	836.6																
UMTS 1900	9400	1880																
UMTS 2100/1700	1413	1732.6																
LTE Band 12	23035	701.5		UE-Assisted														
LTE Band 12	23095	707.5																
LTE Band 17	23790	710																
LTE Band 13 <sup>2</sup>	23230	782																
LTE Band 13 <sup>3</sup>	23230	782																

TABLE B-7 A-GLONASS SUMMATION TEST REPORT

Cellular Band	Cellular TX Channel	TX Frequency (MHz) [center of TX channel bandwidth] <sup>1</sup>	A-GLONASS Conducted Sensitivity (dBm)	Positioning Method	Pass/Fail Status <sup>2</sup>			
					BHIL	BHIR	HL	HR
LTE band 12	23035	701.5		UE-Assisted				
LTE band 12	23095	707.5						
LTE band 17	23790	710						
LTE band 13 <sup>3</sup>	23230	782						
LTE band 13 <sup>4</sup>	23230	782						
LTE band 14	23330	793						
LTE band 26	26865	831.41						
LTE band 5	20525	836.5						

Figure 4 CTIA Ver3.5.2 B.1.2 Summation Tables

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

⑦ Antenna Dynamical Tune 지원 여부

A-Glonass Test 진행시 고객으로부터 단말기의 Dynamical Tune 지원 여부를 확인 해야한다. Dynamical Tune 지원 시 A-GPS 의 3D C/N<sub>0</sub> Pattern 과 Linearization 의 값을 가져 올 수 없으며 3D C/N<sub>0</sub> Pattern 과 Linearization 를 FULL 측정하여 사용한다.

Procedure for TIS Single Point Offset Test specified in Section 6.15.1. However, the Alternate Test Procedure for TIS Single Point Offset Test cannot be used with dynamically tuned GNSS antennas when the tuning of the GNSS antenna changes between the reference cellular protocol/band and with the protocol/band being evaluated. In the case with dynamically tuned GNSS antennas as noted in Section 6.13.1, the A-GLONASS sensitivity measurement as defined above shall be made in the same cellular radio mode and operating band as the full A-GPS OTA sensitivity measurement. The GLONASS satellite simulator shall implement the GLONASS scenarios as defined in the cellular radio mode test specifics in Section 6.13.5. The A-GLONASS test parameters shall be as defined in the cellular radio mode test specifics in Section 6.13.5.

Figure 5 CTIA Ver3.5.2 6.13.3.3 A-GLONASS





Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

#### 4. Report 작성시 Test 정보

우선 A-GNSS OTA Test 진행 시 총 4가지의 구성으로 구분 할 수 있다. 세부 사항은 하기 참조.

- ① Conducted
- ② 3D C/N<sub>0</sub> Pattern / Linearization / EIS
- ③ TIS / UHIS / PIGS 및 Pass/Fail/Info Result
- ④ ICD

- ① Conducted

Conducted Test 진행 시 A-GPS의 감도를 측정하며, 지원하는 Band의 규격에서 명시되어있는 Channel 에서 한다. 규격에서 명시되어 있는 주파수 채널은 대역폭의 중심이다.

※ A-GPS와 A-Glonass는 하기의 Table을 참고하여 작성한다.

Cellular Band	Cellular TX Channel	TX Frequency (MHz) [center of TX channel bandwidth] <sup>1</sup>	A-GPS Conducted Sensitivity (dBm)	Positioning Method	TIS (dBm)	UHIS (dBm)	PIGS (dBm)
					FS		
GSM 850	190	836.6		UE-Based			
GSM 1900	661	1880					
UMTS 850	4183	836.6					
UMTS 1900	9400	1880					
UMTS 2100/1700	1413	1732.6					

Cellular Band	Cellular TX Channel	TX Frequency (MHz) [center of TX channel bandwidth] <sup>1</sup>	A-GLONASS Conducted Sensitivity (dBm)	Positioning Method	Pass/Fail Status <sup>4</sup>
					FS
LTE band 12	23035	701.5		UE-Assisted	
LTE band 12	23095	707.5			
LTE band 17	23790	710			
LTE band 13 <sup>2</sup>	23230	782			
LTE band 13 <sup>3</sup>	23230	782			

Figure 6 CTIA Ver3.5.2 P.9.3 Reporting of Test Results

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

② 3D C/N<sub>0</sub> Pattern / Linearization / EIS

3D C/N<sub>0</sub> Pattern과 Linearization은 A-GPS Test 진행 시에만 측정하며, 규격 상에는 Report 작성 여부가 명시되어있지 않지만, SkyTL에서는 고객에게 더 많은 정보를 제공 하기 위하여 3D C/N<sub>0</sub> Pattern의 값을 적어준다.

Linearization 은 측정된 C/N<sub>0</sub> 값에서 Pick 값을 찾아 선형성을 확인하는 것이다. SkyTL 에서는 선형성의 정확도를 보기 위해 측정한 C/N<sub>0</sub> 값의 Pick 값에서 1dB 의 차이로 10 번의 값을 확인하여 오차범위 ±0.5dB 로 규정하여 확인한다.

EIS 는 Linearization 과 같이 C/N<sub>0</sub> 값에서 Pick 값을 찾아 감도를 지속적으로 높여주면서 측정되는 값의 Pick 값을 찾는 것이다. Linearization 과 EIS 는 따로 Report 에 작성하지 않으며, TIS/UHIS/PIGS 의 값을 찾아내기 위해 진행 한다.

A-Glonass Test 진행 시 Dynamical Tune 이 미지원 일시 A-GPS 의 3D C/N<sub>0</sub> Pattern 과 Linearization 의 값을 사용하여 EIS 를 측정해 TIS/UHIS/PIGS 의 값을 확인한다.

※ SkyTL에서는 3D C/N<sub>0</sub> Pattern의 값은 하기의 Table로 작성

**6.4 3D C/No Pattern**

Theta	Theta Angle	0	30	60	90	120	150	Phi	Theta Angle	0	30	60	90	120	150
	Phi Angle	C/No	C/No	C/No	C/No	C/No	C/No		Phi Angle	C/No	C/No	C/No	C/No	C/No	C/No
	0								0						
	30								30						
	60								60						
	90								90						
	120								120						
	150								150						
	180								180						
	210								210						
	240								240						
	270								270						
	300								300						
	330								330						

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

③ TIS / UHIS / PIGS

A-GPS와 A-Glonass는 기본적으로 TIS,UHIS,PIGS를 측정을 한다. 각각의 값들은 3D C/N<sub>0</sub> Pattern, Linearization, EIS 을 통합하여 값을 얻어 내며, TIS는 전체의 각도에서 확인 하고, UHIS는 각각의 Band에 Theta의 값이 맞게 0 ~90 까지의 값을 찾는 것이며, PIGS는 2/3 지점의 0 ~120 에서의 값을 찾는 것이다. 또한, 각각의 Band의 Limit에 맞는 Pass/Fail/Info 값을 적어 주어야 한다.

※ TIS / UHIS / PIGS의 값과 Pass/Fail/Info정보를 하기의 표로 작성 한다.

**TABLE B-161 A-GPS WITH GSM/UMTS MAXIMUM TIS/UHIS/PIGS LEVEL REQUIREMENTS FOR THE PRIMARY MECHANICAL MODE<sup>1</sup>**

Reference OTA Test Plan Table 6-20

Cellular Band	Positioning Method (UE-Assisted / UE-Based)	HL						HR							
		TIS		UHIS		PIGS		TIS		UHIS		PIGS			
		Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info		
GSM 850	UE-Assisted	TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
GSM 1900		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
UMTS 850		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
UMTS 1900		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
UMTS 2100/ 1700		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	

**TABLE B-163 A-GLONASS WITH LTE MAXIMUM TIS/UHIS/PIGS LEVEL REQUIREMENTS FOR THE REFERENCE BAND FOR THE PRIMARY MECHANICAL MODE<sup>1</sup>**

Reference OTA Test Plan Table 6-21

Cellular	Positioning Method (UE-Assisted / UE-Based)	HL						HR							
		TIS		UHIS		PIGS		TIS		UHIS		PIGS			
		Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info	Limit (dBm)	Test Results (dBm) / Pass / Fail / Info		
LTE 12 <sup>2</sup>	UE-Assisted	TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
LTE 12 <sup>3</sup>		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
LTE 17		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
LTE 13 <sup>4</sup>		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
LTE 13 <sup>5</sup>		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
LTE 14		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
LTE 26		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
LTE 5		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	
LTE 2		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD		TBD	

Figure 7 CTIA Ver3.5.2 B.1.12 A-GNSS Tables

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

④ ICD

ICD Test는 Intermediate Channel Degradation의 약자로 각 Band의 Channel에서 C/N<sub>0</sub> 값을 찾아 Mid Channel의 C/N<sub>0</sub>값과 가장 낮게 나오는 Channel의 C/N<sub>0</sub>값을 찾아 차이를 확인한다. Position은 BHHR, HR만 측정한다.

※ 각 Band의 Worst Channel, ICD, Pass/Fail/Info 여부를 작성

TABLE B-9 A-GPS INTERMEDIATE CHANNEL RELATIVE SENSITIVITY

Cellular Band	BHHR			HR		
	Worst Case Channel	Intermediate Channel Degradation (dB)	Pass / Fail / Information	Worst Case Channel	Intermediate Channel Degradation (dB)	Pass / Fail / Information
CDMA 800			P / F / I			P / F / I
CDMA 1900			P / F / I			P / F / I
CDMA 2100/1700			P / F / I			P / F / I
GSM 850			P / F / I			P / F / I
GSM 1900			P / F / I			P / F / I

TABLE B-10 A-GLONASS INTERMEDIATE CHANNEL RELATIVE SENSITIVITY

Cellular Band	BHHR			HR		
	Worst Case Channel	Intermediate Channel Degradation (dB)	Pass / Fail / Information	Worst Case Channel	Intermediate Channel Degradation (dB)	Pass / Fail / Information
LTE band 12			P / F / I			P / F / I
LTE band 26			P / F / I			P / F / I
LTE band 5			P / F / I			P / F / I
LTE band 4			P / F / I			P / F / I

Figure 8 CTIA Ver3.5.2 B1.2 Summation Tables

- end of page-

Title: A-GNSS OTA Project Management	Doc. No.: <b>IR-66OU25</b>	Issue date: <b>2016.06.03</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>Susana Yang</b>	Approved by: <b>Sunny Heo</b>

**Document Revision History**

Version	Details	Date
1.0	Initial Version	2016.06.03

- end of document -

