

CellAdvisor 5G Platform 간편 사용자 매뉴얼

Rel 5.066.0001r

Osik.kwon@viavisolutions.com

비아비솔루션스

Aug. 2020 Ver 4.0

장비 명칭

• 장비개요

• 장비 기본 인터페이스

VIAVI

viavisolutions.com

© 2020 VIAVI Solutions Inc.

장비개요 - CA5G 액세서리





5G NR측정을 위해서는 아래와 같은 옵션들이 필요합니다.

CellAdvisor 5G with frequency range (FR1), options F001 or F001-O, as follows: CA5000-F001: Frequency for 5GNR FR1

CA5000-F001-O: Frequency for 5GNR FR1 up to 6 GHz with Optical HW CA5000-B100: 100 MHz/100 MHz analysis bandwidth

CA5000-S002: GPS connectivity with GPS antenna

CA5000-S014: Route Map

CA5000-S032: LTE-E/LTE-Adv FDD Signal Analyzer

CA5000-S033: LTE-E/LTE-Adv TDD Signal Analyzer

CA5000-S041: 5GNR Signal Analyzer

CA5000-S043: 5G NSA Analyzer

측정에 필요한 안테나도 함께 준비되어야 합니다.

장비개요 - 장비 외부 인터페이스



장비 기본 인터페이스 - 시스템 메뉴

화면 상단 탭을 이용해 아래와 같이 측정모드를 선택할 수 있습니다.



장비 기본 인터페이스 - System 설정 모드

System 🛛 사 CellAdvisor 5	iG 🔁 CAA 😽 Fiber Optics		~	🙀 ∿ 🛠 🤝 🐠 🔒 5:4
🤤 System				CA5000 Version 5.060
<u> </u>	<i>i</i>	*		
Files	Removable Storage	Bluetooth	Network	Power Management
			N (0	
	57	_	Vč	U
Date and Time	Region	Display	Remote	Upgrade
Ο	\circ			SN 6663555768 NT
	Ú Ď	.00	N .	
Test Set Lock	Audio	Clock Source	GPS	System Info
	N	W W W		
StrataSvnc	Video Plaver	Web Browser		

Files:

파일 탐색, 이동, 복사, 삭제 등

Network: 유/무선 네트워크 연결

Power Management 전원상태, 배터리 상태, 절전시간 설정등

Remote: 원격접속,SAA(인터넷 원격접속)

Upgrade 인터넷을 통해 장비를 업그레이드 합니다.(USB도 가능)

Clock Source: GPS, 외부클럭 등 장비 동기클럭 선택

GPS:

GPS수신관련 상세 설정 및 상태확인

System Info

장비의 하드웨어/소프트웨어 정보와 옵션을 확인 합니다.

장비 기본 인터페이스 - 시간 동기화 설정 방법

🔅 System 🛛 🕂 CellAdvisor 5G 🛛 🔁 🤇	CAA 😽 Fiber Optics	Ve 🔍 🐼 🛠 🔷 🌒 🖡 15:55
🤤 System 🔸 🐻 Date and Tim	e	CA5000 Version 5.065.041
Time Zone		
Region	Asia	•
Country	Korea, Republic of	÷
Area	Korea, Republic of	Automatically adjust for daylight savings time
Current Date & Time		
Set clock automatically		
LAN NTP Server: 10.66.0.16		
NTP Server 1		0.kr.pool.ntp.org
NTP Server 2		0.pool.ntp.org
Time successfully synchronized using NTP		

- System -> date and Time 메뉴를 아래와 같이 설정하면 인터넷에 연결할 때마다 자동으로 시간을 동기화 시킵니다.
- Region : Asia
- Country : Korea
- Area : Korea
- Set clock automatically를 활성화(체크)
- NTP Server 1 : 0.kr.pool.ntp.org
- NTP Server 2 : 0.pool.npt.org

장비 기본 인터페이스 - 원격접속(SAA/Smart Access Anywhere) 이용방법

• 시스템 -> Network -> Wi-Fi메뉴에서 사용자의 스마트폰으로 테더링을 합니다.

😂 System 🔸 🔚 Network

🖬 LAN	✓ Enable wireless adapter		MAC address: 88:DA:1A:2B:B7:04
🔒 Certificat	✔ main_AP_2G	□	ID address, 102 169 1 217
	U+NetBE23	🗢 🔒	1P address: 192.108.1.217
	KT_GIGA_2G_Wave2_6D76	≈ 🔒	
	KT_GIGA_2G_Wave2_9879	a 🔒	Subnet mask: 255.255.255.0
	KT_GIGA_2G_Wave2_2A2F	≈ 🔒	
	SK_WIFIGIGA7944_2.4G	a 🔒	Gateway: 192.168.1.1
	SK_WIFIGIGAAD1C	≈ 🔒	
	main_AP_5G	😤 🔒	DNS server: 192.168.1.1
	Other		

• 테더링이 완료된 후, 시스템 -> Remote메뉴에서 아래와 같이 'connect'를 누르면,



Smart Access A	nywhere		
Access code:	67125e1e93		
s A	ĸ	Disconnect	

- 코드를 이용해 스마트폰, PC에서 원격으로 장비를 컨트롤하고 파일을 주고 받을 수 있습니다.
- 프로그램은 <u>http://smartaccess.updatemyunit.net/</u>에서 다운로드할 수 있습니다.



장비 기본 인터페이스 - RF 측정모드, 측정항목

Mode & Measure Spectrum Analyzer Sweep Tuned Spectrum Internal Itest 1 Measure Mode Measure Spectrum Analyzer Spectrum Analyzer Sweep Tuned Spectrum Interference Analyzer Sweep Tuned Spectrum Real-time Spectrum Analyzer Sweep Tuned Spectrum LTE/LTE-A FDD Analyzer Channel Power Occupied Bandwidth Spectrum Emission Mask LTE/LTE-A TDD Analyzer Channel Power Multi Adjacent Channel Power Spectrum Emission Mask Channel Scanner Total Harmonic Distortion Field Strength Spectrum Map SG TF Signal Analyzer AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map SG NR Signal Analyzer NUS Giarad Analyzer NUS Giarad Analyzer Soute Map	1) [} +			Test 1	IAdvisor 5G 🔤 CAA 😽 F	System
Internal Image: Test 1 Mode Measure Spectrum Analyzer Spectrum Analysis Interference Analyzer Sweep Tuned Spectrum Real-time Spectrum Analyzer RF Analysis LTE/LTE-A FDD Analyzer Channel Power Occupied Bandwidth Spectrum Emission Mask LTE/LTE-A TDD Analyzer Channel Power Multi Adjacent Channel Power Spurious Emissions GG TF Signal Analyzer AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map		•	Sweep Tuned Spectrum	zer >	ire Spectrun	Mode & I
Mode Measure Spectrum Analyzer Spectrum Analysis Interference Analyzer Sweep Tuned Spectrum Real-time Spectrum Analyzer RF Analysis LTE/LTE-A FDD Analyzer Channel Power Occupied Bandwidth Spectrum Emission Mask LTE/LTE-A TDD Analyzer Channel Power Multi Adjacent Channel Power Spurious Emissions LTE/LTE-A TDD Analyzer Total Harmonic Distortion Field Strength Total Harmonic Distortion SG TF Signal Analyzer AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map	×			Fest 1		nternal
Spectrum Analyzer Spectrum Analysis Interference Analyzer Sweep Tuned Spectrum Real-time Spectrum Analyzer RF Analysis LTE/LTE-A FDD Analyzer Channel Power Occupied Bandwidth Spectrum Emission Mask LTE/LTE-A TDD Analyzer Adjacent Channel Power Multi Adjacent Channel Power Spurious Emissions LTE/LTE-A TDD Analyzer Total Harmonic Distortion Field Strength Total Harmonic Distortion SG TF Signal Analyzer AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map				ire		Mode
Interference Analyzer Sweep Tuned Spectrum Real-time Spectrum Analyzer RF Analysis LTE/LTE-A FDD Analyzer Channel Power Occupied Bandwidth Spectrum Emission Mask LTE/LTE-A TDD Analyzer Adjacent Channel Power Multi Adjacent Channel Power Spurious Emissions Channel Scanner Total Harmonic Distortion Field Strength Spectrum Analyzer SG TF Signal Analyzer AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map				m Analysis	alyzer	Spectru
Real-time Spectrum Analyzer RF Analysis LTE/LTE-A FDD Analyzer Channel Power Occupied Bandwidth Spectrum Emission Mask LTE/LTE-A TDD Analyzer Adjacent Channel Power Multi Adjacent Channel Power Spurious Emissions LTE/LTE-A TDD Analyzer Total Harmonic Distortion Field Strength Spurious Emissions Channel Scanner Utility Total Harmonic Distortion Gated Sweep Route Map SG NR Signal Analyzer AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map				Tuned Spectrum	Analyzer	Interfer
LTE/LTE-A FDD AnalyzerChannel PowerOccupied BandwidthSpectrum Emission MaskLTE/LTE-A TDD AnalyzerAdjacent Channel PowerMulti Adjacent Channel PowerSpurious EmissionsTotal Harmonic DistortionField StrengthTotal Harmonic DistortionField StrengthSG TF Signal AnalyzerAM/FM Audio DemodulationGated SweepRoute MapSG NR Signal AnalyzerNote Cincerd AnalyzerSpurious Emission Mask				ysis	ectrum Analyzer	Real-tim
Adjacent Channel Power Multi Adjacent Channel Power Spurious Emissions LTE/LTE-A TDD Analyzer Total Harmonic Distortion Field Strength Channel Scanner Utility 5G TF Signal Analyzer AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map SG NR Signal Analyzer NDA Gieseal Analyzer Source Strength Route Map		Spectrum Emission Mask	Occupied Bandwidth	Power	D Analyzer	LTE/LTE
Total Harmonic Distortion Field Strength Channel Scanner Utility 5G TF Signal Analyzer AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map 5G NR Signal Analyzer NDEA Gineral Analyzer Source Map		Spurious Emissions	Multi Adjacent Channel Power	nt Channel Power	D Analyzer	LTE/LTE
Utility 5G TF Signal Analyzer 5G NR Signal Analyzer NS & Signal Analyzer			Field Strength	armonic Distortion	nner	Channe
AM/FM Audio Demodulation Gated Sweep Route Map 5G NR Signal Analyzer					Analyzer	5G TF Si
		Route Map	Gated Sweep	Audio Demodulation	Analyzer	5G NR S
NSA Signal Analyzer					nalvzer	NSA Sia
5G TM Signal Analyzer			-		Analyzer	5G TM S
RF Power Meter Cancel Done		Done	Cancel		ter	RF Powe
					1	

왼쪽 모드에서 원하는 측정모드를 선택하면, 해당 모드에서 측정가능한 세부 측정 항목들이 오른쪽에 내열 됩니다. 원하는 측정항목을 선택 후 'Done'을 누르면 해당 측정 항목이 활성화 되면서 측정이

원하는 즉성양복을 선택 우 'Done'을 누르면 해당 즉성 양복이 활성화 되면서 즉성이 자동으로 실행 됩니다.

장비 기본 인터페이스 - RF 측정 설정, 탐색 메뉴

해당 항목을 터치하면 바로 설정창이 표시 됩니다. 1:48 PM 🔽 ∿ 🛠 🦘 📣 🔒 😇 System - √- CellAdvisor 5G 🔆 Fiber Optics 😑 CAA + Test 1 \equiv Single Continue Sweep Once Mode LTE/LTE-A FDD Analyzer Measure Spectrum 葃 Preamp тз On/Off/Off Continue 3743 <u>T1</u> W T2 Average 1/1 Sweep Mode Channel Т5 Т6 Attenuation Manual 0 dB RBW Auto 100 kHz Step Detector External Offset VBW Standard LTE-FDD - Band Glo... On 0.00 dB 100 kHz RMS Auto Scale Unit: dBm M1: --Ô -30.00 -40.00 8 -50.00 Þ -60.00 ≑ MMM -70.00 ŵ -80.00 해당 항목을 터치하면 М -90.00 중심주파수와 Span ≁ -100.00 shinm w hu 설정창이 표시됩니다. -110.00 Q -120.00 ••• -130.00 Center 954.300 000 MHz Frequency 50.000 000 MHz Span 0 37.48046555 / 126.886626 = +5

	Items	Name	Description
+	≡	Menu	트리형식의 메뉴탐색 화면을 불러옵니다.
		Setup	현재 선택되어 있는 메뉴에 대한 설정화면을 불러옵니다.
3743 DL 1 TE-FDD - Band Glo	===	Full menu	현재 설정상태를 한화면에 모두 표시하거나 변경하는 화면을 불러옵니다.
M1:	ê	Hold	화면 잠김으로 불필요한 터치를 방지합니다.
	8	Save	다음과 같이 다섯가지로 저장 가능합니다. Result, Result as CSV, Setup, Report, Screen
		Load	파일탐색, 측정결과, 설정, 지도 등을 불러옵니다.
	ŧ	Auto Scale	자동 스케일. 파형화면에 맞춰 자동으로 화면(레벨)을 조절합니다.
	Ŕ	Marker Table	마커에 대한 정보창을 표시하거나 숨깁니다.
	M	Marker Setting	마커를 추가/삭제하고, 마커에 대한 설정을 변경합니다.
A A	- Ă	Peak Search	마커를 자동으로 파형의 피크로 이동시킵니다.
M. M	Q	Screen Capture	스크린 캡쳐
	•••	Preset	공장초기화, 시스템 정보표시, 시스템 설정
50.000 000 MHz	0	Help	매뉴얼 보기

장비 기본 인터페이스 - 3 가지 설정 메뉴의 특징



l			Test 1	·				
Mode	5G NR Signal Ana	lyzer 🖊 Measure	Trigger Spectrum		Single Continue	Sweep Once		
] 3
Setup	Bandwidth/SSB SCS	Sync Raster Offset	Sync SCS Offset	SSB Center Frequency	L	Search Type	SSB Auto Search Mode	
		253	0	1.00000000 GHz	8	GSCN	Manual Auto	
	SSB Auto Search	SSB Periodicity	Slot Formats	Link	PCI	PCI Mode		
	Stop Start	20 ms	0		777	(Manual Auto		-
Frequency	Center Frequency	Frequency Step	Frequency Offset					
	1.00000000 GHz	1.000000 MHz	0 Hz					
Channel	Chapped Number	Chappel Step	Channel Standard					'
		1	5GNR - Band Gl					≑
Amp/Scale	Auto Scale	Reference Level	Attenuation	Attenuation	Preamp 1	Preamp 2	DNC Preamp	•
		-23.0 dBm	0 dB	Manual	On Off	On Off	On Off	
	External Offset Mode	External Offset	External LNA Mode	Scale Division	Scale Unit			
	On Off	0.00 dB	On Off	10.00 dB	dBm			
BW/AVG	Average							≞
	1							·
Trace	Select Trace	Trace View	Trace Tupe	Trace Hold Time	Select Trace Info	Trace Clear All	T1 - T2 -> T5	ΙŲ
	Trace 1	On Off	Clear Write	0 s	None	Trace Clear Air	11-12-013	м
	12 . 11 -> 16					1		=
								- Ă
Sween								
sweep	Sweep Mode	Sweep Once						Q
	Single Continue							
Trigger	Trigger	Burst Sweep Spectrum						
	Internal	On Off						0
1 = +9						•		

장비 기본 인터페이스 - 마커 이용법







5G NR의 RF 품질 분석을 위한 측정 모드

- Spectrum Analysis
 - Trigger Spectrum
- RF Analysis
 - Channel Power, OBW, Emission Mask, ACLR, Multi-ACLR, Spurious Emissions
- OTA Analysis
 - Beam Analyzer, Carrier Scanner, Route Map, Beam Availability Index, Freq / Time Error Variation
- Modulation Analysis
 - Constellation
- Power Vs. Time
 - P Vs. T Slot, P Vs. T Frame

— Mode & Measure 5G NR Sig	nal Analyzer	Trigger ™	Spectrum			幸
Internal	ntest 1				×	
Mode	Measure					8
Interference Analyzer	Spectrum Analysis				*	
Real-time Spectrum Analyzer	Trigger Spectrum					
	RF Analysis					
LTE/LTE-A FOD Analyzer	Channel Power	Occupied Band	dwidth	Spectrum Emission Mask		ŧ
LTE/LTE-A TDD Analyzer	ACLR	Multi-ACLR		Spurious Emissions		
Channel Scanner	OTA Analysis					I.Â.
5G TF Signal Analyzer	o in Allulysis					M
5G NR Signal Analyzer	Beam Analyzer	Carrier Scanne	r	Route Map		Ă.
	Beam Availability Index					
NSA Signal Analyzer	Modulation Analysis					Q
5G TM Signal Analyzer	Constellation				-	
RF Power Meter						•••
RFoCPRI			Cancel	Done		?

5G NR Signal Analyzer 측정항목

Mode &	Measure 5G NR	Signal Analyzer	Trigger Spectrum			퍞
Internal					×	
Mode		Measure				A
Interfe	rence Analyzer	Spectrum Analysis			*	
Real-tin	ne Spectrum Analyzer	Trigger Spectrum				
LTE/LTE	-A FDD Analyzer	RF Analysis				
	-A TDD Analyzer	Channel Power	Occupied Bandwidth	Spectrum Emission Mask		÷
Channe		ACLR	Multi-ACLR	Spurious Emissions		Ŵ
L TE/L TE	-A FDD Analyzer	OTA Analysis				ŧ
	-A TDD Analyzer	Beam Analyzer	Carrier Scanner	Route Map		м
Channe	al Scanner	Beam Availability Index				M
5G TE S	ional Analyzer	Modulation Analysis				
5G NR 9		Constellation				≁
NGA Ge		Power vs Time				Q
NSA SIG	jnai Anaiyzer	Power vs Time (Symbol)	Power vs Time (Frame)		*	
5G TM S	Signal Analyzer					
RF Pow	er Meter		Cancel	Done		0

5G NR 측정을 위한 기본 정보

5G RF 측정을 위해서는 아래와 같이 중심주파수, 대역폭, 동기블럭의 중심 주파수, 캐리어 주기(SCS)등의 정보가 사전에 확인 되어야 합니다.

	КТ	SKT	LGU+
NR Setup	Cen-Freq: 3.54999 GHz Bandwidth: 100 MHz SCS 30 kHz, Case-C	Cen-Freq: 3.65001 GHz Bandwidth: 100 MHz SCS 30 kHz, Case-C	Cen-Freq: 3.45999 GHz Bandwidth: 80 MHz SCS 30 kHz, Case-C
삼성	Sync-raster offset: 24 SSB Cen-Freq: 3.50877 GHz	Sync-raster offset: 24 SSB Cen-Freq: 3.60879 GHz	
에릭슨	Sync-raster offset: 252 SSB Cen-Freq: 3.54981 GHz		
노키아	Sync-raster offset: 253 SSB Cen-Freq: 3.54999 GHz		
화웨이			Sync-raster offset: 252 SSB Cen-Freq: 3.45981 GHz

5G NR

- Trigger Spectrum

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 5G NR Trigger Spectrum을 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - SSB Offset : 24(SS)
 - 5G Setup에서 100MHz, 30kHz, Case-C를 설정합니다.
 - Auto Scale 🚖 을 눌러 파형위치를 정렬 합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - Triggered 파형을 확인 합니다.
 - PCI등 기지국 정보를 확인합니다.
 - 마커를 이용해 필요한 분석을 진행하거나,
 - RF Analysis, OTA Analysis등 추가 분석모드로 전환합니다.

nternal		🖍 Test 1				×
Mode		Measure				
Interferer	oce Analyzer	Spectrum Analysis				
Deal time	Coostanting Analysis	Trigger Spectrum				
keai-time	spectrum Analyzer	RF Analysis	-			
LTE/LTE-A	FDD Analyzer	Channel Power	Occupied	Bandwidth	Spectrum Emission Mask	
LTE/LTE-A	TDD Analyzer	ACLR	Multi-ACL	R	Spurious Emissions	
Channel S	Scanner	OTA Analysis				
5G TF Sig	nal Analyzer	Beam Analyzer	Carrier Sc	anner	Route Map	
5G NR Sig	nal Analyzer	Beam Availability Index				
NSA Signi	al Analyzer	Modulation Analysis				
5G TM Sig	gnal Analyzer	Constellation				
RF Power	Meter					*
REOCRRI				Cancel	Done	

	Test 2					r	est 2		< Setup	_
Mode 50	NR Signal Analyze	e r / Measure	e Trigger Spe	ectrum					Bandwidth/SSB SCS	
W T2 T3	Preamp	Off/Off/O	RBW	Auto	30 kHz	Channel	-	Center Fr	Sync Raster Offset	
tector R	MS External Offset	On 0.00 c	B Average	Auto	30 KHZ	Standard 5G NR	ı Band Global -	Fred Step	253	_
Scale Unit: dBr	1								Sync SCS Offset	
8.0									SSB Center Frequency 3.550080000 GHz	'
8.0									L 8	•
8.0				~1	mm				Search Type Full- Raster	
8.0									SSB Auto Search Stop Start	
8.0				m	m				SSB Periodicity 20 ms	
8.0)	6	M. A			Slot Formats 0	
8.0 MMMMM	whichtyperan	mappin	When			www.hwww	whithin	MAN	Link UL DL	
8.0									PCI 242	
Center 3.54	990 000 GHz			Frec	luency			Span	PCI Mode	

5G NR

- RF Analysis - Channel Power, OBW, ACLR

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 5G NR Channel Power (OBW, ACLR)를 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - SSB Offset : 24(SS)
 - 외부 감쇄기, 케이블등 파워감쇄 및 보상에 대한 적절한 설정을 추가합니다.
 - Auto Scale 🚖 을 눌러 파형위치를 정렬 합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - 화면에 측정결과를 확인합니다.

🧿 System	- ↓- CellAdvisor 5G	😽 Fiber Op	tics					∕ G	∿ 🐝	😽 스 🕩 🥛	11:27
		Test 2				Te	st 2			× +	
	1ode 5G NR Signal A	Analyzer / 1	Measure Channel	Power							- 코는
Preamp	Off/Off/Off	RBW Aut	to 100 kHz	Channel		Center Freq	3.549 990 000	GHz	Bandwi	idth	100
Attenuation External Offse	Manual 15 dB	VBW Aut Average	to 100 kHz 50/50	Step Standard 5G	1 NR - Band Global	Freq Step	1.000 000	MHz	SSB Sync Ra	30 Aster Offset	0 k
Scale U	Jnit: dBm								-	M1:	â
47.0											
27.0											
								_			- 🗁
7.0		procession and the second		mm		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	~~~			<u> </u>
											Ť
-13.0	1										Ŵ
-33.0	My the My My My My							M	MMM	mappy	M
	A day of the										T
-53.0				_				_			~
Cent	er 3.549 990 000 GHz			Free	quency			Spa	n 15	0.000 000 MHz	
Ch	annel Power			39.02	2 dBm		Integ	rated	BW 9	8.280 MHz	
Sp	ectral Density			-40.90	dBm / Hz						
Pe	ak To Average Ratio			1.6	61 dB			25.65	101000	126 0117001	0

5G NR

- RF Analysis - Spectrum Emission Mask

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블을 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 5G NR Spectrum Emission Mask를 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - SSB Offset : 24(SS)
 - Setup->SEM Configure 에서 Mask Type을 KCA로 설정하고 기지국 종류 등을 올바르게 설정합니다.
 - Auto Scale 🚘 을 눌러 파형위치를 정렬 합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - 화면에 측정결과를 확인합니다.

	Test 2						Test 2			× +		+	≡		
	Mode 5G	NR Signal /	Analyz	c er / Mea	sure Occupied	d Bandwid	th							< 1 >	莊
Preamp Attenua Externa	o Of ation <mark>Manua</mark> al Offset <mark>On</mark>	ff/Off/Off al 15 dB 50.00 dB	RBW VBW Avera	Auto Auto age	100 kHz 100 kHz 47/50	Channel Step Standard	5G NR - Band Glob	 1 pal	Center Freq Freq Step	3.549 990 00 1.000 000	0 GHz) MHz	Bandw SSB Sync R	idth aster Offset	10(30 k	===
47.0	Scale Unit: dBm												M	11:	Ô
27.0															8
7.0			~~~		man	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	~		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~					-
-13.0															ŧ
-15.0	Ashimh-Ann	Manaman									- N	MAR	Mr. MurMM.	M	Ŵ
-33.0	M M M M	1										v v ·· (r 40	ANA M		M
-53.0	Center 3.549	990 000 GHz	:				Frequency				S	pan 1	50.000 000 MI	Hz	
	Occupied E	Bandwidth				98.	40 MHz			Occu Pow	ipied E er	3₩ %	99.00 %		Q
	Integrated	Power				38.71 dE	3m / 150.000 MHz								
	Occupied P	ower			38.67	dBm (99.0	0 % of Integrated l	Powe	er)						
						2	9.700 MHz								?

5G NR – RF Analysis – Spurious Emissions

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블을 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 5G NR Spectrum Emission Mask를 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - SSB Offset : 24(SS)
 - Setup->Setting을 User로 변경합니다.

۹,

- 화면 오른쪽에

도구표시를 누르고 측정구간별 설정을 합니다.

Setting

User

	1	6	11	16								٩
	2	7	12	17	ge	Measurement Bandwidth		Peak Frequenc	су.	Pea	k Level	
Ü	3	8	13	18	00000 kHz	1 kHz		71.89 kHz		-62.0	04 dBm	<u>^</u>
t	4	9	14	19	00000 MHz	10 kHz						
ſ	5	10	15	20	t Frequency	Stop Frequency	Start Limit	Stop Limit	Attenuation	RBW	VBW	
	1	C	•	9.0	000000 kHz	150.000000 kHz	-36.00 dBm	-36.00 dBm	20 dB	1 kHz	1 kHz	×

11

(11)

을 눌려 순서대로 계속 측정을

3GPP

설정이 끝나면 각 구간을 터치하여 측정값을 확인하거나 순차측정버튼 진행 하면서 결과를 확인 합니다.



5G NR – OTA Analysis – Beam Analysis

- 측정준비
 - RF 입력단자에 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 5G NR Beam Analysis를 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - SSB Offset : 24(SS)
- 결과를 확인 합니다.
 - Beam ID, RSRP, SINR등 측정결과를 확인합니다.



5G NR – OTA Analysis – Carrier Scanner

- 측정준비
 - RF 입력단자에 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 5G NR Carrier Scanner를 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - SSB Offset : 24(SS)
 - 필요해 따라 추가 주파수를 설정합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - 캐리어별 RSRP, SINR등 측정결과를 확인합니다.



5G NR – OTA Analysis – Route Map

- 측정준비
 - RF 입력단자에 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 5G NR Route Map를 선택합니다.
- 아래와 같이 NR 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - SSB Offset : 24(SS)
- 전계강도 변화에 따라 자동으로 증폭기를 조절하도록 Amp/Scale 메뉴에서 Auto Preamp를 활성화합니다.
- Map설정을 추가합니다.
 - 파일에서 저장된 지도파일을 선택해 화면에 로드합니다.
 - Setup Map Config에서 오른쪽 화면과 같이 GPS와 측정항목을 설정합니다.
 - 원하는 측정항목을 RSRP와 RSRQ, SINR중에서 선택합니다.

▶ 스타트 버튼을 눌러 측정을 시작하고 측정구역을 이동합니다.
 ▶ Testing Ⅱ ■ 측정이 끝나면 스톱버튼을 눌러 측정을 종료하고, 결과를 저장합니다.

Plot Stop	Save Save	e to Event Quick Save Setup Setup
Jo you want to stop now?	Do you want to save the logging result? NSA Analyzer-SKT	
Yes No	Yes No بر مالیک بالدهه بالده File Type	
	🗹 Result	🗹 Result as CSV
	□ Setup	Report
	Screen	
	IQ Capture	
	Color Inversions	On Off
	Report Setup	Report Setup
	et a se	



PCI 197

PCI Mode

Manual Auto

≡

雷

....

Ô

8

ŧ

Q

5G NR – OTA Analysis – Route Map

- 측정 결과를 분석합니다.
 - · 현재 결과 또는 불러오기 메뉴를 통해 기존에 저장했던 파일을 선택하여 화면에 로드 합니다.
 - 화면 우측에서 PCI를 수동으로 변경한 후, 원하는 PCI와 Beam을 선택하여 커버리지와 전계강도 등 여러 지표를 확인할 수 있습니다.





- CSV파일을 일반 GIS프로그램에 업로드 하여 분석을 할 수도 있습니다.

5G NR – OTA Analysis – Beam Availability Index

- NR메뉴에서 Beam Availability Index를 선택하면,
- 안테나에서 측정위치 간의 거리에 따른 Power Loss을 보상한 다양한 Beam의 정보를 측정할 수 있습니다.





5G NR – OTA Analysis – Freq / Time Error Variation

- NR메뉴에서 Freq / Time Error Variation을 선택하면,
- 안테나에서 측정위치 간의 거리에 따른 시간지연을 보상한 주파수 에러/타임 에러의 정보를 측정할 수 있습니다.
- 측정 결과는 아래와 같이 시간에 따른 그래프로 확인할 수 있습니다.



• Power를 선택하면 채널파워와 RSRP의 파워의 변화를 그래프로 확인할 수 있습니다.

Mode 5G NR Si	gnal Analyzer 🔰 Measure Freq / T	me Error Variation Si	ngle Continue Sweep Once	
Preamp On/Off	/Off Channel	Center Freq 3.549 990 000 GHz	Bandwidth 100 MH	z SSB Periodicity
Attenuation Manual	0 dB Step 1	Freq Step 1.000 000 MHz	SSB 30 kHz (C	C) L
External Offset On 0.0	0 dB Standard 5G NR - Band Global		Sync Raster Offset 2	4 PCI Auto
-40.11 Scale Unit: dBm				
-45.14				
-50.18	man Marian		remained bran	mand have
-55.21				
-60.25				
-65.28	m have have a second			how why have
-70.32				
-75.35				
-80.38				
-85.42				
-90.45		Count		496
Channel Power	S-SS RSRP	com		Offset Power

NSA Signal Analyzer (추가옵션 필요)

5G NR NSA에 대한 NR신호와 LTE신호를 동시에 분석하기 위한 측정 모드

- OTA Analysis
 - NSA Analyzer, NSA Scanner, NSA Route Map



VIAVI

NSA Signal Analyzer 측정항목

Mode & Measure	NSA Signal Analyzer	>	NSA Analyzer	
Internal	🖍 Test 1			×
Mode	Measure			
Spectrum Analyzer	OTA Analysis			
Interference Analyzer	NSA Analyzer		NSA Scanner	NSA Route Map
Real-time Spectrum Ana	lyzer			
LTE/LTE-A FDD Analyzer				
LTE/LTE-A TDD Analyzer				
Channel Scanner				
5G TF Signal Analyzer				
5G NR Signal Analyzer				
NSA Signal Analyzer				
DSS Signal Analyzer				
5G TM Signal Analyzer			Cance	el Done

NSA Signal Analyzer - NSA Analyzer

- 측정준비
 - RF 입력단자에 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 NSA Signal Analyzer NSA Analyzer를 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - 오른쪽 설정창을 열고 Setup->Configuration 에서 Carrier를 설정합니다.
 - Carrier Setting에서 NR 또는 LTE를 선택
 - Center Frq : NR 또는 LTE에 대한 중심주파수를 입력
 - Bandwidth : NR 또는 LTE의 채널 대역폭을 선택
 - SSB SCS, SSB Center Frequency : NR의 경우 추가로 SSB의 주기와 SSB 중심주파수를 선택
 - 외부 감쇄기, 케이블등 파워감쇄 및 보상에 대한 적절한 설정을 추가합니다.
 - Carrier Configuration에서 숫자를 증가시키고 Carrier를 추가로 설정합니다.
 - 모든 Carrier가 추가되면 Auto Scale 🚖 을 눌러 결과를 정렬 합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - 화면에 측정결과를 확인합니다.



NSA Signal Analyzer - NSA Analyzer

- 😑 결과를 테이블로 표시합니다.
- 📊 결과를 그래프로 표시합니다.
- 👩 설정 정보를 표시합니다.

Car	rier 1 NR	৫ 🔳	ılı ()	Carrier 2 NR 🔍 😑 📊 🛈	Carrier 3 NR Q ≔ III 🛈
No 1	PCI (Grp,Sctr) 639(213,0)	SSB Index (DM-RS,PBCH) 1(1,)	S-SS RSRP (dBm) -93.85	S-SS RSRP P-SS RSRP S-SS SINI Scale Unit: dBm Scale to dB -84.00	Center Freq 3.650010 GHz Ch Std 5G NR - Band Global
2	(,)	(,)		-94.00 28.00	Attenuation Manual / 0 dB
3	(,)	(,)		-104.00 21.00	Preamp On / On / Off External Offset On / 0.00 dB
4	(,)	(,)		-114.00 14.00	Bandwidth 100 MHz
6	(,)	(,)		-124.00 7.00	SSB SCS SO KH2 (C) SSB Center Freq 3.608790 GHz
7	(,)	(,)		-134.00	L 8 SSB Periodicity 20 ms
8	(,)	(,)		799 867 944 944 906 944 944 799	Search Tune GCCN

Q 아이콘을 누르면 그래프와 테이블로 자세한 결과를 확인 할 수 있습니다.



NSA Signal Analyzer - NSA Scanner

- 측정준비
 - RF 입력단자에 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 NSA Signal Analyzer NSA Route Map을 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - 오른쪽 설정창을 열고 Setup->Configuration 설정화면으로 들어가 원하는 Carrier를 합니다.
 - Carrier Setting에서 NR 또는 LTE를 선택
 - Center Frq : NR 또는 LTE에 대한 중심주파수를 입력
 - Bandwidth : NR 또는 LTE의 채널 대역폭을 선택
 - SSB SCS, SSB Center Frequency : NR의 경우 추가로 SSB의 주기와 SSB 중심주파수를 선택
 - 외부 감쇄기, 케이블등 파워감쇄 및 보상에 대한 적절한 설정을 추가합니다.
 - Carrier Configuration에서 숫자를 증가시키고 Carrier를 추가로 설정합니다.
 - 모든 Carrier가 추가되면 Auto Scale 🚖 을 눌러 결과를 정렬 합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - 화면에 측정결과를 확인합니다.



NSA Signal Analyzer - NSA Route Map

- 측정준비
 - RF 입력단자에 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 NSA Signal Analyzer NSA Route Map을 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - 오른쪽 설정창을 열고 Setup->Configuration 설정화면으로 들어가 원하는 Carrier를 합니다.
 - Carrier Setting에서 NR 또는 LTE를 선택
 - Center Frq : NR 또는 LTE에 대한 중심주파수를 입력
 - Bandwidth : NR 또는 LTE의 채널 대역폭을 선택
 - SSB SCS, SSB Center Frequency : NR의 경우 추가로 SSB의 주기와 SSB 중심주파수를 선택
 - Carrier Setting에서 숫자를 증가시키고 Carrier를 추가로 설정합니다.
 - 모든 Carrier가 추가되면 🛛 🕞 스타트 버튼을 누르고 Drive테스트를 시작합니다.
 - Drive테스트가 끝나면 ▶ Testing Ⅱ

Stop버튼을 눌려 테스트를 종료합니다.

- 종료를 확인하는 창에서 'Yes'를 누릅니다.
- 결과 저장 확인 창에서 'Yes'를 눌러 결과를 저장합니다.
- 파일이름을 입력하고 'Result'와 'Result as CSV'를 체크 후 'SAVE'를 눌러 결과를 저장합니다.



NSA Signal Analyzer - NSA Route Map 결과 확인

 화면 오른쪽에서 · 화면 오른쪽에서 · 화면 오른쪽에서 · 해이를 선택합니다.
 (최대3개)

	Dis	play	
Carrier 1 NR ①	Carrier 2 NR	Carrier 3 NR	Carrier 4 LTE
Carrier 5 LTE	Carrier 6 LTE	Carrier 7 LTE	Carrier 8 LTE



• 선택된 Carrier를 Power기준으로 또는 PCI기준으로 분석이 가능합니다.



• PCI분석창에서 특정 PCI만을 보고 싶을 경우 원하는 캐리어를 선택하고 아래 메뉴에서 Auto를 Manual로 변경 후 Select를 누르면 원하는 PCI와 Beam을 선택할 수 있습니다.



Select PCI						
PCI	Beam Index					
All	All					
16	2					
17	1					
10	3					
١٥	6					
401	0					
590	4					
690	5					
700						
	Cancel Apply					

NSA Signal Analyzer - NSA Route Map 결과 예시 - NR 동일 PCI에서 Beam분포 확인

Select PCI					
PCI	Beam Index				
All	All				
16	2				
17	1				
17	3				
18	6				
401	0				
590	4				
690	5				
700					
	Cancel Apply				















NSA Signal Analyzer - NSA Route Map 결과 예시 - NR과 LTE간 RSRP비교, PCI분포 비교



PCI분포

Real Time Spectrum

신호의 유무를 확인하거나, 간섭신호의 유무<u>를 확인하기 위한 측정모드</u>

- Spectrum Analysis
 - Persistent Spectrum
 - Persistent Spectrogram
- Interference Analysis
 - Persistent RSSI
 - Persistent Interference Finder
 - Persistent Rader Chart
- Utility
 - Real-time Spectrum Replayer





Mode & Measure	Real-time Spectrum Analyzer	Persistent Spectrum	
Internal	rest 1		×
Mode	Measure		
Spectrum Analyzer	Spectrum Analysis		
Interference Analyze	Persistent Spectrum	Persistent Spectrogram	
Real-time Spectrum A	Analyzer Interference Analysis		
LTE/LTE-A FDD Analy	Zer Persistent RSSI	Persistent Interference Finder	Persistent Radar Chart
LTE/LTE-A TDD Analy	Zer		
Channel Scanner	Real-time Spectrum Replayer	r	
5G TF Signal Analyzer	r		
5G NR Signal Analyze	r		
RF Power Meter			

Real-time Spectrum – Persistent Spectrum

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 Real-time Spectrum Persistent Spectrum을 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - Span : 100 MHz
 - Auto Scale 🚖 을 눌러 파형위치를 정렬 합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - RTS 파형을 확인 합니다.
 - 마커를 이용해 필요한 분석을 진행합니다.

Mode & Measure Real-time Sp	Dectrum Analyzer	Persistent Spectrum		
Internal	/ Test 1			×
Mode	Measure			
Spectrum Analyzer	Spectrum Analysis			
Interference Analyzer	Persistent Spectrum	Persistent Spectrogram		
Real-time Spectrum Analyzer	Interference Analysis			
LTE/LTE-A FDD Analyzer	Persistent RSSI	Persistent Interference Finder	Persistent Radar Chart	
LTE/LTE-A TDD Analyzer	Utility			
Channel Scanner	Real-time Spectrum Replayer			
5G TF Signal Analyzer				
5G NR Signal Analyzer				
RF Power Meter				



Real-time Spectrum – Persistent Spectrogram

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 Real-time Spectrum Persistent Spectrogram을 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - Center Frq : 3.54999 GHz
 - Span : 100 MHz
 - Auto Scale 🚖 을 눌러 파형위치를 정렬 합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - RTS 파형을 확인 합니다.
 - 마커를 이용해 필요한 분석을 진행합니다.
 - 누적된 히스토그램으로 시간에 따른 파형변화를 분석합니다.

Spectrum Analyzer	Persistent Spectrum		
🧨 Test 1			×
Measure			
Spectrum Analysis			
Persistent Spectrum	Persistent Spectrogram		
Interference Analysis			
Persistent RSSI	Persistent Interference Finder	Persistent Radar Chart	
Utility			
Real-time Spectrum Replayer			
	e Spectrum Analyzer Mode Test 1 Measure Spectrum Analysis Persistent Spectrum Interference Analysis Persistent RSSI Utility Real-time Spectrum Replayer	Spectrum Analyzer Mode Measure Test 1 Measure Spectrum Analysis Persistent Spectrum Interference Analysis Persistent RSSI Persistent Interference Finder Utility Real-time Spectrum Replayer	Spectrum Analyzer Mode Test 1 Measure Spectrum Analysis Persistent Spectrogram Interference Analysis Persistent RSSI Persistent Interference Finder Vuility Real-time Spectrum Replayer



LTE 신호를 분석하기 위한 측정 모드

- Spectrum Analysis
 - Spectrum
- RF Analysis
 - Channel Power, OBW, Emission Mask, ACLR, Multi-ACLR, Spurious Emissions
- Power Vs. Time
 - P Vs. T Slot, P Vs. T Frame
- Modulation Analysis
 - Constellation, Data Ch, Control Ch, Subframe, Frame, Time Alignment Error, Data Allocation Map, Carrier Aggregation
- OTA Analysis
 - OTA Ch Scanner, OTA ID Scanner, OTA Multipath Profile, OTA Control Ch, OTA Datagram, OTA Route Map,
 - Freq/Time Error Variation
- Miscellaneous
 - Power Statistics CCDF

Internal	rest 1			×
Mode	Measure			
Spectrum Analyzer	Spectrum Analysis			-
Interference Analyzer	Spectrum			
Real-time Spectrum Analyzer	RF Analysis			
LTE/LTE-A FDD Analyzer	Channel Power	Occupied Bandwidth	Spectrum Emission Mask	
LTE/LTE-A TDD Analyzer	ACLR	Multi-ACLR	Spurious Emissions	
Channel Scanner	Power vs Time			
5G TF Signal Analyzer	Power vs Time (Frame)			
5G NR Signal Analyzer	Modulation Analysis			
NSA Signal Analyzer	Constellation	Data Channel	Control Channel	
	Subframe	Frame	Time Alignment Error	
	Data Allocation Map	Carrier Aggregation		
	OTA Analysis			
	OTA Channel Scanner	OTA ID Scanner	OTA Multipath Profile	
	OTA Control Channel	OTA Datagram	OTA Route Map	
	Freq / Time Error Variation			
	Miscellaneous			
	Power Statistics CCDF			-

Cancel

Done

LTE/LTE-A FDD Analyzer – Spectrum

- ・ 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - RF 측정모드 LTE FDD Spectrum을 선택합니다.
- 아래와 같이 설정합니다.
 - 측정해야 할 대역의 중심주파수(Ex: 1840 MHz)와 대역폭(Ex: 20 MHz)을 설정합니다.
 - 필요시 Amp나 감쇄를 조정합니다.
 - Trigger가 GPS인지 확인합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - 파형을 확인 합니다.
 - 마커를 이용해 필요한 분석을 진행하거나,
 - RF Analysis, OTA Analysis등 추가 분석모드로 전환합니다.

Mod	le LTE/LTE-A FDD Ar	nalyzer 🖊 Measur	e Spectrum			Single Continue	Sweep Once) â				
Setup												
	Bandwidth											
	20 MHz											
Frequency	Center Frequency	Frequency Step										
	1.84000000 GHz	1.000000 MHz										
Channel	Channel Number	Channel Step	Channel Standard									
	1550	1	LTE-FDD - Band									
				•								
Amp/Scale	Auto Scale	Reference Level	Attenuation	Attenuation		Preamp 1	Preamp 2	DNC Preamp				
		-45.00 dBm	0 dB	Manual		On Off	On Off	On Off				
	External Offset Mode	External Offset	External LNA Mode	Scale Division	1	Scale Unit						
	On Off	0.00 dB	On Off	10.00 dB		dBm	e de la companya de l					
BW/AVG	Average											
	1											
Traca												
Trace	Select Trace	Trace View	Тгасе Туре	Trace Hold Tir	me	Select Trace Info	Trace Clear All	T1 - T2 -> T5				
	Trace 1	On Off	Clear Write	0 s		None	(
	T2 - T1 -> T6				-45.00 Sca	ile Unit: dBm					M1: 1.840 178	571 GHz
					-55.00							
Sweep	Sweep Mode	Sweep Once	×		-65.00				D2			
	Single Continue				-85.00		Annohum	MMMM	m			
Trigger	Trigger				-95.00	mmmmm	W. Contraction of the second s		han	many	man	mm
	GPS				-105.00							
	dr5	1			-115.00							
					-125.00							
					-135.00							
						enter 1.840 000 000 GHz		$\mathbf{\bullet}$				
					_	1.840 178 5	71 GHz / -80.51 dBm					
						M1	Dolta Dolta Pair	Start Center Stop	Peak M Search Sea	in Next Irch Peak	Left Rig Peak Pea	ht Alv
						← [→] Normal	Delta Delta Pair					

LTE/LTE-A FDD Analyzer – RF Analysis – Channel Power, OBW, ACLR

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - Spectrum mode에서 LTE신호가 정상적으로 측정되는지 확인후에, RF 측정모드 LTE FDD Channel Power (또는 OBW, ACLR)를 선택합니다.
- 측정에 필요한 LTE 설정항목을 입력합니다.
 - 외부 감쇄기, 케이블등 파워감쇄 및 보상에 대한 적절한 설정을 추가합니다.
 - Trigger가 GPS인지 확인 합니다.
 - Auto Scale 🚖 을 눌러 파형위치를 정렬 합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - 화면에 측정결과를 확인합니다.

Preamp Attenuatio External C	Of on Manua Offset On	f/Off/Off al 0 dB 0.00 dB	Average RBW VBW	Auto Auto	1/1 100 kHz 100 kHz	Sweep Mode	Continue	Channel Step Standard LTE	1550 DL 1 -FDD - Band Glo	Center Freq 1.840 006 0 Freq Step 1.000 0
-47.00 Sc	ale Unit: dBm									M1:
-67.00										
-87.00	ALLON OR DALLO	1	A	non	many	Jum	mm	Mun. M.	nd Whannen	and marine
-107.00	······	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	V		,					
-127.00										
-147.00	Center 1.840 (000 000 GHz				Frequ	Jency		Sp	an 100.000 000 MHz
	Channel Po	wer				-57.99	dBm	Fail	Bandw	idth 20 MHz
	Spectral Der	nsity				-133.55 d	lBm / Hz			
	Peak To Ave	rage Patio				5 14	dB			

LTE/LTE-A FDD Analyzer – RF Analysis – Spectrum Emission Mask

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - Spectrum mode에서 LTE신호가 정상적으로 측정되는지 확인후에, RF 측정모드 LTE FDD Spectrum Emission Mask를 선택합니다.
- 측정에 필요한 LTE 설정항목을 입력합니다.
 - 기지국 타입을 Setup에서 선택합니다.
 - 외부 감쇄기, 케이블등 파워감쇄 및 보상에 대한 적절한 설정을 추가합니다.
 - Trigger가 GPS인지 확인 합니다.
 - Auto Scale 🚖 을 눌러 파형위치를 정렬 합니다.

	< Setup	D
tinue Sweep Once	Bandwidth 20 MHz	쀼
Wide Area BS A	Mask Type Wide Area BS A 🔉 😋	===
Wide Area BS B	M1:	â
Local Area BS	~~~~~	8
Home BS		

• 결과를 확인 합니다.

- 화면에 측정결과를 확인합니다.

	Scale Unit: d	dBm								M1:
-47.00							1			
-67.00										
-87.00			\sim	province	row	mm	mm	\sim		
-107.00										
-127.00										
-147.00										
	Center 1	enter 1.840 000 000 GHz			Freq	uency				100.000 000 MHz
	Refere	nce Power			-52.90) dBm			Bandwidth	20 MHz
	Refere No	nce Power Frequency Offset F	Range	Measureme	-52.90) dBm	Lower Peak		Bandwidth Upper l	20 MHz Peak
	Refere No 1	nce Power Frequency Offset F 50.000 kHz - 5.05	Range 60 MHz	Measureme 100	-52.90 ent Bandwidth 0 kHz) dBm	Lower Peak	Pass	Bandwidth Upper I -92.12	20 MHz Peak dBm Pass
	Refere No 1 2	nce Power Frequency Offset F 50.000 kHz - 5.05 5.050 MHz - 10.05	Range 60 MHz 50 MHz	Measureme 100	-52.90 ent Bandwidth 0 kHz 0 kHz) dBm	Lower Peak -76.72 dBm -77.35 dBm	Pass Pass	Bandwidth Upper 1 -92.12 -84.84	20 MHz Peak dBm Pass dBm Pass
	Refere No 1 2 3	nce Power Frequency Offset F 50.000 kHz - 5.05 5.050 MHz - 10.05 10.050 MHz - 40.00	Range i0 MHz 50 MHz 00 MHz	Measureme 100 100	-52.90 ent Bandwidth 0 kHz 0 kHz MHz) dBm	Lower Peak -76.72 dBm -77.35 dBm	Pass Pass Pass	Bandwidth Upper 1 -92.12 -84.84 -77.50	20 MHz Peak dBm Pass dBm Pass
	Refere No 1 2 3 4	nce Power Frequency Offset F 50.000 kHz - 5.05 5.050 MHz - 10.05 10.050 MHz - 40.00	Range 60 MHz 60 MHz 00 MHz	Measureme 100 100 1	-52.90 ent Bandwidth 0 kHz 0 kHz MHz) dBm	Lower Peak -76.72 dBm -77.35 dBm -74.86 dBm	Pass Pass Pass	Bandwidth Upper 1 -92.12 -84.84 -77.50	20 MHz Peak dBm Pass dBm Pass dBm Pass

LTE/LTE-A FDD Analyzer – RF Analysis – Spurious Emission

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - Spectrum mode에서 LTE신호가 정상적으로 측정되는지 확인후에, RF 측정모드 LTE FDD Spurious Emission를 선택합니다.
- 측정에 필요한 LTE 설정항목을 입력합니다.
 - 외부 감쇄기, 케이블등 파워감쇄 및 보상에 대한 적절한 설정을 추가합니다.
 - 측정구간을 추가하거나 변경할 경우 아래와 같은 순서로 추가/변경합니다.



• 결과를 확인 합니다.

- 화면에 측정결과를 확인합니다.



	Spi	urious Emissions			
	No	Frequency Range	Measurement Bandwidth	Peak Frequency	Peak Level
11	1	30.000000 MHz - 874.000000 MHz	100 kHz	874.00 MHz	-73.43 dBm
A	2	904.000000 MHz - 1.000000 GHz	100 kHz	1.00 GHz Pass) -73.43 dBm
v	3	1.000000 GHz - 18.500000 GHz	1 MHz	18.36 GHz	-58.20 dBm
	4	898.000000 MHz - 900.000000 MHz	100 kHz	898.54 MHz	-68.70 dBm
	5	824.000000 MHz - 849.000000 MHz	100 kHz	846.50 MHz	-68.47 dBm 👻

LTE/LTE-A FDD Analyzer – P Vs. T / Modulation Analysis / OTA Analysis / CCDF

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - Spectrum mode에서 LTE신호가 정상적으로 측정되는지 확인후에, 측정하고자 하는 모드를 선택합니다.
- 결과를 확인 합니다.
 - 화면에 측정결과를 확인합니다.
 - 모든 측정결과는 공통적으로 아래와 같이 세부항목을 확인 할 수 있습니다.
 - 그래프 형식의 결과화면 세부항목 확인



- 표 형식의 결과화면 세부항목 확인 – 해당항목을 터치





Modulation Fo	ormat QPSK
Frequency Err	or -10.68 Hz -0.006 ppm
IQ Origin Offs	et -35.56 dB
EVM RMS	46.20 % (99.99 %)
EVM Peak @ S	99.99 % (99.99 %) ymbol # 11, SC # 394

LTE/LTE-A FDD Analyzer – Modulation Analysis – Carrier Aggregation

- Modulation Analysis Carrier Aggregation에서 Carrier를 추가하는 방법은
 - Configuration 아이콘을 누르면,

Carrier O	Configuratio	n 🔍 🔪					Subframe No	0		SA	MA
Carrier (Configuration		2	3	4	5	•				
		1000.00 MHz	1000.00 MHz				1		2		
Power	Subframe		►								
	P-SS										
	S-SS										
	PBCH										
	RS										
	Data QPSK										
D	ata 16 QAM										
D	ata 64 QAM										
Da	ta 256 QAM										
	MBSFN RS										
EVM	P-SS										
	S-SS										
	PBCH										
	RS										
	Data QPSK										
D	ata 16 QAM						*				

- 화면 하단에 아래와 같이 세부 구성화면이 나옵니다.

Rar	nge	LAA	Center Frequency	Bandwidth	Channel No	Physical Cell ID	\rightarrow	
1 ↓ [↑]		Off 2.4 5 GHz GHz	1000.00 MHz	10 MHz		Auto Man 0	More 2/3	×

- 결과를 확인 합니다.

Carrier C	Configuratio	n 🔍				S	Subframe No	SA MA
Carrier (Configuration	1	2	3	4	5	<u> </u>	
	1	1840.00 MHz	954.30 MHz				1 .	2.
Power	Subframe	-67.54 dBm	-59.72 dBm				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1.1.1
	P-SS	-91.85 dBm	-81.45 dBm					_
	S-SS	-90.51 dBm	-81.53 dBm			0 8	1	
	PBCH	-95.99 dBm	-81.56 dBm					
	RS	-87.92 dBm	-80.68 dBm			0 0		
	Data QPSK	-97.23 dBm						
D	ata 16 QAM							
D	ata 64 QAM							
Da	ta 256 QAM	-96.52 dBm	-90.80 dBm					
	MBSFN RS					· ·		
EVM	P-SS	99.99 %	83.30 %			. :		
	S-SS	99.99 %	78.84 %					
	PBCH	85.56 %	69.23 %					
	RS	99.99 %	59.17 %					
	Data QPSK	99.99 %						
D	ata 16 QAM						*	

LTE/LTE-A FDD Analyzer – OTA Analysis – OTA Route Map

- 측정준비
 - RF 입력단자에 케이블 또는 안테나를 연결합니다.
 - GPS를 연결합니다.
- 장비 측정모드 전환
 - Spectrum mode에서 LTE신호가 정상적으로 측정되는지 확인후에, OTA Route Map 모드를 선택합니다.
 - 화면 우측 파일열기 아이콘을 이용해 측정지역의 지도를 선택하여 화면에 지도를 로드 합니다.
 - 설정에서 필요에 따라 측정항목을 선택합니다.



- 플레이 버튼을 눌러 측정을 시작하고 측정경로를 이동합니다.



• 측정이 끝나면 Stop버튼을 눌러 측정을 끝내고 결과를 저장합니다.



• 저장파일 이름을 입력하고,

📕 Inte	ernal	RouteN	lapResul	:											File N	ame						
Name					Size	ту	ре	Date	Modi	fied					KT-I	Route	emap-NR-	001				
step3-	covera	age test_20	0731161	343	6.1 N	1B Fil	e	Fri Jul	31 1	6:13:4	15 20	20 GM	T+09	0								
step3-	covera	age test_20	0731161	343.c.	1.3 N	1B Fil	e	Fri Jul	31 1	6:13:4	13 20	20 GM	T+09	0	File Tv	ne						
step2-	rf disir	ng check-ar	np on_20	073	6.6 N	1B Fil	е	Fri Jul	31 1	5:52:2	24 20	20 GM	T+09	0								
step2-	rf disir	ng check-ar	np on_20	073	1.8 N	1B Fil	е	Fri Jul	31 1	5:52:2	22 20	20 GM	T+09	0		Resi	ult			Result	as CSV	
Ð		KT-Rou	temap	LTE1	1.8G	001														\otimes	Та	igs
	1	2	3		4	5		6		7		8		9				+		#		
	·										ᅷ		╎└	-		_					-	
	q	w	e		r	t		У		u		i		ο	P		1	1		0	=	
		a	s	d		f	g		h		j		k		I		;	•	&	%	•	
		z	×		с	v		b		n		m		,] .		-		E	nter		
		aps															<	* >		Ę		

• 저장포멧을 'Result'와 'Result as CSV'를 선택하고 'SAVE'버튼을 눌러 결과를 저장 합니다.

Select New C	opy Paste	Cut	Undo I	Delete	Save	Save to Event Quick Save Setup Setup
Internal RouteMapResult					File Name	
Name	Size	Туре	Date Modified	· ·	KT-Routemap-LT	1.8G-001
step3-coverage test_200731161343	6.1 MB	File	Fri Jul 21 16:13	2:45 2020 CMT+000		
step3-coverage test_200731161343	.c1.3 MB	File	Fri Jul		File Type	
step2-rf dising check-amp on_2007.	3 6.6 MB	File	Fri Jul	\frown		
step2-rf dising check-amp on_2007.	3 1.8 MB	File	Fri Jul		Result	Result as CSV
step1-pci check-no amp_200731151	85.1 MB	File	Fri Jul	Saving	Setup	Report
step1-pci check-no amp_200731151	8844 KB	File	Fri Jul		-	
maptest_200628225652.pdf	255 KB	File	Sun Ju		Screen	
maptest_200628225652.gomv	31.0 MB	File	Sun Ji	Save Result		
maptest_200628225652.csv	33 KB	File	Sun Jun 28 22:	:56:52 2020 GMT+09		
maptest_200628225523.pdf	256 KB	File	Sun Jun 28 22:	:55:24 2020 GMT+09	Color Inversions	On Off
maptest_200628225523.gomv	31.0 MB	File	Sun Jun 28 22:	:55:26 2020 GMT+09	Report Setup	Poport Sotur
maptest_200628225523.csv	383 bytes	File	Sun Jun 28 22:	:55:23 2020 GMT+09		Report Setup
		(Use	d: 3.41 GB / Free:	7.08 GB / Total: 10.49 GB)	Close	Save

LTE/LTE-A FDD Analyzer – OTA Analysis – OTA Route Map

- 측정 결과를 분석합니다.
 - · 현재 결과 또는 불러오기 메뉴를 통해 기존에 저장했던 파일을 선택하여 화면에 로드 합니다.
 - 화면 우측에서 원하는 PCI만 선택하여 커버리지와 전계강도 등 여러 지표를 확인할 수 있습니다.



- CSV파일을 일반 GIS프로그램에 업로드 하여 분석을 할 수도 있습니다.

참고자료

• 이동통신 주파수 현황

VIAVI

viavisolutions.com

© 2020 VIAVI Solutions Inc.

이동통신 사업자 주파수 할당현황 (2020.01)





VIAVI Solutions

viavisolutions.com