

---

# Multi-carrier DAS

(500MHz+200MHz)

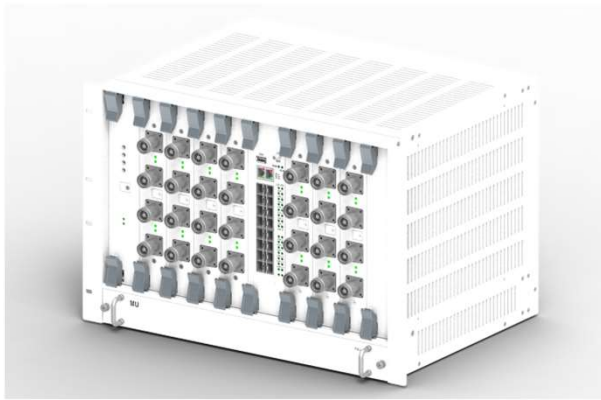
## 5G NR Digital Sharing DAS.

- **모든 반송파 5GNR 주파수 대역 통합**
  - Sub-6GHz 5GNR 주파수 스펙트럼을 동시에 처리  
(3.6GHz ~ 4.1GHz/4.5GHz ~ 4.6GHz/4.9GHz ~ 5.0GHz )
  - 4x4MIMO를 통해 고속 데이터 속도 구현
- **광섬유를 통한 디지털 프레임 전송**
  - 설치가 간편 / 고도의 디지털 기술을 통한 고품질 실현
  - 소프트웨어 업그레이드는 MU를 O-RU로 바꾸는 것만으로 지원 가능
- **원격 모니터링**
  - 고객의 사양에 따라 RMS 프로토콜 제공
- **최대 100Mbps IP 트랜스포트 내장**
  - Wi-Fi 카메라, AP 또는 IoT 기기 연결을 위한 사용자 연결 지원
- **비용 효율이 우수하고 친환경 기기를 통해 최종 사용자에게 만족감을 제공**
  - 멀티 캐리어 통합으로 설치 공간, 컴포넌트 및 광섬유 리스 요금 절감
  - MU 에너지 수집 및 초광대역 디지털 선형 증폭기 등 선진 디지털 기술을 통한 탄소 발생을 최소화

# 시스템 구성

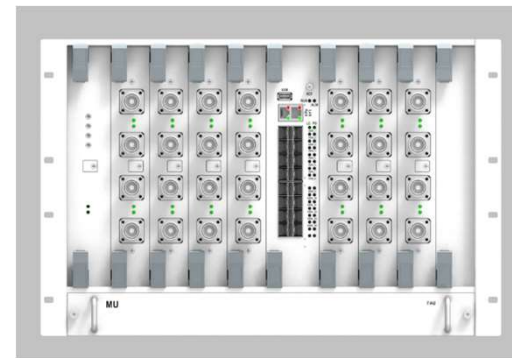
## System Components

- MU (Master Unit)



- DAS Head-End의 모든 기능을 통합한 경쟁력 있는 소형 제품
- 7BBU 지원  
(각 BBU는 100MHz 4x4 MIMO 지원)
- 시각 동기(時刻同期)화 획득
- 통합 디지털 필터로 기지국에 미치는 영향을 최소화
- HU에 8개의 브랜치를 연결 제공
- 독자적인 친환경 기술로써, RF신호로부터 에너지 수집  
➔ RF에너지를 DC로 변환, 배터리를 경유하여 사용  
(전용 배터리와 RF to DC Rectifier 내장)

Item	Specification
Size	480 x 350 x 264
Weight	20Kg
Mount Type	Rack



# 시스템 구성

## System Components

- HU (Hub Unit)



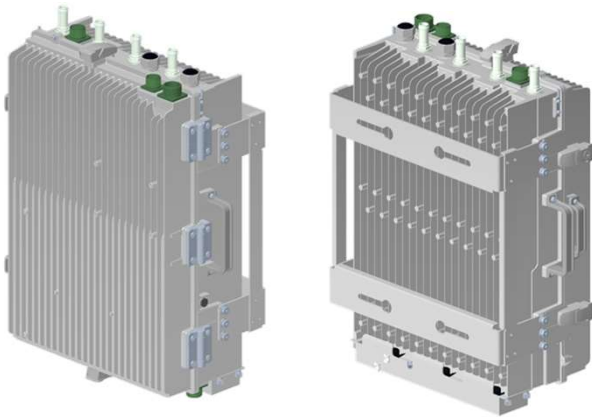
- MU의 광학 분기를 8개의 SU로 확장
- SU에 제어 명령 전송 및 각 RU의 상태 정보 수집
- AC 입력을 DC-48V로 변환하여 SU에 공급

Item	Specification
Size	480 x 350 x 44
Weight	10Kg
Mount Type	Rack

# 시스템 구성

## System Components

- SU (Service Unit)

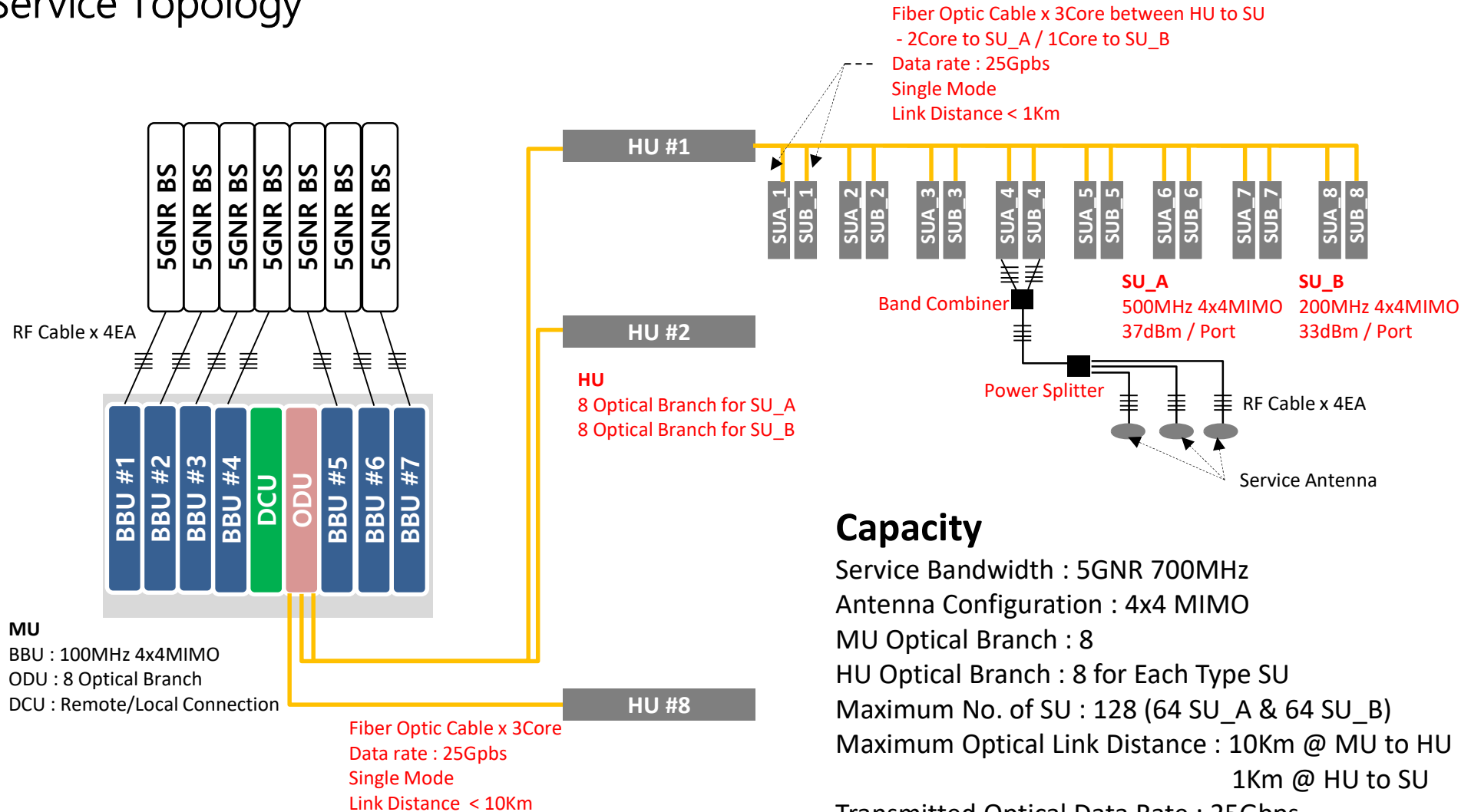


- Digital DAS의 서비스 유닛
- 2 Type의 SU가 700MHz full sub-6GHz 5GNR 대역 지원
  - ➔ SU\_A : 3.6GHz ~ 4.1GHz (BW 500MHz)
  - ➔ SU\_B : 4.5GHz ~ 4.6GHz&4.9GHz ~ 5.0GHz (BW 200MHz)
- 30dBm / 100MHz 고출력 (Total 38.5dBm /Port)
- 4x4 MIMO
- 독자적인 DSP 기술(Adaptive Smart SRRC Filter)로 UL 노이즈 캔슬링 제공
  - ➔ noise 최대 18dB(@64SU) 제거
- 초광대역 디지털 선형화 전력증폭기 알고리즘으로 전력 효율
- 실내 또는 실외 설치 모두에 적합

Item	Specification
Size	SU_A : TBD / SU_B : TBD
Weight	SU_A, SU_B : 20Kg 이내
Mount Type	Rack or Wall

# 시스템 구성

## Service Topology



## Capacity

Service Bandwidth : 5G NR 700MHz

Antenna Configuration : 4x4 MIMO

MU Optical Branch : 8

HU Optical Branch : 8 for Each Type SU

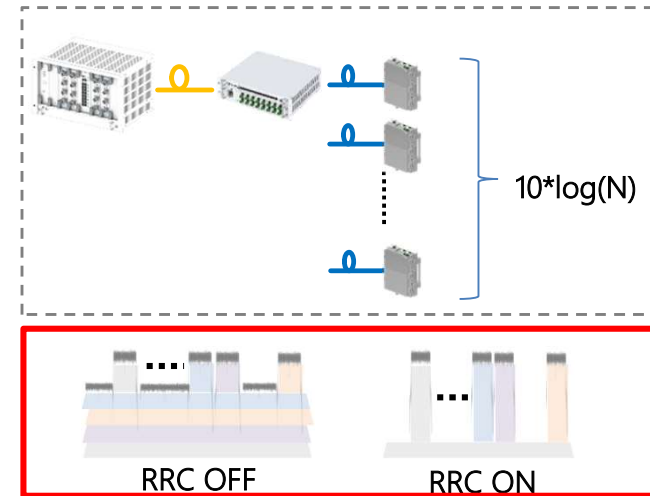
Maximum No. of SU : 128 (64 SU\_A & 64 SU\_B)

Maximum Optical Link Distance : 10Km @ MU to HU  
 1Km @ HU to SU

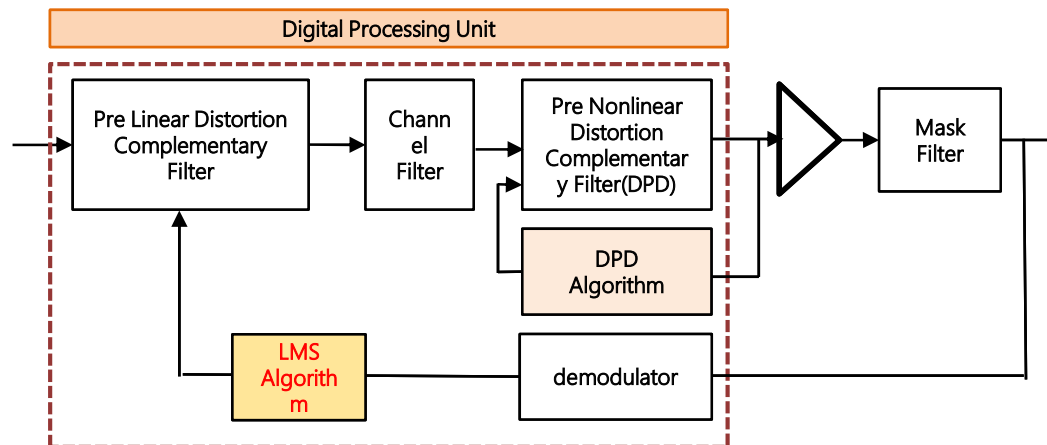
Transmitted Optical Data Rate : 25Gbps

## UL Noise Cancellation

- "UL 노이즈"는 SU 수에 비례하여  $10 \cdot \log(N)$  증가
- RRC 필터를 통해 UL 노이즈가 현저히 제거
- RRC 필터
  - SRRC 필터와 스위치 회로로 구성
  - 입력 신호에 따라 선택적으로 노이즈 제거
  - 노이즈 제거 성능 : 최대 21dB(SU 128대 기준)
  - 원격으로 업그레이드 가능



### Block Diagram /RRC filter



## Energy Harvesting – 효율적인 비용 절감 솔루션

BTS 안테나 포트의 출력 전력은 40dBm 이상



하イレ벨 신호를 저감하려면 파워 감쇠기가 필요  
신호를 직접 수신하려면 내장 전력 감쇠기(POI)가 필요

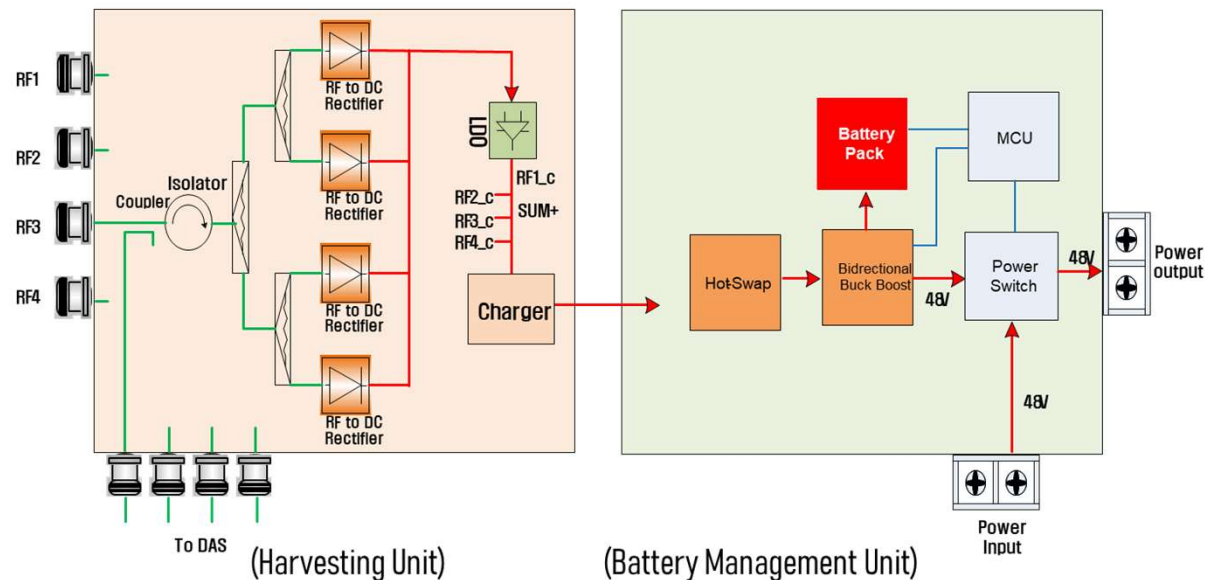


재료비 상승 및 발열 문제 발생



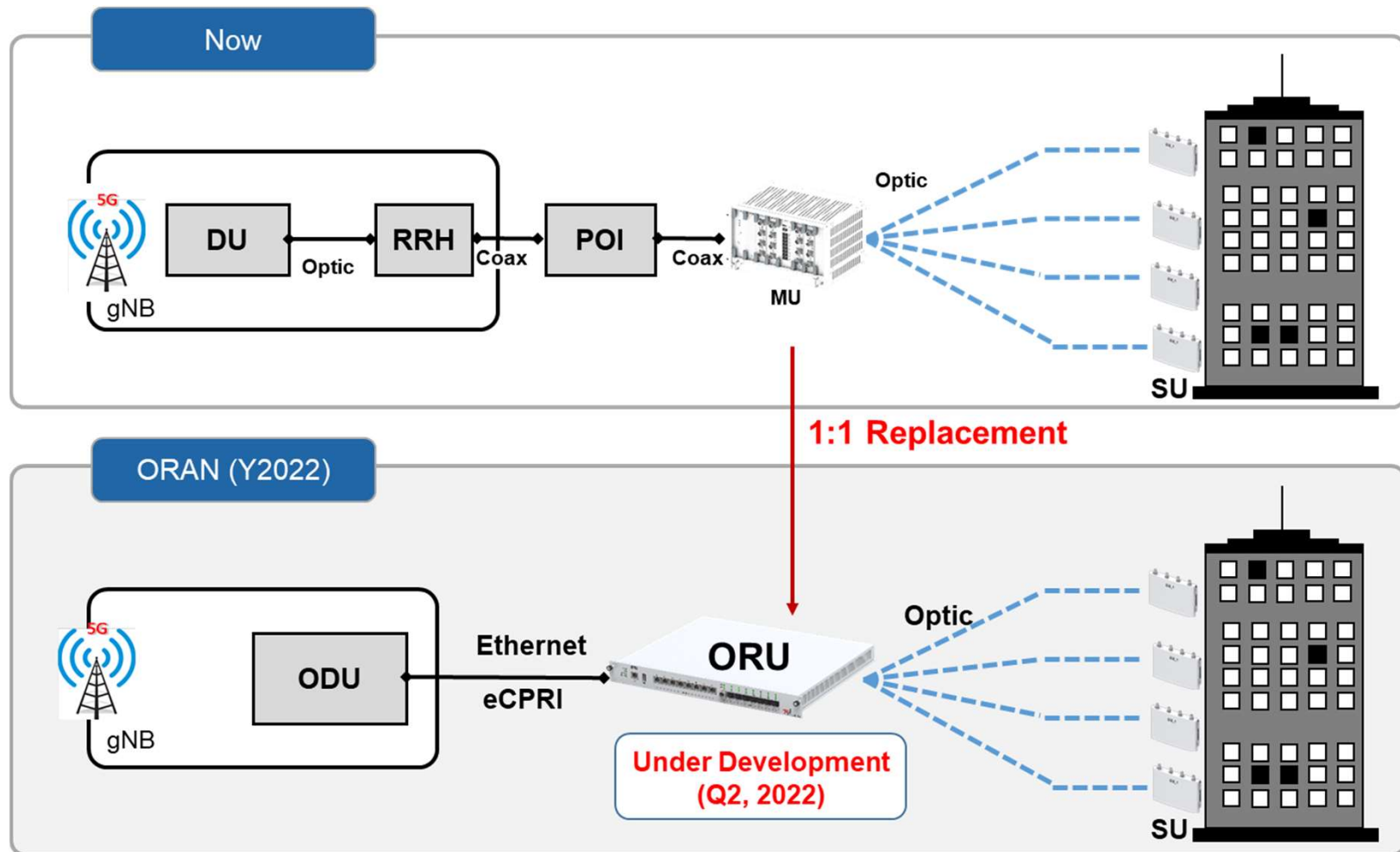
Energy Harvesting Technologies 는 소비된 RF 에너지를 DC 전력으로 변환하여 재활용,  
기기의 열문제를 개선함으로써 탄소량을 감소

Block Diagram





## Ready to O-RAN evolution



# 규격

## RF 규격

Parameter		Specifications	Note
Service Frequency		700MHz - SU_A : 3.6GHz~4.1GHz (500MHz BW) - SU_B : 4.5GHz~4.6GHz & 4.9GHz~5.0GHz (200MHz BW)	
Antenna Configuration		4x4 MIMO	
Topology (MU : HU : SU)		1 : 8 : 128 (64 SU_A, 64 SU_B)	
DL	Max. Input	$\leq -10\text{dBm} / 100\text{MHz}$	(*)
	Max. Output	30dBm / 100MHz SU_A : 37dBm/Port SU_B : 33dBm/Port	
	Max. Gain	40dB	
	ALC	MU Input ALC : 15dB (0.5dB Step) SU Output ALC : 5dB (0.5dB Step)	
UL	Max. Input	$\leq -50\text{dBm}$	
	Max. Output	$\leq -20\text{dBm} / 200\text{MHz}$	(**)
	Max. Gain	30dB	
	ALC	SU Input ALC : 15dB (0.5dB Step) MU Output ALC : 5dB (0.5dB Step)	

(\*) DL Max. Input Level  $\leq 43\text{dBm} / 100\text{MHz}$  when using Harvesting Unit.

(\*\*) UL Max. Output Level  $\leq -73\text{dBm} / 200\text{MHz}$  when using Harvesting Unit.

# 규격

## RF 규격

Parameter		Specifications	Note
Flatness		$\pm 3\text{dB}$	
Group Delay		$\leq 6\mu\text{s}$ (MU – HU – SU)	One way
Delay Equalization	Max. Range	$80\mu\text{s}$	(*)
	Control Step	$0.1\mu\text{s}$	
	Accuracy	$\pm 0.2\mu\text{s}$	
TDD Sync	Method	Decoding @ Each BBU	(**)
	Acquisition Speed	$< 40\text{ms}$	
	Hold-Over	$> 1$ minute	
Error Vector Magnitude		$\leq 3\%$	
ACLR		$45\text{dBc}$ or $-35\text{dBm/MHz}$	
Noise Figure		Typical $< 6\text{dB}$ (Max. $< 7\text{dB}$ )	
RF Port Impedance		$50\text{ Ohm}$	
VSWR		$\leq 1.5 : 1$	

(\*) Maximum group delay @ maximum optical link distance :  $61\mu\text{s}$

- Optical Fiber Delay :  $55\mu\text{s/Km}$  ( $5\mu\text{s/Km}$ ), System Delay :  $6\mu\text{s}$

(\*\*) Alarm occurs when the Sync acquired in each BBU is different from each other.

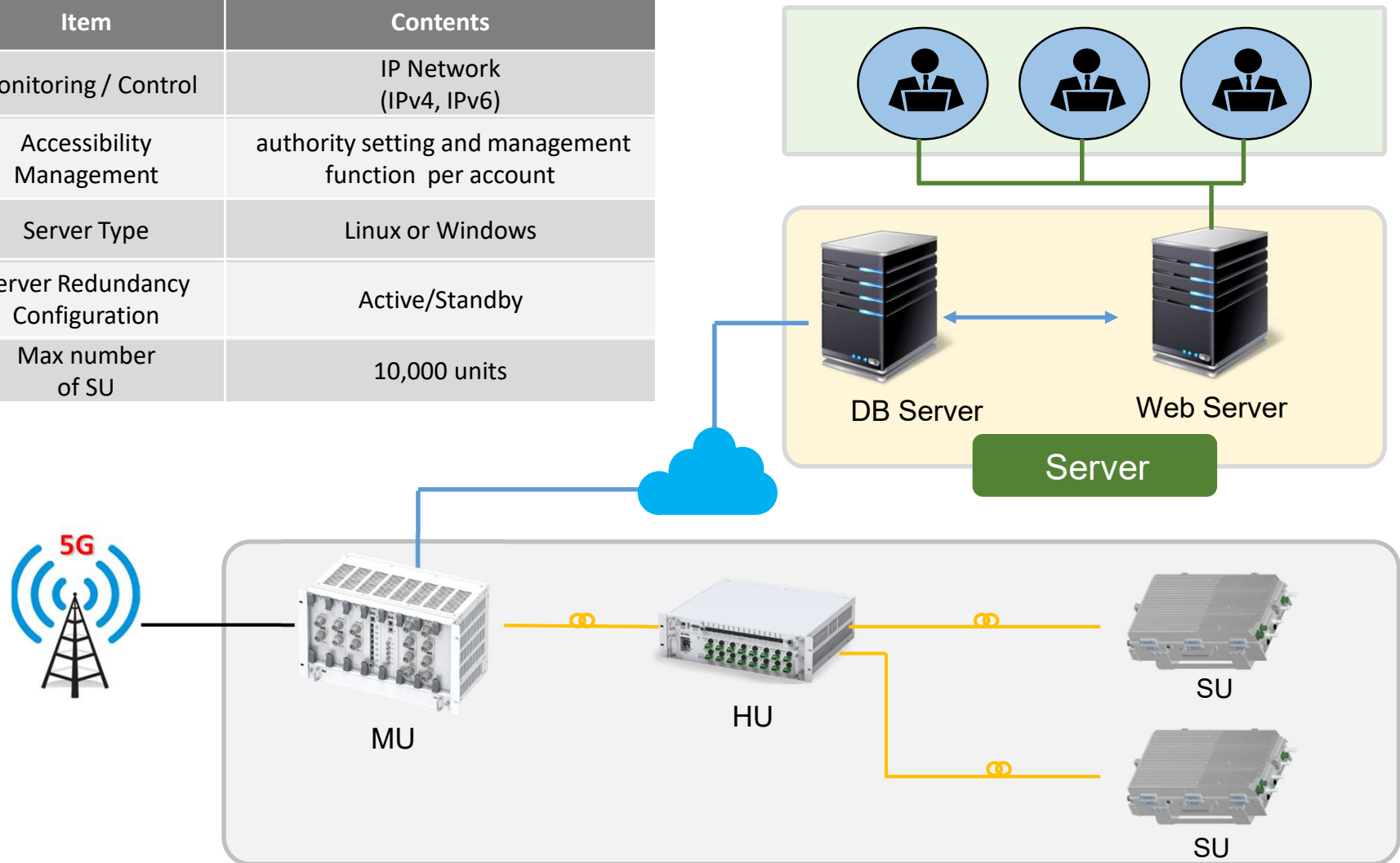
# 규격

## Mechanical 규격

Parameter	Specifications			
	MU	HU	SU_A	SU_B
RF Connector	4.3/10 DIN (F)	-	4.3/10 DIN (F)	4.3/10 DIN (F)
Optic Connector	SC-APC	SC-APC	SC-APC	SC-APC
User Interface	RJ-45	RJ-45	RJ-45	RJ-45
Mount Type	Rack	Rack	Rack / Wall / Ceiling	Rack / Wall / Ceiling
Power	-48Vdc	100Vac	100Vac	100~Vac
Size [Unit : mm]	480 x 350 x 264	480 x 350 x 44	TBD	TBD
Weight [Unit : Kg]	< 20	< 10	< 20	< 20
Protection			IP66	IP66
Cooling	Fan	Fan	No Fan	No Fan
Operating Temp.	-10°C ~+40°C			
Operating Humidity	0% ~ 95% (No Condensing)			

# Remote Access System (EMS:Equipment Management System)

Item	Contents
Monitoring / Control	IP Network (IPv4, IPv6)
Accessibility Management	authority setting and management function per account
Server Type	Linux or Windows
Server Redundancy Configuration	Active/Standby
Max number of SU	10,000 units



---

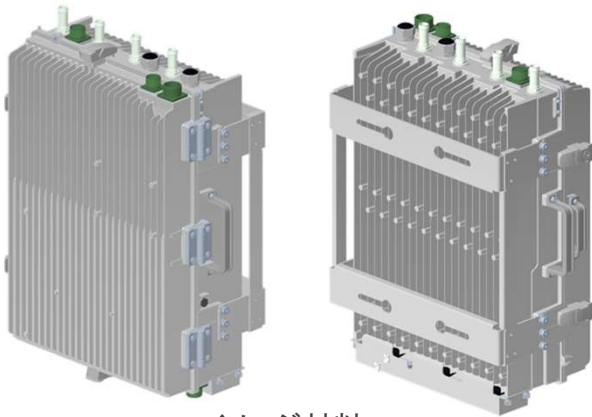
# Multi-carrier DAS

(700MHz)

# 시스템 구성

## System Components

- SU (Service Unit)



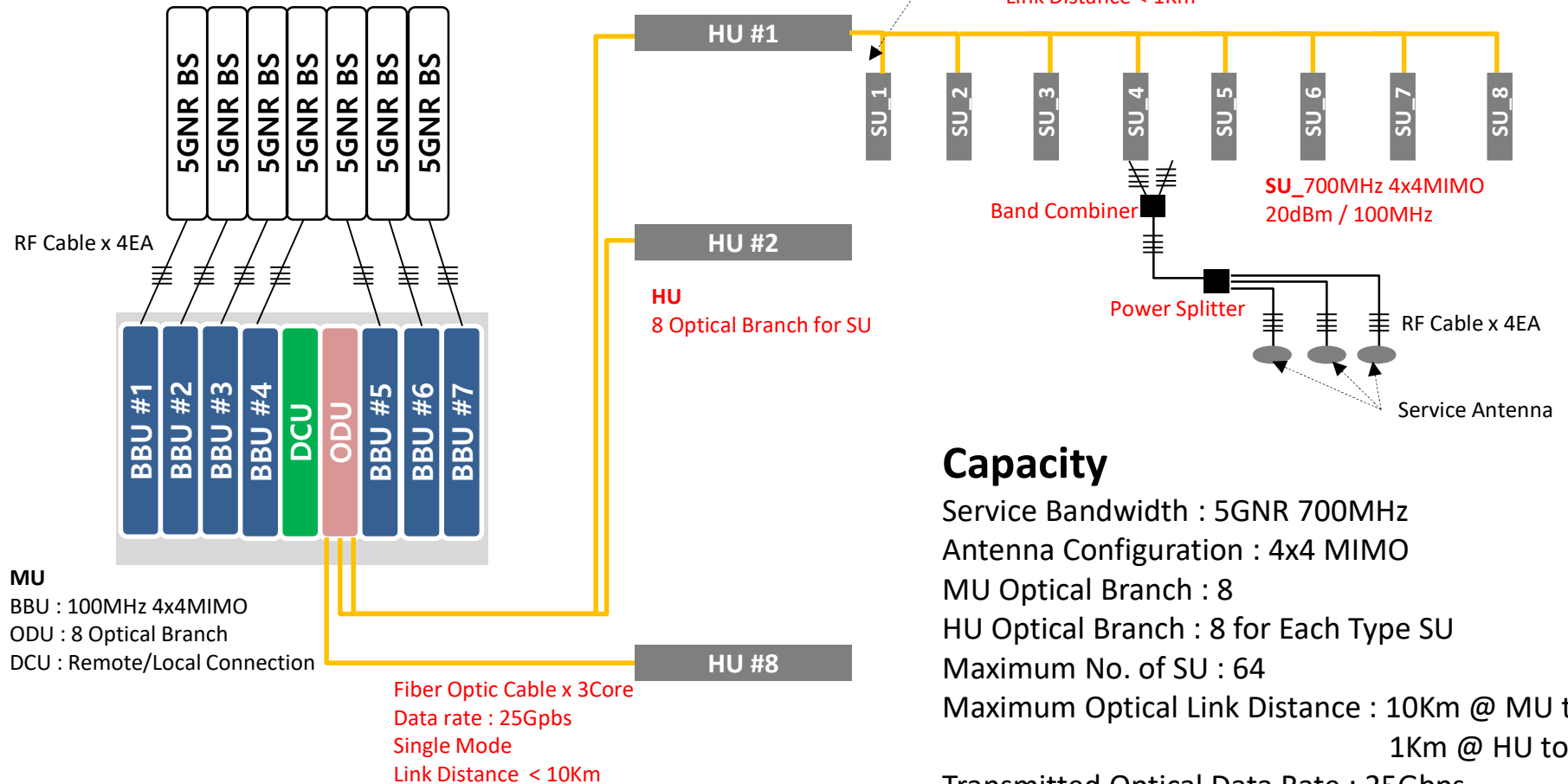
イメージ材料

- 700MHz full sub-6GHz 5GNR 대역 지원
- 20dBm / 100MHz 고출력
- 4x4 MIMO
- 독자적인 DSP 기술(Adaptive Smart SRRC Filter)로  
UL 노이즈 캔슬링 제공
  - ➔ noise 최대 18dB(@64SU) 제거
- 초광대역 디지털 선형화 전력증폭기 알고리즘으로 전력 효율
- 실내 또는 실외 설치 모두에 적합

Item	Specification
Size	SU : 400 x 330 x 160
Weight	SU: 20Kg 以内
Power Consumption	180W
Mount Type	Rack or Wall

# 시스템 구성

## Service Topology



## Capacity

Service Bandwidth : 5GNR 700MHz

Antenna Configuration : 4x4 MIMO

MU Optical Branch : 8

HU Optical Branch : 8 for Each Type SU

Maximum No. of SU : 64

Maximum Optical Link Distance : 10Km @ MU to HU  
1Km @ HU to SU

Transmitted Optical Data Rate : 25Gbps



# 규격

## RF 규격

Parameter		Specifications	Note
Service Frequency		700MHz - SU : 3.6GHz~4.1GHz 4.5GHz~4.6GHz & 4.9GHz~5.0GH	
Antenna Configuration		4x4 MIMO	
Topology (MU : HU : SU)		1 : 8 : 64	
DL	Max. Input	$\leq -10\text{dBm} / 100\text{MHz}$	(*)
	Max. Output	20dBm / 100MHz	
	Max. Gain	40dB	
	ALC	MU Input ALC : 15dB (0.5dB Step) SU Output ALC : 5dB (0.5dB Step)	
UL	Max. Input	$\leq -50\text{dBm}$	
	Max. Output	$\leq -20\text{dBm} / 200\text{MHz}$	(**)
	Max. Gain	30dB	
	ALC	SU Input ALC : 15dB (0.5dB Step) MU Output ALC : 5dB (0.5dB Step)	

(\*) DL Max. Input Level  $\leq 43\text{dBm} / 100\text{MHz}$  when using Harvesting Unit.

(\*\*) UL Max. Output Level  $\leq -73\text{dBm} / 200\text{MHz}$  when using Harvesting Unit.