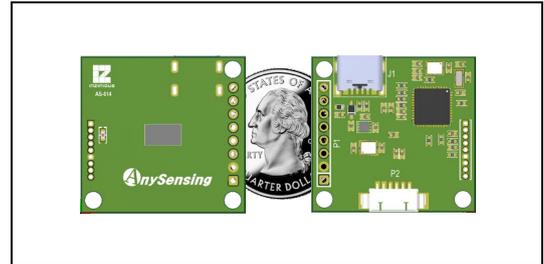


Distance, Location, Human Vital-sign detection multi-channel FMCW Radar
with High performance, Small size, Low-power
GPIO, UART, Indicate LED

User Manual

1 Features

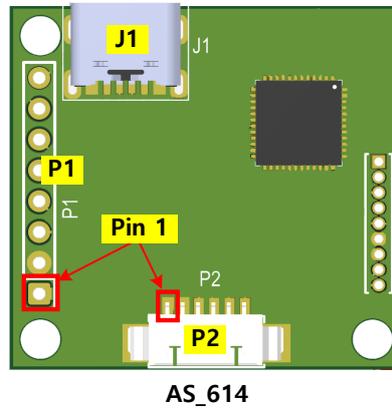
- 60GHz 다채널 FMCW 레이더
- 레이더, 소프트웨어 일체형 솔루션
- 안테나와 DSP 포함
- 넓은 입력 전압 범위 지원: 3.3~7.0V
- 소형 크기 및 쉬운 사용 용이성
- GPIO 및 UART 인터페이스
- 저전력 소비: 700mW
- 다양한 감지 모드 제공
 - 벽(측면) 설치 위치 측정 모드: 최대 거리 8m
 - 천장 설치 위치 측정 모드: 최대 직경 5m
 - 벽(측면) 설치 재실 감지 모드: 최대 거리 8m
 - 천장 설치 재실 감지 모드: 최대 직경 5m
 - 벽(측면) 설치 생체 신호 측정 모드: 최대 거리 2.5m
 - 벽(측면) 설치 생체 신호 및 위치 측정을 위한 복합 모드: 생체 신호 최대 3m, 위치 측정 최대 8m
 - 로우데이터 출력 모드 : 안테나 채널별 로우데이터를 그대로 출력하는 모드 (옵션)
 - 고급 생체 신호 모드: RMSSD 및 SDNN과 같은 HRV 데이터를 포함 (옵션)
 - 화장실 천장 설치 재실 감지 모드 (옵션)
 - 병원 천장 설치 환자 모니터링 모드 (옵션)
- 세 가지 유형의 전원 입력 지원: USB-C, 2.54mm 핀 헤더, 커넥터



2 Specification

Content		Definition
Model name		AS_614
Hardware size		32.0 x 30.0 x 3.35 mm (No connector) 32.0 x 30.0 x 5.1 mm (Applying connector)
Weight		3.07 g
Transmit frequency		60GHz
Antenna		1 TX (EIRP : 10dBm), 4 RX / Antenna gain : 3dBi
RF pattern (-3dB width)		Horizontal 100° / Vertical 100°
Supply voltage / current		3.3 ~ 7 VDC / max 700 mW
Operating / Storage temperature		-40 ~ 85 °C / -55 ~ 125 °C
Interface		1 GPIO, 1 UART(TTL level)
Function		Motion, Distance, Vital-sign(BR, HR, HRV), Indicate LED
Distance	Range	Distance : max. 8m Vital sign : max. 3m
	Resolution	Distance : 12 cm Vital sign : 85%

3 Pin description



PIN	Name	P1	P2
1	VCC	Power + (3.3 ~ 7V)	Power + (3.3 ~ 7V)
2	GND	Power -	Power -
3	GPIO	out / in	out / in
4	NRST	N.C or High : Normal operation Low : Reset	N.C or High : Normal operation Low : Reset
5	UART TX 1	UART 1 data transmit	UART data transmit
6	UART RX 1	UART 1 data receive	UART data receive
7	N.C	Not used	Not used
8	N.C	Not used	Not used

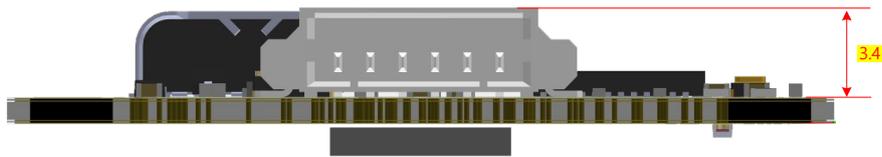
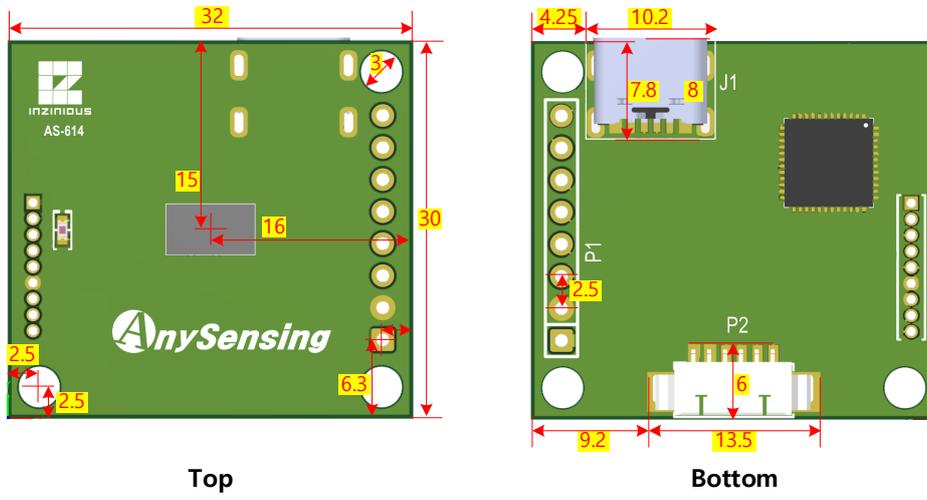
P1 : 2.54mm Pin header

P2 : 12505WR-06, 연결 커넥터는 12505HS-06입니다.

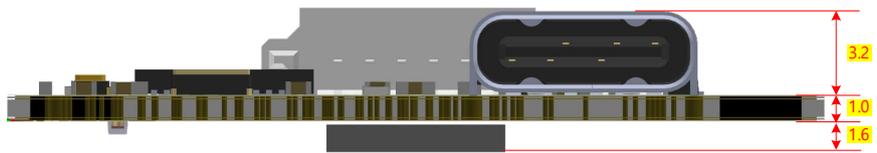
J1 : USB-C 타입 커넥터는 전원 공급만 가능합니다.

- GPIO 포트는 기본적으로 출력으로 설정됩니다.
- GPIO가 출력으로 설정된 경우, 객체가 감지된 상태를 GPIO를 통해 출력됩니다.
- GPIO가 입력으로 설정된 경우, **입력 상태를 데이터 출력의 마지막 문자가 출력으로 사용됩니다.**

4 Dimension



Install connector (12505WR-06)



Install USB-C connector

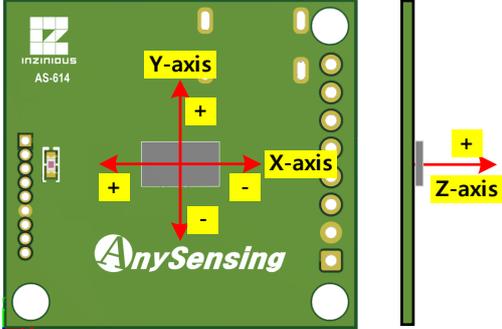
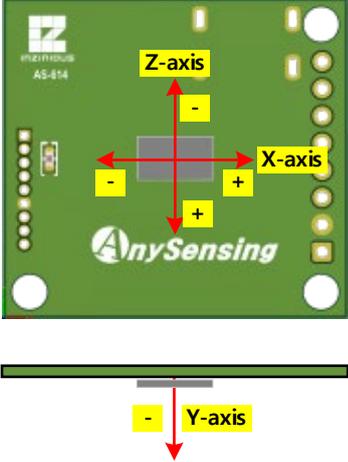
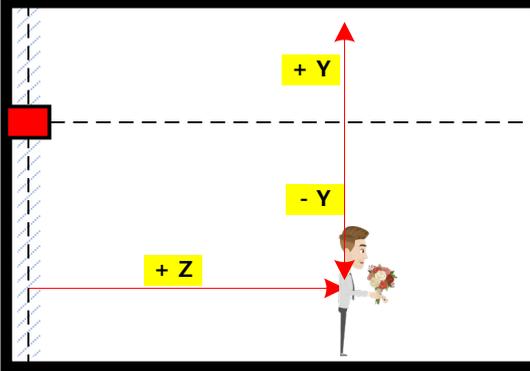
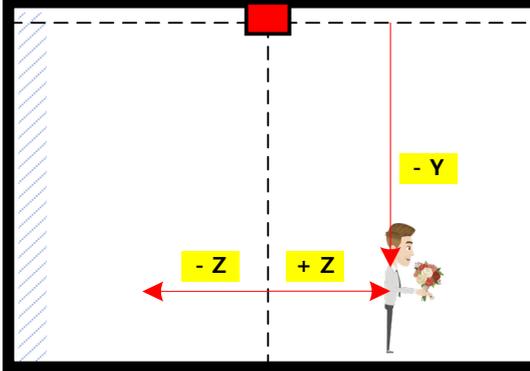
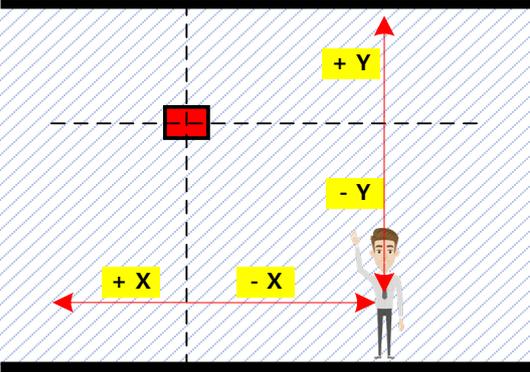
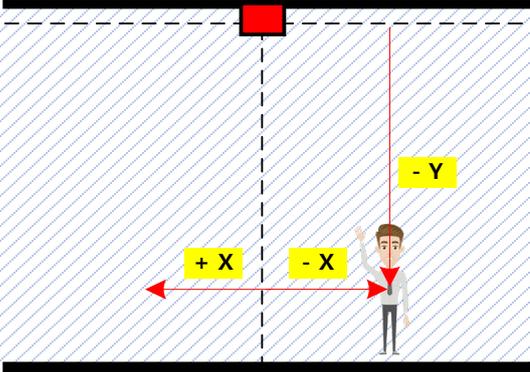
5 Function

Default Mode	Function
Wall mounting position measurement mode 벽 설치 위치 측정 모드	Mode 1: 기본 설정 모드: 벽에 설치되어 사람이나 움직이는 물체의 위치를 감지합니다. 감지된 객체의 위치 정보와 에너지 레벨과 같은 추가 정보를 제공합니다. 기본 모드는 객체의 X 및 Z 좌표와 에너지 값만 출력하며, 확장 모드는 X, Y, Z 좌표와 함께 객체까지의 거리 정보 및 에너지 값을 추가로 출력합니다.
Ceiling mounting position measurement mode 천장 설치 위치 측정 모드	Mode 2: 천장에 설치되어 바닥에 있는 사람이나 움직이는 물체를 감지합니다. 감지된 객체의 위치를 X 및 Z 좌표로 출력하거나, 감지 영역에 대한 데이터를 제공합니다. 기본 모드는 객체의 X 및 Z 좌표와 에너지 값만 출력하며, 확장 모드는 X, Y, Z 좌표와 함께 객체까지의 거리 정보 및 에너지 값을 추가로 출력합니다.
Wall mounting occupancy detection mode 벽 설치 재실 감지 모드	Mode 3: 벽에 설치되어 대략적인 사람 수나 움직이는 물체의 개수를 출력합니다. 전체 공간에서 대략적인 사람의 수를 출력하는 모드와, 9개의 존으로 구분해서 각 영역별로 대략적인 사람의 수를 출력하는 모드를 지원합니다.
Ceiling mounting occupancy detection mode 천장 설치 재실 감지 모드	Mode 4: 천장에 설치되어 대략적인 사람 수나 움직이는 물체의 개수를 출력합니다. 전체 공간에서 대략적인 사람의 수를 출력하는 모드와, 9개의 존으로 구분해서 각 영역별로 대략적인 사람의 수를 출력하는 모드를 지원합니다.
Wall or side mounting vital sign measurement mode 벽 또는 측면 설치 생체 신호 측정 모드	Mode 5: 이 모드는 2.5미터 이내의 개인의 생체 신호를 감지하며, 위치, 심박수, 호흡수, 심박 펄스, 호흡 파형, 움직임 데이터를 제공합니다. 시스템은 생체 신호 및 거리 정보만 출력하는 기본 모드와 위치 정보를 추가로 포함하는 확장 모드를 지원합니다.
Wall mounting vital sign and position measurement combined mode 벽 설치 생체 신호 및 위치 측정 결합 모드	Mode 6: 생체 신호와 위치 정보를 동시에 감지하는 복합 모드입니다. 이 모드는 위치, 심박수, 호흡을 최대 3m까지 감지하며, 위치와 호흡은 최대 5m까지, 위치 정보만 최대 8m까지 감지합니다.
Option Mode	
Raw Data Output Mode 로우 데이터 출력 모드	Mode 10: MMIC의 각 채널별 Real, Imaginary 데이터를 제공합니다.
Advanced vital sign detection mode 고급 생체 신호 감지 모드	Mode 11: 고급 생체 신호 감지 모드는 모드 5의 확장 모드에서 RMSSD 및 SDNN을 포함한 추가 HRV 데이터를 제공합니다.
Restroom ceiling mounting mode 화장실 천장 설치 모드	Mode 12: 화장실 천장에 설치되어 화장실 내 개인의 재실 상태와 호흡 정보를 출력합니다. 이 모드는 사람이 서 있는지, 앉아 있는지, 누워 있는지를 구분할 수 있는 기능을 제공합니다.
Ceiling mounting hospital bed mode 병원 천장 설치 환자 모니터링 모드	Mode 13: 병원 천장에 설치하여, 환자의 침대 위에서 자세 및 심박, 호흡, HRV 정보를 포함한 재실 상태와 침대 바로 옆에 서 있고, 앉아 있고, 누워 있는 상태를 구분하는 기능을 제공하고, 낙상 및 옥창 정보를 제공합니다.

- 높이 정보(Y 축 데이터)가 필요하면 X 축 데이터, Z 축 데이터, 선형 거리 데이터를 이용해 계산할 수 있습니다. 확장 모드에서는 Y 축 데이터와 선형 거리 데이터를 추가로 포함합니다.
- 모드를 변경한 후 첫 번째 출력 데이터는 이전 모드의 데이터를 기반으로 하기 때문에 정상적으로 출력되지 않을 수 있습니다.

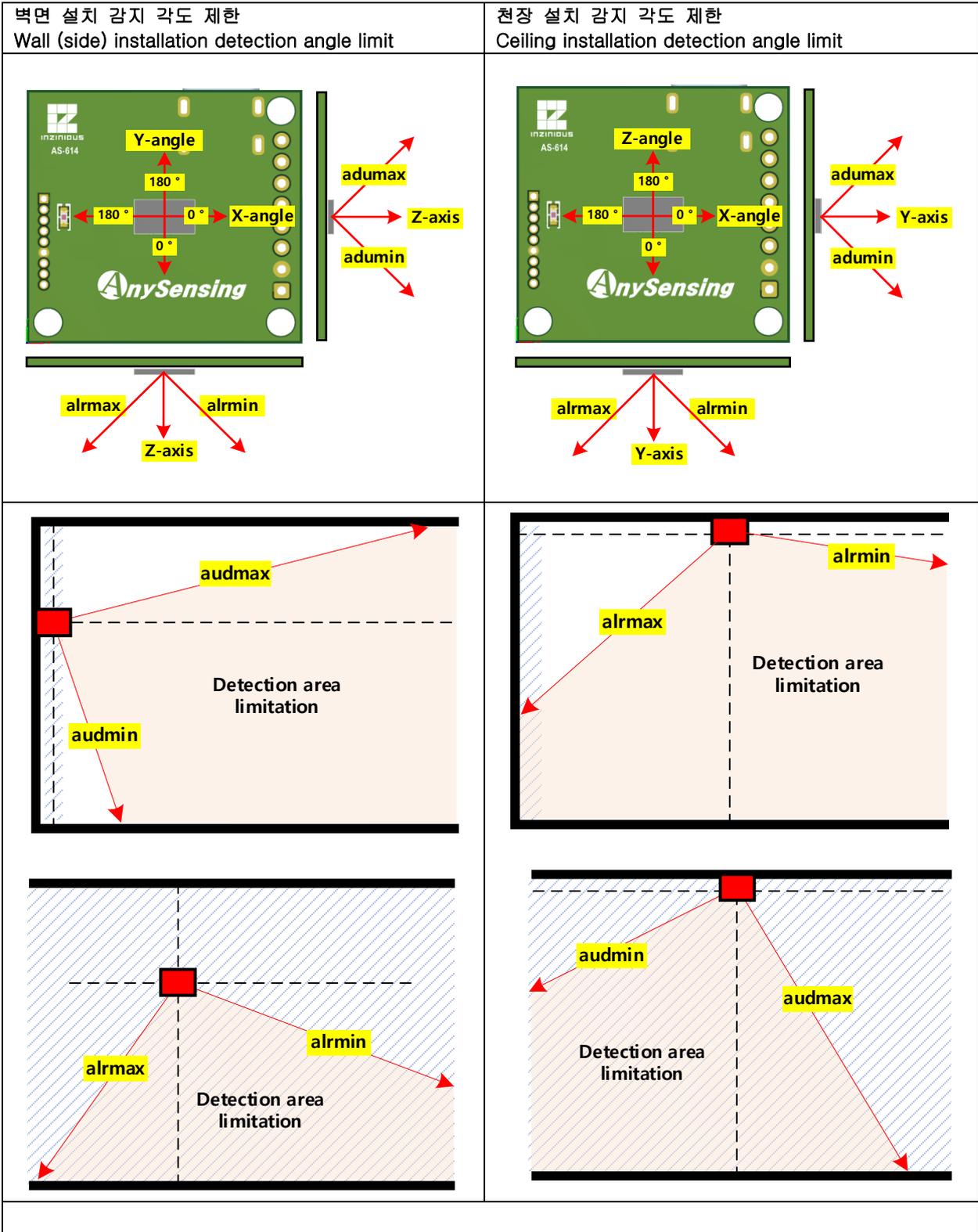
- 목표물이 감지되면 GPIO 출력이 높은 상태로 설정되며, 목표물이 감지되지 않으면 낮은 상태로 초기화됩니다.
- 기본 모드는 AS_614의 모든 기능을 포함하며, **옵션 모드는 별도의 라이선스 계약을 통해 활성화됩니다.**
- 샘플로 제공하는 레이더 모듈은 옵션 모드를 포함하고 있지만, 양산 모델에는 라이선스 상태에 따라 다릅니다.
- **생체신호 감지 모드의 경우에는 레이더가 감지하는 사람만을 구별하여 감지할 수 없습니다. 감지 영역에서 사람보다 가까운 거리에 움직이는 물체가 있으면, 감지하는 사람과의 움직임을 구분할 수 없고 감지한 생체신호의 품질을 보장할 수 없습니다. 레이더가 반응하는 움직임의 종류에는 시계 바늘, 에어컨, 선풍기, 공기 청정기, 반려 동물 등 위와 유사한 것들이 있습니다. 특히 감지하는 사람의 가슴보다 앞에서 팔이나 손이 위치하는 마우스나 키보드의 조작, 스마트폰 조작, 팔짱을 끼는 행동을 하면 생체신호를 정상적으로 감지할 수 없습니다.**

6 Radar coordinate orientation

벽면 설치 Wall (side) installation	천장 설치 Ceiling installation
	
	
	
<p>X-axis : (-) Left, (+) Right Y-axis : (-) Down, (+) Up Z-axis : (+) Front</p>	<p>X-axis : (-) Left, (+) Right Y-axis : (-) Hight Z-axis : (-) Back, (+) Front</p>
<p>좌표 정보는 벽면 또는 천장 설치 위치에 따라서 사람을 기준으로 출력됩니다.</p>	

X축 방향의 감지 성능이 Y축 또는 Z축 방향보다 상대적으로 우수합니다.

벽면 설치 감지 영역 제한 Wall (side) installation detection distance limit	천장 설치 감지 영역 제한 Ceiling installation detection distance limit
<p>Z-axis is always +</p>	<p>Y-axis is always -</p>



- 각도는 레이더를 기준으로 설정되며, 최소 범위는 0도, 최대 범위는 180도이고, 부호는 항상 양수(+)로 표시됩니다.
- 감지 영역을 제한하는 것은 거리 설정과 각도 설정으로 가능합니다.
- 범위 설정은 범위에 대한 일반적인 제한을 제공합니다. 특히 각도 설정에 대한 민감도는 높지 않아서 대략적으로 기능을 제공합니다.

7 Mode Description

7.1 벽 설치 위치 측정 모드: Wall mounting position measurement mode (mode 1)

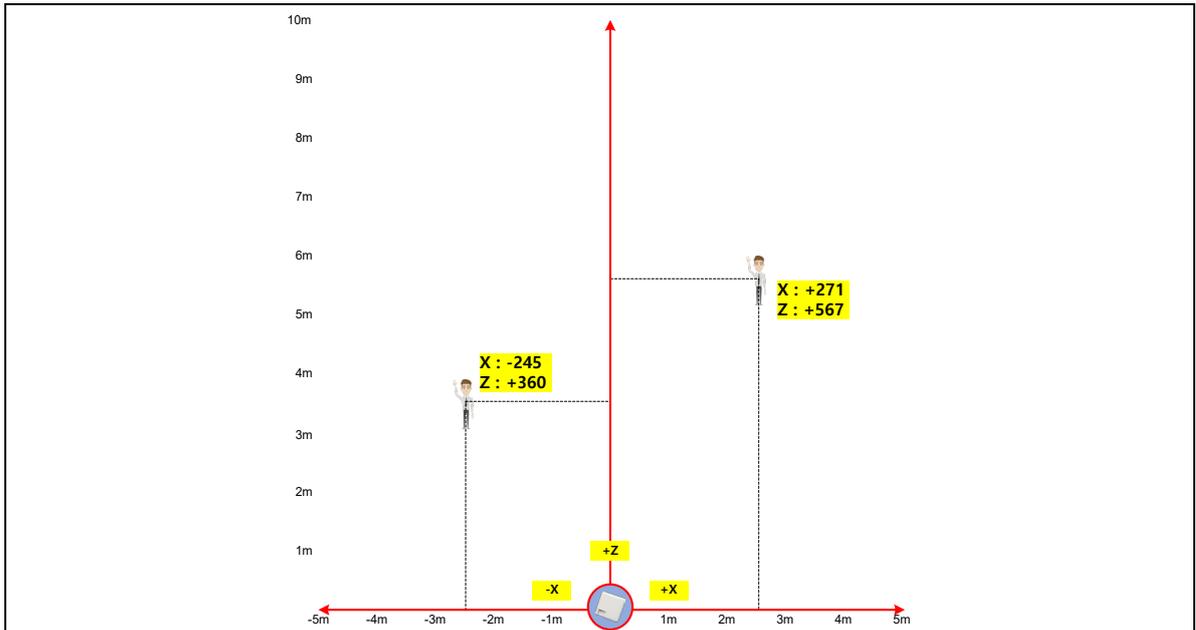
- 감지하려는 사람이나 물체의 옆면 또는 벽에 설치됩니다.
- 기본 감지 거리 설정은 다음과 같습니다:

x_min	-4,000 mm	x_max	4,000 mm
y_min	-2,000 mm	y_max	1,500 mm
z_min	400 mm	z_max	8,000 mm
alrmin	0 °	alrmax	180 °
adumin	20 °	adwmzx	160 °

Z 값은 항상 양수(+)입니다.

- 기본 감지 각도는 X축에서 0°에서 180°까지, Y축에서 20°에서 160°까지입니다. 객체가 작을수록 감지 각도는 좁아집니다.
- 기본 감지 객체 수는 3개이며, 최대 5개까지 감지할 수 있습니다.
- 출력 방식에는 좌표와 이동 크기를 제공하는 모드와 감지 영역을 구역으로 나누어 출력하는 모드가 포함됩니다.
- 최대 초당 12번 출력하는 모드와 초당 1번 출력하는 모드를 제공합니다.
- **다음과 같은 경우에는 감지가 안되거나 정확도가 낮아질 수 있습니다:**
 - 설치 환경과 감지 대상의 종류에 따라, 감지 가능한 거리가 설정된 감지 거리보다 짧아질 수 있습니다.
 - 정지한 사람은 감지되지 않으며, 최소한의 움직임이 필요합니다. 최소 움직임에는 2m 이내의 호흡, 5m 이내의 대화, 7m 이내의 키보드 입력, 7m 이상의 느린 걷기나 어깨 흔들기가 포함됩니다.
 - 3m 이내의 짧은 거리는 0° 또는 180° 근처에서도 감지될 수 있습니다. 그러나 거리가 증가할수록 감지 성능이 감소하며 더 큰 움직임이 필요합니다.
 - 가구나 장비가 복잡하게 배치된 환경에서는 정상적인 감지가 보장되지 않습니다. 감지가 실패하거나 결과가 부정확할 수 있으며, 특히 금속 물체가 많은 공간에서는 반사파로 인해 가상 사물이 감지될 수 있습니다. 최적의 감지 환경은 회의실과 같은 개방된 공간입니다.
 - 감지 공간 내 모든 움직이는 물체를 감지합니다. 특히 에어컨, 선풍기, 공기청정기 등의 장치에서 작동 중인 팬 또는 커튼이나 길게 늘어진 케이블을 감지할 수 있으며, 움직이는 애완동물도 감지됩니다. 사람, 동물, 물체를 구분하거나 크기를 측정할 수는 없습니다.
 - 감지한 사물의 이동이 없어도 측정값이 20~30cm 범위 내에서 계속 변동될 수 있습니다.
 - 앞의 물체 바로 뒤에 있는 물체는 감지되지 않습니다.
 - 가까운 거리에 있는 사람은 단일 객체로 감지됩니다. 레이더로부터의 거리에 따라 정도가 달라지며, 레이더에서 거리가 멀수록 두 개의 객체로 인식되기 위해 더 큰 간격이 필요합니다.
 - 레이더가 설치된 공간의 환경과 각도에 따라 최대 감지 거리와 범위가 달라지므로, 실제 환경에서 최대 감지 거리와 범위를 확인하고 테스트해야 합니다.
 - 높은 감지 성능을 갖는 거리는, 사람의 경우 약 5m, 차량의 경우 약 10m입니다. 10m 이상의 거리를 감지하려면 별도로 문의하십시오.

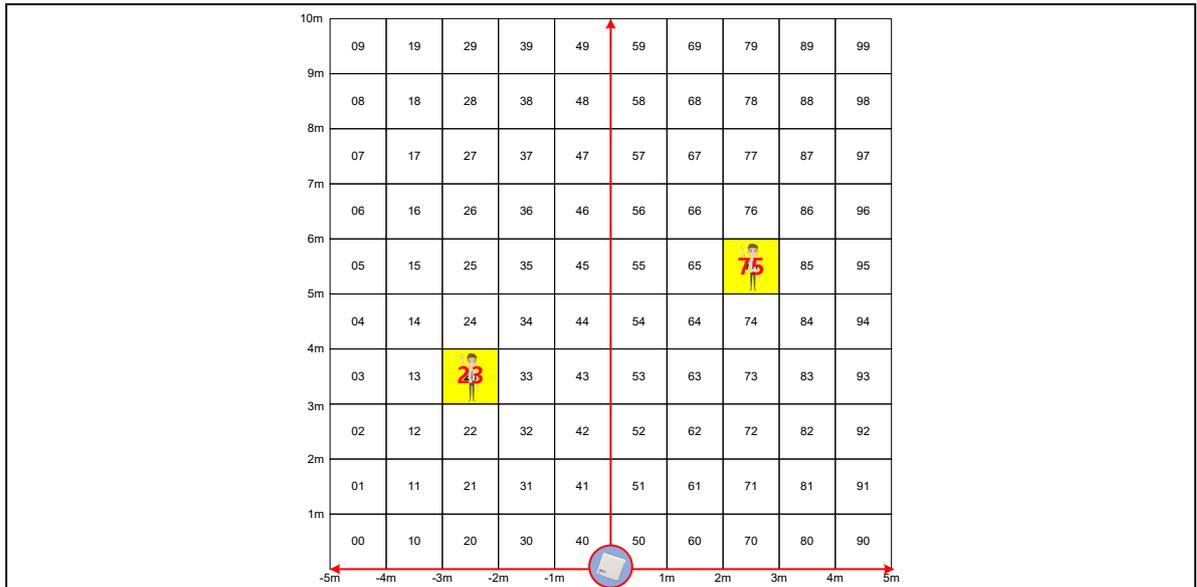
- 데이터 출력 형식 : ASCII
 - 벽면 설치 거리 출력 모드



기본 데이터 모드		
#ABBBBCCCCDDD! (13 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
#	1	벽 설치 거리 출력 모드의 데이터 시작 문자
A	1	감지된 객체를 구분하는 번호입니다. 예: 1 - 첫 번째 객체, 2 - 두 번째 객체.
BBBB	4	X 좌표는 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
CCC	3	Z 좌표는 레이더를 기준으로 앞뒤 위치를 나타내며, 단위는 cm입니다.
DDD	3	객체의 반사량을 나타내며, 최대 999
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자.
#0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력됩니다.
확장 데이터 모드		
#ABBBBCCCCDDDEEEE! (17 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
#	1	벽 설치 거리 출력 모드 데이터 시작 문자
A	1	감지된 객체를 구분하는 번호입니다. 예: 1 - 첫 번째 객체, 2 - 두 번째 객체.
BBBB	4	X 좌표는 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
CCCC	4	Y 좌표는 레이더를 기준으로 아래쪽과 위쪽 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 아래쪽, '+'는 위쪽을 의미합니다.
DDD	3	Z 좌표는 레이더를 기준으로 앞뒤 위치를 나타내며, 단위는 cm입니다.
EEE	3	객체의 반사량을 나타내며, 최대 999
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자.
#0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력됩니다.

- Z 방향의 양의 거리만 출력하기 때문에 부호는 표시되지 않습니다.

■ 벽면 설치 감지 영역(구역 출력) 모드



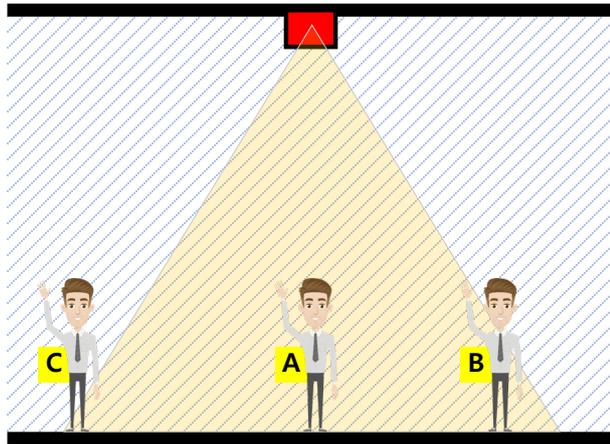
*ABC! (5 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
*	1	감지 영역 출력 모드를 나타내는 시작 문자.
A	1	감지된 객체를 구분하는 번호입니다. 예: 1 - 첫 번째 객체, 2 - 두 번째 객체
B	1	X-coordinate distance 0: Radar reference left: -400 to cm 1: Radar reference left: -300 to -399 cm 2: Radar reference left: -200 to -299 cm 3: Radar reference left: -100 to -199 cm 4: Radar reference left: -0 to -99 cm 5: Radar reference right: 1 to 99 cm 6: Right side based on radar: 100 to 199 cm 7: Radar reference right: 200-299 cm 8: Right side based on radar: 300-399 cm 9: Right side of radar: 400 to cm
C	1	Z-coordinate, the distance ahead 0: Radar reference forward: 0 to 99 cm 1: Radar reference forward: 100 to 199 cm 2: Radar reference front: 200-299 cm 3: Radar reference front: 300-399 cm 4: Radar reference forward: 400 to 499 cm 5: Radar reference forward: 500 to 599 cm 6: Radar reference front: 600 to 699 cm 7: Radar reference front: 700 to 799 cm 8: Radar reference front: 800 to 899 cm 9: Radar reference front: 900 to cm
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자.
*0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력됩니다.

7.2 천장 설치 위치 측정 모드: Ceiling mounting position measurement mode (mode 2)

- 천장에 설치되어 바닥에 있는 사람이나 물체의 위치를 감지합니다
- 기본 감지 거리 설정은 다음과 같습니다

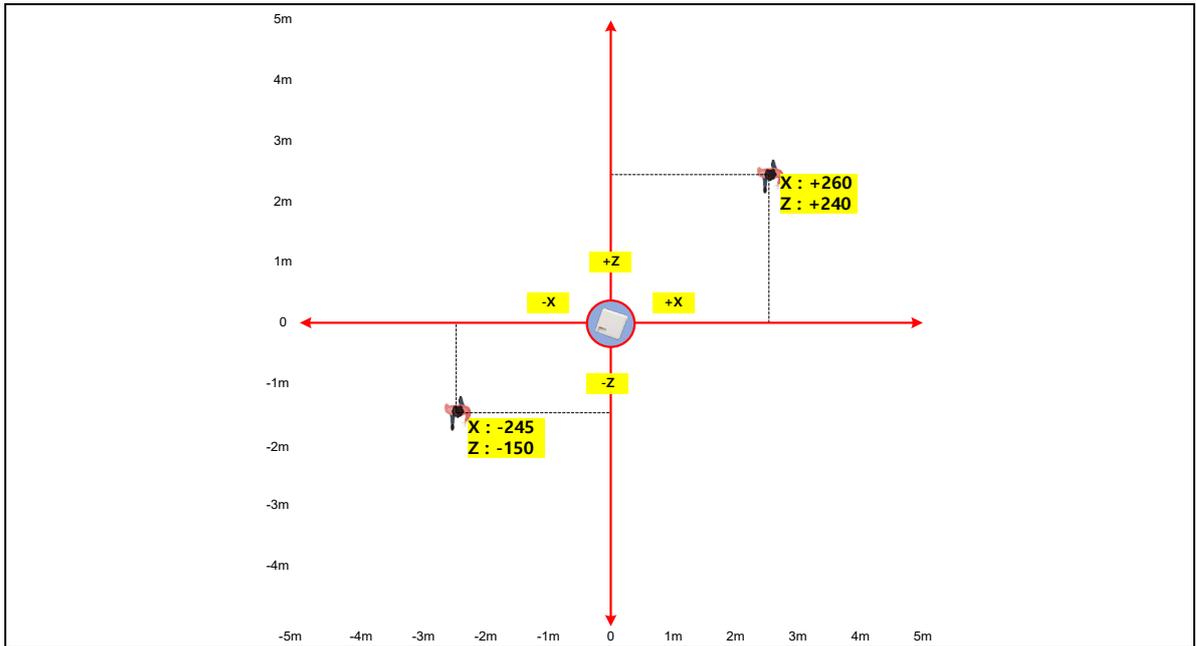
x_min	-3,000 mm	x_max	3,000 mm
y_min	-3,000 mm	y_max	-400 mm
z_min	-3,000 mm	z_max	3,000 mm
alrmin	15 °	alrmax	165 °
adumin	15 °	adwmzx	165 °
Y always has - values			

- 객체가 작을수록 탐지 가능한 감지 각도는 좁아집니다.
- 벽 설치 방식과 비교했을 때, 감지 범위가 더 짧습니다. 레이더가 설치된 천장이 높을수록 감지 범위는 더 넓어집니다. 2.5m 높이의 천장을 기준으로, 약 4~5m 직경의 범위 내에서 사람을 감지합니다.
- 다음과 같은 경우에는 감지가 불가능하거나 정확도가 낮아질 수 있습니다:



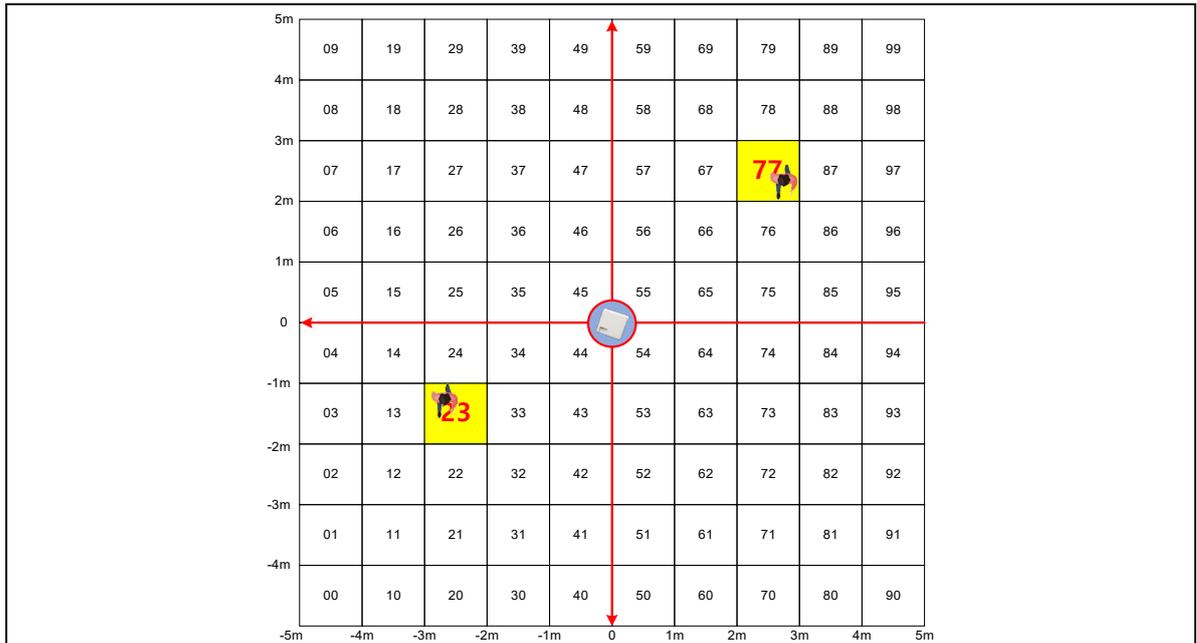
- 설치 환경과 감지하려는 객체의 종류에 따라, 감지 가능한 거리가 설정된 감지 거리보다 짧아질 수 있습니다.
- 위 그림에서 A 또는 B의 경우 감지가 가능하지만 C의 경우 감지가 불가능하므로, 감지 범위는 B까지 제한됩니다.
- A의 거리가 B보다 레이더에서 가까이 있지만, 반사 영역이 B보다 작아서 작은 호흡이나 움직임은 감지 못할 수 있습니다.
- 최대 감지 범위는 설치 높이와 주변 환경에 따라 달라지므로, 설치 환경에서 테스트를 통해 최대 감지 거리를 확인해야 합니다.
- 여러 사람이 레이더 방향에서 서로 가까이 있거나 나란히 있는 경우, 단일 객체로 인식됩니다.
- 감지 영역 내 가구가 복잡하게 배치된 환경, 특히 금속 물체가 많은 곳에서는 정상적으로 작동하지 않을 수 있습니다.

- 데이터 출력 형식 : ASCII
 - 천장 설치 거리 출력 모드



기본 데이터 모드		
\$ABBBBCCCCDDD! (14 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
\$	1	벽 설치 거리 출력 모드 데이터 시작 문자
A	1	감지된 객체를 구분하는 번호입니다. 예: 1 - 첫 번째 객체, 2 - 두 번째 객체
BBBB	4	X 좌표는 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
CCCC	4	Z 좌표는 레이더를 기준으로 앞뒤 위치를 나타내며, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 뒤쪽, '+'는 앞쪽을 의미합니다.
DDD	3	객체의 반사량을 나타내며, 최대 999
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자.
\$0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력됩니다.
확장 데이터 모드		
\$ABBBBCCCCDDDEEEE! (18 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
\$	1	벽 설치 거리 출력 모드 데이터 시작 문자
A	1	감지된 객체를 구분하는 번호입니다. 예: 1 - 첫 번째 객체, 2 - 두 번째 객체
BBBB	4	X 좌표는 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
CCCC	4	Y 좌표는 레이더가 바닥을 향하는 기준으로, 객체와 레이더 사이의 높이 정보를 나타내며, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 항상 '-' 부호를 나타냅니다.
DDDD	4	Z 좌표는 레이더가 바닥을 향하는 기준으로, 객체와 레이더 사이의 앞뒤 거리를 나타내며, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 뒤쪽, '+'는 앞쪽을 의미합니다.
EEE	3	객체의 반사량을 나타내며, 최대 999
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자.
\$0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력됩니다.

■ 천장 설치 감지 영역(구역 출력) 모드



~ABC! (5 byte) (default mode)

Item	Byte	Content
~	1	감지 영역 출력 모드를 나타내는 시작 문자
A	1	감지된 객체를 구분하는 번호입니다. 예: 1 - 첫 번째 객체, 2 - 두 번째 객체
B	1	X-coordinate distance 0: Radar reference left: -400 to cm 1: Radar reference left: -300 to -399 cm 2: Radar reference left: -200 to -299 cm 3: Radar reference left: -100 to -199 cm 4: Radar reference left: -0 to -99 cm 5: Radar reference right: 1 to 99 cm 6: Right side based on radar: 100 to 199 cm 7: Radar reference right: 200-299 cm 8: Right side based on radar: 300-399 cm 9: Right side of radar: 400 to cm
C	1	Z-coordinate, the distance 0: Rear of radar reference: -400 to cm 1: Rear of radar standard: -300 to -399 cm 2: Rear of radar standard: -200 to -299 cm 3: Rear of radar standard: -100 to -199 cm 4: Rear of radar standard: -0 to -99 cm 5: Radar reference forward: 1 to 99 cm 6: Radar reference forward: 100 to 199 cm 7: Radar reference front: 200-299 cm 8: Radar reference front: 300-399 cm 9: Radar reference front: 400~cm
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자.
~0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력됩니다.

7.3 벽 설치 재실 감지 모드 및 천장 설치 재실 감지 모드: Wall mounting occupancy detection mode & Ceiling mounting occupancy detection mode (mode3 & mode4)

- 회의실이나 복도와 같은 공간에서 대략적인 사람 수와 재실 영역을 표시합니다.
- 재실 감지 모드는 감지 공간 내에서 사람의 대략적인 수를 출력하는 기본 모드와, 감지 영역에서 존을 설정하고 각 존별로 존재하는 대략적인 사람의 수를 출력하는 영역 출력 모드를 제공합니다.
- 각 모드에서는 일반 유지시간 모드와 짧은 유지시간 모드를 사용할 수 있습니다. 일반 유지시간 모드는 회의실처럼 사람들이 오랫동안 머무르는 환경에서 사용하기를 권장하며, 짧은 시간 모드는 복도처럼 사람들이 잠시 지나가는 환경에서 사용하기를 권장합니다. 기본 모드는 일반 유지시간 모드입니다.

- 벽 설치를 위한 기본 감지 거리 설정은 다음과 같습니다:

x_min	-4,000 mm	x_max	4,000 mm
y_min	-2,000 mm	y_max	1,500 mm
z_min	400 mm	z_max	8,000 mm
alrmin	0 °	alrmax	180 °
adumin	20 °	adwmzx	160 °
Z always has + values			

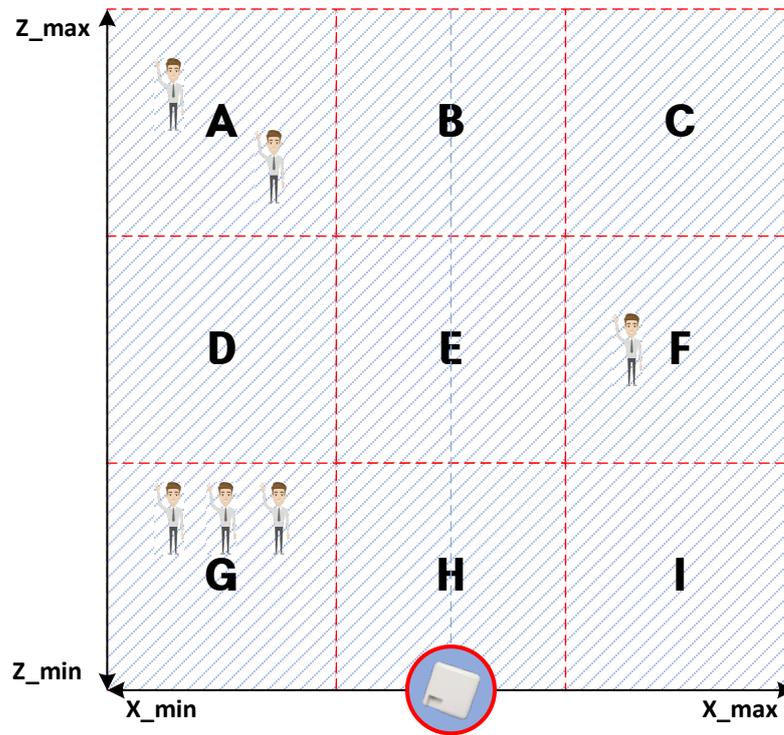
- 객체가 작을수록 감지 가능한 각도는 좁아집니다.
- 설치 환경, 사람의 위치 또는 자세에 따라 감지 거리가 단축될 수 있습니다.

- 천장 설치를 위한 기본 감지 거리 설정은 다음과 같습니다:

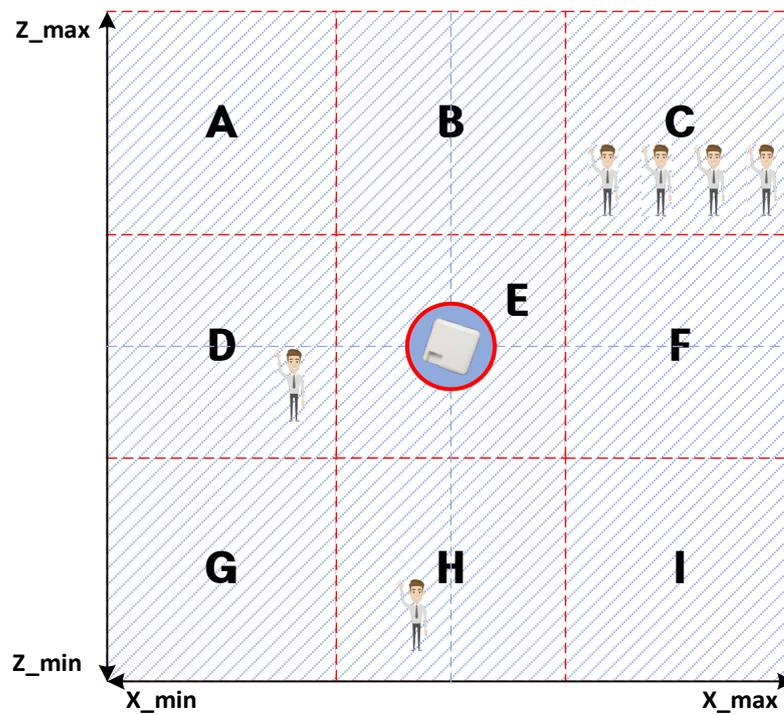
x_min	-3,000 mm	x_max	3,000 mm
y_min	-3,000 mm	y_max	-400 mm
z_min	-3,000 mm	z_max	3,000 mm
alrmin	15 °	alrmax	165 °
adumin	15 °	adwmzx	165 °
Y always has - values			

- 객체가 작을수록 감지 가능한 각도는 좁아집니다.

- 벽면 설치 재실 감지 영역 출력 모드



- 천장 설치 재실 감지 영역 출력 모드



- 감지 결과는 실제 인원 수와 1~3명 정도 차이가 날 수 있고, 대략적인 수를 나타냅니다.
- 사람들이 가까이 붙어 있으면 한 사람으로 인식될 수 있습니다.
- 이 기능은 개별 인원의 정확한 수나 위치를 파악할 수 없고, 인원 수를 측정하는 용도로는 사용할 수 없습니다.

■ 재실 감지 기본 모드

<A! (3 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
<	1	재실 감지를 나타내는 시작 문자
A	1	공간에서 감지된 사람의 수입니다.
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
<0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

- 조명 제어에 사용할 경우, 다른 사람이 없는 상태에서 사람이 감지되면 즉시 <1! 을 출력하고, 이후 감지된 값을 다음 출력에서 제공합니다.
- 재실 감지 모드에서는 데이터가 약 15초 간격으로 출력됩니다.

■ 재실 감지 영역 출력 모드

>ABCDEFGH! (11 byte)		
Item	Byte	Content
>	1	재실 감지를 나타내는 시작 문자
A	1	A 영역에서 감지된 사람의 수
B	1	B 영역에서 감지된 사람의 수
C	1	C 영역에서 감지된 사람의 수
D	1	D 영역에서 감지된 사람의 수
E	1	E 영역에서 감지된 사람의 수
F	1	F 영역에서 감지된 사람의 수
G	1	G 영역에서 감지된 사람의 수
H	1	H 영역에서 감지된 사람의 수
I	1	I 영역에서 감지된 사람의 수
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
>0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

7.4 거리 기반 측정 모드에서 고정 사물 감지기능 활성화

- 거리 기반 측정 모드 (모드 1, 모드 2, 모드 3, 모드 4)는 기본 상태가 움직임이 있는 사물만 감지가 가능합니다.
- 거리 기반 측정 모드에서 움직이지 않는 사물을 감지하려면 **static** 명령어를 사용해서 고정 사물 감지 기능을 활성화시킵니다.
- 고정 사물 감지 기능을 활성화시키면 움직임이 있는 사물이 있을 때에는 우선적으로 움직임이 감지된 사물을 출력합니다. 움직임이 감지된 사물이 없을 때에만 고정 사물을 감지합니다.
- 고정 사물 감지 기능은 감지한 사물의 방향 정보는 알 수 없고, 사물까지의 거리만 z 좌표로 출력합니다.
- **고정 사물 감지기능은 제한적으로 사용해야 합니다.**
- **고정 사물 감지기능을 활성화하면 주변의 환경에 따라서 항상 감지 결과를 출력하고, 사용자가 원하지 않는 결과를 계속 출력할 수 있습니다.**

7.5 측면 벽 설치 생체 신호 측정 모드: Side wall mounting vital-signal measurement mode (mode 5)

- 생체 신호 감지를 위한 전용 모드로, 감지 범위는 최대 2.5m입니다.
- 기본 감지 거리 설정은 다음과 같습니다:

x_min	-1,250 mm	x_max	1,250 mm
y_min	-1,500 mm	y_max	1,000 mm
z_min	400 mm	z_max	2,500 mm
alrmin	30 °	alrmax	150 °
adumin	30 °	adwmzx	150 °
Z always has + values			

- 센서에서 가장 가까이 있는 사람의 생체 신호를 감지하고 출력합니다.
- 제공되는 데이터는 호흡수, 심박수, HRV, 호흡 파형, 심박 파형, 그리고 선택 데이터를 포함합니다. 선택 데이터는 감지 거리 또는 전력 중에서 선택 가능하며, 기본값은 감지 거리로 설정됩니다.
- 안정적인 상태에서 측정된 호흡수는 85% 이상의 정확도를 가지며, 심박수는 약 85%의 정확도를 가집니다.
- 이 모드는 데이터 확장 모드를 지원합니다. 데이터 확장 모드는 ‘**exten 1\n**’ 명령으로 활성화되고, ‘**exten 0\n**’ 명령으로 비활성화됩니다.
- 확장 모드가 활성화되면 다음과 같은 추가 데이터를 제공합니다:

Normal mode	Vital status Heart rate Breath rate Heart wave data Breath wave data Option data: distance or power
Extension mode	이 모드는 일반 모드의 모든 데이터를 포함하며, 추가 정보를 제공합니다. X-axis distance information Y-axis distance information Z-axis distance information Straight-line distance information Power data

- **다음과 같은 경우에는 감지가 불가능하거나 정확도가 낮아질 수 있습니다:**
 - 센서는 사람이 숨을 쉬거나 심장이 뛰는 동안 가슴이 앞뒤로 미세하게 움직이는 반도를 감지하여 생체 신호를 측정합니다.
 - 레이더가 생체신호를 감지하는 원리는 호흡을 하거나 심장이 움직일 때 발생하는 흉부의 미세한 움직임을 감지합니다. 의도적으로 빠르게 호흡하거나 숨을 참을 경우에는 흉부가 압박되어, 생체 신호가 정상적으로 감지되지 않습니다. 특히 이러한 조건에서는 심박이 감지되지 않을 수도 있습니다.
 - 안정적인 상태에서 최상의 감지 성능을 발휘할 수 있습니다. 안정적인 상태란 손을 내리고 가슴이 레이더 센서를 향한 상태에서 움직이거나 말하지 않는 경우를 말합니다.
 - 팔짱을 끼고 있거나, 책상 앞에서 손을 가슴 앞에 올려놓은 경우(예: 키보드를 칠 때), 또는 손이 가슴을 가리고 움직이는 경우에는 감지가 되지 않거나 정상적인 값이 출력되지 않을 수 있습니다.
 - 센서와 감지 대상 사이에 움직이는 물체가 있거나, 물체가 대상보다 더 가까이 있을 경우 정상적인 데이터를 출력할 수 없습니다.
 - 센서가 등이나 팔에 설치된 경우에도 생체 신호를 감지할 수 있지만, 정확도는 낮아집니다.
 - 감지 영역에 선풍기나 로봇 청소기 같은 움직이는 물체가 있을 경우, 감지 신호가 출력될 수 있습니다.
 - 주변에 복잡한 물체가 있는 경우 센서를 사용하는 것을 권장하지 않습니다.

- 데이터 출력 형식 : ASCII
 - 생체 신호 파형 미포함 모드 : 기본 모드

기본 데이터 모드		
%ABBCCDDD! (11 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
%	1	생체 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지 4: 낙상 감지
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
DDD	3	선택 데이터, 거리(cm) 또는 에너지량, 기본 설정은 거리
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
%0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력
확장 데이터 모드		
%ABBCCDDDEEEFFFGGG! (22 byte)		
Item	Byte	Content
%	1	생체 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지 4: 낙상 감지
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
DDDD	4	X 좌표: 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치를 표시, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
EEEE	4	Y 좌표: 레이더를 기준으로 아래와 위의 위치를 표시, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 아래, '+'는 위를 의미합니다.
FFF	3	Z 좌표: 레이더를 기준으로 앞쪽 위치를 표시, 단위는 cm입니다.
GGG	3	에너지 크기
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
%0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

- 본 모드의 초기 상태는 생체 신호 파형 데이터를 포함하지 않은 기본 데이터 모드이다. 생체 신호 파형 데이터를 포함하려면 'onwave\n', 확장 데이터를 출력하려면 'exten 1\n' 명령어로 추가 설정을 해야 한다.

■ 생체 신호 파형 포함 모드: 초당 10회 출력

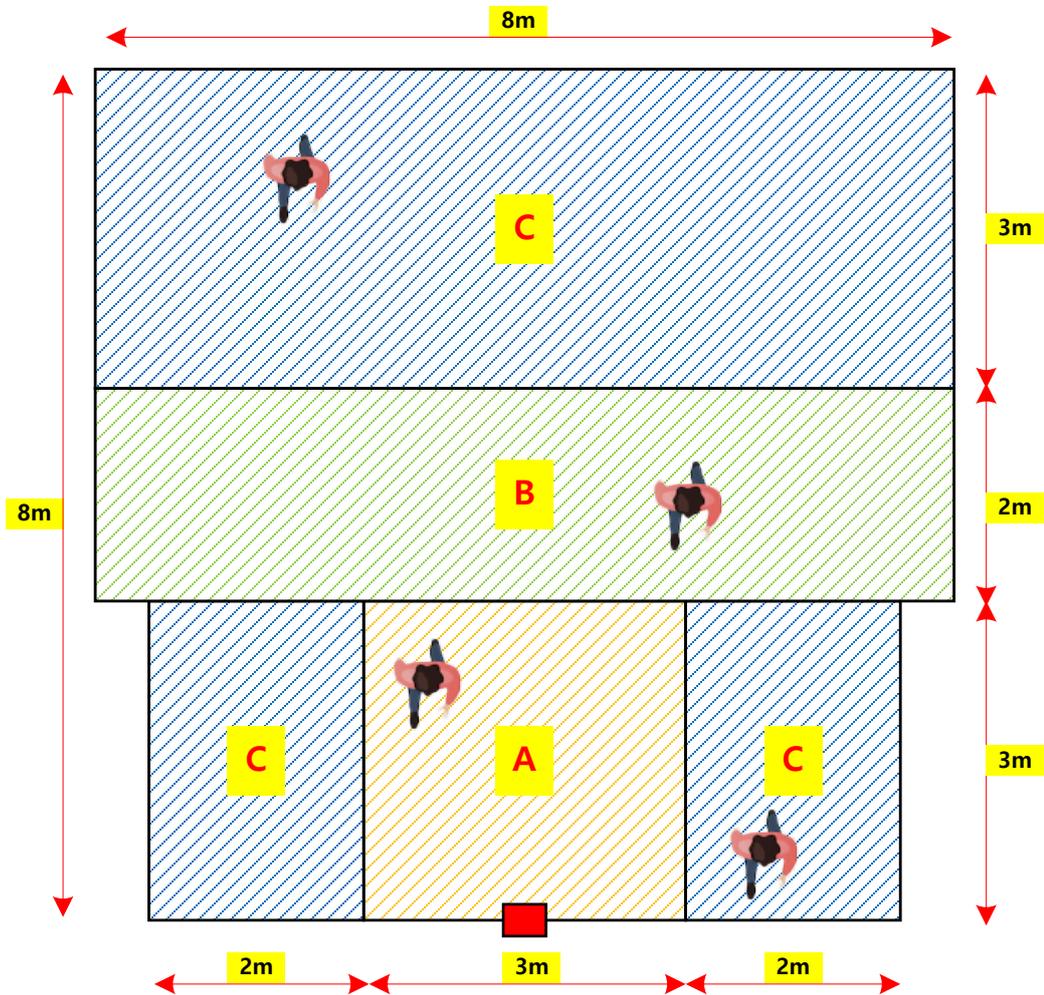
기본 데이터 모드		
@ABBBCCDEEEFFF! (15 byte)		
Item	Byte	Content
@	1	생체 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지 4: 낙상 감지
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
D	1	심박 펄스, 0, 1
EEE	3	호흡 파형 데이터, 0 ~ 999
FFF	3	선택 데이터 , 거리(cm) 또는 에너지량, 기본 설정은 거리
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
@0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력
확장 데이터 모드		
@ABBBCCDEEEFFFFGGGGHHHIII! (26 byte)		
Item	Byte	Content
@	1	생체 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지 4: 낙상 감지
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
D	1	심박 펄스, 0, 1
EEE	3	호흡 파형 데이터, 0 ~ 999
FFFF	4	X 좌표: 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치를 표시, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
GGGG	4	Y 좌표: 레이더를 기준으로 아래와 위의 위치를 표시, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 아래, '+'는 위를 의미합니다.
HHH	3	Z 좌표: 레이더를 기준으로 앞쪽 위치를 표시하며, 단위는 cm입니다.
III	3	에너지 크기
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
@0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

7.6 벽 설치 생체 신호 및 위치 측정 결합 모드 : Wall mounting vital-signal and position measurement combined mode (mode 6)

- 사람의 생체 신호와 위치 정보를 모두 출력하는 복합 모드로, 벽에만 설치할 수 있습니다.
- 기본 감지 거리 설정은 다음과 같습니다:

x_min	-4,000 mm	x_max	4,000 mm
y_min	-2,000 mm	y_max	1,500 mm
z_min	400 mm	z_max	8,000 mm
alrmin	0 °	alrmax	180 °
adumin	20 °	adwmzx	160 °
Z always has + values			

- 객체가 작을수록 감지 가능한 각도는 좁아집니다.
- 생체 신호 정보는 센서에 가장 가까운 사람에게서만 수집할 수 있습니다. 만약 생체 신호가 감지되는 사람보다 센서에 더 가까운 움직이는 물체가 있을 경우, 생체 신호는 감지되지 않습니다.
- 감지된 생체 정보 중, 3미터 이내의 공간에서 안정적인 상태로 측정된 호흡수는 80% 이상의 정확도를 가집니다. 심박수 정보는 약 80%의 정확도를 가집니다.



- 영역 A: 심박수, 호흡 정보, 위치 정보
- 영역 B: 호흡 정보, 위치 정보
- 영역 C: 위치 정보

- 다음과 같은 경우에는 감지가 불가능하거나 정확도가 낮아질 수 있습니다:**

 - 설치 환경과 감지하려는 객체의 종류에 따라, 감지 가능한 거리가 설정된 감지 거리보다 짧아질 수 있습니다.
 - 센서가 생체 신호를 감지하는 원리는 사람이 호흡하거나 심장이 뛸 때 가슴이 앞으로 미세하게 움직이는 반도를 감지하는 것입니다.
 - 가구와 같은 물체가 없는 회의실이나 복도와 같은 지역에서 최상의 성능을 발휘합니다. 감지 영역에 복잡한 물체가 있을 경우, 감지가 제대로 되지 않거나 부정확한 값이 출력될 수 있습니다. 사람과 움직이는 물체를 구분할 수 없으며, 사람이 근처에 있으면 단일 객체로 인식될 수 있습니다. 또한, 선풍기나 에어컨이 작동 중일 때 물체로 인식될 수 있습니다.

- 데이터 출력 형식 : ASCII

 - 생체 신호 파형 미포함 모드 : 기본 모드

&ABBBBCCDDDEFFFGG! (19 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
&	1	생체 신호 및 거리 복합 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	감지된 객체를 구분하는 번호입니다. 예: 1 - 첫 번째 객체, 2 - 두 번째 객체
BBBB	4	X 좌표: 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치를 표시, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
CCC	3	Z 좌표: 레이더를 기준으로 앞뒤 위치를 나타내며, 단위는 cm입니다.
DDD	3	에너지량
E	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지 4: 낙상 감지
FFF	3	분당 심박수
GG	2	분당 호흡수
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
&0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

- Z 방향에서는 양의 거리만 출력되므로 부호는 표시되지 않습니다.

■ 생체 신호 파형 포함 모드

?ABBBBCCDDDEFFFGGHIII! (23 byte)		
Item	Byte	Content
?	1	
A	1	감지된 객체를 구분하는 번호입니다. 예: 1 - 첫 번째 객체, 2 - 두 번째 객체
BBBB	4	X 좌표: 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치를 표시, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
CCC	3	Z 좌표: 레이더를 기준으로 앞뒤 위치를 나타내며, 단위는 cm입니다.
DDD	3	에너지량
E	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지 4: 낙상 감지
FFF	3	분당 심박수
GG	2	분당 호흡수
H	1	심박 펄스, 0, 1
III	3	호흡 파형 데이터, 0 ~ 999
!	1	
?0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

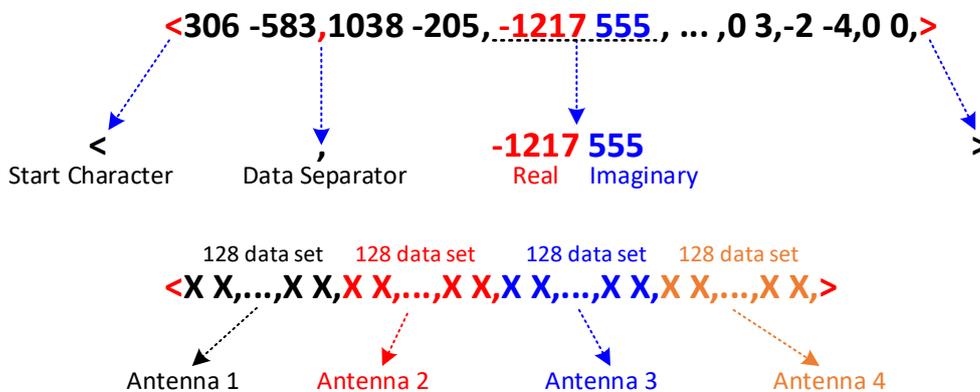
- 본 모드의 초기 상태는 생체 신호 파형 데이터를 포함하지 않은 기본 데이터 모드이다. 생체 신호 파형 데이터를 포함하려면 'onwave\n' 명령어로 추가 설정을 해야 한다.

7.7 옵션 모드: 로우 데이터 출력 모드: Raw Data Output Mode (mode 10)

- 추가 라이선스가 있는 경우 활성화하여 사용할 수 있습니다.
- MMIC 각 안테나의 Real, Imaginary 데이터를 직접 출력하는 모드입니다.
- 출력 옵션에 따라서 한 개의 안테나 또는 여러 개의 안테나 쌍의 로우 데이터를 출력합니다.
- 안테나 1개는 128개의 Real, Imaginary 데이터쌍을 가지고 있고, 각 데이터는 부호가 있는 정수입니다.

명령어	데이터 수	출력 안테나	명령어	데이터 수	출력 안테나
raw 1	128	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 2</div> </div>	raw 5	256	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 1</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 2</div> </div>
raw 2	128	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 1</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 2</div> </div>	raw 6	256	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 2</div> </div>
raw 3	128	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 4</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 2</div> </div>	raw 7	384	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 4</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 1</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 2</div> </div>
raw 4	128	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 2</div> </div>	Raw 8	512	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 4</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 1</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Antenna 2</div> </div>

- 데이터의 구성



- 데이터의 출력 숫자는 선택하는 안테나의 수에 따라 다르다.
- 데이터의 출력 순서는 안테나 순서대로 128개의 데이터 쌍을 연속으로 출력한다.

7.8 옵션 모드: 고급 생체 신호 모드: Option mode: Advanced Vital Sign mode (mode 11)

- 추가 라이선스가 있는 경우 활성화하여 사용할 수 있습니다.
- 지능형 생체 신호 감지 모드는 기본 생체 신호 감지 모드(모드 5)를 기반으로 한 고급 모드입니다. 이 모드는 HRV의 구성 요소인 RMSSD와 SDNN 데이터를 포함합니다
- RMSSD는 부교감 신경계 활동(심장 안정 및 회복)을 평가하고, 단기 심박의 변동성을 측정합니다. 생체 신호가 30초 이상 안정적인 상태에서 연속적으로 감지되면 결과를 출력합니다.
- SDNN은 교감 신경과 부교감 신경의 균형을 반영하며, 생체 신호가 30초 이상 안정적인 상태에서 감지되면 데이터를 출력하기 시작합니다. SDNN은 단기 모니터링을 기반으로 하며, 최소 5분 동안 안정적인 상태를 유지한 후 정상 값으로 안정화됩니다.

- 기본 감지 범위 설정은 다음과 같습니다:

x_min	-1,250 mm	x_max	1,250 mm
y_min	-1,500 mm	y_max	1,000 mm
z_min	400 mm	z_max	2,500 mm
alrmin	30 °	alrmax	150 °
adumin	30 °	adwmzx	150 °
Z always has + values			

- 이 모드는 데이터 확장 모드를 지원합니다. 데이터 확장 모드는 명령어 'exten 1\n'으로 활성화되고, 'exten 0\n'으로 비활성화됩니다.
- 확장 모드가 활성화되면 다음과 같은 추가 데이터를 제공합니다:

Normal mode	Vital status Heart rate Breath rate RMSSD data SDNN data Heart wave data Breath wave data Option data : distance or power
Extension mode	이 모드는 일반 모드의 모든 데이터를 포함하며, 추가 정보를 제공합니다. X-axis distance information Y-axis distance information Z-axis distance information Straight-line distance information Power data

- 데이터 출력 형식 : ASCII
 - 파형 포함 출력 모드: 기본 모드: 초당 10회 출력

기본 데이터 모드		
{ABBBCCDDEEFGGHHH! (18 byte)		
Item	Byte	Content
{	1	생체 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
DD	2	HRV: RMSSD (ms), 0 ~ 99
EE	2	HRV: SDNN (ms), 0 ~ 99
F	2	심박 펄스, 0, 1
GG	2	호흡 파형 데이터, 0 ~ 99

HHH	3	선택 데이터, 거리(cm) 또는 에너지량, 기본 설정은 거리
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
{0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력
확장 데이터 모드		
{ABBBCCDDEEFGGHHHHIIIIJJKKK! (29 byte)		
Item	Byte	Content
{	1	생체 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
DD	2	HRV: RMSSD (ms), 0 ~ 99
EE	2	HRV: SDNN (ms), 0 ~ 99
F	1	심박 펄스, 0, 1
GG	2	호흡 파형 데이터, 0 ~ 99
HHHH	4	X 좌표: 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
IIII	4	Y 좌표: 레이더를 기준으로 아래와 위의 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 아래, '+'는 위를 의미합니다.
JJJ	3	Z 좌표: 레이더를 기준으로 앞쪽 위치를 나타내며, 단위는 cm입니다.
KKK	3	에너지 크기
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
{0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

■ 파형 미포함 출력 모드

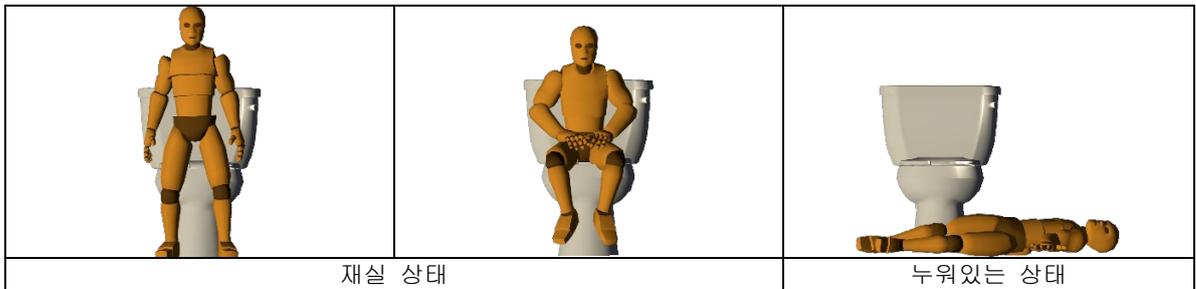
기본 데이터 모드		
}ABBBCCDDEEFF! (15 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
}	1	생체 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
DD	2	HRV: RMSSD (ms), 0 ~ 99
EE	2	HRV: SDNN (ms), 0 ~ 99
FFF	3	선택 데이터, 거리(cm) 또는 에너지량, 기본 설정은 거리
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
}0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력
확장 데이터 모드		
}ABBBCCDDEEFFFGGGHHHHII! (26 byte)		
Item	Byte	Content
}	1	생체 신호 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	생체 신호 감지 상태 0: 대상 없음 1: 대상 있음, 움직이는 중 2: 대상 있음, 생체 신호 없음 3: 대상 있음, 생체 신호 감지
BBB	3	분당 심박수

CC	2	분당 호흡수
DD	2	HRV: RMSSD (ms), 0 ~ 99
EE	2	HRV: SDNN (ms), 0 ~ 99
FFFF	4	X 좌표: 레이더를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 왼쪽, '+'는 오른쪽을 의미합니다.
GGGG	4	Y 좌표: 레이더를 기준으로 아래와 위의 위치, 단위는 cm입니다. 첫 번째 바이트는 부호를 나타내며, '-'는 아래, '+'는 위를 의미합니다.
HHH	3	Z 좌표: 레이더를 기준으로 앞쪽 위치를 나타내며, 단위는 cm입니다.
III	3	에너지 크기
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
}0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

- 본 모드의 초기 상태는 생체 신호 파형 데이터를 포함하지 않은 기본 데이터 모드이다. 생체 신호 파형 데이터를 포함하려면 'onwave\n', 확장 데이터를 출력하려면 'exten 1\n' 명령어로 추가 설정을 해야 한다.

7.9 옵션 모드: 화장실 천장 설치 모드: Option mode: Restroom ceiling mounting mode (mode 12)

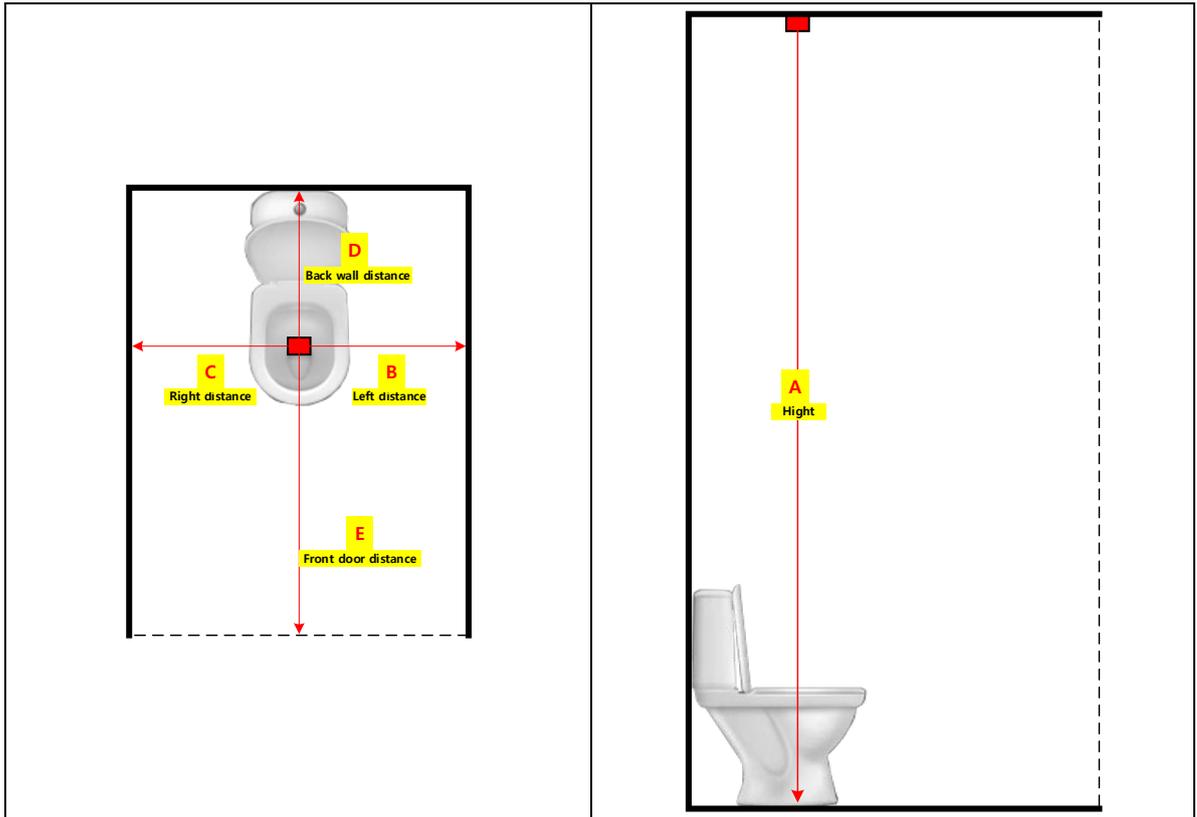
- 추가 라이선스가 있는 경우 활성화하여 사용할 수 있습니다.
- 화장실 천장에 설치되어 화장실 내 사람의 재실 상태를 감지합니다. 화장실에 사람이 들어오면 재실을 판단하고, 쓰러진 상태가 감지되면 상태를 출력합니다. 변기에 앉아 있거나 누운 상태에서 호흡을 감지하여 호흡수를 출력합니다.



- 센서는 천장에 설치되어 사람의 머리를 향하도록 설치됩니다. 따라서 감지된 심박수와 호흡 정보의 정확성은 보장되지 않으며 참고용으로만 사용해야 합니다.
- 기본 감지 거리 설정은 다음과 같습니다:

x_min	-500 mm	x_max	500 mm
y_min	-2,200 mm	y_max	-200 mm
z_min	-400 mm	z_max	1,000 mm
alrmin	50 °	alrmax	130 °
adumin	50 °	adwmzx	130 °
Y always has - values			

- 더 큰 공간에 설치하려면 제조사(인지니우스)에 문의하십시오.
- 화장실에 센서를 설치하고 제대로 작동하도록 하려면 다음 설정 값을 입력해야 합니다:



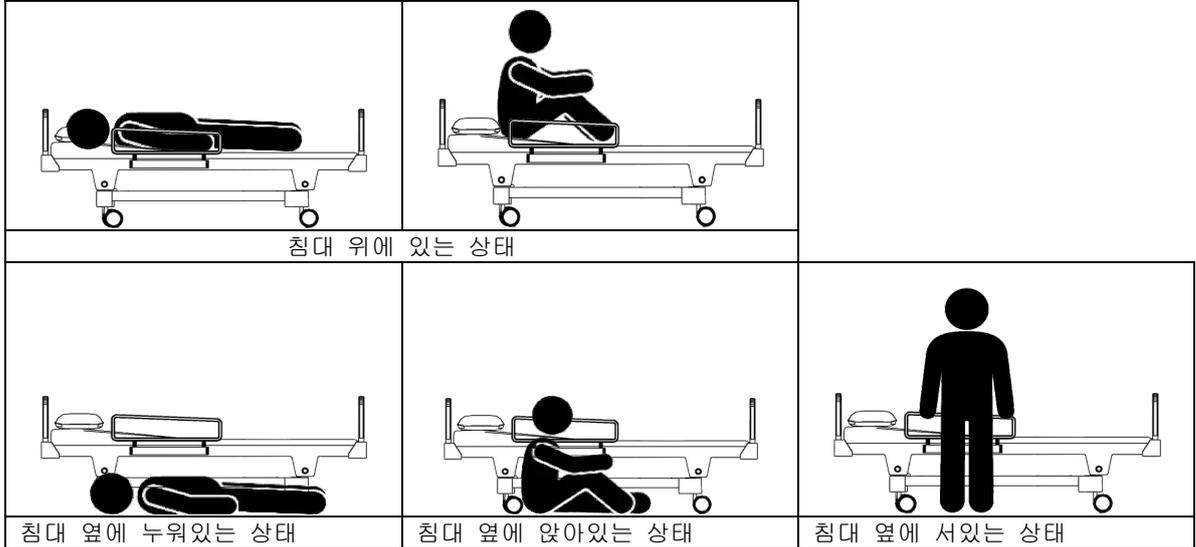
- A: 센서 설치 높이 (설정 명령: y_min, 항상 -)
 - B: 센서에서 왼쪽 벽까지의 거리 (설정 명령: x_min)
 - C: 센서에서 오른쪽 벽까지의 거리 (설정 명령: x_max)
 - D: 센서에서 뒷벽까지의 거리 (설정 명령: z_min)
 - E: 센서에서 앞문까지의 거리 (설정 명령: z_max)
z_max 방향은 항상 출입문쪽을 향해야 합니다.
- 감지가 불가능하거나 정확도가 낮아질 수 있는 경우:
 - 거리 설정이 정확하지 않으면 시스템이 제대로 작동하지 않습니다.
 - 한 명 이상의 사람이 있을 경우 시스템이 제대로 작동하지 않습니다.

데이터 출력 형식 : ASCII

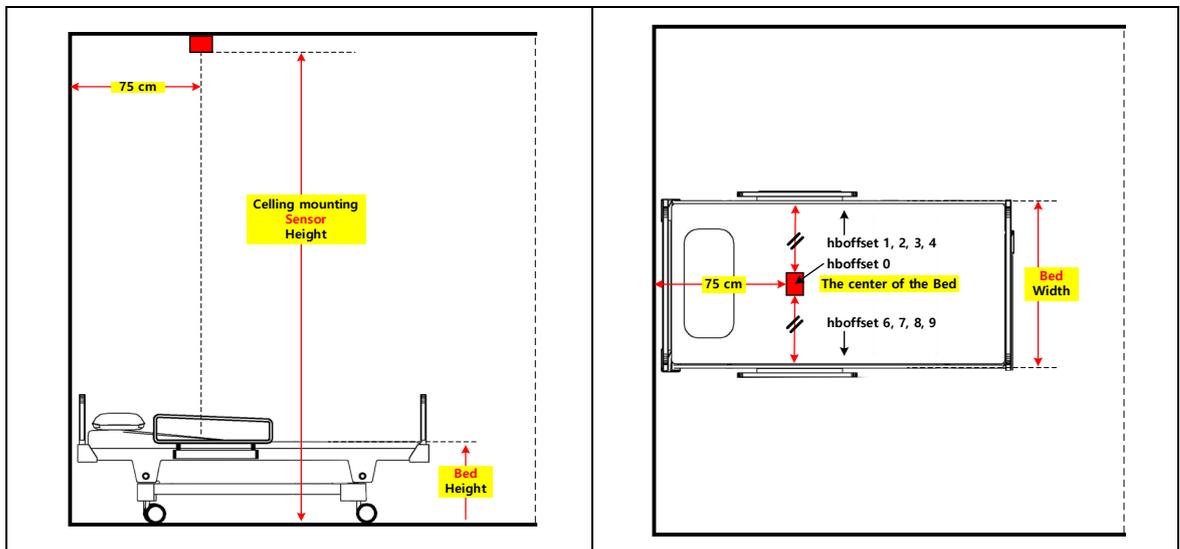
^A! (A의 상태가 0, 1, 4인 경우)		
^ABB! (5 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
^	1	화장실 모드의 재실 상태 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	재실 감지 상태 0: 화장실 비어 있음 1: - 2: 화장실에 사람이 들어옴 3: 화장실에 누워 있음 4: 이상 상황 : 사람이 천장 가까이 접근하는 경우 발생
BB	2	분당 호흡수
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
^0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

7.9 옵션 모드: 천장 설치 병원 침대 모드: Option mode: Ceiling mounting hospital bed mode (mode 13)

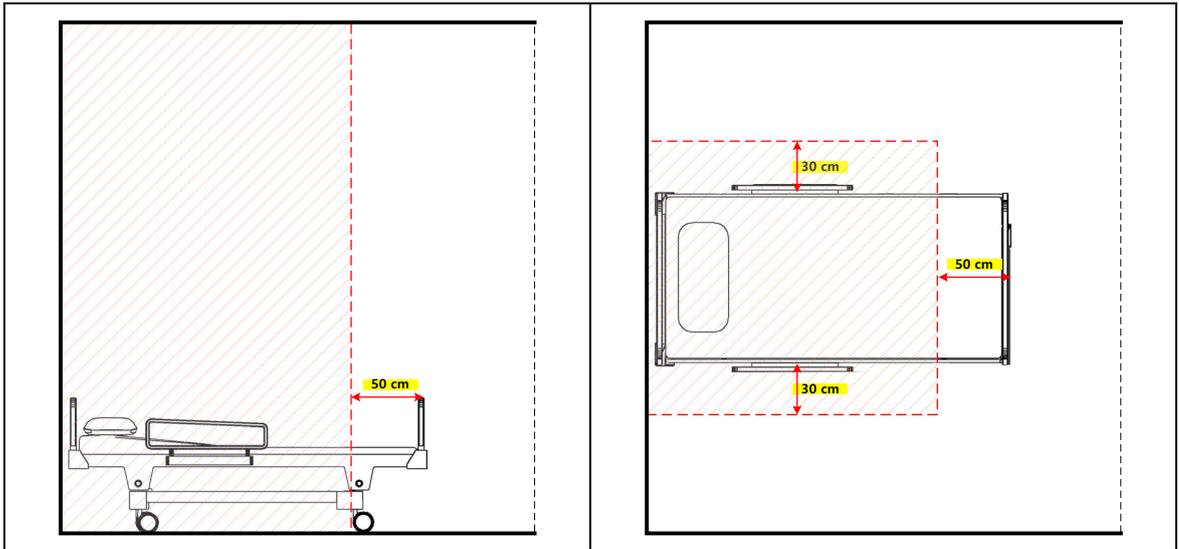
- 추가 라이선스가 있는 경우 활성화하여 사용할 수 있습니다.
- 침대 위의 가슴 위치에 천장에 설치되어 환자의 재실 여부, 자세, 생체 신호(심박수, 호흡수, HRV), 낙상 위험 감지 및 경고, 욕창 위험 감지 및 경고와 같은 기능을 수행합니다.
- 감지 가능한 환자 자세는 다음과 같습니다:



- AS_614 레이더 센서의 설치 위치는 다음과 같습니다:



- 천장 설치 모드에서는 침대가 벽에 닿아 있고 머리가 벽을 향하고 있는 경우, 센서는 벽에서 75cm 떨어져 설치해야 합니다.
- 센서가 침대의 좌우 방향에서 반드시 정 중앙에 있어야 합니다. 센서를 설치한 이후에 침대의 위치가 좌나 우의 방향으로 20cm 이내의 범위에서 움직인 경우에는 'hoffset' 명령어로 오프셋 조정을 해줘야 합니다.
- 침대 위와 주변에서 환자를 감지하는 영역



- 감지 영역은 침대 내부의 모든 영역을 포함하며, 침대 밖으로 30cm 확장되어 다른 환자나 의료진이 침대 밖에서 이동하는 것을 방지합니다.
- 낙상 위험 경고는 환자가 침대 중앙에 누워 있거나 앉아 있다가 왼쪽 또는 오른쪽으로 앉을 때 활성화되며, 이는 환자가 침대에서 일어나 외부로 이동하려는 의도를 나타냅니다.
- 낙상 발생 알람은 환자가 낙상 위험 상태에서 침대 밖의 옆 바닥에 앉거나 누운 것으로 감지되었을 때 활성화됩니다.
- 낙상은 환자가 침대에 누워 있다가 침대 가장자리에 앉거나 그 후 바닥에 앉거나 누울 때만 감지됩니다. 그 외의 상황에서는 낙상이 감지되지 않습니다.
- 환자가 침대에 누워 있을 경우, 호흡, 심박수 및 옵션에 따라 파형을 출력합니다. 환자가 침대에 누워 있을 때는 바르게 누운 자세뿐만 아니라 가슴에 손을 올리거나 옆으로 누워 있는 등 다양한 자세를 취할 수 있습니다. 레이더는 침대에 누운 환자의 자세를 판단하지 않으므로, 감지된 심박수가 정상적인 상태에서 감지된 것인지 알 수 없습니다. 따라서 심박수의 측정만 가능하고 참고만 할 수 있습니다. 반면, 호흡이나 파형의 경우 심박수보다 더 정확한 값을 제공합니다. 현재 버전에서는 생체신호의 파형은 호흡만 제공합니다.

• 기본 감지 거리 설정은 다음과 같습니다:

x_min	-750 mm	x_max	750 mm
y_min	-2,200 mm	y_max	0 mm
z_min	-750 mm	z_max	1,400 mm
alrmin	45 °	alrmax	135 °
adumin	45 °	Adwumax	150 °
Sensor height	2,200 mm	Bed height	550 mm
		Bed width	900 mm
Y always has - values			

- 침대의 넓이 설정 범위는 최소 900 mm, 최대 1,600 mm이다.

- 데이터 출력 형식 : ASCII
 - 생체신호 파형 미포함 모드 : 기본 모드

/A! (A의 상태가 0, 1, 2, 7, 8, 9 인 경우)		
/ABBBCCDDEEFF! (15 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
/	1	생체 신호 파형 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	병원 침대 재실 상태 0: 침대 비어 있음 1: 환자가 침대 밖에 서 있음 2: 환자가 침대 밖에 앉거나 누워 있음 3: 환자가 침대에 있음 (깨어 있는 상태) 4: 환자가 침대에 있음 (뒤척임 상태) 5: 환자가 침대에 있음 (수면 상태) 6: 환자가 침대에 있음 (낙상 위험 경고) 7: 낙상 발생 감지 8: 욕창 위험 경고 9: 높은 욕창 위험 경고
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
DD	2	HRV: RMSSD (ms), 0 ~ 99
EE	2	HRV: SDNN (ms), 0 ~ 99
FFF	3	임시 데이터
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
/0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

- 생체신호 파형 포함 모드: 초당 10회 출력

\A! (A의 상태가 0, 1, 2, 7, 8, 9 인 경우)		
\ABBBCCDDEEFFGGG! (18 byte) (default mode)		
Item	Byte	Content
\	1	생체 신호 파형 데이터 출력을 나타내는 시작 문자
A	1	병원 침대 재실 상태 0: 침대 비어 있음 1: 환자가 침대 밖에 서 있음 2: 환자가 침대 밖에 앉거나 누워 있음 3: 환자가 침대에 있음 (깨어 있는 상태) 4: 환자가 침대에 있음 (뒤척임 상태) 5: 환자가 침대에 있음 (수면 상태) 6: 환자가 침대에 있음 (낙상 위험 경고) 7: 낙상 발생 감지 8: 욕창 위험 경고 9: 높은 욕창 위험 경고
BBB	3	분당 심박수
CC	2	분당 호흡수
DD	2	HRV: RMSSD (ms), 0 ~ 99
EE	2	HRV: SDNN (ms), 0 ~ 99
FFF	3	호흡 파형 데이터, 0 ~ 999
GGG	3	임시 데이터
!	1	데이터의 끝을 나타내는 문자
\0!		객체가 감지되지 않을 경우, 설정된 시간 간격으로 출력

7.10 각 모드에 대한 출력 데이터 시작 및 종료 문자

Order	Mode	Data output start character
1	Mode 1 : Wall mounting position measurement mode	# : Distance output mode * : Zone output mode
2	Mode 2 : Ceiling mounting position measurement mode	\$: Distance output mode ~ : Zone output mode
3	Mode 3: Wall mounting occupancy detection mode	< : General Output Mode > : Area Output Mode
4	Mode 4: Ceiling mounting occupancy detection mode	< : General Output Mode > : Area Output Mode
5	Mode 5: Wall or side mounting vital-signal measurement mode	@ : Including vital sign waveform output mode % : Without vital sign waveform mode
6	Mode 6: Wall mounting vital-signal and position measurement combined mode	& : Distance output mode ? : Zone output mode
7	Mode 10: Raw data output mode	[: Start character] : End character
8	Option Mode 11: Advanced vital sign mode	{ : Including vital sign waveform output mode } : Without vital sign waveform mode
9	Option Mode 12: Restroom ceiling mounting mode	^
10	Option Mode 13: Ceiling mounting hospital bed mode	\ : Including vital-signal waveform output mode / : Without vital-signal waveform mode
11	Response to Radar Description Command	=
12	End character of all packets	!

8 Protocol

- AS_614는 3.3V 수준의 UART 통신을 지원하며, 1.8V, 3.3V, 5V 신호 인터페이스가 가능합니다.
- 데이터 송수신을 위해 ASCII 문자 코드를 사용하며, 명령어 입력(Command Line Input, CLI)을 지원합니다.
- 객체가 감지되면 LED가 켜집니다.
- UART 설정:

Item	Setting value
Baud rate	230,400 bps
Data	8 bit
Parity bit	None
Stop bits	1 bit
Flow control	None

- 모든 명령어는 소문자로 입력해야 합니다.
- 변경된 명령어는 전원을 다시 켜도 그 값을 유지합니다.
- 모든 명령어를 전송할 때에는 LF(라인 피드/새 줄) 또는 CR (캐리지 리턴)을 포함해야 합니다.
- 명령어에 대한 응답의 시작 문자는 '='이고, 종료 문자는 '!'입니다.
예: 대기 명령에 대한 응답은 =15!입니다.
- 모드를 변경하거나 새로운 설정을 할 때는 반드시 리셋 명령을 진행해야 합니다. 초기화 없이 설정을 계속 변경하면 감지가 다른 상태로 진행될 수 있으며, 이전에 설정된 값으로 인해 결과가 실제 값과 다르게 출력될 수 있습니다.
- 명령어를 연속적으로 보낼 때는 500ms 이상의 간격을 두고 보내야 하며, 이 시간 동안 시스템을 리셋할 수 있지만 다른 명령을 설정해서는 안 됩니다.
- 여러 명령어를 순차적으로 전송할 때에는, 명령어 사이에 500ms 이상의 시간 간격이 필요합니다.

9 Command

Command	Example	Default value / Setting range	Explanation
흐름 제어 명령어			
start	start	-	데이터 출력 시작 기본 시작 상태 stop 명령어 후 start 명령어로 재시작하면 버퍼가 이전 상태로 유지되며 시작되므로, 처음에는 정상적인 값이 출력되지 않을 수 있음
stop	stop	-	데이터 출력 중지 데이터 출력만 정지된 상태이고, 내부적으로 사물 감지는 계속 진행하고 있음
reset	reset	-	설정을 유지하고 소프트웨어 적으로 모듈을 재시작 합니다.
hreset	hreset	-	설정을 유지하고 시스템을 재시작, 전원을 다시 연결한 것과 동일
freset	freset	-	공장 초기화, 모든 설정을 초기 상태로 만듭니다. 테스트를 목적으로 다양한 설정 값을 변경하는 경우에, 새로운 모드나 설정 상태를 설정하는 과정에서 기존에 설정한 내용들이 유지되면서 의도하지 않는 동작을 하는 경우가 자주 발생하기 때문에 freset 명령어로 시스템을 초기화 하고 새로운 설정들을 사용하는 것을 권장합니다.
모드 및 설정 제어 명령어			
mode	mode mode 2	1 1 ~ 6, 11, 12	센서의 작동 모드 설정 1: 벽 설치 위치 측정 모드 2: 천장 설치 위치 측정 모드 3: 벽 설치 재실 감지 모드 4: 천장 설치 재실 감지 모드 5: 벽 또는 측면 설치 생체 신호 측정 모드 6: 벽 설치 생체 신호 및 위치 측정 결합 모드 10: 로우 데이터 출력 모드 (옵션 모드) 11: 고급 생체 신호 모드 (옵션 모드) 12: 화장실 천장 설치 모드 (옵션 모드) 13: 병상 천장 설치 모드 (옵션 모드) 옵션 모드는 라이선스가 있을 때만 활성화됩니다. 모드를 변경하면 x_min, x_max, y_min, y_max, z_min, z_max 값이 초기화됩니다. 모드를 변경한 후 첫 번째 출력 데이터는 이전 모드의 데이터를 기반으로 출력되므로 정상적인 값이 출력되지 않을 수 있습니다.
exten	exten exten 1	0 0, 1	0: 기본 데이터 출력 1: 확장 데이터 출력 : 모드에 따라 추가되는 데이터가 다름
holdtime	holdtime holdtime 2	1 1 ~ 10	사물이 잠시 사라진 이후에도 지속적으로 상태를 유지하는 시간을 설정 사물의 움직임이 작은 경우에는 중간에 사물을 잠시 감지하지 못하는 상황을 방지하기 위해서 사용. 값이 큰 경우에는 사물이 사라진 이후에도 오랫동안 사물을 유지
led	led led 0	0 0, 1	LED의 활성화 상태를 설정 0: LED 출력을 활성화 1: LED를 비활성화
opt	opt opt 1	1 0, 1, 2, 3	선택 가능한 데이터 유형을 설정 0: 데이터 출력 없음 1: 사물의 거리, 기본값 2: 사물의 반사량 크기 3: 사물의 움직임 크기
outtime	outtime outtime 1	0 0, 1, 2, 3	데이터 출력 시간 간격을 설정: 0: 각 모드에 대한 기본 설정으로 초기화 1: 실시간으로 검출되는 모든 데이터 출력 2: 1초에 한 번 출력 3: 출력 데이터에 변화가 있을 때만 출력 (재실 모드만 해당) 객체가 감지되지 않으면, 대기 시간에 설정된 시간이 출력됩니다. 재실 모드에서는 항상 대기 시간에 설정된 시간으로 출력됩니다.
range	range range 50	40 20 ~ 150	가까운 거리에서 감지한 객체를 하나의 객체로 판단하는 거리 설정 값이 작을 경우 허상이 발생할 수 있으며, 값이 클 경우 서로 가까이 있는 여러 객체를 한 객체로 출력
response	response response 1	1 0, 1, 2, 3, 4	초기에 감지하는 응답 시간을 설정 0: 빠른 감지, 노이즈에 반응할 수 있음 1: 기본값 4: 노이즈에 유리, 작거나 빠른 움직임에 반응하지 않음
setnum	setnum setnum 10	3 1 ~ 5	감지된 객체의 수 설정 생체 신호가 포함된 모드에서는 고정 값으로 설정할 수 없습니다.
static	static static 2	0 0, 1, 2, 3, 4, 5	거리기반모드에서 움직임이 없는 사물을 감지하는 기능을 활성화 0: 고정 사물 감지 기능 비활성화 (기본 상태) 1: 고정 사물 감지 영역을 1m 로 설정 2: 고정 사물 감지 영역을 2m 로 설정 3: 고정 사물 감지 영역을 3m 로 설정 4: 고정 사물 감지 영역을 4m 로 설정

			5: 고정 사물 감지 영역을 5m 로 설정
pthold	pthold pthold 10	4 3 ~ 500	객체의 반사된 전력을 기반으로 감지 수준을 설정합니다. 값이 낮을수록 작은 움직임에 대한 민감도가 증가하지만 노이즈도 함께 증가합니다. 노이즈에 민감하거나, 큰 사물만 감지하려면 값을 증가시킵니다. 기본 값은 모드에 따라 다르며, 설정 범위는 4에서 500까지입니다. 절대 주의) 값이 크게 설정된 경우 사물 감지가 안 될 수 있습니다.
trace	trace trace 0	0 0, 1	감지한 사물을 출력할 때 트래킹 기능을 활성화 0: 사물 번호를 가까운 사물부터 출력, 기본 상태 1: 감지한 사물 번호를 유지
user	user user 27	- 0 ~ 65535	사용자 정의 데이터, 사용자가 임의의 데이터를 저장할 수 있습니다. 사용자가 변경할 때까지 리셋 후에도 값을 유지합니다. 예를 들어, 제품 시리얼 번호 등.
ver	ver	-	펌웨어 버전을 확인 ex) L25Aug16102.0! 2025.08.16 10:00에 컴파일 된 펌웨어 2.0 버전
vitalhl	vitalhl	0 0, 1, 2	생체신호를 감지하는 모드에서 미세한 생체신호를 지속적으로 감지하는 수준을 설정 수면 상태와 같이 움직임이 없고, 생체신호가 약한 상황에서 설정 변경 0: 기본 상태 1: 의자에 가만히 앉아 있는 수준의 작은 움직임 2: 잠을 자는 것과 같이 움직임이 없고, 미세한 생체신호 상태에서 적용
wait	wait wait 360	15 3 ~ 43200	객체가 감지되지 않은 상태에서, 감지 상태를 출력하는 시간 간격 기본 간격은 15초마다 한 번 출력 최소 3초에서 최대 12시간(43,200초)까지 설정할 수 있습니다.
wave	wave wave 0	0 0, 1	생체신호에서 호흡 파형을 출력 0: 호흡 파형 데이터를 포함하지 않는 출력, 기본 1초에 1회 출력 1: 호흡 파형 데이터를 출력, 1초에 10회 출력
zone	zone zone 0	0 0, 1	감지한 사물의 위치 데이터를 zone 정보로 출력 0: 거리 값으로 출력, 기본 상태 1: zone 값으로 출력
감지영역 설정 명령어			
xmin	xmin xmin 1000 (unit: mm)	- -5000 ~ 5000 (wall) -4000 ~ 4000 (ceiling)	설치 위치에 따른 좌표는 6. 레이더 좌표 방향을 참조하십시오.
xmax	xmax xmax 1000 (unit: mm)	- -5000 ~ 5000 (wall) -4000 ~ 4000 (ceiling)	설치 위치에 따른 좌표는 6. 레이더 좌표 방향을 참조하십시오.
ymin	ymin ymin 1000 (unit: mm)	- -5000 ~ 5000 (wall) -4000 ~ 0 (ceiling)	설치 위치에 따른 좌표는 6. 레이더 좌표 방향을 참조하십시오. 천장 설치 모드에서는 항상 - 값을 가집니다.
ymax	ymax ymax 1000 (unit: mm)	- -5000 ~ 5000 (wall) -4000 ~ 0 (ceiling)	설치 위치에 따른 좌표는 6. 레이더 좌표 방향을 참조하십시오. 천장 설치 상태에서는 설정이 무시되고 0으로 처리됩니다. 천장 설치 모드에서는 항상 - 값이 설정됩니다.
zmin	zmin zmin 1000 (unit: mm)	- 0 ~ 10000 (wall) -4000 ~ 4000 (ceiling)	설치 위치에 따른 좌표는 6. 레이더 좌표 방향을 참조하십시오. 벽 설치 모드에서는 항상 + 값이 설정됩니다.
zmax	zmax zmax 1000 (unit: mm)	- 0 ~ 10000 (wall) -4000 ~ 4000 (ceiling)	설치 위치에 따른 좌표는 6. 레이더 좌표 방향을 참조하십시오. 벽 설치 모드에서는 항상 + 값이 설정됩니다.
alrmin	alrmin alrmin 30 (uint: °)	- 0 ~ 180	레이더를 기준으로 왼쪽 방향은 0°, 오른쪽 방향은 180°로 설정된 최소 감지 시작 각도를 설정합니다.
alrmax	alrmax alrmax 150 (uint: °)	- 0 ~ 180	레이더를 기준으로 왼쪽 방향은 0°, 오른쪽 방향은 180°로 설정된 최대 감지 종료 각도를 설정합니다.
adumin	adumin adumin 30 (uint: °)	- 0 ~ 180	레이더를 기준으로 아래 방향은 0°, 위 방향은 180°로 설정된 최소 감지 시작 각도를 설정합니다.
adumax	adumin adumin 150 (uint: °)	- 0 ~ 180	레이더를 기준으로 아래 방향은 0°, 위 방향은 180°로 설정된 최대 감지 종료 각도를 설정합니다.
디버그 관련 명령어			
help	help	-	사용 가능한 명령어의 종류를 출력
info	info	-	설정된 감지 영역 상태를 출력
옵션모드 전용 명령어			
hbh	hbh hbh 500	550 300 ~ 700	모드 13에만 해당 바닥에서 병원 매트리스 상단까지의 거리, 단위는 mm입니다.
hbw	hbw hbw 900	900 900 ~ 1600	모드 13에만 해당 매트리스의 폭, 단위는 mm입니다.

hboffset	hboffset hboffset 5	5 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	<p>모드 13에만 해당</p> <p>센서를 침대 좌우 방향의 중앙에 설치한 이후에, 침대가 좌나 우로 20cm 이내의 범위로 이동한 경우에 위치를 보정하기 위한 옵셋 값을 설정합니다. 센서가 침대의 중앙에 위치한 경우에는 기본이 5 입니다.</p> <p>1: 사람이 누워있는 기준 침대가 왼쪽으로 20cm 이동한 경우 2: 사람이 누워있는 기준 침대가 왼쪽으로 15cm 이동한 경우 3: 사람이 누워있는 기준 침대가 왼쪽으로 10cm 이동한 경우 4: 사람이 누워있는 기준 침대가 왼쪽으로 5cm 이동한 경우 5: 센서가 침대 중앙에 설치된 경우, 기본 값 6: 사람이 누워있는 기준 침대가 왼쪽으로 5cm 이동한 경우 7: 사람이 누워있는 기준 침대가 왼쪽으로 10cm 이동한 경우 8: 사람이 누워있는 기준 침대가 왼쪽으로 15cm 이동한 경우 9: 사람이 누워있는 기준 침대가 왼쪽으로 20cm 이동한 경우</p>
wallside	wallside wallsee 0	0 0, 1, 2	<p>모드 13에만 해당</p> <p>침대가 벽면과 붙는 방향을 설정합니다.</p> <p>0: 침대의 머리 부분이 벽면을 향하는 경우 1: 침대의 왼쪽 부분이 벽면을 향하는 경우 2: 침대의 오른쪽 부분이 벽면을 향하는 경우</p>
oht	oht oht	0 0, 1	<p>모드 3, 4의 재실 모드에만 해당</p> <p>사람이 이동하는 속도에 따른 환경 설정</p> <p>0: 일반 응답, 회의 실과 같이 이동이 빠르지 않는 경우에 사용, 기본 상태 1: 빠른 응답, 복도와 같이 사람이 빠르게 지나가는 경우에 사용</p>
raw	raw raw 1	1 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	<p>모드 10에만 해당</p> <p>1 : 안테나 1의 로우 데이터 출력 2 : 안테나 2의 로우 데이터 출력 3 : 안테나 3의 로우 데이터 출력 4 : 안테나 4의 로우 데이터 출력 5 : 안테나 1, 2의 로우 데이터를 순차적으로 출력 6 : 안테나 1, 4의 로우 데이터를 순차적으로 출력 7 : 안테나 1, 2, 3의 로우 데이터를 순차적으로 출력 8 : 안테나 1, 2, 3, 4의 로우 데이터를 순차적으로 출력</p>

10 Order Information

AS_614_P/C/U		
AS_611	P	Installing 2.54mm pin header
	C	Installing connector
	U	Installing USB-C connector
ex) AS_614_U		Model with USB-C connector only installed
ex) AS_614_PU		Model with 2.54mm pin header and USB-C connector installed
ex) AS_614_CU		Model with connector and USB-C connector installed

경고

이 장치는 무선으로 동작하며, 심장 박동 조절기나 이식형 의료 기기가 제대로 작동하지 못하게 하는 전파를 발생시킬 수 있습니다. 심장 박동 조절기나 다른 이식의 의료 기기에서 20cm 이내에서 장치를 사용하지 마십시오. 심장 박동 조절기나 다른 이식형 의료기기를 사용하는 경우에는 의사나 심장 박동 조절기나 다른 이식형 의료기기 제조업체에 먼저 상의하지 않고 장치를 사용하지 마십시오.

Disclaimer

The information herein is believed to be correct as of the date issued. ANYSENSING and/or INZINIOUS ("INZINIOUS") will not be responsible for damages of any nature resulting from the use or reliance upon the information contained herein. INZINIOUS makes no warranties, expressed or implied, of merchantability or fitness for a particular purpose or course of performance or usage of trade. Therefore, it is the user's responsibility to thoroughly test the product in their particular application to determine its performance, efficacy, and safety. Users should obtain the latest relevant information before placing orders.

Unless INZINIOUS has explicitly designated an individual INZINIOUS product as meeting the requirements of a particular industry standard, INZINIOUS is not responsible for any failure to meet such industry standard requirements. Unless explicitly stated herein, INZINIOUS has not performed any regulatory conformity tests. It is the user's responsibility to ensure that necessary regulatory conditions are met and approvals have been obtained when using the product. Regardless of whether the product has passed any conformity test, this document does not constitute any regulatory approval of the user's product or application using INZINIOUS's product.

Nothing contained herein is to be considered as permission or a recommendation to infringe any patent or any other intellectual property right. No license, express or implied, to any intellectual property right is granted by INZINIOUS herein.

INZINIOUS reserves the right to correct, change, amend, enhance, modify, and improve this document and/or INZINIOUS products at any time without notice.

This document supersedes and replaces all information supplied prior to the publication hereof.