

# SYMEO LOCAL POSITIONING RADAR

Product: LPR<sup>®</sup>-1DHP-350

한글 매뉴얼



## Content

목차.....	2
그림표 .....	5
1 안전사항 .....	9
1.1 일반 .....	9
1.2 설치 .....	9
1.3 수리 및 변경 .....	9
1.4 이동 및 저장 .....	10
1.5 전원 공급 .....	10
1.6 셋팅과 작동.....	10
1.7 확장과 악세서리.....	11
1.8 무선 기기 규약.....	11
1.9 노출기준 .....	11
2 모델 LPR <sup>®</sup> -1DHP-350 .....	12
3 레이다 기초.....	12
3.1 거리 측정 원리.....	12
3.2 레이더 빔 각도 (FoV).....	13
3.3 Fresnel Zone.....	13
3.4 레이다 모드.....	14
3.4.1 Primary 모드 .....	14
3.4.2 Secondary 모드.....	14
3.5 Bandwidth Modes .....	15
3.6 측정 정도 .....	15
3.7 측정 거리 .....	16
4 부품 .....	17
4.1 장치 개요 .....	17
4.2 LED 표시 .....	19

---

<b>4.3</b>	<b>컨넥터</b> .....	<b>20</b>
4.3.1	전원 및 이더넷 컨넥터 M12.....	20
<b>4.4</b>	<b>설치 브라켓</b> .....	<b>21</b>
4.4.1	브라켓 – MTM103102.....	21
<b>4.5</b>	<b>삼각 반사판</b> .....	<b>23</b>
4.5.1	반사판 250 mm – MTE001011.....	23
4.5.2	설치 파이프 – MTM000169.....	23
<b>5</b>	<b>설치</b> .....	<b>24</b>
5.1	설치 일반.....	24
5.2	Primary 모드 설치.....	24
5.3	Secondary 모드 설치.....	25
<b>6</b>	<b>셋팅</b> .....	<b>25</b>
6.1	초기 셋팅.....	26
6.2	Primary 모드 셋팅.....	26
6.3	Secondary 모드 셋팅.....	26
<b>7</b>	<b>TCP/IP 접속</b> .....	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>WEB UI 셋팅</b> .....	<b>30</b>
8.1	Web UI 열기.....	30
8.2	로그인.....	31
8.3	초기 작동.....	31
8.4	셋팅 값 변경, 확인, 저장.....	35
8.5	홈페이지.....	37
8.6	Device.....	41
8.6.1	Device - 셋팅.....	41
8.6.2	Device – 셋팅 값 업로드.....	58
8.6.3	Device – 셋팅 값 다운로드.....	59
8.6.4	Device – 펌웨어 업데이트.....	59
8.6.5	Device – 공장 초기화.....	60
8.6.6	Device – 장치 재부팅.....	60

<b>8.7</b>	<b>Diagnostics .....</b>	<b>61</b>
8.7.1	Diagnostics – 작동 상태 .....	61
8.7.2	Diagnostics – 하드웨어 상태 .....	63
8.7.3	Diagnostics – 저장 장치 .....	64
8.7.4	Diagnostics – 레이더 신호 스펙트럼 .....	64
8.7.5	Diagnostics – 거리 값 통계 .....	64
8.7.6	Diagnostics - 측정 값 저장 .....	69
8.7.7	Diagnostics – 데이터 패킷 검사 .....	70
8.7.8	Diagnostics – 장치 스캔 .....	71
<b>9</b>	<b>사용자 프로토콜 .....</b>	<b>73</b>
<b>9.1</b>	<b>일반 사항 .....</b>	<b>73</b>
9.1.1	Data Type 구조 .....	73
9.1.2	CRC .....	73
<b>9.2</b>	<b>Data Types .....</b>	<b>74</b>
9.2.1	Type 0x16 – 거리 데이터 .....	74
9.2.2	Type 0x03 – 릴레이 변환 명령 .....	77
9.2.3	LPR®-1D24 Address .....	78
<b>10</b>	<b>기술자료 .....</b>	<b>78</b>

## 그림 표

Figure 2.1: LPR®-1DHP-350.....	12
Figure 3.1: Radar beam and field of view.....	13
Figure 3.2: Fresnel zone.....	13
Figure 3.3: Primary radar mode measurement setup.....	14
Figure 3.4: Secondary radar mode measurement setup.....	15
Figure 4.1: Front view of the LPR®-1DHP-350.....	18
Figure 4.2: Side view of the LPR®-1DHP-350.....	18
Figure 4.3: LPR®-1DHP-350 housing dimensions.....	19
Figure 4.4: X-coded M12 jack.....	20
Figure 4.5: M12 connector.....	21
Figure 4.6: LPR®-1DHP-350 mounted to a pipe with the mounting bracket.....	22
Figure 4.7: MTM103102 dimensions.....	23
Figure 4.8: Corner reflector 250 mm.....	23
Figure 5.1: Mounting alignment of radar and reflector.....	24
Figure 7.1: Network Settings under Microsoft Windows.....	28
Figure 7.2: Ping LPR®-1DHP-350.....	29
Figure 8.1: Open Web User Interface.....	30
Figure 8.2: WebUI Login.....	31
Figure 8.3: Initial operation.....	31
Figure 8.4: Initial setup of environment of the LPR®-1DHP-350.....	32
Figure 8.5: Choose regulatory domain.....	32
Figure 8.6: Initial setup of environment - Activate changes.....	33
Figure 8.7: Initial setup of environment - Amend invalid settings.....	33
Figure 8.8: Settings window for mandatory values.....	34
Figure 8.9: Change of mandatory values.....	35
Figure 8.10: Save or discard all changes.....	36
Figure 8.11: Changes have been saved successfully.....	37
Figure 8.12: The home page of the LPR®-1DHP-350.....	38
Figure 8.13: WebUI - Device Status.....	38
Figure 8.14: WebUI Information overview.....	39
Figure 8.15: WebUI - Product properties.....	39
Figure 8.16: WebUI - Product features.....	40
Figure 8.17: Device Menu.....	41
Figure 8.18: Device - Settings - Customer protocol.....	42
Figure 8.19: Device - Settings - Forwarding.....	43
Figure 8.20: Device - Settings - Forwarding.....	44
Figure 8.21: Device - Settings - Logging.....	46
Figure 8.22: Device - Settings - Measurement.....	48
Figure 8.23: Device - Settings - Measurement details (Primary radar mode).....	50
Figure 8.24: Radar target spectrum in a multiple target environment.....	51
Figure 8.25: Device - Settings - Measurement details for Master (Secondary radar mode).....	52
Figure 8.26: Device - Settings - Measurement details for Slave (Secondary radar mode).....	53
Figure 8.27: Device - Settings - Modem.....	53
Figure 8.28: Device - Settings - Network routes.....	54
Figure 8.29: Device - Settings - Profinet.....	55
Figure 8.30: Device - Settings - Relay.....	55
Figure 8.31: Device - Settings - Relay- "Relay data output" enabled.....	56
Figure 8.32: Device - Settings - Remote access.....	57
Figure 8.33: Device - Settings - Timezone.....	58

Figure 8.34: Device - Settings - VPN remote access .....	58
Figure 8.35: Device - Upload configuration .....	59
Figure 8.36: Device - Downloads .....	59
Figure 8.37: Device - Firmware update .....	59
Figure 8.38: Device - Device configuration - Firmware update success message .....	60
Figure 8.39: Device - Factory reset .....	60
Figure 8.40: Device - Reboot device .....	60
Figure 8.41: Diagnostics Menu .....	61
Figure 8.42: Diagnostics - Operating System Status .....	62
Figure 8.43: Diagnostics - Hardware Status .....	63
Figure 8.44: Diagnostics - Radar Signal Spectrum .....	64
Figure 8.45: Diagnostics - Radar Signal Spectrum toolbar .....	64
Figure 8.46: Diagnostics - Range Measurement Statistics .....	65
Figure 8.47: Diagnostics - Distance over time graph .....	66
Figure 8.48: Diagnostics - RSSI over distance diagram .....	67
Figure 8.49: Diagnostics - Measurement rate over distance diagram .....	68
Figure 8.50: Diagnostics - Record measurement data .....	69
Figure 8.51: Diagnostics - Packet inspector .....	71
Figure 8.52: Diagnostics - Station scan .....	72
Figure 9.1: Structure of a data type .....	73

LPR®-1DHP-350 제조사

SYMEO GmbH

Prof.-Messerschmitt-Str. 3a

D-85579 Neubiberg

www.symeo.com

Email: [info@symeo.com](mailto:info@symeo.com)

phone: +49 89 660 7796 0

Copyright © Symeo GmbH

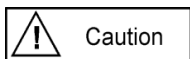
## HISTORY

Version	Date	Description
0001	28.06.2022	Release for FCC/RED
0002	21.02.2022	Added chapter 7: Establishing a TCP/IP connection and chapter 8: WebUI description
0003	19.04.2023	Technical data status preliminary
0004	23.08.2023	New layout & logo; updated link to User Documentation
0005	07.09.2023	Updated chapter “Safety Notes” and “Connectors”
0006	07.10.2023	Updated Error codes table
0007	20.03.2024	Valid from FW version 3.3.0; new Logo and minor adaptations in WebUI; fresnel zone radius value correction, chapter 3.3; added a warning regarding the connection cable in chapter 4.3.1

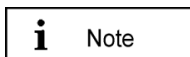
## 매뉴얼에 사용된 심볼



항상 지켜야 하는 지침.



주의 필요한 지침



특별히 중요한 정보

제조사 홈페이지 [www.symeo.com](http://www.symeo.com) 에서 아래 정보 다운 받을 수 있다.

- Product Documentation
- Firmware
- Data Sheets
- Profinet GSDML file
- CAD-Data
- Tools



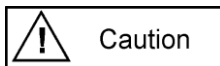
## 1 안전 사항

### 1.1 일반

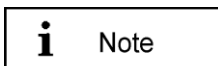
The LPR®-1DHP-350는 두 개의 센서간 혹은 센서 하나와 반사판 사이의 거리를 측정한다.



불이나 고열에 노출시키면 안된다.



장치 사용 전 메뉴얼을 참조하여 안전과 작동 지침을 숙지한다.

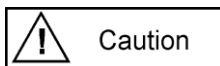


필요한 내용은 아래 링크에서 확인 가능하다.

“Service & Support -> Download Product Documentation & Manuals”:

<https://www.symeo.com/en/service-support/download-product-documentation-manuals/>

### 1.2 설치



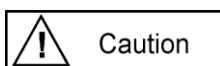
설치는 기술자의 도움을 받는다.

파이프에 설치시 장치가 미끄러지지 않게 유의한다.



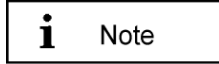
나사 조임 상태를 정기적으로 점검한다.

### 1.3 수리 및 변경



수리 및 변경은 제조사만 할 수 있다. 장치 개봉은 허락되지 않는다.

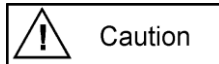
## 1.4 운송 저장



Note

떨어트리거나 진동에 노출시키지 않는다.

## 1.5 전원 공급

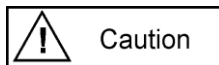


Caution

과전압 인가를 조심해야 한다. 과전압 보호 기준 DIN EN 61643-21 과 IEC 61643-21를 따른다.

극성 보호 장치가 있으나 극성이 바뀌지 않도록 조심한다

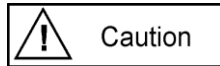
## 1.6 설치와 작동



Caution

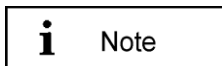
정전기로부터 장치 소켓과 플러그를 보호한다.

과도한 햇볕과 복사열이 있으면 보호 커버를 사용한다.



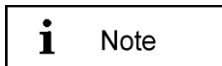
장치 표면은 뜨거울 수 있다.

## 1.7 확장과 악세서리



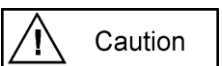
LAN 케이블 규격은 EN 50173 과 EN 50174-1/2 을 적용한다. 10/100 Ethernet 에는 Category 5 쉴드 케이블이나 Category 5e 쉴드 케이블을 사용한다.

## 1.8 전파 법규 준수



지역별 국가별 전파 법규를 따른다.

## 1.9 노출 기준



작동 중에는 장치와 사람간 최소 거리 20 cm.

## 2 LPR®-1DHP-350

LPR-1DHP-350의 모델 번호는 **BSX300350** 이다.

LPR®-1DHP-350 레이더 시스템은 단거리 및 중거리에서 높은 정확도로 1D 거리 측정을 수행합니다. 단독으로 사용하는 LPR®-1DHP-350은 위치와 속도(예: 크레인 및 레일 기반 운송 시스템)를 실시간으로 감지하고 장치 인터페이스를 통해 데이터를 사용할 수 있도록 합니다



Figure 2.1: LPR®-1DHP-350

LPR®-1DHP-350 주 사용처:

- 크레인 브릿지, 트롤리, 호이스트, 레일 기반 이동차 위치 측정
- 공정 자동화, 모니터링과 제어
- 충돌 방지

## 3 레이다 기본

### 3.1 거리 측정 원리

LPR®-1DHP-350는 전자파를 이용하여 거리와 속도를 측정한다.

기본 측정 원리는 송신 신호와 수신 신호 간의 Round-Trip Time-Of-Flight (RTOF) 측정이다. 물체까지 거리  $d$ 를 이동하는데 걸린 시간  $t$ 를 레이다가 측정한다. 즉, 다음 공식이 된다.

$$d = 0.5 \tau c$$

c 는 빛의 속도.

### 3.2 레이다 빔과 Field of View (FoV)

LPR®-1DHP-350 안테나는 고주파 전자기 라디오 신호를 발사한다. 전자기 신호는 안테나 렌즈에서 +/-2,5°의 FoV(전파 발사 각도 영역)을 만든다.

Distance <i>d</i> in m	3	10	30	50	70	100
Radar beam 3dB diameter in m	0.3	0.9	2.6	4.4	6.1	8.7

Table 3.1: Radar beam 3 dB diameter vs. distance

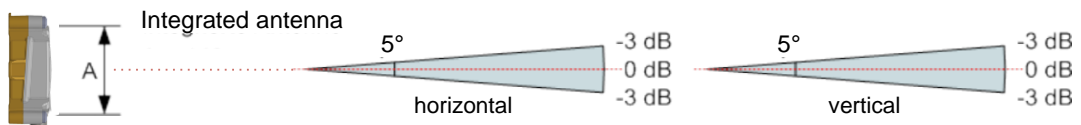


Figure 3.1: Radar beam and field of view

### 3.3 Fresnel Zone

안테나의 라디오 전파의 공간 영역을 Fresnel zone이라 한다. 전파의 주요 에너지가 집약되는 공간이다.



Note

Fresnel zone 안에는 신호를 방해하는 다른 물체가 없어야 한다.

Fresnel zone의 최대 반경 계산 (측정 거리의 가운데 지점)

$$r = 0.5 \cdot \sqrt{\lambda \cdot d}$$

파장  $\lambda$  거리  $d$  주파수 122.5 GHz에서 파장  $\lambda$  는 0.0025 m.

최대 반경 표는 아래와 같다

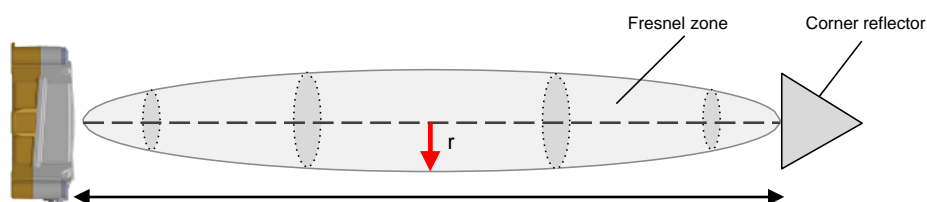


Figure 3.2: Fresnel zone

Distance $d$ in m	10	20	30	40	50	70	100
Fresnel zone Radius $r$ in m	0.08	0.11	0.14	0.16	0.18	0.21	0.25

Table 3.2: Fresnel zone radius vs. distance

### 3.4 레이더 모드

#### 3.4.1 Primary 레이더 모드

한 개의 레이더 센서가 반사체 까지의 거리와 속도를 측정한다.

Figure 3.3 참조

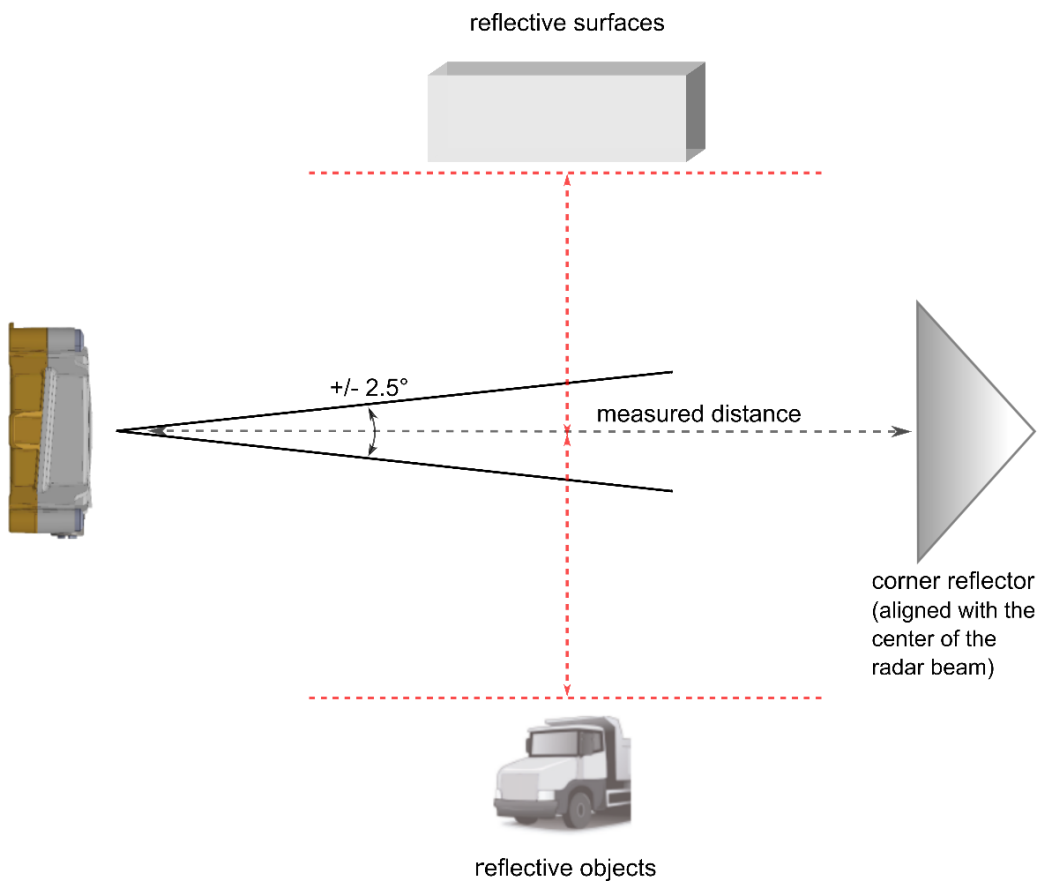


Figure 3.3: Primary radar mode measurement setup

### 3.4.2 Secondary 레이더 모드

두개의 레이더 간 그 거리와 속도를 측정한다. 그림 3.4는 설치 형태이다.

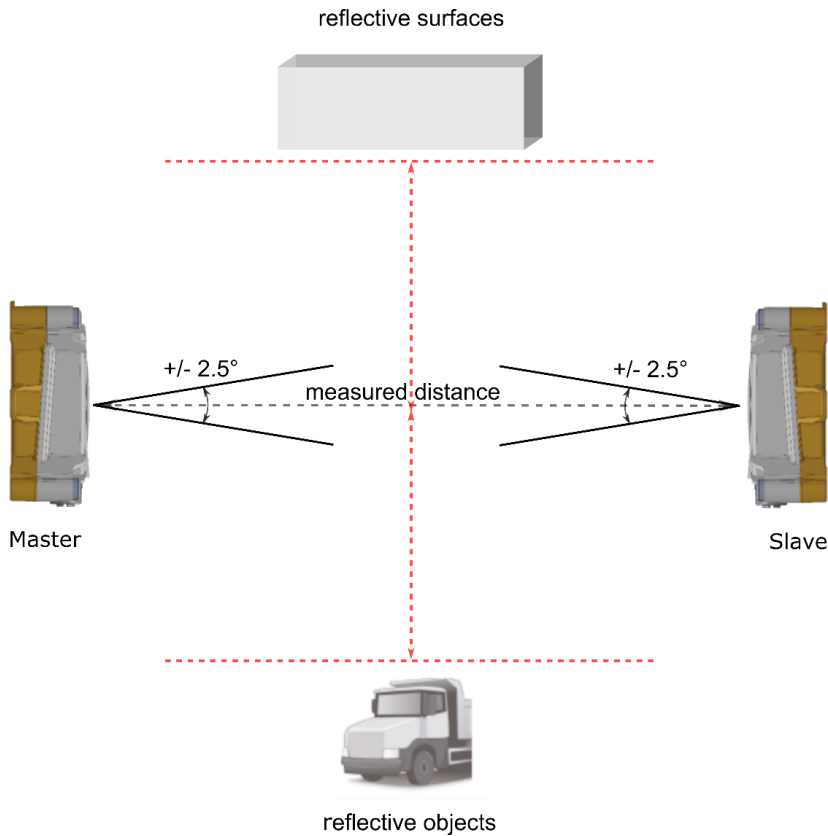


Figure 3.4: Secondary radar mode measurement setup

### 3.5 Bandwidth 모드 선택

LPR®-1DHP-350 작동 주파수는 121 - 123 GHz이다. 사용하는 국가에 따라 법규에 맞게 Web UI에서 선택하여 사용 가능하다. 선택된 주파수는 측정 정밀도, 해상도, 거리에 영향을 준다. 이에 대한 내용은 7장에있다.

### 3.6 정밀도

LPR®-1DHP-350의 설정 및 정밀도에 영향을 주는 요소들을 검토해야 한다.

- 설치 위치
  - 설치 지침을(5장) 참조하여 에러 요소를 최소화한다. 수평 및 수직 정렬 오차를 최소화한다.

- 반사체
  - 불필요한 레이다 신호 반사체는 측정 에러를 유발하므로 이러한 반사체로부터 권장 간격을 유지되도록 설치한다. (5.1장 참조)
- 측정 노이즈 요소
  - 레이다에서 발생하는 측정 노이즈는 측정 정밀도에 미치는 최저 한계이다.
  - 사용 주파수가 높을수록 노이즈는 최소화된다. Primary 모드에서 거리가 늘어나면 노이즈가 커지고 타겟의 표면적에 반비례한다. (타겟 크기, 모양, 재질에 따라 다르다.) 출력 세기 감소에는 측정 노이즈도 감소한다.
  - 급격한 온도 변화
  - 기후나 환경 상태 (폭우, 폭설, 얼음, 먼지 등)나 전파 흡수 혹은 반사 물질 등이 렌즈에 묻으면 측정 오차를 만들 수 있다.

### 3.7- Range

LPR®-1DHP-350의 최대 측정을 위해서는 다음 사항을 고려해야 한다.

- 설치 위치
  - 5장의 설치 요령을 따른다. 정렬 에러를 최소화한다. 즉, 수평, 수직간 정렬 오차를 최소화한다.
- Fresnel zone
  - 전파 발신 영역에 다른 반사체가 없도록 한다.
- 반사체
  - 레이다 신호가 벽 등에 반사되면 수신 신호의 감소가 일어나 최대 거리 측정이 방해받는다.  
벽이나 반사체로 부터 떨어진 거리를 확보한다
- 반사체 RCS (Primary 모드만 해당)
  - 최대 측정 거리는 반사체의 RCS (radar cross section)에 따라 결정되며 이는 반사체 크기 재질 모양 등의 복합 요소이다.



- 기후 환경 조건
- 열악한 기후와 환경에서는 최대 측정 거리가 줄어들 수 있다.  
7 장에 제시한 측정 거리는 대부분의 환경에서 측정 가능한 거리를 표시한다. 센서 환경이 변하면 측정 거리가 늘어나거나 줄어들 수 있다.

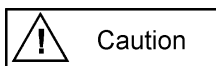
## 4 부품

### 4.1 장치 개요

LPR-1DHP-350는 다음 부품으로 구성된다. (그림 4.1 과 4.2)

내장 3D 안테나 (A1)

- M12 콘넥터 (A2)
- 하우징 (A3)
  - LEDs (B1) 와 등압 멤브레인 (B2)
  - x-coded M12 콘넥터 (C1)
  - 3 x M4 나사 구멍 (B3)
  - IP65 등급



Caution

하우징은 열 수 없다.

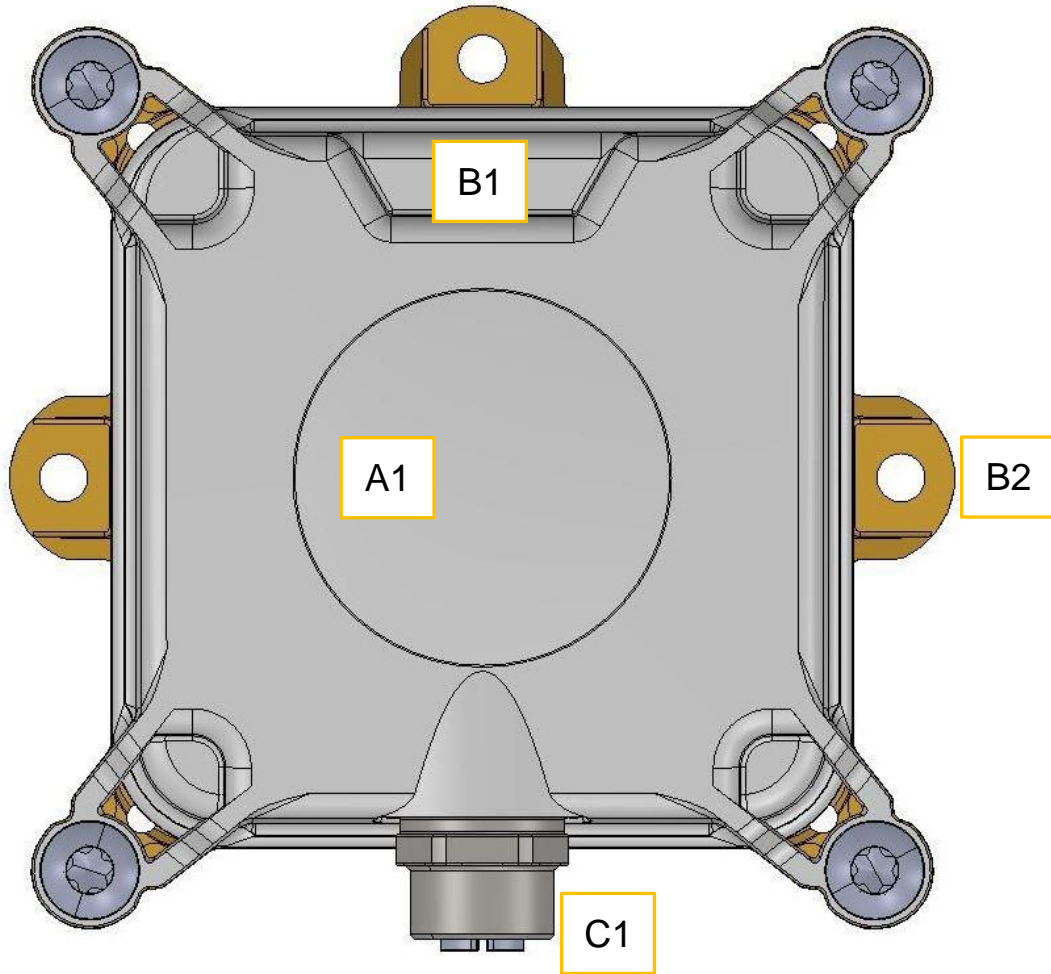


Figure 4.1: Front view of the LPR<sup>®</sup>-1DHP-350

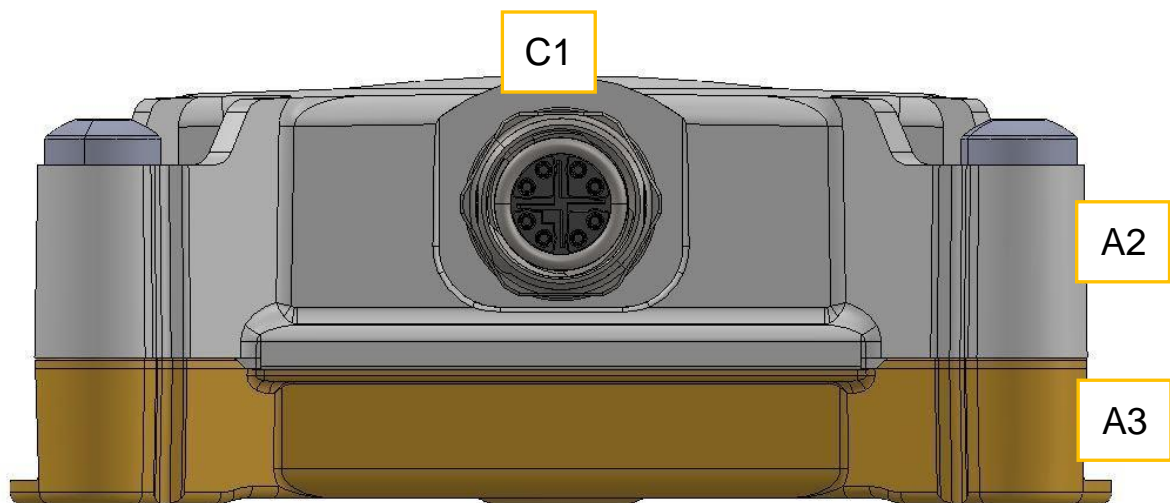


Figure 4.2: LPR<sup>®</sup>-1DHP-350

측면

Components

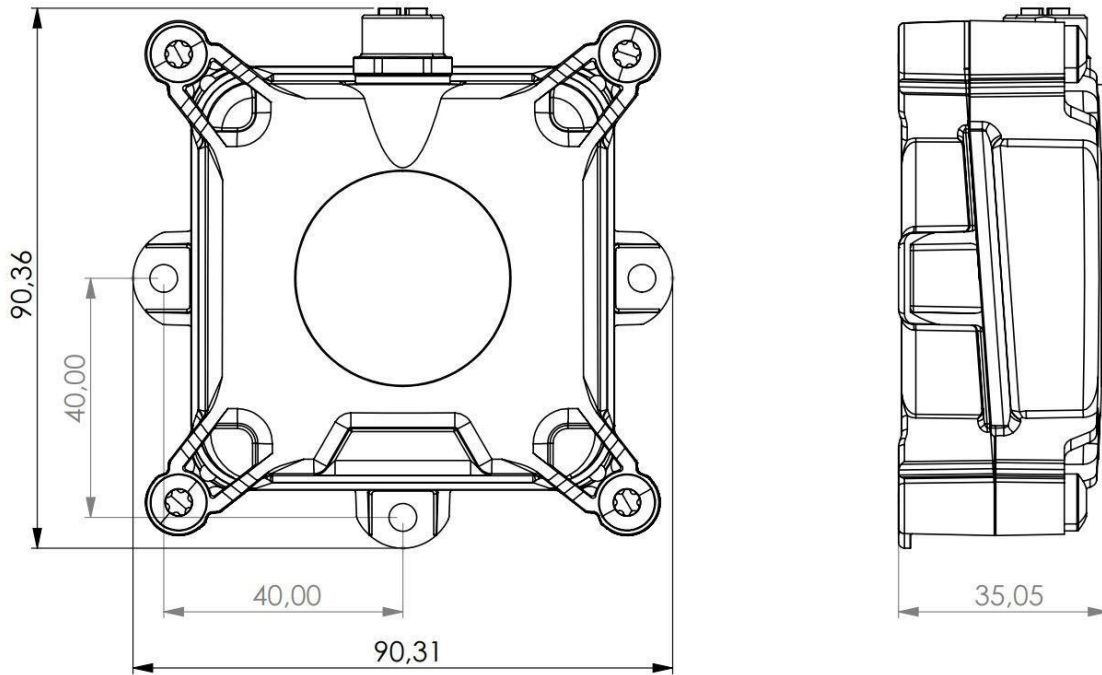


Figure 4.3: LPR®-1DHP-350 크기

## 1.1 LED Display

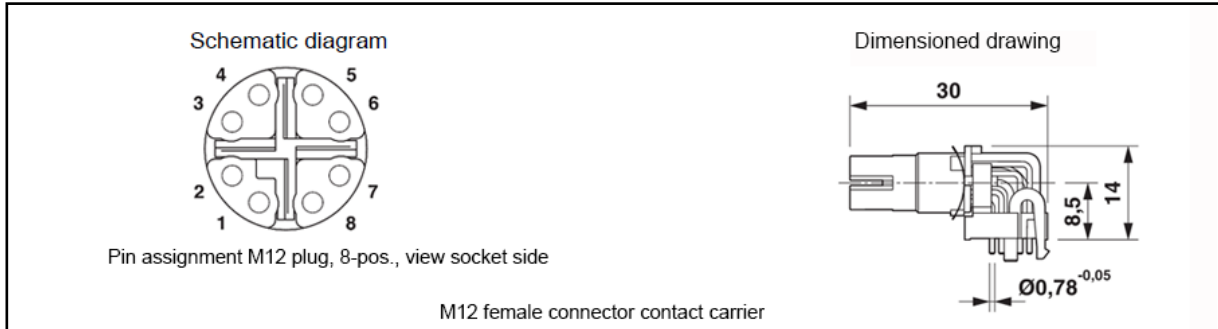
LED 는 센서의 작동 상태를 나타낸다.

LED Indication	Status of the Device
Status LED lights up BLUE	부팅중
Status LED lights up RED	측정 실패
Status LED lights up GREEN	성공적 측정
Status LED flashes BLUE	Firmware 업데이트 중
Ethernet LED lights up LIGHT BLUE	이더넷 연결 성공
Ethernet LED flashes LIGHT BLUE	이더넷 데이터 전송 중

Table 4.1: LED Display

### 4.3- Connectors

- LPR®-1DHP-350 하우징에는 다음 콘넥터가 있다. (그림4.1 과 4.2)



- Ethernet jack 8-pin x-coded M12 (C1)

#### Pin Assignment

Function	Wire Colours T568A	Wire Colours T568B	Contact Assignment RJ-45	Contact Assignment M12-4 pair
TD/RD 1	White/Orange	White/Green	3	3
	Orange	Green	6	4
TD/RD 2	White/Green	White/Orange	1	1
	Green	Orange	2	2
TD/RD 3	White/Blue	White/Blue	5	7
	Blue	Blue	4	8
TD/RD 4	White/Brown	White/Brown	7	5
	Brown	Brown	8	6

Table 4.2: Pin assignment for Ethernet

#### 4.3.1 전원 및 이더넷 콘넥터 M12

M12 8-pin X-coded 콘넥터 사용

#### 플러그

SACC-M12MSX-8QO SH PN – 1411044 콘넥터 사용

o Symeo 부품 번호: MTE103222

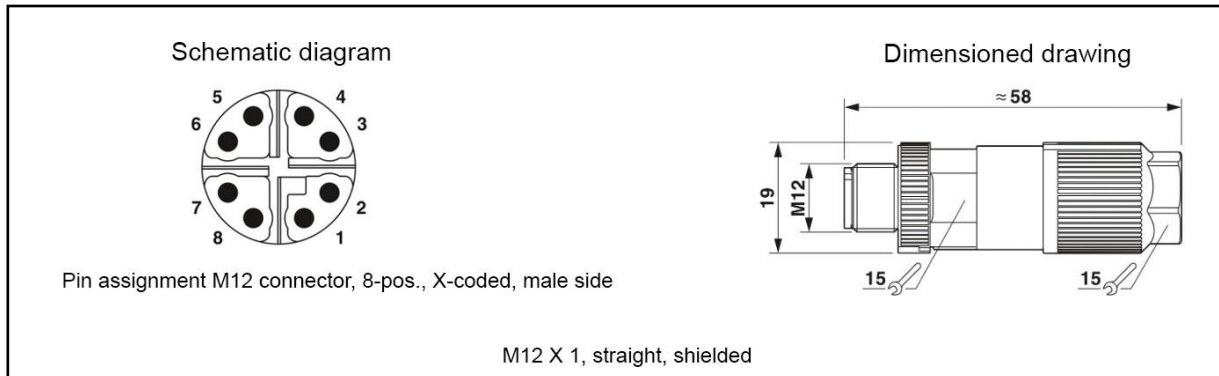


Figure 4.5: M12 connector

## 콘넥터 케이블 M12 – RJ45

케이블 M12 – RJ45 (5 m)와 Ethernet 콘넥터로 레이더와 PC를 연결하여 최초 장치 구성을 한다.

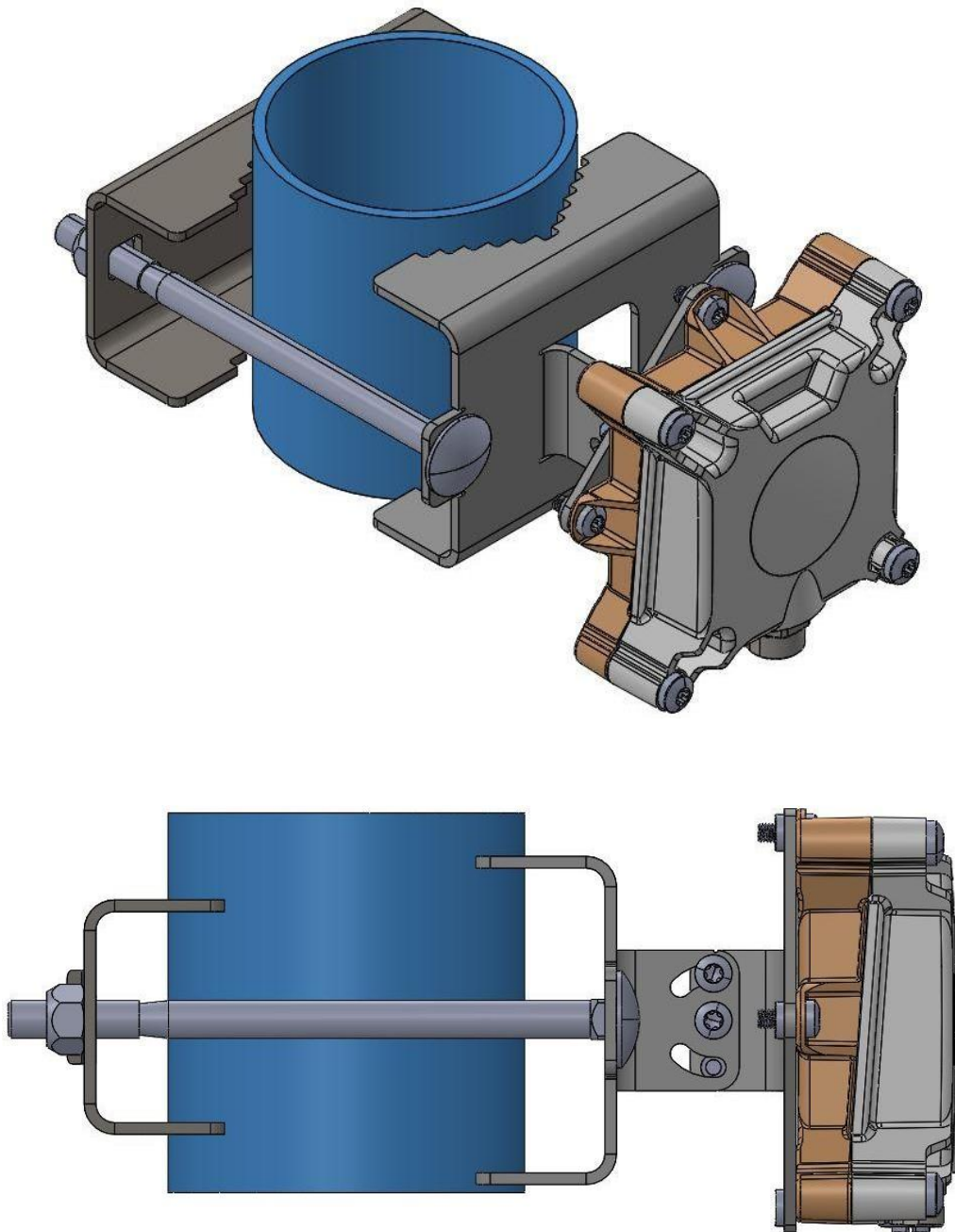
시메오 주문 번호: MTE102866

## 4.4- 브라켓

### 4.4.1-브라켓-MTM103102

LPR®-1DHP-350를 파이프에 고정하려면 브라켓이 필요하다.

파이프 직경 40 ~ 75 mm 사용한다.



*Figure 4.6: LPR®-1DHP-350 설치 브라켓과 파이프*

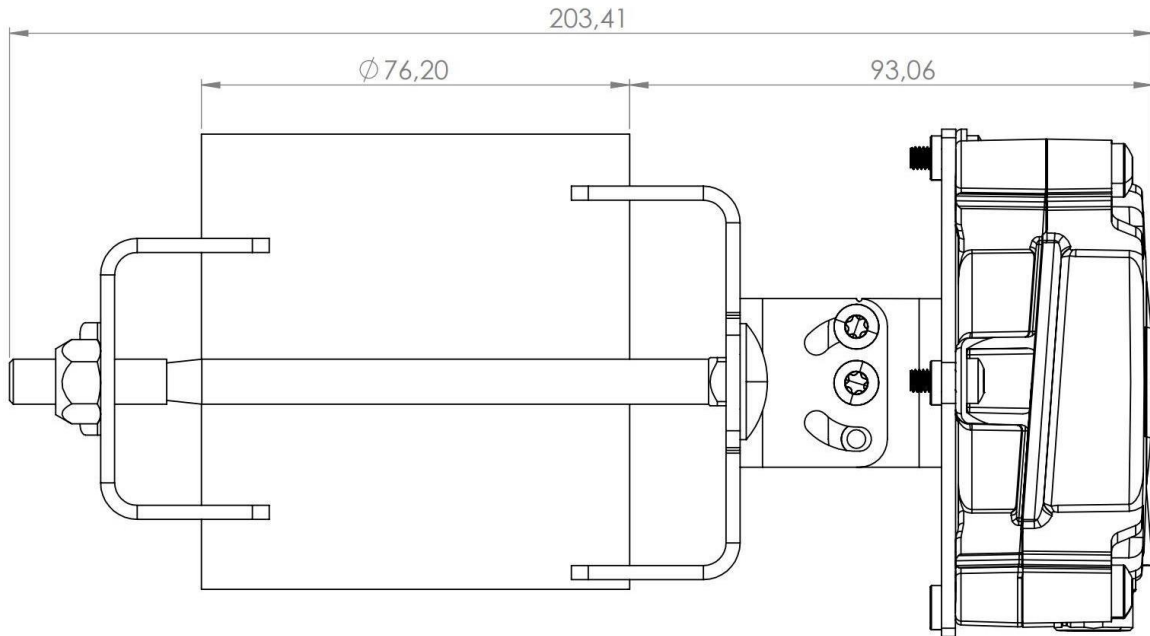


Figure 4.7: MTM103102 브라켓 크기

체결 토크:

- LPR<sup>®</sup>-1DHP-350 와 브라켓 체결 (6x M4 screws x 8 mm): 3.5 Nm
- Tube clamp (2x M8 screws x 130 mm): 8 Nm

## 4.5 반사판

다양한 크기의 반사판이 있다.

### 4.5.1 Corner Reflector 250 mm – MTE001011

한 변의 길이가 250 mm.(한 변의 길이가 500 mm 보다 측정거리가 70% 로 준다)

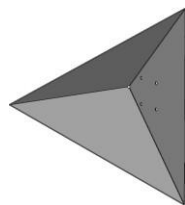


Figure 4.8: Corner reflector 250 mm

### 4.5.2 설치 브라켓–MTM000169

사용되는 파이프 직경: 40 ~ 75 mm

## 5 Mounting

### 5.1 일반 사항

- 레이다와 반사판이 정렬이 잘 될수록 측정 정도와 거리에 최상의 결과가 나온다.
  - Fresnel Zone안에 기타 반사물체가 없어야 한다.
  - 측정한 거리가 측정 범위안에 있는지 확인한다. 7장 참조
- 벽, 지붕, 바닥 등 반사체가 레이다 빔 중앙에서 아래 표의 간격을 가지고 있는지 확인한다

Measuring distance $d$ in m	10	20	30	50	70	100
Recommended clearance in m	0.2	0.5	0.7	1.1	1.6	2.2

Table 5.1: Recommended clearance to reflective surfaces and objects

### 5.2 Primary 레이다 설치

거리 측정을 위해 센서 하나와 삼각 반사판이 필요하다. (그림 5.1 과)



Figure 5.1: 설치 정렬

장비 운용을 위해 아래 사항을 고려해야 한다.

- 센서 중앙과 반사판 중앙의 정렬이 되어야 한다.
- 반사판이 "가장 가까운 물체"이거나 주변에서 "가장 강한 반사체" 둘 중 하나로 Web UI에서 선택 설정해야 한다.
- 센서와 반사판 간 정렬 오차를 +/- 1도 이내로 한다



- 레이더 센서와 반사판의 수평, 수직 정렬 오차가 최소로 되게 한다.  
아래 순서로 정렬한다.
  - ⇒ 표준 브라켓을 한쪽에 설치한다.  
브라켓에 센서를 설치한다.
  - ⇒ 반대편에 반사판을 설치한다. 반사판의 3 모서리에서 센서와의 거리가 같게 한다.
  - ⇒ 레이저 레벨 게이지를 사용하여 센서와 반사판을 정렬한다
  - ⇒ 나사를 조여 센서와 반사판 브라켓에 각각 고정한다.
  - ⇒ 이더넷 케이블을 M12 콘넥터에 연결 한다.

### **5.3 Secondary 레이더 모드 설치**

두 개 센서 중 하나는 "마스터" 다른 하나는 "슬레이브" 로 설정하고 서로 마주 보게 설치한다.

- 두 개 센서 안테나가 서로 상하 좌우 위치 정렬한다.
- 두 개 센서의 상하 좌우 방향이 서로 일치되도록 한다. (하나 센서의 콘넥터 방향이 아래이면 다른 센서도 콘넥터 방향이 아래가 되도록 통일한다.)
- 두 개의 센서는 전파 각도 범위 안에 있어야 최대 정밀 측정을 한다 (+/- 2.5°).

## 6 설치

### 6.1 최초 설치

아래 순서로 한다

- ⇒ 레이다에 전원을 연결한다. 파란 LED 가 빨간 색이나 초록색이 될 때까지 기다린다.
- ⇒ 센서를 PC에 연결한다. 웹 브라우저에서 192.168.1.99 로 웹 인터페이스를 연다.
- ⇒ 로그인 ID symeo 와 비번 54all2u로 로그인 한다.
- ⇒ 해당 국가를 선택한다.
- ⇒ 필요에 따라 사용하는 IP를 변경한다.

### 6.2 Primary 레이다 모드 설치

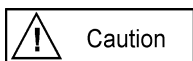
WebUI에서 아래 설정이 되어야 한다

메뉴 Device -> Settings -> Measurement 에서

- Station mode = Primary 로 한다
- Bandwidth mode = 필요 측정 거리와 정밀도에 따라 선택한다
- Channel block = Web UI에서 추천되는 값을 사용한다
- Sync channel = 측정 거리 이내에 있는 다른 LPR®-1DHP-350 센서와 같지 않은 값을 사용한다. 근처에 있는 센서는 4개의 syncchannel 간격을 주어 사용한다.

메뉴 Device -> Settings -> Measurement details 에서

- Target search mode = 반사판이 센서에서 부 터 처음 있는 반사체 이면 “First”.
- 반사판이 측정 범위 안에서 가장 강력한 반사체이면 “Strongest”를 선택한다.



Caution

“Target search mode” 설정은 레이다 측정 특성에 중요한 값이다. “First target” 에서는 만약 사람이 레이다 측정 영역중간에 지나가면 예기치 않는 측정을 하게 된다. “Strongest target” 에서는 반사판 뒤에 강한 반사체 벽면 등이 있으면 예기치 않은 측정을 하게 된다.

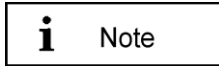


Note

Quick Setup

## 6.3 Secondary 레이다 모드 설치

Web UI 에서 마스터와 슬레이브를 설정한다.



마스터 에서만 측정 데이터를 송출한다.

### 마스터

*메뉴 Device -> Settings -> Measurement 에서*

Station mode = Master 로 한다

Bandwidth mode = 필요 측정 거리와 정밀도에 따라 선택한다

Channel block = Web UI에서 추천되는 값을 사용한다

Sync channel = 측정 거리 이내에 있는 다른 LPR®-1DHP-350 센서와 같지 않은 값을 사용한다. 근처에 있는 센서는 4개의 syncchannel 간격을 주어 사용한다.

### 슬레이브

*메뉴 Device -> Settings -> Measurement*

Station mode = Slave 로 한다

Bandwidth mode = Master 와 동일하게 한다.

Channel block = Master 와 동일하게 한다.

Sync channel = Master와 동일하게 한다.

## 7 TCP/IP 연결

- 8 레이다와 PC가 같은 subnet 이어야 한다. 즉, 레이다와 PC의 주소 처음 세자리는 동일해야 한다.
- 9 (subnet mask는 255.255.255.0)
- 10 PC 와 레이다 간 firewall 설정 해지한다.
- 11 PC에서 이더넷 인터페이스를 설정한다.
- 12 PC IP 주소를 192.168.1.1, subnet mask를 255.255.255.0으로 한다.

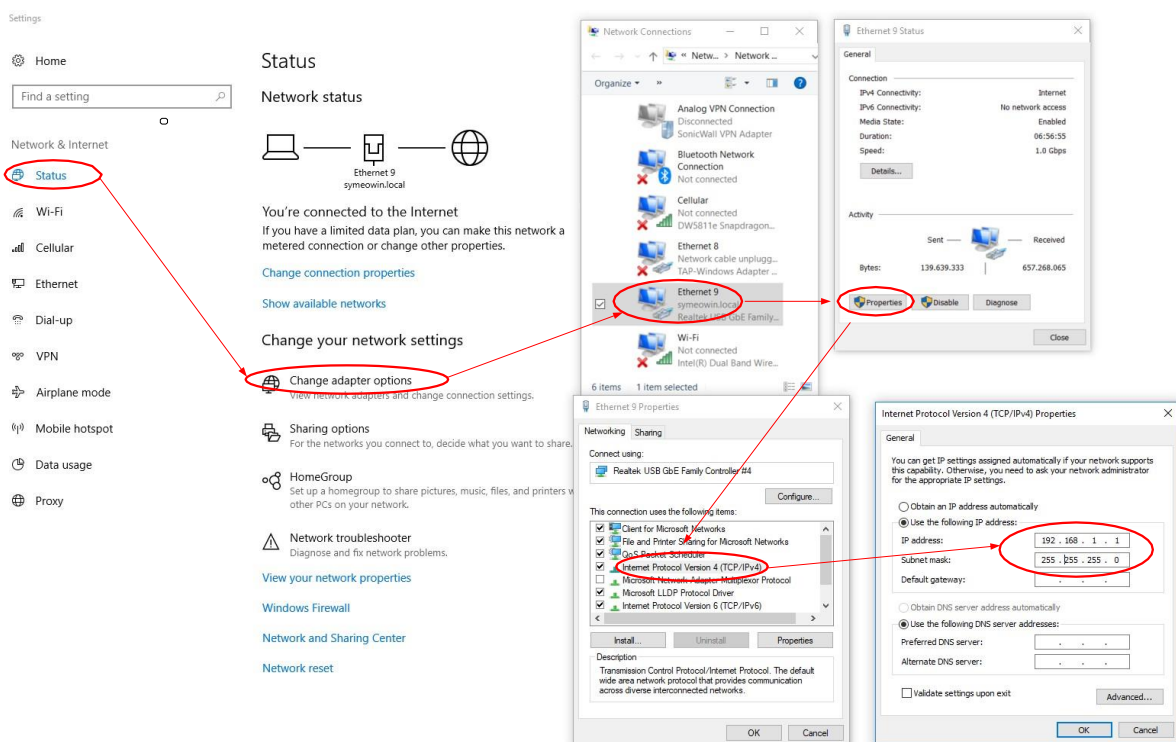


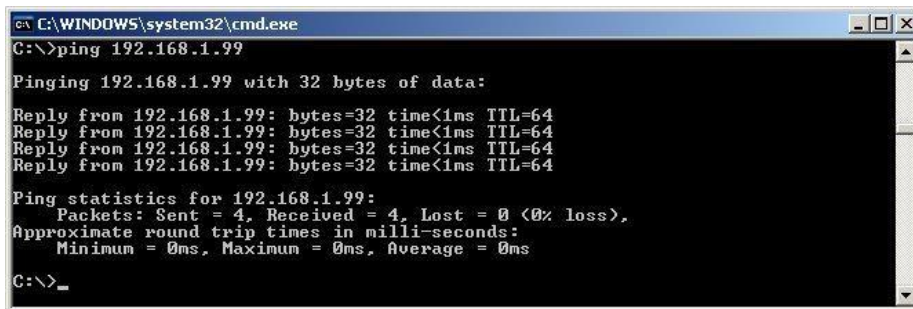
Figure 7.1: Windows PC 네트워크 셋팅

PC에서 LPR 연결을 확인한다.

Ping 확인 방법:

1. 윈도우 시작 버튼
2. **Run**
3. 명령어 **cmd 결과 확인**
4. **ping 192.168.1.99** (혹은 현재 LPR®-1DHP-291 IP 주소) 확인

LPR®-1DHP-350 응답 결과 창.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 192.168.1.99

Pinging 192.168.1.99 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.99: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.99:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>_
```

*Figure 7.2: Ping LPR®-1DHP-350*

레이다의 IP 주소를 모를 때는 시메오 홈페이지에서 **Symeo IP Discover**을 다운 받아  
사용한다. [www.symeo.com](http://www.symeo.com).

## 8 Web 사용자 인터페이스를 통한 레이다 셋팅

### 8.1 Web 사용자 인터페이스 열기

웹 브라우저를 열고 주소창에 레이다 센서의 IP를 넣는다. 예: `http:// 192.168.1.99`  
아래와 같은 초기 화면이 나온다

The screenshot displays the SYMEO web user interface for the LPR®-1DHP-350 radar system. The interface is organized into several sections:

- Information overview:** A table listing device details:
 

Hostname / IP address	symeo-lpr / 10.8.25.107
Serial number	EN6FR20041
Firmware	v3.3.0
Radar Mode	Primary
System time	2024-02-16 11:09:27 CET
- Device Status:** A summary of operational states:
  - Services: Distance measurement (green)
  - Interfaces: Customer interface (red)
  - Remote Access: No modem installed (red), PPP disabled (grey)
  - Access: VPN disconnected (red)
- Product properties:** A table listing identification details:
 

Model number:	BSX300350
Product name:	LPR-1DHP-350
Serial number:	EN6FR20041
Unit production code:	15
- Introduction:** A section featuring an image of the SYMEO radar unit and a descriptive text:
 

**LPR®-1DHP-350**

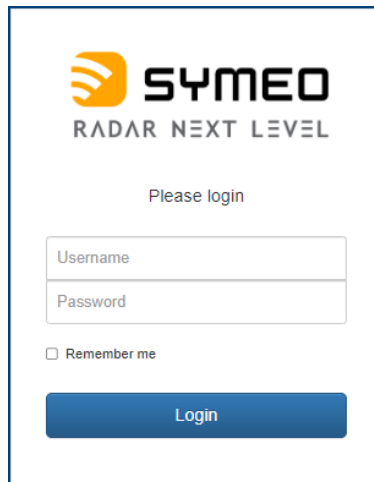
The LPR®-1DHP-350 radar system performs 1D distance measurements for short and medium ranges with high accuracy. By means of primary radar or secondary radar measurements, the LPR®-1DHP-350 can detect the position and speed - for example of cranes and rail-bound transport systems - in real-time and make the data available via the device interfaces.

The sensors are simple to install and easy to put into operation with the aid of a web interface. A directional antenna is integrated into the housing. The device features the latest mm-wave technology, allowing it to achieve highly precise measurements. Even under the harshest environments and weather conditions such as rain, fog, snow, dust, smoke or vibrations, the maintenance- and wear-and-tear-free wireless technology operates reliably and with a high degree of availability - indoors and outdoors.

Figure 8.1: Open Web User Interface

## 8.2 로그인

사용자 이름 “symeo” 암호 “54all2u” 로 레이다 센서에 로그인 한다.



The image shows a login form for the SYMEO WebUI. At the top, there is the SYMEO logo and the tagline 'RADAR NEXT LEVEL'. Below the logo, the text 'Please login' is displayed. There are two input fields: 'Username' and 'Password'. Below these fields is a checkbox labeled 'Remember me'. At the bottom of the form is a blue button labeled 'Login'.

*Figure 8.2: WebUI Login*

## 8.3 초기 작동

“환경 설정이 맞지 않다”는 내용이 아래와 같이 나타난다.



The image shows a message box with a light red header that says 'Environment uninitialized'. The main text reads: 'The working environment of this station has not been set, yet. Before you can use this device, you need to configure the operating country. This is necessary to abide to the radio signal restrictions enforced by the local authorities. Since this is a very important setting, all functionality of this device will remain disabled, until the working environment is confirmed. To configure the working environment, please use the button below.' At the bottom of the message box is a red button labeled 'Configure environment'.

*Figure 8.3: Initial operation*

⇒ 박스 아래에 있는 붉은 박스 “Configure environment”를 클릭한다

Information overview	
Hostname / IP address	symeo-lpr / 192.168.1.99
Serial number	EN6FR20053
Firmware	v3.2.0
Radar Mode	Primary
System time	2023-08-24 11:30:23 CEST

Device Status	
Services	<b>Distance measurement</b>
Interfaces	<b>Customer interface</b>
Remote	<b>No modem installed</b> <b>PPP disabled</b>
Access	<b>VPN disconnected</b>

### Initial setup of environment

Country  ▼

**Save**

Please select your country to determine the operation environment. This is important to abide to the regulations of your local authorities concerning the radio signal specifications. The setting has to be the same on all Symeo devices in one setup.

Figure 8.4: LPR®-1DHP-350 초기설정

- 사용하는 국가 선택하고 **Save** 한다.
- “Activate change”를 눌러 저장 값을 활성화한다. (그림 8.5)

### Initial setup of environment

Regulatory domain  ▼

**Save**

We currently have no information about the regulatory authority in this country. Please select a matching regulatory domain from the list, yourself. The setting has to be the same on all Symeo devices in one setup.

Figure 8.5: 사용 나라 선택





## Initial setup of environment

You have successfully configured the device environment. Please review and activate your changes now by clicking the review button below.

Activate changes

Figure 8.6: 초기 셋팅- Activate changes 셋팅값 검토 후 활성화

변경 값 활성화 후에는 다음과 같은 창이 나타난다.



Figure 8.7: 셋팅 값 수정 (Amend invalid settings)

왼쪽 상단의 붉은 박스는 설정이 완료되지 않거나 유효한 값이 아님을 의미한다. 초기 셋팅에 꼭 나오는 단계이다. (그림 8.7).

⇒ “Amend invalid settings” 버튼을 누른다.

하위 메뉴인 “Measurement” (그림 8.8) 를 보게 된다. 필수 셋팅 메뉴이다. 아래 순서로 셋팅 한다. Device - Settings - Measurement

Detected invalid or uninitialized configuration values, please amend them.

Amend invalid settings

- Settings
- Customer protocol
- Forwarding
- LAN
- Logging
- Measurement details
- Measurement ▲
- Modem
- Network routes
- Profinet
- Relay
- Remote access
- Timezone
- VPN remote access

**Information overview**

Hostname / IP address	symeo-lpr / 192.168.1.99
Serial number	EN6FR20053
Firmware	v3.2.0
Radar Mode	Primary
System time	2023-08-24 12:11:30 CEST

**Device Status**

Services: Distance measurement

Interfaces: Customer interface

Remote: No modem installed PPP disabled

Access: VPN disconnected

**Measurement**

Station mode

Bandwidth mode

Channel block

Sync channel

Customer specific offset

Primary

N/A

N/A

-1

0.0 m

Depending on the configuration the unit can either be run in secondary radar mode (master measures the distance to slave) or in primary radar mode (radar measures the distance to a reflective target). Note, the web server of the unit is restarted after the station mode has been changed. Therefore, the WebUI is temporarily not available.

ValueError: value is not a valid selectable option

The radar sensor supports different bandwidth modes which impact the sensor's performance. For best accuracy choose a large bandwidth.

ValueError: value is not a valid selectable option

The RF frequency range is grouped into several blocks. Each channel block defines a set of available sync channels. It is recommended to keep the default value for optimum performance.

Integer number in range -1..-1

The sync channel determines the actual center frequency and bandwidth of the radar signals and differentiates the radar sensor links. The sync channel has to be the same for a pair of master and slave but different than that of any similar radar sensor in range. The sync channel with the lowest number provides the highest bandwidth in each channel block. Check the customer specific offset after changing the sync channel and adjust it if necessary.

Number in range -1.0..1.0 m

The offset can be used to calibrate the reference plane for the distance measurements according to the customer's setup, e.g., to calibrate the radar's distance readings to the customer's setup after replacing a device, changing the regulatory domain, the sync channel, or the range mode. The value is added to the measured distance.

Submit changes

Figure 8.8: 필수 셋팅

“Review...” 버튼을 눌러 저장 전에 셋팅 값을 검토할 수 있다. (그림 8.9 와 8.10 참조) 혹은, 페이지 하단 “Review changes” 버튼을 눌러 볼 수도 있다.

Device Setup via the Web User Interface

Copyright © Symeo GmbH 2024  
DOC.EDO.000510.0007.EN\_LPR-1DHP-350\_Product-Documentation.docx

Page 34 of 78

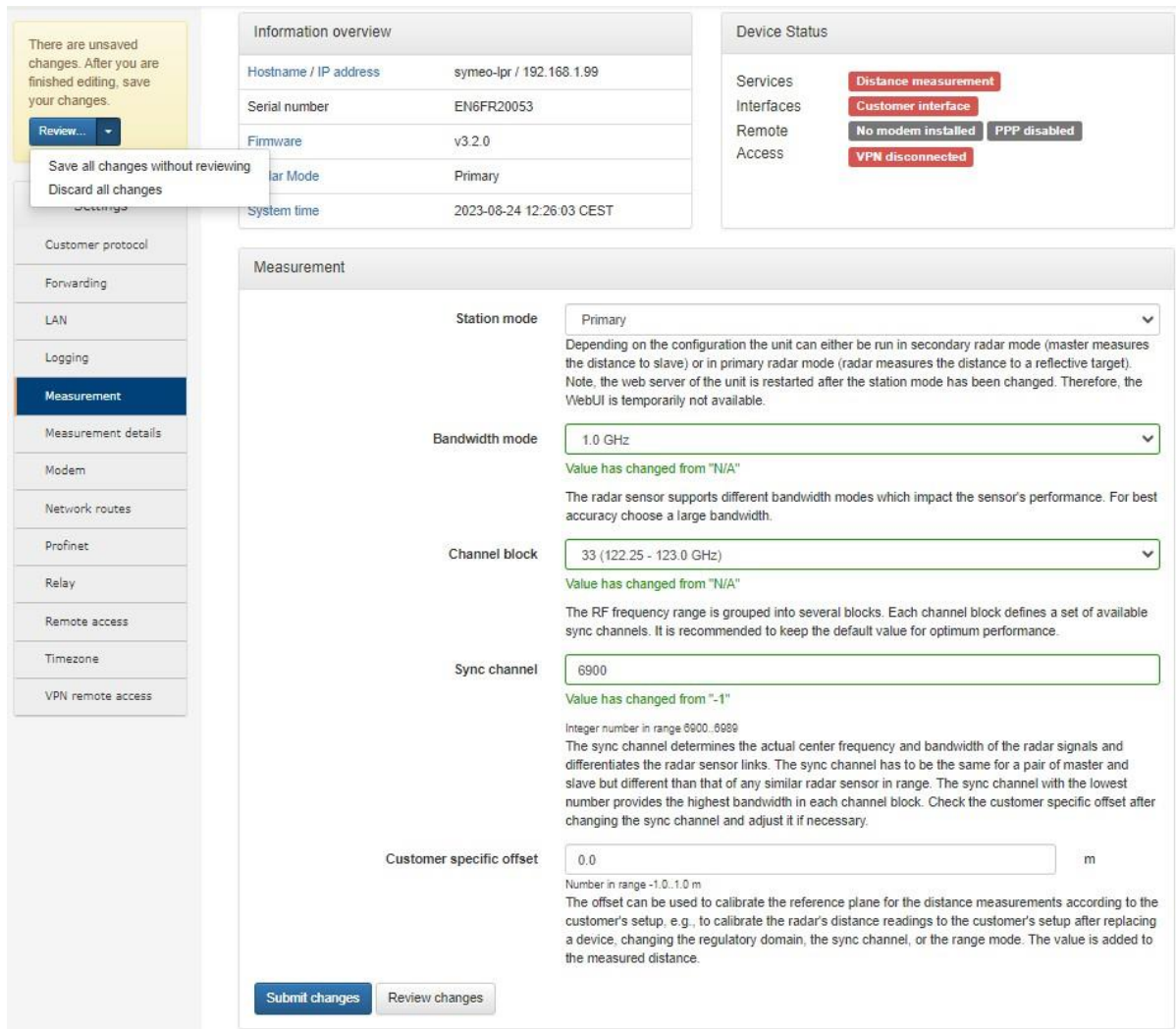


Figure 8.9: 필수 셋팅

⇒ 셋팅 값 모두 결정했으면 “Submit Changes” 버튼 누른다.

## 8.4 셋팅 값 변경, 검토, 저장

“Submit Changes” 버튼을 누르면 Web UI 가 업데이트되고 유효한 셋팅 값이 임시 저장된다. is updated and the choice of valid settings is updated to your made changes.

“셋팅 값 점검했으니 저장하세요” 라는 메시지가 나타난다. (그림 8.10).

그러나 Review Change” 페이지에서 “Save all changes” 버튼을 누르기 전까지는 레이더에 셋팅이 적용되지 않는다.

⇒ 좌측 상단의 “Review Change” 버튼을 누르고 그 내용은 페이지 중앙 하단에서 확인할 수 있다(그림 8.10).

Parameters have been checked. Please save changes below.

There are unsaved changes. After you are finished editing, save your changes.

Review... ▾

Save all changes without reviewing  
Discard all changes

Customer protocol

**Forwarding**

LAN

Logging

Measurement

Measurement details

Modem

Network routes

Profinet

Relay

Remote access

Timezone

VPN remote access

**Information overview**

Hostname / IP address	symeo-lpr / 10.8.25.103
Serial number	EN4AJN0011
Firmware	v3.3.0
Radar Mode	Primary
System time	2024-02-15 12:03:18 CET

**Device Status**

Services: Distance measurement (green)

Interfaces: Customer interface (red)

Remote Access: No modem installed (grey), PPP disabled (grey), VPN disconnected (red)

**Forwarding**

LAN forwarder: Enabled (dropdown)  
Value has changed from "Disabled"  
Forward packages via LAN to connected LPR-1D24 unit

Destination IP address: 0.0.0.0 (input field)  
Destination IP address of connected LPR-1D24 unit

Enable custom forward interval: Disabled (dropdown)  
Enable a custom forward interval of own distance. If disabled, the own measured distance is forwarded with measurement rate.

Submit changes (blue) | Review changes (blue, circled in red)

## Review changes

### Changed settings

Measurement Settings				
Parameter	Old value	New value	Unit	Actions
Bandwidth mode	N/A	1.0 GHz		⊕
Channel block	N/A	33 (122.25 - 123.0 GHz)		⊕
Sync channel	-1	6900		⊕

Save all changes

Discard all changes

Figure 8.10: 셋팅 값 검토 후 저장 하거나 폐기

“Save all changes” 버튼을 눌러 변경사항을 저장한다. 그러면 “Changes have been saved” 창이 나타난다.

변경 내용을 지우려면 “Discard all changes” 버튼을 누른다.

몇 초 지난 후 변경 내용이 저장된다. 어떤 변경은 장치의 재부팅이 필요하기도 하다.

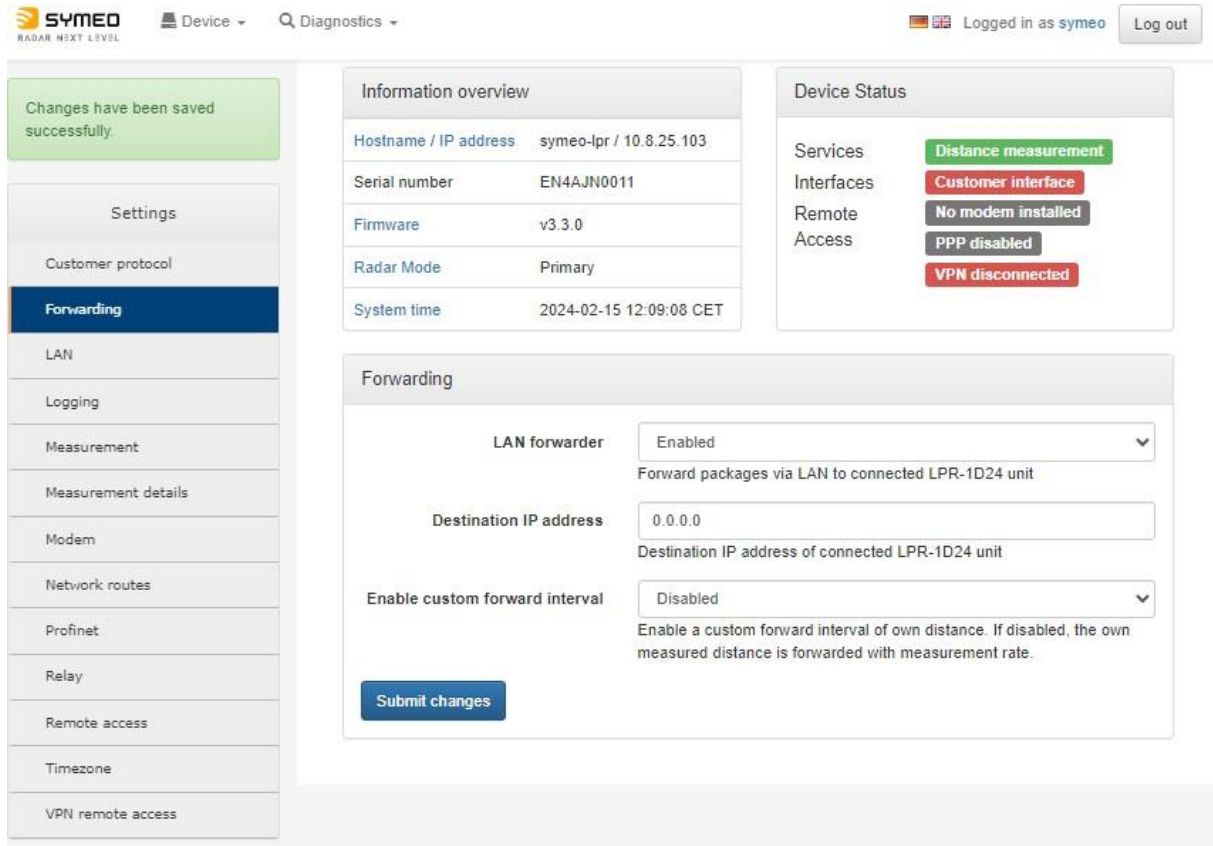


Figure 8.11: 성공적 저장

저장이 바르게 되면 우측 상단 Service status 가 초록색이 된다.

홈페이지 (그림 8.12) 에는 LPR®-1DHP-350 에 관한 정보가 표시된다.

왼쪽 상단의 Symeo 심볼  을 누르면 첫 페이지로 돌아간다.

The screenshot shows the SYMEMO web interface for the LPR®-1DHP-350 radar system. The interface is divided into several sections:

- Information overview:** A table with the following data:
 

Hostname / IP address	symeo-lpr / 10.8.25.107
Serial number	EN6FR20041
Firmware	v3.3.0
Radar Mode	Primary
System time	2024-02-16 11:21:47 CET
- Device Status:** A section showing the status of various services and interfaces:
  - Services: Distance measurement (green button)
  - Interfaces: Customer interface (red button)
  - Remote: No modem installed (grey button), PPP disabled (grey button)
  - Access: VPN disconnected (red button)
- Product properties:** A section with the following data:
 

Model number:	BSX300350
Product name:	LPR-1DHP-350
Serial number:	EN6FR20041
Unit production code:	
- Introduction:** A section featuring a photo of the LPR®-1DHP-350 radar system and a descriptive text:
 

**LPR®-1DHP-350**

The LPR®-1DHP-350 radar system performs 1D distance measurements for short and medium ranges with high accuracy. By means of primary radar or secondary radar measurements, the LPR®-1DHP-350 can detect the position and speed - for example of cranes and rail-bound transport systems - in real-time and make the data available via the device interfaces.

The sensors are simple to install and easy to put into operation with the aid of a web interface. A directional antenna is integrated into the housing. The device features the latest mm-wave technology, allowing it to achieve highly precise measurements. Even under the harshest environments and weather conditions such as rain, fog, snow, dust, smoke or vibrations, the maintenance- and wear-and-tear-free wireless technology operates reliably and with a high degree of availability - indoors and outdoors.

Figure 8.12: 홈페이지 LPR®-1DHP-350

모든 페이지 우측 상단에 장치 상태가 나타난다. (그림 8.13):

The close-up screenshot shows the 'Device Status' section of the web UI. It displays the following status indicators:

- Services: Distance measurement (green button)
- Interfaces: Customer interface (red button)
- Remote Access: No modem installed (grey button), PPP disabled (grey button), VPN disconnected (red button)

Figure 8.13: WebUI - Device Status

“Distance measurement” 가 녹색이면 셋팅이 정상이다.

“Customer interface” 버튼이 녹색이면 사용자 port (PLC port) 와 정상 연결을 의미한다.

“Information Overview” 에는 아래 내용이 나타난다.

호스트 이름 / 레이더의 IP 주소  
시리얼 번호  
펌웨어 버전  
현재 레이더 모드  
레이더 장치의 시간

Information overview	
Hostname / IP address	symeo-lpr / 10.8.25.107
Serial number	EN6FR20041
Firmware	v3.3.0
Radar Mode	Primary
System time	2024-02-16 10:55:25 CET

• Figure 8.14: Web UI Information overview

- “System time” 버튼을 누르면 “Set system time” 창이 생긴다.
- PC의 시간이나 현재 사용 나라의 시간으로 바꾼다.
- “Product properties” 창은 다음 내용을 표시한다.
- 모델 번호
- 제품이름
- 시리얼 번호
- 제품 생산코드

Product properties	
Model number:	BSX300350
Product name:	LPR-1DHP-350
Serial number:	EN6FR20041
Unit production code:	<b>n s</b>

Figure 8.15: Web UI - Product properties

“Unit production code” 버튼을 누르면 제품의 주요 특징이 나타난다.

아래 표에는 현재 장치의 기능이 표시된다. (그림 8.16).

Product features		
Please inspect the table below to see a complete list of all features available for this unit.		
Feature description	Production code element	Active
Profinet	n	Yes
LPR®-1DHP-200/350 series radar sensor - integrated antenna with +/- 2.5° field of view; Ethernet interface (M12)	s	Yes

Figure 8.16: Web UI – 제품 상세 사양



## 8.5 Device 메뉴

Device 하부 메뉴에는 아래 내용이 있다

- 셋팅
- 셋팅 값 업로드
- 다운로드
- 공장 초기화
- 장치 재부팅

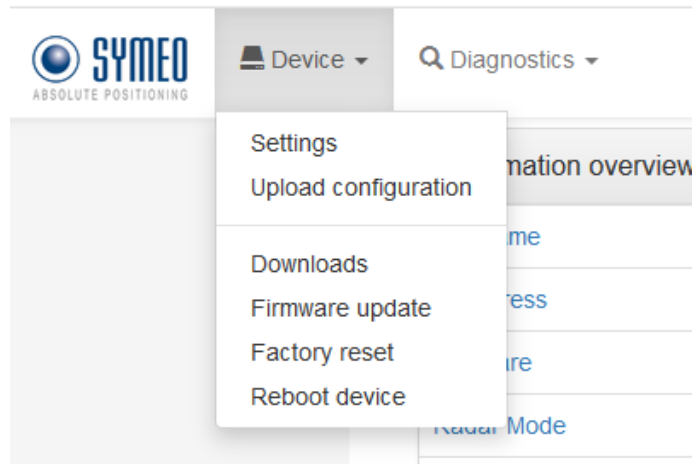


Figure 8.17: Device Menu

### 8.5.1 Device - Settings

Setting 하부 메뉴에는 아래 내용이 있다.

- Customer protocol
- Forwarding
- LAN
- Logging
- Measurement
- Measurement details
- Modem
- Network routes
- Profinet
- Relay
- Remote access
- Timezone
- VPN remote access

## Device - Settings - Customer Protocol

하부 메뉴에는 아래 내용이 있다:

- 사용자 protocol 모드
  - Interface - TCP 혹은 UDP
    - TCP server (사용자가 LPR<sup>®</sup>-1DHP-291에 연결)
    - TCP client (LPR<sup>®</sup>-1DHP-291 이 사용자 서버에 연결)
    - UDP
- Port
  - 사용자 프로토콜 binary XP의 포트 넘버 (1100~65535)
- Protocol frame length
  - 기본 47 bytes.
- 출력 간격 활성화
  - 비활성시 내부 측정 출력 간격으로 출력한다.
- 출력 간격 활성화 시 셋팅 범위
  - 10~ 60000 ms.

**Customer protocol**

<b>Mode of customer protocol</b>	<input type="text" value="TCP server (customer connects to radar sensor)"/>
	<small>Interface to customer - either TCP or UDP</small>
<b>Port</b>	<input type="text" value="3046"/>
	<small>Integer number in range 1100..65535 Port of customer protocol binary XP</small>
<b>Protocol frame length</b>	<input type="text" value="47"/> <span style="float: right;">byte</span>
	<small>Integer number in range 47..100 byte Frame length of customer protocol binary XP (Default value 47 bytes). Each data packet is zero-padded to the selected protocol frame length before the data packet is sent.</small>
<b>Enable custom output interval</b>	<input type="text" value="Enabled"/>
	<small>Enable a custom output interval of own distance. If disabled, the own measured distance is output with measurement rate.</small>
<b>Output interval of own distance</b>	<input type="text" value="100"/> <span style="float: right;">ms</span>
	<small>Integer number in range 10..60000 ms Output interval of own measured distance in milliseconds</small>

Figure 8.18: Device - Settings - Customer protocol

## Device - Settings - Forwarding

하부 메뉴에 아래 내용이 있다.

- **LAN forwarder**
    - 측정 패킷을 LAN을 통해 LPR®-1D24 레이더에 전달한다.
- 아래 추가 옵션은 LAN forwarding을 활성화해야 한다.
- **목표물 IP 주소**
    - 연결된(목표물) LPR®-1D24 radar의 IP 주소
  - **데이터 전달 간격 조정 활성화**
    - 비활성화 되어 있으면 데이터 전달은 측정 간격(measurement rate)으로 전달된다.
  - **출력 간격(“Enable custom forward interval “을 활성화 했을 때)**
    - LAN으로 사용자 PLC에 전달되는 측정 데이터의 출력 간격.

The screenshot shows the 'Forwarding' configuration page. It includes the following fields and options:

- LAN forwarder:** A dropdown menu set to 'Enabled'. Below it, the text reads 'Forward packages via LAN to connected LPR-1D24 unit'.
- Destination IP address:** A text input field containing '0.0.0.0'. Below it, the text reads 'Destination IP address of connected LPR-1D24 unit'.
- Enable custom forward interval:** A dropdown menu set to 'Enabled'. Below it, the text reads 'Enable a custom forward interval of own distance. If disabled, the own measured distance is forwarded with measurement rate.'
- Output interval of own distance:** A text input field containing '100' followed by 'ms'. Below it, the text reads 'Integer number in range 25..60000 ms' and 'Output interval of own measured distance to be forwarded over LAN.'

A blue button labeled 'Submit changes' is located at the bottom left of the form.

Figure 8.19: Device - Settings - Forwarding

## Device - Settings - LAN

하부 메뉴로 아래 내용이 있다.

- **Link type**
- **Address Mode**
- **IP-Address**
- **Netmask**
- **Gateway**
- **Hostname**
  - Local hostname으로 DHCP 모드에서 DHCP 서버로 제공된다.
- **DNS**
  - name server IP (domain name system)
- **Syslog**

- syslog messages의 서버 IP

**LAN**

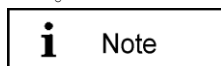
<b>Link type</b>	<input type="text" value="Autonegotiation"/>
<b>Address Mode</b>	<input type="text" value="Static IP"/>
<b>IP-Address</b>	<input type="text" value="192.168.1.92"/>
<b>Netmask</b>	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
<b>Gateway</b>	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
<b>Hostname</b>	<input type="text" value="symeo-lpr"/> <small>Local hostname, this name will also be offered to the DHCP server in DHCP mode</small>
<b>DNS</b>	<input type="text" value="0.0.0.0"/> <small>IP of name server (domain name system)</small>
<b>Syslog</b>	<input type="text" value="0.0.0.0"/> <small>IP of server for syslog messages</small>
<b>NTP Server</b>	<input type="text" value="0.0.0.0"/> <small>IP or hostname of time server (network time protocol)</small>

Figure 8.20: Device - Settings - Forwarding

## Device - Settings - Logging

하부 메뉴의 내용:

- **Logging mode**
  - 데이터 로그와 저장 방법을 결정한다.



로그는 장치에 문제가 있을 때 임시로만 사용할 수 있다. 아래로 사전 문의가 필요하다.  
[support@symeo.com](mailto:support@symeo.com)

해당 옵션.

- 비활성화
- SD card에 로그
- USB에 로그 (추천 방법)
- 비활성 메모리에 로그(LPR®-1DHP-350는 비활성 메모리에만 로그 할 수 있다.)

- **Customer logging ports**

“*Customer logging ports*” 가 활성화되어 있으면 아래 설정이 추가로 나타난다.

- Customer logging TCP port 1
- Customer logging TCP port 2
- Customer logging UDP port 1
- Customer logging UDP port 2

Logging

<b>Logging mode</b>	Log to volatile memory only <span style="float: right;">▼</span>
	Defines whether unit logs system events and measurements to a storage device.
<b>Customer logging ports</b>	Enabled <span style="float: right;">▼</span>
	Enables additional ports to record customer data, e.g. additional sensor input, which must be sent to the radar sensor via TCP or UDP connections.
<b>Customer logging TCP port 1</b>	1100
	Integer number in range 1100..65535
<b>Customer logging TCP port 2</b>	1101
	Integer number in range 1100..65535
<b>Customer logging UDP port 1</b>	1100
	Integer number in range 1100..65535
<b>Customer logging UDP port 2</b>	1101
	Integer number in range 1100..65535
<b>PC external logging</b>	Enabled <span style="float: right;">▼</span>
	When enabled, detailed measurement data can be forwarded to another device running Symeo's FusionEngine, e.g., to collect data from multiple sensors on a single device.
<b>PC IP address</b>	192.168.1.3
	IP address of PC for logging detailed LPR data externally
<b>PC logging slot</b>	2
	Integer number in range 0..19 This slot determines the UDP ports for logging radar sensor data externally. These ports are used to forward, e.g., the distance and temperature readings.

*Figure 8.21: Device - Settings - Logging*

## Device - Settings - Measurement

하부 메뉴로 아래 내용이 있다:

- **Station mode**

- secondary 모드(마스터에서 슬레이브까지 거리 측정) 혹은,
- primary 모드 (레이다에서 반사판 까지 거리 측정)
- **Bandwidth mode**
  - 레이다는 다른 bandwidth 모드를 지원하는데 이는 센서의 성능에 영향을 미친다. 측정 정밀도는 큰 bandwidth 모드에서 더 높아진다.
- **Channel block**
  - 몇 개의 block 안에는 RF 주파수 범위가 그룹 지어져 있다. 각 channel block 안에는 사용 가능한 sync channels 이 할당된다. 추천되는 기본 값을 사용하는 것이 좋다.
- **Sync channel**
  - sync channel 은 실제 중앙 주파수와 bandwidth을 결정한다. 한조(쌍)의 마스터와 슬레이브는 같은 sync channel을 갖는다. 동시에 근접한 다른 조(쌍)과는 다른 sync channel을 사용해야 한다. 각 채널 블록에서 가장 낮은 채널을 사용하면 가장 높은 bandwidth을 제공한다.
- **Customer specific offset (Slave 모드에서는 사용하지 못함)**
  - 사용자가 최초 정한 기준 값이 있을 때 이를 보정하는 용도로 사용할 수 있다. 즉, 레이다의 거리 값을 사용자의 기준에 맞게 옵셋을 주어 일치시킬 수 있다.

**Measurement**

**Station mode** ▼  
  
Depending on the configuration the unit can either be run in secondary radar mode (master measures the distance to slave) or in primary radar mode (radar measures the distance to a reflective target). Note, the web server of the unit is restarted after the station mode has been changed. Therefore, the WebUI is temporarily not available.

**Bandwidth mode** ▼  
  
The radar sensor supports different bandwidth modes which impact the sensor's performance. For best accuracy choose a large bandwidth.

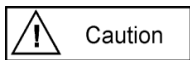
**Channel block** ▼  
  
The RF frequency range is grouped into several blocks. Each channel block defines a set of available sync channels. It is recommended to keep the default value for optimum performance.

**Sync channel**  
  
Integer number in range 6900..6999  
 The sync channel determines the actual center frequency and bandwidth of the radar signals and differentiates the radar sensor links. The sync channel has to be the same for a pair of master and slave but different than that of any similar radar sensor in range. The sync channel with the lowest number provides the highest bandwidth in each channel block. Check the customer specific offset after changing the sync channel and adjust it if necessary.

**Customer specific offset** m  
  
Number in range -1.0..1.0 m  
 The offset can be used to calibrate the reference plane for the distance measurements according to the customer's setup, e.g., to calibrate the radar's distance readings to the customer's setup after replacing a device, changing the regulatory domain, the sync channel, or the range mode. The value is added to the measured distance.

[Submit changes](#)

Figure 8.22: Device - Settings - Measurement



Caution

bandwidth mode, channel block, sync channel 변경은 센서 성능에 영향이 있으니 변경 후에는 캘리브레이션을 재 실시 할 필요가 있다.

## Device - Settings - Measurement Details

레이다 모드에 따라 여러가지 Measurement Details 셋팅이 다르다.

### Primary 레이다 모드 에서의 Measurement Details 셋팅

그림 8.23 셋팅 참조

- **Average spectra**
  - 목표물 탐지 알고리즘 적용전에 Spectra를 평균 낼 수 있다. spectra를 더 많이 평균 낼수록 노이즈가 줄어들지만 동시에 측정율은 떨어진다.
- **Target search mode**
  - 레이다가 처음 목표물이나 흑, 반사 신호가 가장 강한 목표물 들 중 하나를 검출하도록 모드를 선택할 수 있다.
- **Start target range**
  - 목표물을 감지하는 최소 거리로 이 거리 이하 목표물은 무시한다.
- **Minimum level short range**

Device Setup via the Web User Interface



- 짧은 거리 측정 범위에서 필요한 최소 신호 세기 레벨. 이 레벨 보다 낮은 신호세기의 목표물은 측정이 무시된다
- **End short range**
  - 짧은 거리의 측정 범위에서 가장 먼 거리를 의미. 유효 측정을 위해서는 신호 레벨이 셋팅 값 이상이어야 한다.
- **Minimum level mid range**
  - 중간거리 측정 범위에서 필요한 최소 신호 세기 레벨. 이 레벨 보다 낮은 신호세기의 목표물은 측정이 무시된다.
- **End mid range**
  - 중간 거리의 측정 범위에서 가장 먼 거리를 의미. 유효 측정을 위해서는 신호 레벨이 셋팅 값 이상이어야 한다.
- **Minimum level long range**
- 긴 거리 측정 범위에서 필요한 최소 신호 세기 레벨. 이 레벨 보다 낮은 신호세기의 목표물은 측정이 무시된다
- **End long range**
  - 긴 거리의 측정 범위에서 가장 먼 거리를 의미. 유효 측정을 위해서는 신호 레벨이 셋팅 값 이상이어야 한다.
- **FFT size**
  - 레이더 센서의 측정 최대 거리와 업데이트 율(rate)은 내부적으로 FFT size에 의해서 결정된다. 최대 거리 측정을 위해서는 큰 FFT를 선택한다. 최대 update rate위해서는 작은 FFT를 선택한다.
- **Maximum occurring speed**
  - 측정 결과를 유효/무효 판정하는데 사용된다.
- **Kalman filter**
  - 거리 측정값 출력의 노이즈를 줄여 linear 한 형태로 만든다. 표준 application이 아닌 primary 레이다 모드에서는 이 기능을 사용하지 않는 것이 좋다.
  -
- **Raw data output**
  - 레이다 센서는 데이터 분석을 위한 Raw data 를 제공한다.
- **Raw data mode (“Raw data output” 영역 활성화)**
  - 레이다 센서의 파라미터 구성에 따라 레이다 센서는 raw ADC data, FFT spectra, 셋팅 된 threshold 값들을 제공할 수 있다.
- **Raw data rate (“Raw data output” 영역 활성화)**
  - raw data rate는 저장되는 데이터 량의 스케일(크기) 결정에 사용된다. Data는 매 n 번 측정 마다 출력 된다.

**Measurement details**

<b>Average spectra</b>	<input type="text" value="1"/>	
	<small>Integer number in range 1..10 Spectra can be averaged before applying the target search algorithm. Averaging more spectra will reduce the noise but it will also reduce the measurement rate.</small>	
<b>Target search mode</b>	<input type="text" value="Strongest"/>	
	<small>The radar will either detect the first or the strongest target above the thresholds defined below.</small>	
<b>Start target range</b>	<input type="text" value="1.6"/>	m
	<small>This parameter defines the start of the target search area. Targets below this distance will be ignored.</small>	
<b>Minimum level short range</b>	<input type="text" value="-105"/>	dB
	<small>Number in range -115.0..0.0 dB This parameter defines the required minimum level for valid targets in the short range area. Targets with a lower signal level will be ignored.</small>	
<b>End short range</b>	<input type="text" value="10"/>	m
	<small>This parameter defines the end of the short range area where the respective minimum level is required for valid targets.</small>	
<b>Minimum level mid range</b>	<input type="text" value="-95"/>	dB
	<small>Number in range -110.0..0.0 dB This parameter defines the required minimum level for valid targets in the mid range area. Targets with a lower signal level will be ignored.</small>	
<b>End mid range</b>	<input type="text" value="20"/>	m
	<small>This parameter defines the end of the mid range area where the respective minimum level is required for valid targets.</small>	
<b>Minimum level long range</b>	<input type="text" value="-95"/>	dB
	<small>Integer number in range -110..0 dB This parameter defines the required minimum level for valid targets in the long range area. Targets with a lower signal level will be ignored.</small>	
<b>End long range</b>	<input type="text" value="50"/>	m
	<small>This parameter defines the end of the long range area where the respective minimum level is required for valid targets.</small>	
<b>FFT size</b>	<input type="text" value="Large"/>	
	<small>The maximum range and update rate of the sensor is limited internally by the FFT size. For maximum range, choose the large FFT. For maximum update rate, choose the small FFT.</small>	
<b>Maximum occurring speed</b>	<input type="text" value="10.0"/>	m/s
	<small>The maximum occurring speed is used internally to validate the measurement results.</small>	
<b>Kalman filter</b>	<input type="text" value="Enabled"/>	
	<small>The Kalman filter reduces the noise of the distance measurement output for standard measurement setups with linear motion. For non-standard applications in primary radar mode it may be advantageous to disable the filter.</small>	
<b>Raw data output</b>	<input type="text" value="Enabled"/>	
	<small>Raw data can be provided by the unit for further analysis.</small>	
<b>Raw data mode</b>	<input type="text" value="Raw ADC data"/>	
	<small>Depending on the configuration the unit can provide raw ADC data, FFT spectra and/or the configured threshold values.</small>	
<b>Raw data rate</b>	<input type="text" value="30"/>	
	<small>The raw data rate can be used to scale the amount of data which has to be recorded. Data is sent every n measurements.</small>	

Figure 8.23: Device - Settings - Measurement details (Primary radar mode)

LPR®-1DHP-350 primary radar mode는 첫번째 타겟이나 가장 강한 반사체 타겟까지의 거리를 측정한다. 유효 측정은 설정된 신호 레벨보다 높은 신호를 반사하는 타겟에서 만들어 진다. 측정 가능 거리는 3개의 구역으로 나누어 각각 셋팅 할 수 있다. (short range, mid range, long range). radar target spectrum 샘플이 아래 그림 8.24 이다. (타겟 시그널 세기 와 거리 상관 그래프) 거리와 신호세기에 의한 유효 측정 범위를 표시한다. 유효 설정 범위를 벗어난 반사체 신호는 무시된다.

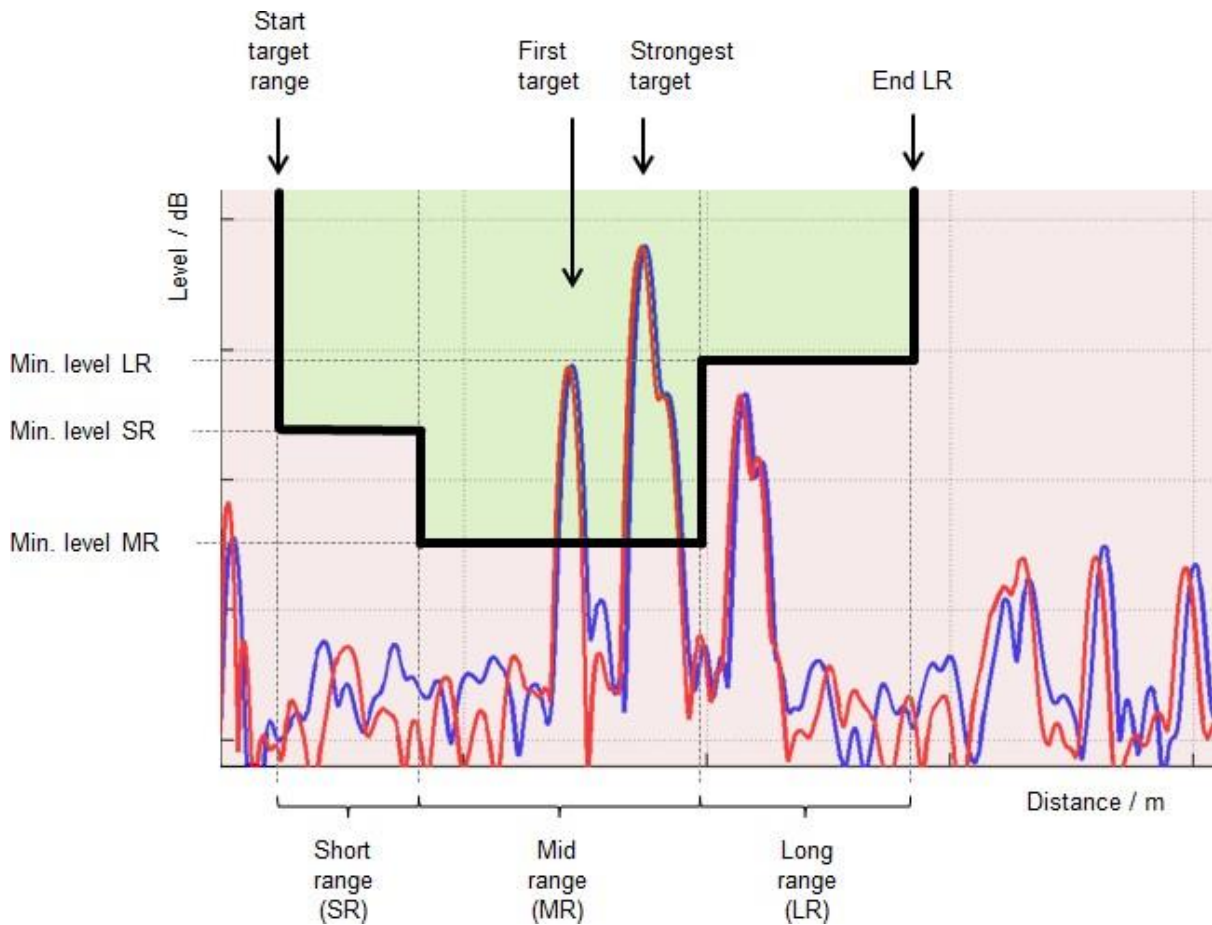


Figure 8.24: Radar target spectrum in a multiple target environment

## Secondary 레이더 모드에서 Measurement Details 셋팅

그림 8.25 과 그림 8.26 참조

- **Target search mode**
- 레이더가 처음 목표물이나 혹은, 반사 신호가 가장 강한 목표물 둘 중 하나를 검출하도록 모드를 선택할 수 있다
- **Minimum level**
  - 유효측정을 위해 필요한 최소 신호 세기. 이 신호 세기 보다 낮으면 측정을 하지 않는다.
- **Maximum occurring speed (Master만 해당)**
  - 센서 내부적에서 측정 결과를 유효/불 유효 판정하는데 사용된다.
- **Raw data output**
  - Raw data는 데이터 분석을 하는데 사용된다.
- **Raw data rate (“Raw data output” 가 활성화)**  
저장되는 데이터 량을 스케일(크기 결정)하고 데이터는 매 n 번 측정마다 출력된다

Measurement details

<b>Target search mode</b>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Strongest</div> <p style="font-size: 0.8em; margin-top: 5px;">The radar will either detect the first or the strongest target above the thresholds defined below.</p>
<b>Minimum level</b>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 80%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="-100.0"/> <span style="margin-left: 10px;">dB</span> </div> <p style="font-size: 0.8em; margin-top: 5px;">Number in range -115.0..0.0 dB This parameter defines the required minimum level for valid measurements in secondary radar mode. Measurements with a lower signal level will be discarded.</p>
<b>Maximum occurring speed</b>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 80%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="10.0"/> <span style="margin-left: 10px;">m/s</span> </div> <p style="font-size: 0.8em; margin-top: 5px;">The maximum occurring speed is used internally to validate the measurement results.</p>
<b>Raw data output</b>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Enabled</div> <p style="font-size: 0.8em; margin-top: 5px;">Raw data can be provided by the unit for further analysis.</p>
<b>Raw data rate</b>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">30</div> <p style="font-size: 0.8em; margin-top: 5px;">The raw data rate can be used to scale the amount of data which has to be recorded. Data is sent every n measurements.</p>

Figure 8.25: Device - Settings - Measurement details / 마스터 (Secondary radar mode)

**Measurement details**

**Target search mode** ▼  
Strongest  
The radar will either detect the first or the strongest target above the thresholds defined below.

**Minimum level** dB  
-100.0  
Number in range -115.0..0.0 dB  
 This parameter defines the required minimum level for valid measurements in secondary radar mode. Measurements with a lower signal level will be discarded.

**Raw data output** ▼  
Enabled  
Raw data can be provided by the unit for further analysis.

**Raw data rate**  
30  
The raw data rate can be used to scale the amount of data which has to be recorded. Data is sent every n measurements.

Submit changes

Figure 8.26: Device - Settings - Measurement details / 슬라이브 (Secondary radar mode)

### Device - Settings - Modem

- 그림 8.27 참조. 아래 세팅이 가능하다.
- **PPP** (Point to Point protocol connection, enabled/disabled)
- **APN** (Access Point Name) **address**
- **APN username**
- **APN password**

**Modem**

**PPP** ▼  
Disabled

**APN address**

**APN username**

**APN password**

Submit changes

Figure 8.27: Device - Settings - Modem

### Device - Settings - Network Routes

이 메뉴에서 network routes 선택할 수 있다.

⇒ “+ add route” 버튼 클릭한다.

대화 상자 “add route” 가 나타난다.

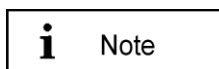
아래 사항들을 셋팅 한다.

- **Type** (Host or Network)
- **Target IP address**
- **Netmask** (for Network)
- **Gateway**

Figure 8.28: Device - Settings - Network routes

- 셋팅 후에는 „add route” 버튼을 누른다.

## Device - Settings - Profinet



레이다 센서에 제품코드 "n" (Profinet) 이 있어야 한다.  
Device -> Settings”에서 셋팅 한다.

(그림 8.29참조) Profinet 통신 셋팅을 볼 수 있다. Profinet controller에서 아래 셋팅 값을 볼 수 있다. 여기서는 셋팅 값을 바꿀 수 없다.

**Profinet settings**

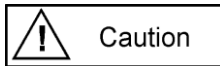
The following settings are obtained from the profinet controller. You cannot change it here.

Parameter	Value
MAC address	54:35:df:00:50:b6
Device name	
IP address	0.0.0.0
Netmask	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0

Refresh
Clear Profinet settings

Figure 8.29: Device - Settings - Profinet

- “Refresh” 버튼을 누르면 셋팅 값이 재 부팅되고 „Clear Profinet settings” 버튼은 현재 셋팅 값을 지운다.



Caution

레이다는 Profinet Conformance Class A를 따른다.

1개 Ethernet 통신 (M12-Connector), 1개 MAC address, 최대 2개 IP 주소를 갖는다.

**하나의 IPv4 IP 주소 (default 192.168.1.99) 와**

**하나의 Profinet IP 주소 (optional).**

IPv4 주소와 Profinet IP 주소는 달라야 한다.

## Device - Settings - Relay

그림8.30 참조. 아래 셋팅 가능:

- **Relay data output**
  - Relay switch 명령으로 다른 레이더 센서에서의 릴레이 컨트롤이 가능.
  - (예: LPR®-1D24에서)

**Relay**

**Relay data output**

Disabled
▼

Relay switch commands can be used to control relays at other LPR units, e.g. at LPR-1D24 devices.

Submit changes

Figure 8.30: Device - Settings - Relay

“Relay data output”이 활성화 되어 있으면 (그림 8.31), 아래 셋팅이 가능하다.

- **Relay destination address**
  - 목표 장치의 주소로 그 장치에서 릴레이가 작동(hex 값)
- **Zone 1 distance**
  - 릴레이가 zone 1에 할당되고 측정 값이 이 값 이하이면 릴레이 오픈 된다.
- **Zone 2 distance**
  - 릴레이가 zone 2에 할당되고 측정 값이 이 값 이하이면 릴레이 오픈 된다.

Relay

**Relay data output** Enabled ▼

Value has changed from "Disabled"

Relay switch commands can be used to control relays at other LPR units, e.g. at LPR-1D24 devices.

**Relay destination address** 0000

Address of the target device where the relays are switched (hex value)

**Zone 1 distance** 1.0 m

Number in range 0.0..40.0 m  
Relays assigned to zone 1 will open when measured distance is below this value.

**Zone 2 distance** 1.0 m

Number in range 0.0..40.0 m  
Relays assigned to zone 2 will open when measured distance is below this value.

**Relay 1** Not used ▼

**Relay 2** Not used ▼

**Relay 3** Not used ▼

**Relay 4** Not used ▼

Submit changes

Review changes

Figure 8.31: Device - Settings - Relay- "Relay data output" enabled



가상 릴레이 1-4를 스위치에 할당할 수 있다

Relay 1	Not used
Relay 2	System Health Controlled by Zone 1 state Controlled by Zone 2 state
Relay 3	Not used
Relay 4	Not used

### Device - Settings - Remote Access

필요시 VPN-access 셋팅에 사용

(그림 8.32참조) 다음 셋팅 가능.

- **HTTP** - enabled 혹은 disabled
- **OpenVPN Client** – enabled 혹은 disabled

Remote access

**HTTP** Enabled

**OpenVPN Client** Enabled

Figure 8.32: Device - Settings - Remote access



Warning

http를 비활성화 하면, 이 장치(레이다)에 대한 WebUI 접속이 불가능하다. 그러면 WebUI 접속은 HTTPS로만 가능하다.

### Device - Settings – Time zone

(그림8.33참조). 아래 셋팅 가능:

- **Time zone**
  - 해당 지역(나라) 시간을 셋팅 한다.
- **Custom time zone**
  - 사용자가 필요한 시간대로 셋팅 가능

Figure 8.33: Device - Settings - Timezone

### Device - Settings - VPN Remote Access

(그림 8.34참조). 아래 셋팅 가능:

- **Settings:**
  - OpenVPN Client - enabled 혹은 disabled
  - PPP - enabled 혹은 disabled
  - APN address
  - APN username
  - APN password
- **Current VPN certificate**
  - Certificate name
- **Change VPN certificate**
  - Choose new certificate

#### VPN remote access

Figure 8.34: Device - Settings - VPN remote access

## 8.5.2 Device - Upload Configuration

(그림 8.35). 레이더 센서에 파라미터 파일을 업로드 할 수 있다.

Figure 8.35: Device - Upload configuration

- ⇒ “Browse” 버튼을 눌러 업로드할 파일을 찾는다.
- ⇒ “Upload configuration” 버튼으로 파일을 업로드한다.

### 8.5.3 Device - Downloads

그림 참조 8.36. 레이저 센서에서 몇 가지 파일 다운로드 가능.

- **Settings** – 센서의 셋팅된 파라미터 값
- **Profinet GSDML file** - Profinet GSDML file 다운로드 가능 (Profinet 기능이 있는 센서)

- Figure 8.36: Device - Downloads

### 8.5.4 Device - Firmware Update

(그림 참조 8.37). 펌웨어 업데이트:

- ⇒ Use the „Browse“ 버튼을 사용해 펌웨어 파일을 찾고 “Uploadfirmware“ 버튼을 누른다.
- ⇒ “Flash Firmware” 버튼을 누른다. (참조 그림 8.38)
- ⇒ firmware update 될 때까지 기다리면 자동 재부팅 한다.

Figure 8.37: Device - Firmware update

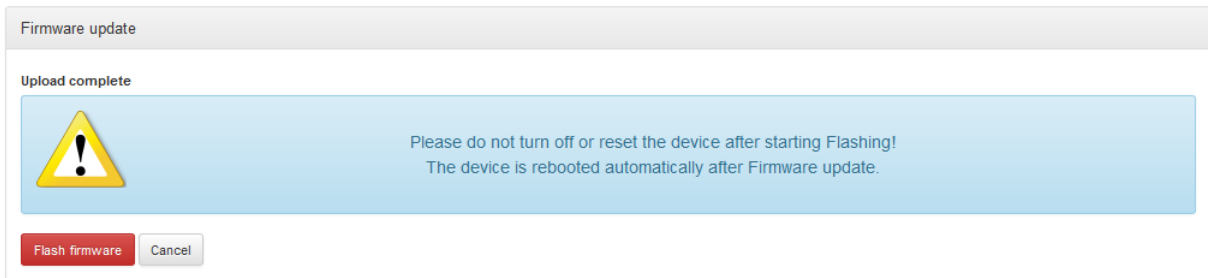
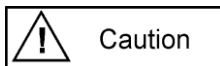


Figure 8.38: Device - Device configuration - Firmware update success message



Caution

함께 측정하는 센서는 같은 펌웨어를 사용해야 한다.

### 8.5.5 Device - Factory Reset

참조 8.39. 공장 초기화.

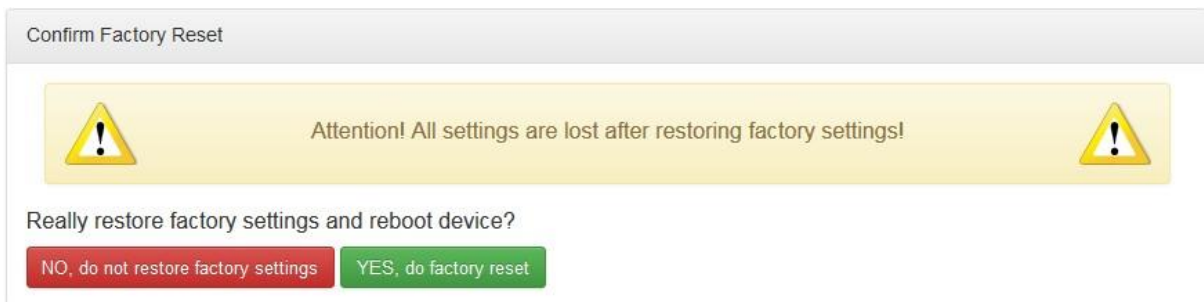
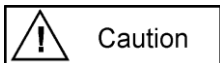


Figure 8.39: Device - Factory reset



Caution

공장 초기화는 모든 셋팅 초기화.

### 8.5.6 Device - Reboot Device

- 참조8.40. 장치 재부팅:
- Reboot the device.

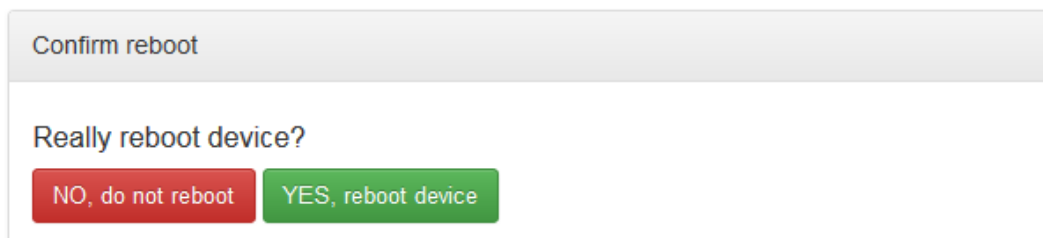
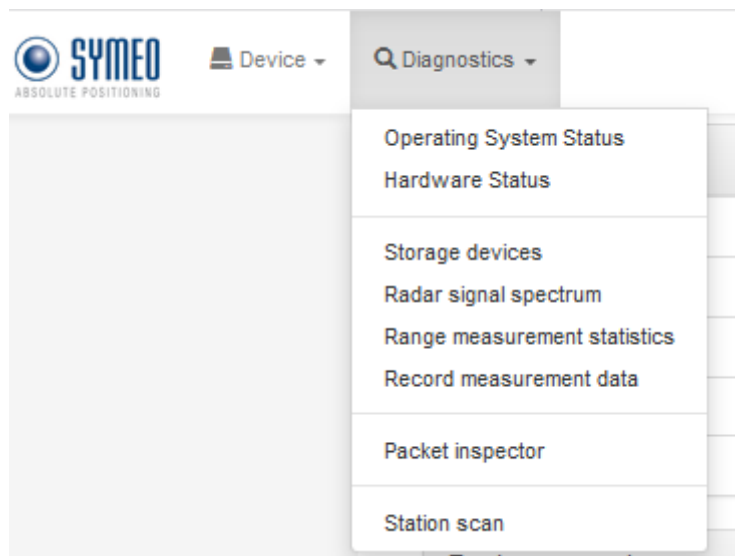


Figure 8.40: Device - Reboot device

## 8.6 Diagnostics

그림 참조 8.41. 아래 메뉴 확인 가능:

- Operating System Status
- Hardware Status
- Storage device
- Radar signal spectrum
- Range measurement statistics
- Record measurement data
- Packet inspector
- Station scan



*Figure 8.41: Diagnostics Menu*

### 8.6.1 Diagnostics - Operating System Status

그림 참조 8.42. 여기서 아래 정보 확인 가능:

- Device information
- Uptime, Memory
- Networking information
- Filesystem
- Software version

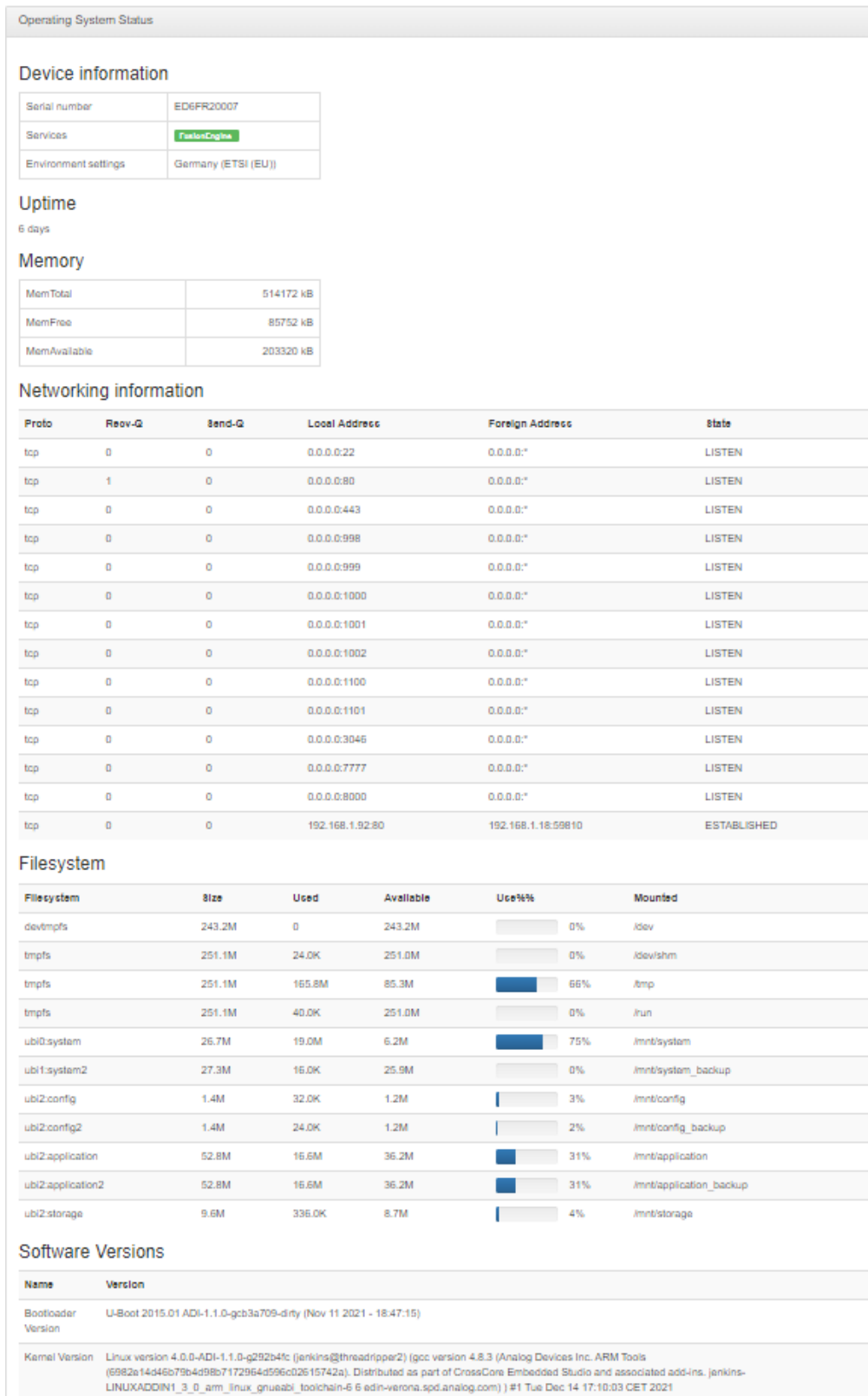


Figure 8.42: Diagnostics - Operating System Status

### 8.7.1- Diagnostics - 하드웨어 상태 분석

8.6.2 그림 참조 8.43. 센서의 온도 값과 볼트 값이 표시된다.

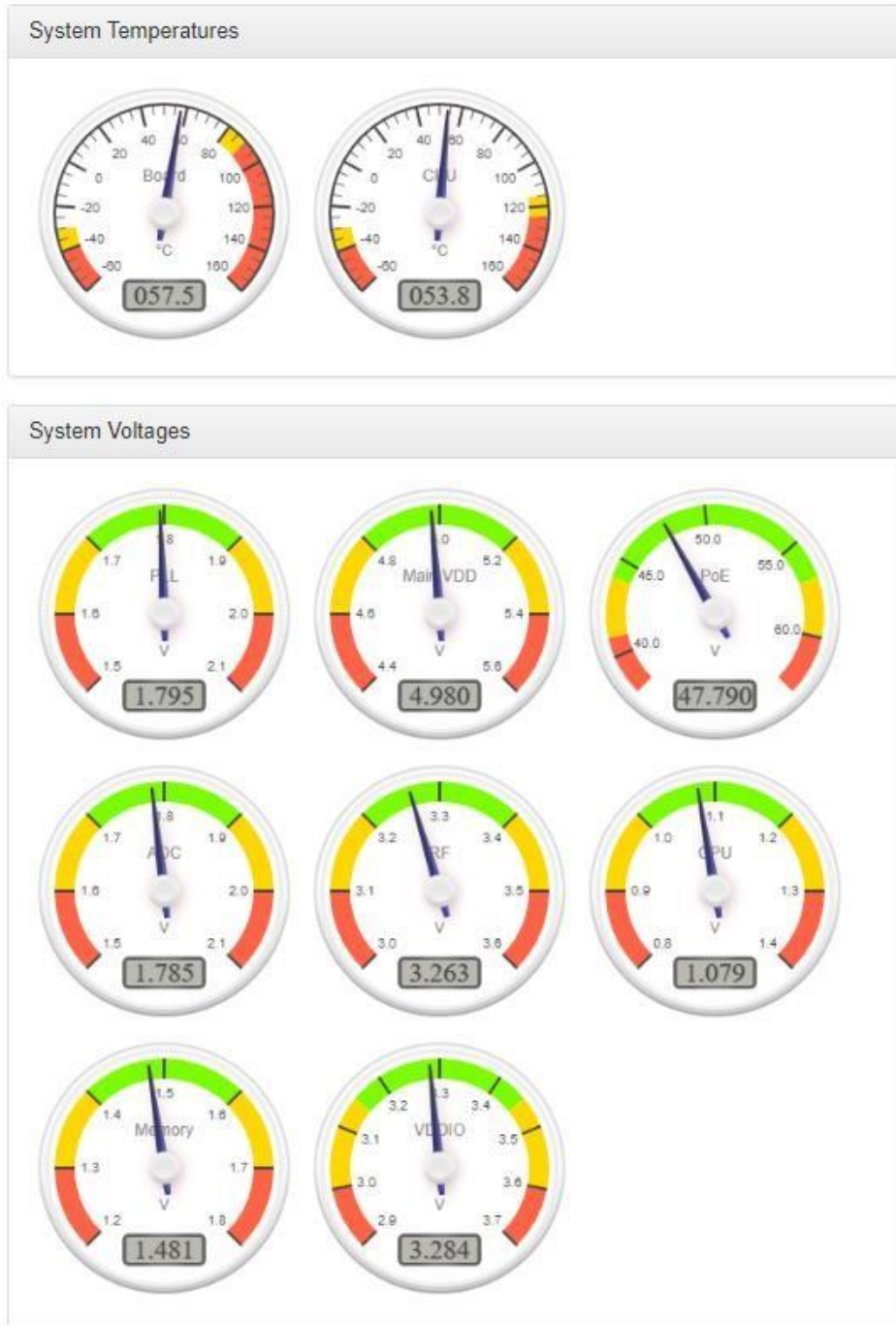


Figure 8.43: Diagnostics - Hardware Status

이 표시는 매 5초 마다 새로 바뀐다.

### 8.6.3 Diagnostics - Storage Devices

가능한 저장 장치가 표시되고 포맷 할 수 있다. LPR®-1DHP-350 표준 제품에는 저장 장치가 별도로 없다.

### 8.6.4 Diagnostics - Radar Signal Spectrum

레이다 신호의 FFT spectrum 실시간 값을 볼 수 있다. (그림 8.44)

그래프는 주파수 혹은 거리 값에 대한 에코 강도를 보여준다.

측정 상태를 평가하고 threshold 레벨과 목표물 검출 모드(첫번째 목표물“ 혹은 가장 강한 반사체“ 중 하나) 을 정의한다

**i** Note

- “Radar Signal Spectrum” 은 “Device -> Settings -> Measurement details -> Raw Data Output” 이 활성화(enable) 되어야 사용할 수 있다. “Raw Data Mode” 또한 “Raw ADC data” 로 셋팅 되어야 한다.
- “Device Status”는 “RadarSignal Spectrum” 페이지를 종료해야 다시 볼 수 있다.

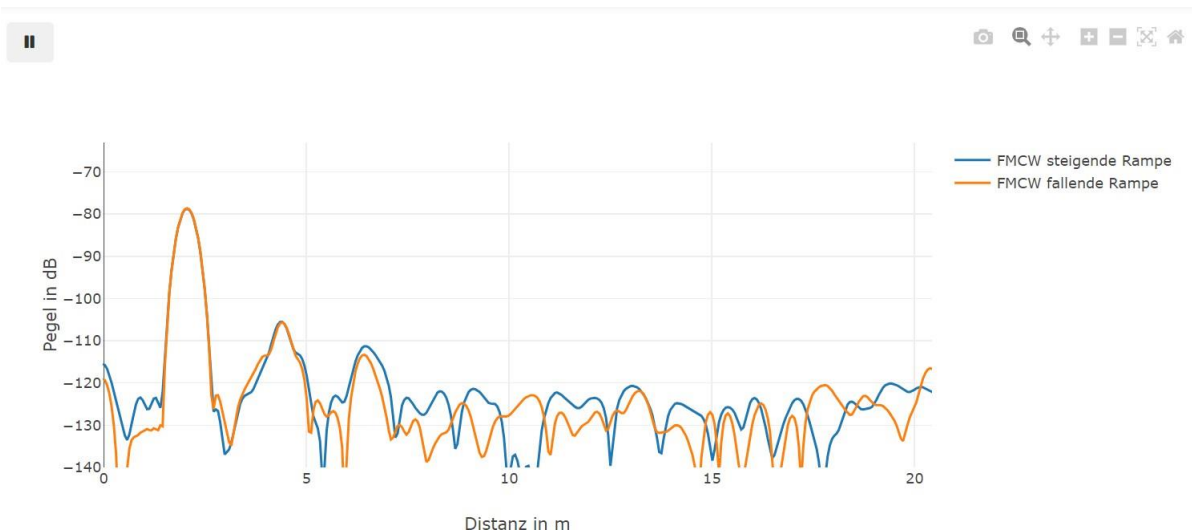


Figure 8.44: Diagnostics - Radar Signal Spectrum



Figure 8.45: Diagnostics - Radar Signal Spectrum toolbar

그림 8.45 툴바에는 다음 옵션이 있다:

Download plot as a png, Zoom, Pan, Zoom in, Zoom out, Autoscale, Reset axes.

### 8.6.5 Diagnostics - Range Measurement Statistics

⇒ 그림8.46 참조. raw 측정 데이터 와 거리 범위 통계를 볼 수 있다(마스터 에서만 가능)



⇒ 왼쪽에서 아래 메뉴를 선택한다 (그림 8.46)

- Live range measurement
- Signal strength statistics
- Measurement rate statistics

The screenshot shows the SYMEO web interface. At the top left is the SYMEO logo with the tagline 'ABSOLUTE POSITIONING'. To its right are navigation elements: 'Device' and 'Diagnostics' with dropdown arrows. The main interface is divided into two columns. The left column contains a sidebar menu titled 'Range measurement statistics' with three items: 'Live range measurement', 'Signal strength statistics', and 'Measurement rate statistics'. The 'Live range measurement' item is highlighted with a red rounded rectangle. The right column contains two main sections. The top section is 'Information overview', which is a table with the following data:

Hostname	lprb-basestation
IP address	192.168.98.44
Application	v0.10.0-11-g5c75992
Mode	Primary
System time	2015-07-07 20:52:36 UTC

The bottom section of the right column is 'Range Statistics Overview', which contains the following text:

This section allows you to view raw measurements and range statistics.  
Please select a topic from the menu on the left to view the corresponding information.

Figure 8.46: Diagnostics - Range Measurement Statistics

### Live Range Measurement

여기서 현재의 거리 값과 RSSI 값 (신호세기)을 볼 수 있다.

(그림 8.47)

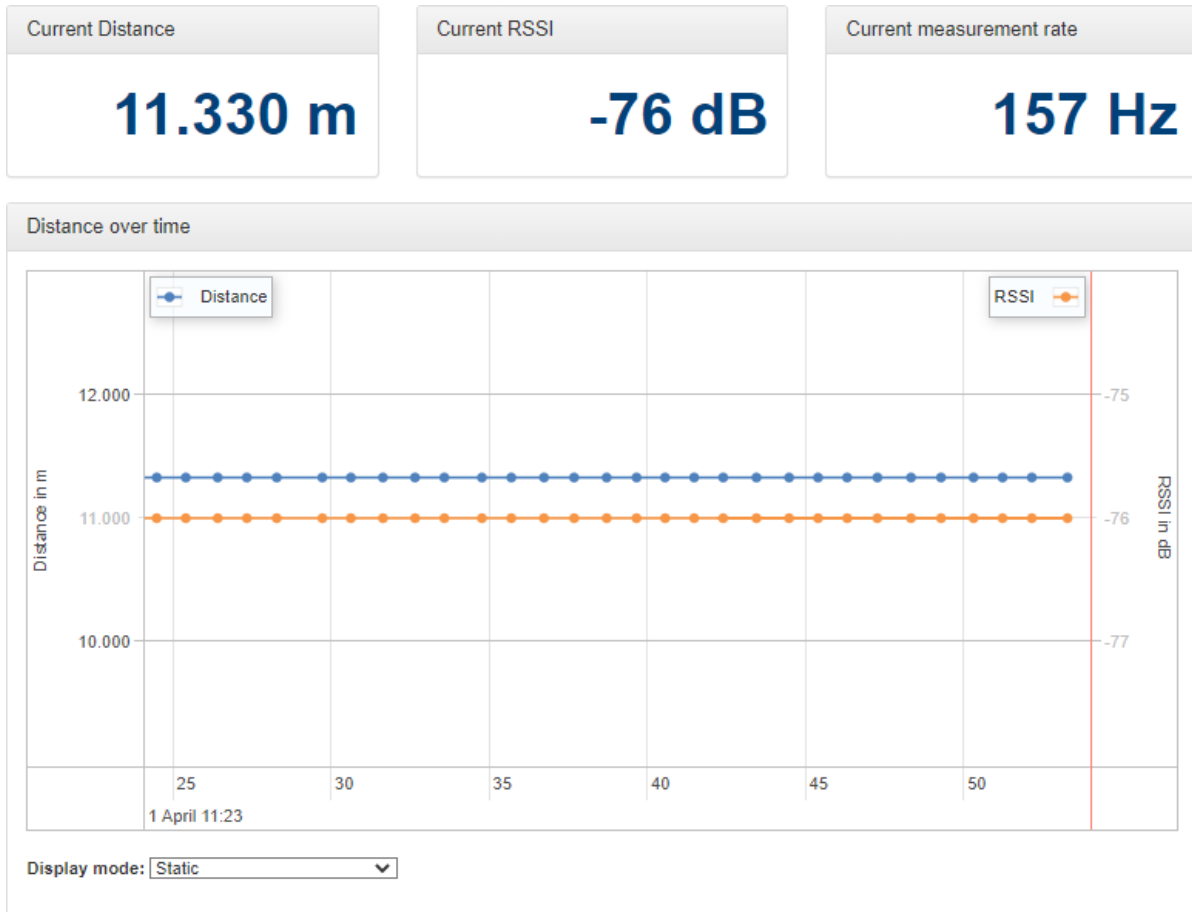
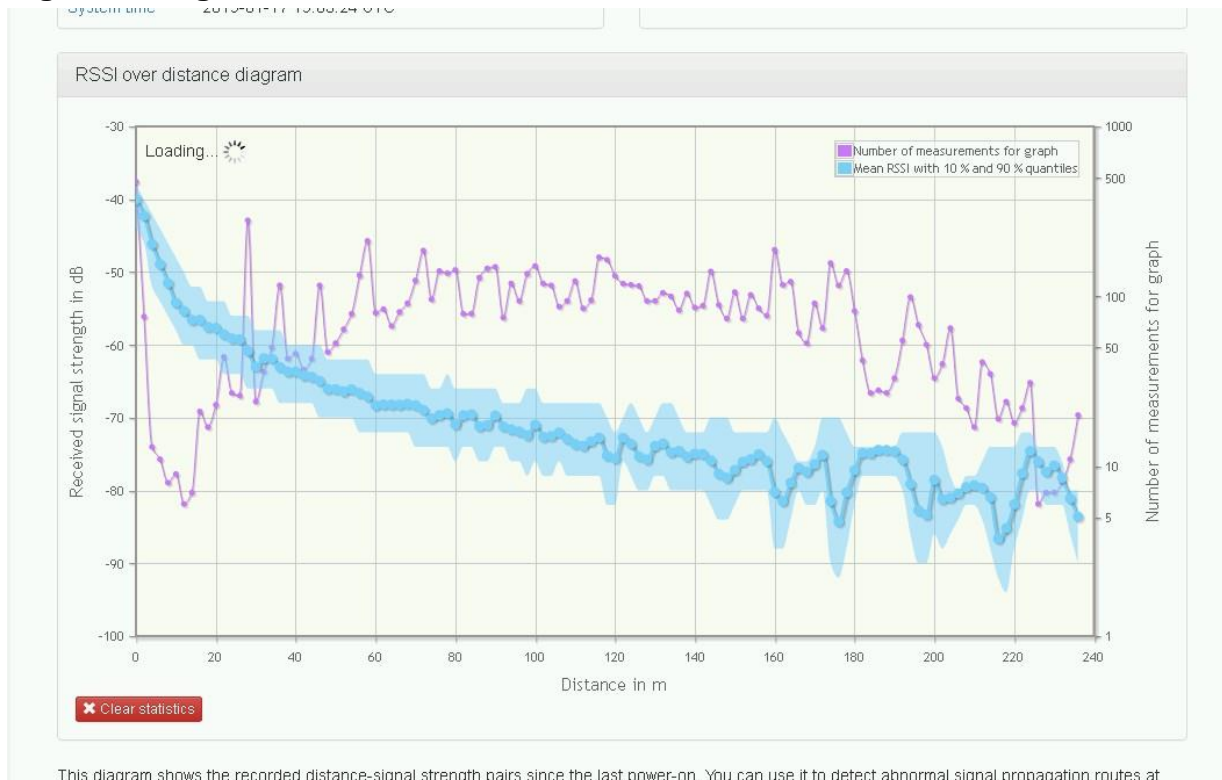


Figure 8.47: Diagnostics - Distance over time graph

마우스와 스크롤을 통해 그래프를 확대 또는 축소할 수 있다.

## Signal Strength Statistics



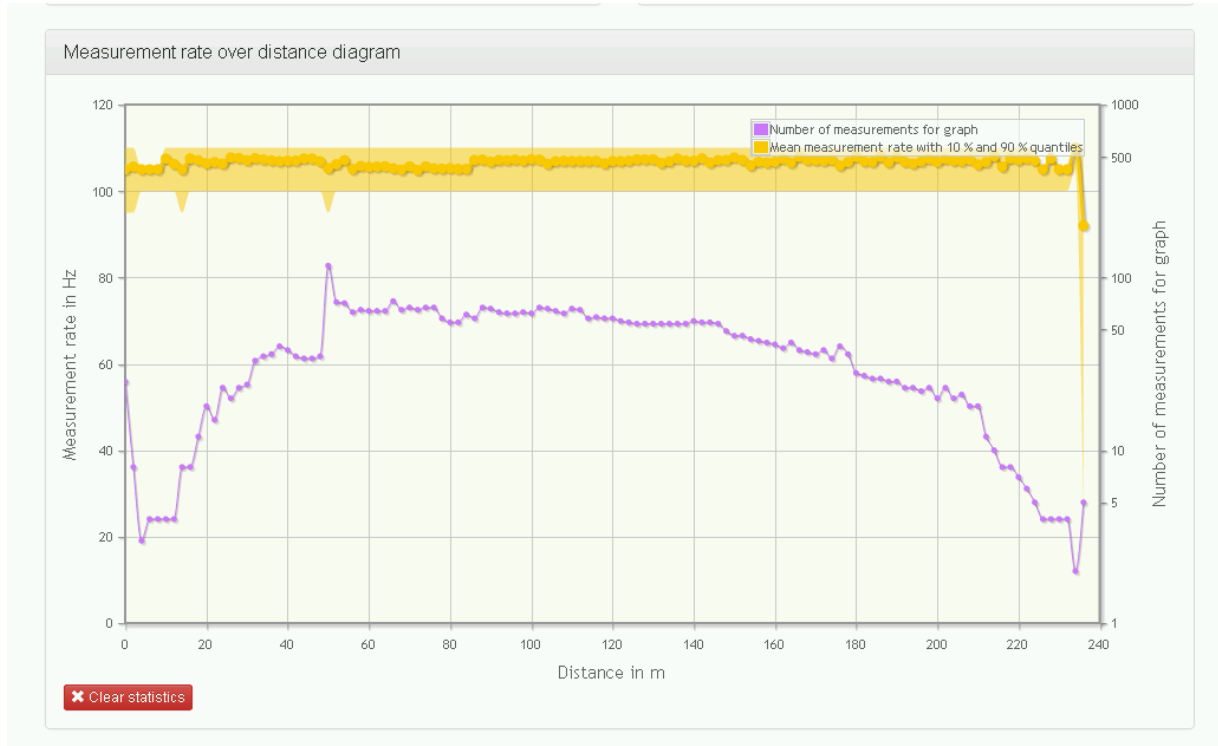
**Figure 8.48: Diagnostics - RSSI over distance diagram**

이 그래프는 최근 레이더 전원이 켜진 이후의 거리와 신호 세기를 표시한다. 이 그래프를 이용해 비 정상적인 신호를 검출할 수 있다. 거리가 늘어나면 신호세기는 작아진다.

이 그래프는 10초마다 업데이트 된다.

거리 축(X축)은 두개 레이더 센서간 거리. RSSI 축은 신호 세기를 dB로 표시. 특정 거리에서 신호세기는 변할 수 있기 때문에 신호 세기 통계 분포로 표시된다. 그래프는 신호세기의 평균 값으로 신호세기의 10%와 90% 변위 평균 값이 그래프로 표시된다. 이 변위 값은 얼마나 많은 값이 평균 그래프 값보다 낮은 지 알아볼 수 있다. 이를 통해 거리에 대한 신호 세기의 분포를 이해하게 된다.

## Measurement Rate Statistics



*Figure 8.49: Diagnostics - Measurement rate over distance diagram*

이 그래프는 레이더 전원을 마지막 켜 이후의 거리와 측정율을 보여준다. 측정율이 떨어지는 지점을 통해 레이더의 에러를 발견하는데 사용할 수 있다.

매 10초 마다 그래프가 업데이트 된다.

X 축은 두개 레이더간 거리이고 Y 축은 Hz 로 표시된 측정율이다. 어떤 거리에서 측정율은 변할 수 있기 때문에 통계적 분포가 표시된다. 그래프는 10% (짙은 노란색)와 90%(얇은 노란색)의 변위 평균값이다.

이 그래프를 통해 에러가 증가하는 특정 거리 값을 알아낼 수 있다. (예: multipath 신호 분포로 인한 에러) 측정율이 줄어들면 에러가 발생하게 된다.

### 8.6.6 Diagnostics - Record Measurement Data

그림 8.50참조. 아래 작업을 할 수 있다.

- 로그 모드 변경 (Change logging mode)
- 저장 값 보기 (View recorded measurements)
  - 로그 장치(USB 등)에서 측정값 보기 (Measurements from all logging devices)
  - 휘발성 메모리(레이다 자체 메모리)에서 측정값 보기 (Measurements from volatile memory)

#### Control

Current logging mode: **Log to volatile memory only**

**i** Currently logging to device: volatile memory

Change logging mode ▾

#### Measurements

Measurements from  
all logging devices

Measurements from  
volatile memory



<input type="checkbox"/>	Name	Size	Viewable files	Actions
<input type="checkbox"/>	syslog	0 Bytes		
<input type="checkbox"/>	meas_2023-03-16_143000	3.8 MiB		
<input type="checkbox"/>	meas_2023-03-16_142053.tar.xz	2.4 MiB		

#### Control

Current logging mode: **Log to volatile memory only**

**i** Currently logging to device: volatile memory

Change logging mode ▾

- Disabled
- Log to SD card if available
- Log to USB stick if available (recommended)
- Log to USB stick if available, use SD card as fallback
- Log to volatile memory only

Figure 8.50: Diagnostics - Record measurement data

⇒ “Change logging mode”에서 로그 모드를 선택한다. 그림 8.51 참조.

- Disabled(비활성화)
- Log to SD card if available(SD 카드에 저장)

- Log to USB stick if available (recommended) (USB에 저장-추천됨)
- Log to USB stick if available, use SD card as fallback(USB사용하고 SD 카드 백업 사용)
- Log to volatile memory only(레이다 자체 메모리에 저장)



Note

“Disable” 과 “Log to volatile memory” 만 선택할 수 있다.

### 8.6.7 Diagnostics - Packet Inspector

그림 8.51 참조. Binary port 출력을 볼 수 있다.

“Get new data” 버튼을 눌러 마지막 10개 측정 기록을 본다. 그리고 그중 하나를 선택한다.

“Hexadecimal view”이나/혹은 “Detailed view”에서 측정 데이터를 볼 수 있다.

“Outgoing packets/Incoming packets” 버튼으로는 송신 과 수신 데이터 패킷을 볼 수 있다.

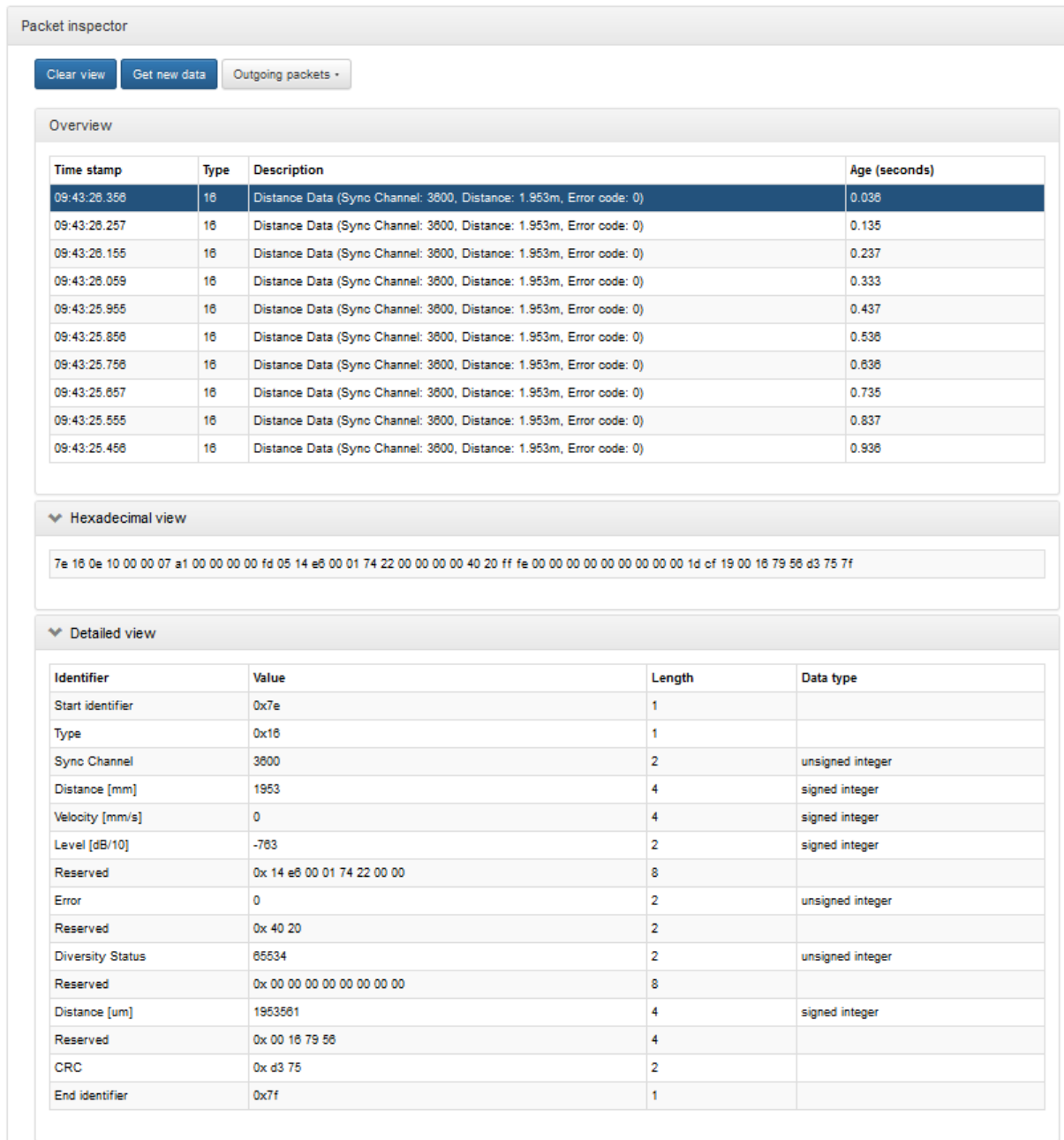


Figure 8.51: Diagnostics - Packet inspector

## 8.6.8 Diagnostics - Station Scan

그림 8.52 참조. 이 메뉴에는 현재 LAN에 있는 모든 Symeo 센서가 나타난다

Station scan			
The following Symeo stations were found in your current local area network (LAN).			
Serial number	MAC address	IP address	Temporary IP address
CK26IL0015	00:04:a3:db:b6:f6	192.168.1.20	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CK26IL0012	00:04:a3:db:2e:6e	192.168.1.21	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CK26IL0010	00:04:a3:db:27:d5	192.168.1.22	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CD26IL0229	00:04:a3:db:58:e8	192.168.1.25	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CS26IL0003	00:04:a3:db:06:55	192.168.1.28	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CD26IL0249	00:04:a3:db:35:8e	192.168.1.29	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CD26IL0253	00:04:a3:db:11:5b	192.168.1.30	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CQ26IL0043	d8:80:39:de:65:f5	192.168.1.31	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CD26IL0226	00:04:a3:db:29:a4	192.168.1.33	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
DX275U0025	54:35:df:00:48:55	192.168.1.35	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
D94AH40089	54:35:df:00:2f:02	192.168.1.90	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
ED6FR20007	54:35:df:00:4f:4b	192.168.1.92	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
ED6FR20006	54:35:df:00:4f:4c	192.168.1.93	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
ZZ4AJM0001	54:35:df:00:2f:25	192.168.1.96	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
ZZ4AH4ZZZZ	54:35:df:00:2f:32	192.168.1.97	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
ZZ4AH4ZZZY	54:35:df:00:0c:3f	192.168.1.98	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
EC26IL0151	54:10:ec:e1:ba:f4	192.168.1.99	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
CL26IL0037	00:04:a3:db:29:15	192.168.1.200	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
	54:35:df:00:23:9d	192.168.1.202	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>
N/A	54:35:df:00:40:9c	192.168.98.24	0.0.0.0 <a href="#">Change</a>

[Rescan](#)

Figure 8.52: Diagnostics - Station scan



## 9 사용자 프로토콜

사용자 프로토콜은(Binary Protocol XP) LPR®-1DHP-291 과 사용자 PLC 간 표준 데이터 프로토콜이다. 데이터 패킷 전송은 싱글 데이터 프레임으로 이뤄진다. binary data format의 표준 프로토콜이다. 전송은 TCP/IP 혹은 UDP protocol 로 이뤄진다.

10

**i** Note

사용자 프로토콜은 Web UI 메뉴 *Device -> Settings -> Customer protocol*에서 확인 가능하다

**i** Note

TCP/IP 나 UDP 통신 프로토콜 포트 번호는 3046 이다.

**i** Note

사용자 프로토콜은 slave units 에서는 출력되지 않는다. (이후 예정)

### 9.1 일반사항

#### 9.1.1 Data Type 구조

아래와 같은 구조를 갖는다.



Figure 9.1: Structure of a data type

데이터 패킷은 START symbol (0x7e)로 시작하고 END symbol (0x7f)로 끝난다. TYPE은 data packet의 타입을 의미. The DATA-field는 data를, CRC-field는 check sum을 갖고 있다

#### 9.1.2 CRC

CRC-16-IBM 과 방정식  $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$  이 CRC에 사용된다.

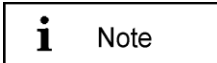
## 9.2 Data Types

### 9.2.1 Type 0x16 – Distance Data

Direction: LPR®-1DHP-350 → User

데이터 타입 0x16는 표준 출력 형태이다. 측정 데이터, 센서 상태, 설정 값에 대한 정보를 가지고 있다. 프로토콜 프레임 길이는 47 bytes이다.

**오류!** 참조 원본을 찾을 수 없습니다. 9.1는 0x16 data packet의 구조이다.



Note

LPR®-1DHP(-R) 센서의 표준 프로토콜 길이는 50 bytes 로 사용되었다.

같은 자리에 LPR®-1DHP-350 로 교체 사용 할 때는 47 byte 로 변경 사용해야 한다.

데이터 패킷은 내부 update rate 혹은 현재 설정된 update rate에 따라 업데이트 된다.



Note

내부 측정 율(measurement rate)은 레이더 모드, FFT 크기, 평균 셋팅에 따라 달라진다. 따로 출력 간격을 설정하지 않으면 인터페이스 출력율은 내부 측정율과 동일하다.

Content	Length (byte)	Value	Data type
START	1	0x7E	unsigned integer
TYPE	1	0x16	unsigned integer
Sync Channel	2	0x####	unsigned integer
Distance [mm]	4	0x#### #####	signed integer
Velocity [mm/s]	4	0x#### #####	signed integer
Signal Level [dB/10]	2	0x####	signed integer
Temperature [°C/100]	2	0x####	signed integer
Counter	4	0x#### #####	unsigned integer
Age	2	0x####	unsigned integer
Error	2	0x####	unsigned integer
System Mode	2	0x####	unsigned integer (Bit mask)
Diversity Status	2	0x####	unsigned integer
Internal service information	16		
CRC	2	0x####	unsigned integer
END	1	0x7F	unsigned integer

Table 9.1: Data Type 0x16 - Distance Data Output for Group Master (47 bytes)

**Example of Distance Data Type 0x16 (hex):**

7E 16 10 24 00 00 0B 11 FF FF FF 35 FC C6 11 C6 00 02 54 AE 00 00 00 00 FF FF 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0C 7D 48 C6 74 7F

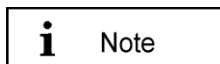
7E hex	START byte
16 hex	TYPE (0x16: Distance Data)
10 24 hex	Sync channel
00 00 0B 11 hex = 2833 dec	Distance: 2833 mm
FF FF FF 35 hex = -203 dec	Velocity: -203 mm/s
FC C6 hex = 64710 dec	Level: 64710 – 65536 = -826 -> -82.6 dB
11 C6 hex = 4550 dec	Temperature: 45.5 C
00 02 54 AE hex = 152750 dec	Counter
00 00 hex	Age
00 00 hex	Error status: 0 means no error; unequal 0 means error (error description see section “Distance Error Codes” below)
FF FF hex	System mode
00 00 hex	Diversity status
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0C 7D 48 hex	internal service information
C6 74 hex	Cyclic redundancy check
7F hex	END byte

## Distance Error Codes

The following errors are indicated in the error field in the distance data type:

Value (hex)	Content	Description
0x00	No error	Measurement valid.
0x01	No peak detected	No measurement signal.
0x02	Peak too low	Measurement signal is imprecise.
0x03	Currently not used	
0x04	Implausible speed	Velocity is outside the defined velocity limits (Velocity is too high).
0x05	Measurement botched	Measurement is not feasible.
0x06	Currently not used	
0x07	Currently not used	
0x08	Currently not used	
0x09	Settling	VCXO has been tuned or PT2 filter reset, needs time to settle.
0x0a	PT2 filter reset	Filter reset after inconclusive distance measurements.
0x0b	Planned reset	System is going to reboot.
0x0c	Currently not used	
0x0d	Currently not used	
0x0e	Distance out of Range	Peak is close to the edge of the spectrum. Value is unreliable.
0x0f	Offset in Time too Large	The offset in time during synchronization is larger than expected.
0x10	Offset in Frequency too large	The offset in frequency during synchronization is larger than expected.
0x11	Currently not used	
0x12	No target in range	No target has been found in range, but internal hardware check is ok.
0x15	EPE above threshold	Estimated Position Error above configured threshold.
0x18	Backscatter level mismatch	Level of the two peaks in the backscatter spectrum differs too much.
0x19	PLL unlocked	PLL does not lock.
0xfe	Rejected outlier	Distance has been rejected because it is implausible.
0xff	No data yet	The LPR® has not sent any data yet.

*Table 9.2: Distance error codes*



Only measurements with error code 0 are valid.

### 9.2.2 Type 0x03 - Relay Switching Commands

Direction: LPR®-1DHP-350 → 사용자 PLC 혹은 LPR®-1D24

데이터 타입 0x03 은 주로 릴레이 전환 명령을 LPR®-1D24 레이다 혹은 PLC로 보낸다.  
 기본 프로토콜 길이는 9 bytes이다. 표 9.3 은 데이터 패킷 0x03의 구조이다

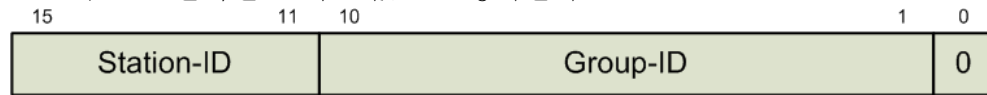
Content	Length (byte)	Value	Data Type
START	1	0x7E	unsigned integer
TYPE	1	0x03	unsigned integer
Destination (LPR®-1D24 address)	2	0x####	See chapter 9.2.3
Relay Selection (Bitmask) (Bit 1..4 → Relay 1..4) Bit significance 0-7 starting with 0 as the lowest (set) Bit value.	1	0x##	unsigned integer
Relay Switch (Bitmask)	1	0x##	unsigned integer
CRC	2	0x####	unsigned integer
END	1	0x7F	unsigned integer

*Table 9.3: Data Type 0x03 - Relays Switching Command (9 bytes)*

예: selection value = 0x14<sub>hex</sub> = 00010100<sub>bin</sub> 그리고 relay switch value = 0xFF<sub>hex</sub> = 11111111<sub>bin</sub> 에서  
 릴레이 2 와 4 가 ON 이고 나머지 릴레이 상태는 변함없다.

### 9.2.3 LPR®-1D24 Address

LPR 주소는 완벽한 16비트 값으로 정의한다:



0	Reserved
Group-ID:	The Group-ID of the unit (1..1022)
Station-ID:	The Station-ID of the unit (SID)
for Distance Data:	Master and Slave SID is <i>always</i> 2 (SID = 2)
for Relays Switching	SID = 1 for Master and SID = 2 for Slave
Command:	

*Table 9.4: LPR®-1D24 address*

## 10 기술 데이터

LPR®-1DHP-350 기술 데이터는 Symeo GmbH 홈페이지에서 확인 가능하다. 아래 링크 참조

<https://www.symeo.com/en/products/lpr-1dhp-350/>

[https://www.symeo.com/site/assets/files/5617/doc\\_dbl\\_000500\\_0008\\_symeo\\_datasheet\\_lpr-1dhp-350\\_24-3725\\_sym\\_240208\\_online.pdf](https://www.symeo.com/site/assets/files/5617/doc_dbl_000500_0008_symeo_datasheet_lpr-1dhp-350_24-3725_sym_240208_online.pdf)

해당 메뉴 “Service & Support -> Download Product Documentation & Manuals”

[www.symeo.com](http://www.symeo.com).