

## I .GFSK 무선 모뎀: 간편함과 안정성을 하나로

### 1. 개요: 복잡한 무선 통신, 하나의 모듈로 완성

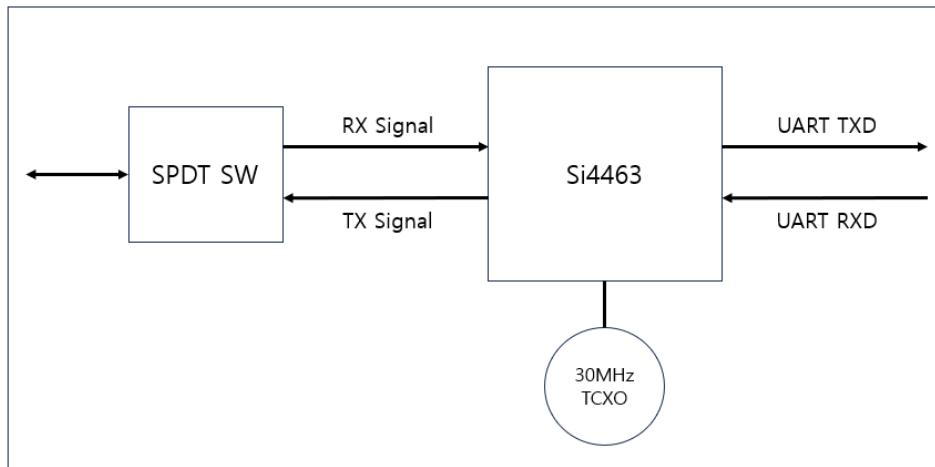
IoT 시대의 무선 센서 네트워크부터 산업 현장의 자동화까지, 안정적인 무선 데이터 통신은 필수입니다. 리소텍의 GFSK 모뎀은 무선 통신에 대한 전문 지식이 없는 사용자도 UART 통신만으로 손쉽게 양방향 데이터 통신 시스템을 구축할 수 있도록 설계된 올인원(All-in-one) 솔루션입니다.

복잡한 무선 프로토콜은 모듈에 내장하고, 사용자는 오직 데이터 송수신에만 집중할 수 있어 개발 기간을 획기적으로 단축시키고 시스템의 안정성을 보장합니다.

### 2. 핵심 특장점: 왜 리소텍 GFSK 모뎀인가?

- 강력한 내노이즈 특성:** 잡음 환경에서도 신뢰도 높은 통신을 위해 GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying) 변조 방식을 채택했습니다.
- 고정밀 주파수 안정성:** 고성능 TCXO를 기본으로 탑재하여 온도 변화 등 외부 환경 변화에도 흔들림 없는 안정적인 통신 품질을 제공합니다.
- 간편한 채널 제어:** UART 통신 명령이나 하드웨어(H/W) 핀 제어를 통해 간단하게 다수의 채널을 선택 및 변경할 수 있어, 전파 간섭 환경에 유연하게 대응할 수 있습니다.
- 효율적인 자동 송수신:** 별도의 제어 없이 데이터 입력 시 자동으로 송신 모드로 전환되는 기능이 내장되어 있어, 회로 설계를 간소화하고 시스템 효율을 높여줍니다.
- 쉬운 개발 및 적용:** 무선 통신 프로토콜이 내장되어 있어 전문 지식 없이 누구나 쉽게 사용할 수 있습니다. 또한, 20.05mm x 20.05mm의 컴팩트한 SMD 타입으로 어떤 애플리케이션에도 쉽게 적용할 수 있습니다.

### 3. 주요 기술 사양



LSTRX-447M은 UART로 입력된 DATA를 GFSK방식으로 Modulation하여 RF로 송출하며 입력받은 GFSK 신호를 Demodulation하여 UART로 DATA를 송출하는 기능을 하는 MODEM이다.

LSTRX-447MA는 Modem Chip, RF SPDT Switch로 구성되며 간략한 기능은 아래와 같다.

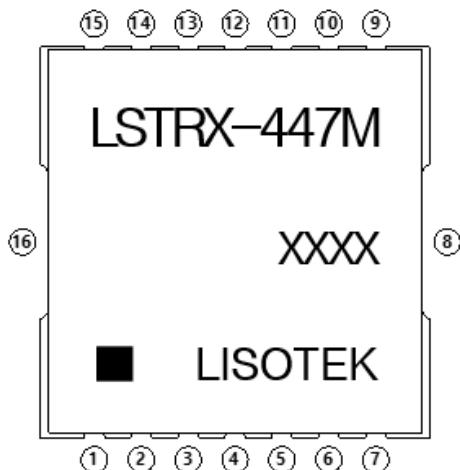
- Modulation방식은 Noise에 대해 우수한 GFSK 방식을 채택.
- 447.275~447.975MHz 대역 내에서 25KHz Step으로 29개의 채널을 가변 가능.(447MHz Band)
- 15.3mm X 15.3mm X 3.2mm Size의 SMD Type으로 Application 구현이 용이함.

### 전기적 사양

항 목	규 格	비 고
Frequency Range	447.275~447.975 MHz	
Channel	29	447MHz Band
Channel Step	25KHz	447MHz Band
Tx Output Power(Option)	+20dBm Max	
Frequency Stability	± 2.5ppm	
Tx Occupied Bandwidth	8.5KHz Max	
Rx Input Power	+10 dBm Max	
RF Impedance	50 ohm	
Data Rate	9600 bps	TBD
Modulation	4GFSK	
Symbol Rate	2400 bps	
Deviation	± 3 KHz	Inner Deviation 1KHz
Supply Voltage Range	3.3 ± 0.1 Vdc	Maximum Raging:2.7~3.6V
Power Consumption	110mA Max	@ Tx Mode 20dBm Output
	50mA Max	@ Tx Mode 10dBm Output
	30mA Max	@ Rx Mode
Voltage on Digital Control Inputs	3.3 ± 0.3 Vdc	LVTTL
RX Sensitivity	-110dBm	

## 기구적 사양

항 목	규 格
Dimension(WXDXH)	15.3mm X 15.3mm X 3.2mm (Include Shield Can)



번호	명 칭	I/O	설 명	비 고
1	NIRQ	O	General Microcontroller Interrupt Status Output.	
2	SCLK	I	Serial Clock Input	
3	SDO	O	0-VDD V Digital Output.	
4	SDI	I	Serial Data Input.	
5	NSEL	I	Serial Interface Select Input	
6	GND	GND	Connect to PCB ground	
7	GPIO1	I/O	General Purpose Digital I/O	
8	GND	GND	Connect to PCB ground	
9	GND	GND	Connect to PCB ground	
10	GPIO3	I/O	General Purpose Digital I/O	
11	SDN	I	Shutdown Input Pin.	
12	GND	GND	Connect to PCB ground	
13	ANT	O	RF Input/Output Port	
14	GND	GND	Connect to PCB ground	
15	RF_VDD	VDD	+3.3V VDD Input Port	
16	GND	GND	Connect to PCB ground	

## 4. 주요 응용 분야

리소텍 GFSK 모뎀은 다양한 산업 분야에서 최적의 무선 솔루션을 제공합니다.

- **스마트 시티**: 가로등 원격 제어, 조명 제어 시스템
- **산업 자동화**: 공장 자동화, 무선 센서 네트워크
- **보안 및 안전**: 각종 보안 솔루션, 소방 설비 무선 연동
- **생활 편의**: 자동문 제어, 무선 리모컨

귀사의 제품에 안정적이고 간편한 무선 통신 기능을 더하고 싶으시다면, 지금 바로 리소텍 GFSK 모뎀을 만나보십시오. 개발용 평가 키트(EV Kit)도 준비되어 있습니다.

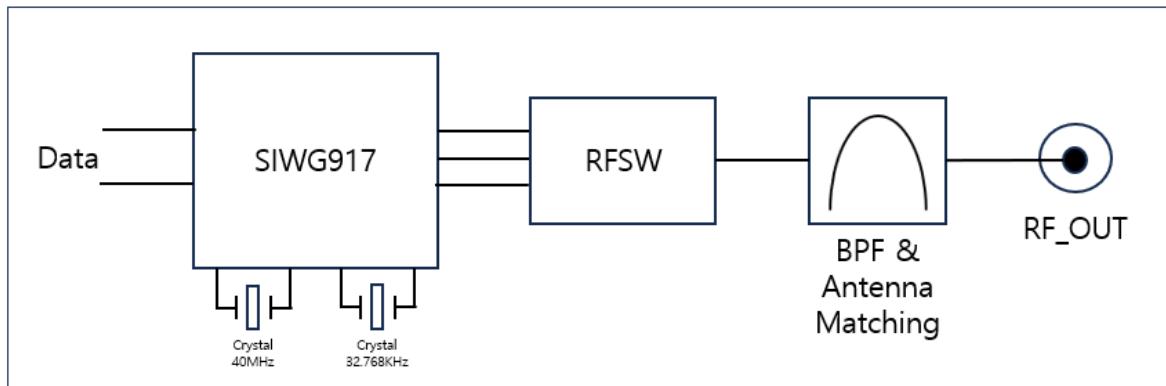
## II. LSWF-SIWG917-V1

### 2.4GHz Single Band(802.11 b/g/n/ax+BLE 5.3 저전력 Combo Module

#### 1. 특징

IoT 시대의 무선 센서 네트워크부터 산업 현장의 자동화까지, 안정적인 무선 데이터 통신은 필수입니다. 리소텍의 WiFi+BLE 5.3 모듈은 도어락 및 Edge device 등 배터리를 이용하는 저전력 IOT 제품에 특화되어 있는 제품입니다.

#### 2. 주요 기술 사양



- RF\_OUT : 송신과 수신 신호를 RF\_OUT Port 를 통하여 주고 받으며 주파수 대역은 2400MHz ~2483.5MHz 이다.
- BPF & Antenna Matching : Band Pass Filter 를 통하여 원신호 외의 신호를 억압하고 Antenna 와 송수신 회로 사이의 매칭을 하여주는 회로이며 50Ω으로 매칭한다.
- RF SW : WiFi 및 BLE 신호의 송신 및 수신을 선택하는 스위치.
- Crystal 40MHz : SIWG917 의 Core 에 기준 신호를 공급.

- Crystal 32.768KHz : SIWG917 의 RTC 회로에 기준 신호 공급
- SIWG917 : WiFi 및 BLE 통신용 송수신 칩.

### 3. 제품 형상



### 4. 전기적 사양

※ 2.4GHz WiFi 802.11 b/g/n/ac Specification

구분	규격	사양		단위
		Min	Typ	
TX Power	802.11b DSS	1Mbps	13	17
	802.11b CCK	11Mbps	13	17
	802.11g OFDM	6Mbps	13	17
	802.11g OFDM	54Mbps	13	17
	802.11n HT20 MCS0	Mixed Mode	13	17
	802.11n HT20 MCS7	Mixed Mode	8	13
	802.11ax HE20 MCS0 SU		13	17
	802.11ax HE20 MCS7 SU		6	11.5
	Power variation across channels	-	-	dB
Power Supply		3.15	3.30	3.45
				V

Sleep 전류	-	-	-	30	uA
EVM	802.11b DSS	1Mbps		<-9	dB
	802.11b CCK	11Mbps		<-9	
	802.11g OFDM	6Mbps		<-5	
	802.11g OFDM	54Mbps		<-25	
	802.11n HT20 MCS0	Mixed Mode		<-5	
	802.11n HT20 MCS7	Mixed Mode		<-27	
	802.11ax HE20 MCS0 SU			<-5	
	802.11ax HE20 MCS7 SU			<-27	
Rx Sensitivity	802.11b DSS	1Mbps	-	-85	dBm
	802.11b CCK	11Mbps	-	-76	
	802.11g OFDM	6Mbps	-	-80	
	802.11g OFDM	54Mbps	-	-63	
	802.11n HT20 MCS0	Mixed Mode	-	-79	
	802.11n HT20 MCS7	Mixed Mode		-60	
	802.11ax HE20 MCS0 SU			-78	
	802.11ax HE20 MCS7 SU			-79	
Maximum input signal level	802.11b(PER<10%)	-	-	3	dBm
	802.11g(PER<10%)	-	-	-2.5	
	802.11n(PER<10%)	-	-	-4.5	
	802.11ax(PER<10%)			-2.5	
Adjacent Channel Interference	802.11b DSS	1Mbps		43	dB
	802.11b CCK	11Mbps		35	
	802.11g OFDM	6Mbps		38	

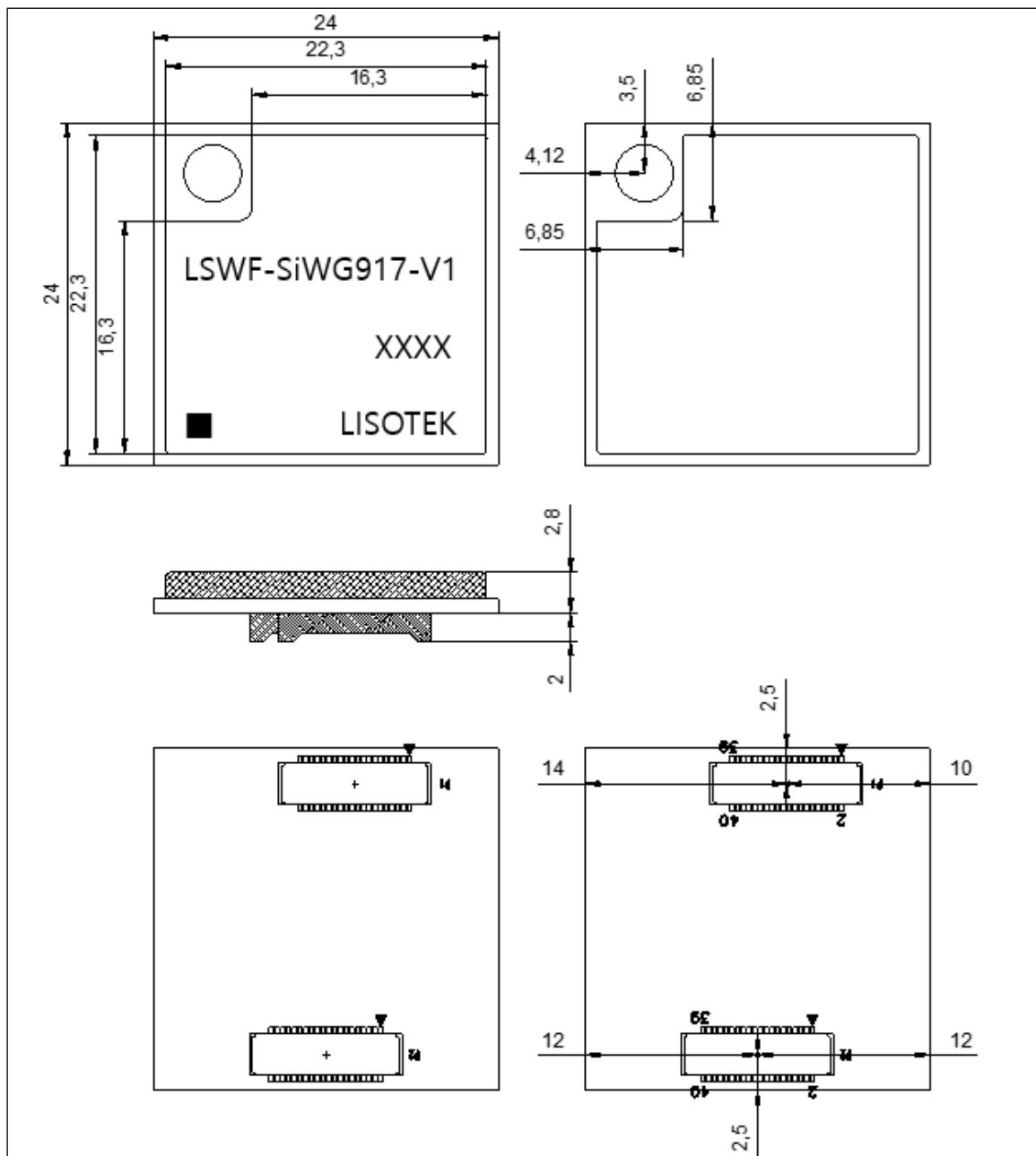
	802.11g OFDM	54Mbps		18	
	802.11n HT20 MCS0	Mixed Mode		32	
	802.11n HT20 MCS7	Mixed Mode		10	
	802.11ax HE20 MCS0 SU			20	
	802.11ax HE20 MCS7 SU			3	

### ※ BLE 5.3 Specification

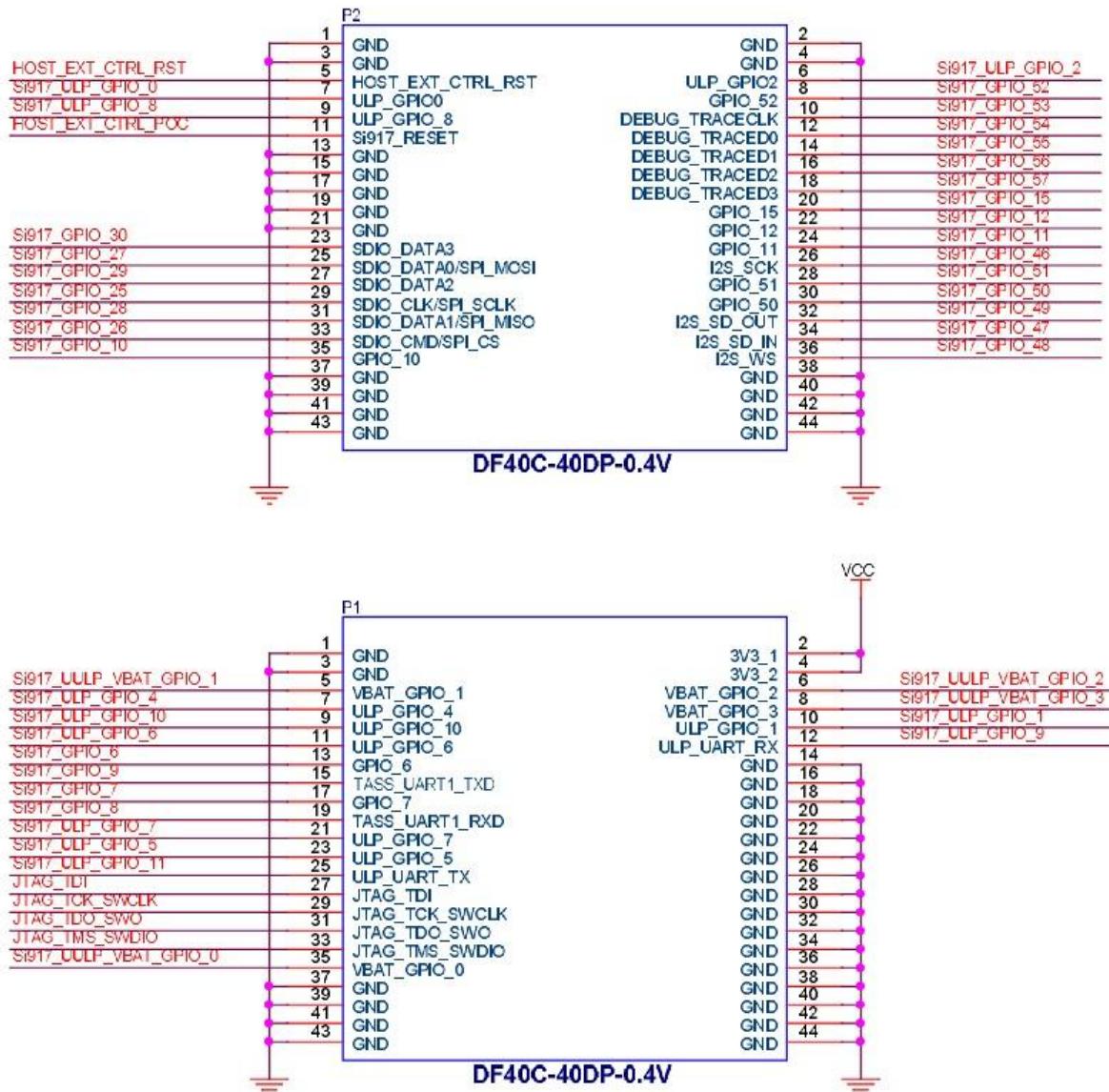
구분	규격		사양		단위
			Min	Typ	
TX Power	Pout	LR 500kbps	0	6	dBm
Adjacent Channel Power	ACP	LE		-32	dBm
BLE Modulation Characteristics		$\Delta f_1$ Avg	-	248	KHz
		$\Delta f_2$ Max		249	
		$\Delta f_2$ Avg/ $\Delta f_1$ Avg		1.3	
Bluetooth Receiver Characteristics for 500kbps Data Rate					
Max usable receiver input level	Signal is reference signal, 255bytes payload, BE=0.017%, LP Chain			3	dBm
Sensitivity	Signal is reference signal, 37byte payload, BER=0.1%			-95	
	Signal is reference signal, 255byte payload, BER=0.017%			-93	

## 5. 기구적 사양

항 목	규 격
Dimension(WXDХH)	24mm X 24mm X 3.0mm (Include Shield Can)



## Pin Description



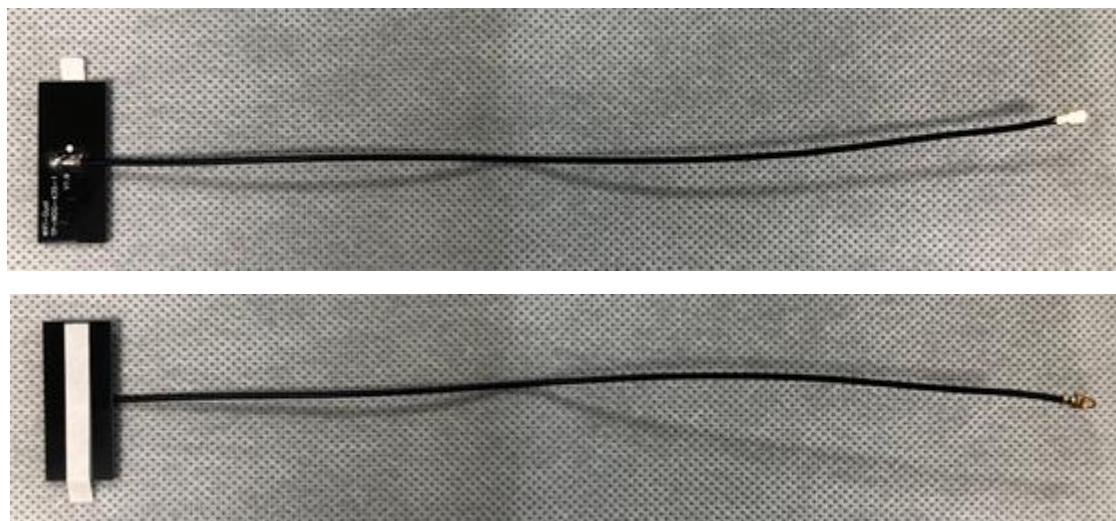
## 6. 안테나(기구 사양에 따라 안테나 변경 가능성 있음)

### Specification

A. Electrical Characteristics	
Frequency Range(MHz)	2400 ~ 2485
V.S.W.R.( Min )	<= 5.0
Radiation Pattern	Omni-Directional(nominal)
Impedance( $\Omega$ )	50

Polarization	Linear
<b>B. Material</b>	
Material of Radiator	CU
Connector Type	IPEX
<b>C. Environmental</b>	
Operation Temperature	-20°C ~ +60°C
Storage Temperature	-20°C ~ +60°C

형상



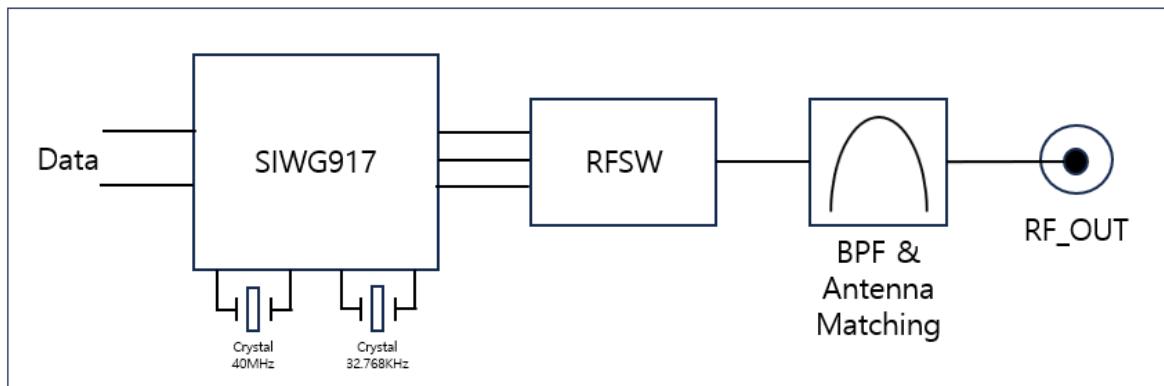
### III. LSWF-SIWG917-V1

2.4GHz Single Band(802.11 b/g/n/ax+BLE 5.3 저전력 Combo Module

#### 1. 특징

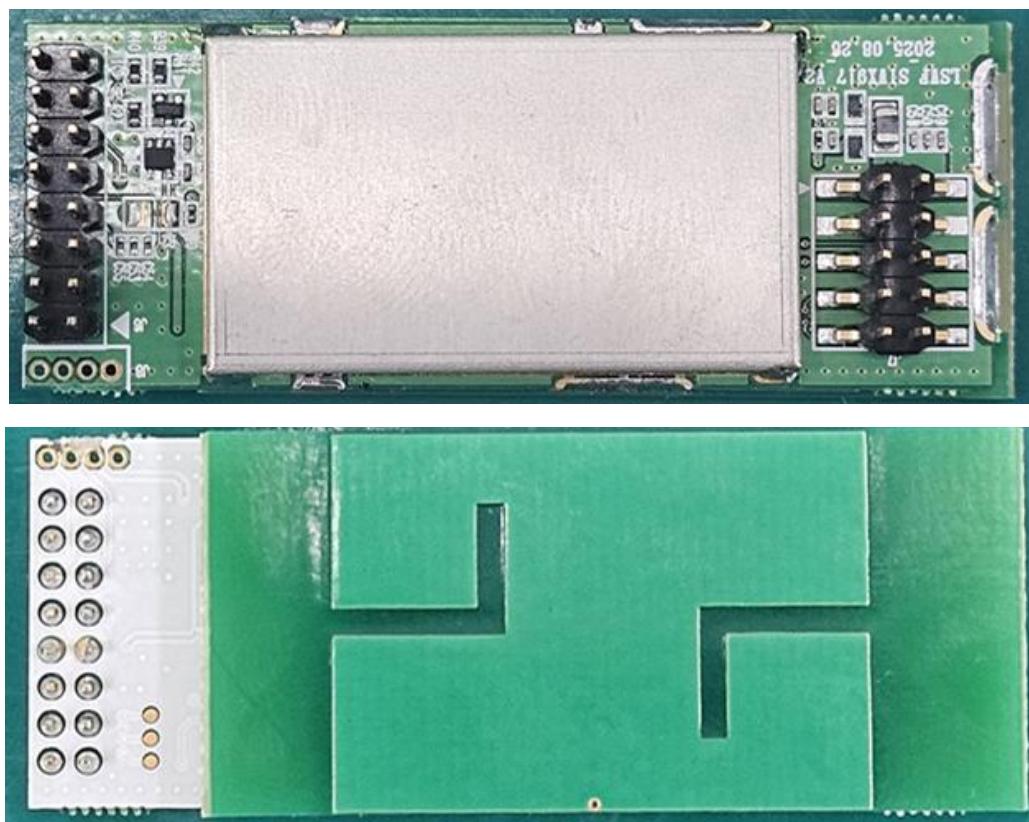
IoT 시대의 무선 센서 네트워크부터 산업 현장의 자동화까지, 안정적인 무선 데이터 통신은 필수입니다. 리소텍의 WiFi+BLE 5.3 모듈은 도어락 및 Edge device 등 베터리를 이용하는 저전력 IOT 제품에 특화되어 있는 제품입니다.

#### 2. 주요 기술 사양



- RF\_OUT : 송신과 수신 신호를 RF\_OUT Port 를 통하여 주고 받으며 주파수 대역은 2400MHz ~2483.5MHz 이다.
- BPF & Antenna Matching : Band Pass Filter 를 통하여 원신호 외의 신호를 억압하고 Antenna 와 송수신 회로 사이의 매칭을 하여주는 회로이며 50Ω으로 매칭한다.
- RF SW : WiFi 및 BLE 신호의 송신 및 수신을 선택하는 스위치.
- Crystal 40MHz : SIWG917 의 Core 에 기준 신호를 공급.
- Crystal 32.768KHz : SIWG917 의 RTC 회로에 기준 신호 공급
- SIWG917 : WiFi 및 BLE 통신용 송수신 칩.

### 3. 제품 형상



#### 4. 전기적 사양

##### ※ 2.4GHz WiFi 802.11 b/g/n/ac Specification

구분	규격	사양		단위
		Min	Typ	
TX Power	802.11b DSS	1Mbps	13	17
	802.11b CCK	11Mbps	13	17
	802.11g OFDM	6Mbps	13	17
	802.11g OFDM	54Mbps	13	17
	802.11n HT20 MCS0	Mixed Mode	13	17
	802.11n HT20 MCS7	Mixed Mode	8	13
	802.11ax HE20 MCS0 SU		13	17
	802.11ax HE20 MCS7 SU		6	11.5
	Power variation across channels	-	-	2
Power Supply		3.15	3.30	3.45
Sleep 전류	-	-	-	30
EVM	802.11b DSS	1Mbps		<-9
	802.11b CCK	11Mbps		<-9
	802.11g OFDM	6Mbps		<-5
	802.11g OFDM	54Mbps		<-25
	802.11n HT20 MCS0	Mixed Mode		<-5
	802.11n HT20 MCS7	Mixed Mode		<-27
	802.11ax HE20 MCS0 SU			<-5
	802.11ax HE20 MCS7 SU			<-27
Rx Sensitivity	802.11b DSS	1Mbps	-	-85

	802.11b CCK	11Mbps	-	-76	dBm
	802.11g OFDM	6Mbps	-	-80	
	802.11g OFDM	54Mbps	-	-63	
	802.11n HT20 MCS0	Mixed Mode	-	-79	
	802.11n HT20 MCS7	Mixed Mode		-60	
	802.11ax HE20 MCS0 SU			-78	
	802.11ax HE20 MCS7 SU			-79	
Maximum input signal level	802.11b(PER<10%)	-	-	3	dB
	802.11g(PER<10%)	-	-	-2.5	
	802.11n(PER<10%)	-	-	-4.5	
	802.11ax(PER<10%)			-2.5	
Adjacent Channel Interference	802.11b DSS	1Mbps		43	dB
	802.11b CCK	11Mbps		35	
	802.11g OFDM	6Mbps		38	
	802.11g OFDM	54Mbps		18	
	802.11n HT20 MCS0	Mixed Mode		32	
	802.11n HT20 MCS7	Mixed Mode		10	
	802.11ax HE20 MCS0 SU			20	
	802.11ax HE20 MCS7 SU			3	

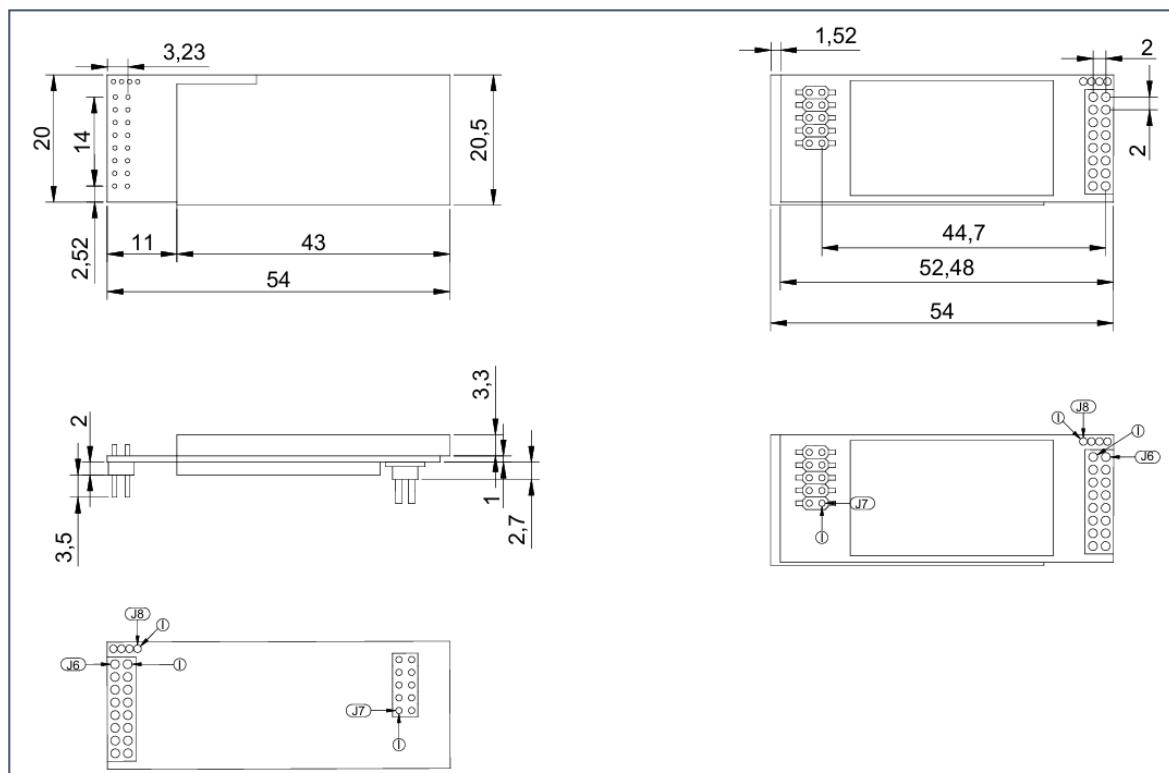
### ※ BLE 5.3 Specification

구분	규격		사양		단위
			Min	Typ	
TX Power	Pout	LR 500kbps	0	6	dBm

Adjacent Channel Power	ACP	LE		-32	dBm
BLE Modulation Characteristics		$\Delta f_1$ Avg	-	248	KHz
		$\Delta f_2$ Max		249	
		$\Delta f_2$ Avg/ $\Delta f_1$ Avg		1.3	
Bluetooth Receiver Characteristics for 500kbps Data Rate					
Max usable receiver input level	Signal is reference signal, 255bytes payload, BE=0.017%, LP Chain		3		dBm
Sensitivity	Signal is reference signal, 37byte payload, BER=0.1%			-95	
	Signal is reference signal, 255byte payload, BER=0.017%			-93	

## 5. 기구적 사양

항 목	규격
Dimension(WXDXH)	20mm X 54mm X 7.0mm (Include Shield Can)



## Pin Description

J6		J7		J8	
1	OUT_SWCLK	1	VCC	1	GND
2	IN_SWCLK	2	VCC	2	VCC
3	OUT_SWDIO	3	GND	3	DBG_RXD
4	IN_SWDIO	4	GND	4	DBG_TXD
5	DBG_RXD	5	nRESET-IN		
6	DBG_TXD	6	nRTC_wake_up		
77	NC	7	Wi-Fi-TXD		
8	NC	8	Wi-Fi-TXD		
9	GND	9	Wi-Fi-RXD		
10	GND	10	Wi-Fi-RXD		
11	nRESET				
12	nRESET				
13	NC				
14	NC				
15	NC				
16	NC				