

LM7 User Guide

Ver 1.7



Change history

Rev	Issued Date	Reason for Change	Page	Remark
1.0	2019.09.23	1'st Released		
1.1	2019.10.21	2'st Released		PIN MAP 부분 수정
1.2	2019.10.31	3'st Released		PIN MAP 기능 추가
1.3	2019.11.25	4'st Released		PIN MAP 수정
1.4	2020.01.29	5'st Released		전원부분 수정
1.5	2020.03.25	6'st Released		기구 부분 수치 수정
1.6	2020.6.19	7'st Released		PIN MAP 기능 수정
1.7	2020.12.14	8'st Released		내용 일부 수정

Applicable product

Product	Product number	Specification
LM7		LTE Cat.M1 Modem

Contents

1. LM7 모뎀.....4

2. 외관.....4

2.1. 제품 사양5

2.2. 제품 코드6

3. 50 Pin Connector 사양.....7

3.1. PIN MAP 설명7

3.2. PIN MAP.....8

4. 동작 설명9

4.1. 전원9

4.2. 모뎀 ON/OFF 및 RESET9

4.3. 모뎀 STAUS PIN.....11

4.4. 데이터통신용 시리얼포트11

4.5. GPS용 시리얼포트11

4.6. USB 포트.....12

4.7. 전류소모량12

4.8. LED 표시12

5. 기구 및 안테나 사양.....13

5.1. LM7 모뎀 외관 및 PCB LayOut13

5.2. 50N Connector 사양14

5.3. 외장 케이블 및 안테나(별도)16

1. LM7 모뎀

LM7 모뎀은 LTE Cat.M1 외장형모뎀으로 다양한 산업용 응용기기의 무선데이터 접속과 GNSS 수신 기능을 제공합니다. LM7는 B2B (Board-to-Board) Connector로 기존의 호스트 시스템뿐만 아니라 전원공급 및 호스트에 연결 가능하며 LTE/GPS 외장안테나 연결을 위한 U-FL Connector도 포함하고 있습니다. LM7는 Quectel사의 BG96모듈을 내장하고 있어 다양한 인터페이스로 TTL과 USB포트를 통해 TCP/IP, UDP, SMS등 BG96모듈의 기능을 이용할 수 있습니다.

2. 외관



<LM7 외관>

2.1. 제품 사양

항목	세부항목	설명
기구	사이즈	40 x 33 x 7.3 mm
	무게	12g
	인터페이스	50 Pin B2B Connector (0.5mm pitch)
통신	통신모듈	BG96 (Quectel)
	통신속도	300kbps(Down)/375kbps(Up)
	USIM	1.8V/3.0V SIM Card (Micro SIM, 3FF) e-SIM (MFF, Option)
	시리얼통신	Data용 TTL (RX,TX only) GNSS용 TTL (TX only) USB (전원, Data, GNSS)
	LED	전원 LED, 네트워크상태 LED
	전원	DC 3.3V~4.3V(±5%), 400mA max
RF	프로토콜	LTE Cat.M1
	주파수밴드	LTE B3, B5
	안테나	U-FL 외장안테나 연결지원(LTE) U-FL 외장안테나 연결지원(GPS)
	송신전력	Power Class 3 (+24dBm+1/-3dBm)
온도	동작온도	-20 to 60°C
	저장온도	-30 to 80°C
주요기능	데이터통신	TCP/IP, FTP, HTTP(S), PPP, SSL
	문자	SMS 착신 및 발신
	음성	미지원
인증	국가인증	KC 인증
	망인증	SKT 인증

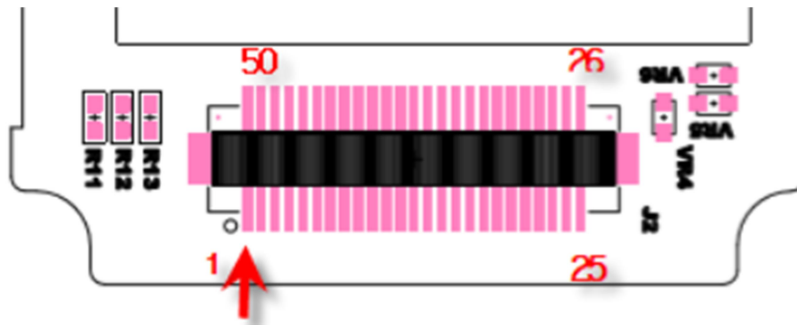
2.2. 제품 코드

LM7 모뎀의 제품 코드는 아래와 같습니다.

제품코드	TTL	외장안테나	외장 GNSS(GPS)
LM7	TTL	지원	지원

3. 50 Pin Connector 사양

3.1. PIN MAP 설명



<LM7 모뎀 외관>

3.2. PIN MAP

Function	PIN NO.	Signal Name	TYPE	Volt(V) / A(max)	Description
POWER	3	VBAT	PI	3.3V~4.3V/2A	Modem Power InPut
	5	VBAT			
	7	VBAT			
	19	VDD_EXT	DO	1.8V/50mA	Modem Power OutPut
	26	VDD_3V	DO	3V/100mA	
UART1	21	RXD	DI	3V(TTL)	Modem Transmit Data InPut
	22	RI	DO	3V(TTL)	Modem Ring Indication
	23	TXD	DO	3V(TTL)	Modem Transmit Data OutPut
	24	DTR	DI	3V(TTL)	Modem Data Terminal Ready
	48	Reserved	-	-	-
	49	Reserved	-	-	-
	50	Reserved	-	-	-
UART2	16	DBG_RXD	DI	-	-
	18	DBG_TXD	DO	-	-
UART3	13	UART3_RXD_GPS	DI	3V(TTL)	GPS Transmit Data InPut
	15	UART3_TXD_GPS	DO	3V(TTL)	GPS Transmit Data OutPut
USB	33	USB_DM	IO	-	USB data minus
	35	USB_DP	IO	-	USB data plus
	37	USB_VBUS	PI	5V	USB_VBUS Power
GPIO	31	GPIO 26	IO	-	-
	34	GPIO 64	IO	-	-
Others	11	STATUS	DO	-	L -> H(Booting)
	9	NETLIGHT	DO	-	NetWork Active
	27	USB_BOOT	DI	-	-
	32	RESET_N	DI	-	nReset
	29	PWR_KEY	DI	-	Turn on/off the module
	47	PSM_IND	DO	-	Power saving mode indicator
GND	4, 6, 8, 20, 36, 38				GND-
NC(Not Conn)	1, 2, 10, 17, 25, 39, 40				-
Reserved	12, 14, 43, 44, 45, 46, 41, 42, 28, 30				Reserved

PI : Power Input, DI : Digital Input, DO : Digital Output

4. 동작 설명

4.1. 전원

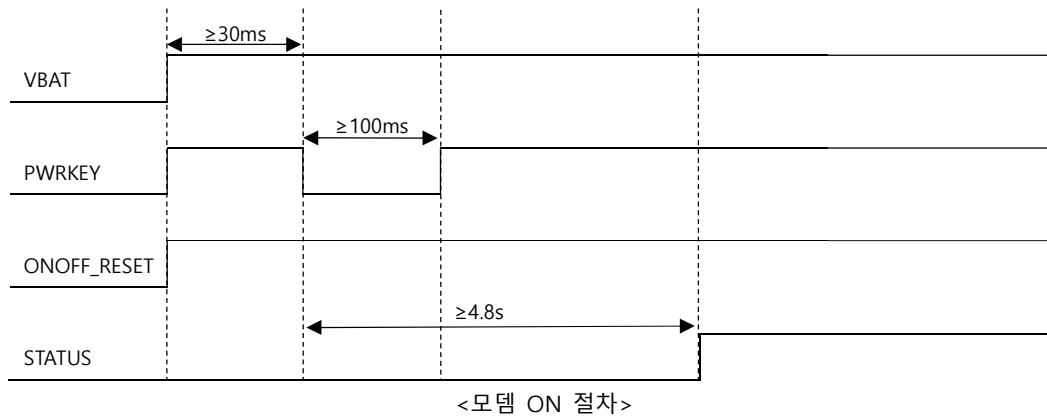
전원은 50 PIN Connector의 VBAT PIN에 3.3V~4.3V를 인가합니다. 리튬이온/리튬폴리머 배터리를 연결하여 동작할 수 있습니다.

(단, 충전기능은 제공하지 않습니다.)

4.2. 모뎀 ON/OFF 및 RESET

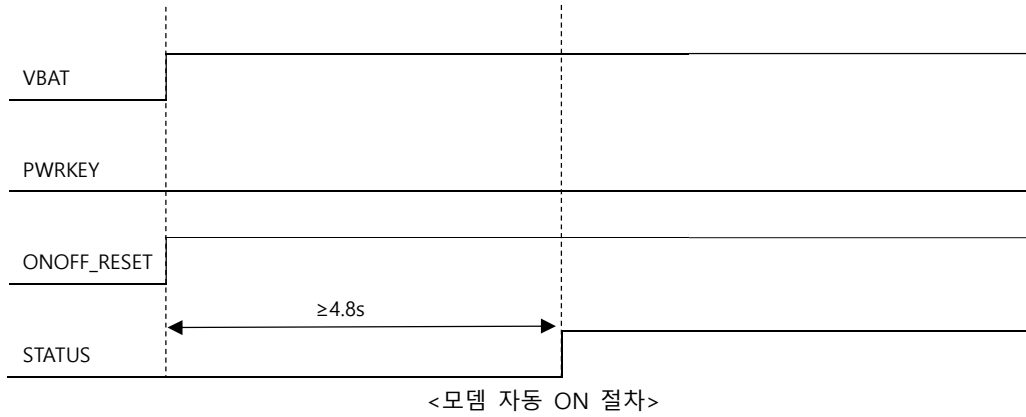
모뎀 ON/OFF는 PWRKEY를 이용하거나 ONOFF_RESET를 이용합니다.

■ PWRKEY를 이용한 모뎀 ON



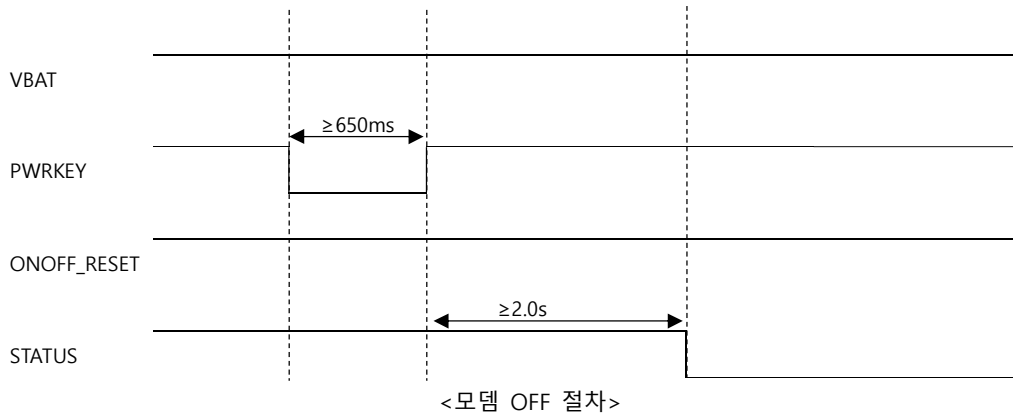
모뎀을 ON하기 위해서는 전원 인가 후 PWRKEY를 100ms이상 LOW레벨을 인가한 후 HIGH레벨로 복귀한다. 이때 ONOFF_RESET은 HIGHT레벨을 유지합니다.

■ PWRKEY를 이용한 모뎀 자동 ON



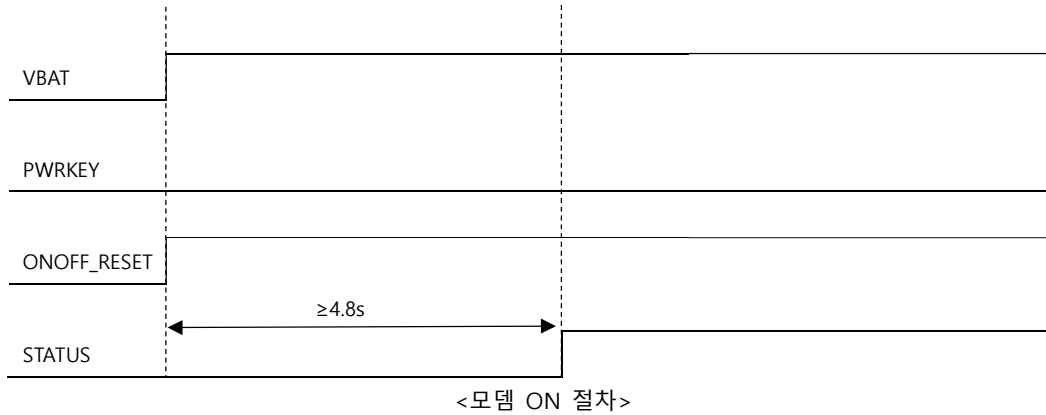
PWRKEY를 LOW(GND)로 ONOFF_RESET을 HIGH(또는NC)로 묶어 두면 전원 인가 후 모뎀은 자동으로 ON합니다.

■ PWRKEY를 이용한 모뎀 OFF



모뎀을 OFF하기 위해서는 모뎀 ON상태에서 PWRKEY를 650ms이상 LOW레벨을 유지한 후 HIGH로 복귀하면 모뎀은 OFF절차를 수행합니다.

■ **ONOFF_RESET을 이용한 모뎀 ON/OFF/RESET**



PWRKEY를 LOW(GND)로 묶어둔 상태에서, 전원 인가 후 또는 동시에 ONOFF_RESET핀을 HIGH로 유지하면 모뎀은 ON합니다.

모뎀 ON상태에서 ONOFF_RESET핀을 LOW로 내리면 모뎀은 즉시 OFF합니다.

모뎀 ON상태에서 ONOFF_RESET핀을 LOW레벨을 100ms이상 유지한 후 HIGH로 올리면 모뎀은 RESET 됩니다(PWRKEY는 LOW입력 상태).

ONOFF_RESET 핀은 내부에 PULL-UP이 걸려 있어 연결하지 않으면 HIGH입력을 유지합니다.

4.3. 모뎀 STATUS PIN

STATUS PIN은 모뎀 ON/OFF상태를 표시합니다. HIGH이면 ON, LOW이면 OFF상태를 가리킵니다.

4.4. 데이터통신용 시리얼포트

RXD, TXD 핀을 통해 내장된 BG96 통신모듈의 AT커맨드를 사용하여 통신합니다. 관련 AT커맨드 및 SW기능은 BG96 SW문서를 참조하십시오.

4.5. GPS용 시리얼포트

GPS_TXD 핀을 통해 NMEA 데이터를 출력합니다. 제품 출하상태에서는 GPS 기능이 OFF되어 있어 AT커맨드로 ON시켜야 합니다. 관련 방법은 BG96 문서를 참조하십시오.

4.6. USB 포트

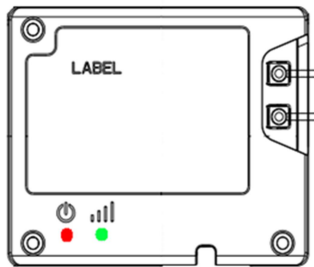
USB포트를 통해 전원입력/데이터통신/GPS 등 모뎀의 모든 기능을 사용할 수 있습니다. USB드라이버 등 자세한 사항은 BG96 문서를 참조바랍니다.

4.7. 전류소모량

STATUS/TYPE	TTL
IDLE	24 ~ 27 mA
DATA	95 ~ 110 mA
PSM	0.02 ~ 0.06 mA

- ✓ IDLE 상태는 부팅 완료 후 AT 커맨드가 입력 가능한 상태를 말합니다.
- ✓ PSM(Power Saving Mode)의 사용법은 "Wireless_LTE_CAT-M1_Module_Modem SW Manual"을 참조하시기 바랍니다.

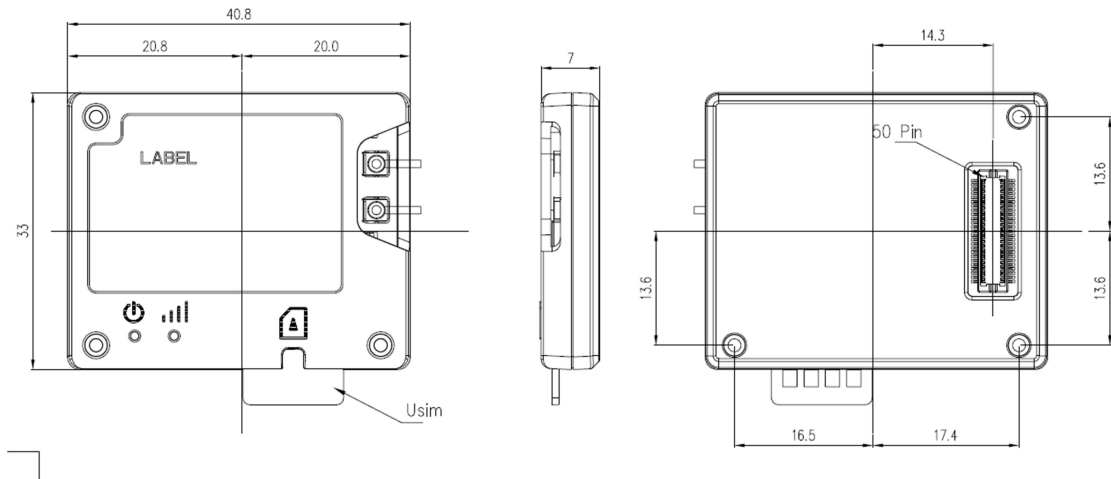
4.8. LED 표시



LED 표기	LED 상태	전원/네트워크 상태
	상시	5V 전원 정상
	점멸(200ms High/1800ms Low)	네트워크 확인 (Network searching)
	점멸(1800ms High/200ms Low)	대기 (Idle)
	점멸(125ms High/125ms Low)	데이터 전송 (Data transfer is ongoing)

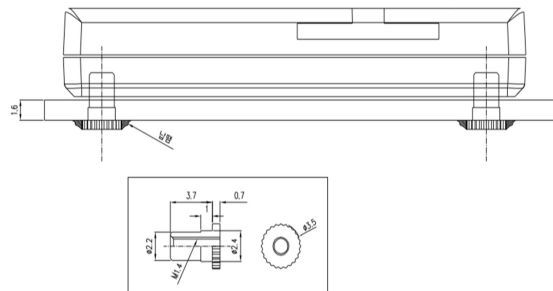
5. 기구 및 안테나 사양

5.1. LM7 모뎀 외관 및 PCB LayOut



<LM7 모뎀 외관>

INSERT NUT (3ea/Set)



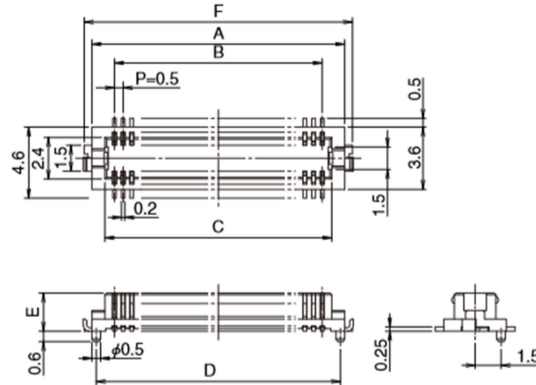
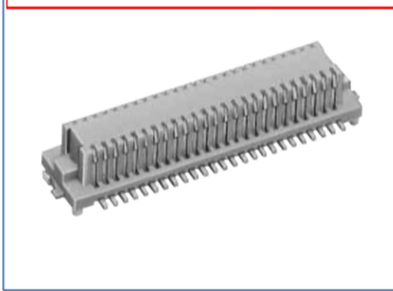
<LM7 PCB LayOut>

5.2. 50N Connector 사양

1) LM7 : DF12B-50DS-0.5V

■Receptacle With metal fitting

LM7(DF12B-50DS-0.5V)



●Stacking Height : 3.5 to 5mm Product

Unit : mm

Part No.	HRS No.	No. of Contacts	A	B	C	D	E	F	Remarks	RoHS
DF12-20DS-0.5V (86)	537-0003-6 86	20	7.1	4.5	5.6	6.6	2.7	8.1	With metal fitting With boss	YES
DF12-30DS-0.5V (86)	537-0005-1 86	30	9.6	7.0	8.1	9.1		10.6		
DF12-32DS-0.5V (86)	537-0012-7 86	32	10.1	7.5	8.6	9.6		11.1		
DF12-36DS-0.5V (86)	537-0006-4 86	36	11.1	8.5	9.6	10.6		12.1		
DF12-40DS-0.5V (86)	537-0007-7 86	40	12.1	9.5	10.6	11.6		13.1		
DF12-50DS-0.5V (86)	537-0009-2 86	50	14.6	12.0	13.1	14.1		15.6		
DF12-60DS-0.5V (86)	537-0011-4 86	60	17.1	14.5	15.6	16.6		18.1		
DF12B-20DS-0.5V (86)	537-0303-0 86	20	7.1	4.5	5.6	—	8.1	With metal fitting Without boss		
DF12B-30DS-0.5V (86)	537-0305-5 86	30	9.6	7.0	8.1		10.6			
DF12B-32DS-0.5V (86)	537-0312-0 86	32	10.1	7.5	8.6		11.1			
DF12B-36DS-0.5V (86)	537-0306-8 86	36	11.1	8.5	9.6		12.1			
DF12B-40DS-0.5V (86)	537-0307-0 86	40	12.1	9.5	10.6		13.1			
DF12B-50DS-0.5V (86)	537-0309-6 86	50	14.6	12.0	13.1		—		15.6	
DF12B-60DS-0.5V (86)	537-0311-8 86	60	17.1	14.5	15.6		—		18.1	

Note : Please order the embossed tape packaging product per reel. (1000 pcs./reel)

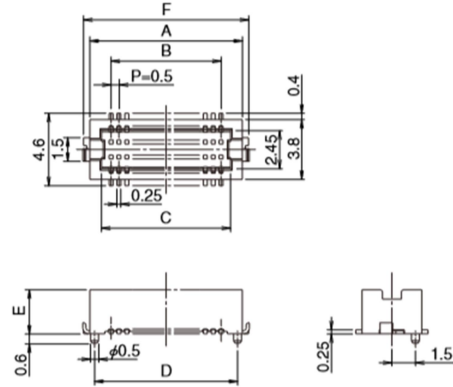
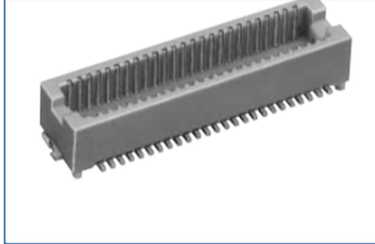
Rating	Current rating 0.3A	Operating Temperature Range -45 to +125°C (Note 1)	Storage Temperature Range -10 to +60°C (Note 2)
	Voltage rating 50V AC	Operating Humidity Range 40 to 80%	Storage Humidity Range 40 to 70% (Note 2)

Item	Specification	Condition
1. Insulation Resistance	500MΩ min.	100V DC
2. Withstanding voltage	No flashover or insulation breakdown.	150V AC/1 minute
3. Contact Resistance	50mΩ max.	100mA
4. Vibration	No electrical discontinuity of 1μs or more	Frequency : 10 to 55 Hz, single amplitude of 0.75mm, 2 hours in each of the 3 directions.
5. Humidity (Steady state)	Contact resistance : 50mΩ max. Insulation resistance: 500MΩ min	96 hours at temperature of 40±2°C and humidity of 90% to 95%
6. Temperature Cycle	Contact resistance : 50mΩ max. Insulation resistance: 500MΩ min	(-65°C : 30 minutes 5 to 35°C : 10 minutes 125°C : 30 minutes 5 to 35°C : 10 minutes) 5 cycles
7. Durability (Mating/un-mating)	Contact resistance : 50mΩ max.	50 cycles
8. Resistance to Soldering heat	No deformation of components affecting performance.	Reflow : At the recommended temperature profile Manual soldering : 350°C for 3 seconds

2) JIG : DF12B(3.5)-50DP-0.5V

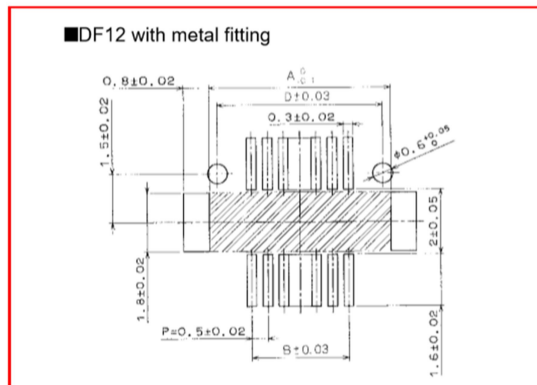
■Header With metal fitting

JIG
(DF12B(3.5)-50DP-0.5V)

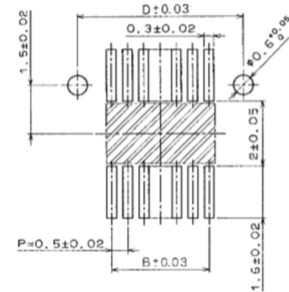


DF12B (3.5)-20DP-0.5V (86)	537-0328-0 86	20	7.2	4.5	5.7	—	2.8	8.1	YES	
DF12B (3.5)-30DP-0.5V (86)	537-0330-2 86	30	9.7	7.0	8.2			10.6		
DF12B (3.5)-36DP-0.5V (86)	537-0331-5 86	36	11.2	8.5	9.7			12.1		
DF12B (3.5)-40DP-0.5V (86)	537-0332-8 86	40	12.2	9.5	10.7			13.1		
DF12B (3.5)-50DP-0.5V (86)	537-0334-3 86	50	14.7	12.0	13.2			15.6		
DF12B (3.5)-60DP-0.5V (86)	537-0336-9 86	60	17.2	14.5	15.7	18.1	With metal fitting Without boss			
DF12B (4.0)-20DP-0.5V (86)	537-0353-8 86	20	7.2	4.5	5.7	8.1				
DF12B (4.0)-30DP-0.5V (86)	537-0355-3 86	30	9.7	7.0	8.2	10.6				
DF12B (4.0)-32DP-0.5V (86)	537-0927-5 86	32	10.2	7.5	8.7	11.1				
DF12B (4.0)-36DP-0.5V (86)	537-0356-6 86	36	11.2	8.5	9.7	12.1				
DF12B (4.0)-40DP-0.5V (86)	537-0357-9 86	40	12.2	9.5	10.7	13.1				
DF12B (4.0)-50DP-0.5V (86)	537-0359-4 86	50	14.7	12.0	13.2	15.6				
DF12B (4.0)-60DP-0.5V (86)	537-0361-6 86	60	17.2	14.5	15.7	18.1				
								3.3	With metal fitting Without boss	

◆Recommended PCB mounting pattern



■DF12 without metal fitting



Note 1 : Refer to A195 to A200 for sides A, B, and D.

Note 2 : If the boss isn't included, the boss shown in the above figure isn't required.

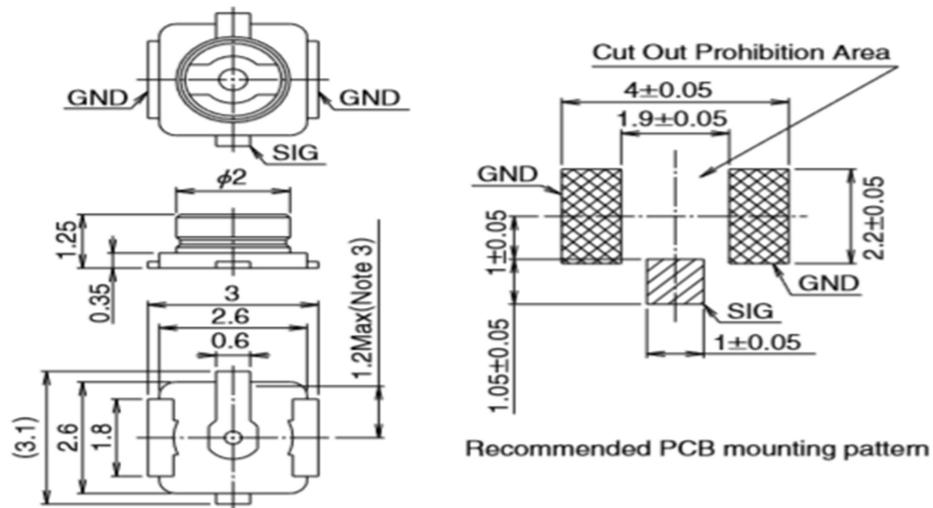
Note 3 : If the pattern is included in the shaded area, and not treated with resist, it could touch the connector contact.

<50PIN Connector>

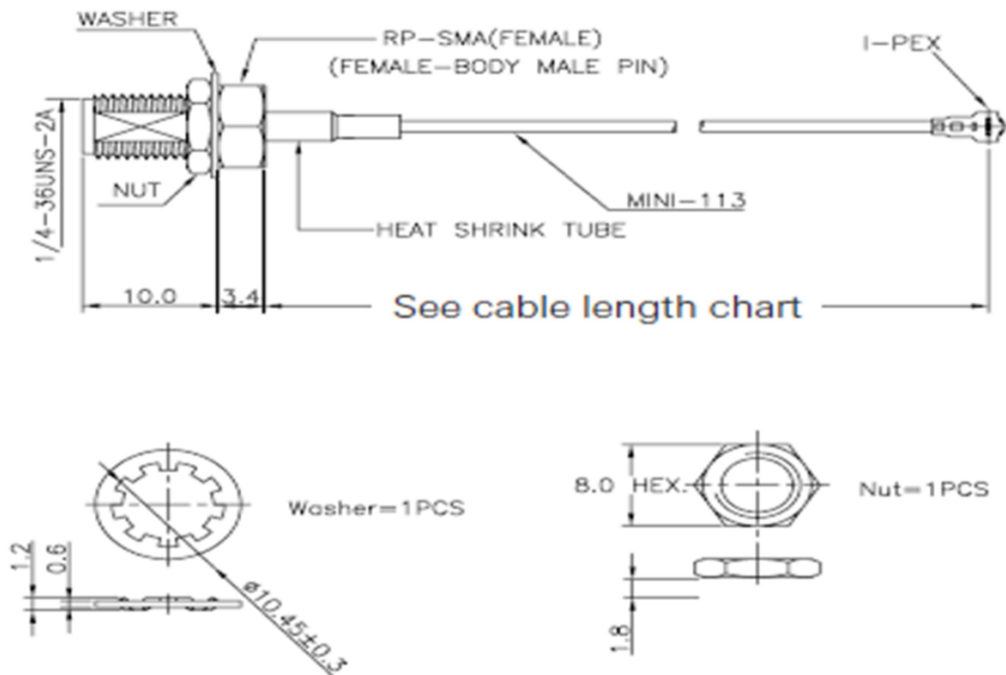
5.3. 외장 케이블 및 안테나(별도)

LM7모뎀의 LTE/GPS Connector로 U-FL Type으로 U-FL TO SMA Cable을 연결하여 사용할수 있고 외장 안테나를 연결하기 위해서는 Bar Type 안테나가 필요합니다.

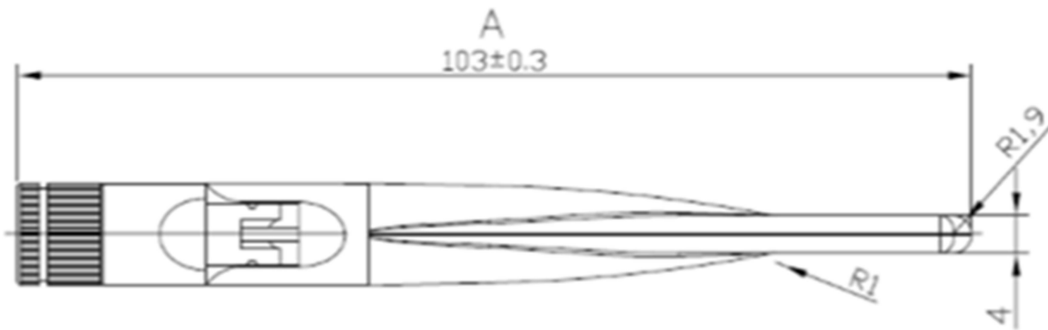
- 1) U-FL Connector 사양 : U-FL-R-SMT



- 2) U-FL to SMA Cable 사양



3) Bar Type 안테나 사양



Frequency [Ⓢ]	B1,B3,B5,B8 [Ⓢ]	[Ⓢ]
Impedance [Ⓢ]	50 [Ⓢ]	[Ⓢ]
VSWR [Ⓢ]	<=3.0 [Ⓢ]	[Ⓢ]
Gain [Ⓢ]	2dBi [Ⓢ]	[Ⓢ]
Radiation [Ⓢ]	Omni [Ⓢ]	[Ⓢ]
Polarization [Ⓢ]	Linear [Ⓢ]	[Ⓢ]

<Bar Type 외장 안테나>[Ⓢ]