<table>
<tr><td rowspan="1">Woori-Net</td><td>Issue Date(Final revised)
2021.08.31</td><td>Document Number
1</td><td>Document Version
1.4</td></tr>
<tr><td>Issued by(Last revised)</td><td>Reviewed by</td><td>Approved by</td><td>Document Administrator</td></tr>
</table>

WD-N522S

Hardware Manual

(LTE CAT M1 Modem)

Version 1.4

목 차

- Revision History

All revisions made to this document are listed below;

Version	Date	Description	Issued by
1.0	2020-05-25	문서 초안 작성	
1.1	2020-07-30	I/F Guide 추가.	
1.4	2021-08-31	Connector 사양 보완.	

제품 개요

본 IoT 모뎀, WD-N522S 은 MDM9206 을 적용하여 LTE Cat M1 을 지원하는 데이터 통신 모뎀으로서 외부 호스트 디바이스와 연결이 가능한 인터페이스를 포함하고 있다.

1.1 개요 및 기능

1) 모델명 WD-N522S

2) Target User : IoT 사용 고객사

3) Network :

- Data 통신 전용 모뎀
- LTE : BAND3 지원

  Band5 지원
- GPS(Optional) : 1574.4MHz ~ 1605.9MHz

4) RF Power : Power Class III

제품 규격 및 특성

2.1 HW / 기구 사양

구 분	사 양	비 고
기자재의 명칭 / 모델명	LTE 이동통신용 무선설비의 기기(기타) / WD-N522S	
적용 Module	WM-N522S	
LTE 모뎀 사양	BAND3 BAND5	Cat. M1
Interface	시리얼통신(RS232), USB(DM Port)	
Operating Temperature & Humidity	-20℃ ~ +60℃ / 95% (@+60℃)	
SIZE / 무게	40mm X 60mm X 10mm / 36g	
주파수 대역	LTE B3 – 송신 : 1715~1785MHz, LTE – 수신 : 1810~1880 MHz, LTE B5 – 송신 : 824~849MHz, LTE – 수신 : 869~894 MHz,	
안테나 종류	SMA antenna	
GPS	Option	

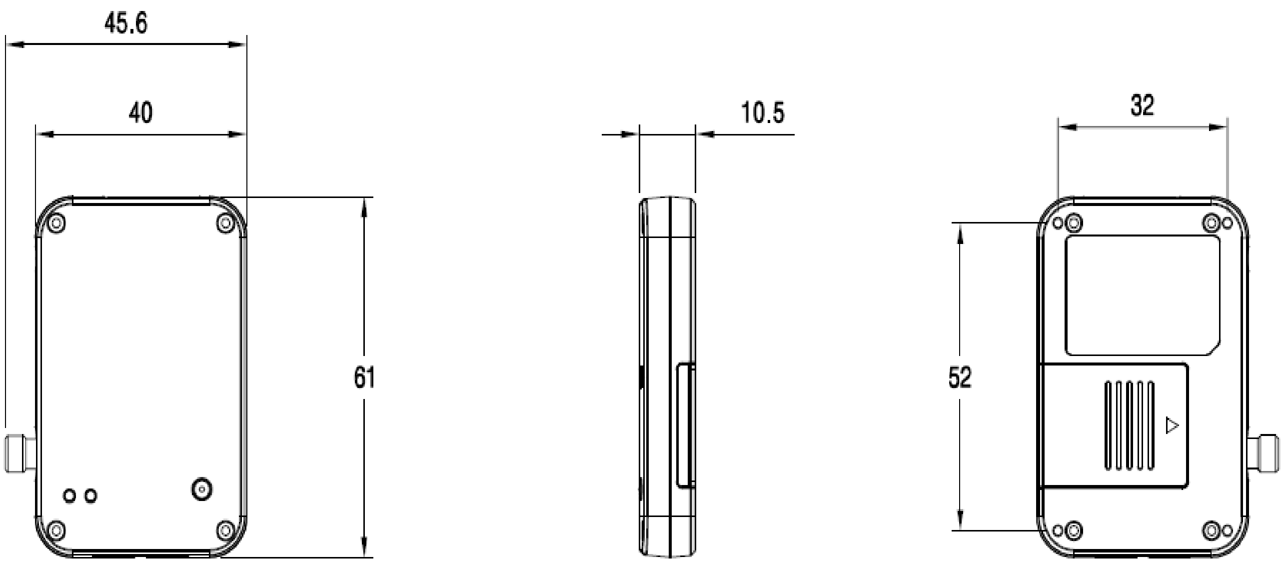
ANT Type	외장형 안테나(SMA)	
Operating Voltage	+5Vdc	
Power consumption (Max. current)	약 550 mA (@ Tx Max Power 23dBm ±0.4dB, +4.0V)	@ LTE B3

2.2 외관 사진

< 전면 >

< 후면 >

2.3 외관 도면



2.4 제품 특성

2.4.1 전기적 특성

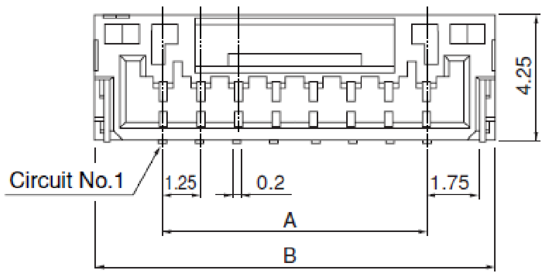
Parameter	Description	Min.	Typ.	Max.	Units
V_Batt	Supply Voltage		5.0		V
Iv_batt	Supply Current			550	mA
Traffic current	Average of RX/TX			550	mA
Power off current	Average of power off current		4	10	uA

2.4.2 환경 특성

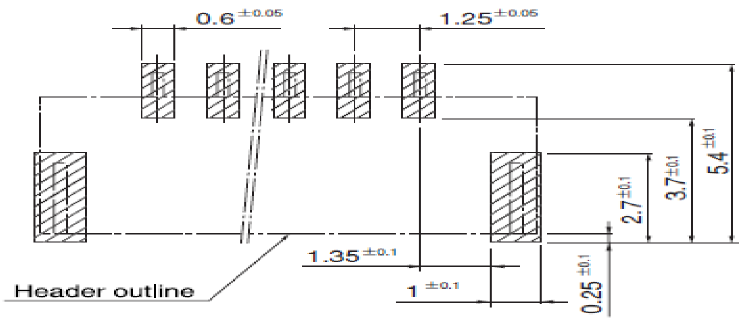
항 목	규 격
Storage Temperature	-40℃ to + 85℃
Operating Temperature	-25℃ to + 60℃
Humidity (Operating)	95%(60℃) relative humidity (non-condensing)
Vibration (Operating)	10 Hz to 100 Hz sinusoidal, 1.0G
Drop	No damages after 75cm drop over concrete floor

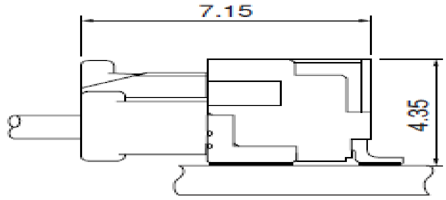
2.5 Connector 사양

2.5.1 Connector 사양 (WD-N522x Interface CONNECTOR : JST - SM14B-GHS-TB)

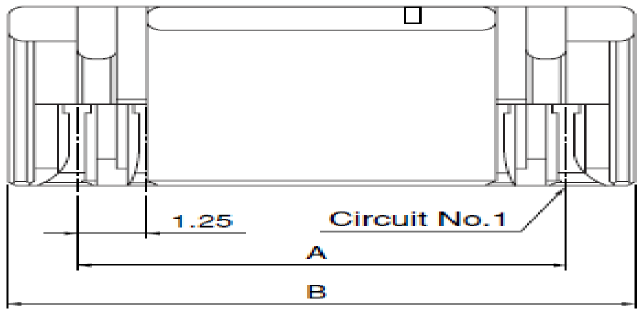


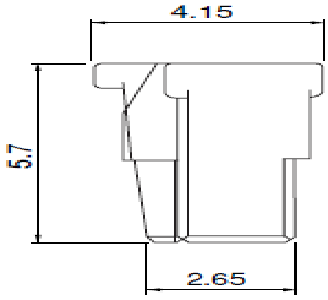
Circuits	Model No.	Dimensions (mm)	
		A	B
14	SM14B-GHS-TB	16.25	20.75





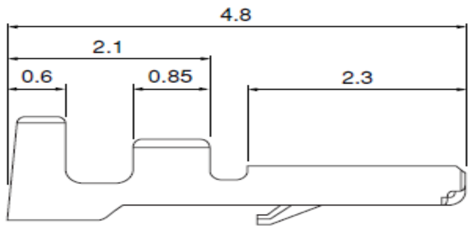
2.5.2 CABLE HOUSING 사양 (Cable Housing : JST – GHR-14V-S)

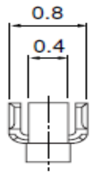




Circuits	Model No.	Dimensions (mm)	
		A	B
14	GHR-14V-S	16.25	18.75

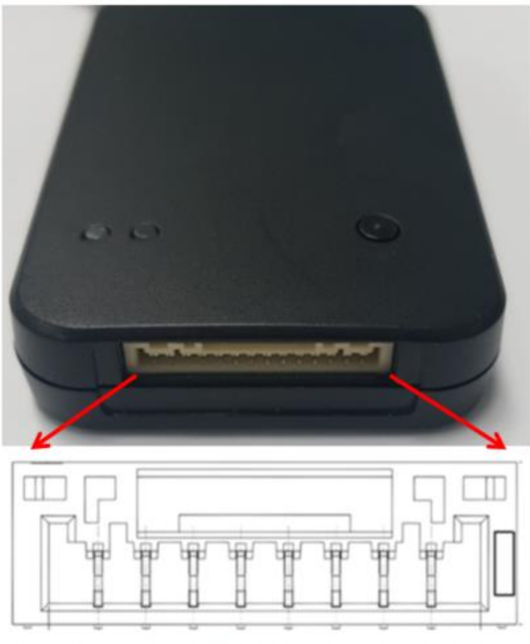
2.5.3 Contact (Terminal) 사양 (SSHL-002T-P0.2)





Model No.	Applicable Wire		Insulation O.D.(mm)
	mm2	AWG#	
SSHL-002T-P0.2	0.05~0.13	30~26	0.76 ~ 1.0

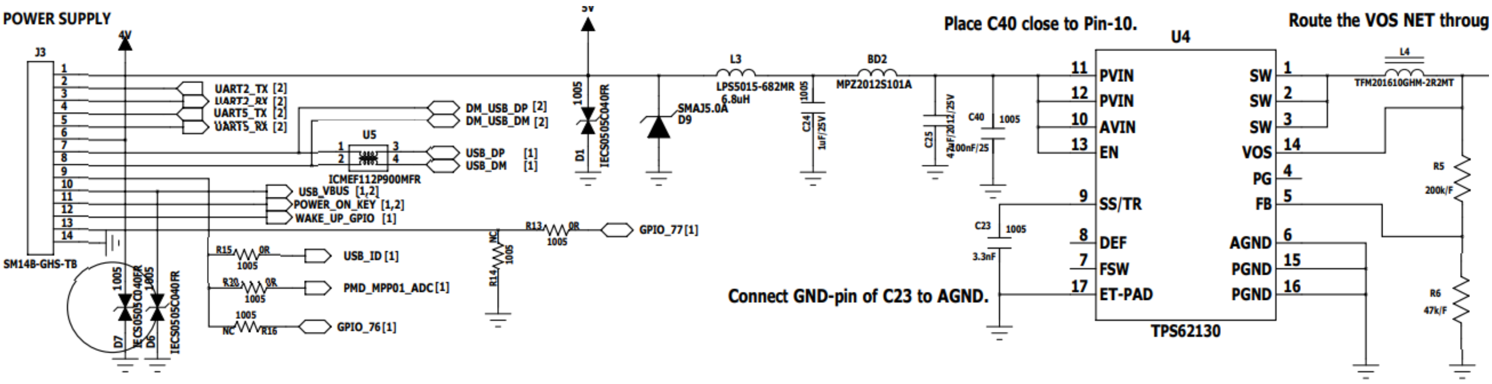
2.6 Pin Assignment



PIN No.	PIN Name	I/O	Voltage	Functional description
1	VCC	I	5.0V	External Power Supply
2	UART2 TX	O	232 level	Modem At command UART TX
3	UART2 RX	I	232 level	Modem At command UART RX
4	UART5 TX	O	232 level	Console UART TX
5	UART5 RX	I	232 level	Console UART RX
6	+4V	I	4.0V	External Power Supply
7	USB DP	IO	-	USB DP
8	USB DM	IO	-	USB DM
9	USB ID	I		USB ID
10	USB VBUS	I	5V	USB detect
11	Power on key	I	1.8V	Power on key (Low Active)
12	Wake up gpio	I	1.8V	EMG_DL 진입 및 sleep wake up 용 (high active)
13	GPIO_77	IO	1.8V	GPIO
14	GND	-	-	Ground

User Guide

3.1 Power Supppy for VCC (1 Pin)



3.1.1 Recommed Operation Conditions

RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

	MIN	TYP	MAX	UNIT
Supply Voltage, V_{IN} (at AVIN and PVIN)	3		17	V
Operating free air temperature, T_A	–40		85	°C
Operating junction temperature, T_J	–40		125	°C

- Operating Voltage : 5V~17V (SMPS Output 4V)

3.1.2 Absolute maximum ratings

		MIN	MAX	UNIT
Pin voltage range(2)	AVIN, PVIN	–0.3	20	V
	EN, SS/TR	–0.3	V_{IN}+0.3	
	SW	–0.3	V_{IN}+0.3	V
	DEF, FSW, FB, PG, VOS	–0.3	7	V
Power Good sink current	PG		10	mA
Temperature range	Operating junction temperature range, T_J	–40	125	°C
	Storage temperature range, T_{stg}	–65	150	
ESD rating(3)	HBM Human body model		2	kV
	CDM Charge device model		0.5	kV

3.2 Power Supply for 4V (6Pin)

모뎀의 SMPS 전원 공급장치를 사용하지 않고 Modem PMIC 에 직접

전원을 공급하는 Pin 으로 Battery Model 을 개발하는 IoT Device

를 위한 전원 입력 pin.

사용하지 않을 경우 NC

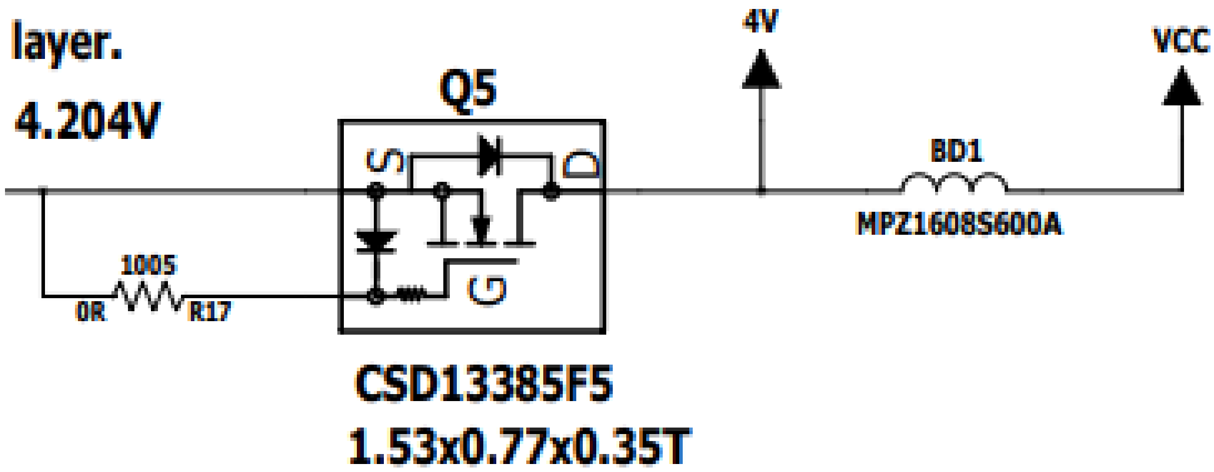
Operation Voltage : 3.6V ~ 4.3V

● 주의

Charger 기능 없음.

PMIC 직접 공급되어 보호 회로 필요(OVP , OCP)

Battery Model 의 경우 PCM 필수.



3.3 RS232 (BLSP 2 Port UART)

3.3.1 RS232 Level

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{OUT}	Output voltage swing	All driver outputs loaded with 3 kΩ to ground C3 = 100 nF, V_{CC}= 1.8 V	±4.25	±4.7		V
		All driver outputs loaded with 3 kΩ to ground C3 = 0 F, V_{CC}= 3.3 V or 5 V	±5	±5.4		
r_O	Output resistance	(V_{CC} = V+ = V– = 0); Driver output = ±2 V	300	10M		Ω
I_{OS}	Output short-circuit current	V_{DOUT} = 0			±60	mA
I_{OZ}	Output leakage current	V_{DOUT} = ±12 V, $\overline{FORCEOFF}$ = GND	0		±25	μA
	Driver input hysteresis			0.5	1	V
	Input leakage current	DIN = GND to V_L; $\overline{FORCEOFF}$ = GND to V_L; FORCEON = GND to V_L		0	±5	μA

1. UART 2: BLSP2 UART Modem AT Commend 용도로 사용.

   (AT Commend list 및 사용 방법에 관한 설명은 S/W Guide 문서 확인)

2. UART 5: BLSP5 UART 의 Modem Debug 및 개발 용도로 사용.

3.3.2 BLSP Configurations.

	Configuration	BLSP bit 3	BLSP bit 2	BLSP bit 1	BLSP bit 0
Option	BLSP1	GPIO_12	GPIO_13	GPIO_14	GPIO_15
	BLSP2	GPIO_4	GPIO_5	GPIO_6	GPIO_7
	BLSP3	GPIO_0	GPIO_1	GPIO_2	GPIO_3
	BLSP4	GPIO_16	GPIO_17	GPIO_18	GPIO_19
	BLSP5	GPIO_8	GPIO_9	GPIO_10	GPIO_11
	BLSP6	GPIO_20	GPIO_21	GPIO_22	GPIO_23
1	4-pin UART	UART_TX DO 4-pin UART transmit data	UART_RX ID 4-pin UART receive data	UART_CTS_N DI 4-pin UART clear to send	UART_RFR_N DO 4-pin UART ready for frame
2	2-pin UART + 2-pin I²C	UART_TX DO 2-pin UART transmit data	UART_RX DI 2-pin UART receive data	I2C_SDA B 2-pin I²C serial data	I2C_SCL B 2-pin I²C serial clock
3	4-pin SPI	SPI_MOSI B 4-pin SPI master out slave in	SPI_MISO B 4-pin SPI master in slave out	SPI_CS_N B 4-pin SPI chip select	SPI_CLK B 4-pin SPI serial clock
4	2-pin GPIO + 2-pin I²C	GPIO_XX B Configurable I/O	GPIO_XX B Configurable I/O	I2C_SDA B 2-pin I²C serial data	I2C_SCL B 2-pin I²C serial clock
5	4 GPIOs	GPIO_XX B Configurable I/O	GPIO_XX B Configurable I/O	GPIO_XX B Configurable I/O	GPIO_XX B Configurable I/O
6	2-pin UART + 2-pin GPIO	UART_TX DO 2-pin UART transmit data	UART_RX DI 2-pin UART receive data	GPIO_XX B Configurable I/O	GPIO_XX B Configurable I/O

Note: The three rows within cells are: 1) pad function, 2) pad type, and 3) functional description.

● 목적과 다른 용도로 개발이 필요한 경우 우리넷 연구소와 협의 할 것.

3.4 USB (HS_USB)

WD-N522S Modem 은 USB2.0 을 지원 한다.

Modem 은 기본은 Device Mode 만 지원 하고 있으며 혹시나 USB_ID Pin 을

사용 USB Host 지원 여부는 연구소와 협의 하여야 한다.

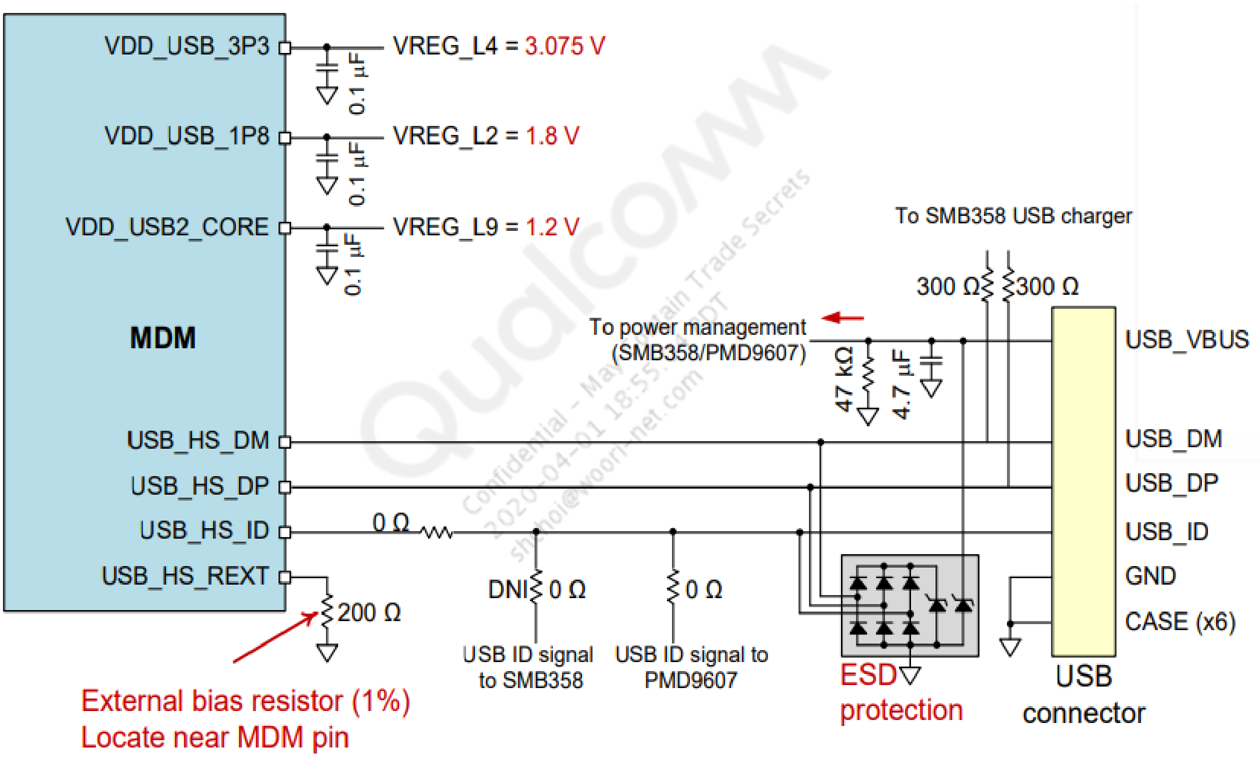
사용 용도.

RNIDS Dirver

DM Tool Logging

Modem Sirial Port (AT Conmmend)

USB OTG



3.5 USB BUS

USB Bus 의 사용 목적은 오직 USB 장치 Interrupt 용.

USB Interrupt 가 Cast 되면 Modem 은 Sleep mode 로 진입하지 않음.

● Note

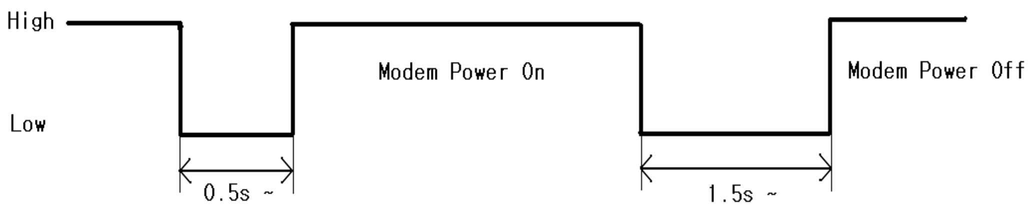
USB OTG 전원 공급 되지 않음.

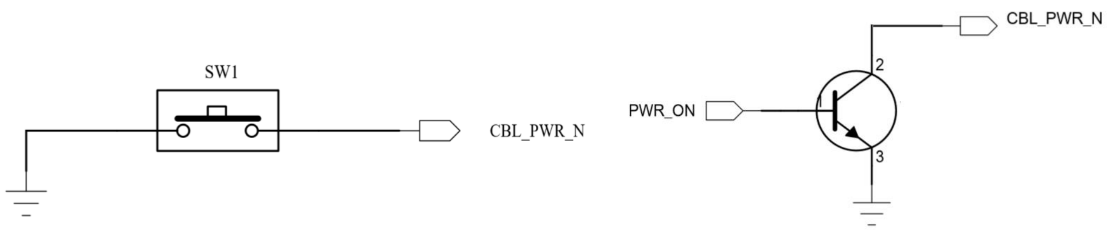
Battery Model 의 경우 +4V(6Pin) 으로 충전 기능 없음.

Leakage Current : 1mA 이하.

3.6 Modem Power on Key (11 Pin)

모뎀의 Power On 은 아래의 그림과 같이 Modem 11 번 핀 Low signal 을 0.5 sec. 이상 인가 시 진행되며, Power on 상태에서 11 번 pin 에 Low signal 을 1.5 sec. 이상 인가 시 Power Off 절차가 이루어 진다. Power on key 는 스위치를 사용하여 GND 에 인가하여 사용하면 된다. 별도의 외부 GPIO 를 이용하여 Power On/Off 를 control 하기 위해서는 TR 을 이용하여 설계를 진행하면 된다.





3.7 Modem Emergency Download mode 및 Wake up GPIO (12 pin)

3.7.1 Emergency Download Mode

12 pin(EMG_DL&Wake up) 을 High (1.8V) 인가한 상태에서 Power on 을 하게 되면

Modem 은 Emergency Download 모드로 진입하게 된다.

(USB 장치가 Download 장치 PID 만 Cast 됨.)

이때 Modem 은 동작 하지 않으며 오직 다운로드 대기 상태에만 진입.

3.7.2 Modem Wake up GPIO

12Pin 은 Wake up GPIO 로 사용 가능하다. Modem 이 Sleep mode 로 진입하여 있을

때 Wake up 용도로 사용 하게 된다. (High Acive)

다만 Modem 의 Power on 할 때 Logic High level 이 인가되지 않아야 한다.

만약 Sleep mode 가 필요한 경우는 연구소와 협의 필요 함.

3.8 USIM

- Data rates up to 4 MHz (in fast mode+)

- Dual – Voltage 1.8V or 2.85 V 지원

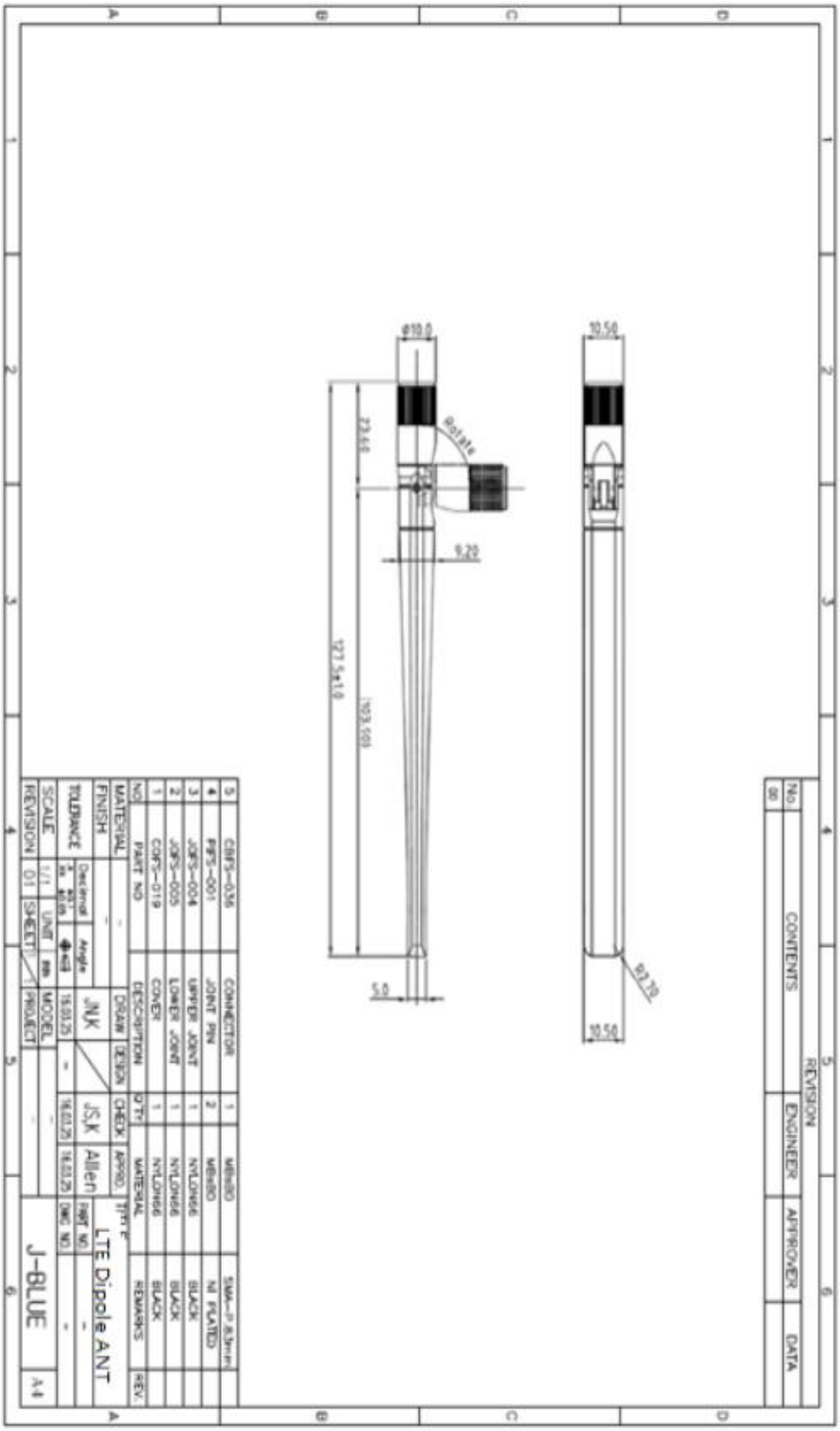
- 개통 관련하여 서는 우리넷 영업팀에 문의.

3.9 외장형 안테나.

3.9.1 외장형 안테나 Spec

Electrical Spec.										
주파수 (Frequency Range)			정재파 (V.S.W.R)	이득 (Peak GAIN) E2-Plane 기준 (dBi)	이득 (Average GAIN) H-Plane 기준 (dBi)	공진 임피던스	편파	복사 패턴	최대 입력 전력
LTE B1	송신(Rx)	1920-1980MHz	3.0이하	0.0dBi 이상	-4.0dBi 이상	50 [Ω]	수직	무지향성	2[W]
	수신(Tx)	2110-2170MHz							
LTE B3	송신(Rx)	1710-1785MHz							
	수신(Tx)	1805-1880MHz							
LTE B5	송신(Rx)	824-849MHz	4.0이하	-3.5dBi 이상	-5.5dBi 이상				
	수신(Tx)	869-894MHz							

3.9.2 Antenna 기구 도면



3.10 GPS (option)

WD-N522S Modem 은 Location engine 를 지원 한다. (Gen 8C)

GPS

GNSS

● 사용 용도 및 사용 방법에 관련하여서는 연구소 및 영업과 협의 필요.