

ADDNICS

キューブサット搭載用

超小型 UHF 通信ボード

ADD1397B

Interface Control Document

Rev.C
2021.10.11

ADDNICS

改訂履歴

改訂	日付	著者	注釈
A	2020.11.25		
B	2020.11.25		メーカー修正
C	2021.10.11		製品最新版を反映

1 概要

本通信ボードは CubeSat を搭載用の超小型 UHF 通信機です。

オプション設定により、様々な通信に対応することができます。このデータシートは オプション 01 に対応します。

2 製品構成

Table 2-1 は製品構成を示し、Figure 2-1 は製品のブロック図を示し、Figure 2-2 は COM ボードの回路図を示します。

Table 2-1 製品構成

No.	Name	Quantity	Remarks
1	Ultra-compact UHF communication board ADD1397B	1	
	UHF MOUNT (base)		4.2V power-enabled version
	UHF RX (GFSK DEM)		
	RX CONT (BIT SYNC & AX.25 DEC)		
	UHF BTX (0.1W CW TX)		
	UHF TX (0.8W I/Q MOD & PA)		
	TX CONT (GMSK&AX.25 GEN)		
2	Test results	1	

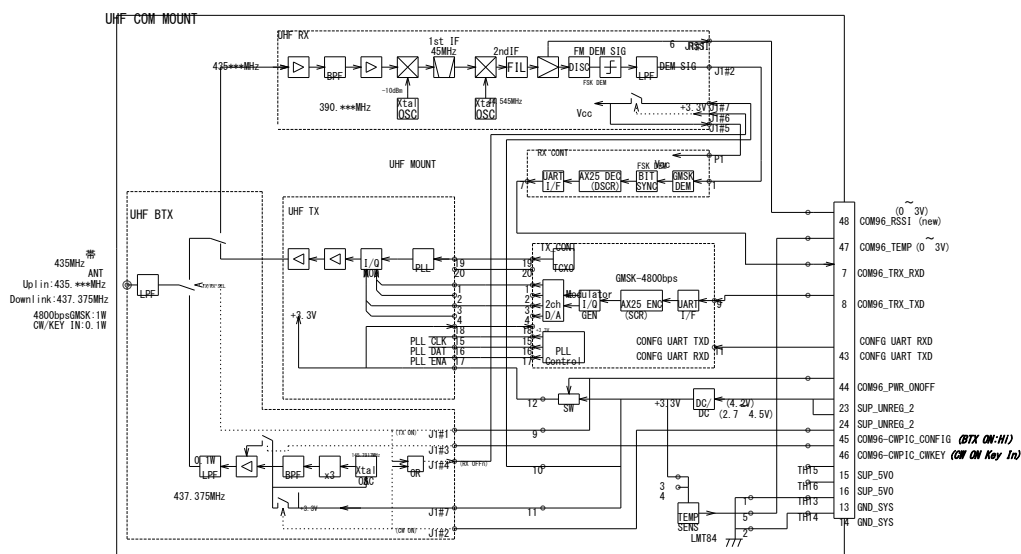


Figure 2-1 通信機のブロック図

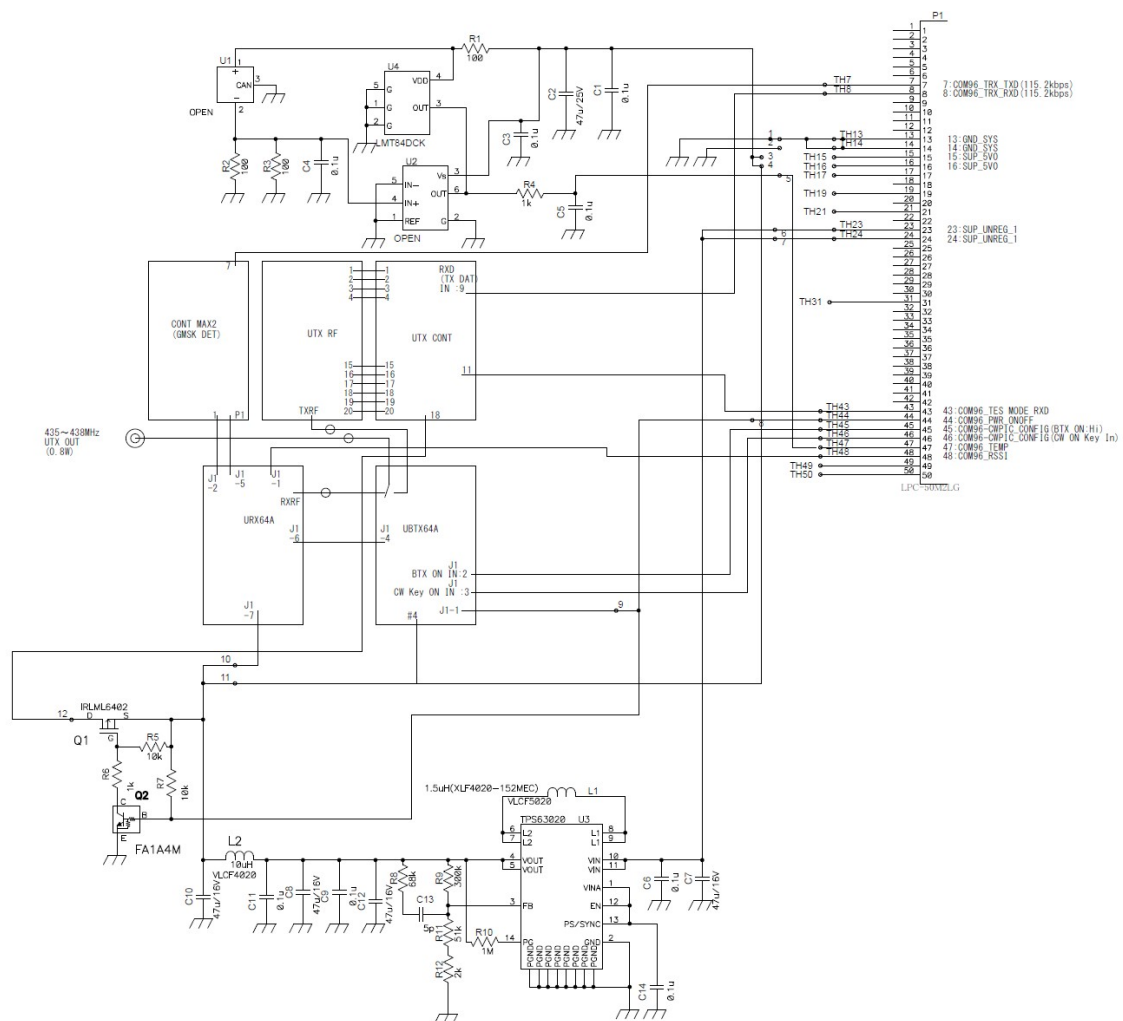


Figure 2-2 COM ボードの回路図

2.1 機械的特性

製品の機械的特性を Table 2.1 に示します。

Table 2.1 機械的特性

Mass	
Dimensions	90 mm x 86 mm (maximum part height: 12 mm)

Physical configuration	<p>Unit: mm</p>
Mounting hole location	<p>Unit: mm</p>
Fastener information	<p>N/A</p> <p>The board shall be mounted using the through-holes at the four corners</p>
Center of mass location	N/A
3D CAD model	N/A

2.2 熱的特性

製品の熱的特性を Table 2.2 に示します。

Table 2.2 熱的特性

Heat dissipation	To be calculated from the power consumption and RF power output
Allowable temperature range	Operating temperature: -20 to +60 degree C
Temperature sensor type	CMOS sensor (LMT84, TEXAS INSTRUMENTS), Standard accuracy: ± 0.4 degree C

2.3 電気的特性

製品の電気的特性を Table 2.3 に示します。

Table 2.3 電気的特性

UHF Transmitter	UTX
Transmission frequency	437.375 MHz
Transmission power	0.8 W (+20%,-50%)
Modulation scheme / bitrate	GMSK / 4,800bps
Middle occupied bandwidth	Less than 12.5kHz
Protocol	AX.25 (0 + 7E + Scramble)
UHF Receiver	URX
Received frequency	435.*** MHz
Modulation scheme / bitrate	GMSK / 4,800bps
Protocol	AX.25 (Descramble→7E7E42h Detection→ Delete 0 → UART conversion)
Receiver sensitivity	-113dBm (with direct connection via cable between the receiver and a ground station radio)
Beacon Transmitter	UBTX
Transmission frequency	437.375MHz
Transmission power	0.1 W (+20%, -50%)
Modulation	On/Off Keying
Occupied bandwidth	Less than 400Hz
Input voltage	+2.7~+4.5V

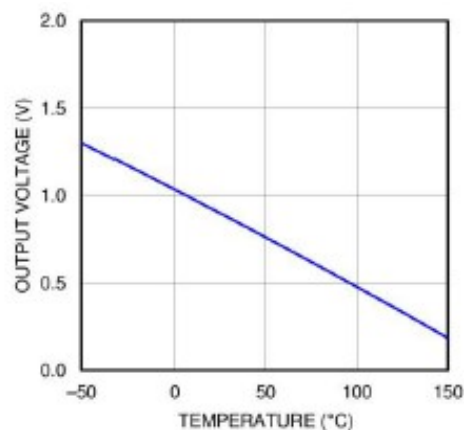
Ground / bonding point	50PIN interface connectors #13, #14 PIN
Input condition	GND line connect to #23 and #24 PINs, power line connected to #13 and #14PIN.
Operation mode	1) Receiving mode 2) 0.1W CW transmission mode (CW Key ON/OFF) 3) 0.8W GMSK transmission mode
Power consumption (in-rush, peak, nominal)	Nominal power consumption 1) Receiving mode: 170mW 2) 0.1W CW transmission mode: 600mW 以下 3) 0.8W GMSK transmission mode: 4.6W 以下
Failure detection and recovery	N/A
Fault isolation	N/A

2.4 制御インターフェイス

Table 2.4-1 および Table 2.4-2 に、製品インターフェイスの仕様と制御インターフェイスに関する情報を示します。

Table 2.4-1 インターフェイスの仕様

Connector	Power and data connectors (LPC- 50M2LG:HTK) SMA-P connector
Pin assignment table	Refer to Table 2.4-2
Full name of signal	Refer to Table 2.4-2
Acronym for signal	Refer to Table 2.4-2
Types of signal	Refer to Table 2.4-2
Current and Voltage	Refer to Table 2.4-2
Input or output	Refer to Table 2.4-2
Frequency or bit rate	Refer to Table 2.4-2
HOT/ Return pairing information	Refer to Table 2.4-2
Wire gauge	-
Onboard housekeeping data availability	#47 PIN: Temperature sensor voltage output (the relationship between the output voltage and temperature is shown in the figure below.)



#48 PIN: Voltage monitor output of received input signal

Data interface specification	UART Brrate: 115.2kbps, Data Length: 8bits, Stop Bit: 1bit Parity: No, Flow Control: No
Analog Ground or digital Ground	#13, #14 are connected to the internal circuit ground
RF Cable Interface	SMA-P Cable (180mm length)

Table 2.4-2 制御インターフェイス

[illegible]

2.4.1 受信データ出力 (#7 PIN、COM96 TRX RXD)

AX.25 形式のデータを受信したとき、UART にてバイナリデータを出力します。

受信機では、GMSK 復調及びディスクリンブル後、プリアンプル部(0x7E7E)+ASCII "B"(0x42) キャラクタからエンドフラグ(0x7E)までに対して 5 ビット連続'1'の後の'0'を削除し出力します。

2.4.2 送信データ入力(#8 PIN、COM96 TRX TXD)

UART からの入力されたバイナリデータのビットストリームに対して 6 ビットの'1'が連続した時に'0'挿入を行い、スクランブル後、GMSK 変調を施し、RF 送信します。

データが入力されない時は、プリアンプルデータ(0x7E7E)をスクランブルしています。

入力データバッファ(FIFO)は 2,048 バイト有り、データはバッファ (FIFO)が空になるまでを 1 つのデータとして出力します。

送信データレートは、9,600bps より早いレートで(最大 2,048 バイト)入力することで、1 つのデータになります。

2.4.3 モード変更設定コマンド(#43PIN、CONFIG UART RXD)

Table 2.4.3 に、モード変更設定コマンドを示します。表中のコマンドを CONFIG UART RXD (#43) に入力することで、モード変更が可能です。

Table 2.4.3 モード変更コマンド

Project.	Command	Content.
Transmission on / off control	RON[CR]	Transmission output ON
	ROF[CR]	Transmission output OFF
Modulation on / off control	MON[CR]	Modulation ON Normal transmission state
	MOF[CR]	Modulation OFF Unmodulation (used for frequency measurement, etc.)
Transmission data source selection	PNN[CR]	Transmit internally generated PN9 data
	PNF[CR]	Transmit data from a device connected to UART 1

電源が ON 時は、デフォルト設定(RON、MON、PNF)となります。
(電源を入れると、外部データで GMSK 変調された 0.8W の信号が出力されます。)

2.5 ソフトウェア

製品のソフトウェアについては、Table 2.5 に示します。

Table 2.5 ソフトウェア

Development kit availability	-
Sample code availability	-

2.6 その他

Table 2.6-1 に製品試験と飛行遺産を示します。

Table 2.6-1 その他

Results of the test	The qualification test model and the flight models were tested by incorporating the COM board into BIRDS-2, BIRDS-3 and BIRDS-4 satellite systems. The system went through vibration and thermal vacuum tests based on ISO-19683.
Flight heritage	With the operation of three BIRDS-3 satellites, the total cumulative time in orbit is more than 3 years.