

3D LINK

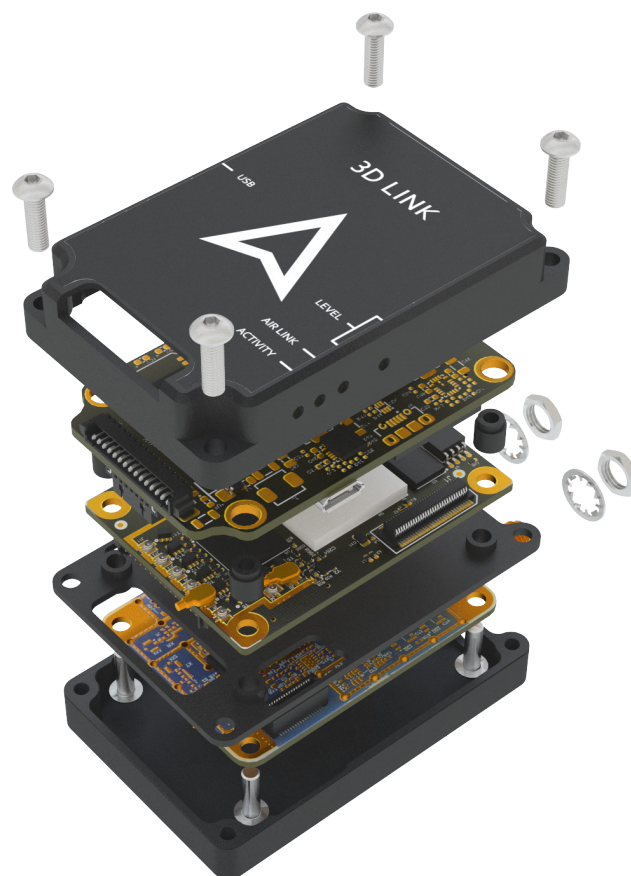
Цифровой модем для робототехники

Цифровой модем 3D Link предназначен для передачи видео, команд управления и телеметрии при связи с робототехническими комплексами в сложных условиях распространения радиосигнала.

Модем построен на базе модифицированной OFDM технологии, способной формировать сигналы с высокой спектральной эффективностью и сигналы с расширенным спектром, что обеспечивает скорость передачи данных до 64 Мбит/сек в видеоканале и высокую помехозащищенность в канале управления/телеметрии.

Видеоканал подключается через интерфейс Ethernet, канал управления/телеметрии — через интерфейсы Ethernet, RS232 или CAN.

3D Link поддерживает работу в сетевых конфигурациях «точка-точка», «точка-много точек».



Имеется адаптивная регулировка мощности передатчика. Встроенные алгоритмы позволяют подавлять узкополосные и импульсные помехи.

3D Link обеспечивает измерение дальности между передатчиком и приемником, поддерживает маршрутизацию IP пакетов.

Комплектация

Бортовой блок	1 шт.
Блок наземной станции	1 шт.
Кабели для подключения бортового и наземного блоков	2 шт.

Антенны бортового блока	2 шт.
Направленные антенны наземной станции	2 шт.
Монтажная пластина для установки антенн и модема наземной станции на штатив	1 шт.

Основные параметры

Дальность связи над равнинной местностью со штатным комплектом антенн при высоте подвеса антенн наземной станции 2 м:

Сценарий 1	видео 6.1 Мбит/сек + канал управления/ телеметрии 85 кбит/сек при высоте полета дрона 50 м: до 20 км в видеоканале и до 33 км в канале управления;
Сценарий 2	видео 6.1 Мбит/сек+канал управления/ телеметрии 85 кбит/сек при высоте полета дрона 500 м: до 62 км в видеоканале и до 78 км в канале управления;
Сценарий 3	канал управления/телеметрии 85 кбит/сек с повышенной помехозащищенностью при высоте полета дрона 500 м: до 83 км.

Параметры работы с расширенным спектром:

Значения базы сигнала	2–106 (любое четное число)
Минимальное рабочее ОСШ при базе сигнала 106	минус 17 дБ (BER=10 ⁻⁶)
Максимальное время поиска сигнала	1 сек.

Интерфейсы	Ethernet 100 BASE-TX;
	RS232;
	CAN (только в бортовом блоке);
	USB 2.0 (только сервисная информация);
	SMA (ВЧ порт).
Возможность изменения пользователем расширяющих кодов для режима ШПС.	
Разнесенный прием на 2 антенны.	

Технология передачи данных	масштабируемая OFDM с 1024 поднесущими
Метод разделения режимов прием-передача	TDD
Полоса частот, занимаемая сигналом	4 - 20 МГц (с плавной регулировкой)
Поддерживаемые типы модуляции	BPSK, QPSK, 8QAM, 16QAM, 64QAM, 256QAM
Помехоустойчивый код	LDPC
Скорости помехоустойчивого кода	1/2, 2/3, 3/4, 5/6
Длина информационного фрейма	2 - 20 мс (плавно регулируемая)
Длительность циклического префикса	1/32, 1/16, 1/8, 1/4
Диапазон рабочих частот	2,4 - 2,5 ГГц
Макс. мощность выходного сигнала передатчика	+25 дБм
Чувствительность	до -122 дБм
Макс. задержка в передаче данных	20 мс
Поддерживаемые сетевые конфигурации	точка-точка, точка-много точек
Доступные сетевые конфигурации	bridge, IP router
Напряжение питания	7–30 В (бортовой блок)
	18–75 В или PoE (наземный блок)
Потребляемая мощность	6.7 Вт (полоса 12 МГц, режим передачи с мощностью +25 дБм)
Диапазон рабочих температур	-40°C/+85°C (бортовой блок без корпуса, внешний теплоотвод)
	-40°C/+45°C (бортовой блок в корпусе, наземный блок)

<p>Возможности просмотра информации о состоянии канала связи с помощью сервисной утилиты SDR_Surfer</p>	отсчеты входного сигнала;
	спектр полезного сигнала;
	спектр произвольного входного сигнала (режим анализатора спектра);
	мощность входного сигнала;
	временной сдвиг полезного сигнала;
	частотный сдвиг полезного сигнала;
	число ошибочных кодовых слов на выходе LDPC декодера;
	число итераций LDPC декодера;
расстояние между передатчиком и приемником (по задержке распространения сигнала).	



Возможность организации видеоканала и КТР на разных частотах, либо использование разных частот для радиолиний станция управления → робот и робот → станция управления.

Чувствительность приемника в высокоскоростном режиме, полоса 10 МГц [дБм]

Скорость кода	Тип модуляции					
	BPSK	QPSK	8QAM	16QAM	64QAM	256QAM
1/2	-101,1	-98,1	-95,1	-92,6	-87,6	-81,6
2/3	-99,6	-96,6	-93,1	-89,6	-83,6	-
3/4	-98,6	-95,6	-92,1	-87,6	-81,6	-
5/6	-97,6	-94,6	-90,6	-86,6	-80,6	-

Чувствительность приемника в режиме ШПС, полоса 10 МГц [дБм]

База сигнала						
4	8	16	32	40	64	106
-104,3	-108,3	-111,3	-113,3	-114,3	-116,3	-118,5

Информационная скорость в высокоскоростном режиме, полоса 20 МГц [Мбит/сек]

Скорость кода	Тип модуляции					
	BPSK	QPSK	8QAM	16QAM	64QAM	256QAM
1/2	8,12	16,24	24,36	32,48	48,74	64,96
2/3	10,82	21,64	32,48	43,32	64,96	-
3/4	12,18	24,36	36,56	48,72	-	-
5/6	13,54	27,08	40,62	54,16	-	-

Информационная скорость в режиме ШПС, полоса 20 МГц [Мбит/сек]

База сигнала						
4	8	16	32	40	64	106
4,06	2,02	1,014	0,506	0,406	0,192	0,116

Информационная скорость в высокоскоростном режиме, полоса 10 МГц [Мбит/сек]

Скорость кода	Тип модуляции					
	BPSK	QPSK	8QAM	16QAM	64QAM	256QAM
1/2	4,06	8,12	12,18	16,24	24,37	32,48
2/3	5,41	10,83	16,24	21,66	32,48	-
3/4	6,09	12,18	18,28	24,36	36,56	-
5/6	6,77	13,54	20,31	27,08	40,62	-

Информационная скорость в режиме ШПС, полоса 10 МГц [Мбит/сек]

База сигнала						
4	8	16	32	40	64	106
2,03	1,01	0,507	0,253	0,203	0,096	0,058

Любой параметр может быть изменен без уведомления.