



**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 59195

от "06" августа 2020

ПРИКАЗ

06.07.2020

№ 321

Москва

**О внесении изменений в Правила применения оборудования радиодоступа.
Часть I. Правила применения оборудования радиодоступа для беспроводной
передачи данных в диапазоне от 30 МГц до 66 ГГц, утвержденные приказом
Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от
14.09.2010 № 124**

В соответствии со статьей 41 Федерального закона от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 28, ст. 2895; 2019, № 23, ст. 2914) и пунктом 4 Правил организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 13 апреля 2005 г. № 214 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, № 16, ст. 1463; 2018, № 49, ст. 7600),

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в Правила применения оборудования радиодоступа. Часть I. Правила применения оборудования радиодоступа для беспроводной передачи данных в диапазоне от 30 МГц до 66 ГГц, утвержденные приказом Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 14.09.2010 № 124 (зарегистрированы Министерством юстиции Российской Федерации 12 октября 2010 г., регистрационный № 18695), с изменениями, внесенными приказами Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 23.04.2013 № 93 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 июня 2013 г., регистрационный № 28788), от 22.04.2015 № 129 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 мая 2015 г., регистрационный № 37274), и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 13.06.2018 № 281 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 июля 2018 г., регистрационный № 51696), от 07.10.2019 № 571 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 января 2020 г., регистрационный № 57195).

2. Направить настоящий приказ на государственную регистрацию в Министерство юстиции Российской Федерации.

Министр

М.И. Шадаев

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Министерства цифрового
развития, связи и массовых коммуникаций
Российской Федерации
от 06.07.2020 № 324

**Изменения,
которые вносятся в Правила применения оборудования радиодоступа.
Часть I. Правила применения оборудования радиодоступа для беспроводной
передачи данных в диапазоне от 30 МГц до 66 ГГц, утвержденные приказом
Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
от 14.09.2010 № 124**

1. Дополнить пункт 9 Правил применения оборудования радиодоступа.
Часть I. Правила применения оборудования радиодоступа для беспроводной
передачи данных в диапазоне от 30 МГц до 66 ГГц, утвержденных приказом
Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
от 14.09.2010 № 124 (далее – Правила), подпунктом 9 следующего содержания:

«9) стандарта 802.11ax согласно приложению № 10.3 к Правилам.».

2. Дополнить Правила приложением № 10.3 следующего содержания:

«Приложение № 10.3
к Правилам применения оборудования
радиодоступа. Часть I. Правила
применения оборудования
радиодоступа для беспроводной
передачи данных в диапазоне
от 30 МГц до 66 ГГц

**Требования к параметрам оборудования радиодоступа
для БПД ТОС стандарта 802.11ax**

1. Требования к параметрам оборудования радиодоступа для БПД ТОС
приведены в таблице № 1.

Таблица № 1.

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон частот	(2400 – 2483,5) МГц, (5150 – 5350) МГц, (5650 – 6425) МГц
Число потоков MIMO, не менее	Базовая станция – 4; Абонентская станция – 2
Число потоков MIMO, не более	8

Параметры режима DL MU MIMO	Не более 8 пользователей одновременно, не более 4 пространственных потоков на пользователя с общим числом пространственных потоков не более 8
Метод мультиплексирования спектра	OFDMA
Ширина канала	20 МГц, 40 МГц, 80 МГц, 80+80 МГц, 160 МГц.
Количество поднесущих в канале	234, 468, 980, 980+980
Разнос между поднесущими	78,125кГц
Вид модуляции	BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM и 1024-QAM
Технологии кодирования	Двоичное кодирование ВСС и LDPC кодирование с проверкой на четность
Скорость кодирования	1/2, 2/3, 3/4 и 5/6
Количество видов модуляции и кодирования (MCS)	12 (0...11)
Дополнительные технологии	OFDMA, DL MU MIMO, UL MU MIMO, Beamforming
Защитный интервал OFDMA	0,8 мкс, 1,6 мкс, 3,2 мкс
Длительность символа OFDMA	12,8 мкс
Поддержка следующих параметров (опционально)	Схемы MCS 8-11 (для абонентской станции); Возможна поддержка ширины канала 160 МГц и 80+80 МГц (опционально для абонентской станции)

2. Значения параметров скорости передачи данных по радиоканалу, типы модуляции, скорости кодирования приведены в таблицах №№ 2 – 5.

При этом скорость передачи данных по радиоканалу увеличивается пропорционально числу пространственных потоков NSS (NSS = 1...8).

Таблица № 2. Требования к параметрам для одного пространственного потока NSS = 1 для 234 поднесущих данных и ширины полосы канала 20 МГц

Номер схемы MCS	Вид модуляции	Скорость кодирования	Скорость передачи данных, Мбит/с		
			Защитный интервал 0,8 мкс	Защитный интервал 1,6 мкс	Защитный интервал 3,2 мкс
0	BPSK	1/2	8,6	8,1	7,3

1	QPSK	1/2	17,2	16,3	14,6
2	QPSK	3/4	25,8	24,4	21,9
3	16-QAM	1/2	34,4	32,5	29,3
4	16-QAM	3/4	51,6	48,8	43,9
5	64-QAM	2/3	68,8	65,0	58,5
6	64-QAM	3/4	77,4	73,1	65,8
7	64-QAM	5/6	86,0	81,3	73,1
8	256-QAM	3/4	103,2	97,5	87,8
9	256-QAM	5/6	114,7	108,3	97,5
10	1024-QAM	3/4	129,0	121,9	109,7
11	1024-QAM	5/6	143,4	135,4	121,9

Таблица № 3. Требования к параметрам для одного пространственного потока $NSS = 1$ для 468 поднесущих данных и ширины полосы канала 40 МГц

Номер схемы MSC	Вид модуляции	Скорость кодирования	Скорость передачи данных, Мбит/с		
			Защитный интервал 0,8 мкс	Защитный интервал 1,6 мкс	Защитный интервал 3,2 мкс
0	BPSK	1/2	17,2	16,3	14,6
1	QPSK	1/2	34,4	32,5	29,3
2	QPSK	3/4	51,6	48,8	43,9
3	16-QAM	1/2	68,8	65,0	58,5
4	16-QAM	3/4	103,2	97,5	87,8
5	64-QAM	2/3	137,6	130,0	117,0
6	64-QAM	3/4	154,9	146,3	131,6
7	64-QAM	5/6	172,1	162,5	146,3
8	256-QAM	3/4	206,5	195,0	175,5
9	256-QAM	5/6	229,4	216,7	195,0
10	1024-QAM	3/4	258,1	243,8	219,4
11	1024-QAM	5/6	286,8	270,8	243,8

Таблица № 4. Требования к параметрам для одного пространственного потока $NSS = 1$ для 980 поднесущих данных и ширины полосы канала 80 МГц

Номер схемы MSC	Вид модуляции	Скорость кодирования	Скорость передачи данных, Мбит/с		
			Защитный интервал 0,8 мкс	Защитный интервал 1,6 мкс	Защитный интервал 3,2 мкс
0	BPSK	1/2	36,0	34,0	30,6
1	QPSK	1/2	72,1	68,1	61,3
2	QPSK	3/4	108,1	102,1	91,9
3	16-QAM	1/2	144,1	136,1	122,5
4	16-QAM	3/4	216,2	204,2	183,8
5	64-QAM	2/3	288,2	272,2	245,0
6	64-QAM	3/4	324,3	306,3	275,6
7	64-QAM	5/6	360,3	340,3	306,3
8	256-QAM	3/4	432,4	408,3	367,5
9	256-QAM	5/6	480,4	453,7	408,3
10	1024-QAM	3/4	540,4	510,4	459,4
11	1024-QAM	5/6	600,4	567,1	510,4

Таблица № 5. Требования к параметрам для одного пространственного потока $NSS = 1$ для 980+980 поднесущих данных и ширины полосы канала 160 МГц и 80+80 МГц

Номер схемы MSC	Вид модуляции	Скорость кодирования	Скорость передачи данных, Мбит/с		
			Защитный интервал 0,8 мкс	Защитный интервал 1,6 мкс	Защитный интервал 3,2 мкс
0	BPSK	1/2	72,1	68,1	61,3
1	QPSK	1/2	144,1	136,1	122,5
2	QPSK	3/4	216,2	204,2	183,8
3	16-QAM	1/2	288,2	272,2	245,0
4	16-QAM	3/4	432,4	408,3	367,5

5	64-QAM	2/3	576,5	544,4	490,0
6	64-QAM	3/4	648,5	612,5	551,3
7	64-QAM	5/6	720,6	680,6	612,5
8	256-QAM	3/4	864,7	816,7	735,0
9	256-QAM	5/6	960,7	907,4	816,6
10	1024-QAM	3/4	1080,9	1020,8	918,8
11	1024-QAM	5/6	1201,0	1134,2	1020,8

3. Маски спектра излучаемого сигнала при частотном разное каналов 20 МГц, 40 МГц, 80 МГц, 160 МГц и 80+80 МГц для оборудования радиодоступа для БПД ТОС приведены на рисунках 1 – 5.

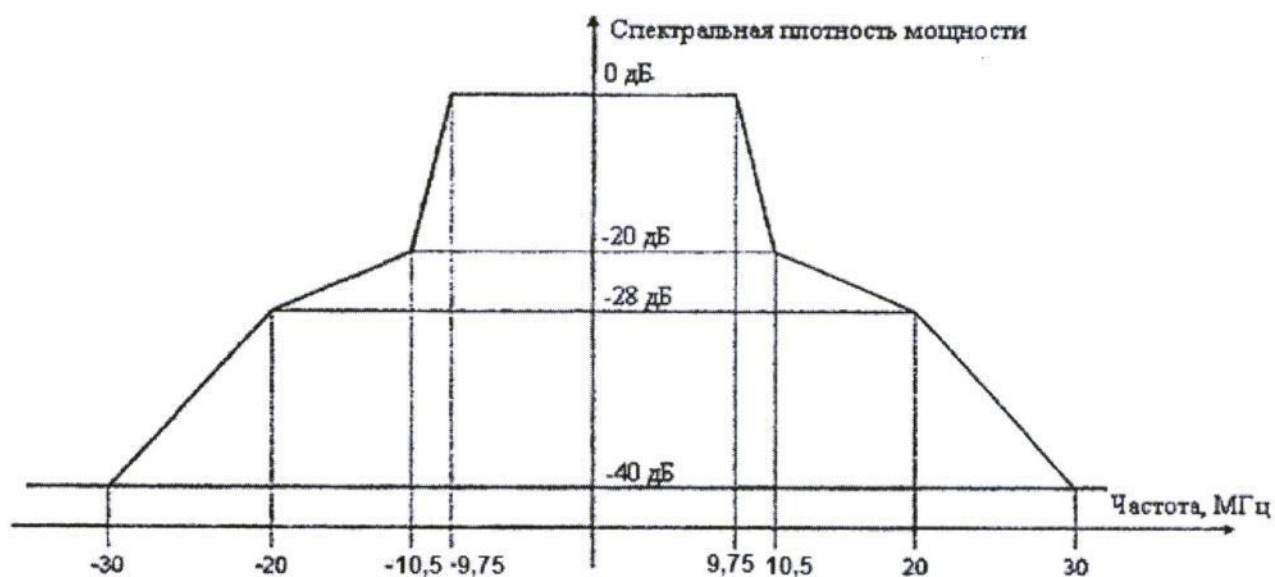


Рисунок 1. Маска спектра излучаемого сигнала при частотном разное каналов 20 МГц

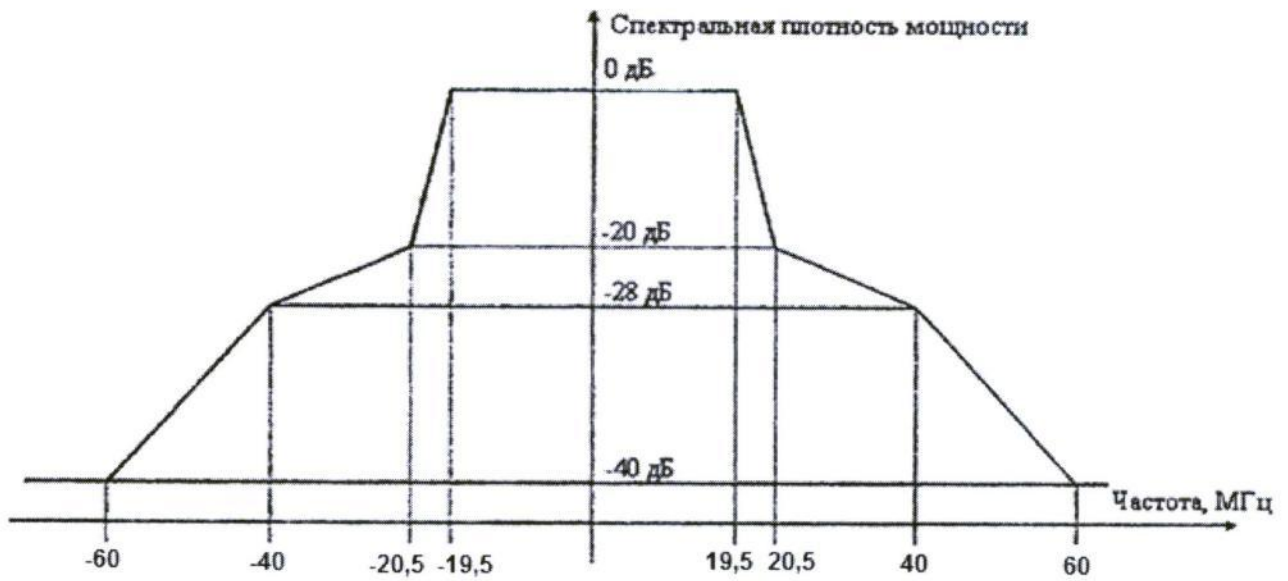


Рисунок 2. Маска спектра излучаемого сигнала
при частотном разnose каналов 40 МГц

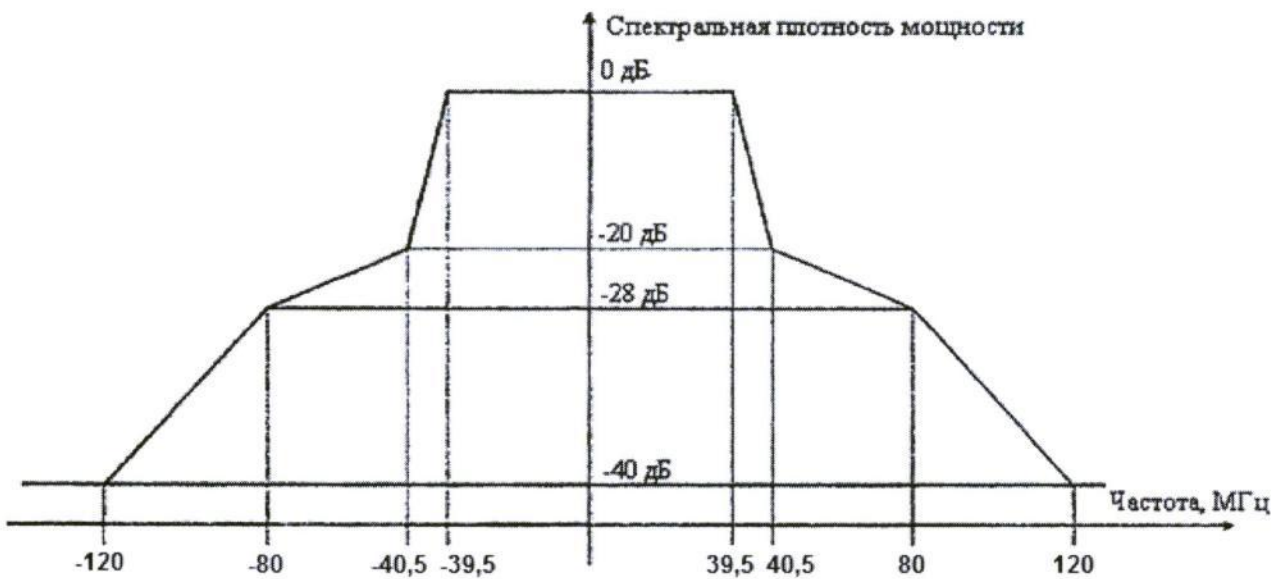


Рисунок 3. Маска спектра излучаемого сигнала
при частотном разnose каналов 80 МГц

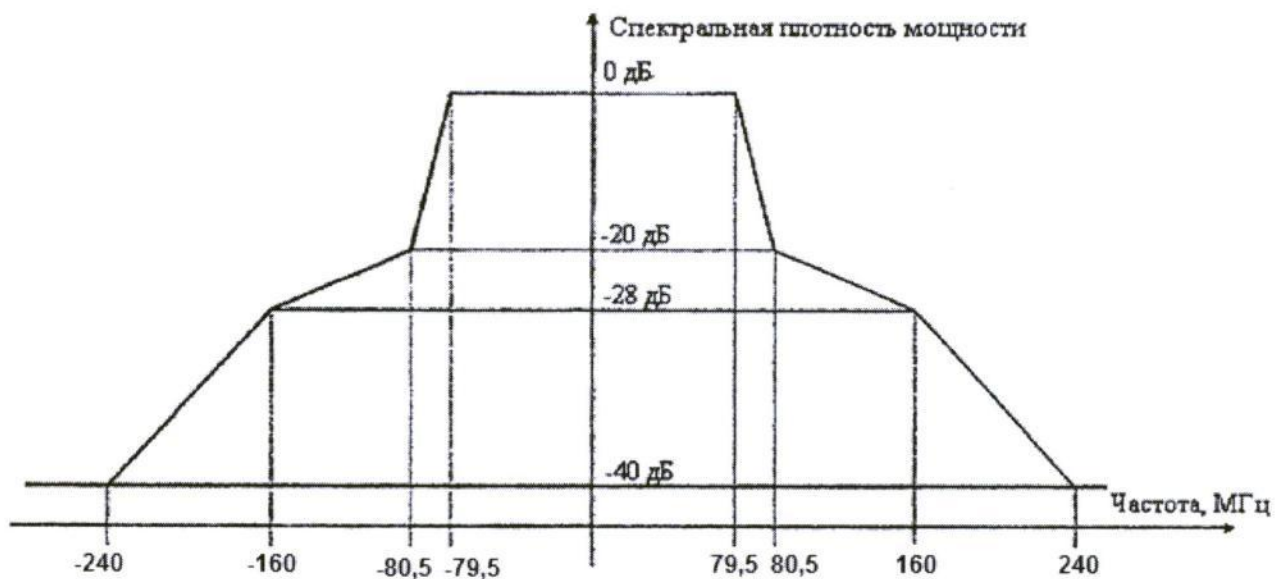


Рисунок 4. Маска спектра излучаемого сигнала при частотном разnose каналов 160 МГц

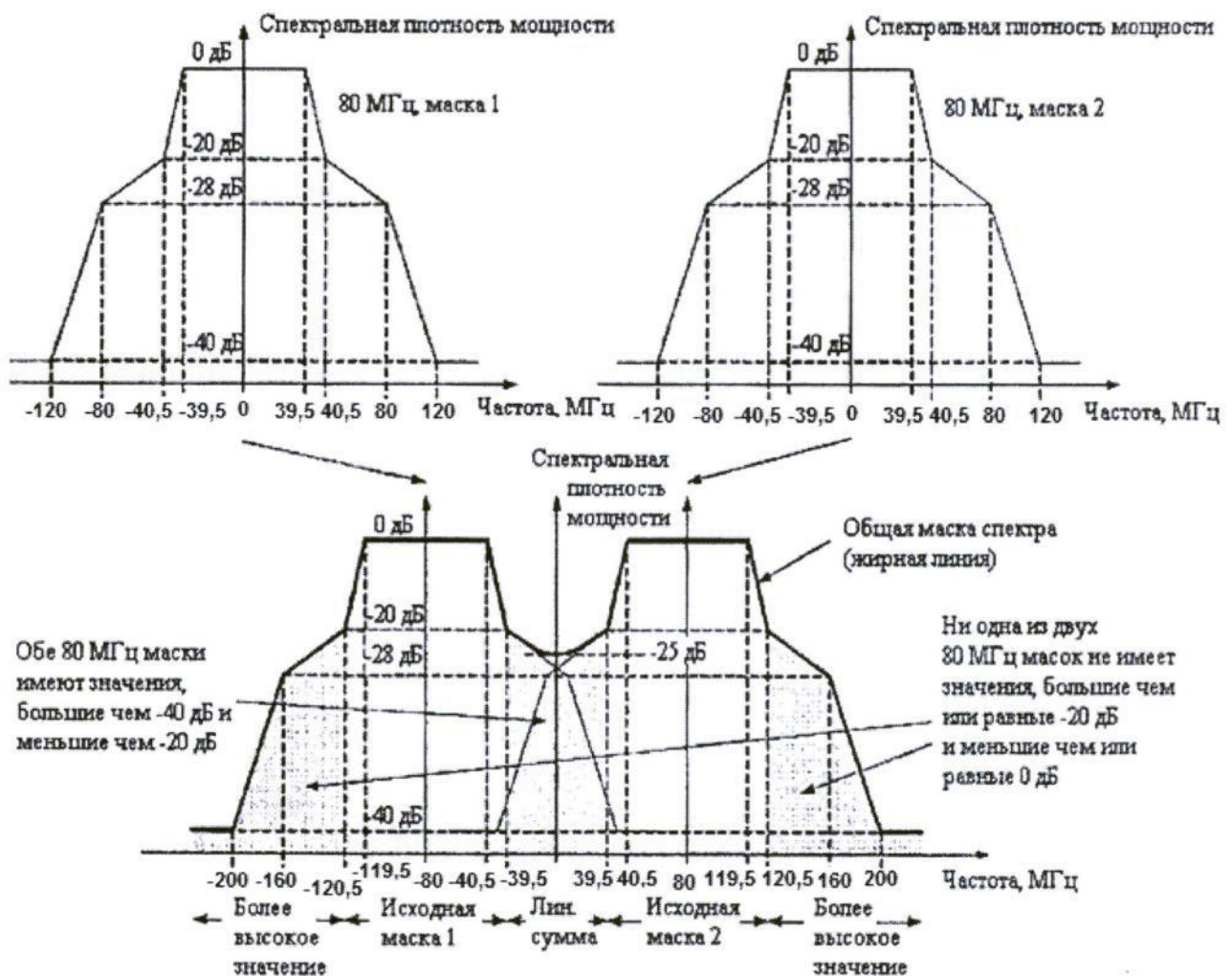


Рисунок 5. Маска спектра излучаемого сигнала при частотном разnose каналов 80+80 МГц

Значения параметров маски спектра излучаемого сигнала каждого из передатчиков для БПД ТОС при использовании в оборудовании конфигурации ММО приведены на рисунках 1 – 5.

4. Требования к значениям модуля вектора ошибки сигнального созвездия передатчика для БПД ТОС приведены в таблице № 6.

Таблица № 6.

Тип модуляции и относительная скорость кодирования	Среднеквадратическое (СКВ) значение ошибки модуляции, не более дБ
BPSK 1/2	–5
QPSK 1/2	–10
QPSK 3/4	–13
16-QAM 1/2	–16
16-QAM 3/4	–19
64-QAM 2/3	–22
64-QAM 3/4	–25
64-QAM 5/6	–27
256-QAM 3/4	–30
256-QAM 5/6	–32
1024-QAM 3/4	–35
1024-QAM 5/6	–35

5. Относительная нестабильность тактовой частоты и частоты передатчика для БПД ТОС составляет не более $20 \cdot 10^{-6}$ в диапазонах частот 5 ГГц и 6 ГГц и не более $25 \cdot 10^{-6}$ в диапазоне частот 2,4 ГГц.

Для генерации каналов 160 МГц и 80+80 МГц допускается использование двух генераторов опорной частоты, по одному для каждой из нижней и верхней частей канала, шириной 80 МГц. Фаза сигналов для частей 80 МГц не коррелирована.

6. Требования к параметрам максимальной мощности передатчика для БПД ТОС приведены в таблице № 7.

Таблица № 7.

Наименование параметра	Значение максимальной мощности в полосах радиочастот, МГц	
	5150-5350	5650-6425
Максимальная мощность передатчика, дБ/Вт	-10	0

7. Уровни побочных излучений передатчика для БПД ТОС в зависимости от диапазона частот приведены в таблицах № 8 – 9.

Таблица № 8. Уровни побочных излучений передатчика для БПД ТОС в диапазоне частот (2400 – 2483,5) МГц

Диапазон частот, ГГц	Уровни побочных излучений, не более, дБм	
	В рабочем режиме	В режиме ожидания
0,03 – 1,00	-36	-57
1,00 – 12,75	-30	-47
1,80 – 1,90	-47	-47
5,15 – 5,30	-47	-47

Таблица № 9. Уровни побочных излучений передатчика для БПД ТОС в диапазонах частот (5150 – 5350) МГц и (5650 – 6425) МГц

Диапазон частот, ГГц	Уровни побочных излучений, не более, дБм	Ширина полосы пропускания, кГц
0,03 – 0,047	-36	100
0,047 – 0,074	-54	100
0,074 – 0,0875	-36	100
0,0875 – 0,118	-54	100
0,118 – 0,174	-36	100
0,174 – 0,23	-54	100
0,23 – 0,47	-36	100
0,47 – 0,862	-54	100

0,862 – 1,0	–36	100
1,0 – 5,15	–30	1000
5,35 – 5,65	–30	1000
6, 425 – 26,0	–30	1000

8. Требования к параметрам приемника для БПД ТОС.

Требования к чувствительности приемника приведены в таблице № 10.

Таблица №10.

Вид модуляции	Скорость кодирования	Чувствительность приемника не более, дБм			
		Ширина полосы частот канала 20 МГц	Ширина полосы частот канала 40 МГц	Ширина полосы частот канала 80 МГц	Ширина полосы частот канала 160 МГц или 80 + 80 МГц
BPSK	1/2	–82	–79	–76	–73
QPSK	1/2	–79	–76	–73	–70
QPSK	3/4	–77	–74	–71	–68
16-QAM	1/2	–74	–71	–68	–65
16-QAM	3/4	–70	–67	–64	–61
64-QAM	2/3	–66	–63	–60	–57
64-QAM	3/4	–65	–62	–59	–56
64-QAM	5/6	–64	–61	–58	–55
256-QAM	3/4	–59	–56	–53	–50
256-QAM	5/6	–57	–54	–51	–48
1024-QAM	3/4	–54	–51	–48	–45
1024-QAM	5/6	–52	–49	–46	–43

Максимальный уровень входного сигнала при пакетной ошибке не более 10%, длине пакета 4096 байт составляет не менее минус 30 дБм в диапазонах частот 5 Гц и 6 ГГц и не менее минус 20 дБм в диапазоне 2,4 ГГц.

Приведенные выше требования к приемникам для БПД ТОС распространяются на приемники, применяемые в конфигурации ММО.

Требования к уровням подавления помех от каналов при пакетной ошибке менее 10%, длине пакета 4096 байт и уровне сигнала на 3 дБ выше уровня

чувствительности приведены в таблице № 11.

Таблица № 11.

Вид модуляции	Скорость кодирования	Уровни подавления сигнала в соседнем канале, дБ		Уровни подавления сигнала в канале (за исключением соседнего), дБ	
		Канал 20/40/80/160, МГц	Канал 80+80, МГц	Канал 20/40/80/160, МГц	Канал 80 + 80, МГц
BPSK	1/2	16	13	32	29
QPSK	1/2	13	10	29	26
QPSK	3/4	11	8	27	24
16-QAM	1/2	8	5	24	21
16-QAM	3/4	4	1	20	17
64-QAM	2/3	0	-3	16	13
64-QAM	3/4	-1	-4	15	12
64-QAM	5/6	-2	-5	14	11
256-QAM	3/4	-7	-10	9	6
256-QAM	5/6	-9	-12	7	4
1024-QAM	3/4	-12	-15	4	1
1024-QAM	5/6	-14	-17	2	-1

9. Уровни паразитных излучений приемника для БПД ТОС в зависимости от диапазонов частот приведены в таблицах № 12 – 13.

Таблица № 12. Уровни паразитных излучений приемника в диапазоне частот (2400 – 2483,5) МГц

Диапазон частот, ГГц	Уровни паразитных излучений, не более, дБм
0,03 – 1,00	-57
1,00 – 12,75	-47

Таблица № 13. Уровни паразитных излучений приемника в диапазоне частот (5150 – 5350) МГц и (5650 – 6425) МГц

	Уровни паразитных излучений, не более, дБм	».
0,03 – 1,00	–57	
1,00 – 26,00	–47	

3. Дополнить приложение № 22 к Правилам пунктами следующего содержания:

«89. 1024-QAM – 1024 Quadrature Amplitude Modulation (1024-позиционная квадратурная амплитудно-фазовая модуляция).

90. MU-MIMO – Multiple User Multiple Input/Multiple Output (применение технологии множественного ввода и вывода для нескольких пользователей).».