

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R S.1717

Формат файла электронных данных для диаграмм направленности антенн земных станций

(Вопрос МСЭ-R 42/4)

(2005)

Сфера применения

Хотя стандартные эталонные диаграммы направленности для коэффициентов усиления по основному лучу и боковому лепестку антенны земной станции ФСС, как, например, указанные в Рекомендациях МСЭ-R S.465 и МСЭ-R S.580, достаточны для многочисленных исследований помех, обстоятельства иногда обуславливают необходимость наличия в исследованиях МСЭ-R более подробных диаграмм направленности для конкретных антенн или типов антенн. Данные по коэффициенту усиления для отдельных антенн также используются для оптимизации существующих эталонных диаграмм направленности и/или разработки новых эталонных диаграмм направленности. В Приложении 1 к этой Рекомендации уточняется формат, в котором администрации могут представлять в электронном виде данные о конкретных антеннах земных станций ФСС, и содержатся примеры.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что эффективное использование радиочастотного спектра является основополагающим фактором при управлении эксплуатацией ГСО;
- b) что характеристики боковых лепестков антенн земных станций являются одним из основных факторов при определении минимального разноса между спутниками и, следовательно, возможной степени эффективности использования радиоспектра;
- c) что сбор данных измерений диаграмм направленности антенн земных станций позволил бы постоянно улучшать математические модели МСЭ-R для применения при изучении совместного использования полос частот или в качестве эталонных диаграмм направленности для установления предельных уровней боковых лепестков антенн или уровней внеосевой э.и.и.м.;
- d) что определенный формат файла для представления данных измерений диаграмм направленности антенн земных станций был бы полезен при анализе этих данных Исследовательскими комиссиями по радиосвязи;
- e) что этот формат файла должен быть достаточно общим с целью поддержки данных по различным плоскостям сечения, диапазонам углов и типам поляризации диаграмм направленности антенн,

рекомендует,

1 чтобы для сбора электронных данных, содержащих информацию о диаграммах направленности антенн земных станций с целью проведения дальнейших исследований, касающихся моделирования таких диаграмм, мог использоваться формат файла, приведенный в Приложении 1.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В качестве руководства при выборе надлежащего числа точек для достижения необходимого углового разрешения в каждом файле электронных данных можно использовать Рекомендацию МСЭ-R S.732.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Для разработки процедур измерения характеристик антенн могут потребоваться дополнительные исследования.

Приложение 1

Формат файла электронных данных для диаграмм направленности антенн земных станций

1 Общее описание

Рассмотренные здесь основные типы файлов структурированы по блокам. Эти блоки данных подробно рассматриваются в следующих разделах.

HEADER (Заголовок) во всех файлах должен форматироваться в соответствии с:

Строка	Описание/содержание
1	Название
2	Комментарии
3	Комментарии
4	Идентификационный код файла

Максимальное число знаков:

- название: 52 знака
- комментарии: 80 знаков.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Такие комментаторские строки резервируются для включения информации, относящейся к содержанию файла и/или его назначению (например, модель или конфигурация антенны).

1.1 Идентификационный код файла

Код	Тип файла
200	Поля 3D – совпадающая поляризация, кроссполяризация

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В дальнейшем для идентификации других изображений полей могут быть предложены иные коды.

1.2 Файлы, структурированные по блокам

Для файлов, структурированных по блокам, должна использоваться пятая строка, содержащая общее число блоков.

Строка	Описание/содержание
5	Общее число блоков

После пятой строки включается последовательность блоков с основными функциональными данными.

Единичный блок файла имеет следующую обобщенную структуру:

Строка управления

n	m		
$a_{1,1}$	$a_{1,2}$...	$a_{1,m}$
$a_{2,1}$	$a_{2,2}$...	$a_{2,m}$
...	
...	
$a_{n,1}$	$a_{n,2}$...	$a_{n,m}$

где:

Строка управления: содержит подходящие данные, касающиеся конкретного блока (подробности см. в следующих разделах)

n : число строк блока

m : число столбцов блока.

1.2.1 Общая структура файла

Общая структура файла, структурированного по блокам, описывается следующим образом:

1 <i>Название</i>	}	<i>заголовок</i>
2 <i>Комментарии</i>		
3 <i>Комментарии</i>		
4 <i>Идентификация файла</i>		
5 <i>Число блоков</i>		
<i>строка управления блока 1</i>		
n_1	m_1	}
$a_{1,1}$	$a_{1,2}$... $a_{1,m}$	
...	...	
...	...	
$a_{n,1}$	$a_{n,2}$... $a_{n,m}$	
.....		
<i>.....</i>		
<i>строка управления блока f</i>		
n_f	m_f	}
$a_{1,1}$	$a_{1,2}$... $a_{1,mf}$	
...	...	
...	...	
$a_{nf,1}$	$a_{nf,2}$... $a_{nf,mf}$	
.....		

2 Поля 3D – файлы, структурированные по блокам

В этом разделе содержимое данных файла описывается для типа файла 200 (**Поля 3D – совпадающая поляризация, кроссполяризация**). См. рисунок 1 в качестве справочного примера в отношении описанных ниже параметров:

<i>Название</i>				
<i>Комментарии</i>				
<i>Комментарии</i>				
<i>id pol orientation freq</i>				
<i>Число блоков</i>				
Φ_k	r_j			
n	m			
θ_1	$ Co(\theta_1, \Phi_k, r_j) $	$\angle Co(\theta_1, \Phi_k, r_j)$	$ X(\theta_1, \Phi_k, r_j) $	$\angle X(\theta_1, \Phi_k, r_j)$
..
..
θ_n	$ Co(\theta_n, \Phi_k, r_j) $	$\angle Co(\theta_n, \Phi_k, r_j)$	$ X(\theta_n, \Phi_k, r_j) $	$\angle X(\theta_n, \Phi_k, r_j)$

} блок,

где:

id: идентификация файла, равная 200;

pol: поляризация антенны, допускаются значения 1 (линейная); 2 (круговая/эллиптическая) или 0 (не определена);

ориентация:

если *pol* = 1, *ориентация* указывает плоскость Φ , содержащую основную компоненту электрического поля (предпочтительно 0° для горизонтальной поляризации и 90° для вертикальной поляризации);

если *pol* = 2, *ориентация* равна 1 (для левой круговой/эллиптической поляризации), или 2 (для правой круговой/эллиптической поляризации);

Для неопределенных случаев используются значения *pol* = 0 и *ориентация* = 0.

freq: частота (ГГц). Не имеет значения в случае применения общих масок или огибающих боковых лепестков;

Φ_k : угол Φ полуплоскости сечения диаграммы направленности антенны (градусы), связанный с данными блока, (используйте $\Phi = 90^\circ$ для верхнего сечения по углу места). Изменяется от 0° до 360° ;

θ_i : угловое направление антенны (градусы) относительно опорного направления ($\theta_i = 0^\circ$), которое указывает наведение антенны на спутник и направление максимального усиления;

r_j : расстояние r по радиусу (м), относящееся к конкретному блоку (это значение можно не указывать, если данные относятся к дальней зоне);

n : число строк в блоке, то есть число выборок θ_i (где θ изменяется от 0° до 180°). Значение n должно быть достаточным, чтобы дать возможность отобразить разрешение по диаграмме направленности при построении графика или при использовании для целей координации и вычислений помех;

m : число столбцов в блоке (для файла типа 200 $m = 5$);

$|Co(\theta_i, \varphi_k, r_j)|$: амплитуда поля с совпадающей поляризацией (дБ или дБи) в точке $(\theta_i, \varphi_k, r_j)$;

$\angle Co(\theta_i, \varphi_k, r_j)$: фаза поля с совпадающей поляризацией (градусы) в точке $(\theta_i, \varphi_k, r_j)$;

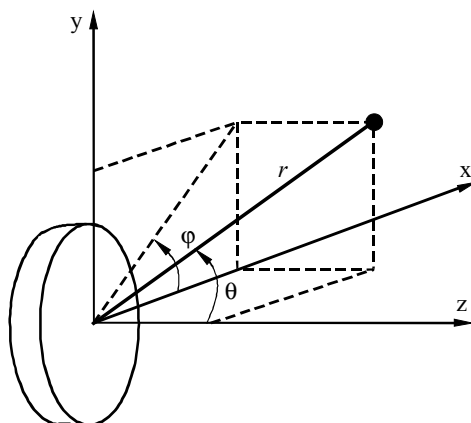
$|X(\theta_i, \varphi_k, r_j)|$: амплитуда поля с кроссполяризацией (дБ или дБи) в точке $(\theta_i, \varphi_k, r_j)$;

$\angle X(\theta_i, \varphi_k, r_j)$: фаза поля с кроссполяризацией (градусы) в точке $(\theta_i, \varphi_k, r_j)$.

Если амплитуды указываются в дБ, должны быть предоставлены данные по максимальному усилению антенны (дБи) (используйте строки для комментариев). Если значения фазы отсутствуют или не подходят, введите значения 0,0 (не должно быть пропуска).

РИСУНОК 1

Пример зеркальной антенны в сферической системе координат согласно предложенному стандартному формату файла



Примечание. – Верхняя угломестная полуплоскость антенны должна совпадать с полуплоскостью +yz ($\varphi = 90^\circ$)

4/22-01
(187166)

3 Примеры

В этом разделе в качестве примера представлен файл данных по диаграмме направленности, а также некоторые применения полученных результатов.

В таблице 1 показаны отдельные фрагменты данного образца файла, содержащие четыре блока с $n = 360$ строк n в каждом и представляющие плоскости сечения диаграммы направленности под углами $\varphi_k, 0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ и 270° , соответственно.

ТАБЛИЦА 1

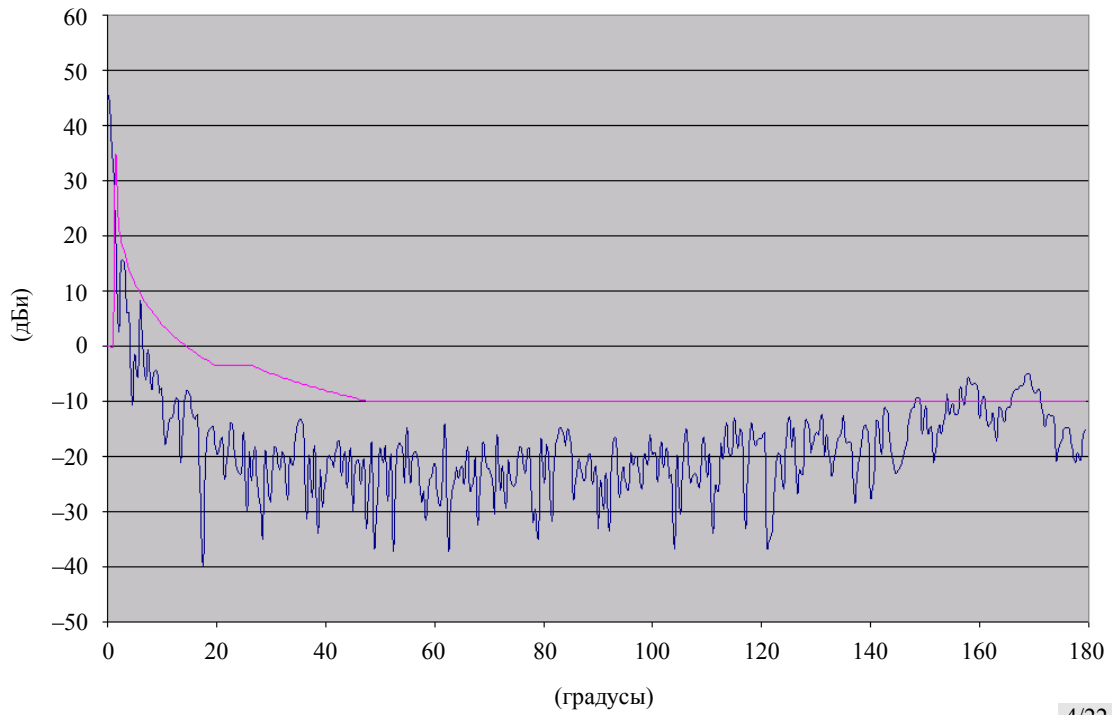
**Пример файла с результатами измерений диаграммы
направленности антенны в предложенном формате**

<i>Название</i>	Антенна XXX со смещенным облучателем – 1,8 м Частота измерений 14 ГГц – ЭЛ/Н – Поляр. Н				
<i>Комментарии</i>	Модель ВО 05355				
<i>Комментарии</i>	Исходный документ MI – файл 2095:F:\XXX\HCONELTX.TXT				
<i>Частота согласно id pol</i>	200	1	0	14,000	
<i>Число блоков</i>	4				
	0				
	360	5			
	0	46,13	132,131	-1,976	48,183
	0,5	42,503	119,138	3,083	-63,6
	1	29,327	86,983	3,126	-48,484
	1,5	20,601	9,116	-5,148	-7,781
	2	15,948	81,549	-23,206	86,305
	2,5	7,158	60,242	-17,033	89,719
	...				
	177,5	-5,305	-143,914	-34,487	-175,838
	178	-5,006	-14,855	-17,404	86,68
	178,5	-5,433	130,715	-20,464	158,715
	179	-5,928	-77,425	-29,24	-9,018
	179,5	-5,846	65,336	-30,317	123,385
	90				
	360	5			
	0	46,13	38,426	14,575	-14,098
	0,5	43,405	40,238	22,746	165,781
	1	32,697	24,047	20,087	168,983
	1,5	22,179	-36,461	0,228	71,216
	2	2,554	17,435	4,258	99,239
	2,5	15,386	-165,509	0,391	161,129
	...				

На рисунке 2 приведено графическое изображение картины поля для совпадающей поляризации, измеренной в плоскости сечения под углом $\varphi_k = 0^\circ$ (1-й блок/2-я строка). В данном случае эта плоскость сечения соответствует одной стороне азимутальной плоскости, а поляризация является горизонтальной. На рисунке 2 представлена огибающая справочной диаграммы, основанная на Рекомендациях МСЭ-R S.580 и МСЭ-R S.465 в отношении боковых лепестков диаграммы направленности для совпадающей поляризации.

РИСУНОК 2

Пример измеренной картины поля для совпадающей поляризации в плоскости сечения
для угла $\varphi_k = 0^\circ$ (Аз./Поляр. Н)



4/22-02
(187166)