

АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА МОЛДАВСКОГО МИКРОСПУТНИКА

Валерий Блинов, Михаил Владов
«Comelpro» SRL, Кишинэу, Молдова
office@comelpro.com

Abstract — В докладе приведено описание бортовых антенно-фидерных устройств метрового (АФУ- L) и дециметрового диапазонов (АФУ- S), предназначенных для применения в составе командно-телеметрической и информационной радиолиний молдавского студенческого микроспутника.

Index Terms — бортовые антенно-фидерные устройства, волновое сопротивление, коэффициент бегущей волны, микроспутник, полоса рабочих частот.

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование новых технических изделий сопряжено с решением множества технических задач, одной из которых является выбор технических средств для реализации составных систем изделий.

В данном докладе приведены результаты выбора бортовых антенно-фидерных устройств метрового (АФУ- L) и дециметрового диапазонов (АФУ- S) командно-телеметрической и информационной радиолиний молдавского студенческого микроспутника.[1].

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ АФУ

Бортовые антенно-фидерные устройства метрового (АФУ- L) и дециметрового диапазонов (АФУ- S) предназначены для преобразования электрических сигналов бортовых передатчиков метрового (L) и дециметрового (S) диапазонов в электромагнитное поле, излучаемое в эфир.

Технические данные АФУ:

Полоса рабочих частот:

- (390÷400) МГц для L-диапазона;
- (2257,5±3,5) МГц для S-диапазона.

Волновое сопротивление - 50 Ом.

Коэффициент бегущей волны - не менее 0,75.

Коэффициент полезного действия - не менее 0,8.

Устойчивость к механическим и климатическим внешним воздействиям:

- вибрации (10÷2500)Гц;
- линейные перегрузки до 12 g;
- удары, продолжительностью до 10 мс с ускорением до 20g;
- окружающая температура от минус 40 °С до плюс 55 °С;
- атмосферное давление (1·10⁻⁶÷1600) мм рт.ст.

Масса:

- (0.4±0,05) кг для L-диапазона;
- (1.0±0,05) кг для S-диапазона.

Излучение радиосигналов – направленное.

Вероятность безотказной работы - 0,999.

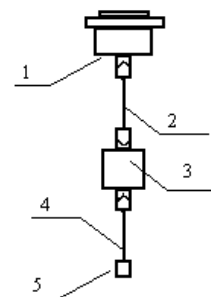
Схемы соединений антенно-фидерных устройств L- и S-диапазонов представлены ниже.

В S-канале ВЧ энергия с выхода передатчика посредством кабельного соединения 4 поступает согласующее устройство 3, предназначенное для выравнивания распределения энергии в фидерной линии. С выхода согласующего устройства энергия по соединительному фидеру 2 поступает на саму антенну 1 и излучается во внешнее пространство.

Диаграмма направленности АФУ-S имеет ширину главного лепестка порядка 100 градусов.

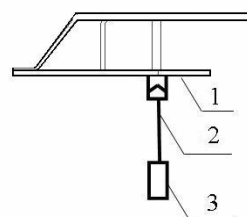
В L-канале высокочастотная энергия (ВЧ) с выхода передатчика по соединительному фидеру поступает в антенну и излучается во внешнее пространство.

АФУ L-диапазона имеют диаграмму направленности, направленную в сторону Земли с шириной главного лепестка порядка 140 градусов.



1-антенна
2-кабель
3-устройство согласующее
4-кабель
5-входной разъем

Fig.1 Схема соединений АФУ-S



1- антенна
2- кабель
3- входной разъем

Fig.2 Схема соединений АФУ-L

Антенна S-диапазона

Антенна S-диапазона представляет собой открытый отрезок круглого волновода, заполненного диэлектриком (фторопластом). Размеры волновода выбраны таким образом, что по волноводу распространяется волна типа H_{11} – основная волна, распространяющаяся в круглом волноводе. Для остальных типов волн волновод является запертым, т. е. волновод работает в одноволновом режиме [2].

Диаграмма направленности открытого конца круглого волновода с волной H_{11} представляет собой полусферу.

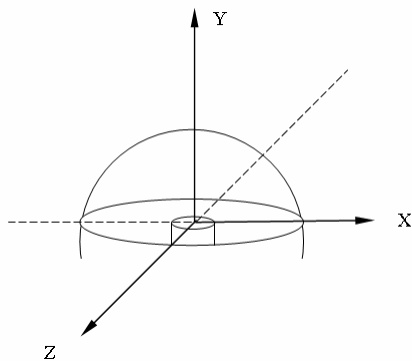


Fig.3 Диаграмма направленности круглого волновода

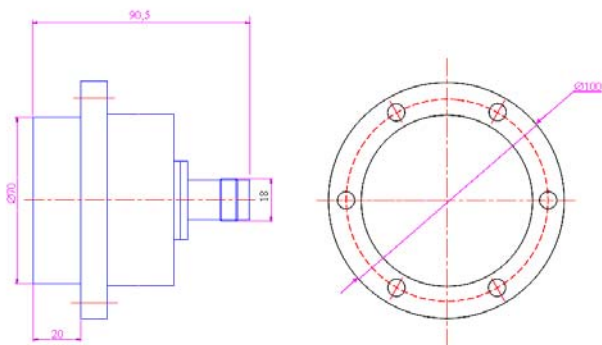


Fig.4 Габаритные размеры антенны S-диапазона

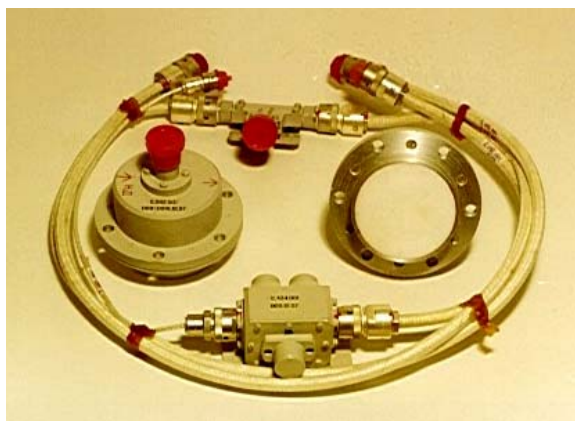


Fig.5 Внешний вид антенны S-диапазона с согласующим устройством

Антенна L-диапазона

Антенна L-диапазона представляет собой четверть-волновый шлейф-вибратор. Геометрические размеры вибратора подобраны таким образом, что в диапазоне рабочих частот его волновое сопротивление Z составляет 50 Ом и вибратор подключается непосредственно к 50-омному питающему фидеру через разъем.

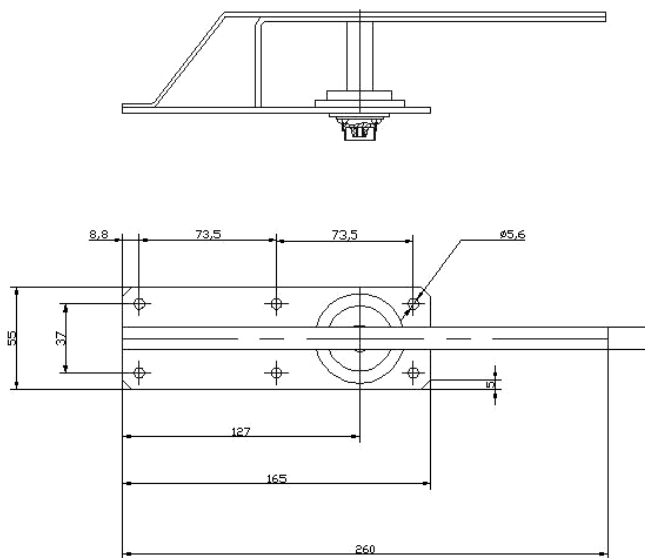


Fig.6 Габаритные размеры антенны L-диапазона



Fig.7 Внешний вид антенны L-диапазона

Указанные БАФУ разработаны и изготовлены компанией для специальных мобильных приложений. В настоящее время антенны проходят апробирование на макете молдавского студенческого микроспутника. При этом бортовые антенно-фидерные устройства метрового (АФУ- L) предполагается использовать в составе командно-телеметрической, а дециметрового диапазонов (АФУ- S) – в информационной радиолнии микроспутника.

ССЫЛКИ

- [1] Молдавский студенческий микроспутник – Тактико-техническое задание. УТМ, 2009.
- [2] Пригода Б.А., Кокунык В.С. Антенны летательных аппаратов. - М., Воениздат, 1979.