

Репортажные станции типа DriveAway ООО «Технологии Радиосвязи»



Владимир БОБКОВ,
генеральный директор,
ООО «Технологии Радиосвязи», к. т. н.



Николай ЗВАНЦУГОВ,
технический директор,
ООО «Технологии Радиосвязи», к. т. н.

Одной из последних разработок являются антенные системы 1,2, 1,5 и 1,8 м Ku-диапазона ТИШЖ.468331.107, -01, -02, предназначенные для обеспечения высокоскоростных каналов связи на остановках/стоянках при установке на транспортное средство – тип SNG, DriveAway (рис. 1).

Станции имеют типовое применение: передача новостей с мест событий в реальном режиме времени, трансляция спортивных матчей, связь



Рис. 1.
Внешний вид антенны 1,5 м DriveAway

ООО «Технологии Радиосвязи» выпускает на сегодняшний день более 100 наименований продукции для земных станций и VSAT-терминалов.

при катастрофах и в чрезвычайных ситуациях, передвижные лаборатории (медицинские, исследовательские, геологоразведка и т. п.), связь для передвижных ремонтных бригад и т. п.

Основные преимущества станций ООО «Технологии Радиосвязи»:

- минимальное время развертывания и организации канала связи;
 - автоматическое наведение на заданный спутник;
 - режим поиска и идентификации спутника;
 - работа в расширенном Ku-диапазоне;
 - поставка в комплекте с установленным радиооборудованием.
- В состав станции входят:
- офсетная углепластиковая антенна 1,2, 1,5 или 1,8 м;

- опорно-поворотное устройство (ОПУ) ТИШЖ.301329.002, -01, -02;
 - система наведения ТИШЖ.468331.029, включая блок управления АСУ, блок управления приводами PDU, приемник наведения/маяка;
 - навигационная система;
 - радиочастотное оборудование – ВUC, LNB;
 - модемное оборудование;
 - вспомогательное оборудование.
- Параметры антенн приведены в табл. 1.

Механические характеристики антенн приведены в табл. 2.

Электропитание осуществляется от однофазной сети переменного тока 220 В 50 Гц. В качестве

Таблица 1
Радиочастотные/электрические характеристики

Параметр	1,2 м	1,5 м	1,8 м
Диапазон рабочих частот	Прием: 10,70–12,75 ГГц Передача: 13,75–14,50 ГГц		
Коэффициент усиления ПРД	42,9 дБ	45,1 дБ	46,5 дБ
Коэффициент усиления ПРМ	41,8 дБ	43,6 дБ	45,0 дБ
Поляризация	Линейная ортогональная V/H		
Кросс-поляризационная развязка	По оси – не менее 35 дБ Вне оси (–1 дБ) – не менее 28 дБ		
КСВН	1,25	1,25	1,25
Температура шума при угле места:			
10°	43 К	54 К	43 К
30°	36 К	42 К	36 К
50°	32 К	38 К	32 К
Ширина ДН (–3 дБ), ПРД	1,20°	0,97°	0,74°
Ширина ДН (–3 дБ), ПРМ	1,46°	1,13°	0,87°
Проходящая мощность	Не менее 1 кВт (порт ПРД)		
Развязка ПРД-ПРМ	Не менее 85 дБ		
Интерфейс	WR75		

Таблица 2 Механические характеристики			
Параметр	1,2 м	1,5 м	1,8 м
Тип антенны	Офсетная		
Диапазон перемещений:			
по азимуту	+/-180		
по углу места	0..180		
по поляризации	+/-90		
Скорость перемещений:			
по азимуту	0.01...2 град/с		
по углу места	0.01...2 град/с		
по поляризации	1 град/с		
Масса	105 кг	120 кг	128 кг

двигателей применяются шаговые двигатели.

Навигационная система обеспечивает выдачу параметров, необходимых для реализации наведения: азимут, координаты, крен, тангаж, время.

Условия эксплуатации наружного оборудования:

- температура – -40 до +50 °С;
- влажность – до 100%;
- скорость ветра рабочая – до 20 м/с (72 км/ч), порывы – до 97 км/ч;
- скорость ветра без разрушения – до 216 км/ч.

Условия эксплуатации внутреннего оборудования

- температура – от -10 до +50 °С;
- влажность – до 80% при 25 °С.

Возможны следующие опции и доработки по согласованию с заказчиком:

- ручной пульт управления антенной (ПУА);
- основание для установки на требуемое транспортное средство;
- установка усилителя мощности или ВУС;
- доработка кабельных трасс (РЧ, ПЧ, М&С, данные) под конфигурацию заказчика.

Принципы построения СНА

В состав СНА входят следующие элементы:

- шаговые двигатели (азимут, угол места, поляризация);
- датчики углового положения (азимут, угол места, поляризация);
- навигационная система;
- концевые выключатели;
- датчики складывания/раскладывания антенны;
- блок управления антенной БУА АСУ ТИШЖ.467119.111;
- блок управления двигателями БУПР РДУ ТИШЖ.468383.011;
- формирователь сигнала наведения.

При необходимости идентификации космического аппарата дополнительно в состав СНА входят:

- аппаратура идентификации по информационным сигналам;
- аппаратура идентификации по сигналам маяка.

Режимы работы СНА:

- автоматическое раскладывание/складывание;
- ручной режим;
- программное наведение (по целеуказаниям);
- поиск – автоматический (по заданному алгоритму) поиск сигнала наведения (КА), например по прямоугольной спирали;
- автосопровождение (экстремальный автомат);
- автоматическая подстройка поляризации по максимуму сигнала;
- наведение «одной кнопкой» – из сложного положения, задав КА, нажатием одной кнопки АС наводится на спутник автоматически;
- идентификация спутника.

Специально для работы в составе систем наведения станций данного класса разработан блок БУА АСУ ТИШЖ.467119.111 (рис. 2).

Его основные отличительные особенности:

- специвычислитель исполнен на базе промышленного РС;
- ОС Windows, Linux.
- Основные функции блока АСУ:
- обработка информации от БУПР;
- обработка информации сигнала наведения;
- обработка информации от навигационной системы;
- реализация алгоритмов наведения. Специвычислитель обеспечивает:
- получение и обработку навигационных данных от навигационной системы;
- вычисление АЗ и УГМ с учетом поправочных коэффициентов;
- получение и обработку ЦУ от внешних устройств;
- контроль и управление аппаратурой идентификации КА;
- контроль и управление дополнительной аппаратурой (при необходимости) – LNB, ВУС, модем, переключатели и т. п.

Аппаратура отображения и ввода/вывода информации (может быть исполнена на базе консоли) обеспечивает интерфейс «человек – машина».

Блок АСУ ТИШЖ.467119.111 является универсальным и может использоваться для антенн различных диаметров и диапазонов частот:

- соединение с блоком БУПР РДУ осуществляется одним кабелем – RS485 или Ethernet (опция);
- не зависит от типов и мощностей установленных на антенне двигателей – асинхронные/шаговые.

Блок АСУ ТИШЖ.467119.111 имеет большой 7” информативный экран с разрешением 1280x800, на котором отображается важная информация для оператора станции, значительно облегчающая его работу:

- визуализация процессов наведения – работа приводов, уровни сигналов, «восьмерка» КА, «улитка» в режиме поиска и др.;
- отображение мнемосхемы комплекса с постоянным контролем состояния аппаратуры и параметров;



Рис. 2. Внешний вид блока БУА АСУ ТИШЖ.467119.111

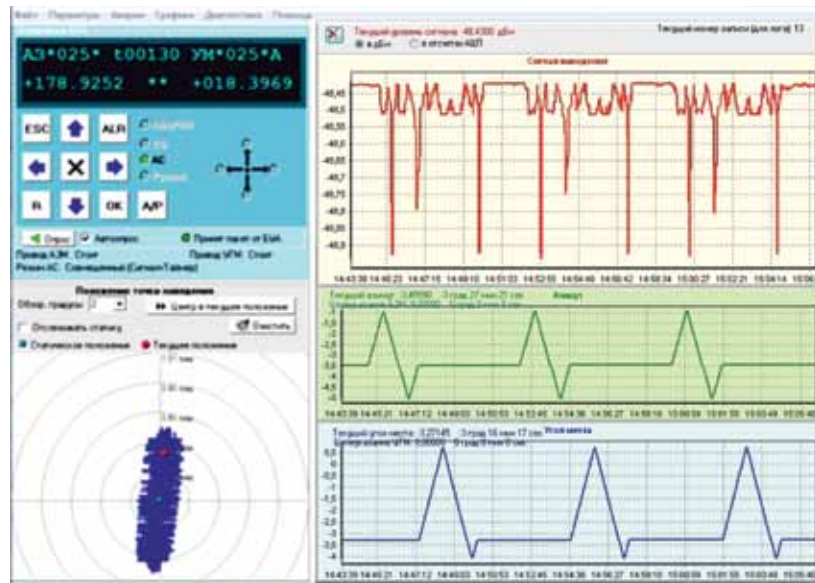
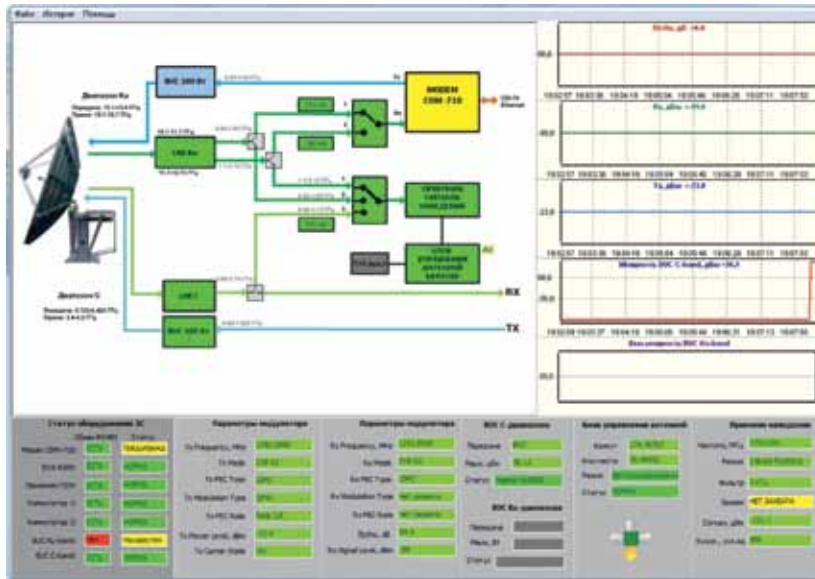
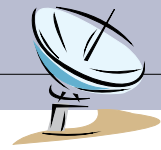


Рис. 3. «Окна» СПО БУА ACU ТИШЖ.467119.111

- отображение графиков основных сигналов;
- отображение спектра принимаемых сигналов (опция встроенного анализатора спектра).

Возможные варианты окон СПО показаны на рис. 3.

Высокая производительность АСУ обеспечивает реализацию всех алгоритмов работы СНА – для наклонных орбит, с запоминанием орбиты и коррекцией ее по экстремальному автомату, программное наведение по запомненной таблице и т. д.

Кроме того, обеспечивается возможность контроля и управления других блоков станции – LNB, ВУС, модемов, коммутаторов, преобразователей частоты и др.

Блок БУПРРДУТИШЖ.468383.011 выполняет следующие основные функции:

- сбор информации от периферийных устройств – датчики углового положения, концевые выключатели, энкодеры и т. п.;
- управление приводами.

Функциональная схема системы наведения для антенн типа DriveAway показана на рис. 4.

Идентификация спутника может осуществляться по информационным каналам и сигналам маяка. Для этого формируются два файла: один для наведения и идентификации по информационным сигналам, другой – для идентификации по сигналам маяка. Перед первоначальным наведением оператор выбирает требуемый режим работы СНА.

В режиме «Идентификация по информационным сигналам» СПО СНА выполняет алгоритм, который, в частности, включает загрузку параметров конфигурации в демодуляторы (частота, модуляция, кодирование, коэффициент кодирования, информационная скорость, скремблирование), наведение антенны в вычисленное направление (азимут и угол места), контроль параметров демодулятора, при появлении сигнала переводит СНА в режим «Экстремальный автомат», производит подстройку по максимуму сигнала и переходит в режим «Автосопровождение», выдает сигнал оператору, что поиск и наведение проведены успешно.

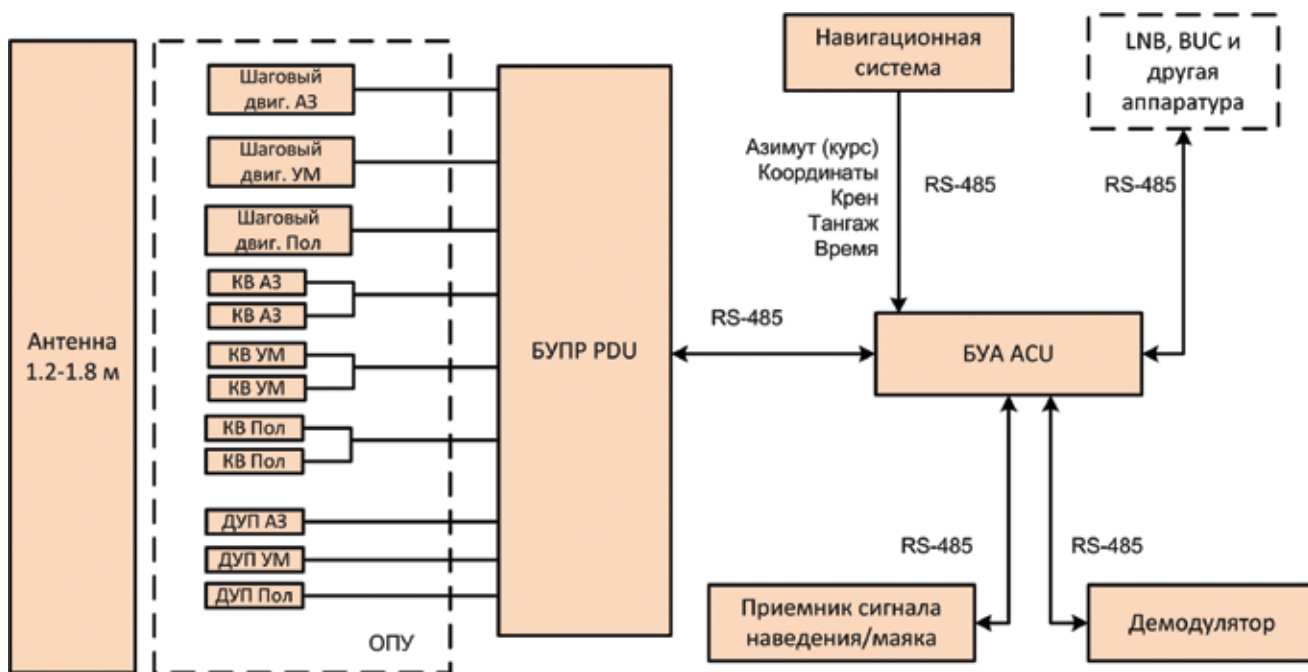


Рис. 4. Функциональная схема СНА

В режиме «Идентификация по сигналам маяка» СПО СНА выполняет алгоритм, который, в частности, включает загрузку параметров конфигурации в приемник сигнала наведения (частота, режим работы по полосе, режим поиска, режим ФАПЧ, коэффициент усиления), наведение антенны в вычисленное направление (азимут и угол места), контроль параметров приемника наведения – уровень сигнала и захват ФАПЧ, при появлении сигнала переводит СНА в режим «Экстремальный автомат», производит подстройку по максимуму сигнала и переходит в режим «Автосопровождение», выдает сигнал оператору, что поиск и наведение проведены успешно.

В целом данная схема реализации СНА имеет следующие преимущества:

- гибкость в использовании навигационной системы – навигационная

система может быть заменена, модернизирована без изменения аппаратных средств СНА, модернизируется только СПО;

- гибкость в использовании средств идентификации КА – и демодулятор, и приемник сигнала наведения/маяка могут быть заменены более современными (т. е. проведена модернизация) без изменения аппаратных средств СНА, модернизируется только СПО;
- повышенный ресурс работы антенной системы – за счет использования шаговых двигателей;
- упрощение построения схемы СНА – путем применения не инкрементальных, а абсолютных датчиков углового положения;
- повышенная точность наведения, обеспечивающая работу до

Ка-диапазонов включительно, – благодаря установке абсолютных датчиков углового положения 16 или 18 разрядов;

- возможность контроля и управления не только аппаратурой системы наведения, но и всем комплексом аппаратуры станции с одного АРМ – промышленный РС с СПО обеспечивает подключение по интерфейсам M&C разнообразного оборудования станции (LNB, BUC, модемы, преобразователи частоты и т. п.) и контроль и управление всем комплексом аппаратуры.

Более подробно ознакомиться с оборудованием можно на сайте www.rc-tech.ru.

Интернет-магазин для серийной продукции www.rc-comm.ru



Антенна SNG, установленная на шасси «Тигр»



Варианты площадок для установки на различные автомобили.

