

# Телеметрические СИСТЕМЫ

для испытаний ракетно-космической  
техники









МЕРА — российский разработчик и производитель специализированных телеметрических систем для ракетно-космической отрасли РФ. Конструкторы, системщики, разработчики электроники, испытатели и программисты работали над созданием телеметрических систем. На сегодняшний день в эксплуатации на предприятиях ракетно-космической техники (РКТ) более 200 комплексов.





# Общая информация



**Назначение:** телеметрические информационные системы предназначены для регистрации, обработки, предоставления, анализа и передачи телеметрической информации



**Область применения:** обеспечение испытаний и эксплуатации РКТ на пристартовых и стартовых измерительных пунктах, на заводах-изготовителях, в монтажно-испытательных комплексах и измерительных пунктах



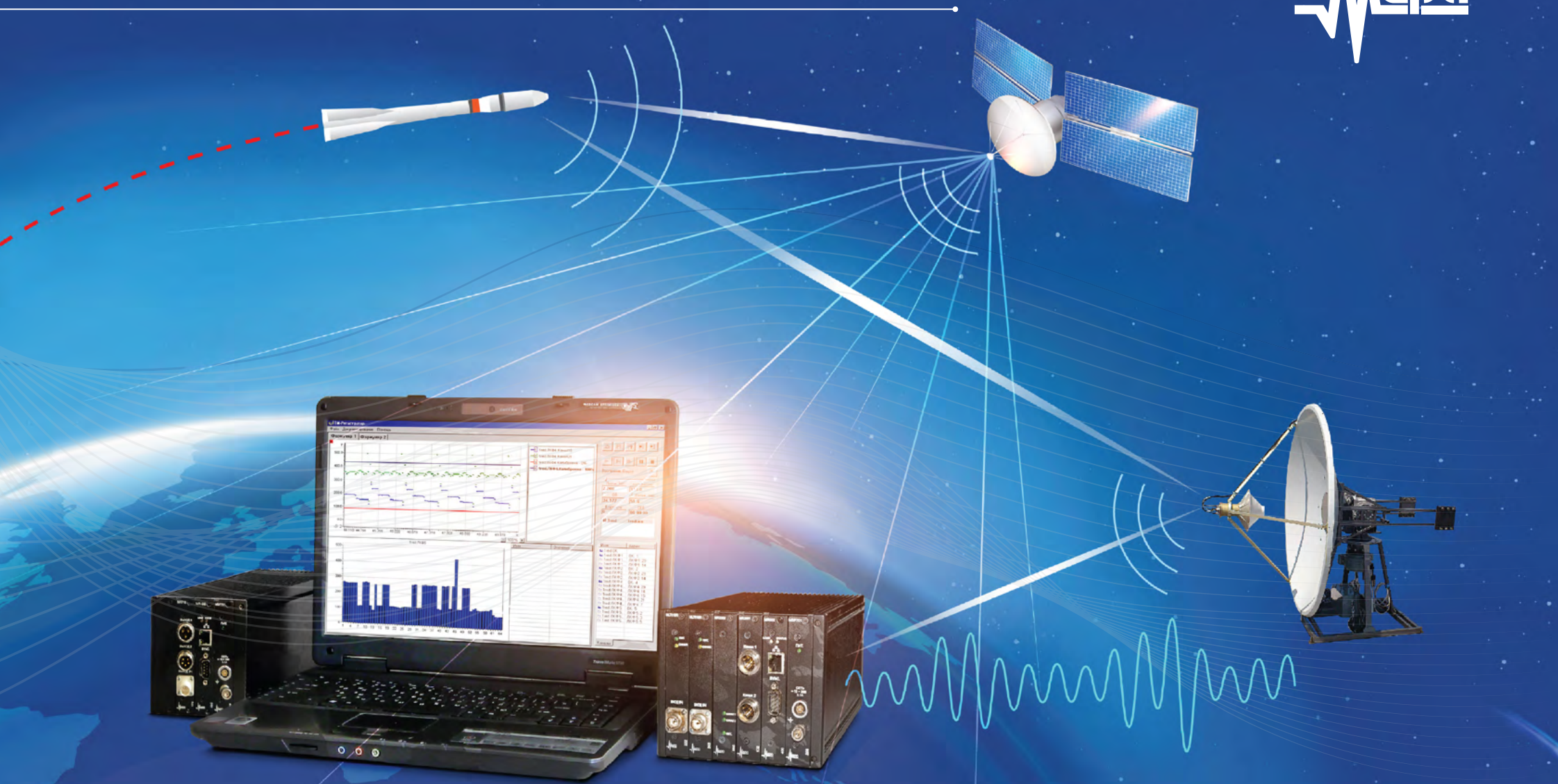
**МЕРА** – одно из предприятий России, производящее телеметрические системы собственной разработки, соответствующие современному уровню технологий



**МЕРА** занимается разработкой телеметрических систем с 2007 года



# Принцип применения телеметрии



ТМС «Источник-М»



# Телеметрические системы (ТМС)

МЕРА производит телеметрические системы согласно запросам Заказчика:

**1** Мобильные комплексы приема телеметрической информации (ТМИ)

**2** Стационарные комплексы приема и обработки ТМИ



# Мобильные комплексы приема ТМИ



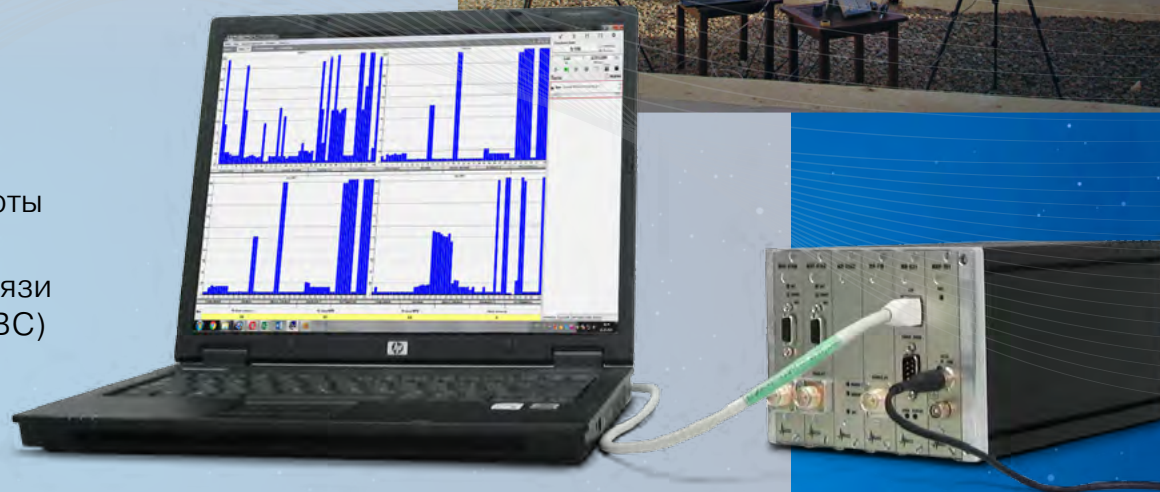
Предназначены для приема ТМИ по эфиру на особо ответственных участках полёта или при испытаниях объектов на полигонах

## Типовой состав комплекса:

- Антенна мобильная со штативом
- ТМС «Источник-М» в мобильном исполнении (MIC-TM и ноутбук)
- Мобильное зарядное устройство (powerbank) для обеспечения питания MIC-TM
- Транспортная тара (пластиковый кейс для ТМС)
- Высокочастотное оборудование и кабельная сеть

## Функциональные возможности:

- Прием ТМИ на расстояниях до 1400 км
- Регистрация на персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ)
- Обработка и отображение параметров работы объекта в режиме реального времени
- Передача ТМИ потребителям по каналам связи сотовой, локально-вычислительной сети (ЛВС)



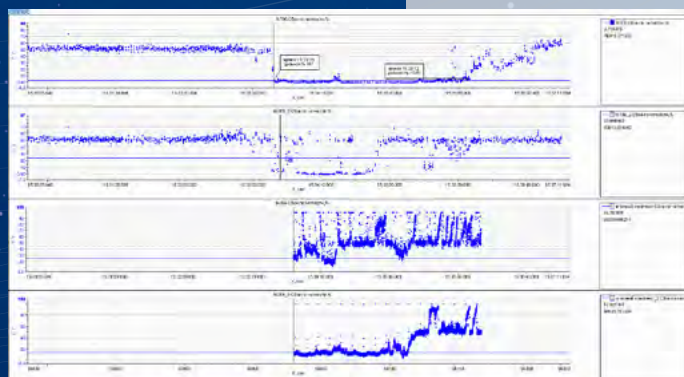




# Программное обеспечение ТМ «Регистратор»

Обеспечивает управление малогабаритной телеметрической станцией «Источник-М» в части:

- приёма, регистрации, передачи, обработки и отображения ТМИ в составе следующих бортовых радиотелеметрических систем (БРТС): СКУТ, «Орбита-IVTM», РТСЦ-М, БСВК, Астра, БИТС-2 (ТК, МЛМ), БР-9ЦУ, «Пирит»;
- приёма и передачи ТМИ по ЛВС, используя протоколы Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS) и ЕГНАКУ;
- обработки и отображения, как в реальном времени, так и при воспроизведении ранее зарегистрированной ТМИ в виде:
  - гистограмм коммутаторов,
  - графиков трендов физических параметров ТМИ,
  - времён срабатывания контактных датчиков;
  - проведения допускового контроля;
- отображения параметров сеанса работы (времени регистрации, информативности, количества принимаемой/передаваемой информации, ФИО оператора и т.д.);
- отображения служебной информации:
  - станционного и бортового времени,
  - параметров вспомогательной информации о работе телеметрической станции.



Работает под операционными системами Windows и АСТРА-Linux



# Системы испытаний РКТ

РКК "Энергия"  
ТК РБ космодром Плесецк

## НТК СИ

Испытания

Полигоны Донгуз, Капустин  
ЯР, Щуровский, ГЛИЦ  
Ахтубинск, Северодвинск

о. Крит, Греция  
Шарм-Эль-Шейх, Египет

## Переносные ИПы

Прием ТМИ при испытаниях  
изделий

РКК "Энергия"  
ТК (Пл. 254) космодром Байконур

## НТК СИ

Испытания и подготовка к пуску многофункциональных лабораторных модулей пилотируемых транспортных кораблей (ПТК) Союз, Прогресс

# Телеметрические системы География применения

РКЦ "Прогресс"  
ТК и СК космодрома Восточный

## НПРС (кп)

Испытания и подготовка к пуску ракет-носителей Союз-2



Международная  
космическая станция

## СПР ТМИ (ТМС «Источник-М»)

Прием ТМИ на этапе спуска  
ПТК Союз

РКК "Энергия", РКЦ "Прогресс", филиал АО "Корпорация "Тактическое ракетное вооружение", АО "КБП", АО "НПО "Сплав", Московский институт теплотехники, АО "ЦНИИАГ", АО "Ижевский мотозавод "Аксион Холдинг", АО "ВПК "НПО Машиностроения", АО "НПО ИТ", АО "Воткинский завод", ГосМКБ "Вымпел" им. И. И. Торопова

## ТМС «Источник-М»

Испытания изделий и составных частей на заводах-изготовителях



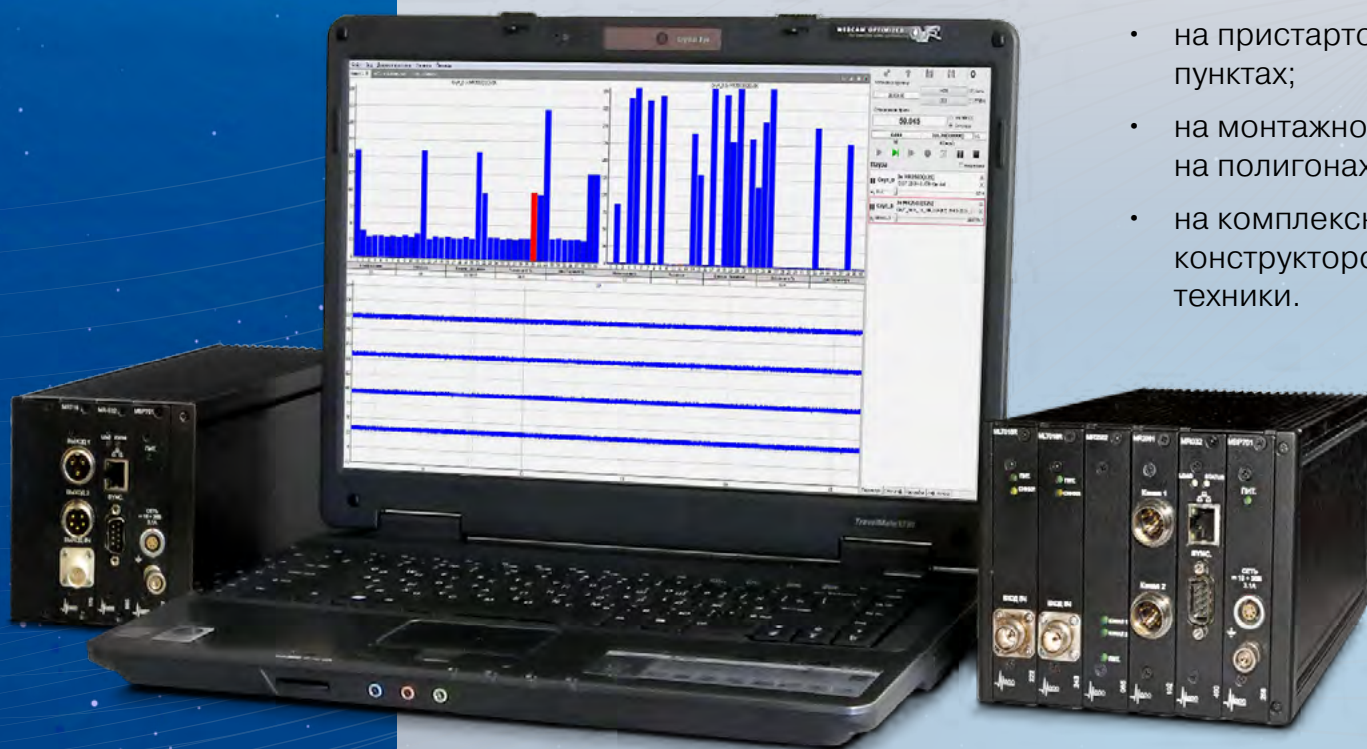


# Телеметрическая станция «Источник-М»

Телеметрическая станция (ТМС) «Источник-М» предназначена для создания систем сбора, регистрации, обработки, представления, анализа, передачи телеметрической информации и выдачи результатов обработки в целях обеспечения испытаний и эксплуатации ракетной и ракетно-космической техники

## Область использования:

- на пристартовых и трассовых измерительных пунктах;
- на монтажно-испытательных комплексах на полигонах и космодромах;
- на комплексно-измерительных стендах главных конструкторов изделий ракетно-космической техники.





## Технические характеристики

Параметр	Значение
количество принимаемых сигналов БРТС	2 ÷ 8
полоса частот приема ТМИ, МГц	125 ÷ 2 300
информативность ТМИ принимаемых БРТС	от 2 Кбит/с до 6 Мбит/с
динамический диапазон входного сигнала по напряжению, не менее, дБ	90
избирательность по соседнему и зеркальному каналу, не менее, дБ	60
максимальный уровень входного сигнала, не менее, дБм	13
прием ТМИ всех отечественных БРТС	
прием радиосигналов с модуляцией ВИМ, АИМ-ЧМ, КИМ-ЧМ, ФМ2, ФМ4 (QPSK)	
управление ТМ устройствами по Ethernet (TCP/IP)	расстояние не ограничено
обработка ТМИ	декоммутация кадров ТМИ с применением градуировочных характеристик
формирование протоколов испытаний с выдачей результата	НОРМА/НЕ НОРМА
передача ТМИ потребителям по протоколам передачи CCSDS и ЕГНАКУ	количество абонентов до 8, расстояние не ограничено



"Источник-М" на МКС  
фото с сайта NASA





# Коммутаторы высокочастотных и низкочастотных сигналов

## Технические характеристики

Устройства коммутации предназначены для передачи сигналов от нескольких бортовых устройств на несколько потребителей. Используются для организации тракта приема и обработки телеметрических сигналов.

### Устройство коммутации низкочастотных сигналов ME-427



ME-427 (BЧ)

Параметр	Значение
количество коммутируемых сигналов	до 10
режим коммутации	любой-в-любой
тип коммутируемых сигналов	RS-485, код «0-1»
информативность коммутируемых сигналов	от 2 Кбит/с до 6 Мбит/с

### Устройство коммутации высокочастотных сигналов ME-725



ME-725 (BЧ)

Параметр	Значение
количество коммутируемых сигналов	до 8
режим коммутации	любой-в-любой
полоса частот коммутируемых сигналов	125 ÷ 2 300 МГц
информативность коммутируемых сигналов	от 2 Кбит/с до 6 Мбит/с
прохождение закрытого канала, не менее	-50дБ
максимальная мощность входного сигнала, не менее	20 дБм

# Высокочастотное оборудование

## Технические характеристики

Высокочастотное (ВЧ) оборудование предназначено для организации тракта приема ТМИ.

Параметр	Значение
<b>Конверторы (МЕ-710, МЕ-720)</b>	
полоса частот преобразования в диапазон 125-250 МГц	625-650/950-1050, 2200-2300
коэффициент передачи Дб, не менее	минус 5/0
максимальный уровень входного сигнала, дБм	минус 20
<b>Усилитель мощности (МЕ-712)</b>	
диапазон рабочих частот, МГц	125-250 / 625-650 / 1000-1050 / 2200-2300
коэффициент передачи, дБ, не менее	24 / 20 / 16 / 10
коэффициент шума NF, дБ, не более	1
максимальный уровень входного сигнала, дБм	-5 / 0 / -3 / -10
<b>Делитель мощности (МЕ-711)</b>	
количество выходных каналов	2
диапазоны рабочих частот, МГц	50-2300
коэффициент передачи в диапазоне, дБ, не менее	минус 4,5
КСВН по входу, не более	2
максимальный уровень входного сигнала, дБм	25



МЕ-710



МЕ-712



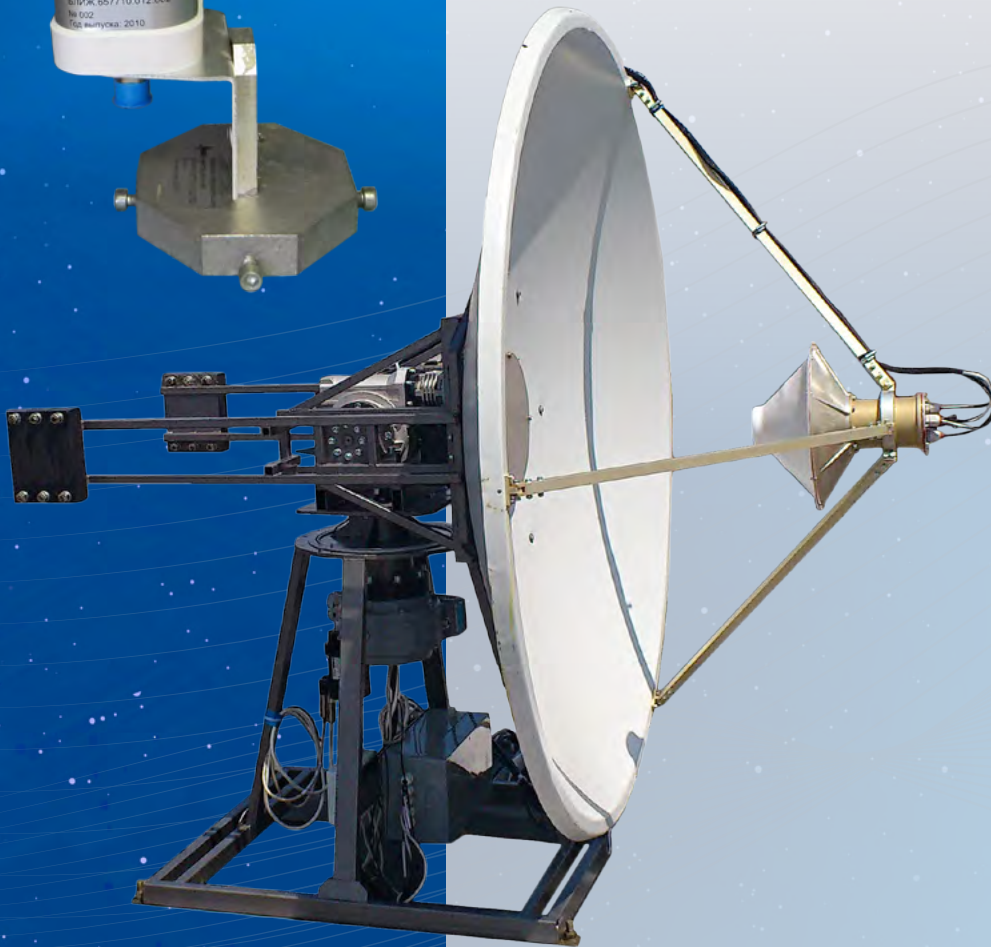
МЕ-711



# Антенные системы

## Технические характеристики

Антенная система	АПС-М	АПС-Д
частотный диапазон, МГц	125 – 250	625 – 650 950 – 1050 2200 – 2300
коэффициент усиления, дБ	10	18/21/24
диапазон наведения антенны по азимуту, °	0 – 360	0 – 360
диапазон наведения антенны по углу-места, °	0 – 90	0 – 90
максимальная скорость наведения антенны в автоматизированном режиме, °/с	20	20
Ширина диаграммы направленности – 3 dBi: в плоскости E, ° в плоскости H, °	80 60	18/11/5 18/11/5
Рабочая ветровая нагрузка	20	20

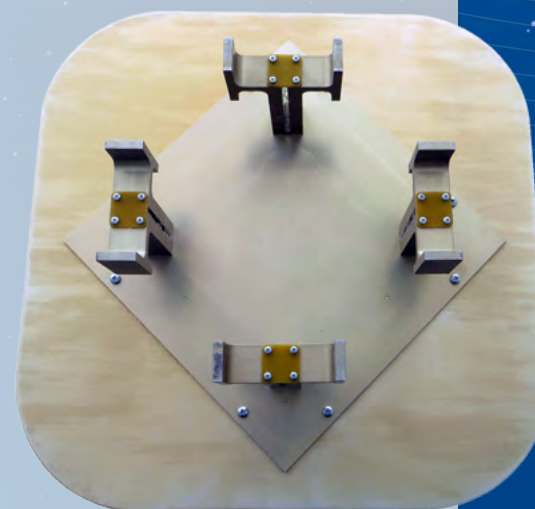
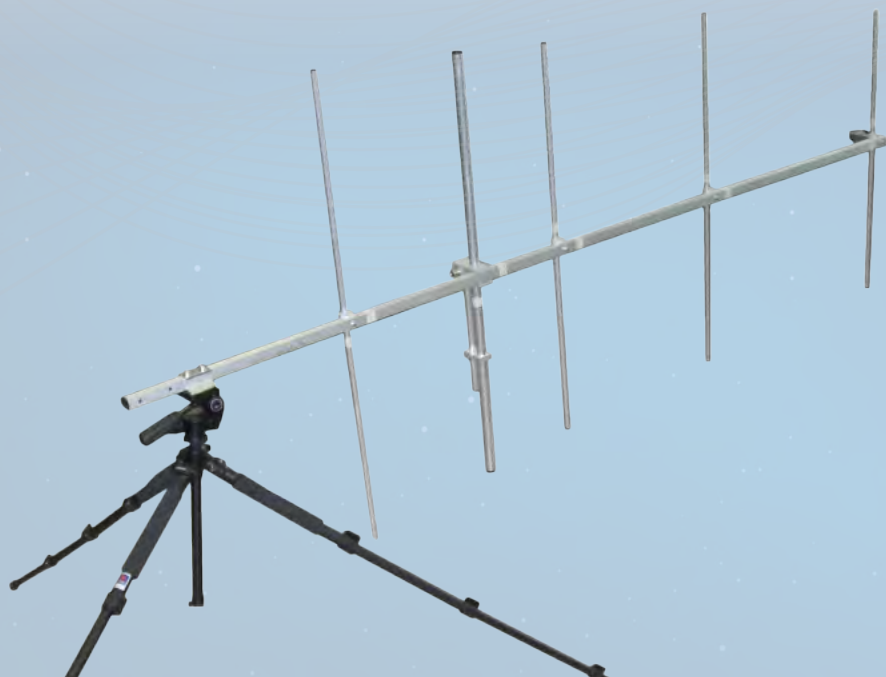


# Мобильные антенны



## Технические характеристики

Характеристики / антенна	014-01	015-01	006-08	023	022-02	020
частотный диапазон, МГц	165 – 167	216 – 223	200 – 250	625 – 650	1000 – 1050	2200 – 2300
коэффициент усиления, дБ	8	8	8	8	8	3
поляризация	круговая	круговая	линейная	линейная	линейная	круговая
ширина диаграммы направленности – 3 dBi:						
в плоскости E	100	100	52	100	30	45
в плоскости H°	100	100	30	100	30	45
рабочая ветровая нагрузка, м/сек	30	30	30	30	30	30
крепление	мачта/ штатив	мачта/ штатив	мачта/ штатив	мачта/ штатив	мачта/ штатив	мачта/ штатив





# Системы испытаний РКТ

## Характеристики

- 10 ВЧ каналов
- 10 НЧ каналов
- Коммутация ВЧ и НЧ сигналов
- ЛВС 100/1000 Мбит/сек
- Удаленное управление питанием
- Смена конфигурации «на лету»
- Имитация ТМИ для проверки системы
- Управление питанием БРТС



Блок силового управления

ВЧ  
→



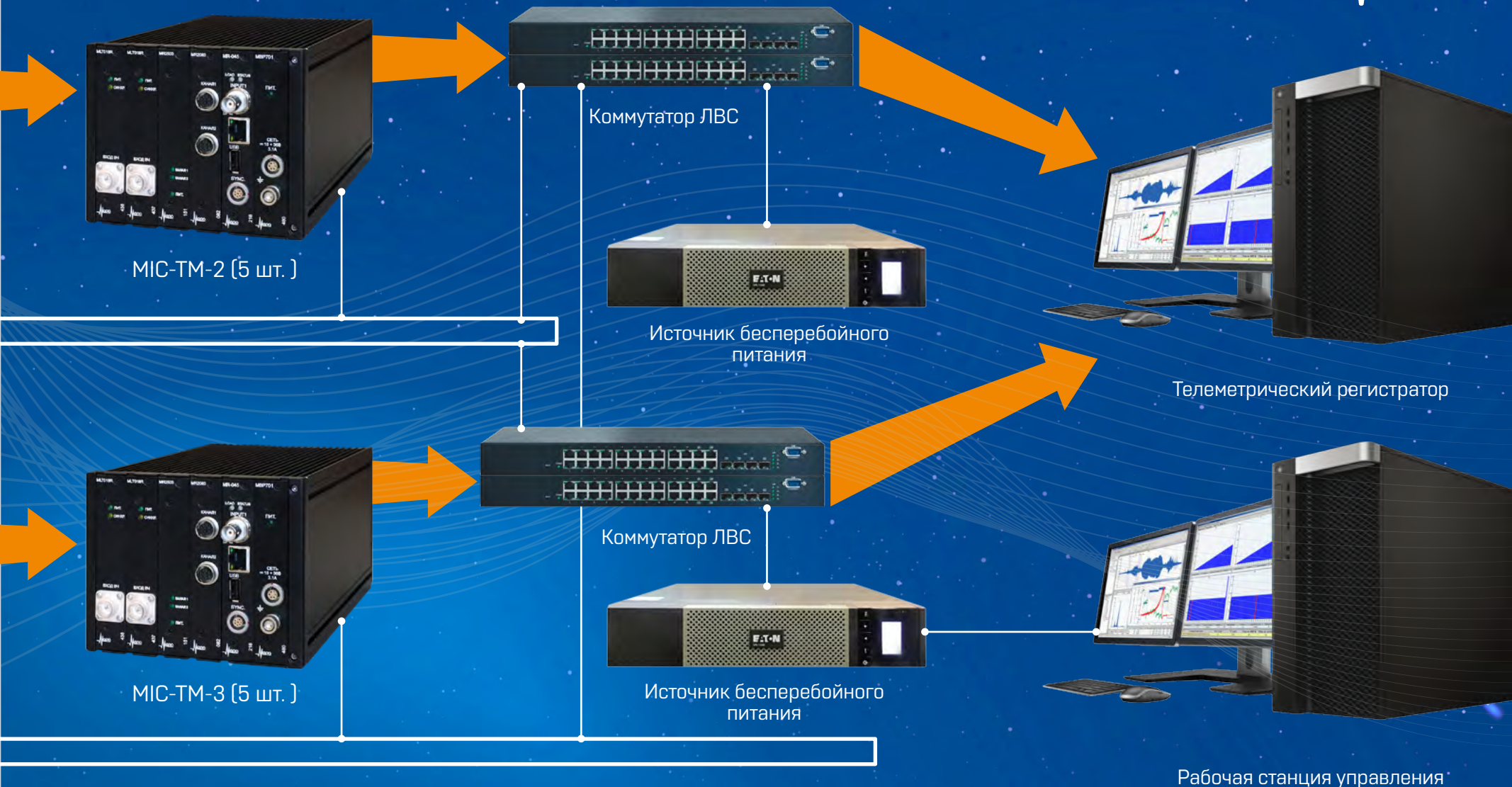
ME-725 (ВЧ)  
2 шт., 16 вх – 16 вых

НЧ  
→



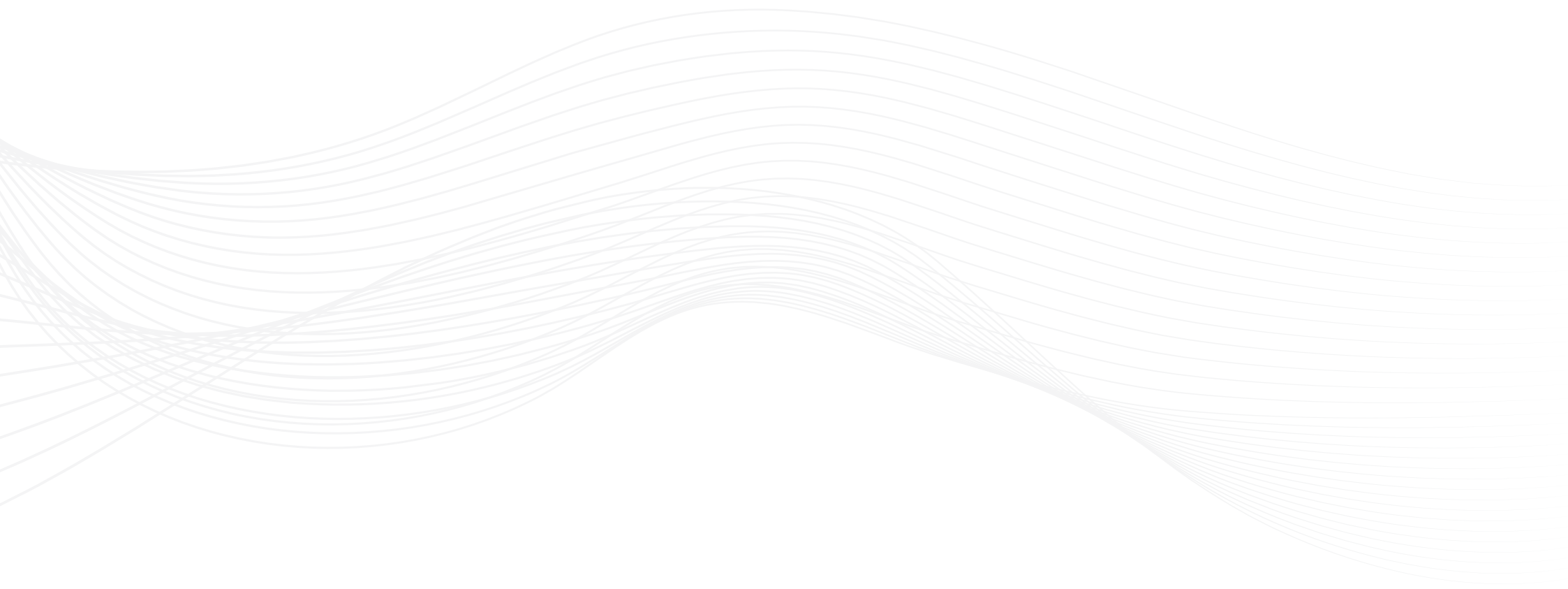
ME-427 (ВЧ)  
2 шт., 16 вх – 16 вых

# Телеметрические системы. Пример построения











МЕРА

Адрес: Россия, 141002, Московская область,  
г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корпус №13

Тел.: **(495) 783-71-59** | Факс: **(495) 745-98-93**  
**[info@nppmera.ru](mailto:info@nppmera.ru)** | **[www.nppmera.ru](http://www.nppmera.ru)**