

ИСКУССТВО БЫТЬ ТОЧНЫМ

Научно-  
производственная  
компания



ТЕСАРТ

## О КОМПАНИИ

Компания «ТЕСАРТ» на рынке с 2015 года, но работа в сфере радиоэлектроники началась для нас намного раньше. Отправная точка — создание первого в России антенного полигона с оптическим расширителем порта векторного анализатора цепей. Реализованное решение позволяет проводить измерения характеристик излучения антенн в дальней зоне на расстоянии до 3 км.

Выполненная работа показала, что сложившийся коллектив эффективен и готов работать вместе и дальше. К тому же мы обнаружили противостояние между инженерами-разработчиками и инженерами-метрологами. Разработчики стремятся повышать эффективность, минимизировать, оптимизировать. Метрологи — контролировать, уточнять, подвергать сомнению. Соответствовать стремлениям обеих сторон могут только удобные, функциональные и автоматизированные испытательные стенды. Которые, с одной стороны, работают по согласованным метрологами методикам, и с другой — используются разработчиками при создании новых изделий. На тот момент в Сибири не было компании, которая такие стенды разрабатывает, изготавливает и внедряет. На этой почве и вырос «ТЕСАРТ».

Наша цель — обеспечить инженеров-конструкторов радиоэлектронной отрасли наборами удобных и метрологически обеспеченных инструментов разработки. Для этого в нашей работе мы стремимся перекрыть весь спектр возможных задач. Создаем специализированные оснастки, которые позволяют подключить средства измерений к изделию, пишем софт для автоматизации измерений, манипулируем изделием при помощи позиционеров собственной разработки,

строим специальные экранированные беззховые помещения из материалов собственного производства. Все это создаем индивидуально для каждого заказчика. Кроме этого, чтобы оставаться в тренде, мы активно участвуем в научно-исследовательских работах — пишем статьи, выступаем с докладами на конференциях, выигрываем научные гранты.

Полученным опытом мы можем гордиться — нами освоены три типа экранированных помещений: сборно-разборные из «сэндвич-панелей» и панелей из листовой стали, а также «классические» — сварные. Особенной является технология построения наших прецизионных позиционеров. В их основе — безредукторные приводы собственной запатентованной разработки. Они бесшумные, надежные, способны нести практически любую массу, скорость их перемещений изменяется в широком диапазоне, и они стабильно обеспечивают высокую точность занятия положений при циклически повторяющихся измерениях. Еще одна гордость «ТЕСАРТ» — это сертифицированный слабогорючий радиопоглощающий материал. В его основе — поролон. Он легко воспламеняем, но специальная антипиреновая пропитка нашей разработки сделала материал устойчивым к горению, сохранив при этом его радиопоглощающие свойства.

Сегодня мы можем ответственно заявить, что способны создавать испытательные стенды радиотехнических устройств и систем любой сложности. Уже сейчас реализован ряд проектов, аналогов которым в России нет, но мы уверены — лучшая наша работа еще впереди. Познакомиться с нами и нашими возможностями можно на страницах этого каталога.



**Артем Олегович Семкин**  
Директор ООО НПК «ТЕСАРТ»

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНО- ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

АИВК может быть спроектирован для работы в заданном заказчиком рабочем диапазоне частот. Перечень измеряемых параметров, метрологические характеристики комплексов определяются на стадии составления технического задания.

Могут быть разработаны и изготовлены как отдельные элементы АИВК, так и полноценные измерительные стенды «под ключ». Автоматизированные измерительно-вычислительные комплексы (АИВК) предназначены для автоматизированных испытаний радиотехнических и антенных систем по комплексу параметров за одно подключение. Разрабатываются и изготавливаются по техническому заданию заказчика.

Опыт сотрудников компании ТЕСАРТ позволяет создавать измерительные комплексы «под ключ», как на основе программного обеспечения и продукции собственного производства, так и с использованием оборудования ведущих мировых вендоров (измерительное оборудование, компоненты СВЧ- и ВЧ-трактов, эталонные антенны, и т.д.).

При проектировании и изготовлении измерительных стендов мы используем индивидуальный подход и лучшие технические и метрологические решения.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Укомплектовать АИВК можно изделиями собственного производства:

- Экранированные помещения.
- Радиопоглощающий материал.
- Прецизионные позиционеры.
- Компоненты радиотехнических систем.
- Оснастки, зонды и многое другое.
- Программное обеспечение (ПО) для автоматизации процесса измерения и отображения результатов.
- Комплекты передающих и эталонных антенн.
- Набор вспомогательных пассивных и активных узлов: переходы, усилители, кабели и т.д.
- Измерительное оборудование ведущих мировых брендов [в кооперации с партнерами].

>70

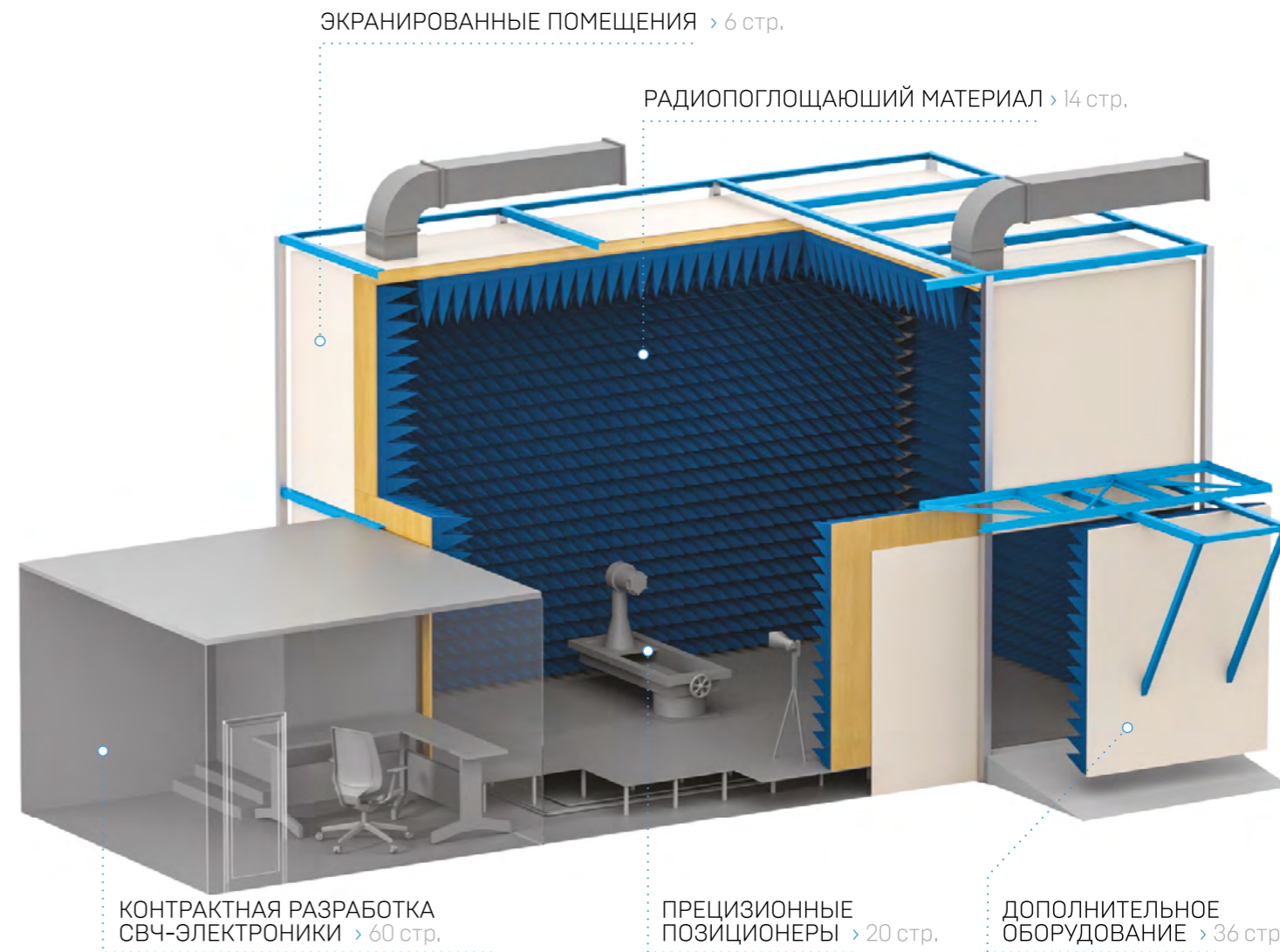
ДЕЦИБЕЛ ТИПОВОЙ  
ДИНАМИЧЕСКИЙ  
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

0–100

ГИГАГЕРЦ ДИАПАЗОН  
РАБОЧИХ ЧАСТОТ

2

ГОДА  
МИНИМАЛЬНЫЙ  
СРОК ГАРАНТИИ



<b>ЭКРАНИРОВАННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ</b> .....	<b>6</b>	<b>КОНТРАКТНАЯ РАЗРАБОТКА СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКИ</b> .....	<b>60</b>
ЭКРАНИРОВАННЫЕ КАМЕРЫ .....	8	ЭЛЕМЕНТЫ СВЧ-ТРАКТОВ .....	62
ЭКРАНИРОВАННЫЕ ДВЕРИ .....	10	КАБЕЛЬНЫЕ СБОРКИ СВЧ .....	64
ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ .....	12	СИНТЕЗАТОРЫ ЧАСТОТ .....	66
<b>РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ</b> .....	<b>14</b>	ПРИЕМНЫЕ МОДУЛИ .....	68
РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ .....	16	ЭЛЕКТРОННОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА .....	70
ПОДВИЖНЫЕ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПЕРЕГОРОДКИ .....	18	МЕХАНИЧЕСКОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА .....	72
<b>ПРЕЦИЗИОННЫЕ ПОЗИЦИОНЕРЫ</b> .....	<b>20</b>	<b>КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ</b> .....	<b>74</b>
ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННЫЕ МОДУЛИ ДВИЖЕНИЯ .....	22	КОСМИЧЕСКАЯ И СПУТНИКОВАЯ ТЕХНИКА .....	76
ОПОРНО-ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА .....	24	СИСТЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ .....	78
СКАНЕРЫ БЛИЖНЕГО ПОЛЯ .....	28	РАДАРЫ И АФАР .....	80
ПОВОРОТНЫЕ СТОЛЫ .....	30	АНТЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ .....	82
АНТЕННЫЕ МАЧТЫ .....	32	СПЕЦИССЛЕДОВАНИЯ И ЭМС .....	84
ДИНАМИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ .....	34	ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАТЕРИАЛОВ .....	86
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	<b>36</b>	<b>НАШ КОЛЛЕКТИВ И ПАРТНЕРЫ</b> .....	<b>88</b>
МАТРИЦЫ КОММУТАЦИИ СВЧ .....	38		
ДЕЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ СВЧ .....	40		
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТ .....	42		
ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ .....	44		
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ РУПОРНАЯ АНТЕННА .....	46		
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЗОНДЫ .....	50		
МЕХАНИЧЕСКИЕ КАЛИБРОВОЧНЫЕ НАБОРЫ .....	52		
ОСНАСТКА .....	54		
ЭКРАНИРОВАННЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ .....	56		
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТОЛЫ .....	58		

# ЭКРАНИРОВАННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Предназначены для:

- антенных измерений;
- испытаний технических средств на электромагнитную совместимость (ЭМС) и специальных исследований (ПЭМИН, АУП, ВЧО и т.п.) на соответствие устройств требованиям ФСТЭК;
- определения соответствия специальным требованиям (ФСБ, ФСТЭК и др.);
- решения задач противодействия иностранным техническим разведкам (ПДТР).

ЭКРАНИРОВАННЫЕ КАМЕРЫ ›  
ЭКРАНИРОВАННЫЕ ДВЕРИ ›  
ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ ›

# ЭКРАНИРОВАННЫЕ КАМЕРЫ



ТЕСАРТ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Экранированные камеры обеспечивают ослабление электромагнитного поля:

частота	ослабление, более
10 кГц	60 дБ
100 кГц	80 дБ
1 МГц	100 дБ
10 МГц	100 дБ
100 МГц	100 дБ
10 ГГц	100 дБ
18–40 ГГц	80 дБ

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Экранированные двери и ворота.
- Системы электроснабжения и освещения + помехоподавляющие фильтры.
- Система вентиляции + помехоподавляющие фильтры.
- Слаботочные системы (ОПС, СКУД, системы связи) + помехоподавляющие фильтры.
- Системы видеонаблюдения с видеокameraми + помехоподавляющие фильтры.
- Тамбурные системы, оснащенные СКУД.
- Проходные панели для размещения ВЧ / СВЧ разъемов.
- Радиопоглощающие материалы.
- Позиционеры (поворотные столы, антенные мачты, опорно-поворотные устройства и сканеры ближнего поля).
- Диэлектрические столы.
- Измерительные антенны.
- Кабели СВЧ.
- Измерительные приборы.

**КЛАСС**  
ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЭКРАНИРОВАНИЯ  
ПО ГОСТ 30373-95  
ГОСТ Р 50414-92

**5**

**ДНЕЙ** НА СБОРКУ  
КАМЕРЫ ТИПОВОЙ  
КОНСТРУКЦИИ

**5**

**ЛЕТ** МИНИМАЛЬ-  
НЫЙ СРОК ГАРАН-  
ТИИ НА ХАРАКТЕ-  
РИСТИКИ ЭКРАНИ-  
РОВАНИЯ

# ЭКРАНИРОВАННЫЕ ДВЕРИ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Двери в составе камер обеспечивают ослабление электромагнитного поля:

частота	ослабление, более
10 кГц	60 дБ
100 кГц	80 дБ
1 МГц	100 дБ
10 МГц	100 дБ
100 МГц	100 дБ
10 ГГц	100 дБ
18–40 ГГц	80 дБ

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Электромеханические замки.
- Датчики системы ОПС и/или СКУД.
- Ручки из радиопрозрачного материала [внутри камер].
- Радиопоглощающий материал.

**КЛАСС**  
ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЭКРАНИРОВАНИЯ  
ПО ГОСТ 30373-95  
ГОСТ Р 50414-92

**10**

**ТЫСЯЧ ЦИКЛОВ**  
ОТПИРАНИЯ  
ДО ПЕРВОЙ ЗАМЕНЫ  
КОНТАКТНЫХ  
ПЛАСТИН

**2**

**ГОДА**  
МИНИМАЛЬНЫЙ  
СРОК ГАРАНТИИ

ТЕСАРТ — это собственное высокотехнологичное производство, которое позволяет удерживать низкую стоимость продукции и работать с заказчиком по его индивидуальным требованиям.

# ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Характеристики каждого фильтра подбираются на основе требуемых параметров инженерной сети — силы тока, напряжения, количества линий, сечения трубопроводных и вентиляционных линий.

В составе производимых камер фильтры обеспечивают ослабление электромагнитного поля:

частота	ослабление, более
10 кГц	60 дБ
100 кГц	80 дБ
1 МГц	100 дБ
10 МГц	100 дБ
100 МГц	100 дБ
10 ГГц	100 дБ
18–40 ГГц	80 дБ

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Электрические сети питания и освещения.
- Сигнальные линии (связь, пожарная и охранная сигнализация и др.).
- Волоконно-оптические линии связи.
- Сигнальные оптические линии.
- Линии подачи воздуха (вентиляция и кондиционирование) и других газов.
- Трубопроводные линии подачи воды (отопление, дренаж и т.п.) и других жидкостей.

**КЛАСС**  
ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЭКРАНИРОВАНИЯ  
ПО ГОСТ 30373-95  
ГОСТ Р 50414-92

**5**

**КАТЕГОРИЙ**  
ПОМЕХО-  
ПОДАВЛЯЮЩИХ  
ФИЛЬТРОВ  
ПО НАЗНАЧЕНИЮ

**5**

**ЛЕТ** МИНИМАЛЬ-  
НЫЙ СРОК ГАРАН-  
ТИИ НА ХАРАКТЕ-  
РИСТИКИ ЭКРАНИ-  
РОВАНИЯ





# РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ

Предназначен для создания радиочастотных безэховых камер (БЭК), полубезэховых камер (ПБЭК), альтернативных измерительных площадок (АИП), испытательных зон и подвижных перегородок. Использование РПМ обеспечивает низкие погрешности измерения радиотехнических параметров изделий в заданном диапазоне частот.

РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ  
ПОДВИЖНЫЕ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПЕРЕГОРОДКИ ›

# РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

### Высота панелей 5–100 см:

марка	площадь основания, мм	высота основания, мм	высота пирамид, мм	кол-во пирамид на панели, шт	масса панелей на 1м <sup>2</sup> , кг
плоский тип					
AMF-5	500X500	50	–	–	1,8
AMF-10	500X500	100	–	–	3,6
пирамидальный тип					
AMP-12	500X500	25	100	144	4,5
AMP-20	500X500	35	165	49	6,3
AMP-30	500X500	50	250	25	9,0
AMP-45	500X500	60	390	9	13,5
AMP-60	500X500	100	500	9	18,0
AMP-100	250X250	150	850	1	30,0

### Диапазон рабочих частот 0,1–100 ГГц:

марка	модуль коэффициента отражения, минус дБ, не менее							
	100 МГц	250 МГц	500 МГц	1 ГГц	3 ГГц	5 ГГц	10 ГГц	>18 ГГц
AMF-5	–	–	–	10	15	20	30	40
AMF-10	–	–	–	20	20	25	35	40
AMP-12	–	–	–	20	20	25	40	40
AMP-20	3	6	10	20	20	30	40	40
AMP-30	4	7	25	35	40	50	50	50
AMP-45	6	10	30	40	45	50	50	50
AMP-60	10	25	35	40	50	50	50	50
AMP-100	20	30	35	45	50	50	50	50

Значения приведены для РПМ без модифицирующих огне-стойких пропиток, применяющихся по требованию заказчика. При их применении величина коэффициента отражения может изменяться на 5–10 дБ.

Модели AMP-20 – AMP-100 можно использовать как звукопоглощающий при создании АИП для специсследований по требованиям ФСТЭК. Нормальный коэффициент звукопоглощения материала:

частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
коэффициент звукопоглощения, не менее	0,16	0,45	0,82	0,86	0,91	0,96	0,99

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Изготовление радиопоглощающих материалов, соответствующих группам горючести Г4 или Г1 по ГОСТ 30244-94.

Возможно изготовление в других цветах. Базовые цвета: черный, синий, серый.

**100** **8**

МЕГАГЕРЦ МИНИМАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ЧАСТОТА

ВИДОВ ПАНЕЛЕЙ

**5–100**

САНТИМЕТРОВ ВЫСОТА ПАНЕЛЕЙ

# ПОДВИЖНЫЕ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПЕРЕГОРОДКИ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

марка	модуль коэффициента отражения, минус дБ, не менее							
	100 МГц	250 МГц	500 МГц	1 ГГц	3 ГГц	5 ГГц	10 ГГц	>18 ГГц
AMP-5	-	-	-	10	15	20	30	40
AMP-10	-	-	-	20	20	25	35	40
AMP-12	-	-	-	20	20	25	40	40
AMP-20	3	6	10	20	20	30	40	40
AMP-30	4	7	25	35	40	50	50	50
AMP-45	6	10	30	40	45	50	50	50
AMP-60	10	25	35	40	50	50	50	50
AMP-100	20	30	35	45	50	50	50	50

Значения приведены для РПМ без модифицирующих огне-стойких пропиток, при их применении величина коэффициента отражения может изменяться на 5–10 дБ.

частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
коэффициент звукопоглощения, не менее	0,16	0,45	0,82	0,86	0,91	0,96	0,99

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Могут быть укомплектованы РПМ любого типа. Можно изготовить перегородки любых размеров, а также двусторонние. Возможно изготовление РПМ, соответствующих группам горючести Г4 или Г1 по ГОСТ 30244-94.

# 6

**МЕТРОВ**  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
ВЫСОТА

# 3

**МЕТРА**  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
ШИРИНА

# 20

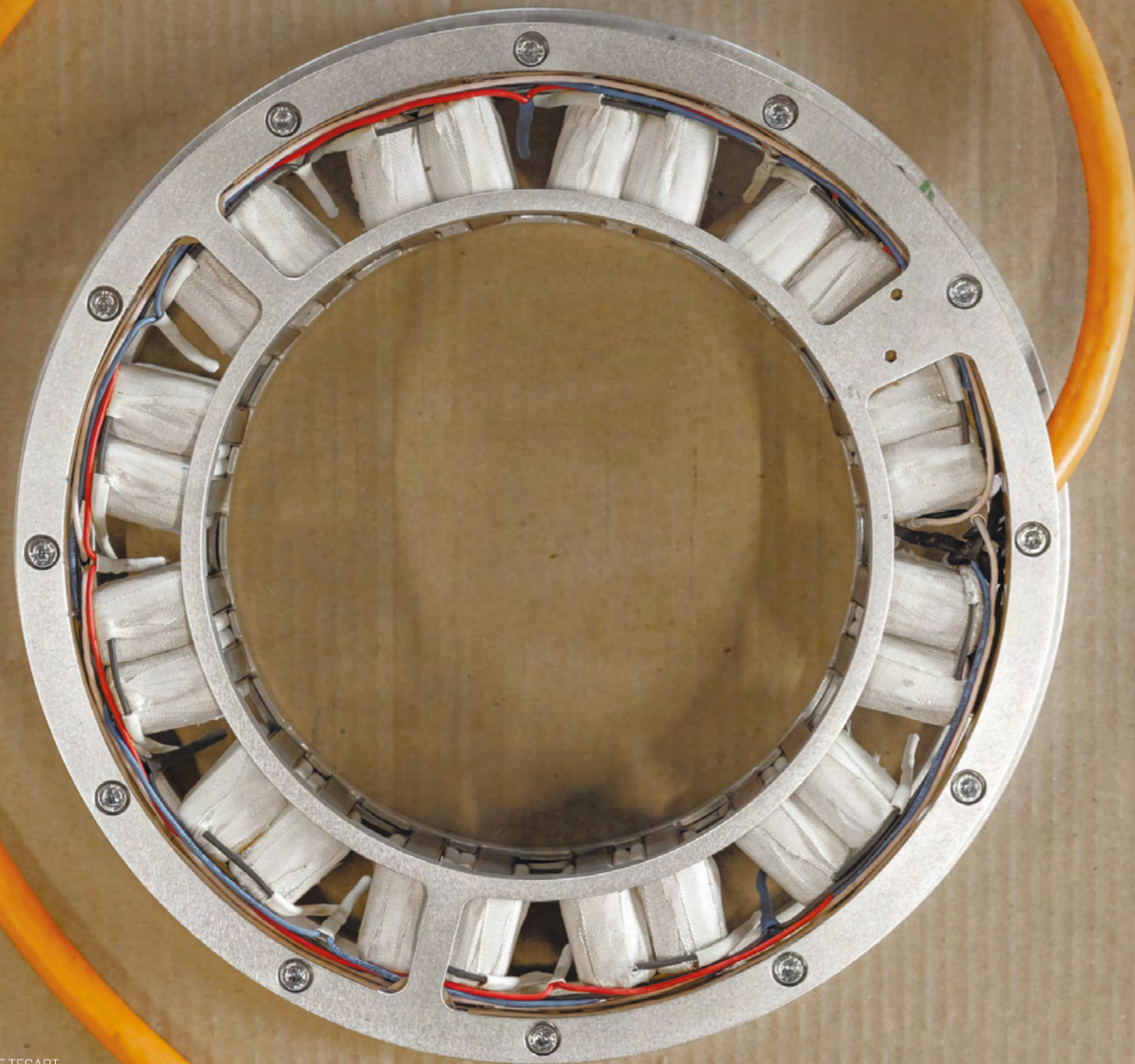
**ГРАДУСОВ**  
ДОПУСТИМЫЙ  
НАКЛОН

# ПРЕЦИЗИОННЫЕ ПОЗИЦИОНЕРЫ

Это основа рабочих мест современных инженеров-радиотехников, занимающихся антенными измерениями, полунатурными испытаниями, испытаниями на электромагнитную совместимость (ЭМС) и на соответствие специальным требованиям (ФСБ, ФСТЭК и др.).

- ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННЫЕ МОДУЛИ ДВИЖЕНИЯ ›
- ОПОРНО-ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА ›
- СКАНЕРЫ БЛИЖНЕГО ПОЛЯ ›
- ПОВОРОТНЫЕ СТОЛЫ ›
- АНТЕННЫЕ МАЧТЫ ›
- ДИНАМИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ ›

# ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННЫЕ МОДУЛИ ДВИЖЕНИЯ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Поворотные электромехатронные модули движения (ЭМД) — это неподвижная часть (статор) и вращающаяся часть (ротор). Статор состоит из группы катушек, залитых теплопроводящим компаундом, ротор — из стального кольца с наклеенными постоянными магнитами. Плавность перемещения достигается благодаря синусоидальной коммутации тока в обмотках двигателя. Усилие передается непосредственно через воздушный зазор, т.е. отсутствует механическая передача. Это обеспечивает высокие динамические и точностные характеристики двигателя.

№ двигателя	размеры ЭМД внешн. D / высота / внутр. D	число пар полюсов	крити- ческий момент Нм	номи- нальный момент Нм	максимальная скорость об / мин		
					для 220 В	для 380 В	
1	95-25	200 / 47 / 95,5	8	18	7	2000	2500
	95-50	200 / 72 / 95,5		36	17	1800	2100
	183-25	292 / 47 / 187		68	32	350	800
2	183-50	292 / 72 / 187	16	135	61	330	650
	183-75	292 / 97 / 187		193	92	180	410
	241-25	345 / 47 / 239,5		112	59	950	1250
3	241-50	345 / 72 / 239,5	19	223	108	900	1100
	241-75	345 / 97 / 239,5		301	160	650	850
	321-25	430 / 47 / 321,5		355	202	250	350
4	321-50	430 / 72 / 321,5	25	461	307	70	110
	321-75	430 / 97 / 321,5		625	392	45	75

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Стандартный набор: статор и ротор.
- Энкодеры (инкрементальные и абсолютные).
  - Сервоусилители и контроллеры движения.
  - Программное обеспечение (ПО) управления ЭМД.
- Возможно изготовление сегментных и линейных ЭМД.

# 2500

ОБОРОТОВ В МИНУТУ  
МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ

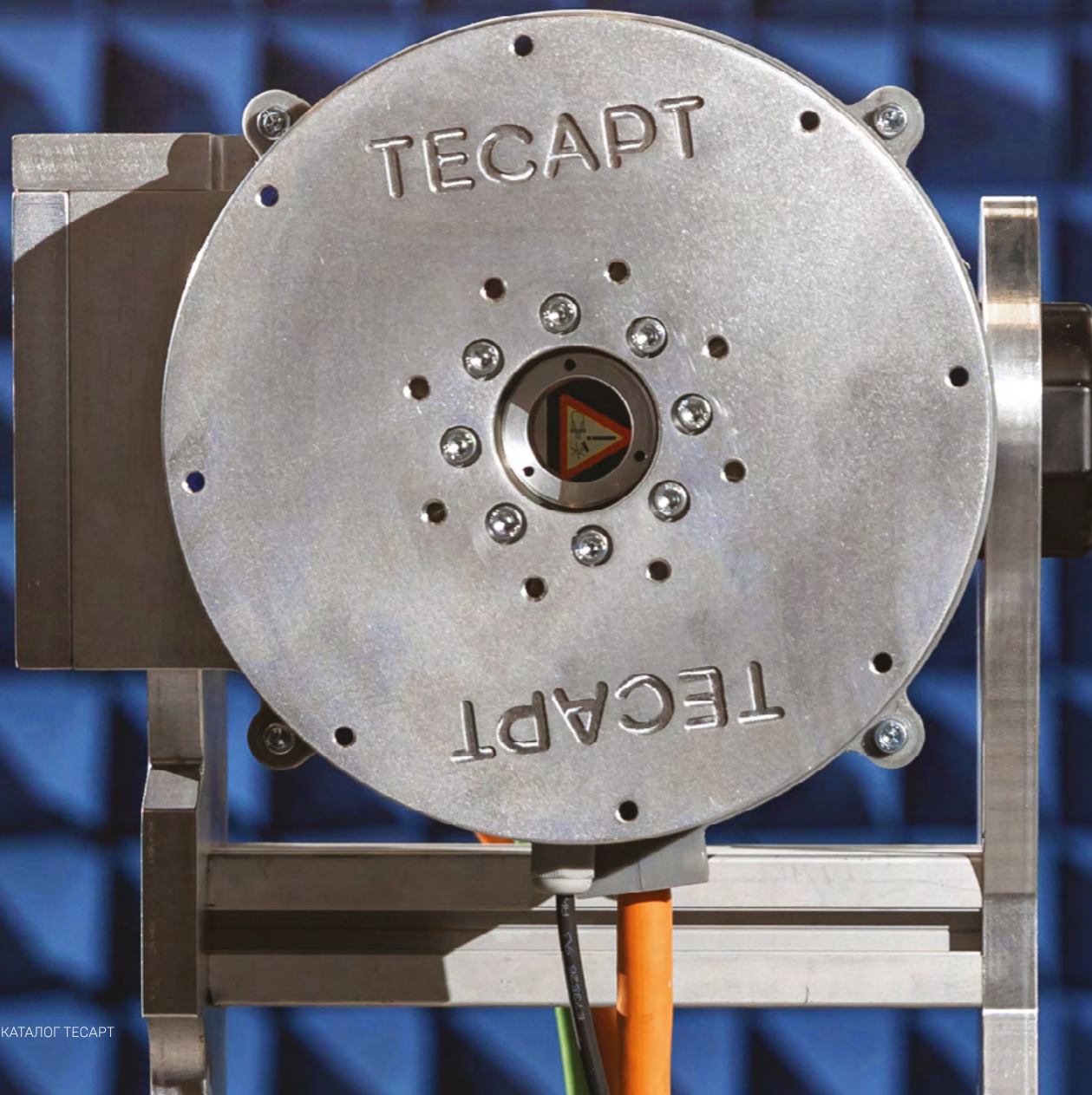
# 650

НЬЮТОНОВ НА МЕТР,  
МАКСИМАЛЬНЫЙ КРИТИЧЕСКИЙ  
МОМЕНТ

# 4

ТИПОРАЗМЕРА

# ОПОРНО-ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Технические характеристики наиболее часто используемой конструкции ОПУ для антенных измерений:

- 3 оси вращения (азимут, элевация, крен);
- 1 линейная ось (линейный слайдер);
- диапазон перемещений по осям вращения —  $\pm 180^\circ$ ;
- диапазон линейного перемещения до 1 м;
- минимальный шаг перемещения по осям вращения —  $0,1^\circ$ ;
- минимальный шаг перемещения по линейной оси — 0,1 мм;
- точность занятия положения по осям вращения —  $0,05^\circ$ ;
- точность занятия положения по линейной оси — 0,05 мм.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Стандартный набор: опорно-поворотное устройство, контроллер управления и эксплуатационная документация.

- Векторный анализатор цепей (ВАЦ).
- Программное обеспечение (ПО), выполняющее функции калибровки, юстировки, автоматизации процесса измерения и отображения результатов.
- Комплект передающих и эталонных антенн.
- Набор вспомогательных пассивных и активных узлов: переходы, усилители, кабели и т.д.

ПРЕЦИЗИОННЫЕ ПОЗИЦИОНЕРЫ |  
ОПОРНО-ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА

# 50

**КИЛОГРАММ**  
МАКСИМАЛЬНАЯ НЕСУЩАЯ  
СПОСОБНОСТЬ

# 5

**МИКРОМЕТРОВ** ТОЧНОСТЬ  
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ  
ПО ЛИНЕЙНЫМ ОСЯМ

# 0,05

**ГРАДУСОВ** ТОЧНОСТЬ  
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ  
ПО ОСЯМ ВРАЩЕНИЯ





Основным преимуществом позиционеров, построенных на ЭМД собственной разработки является отсутствие механического редуктора, что обеспечивает бесшумность их работы, регулируемую в широких пределах скорость перемещения, высокую точность и высокую надежность. Разработаны и изготавливаются круговые, линейные и секторные модули.

# 50

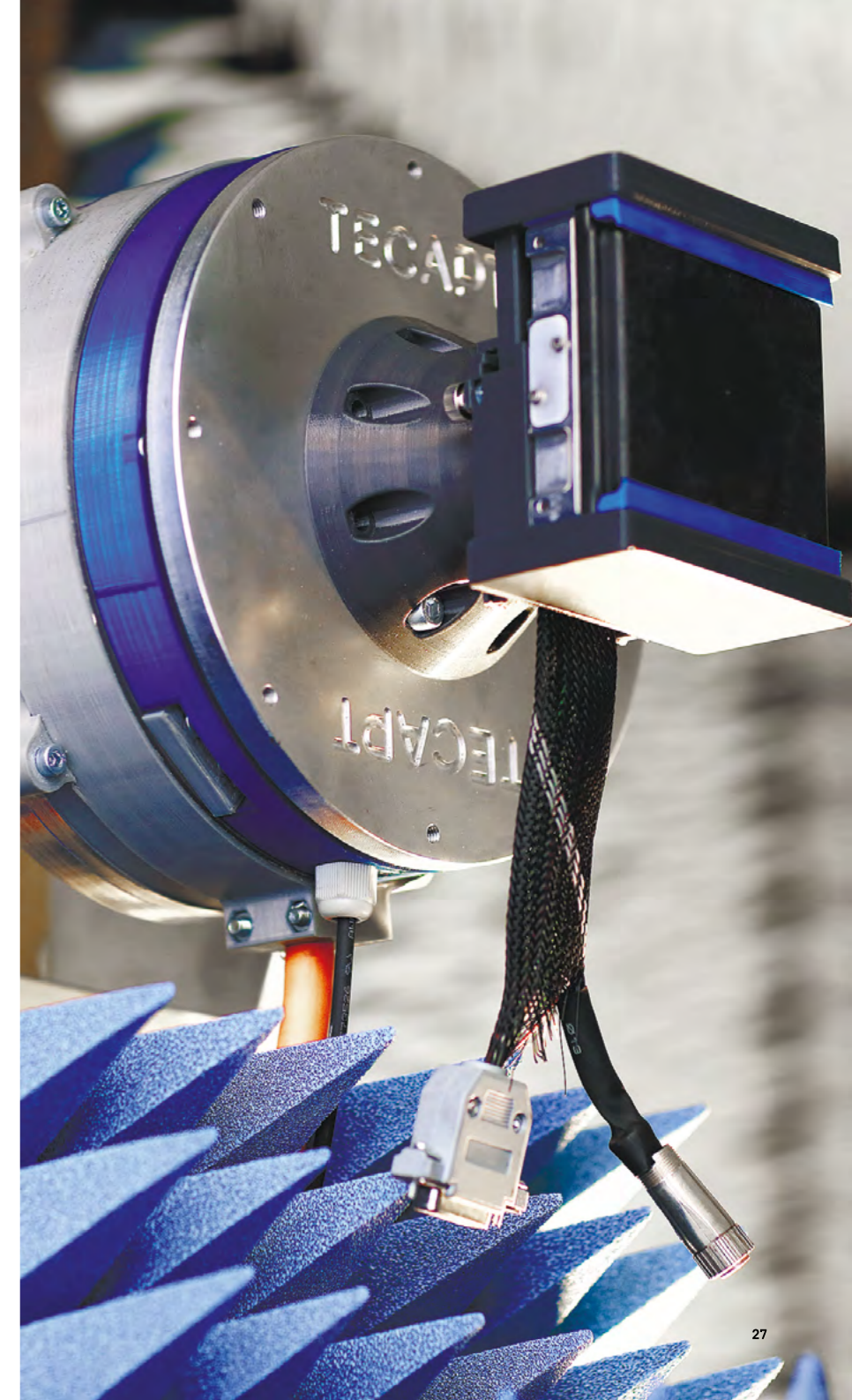
**КИЛОГРАММ**  
МАКСИМАЛЬНАЯ НЕСУЩАЯ  
СПОСОБНОСТЬ

# 5

**МИКРОМЕТРОВ** ТОЧНОСТЬ  
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ  
ПО ЛИНЕЙНЫМ ОСЯМ

# 0,05

**ГРАДУСОВ** ТОЧНОСТЬ  
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ  
ПО ОСЯМ ВРАЩЕНИЯ



# СКАНЕРЫ БЛИЖНЕГО ПОЛЯ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Технические характеристики наиболее часто используемой конструкции:

- 3 линейных оси (X, Y, Z).
- 1 ось вращения (крен).
- Диапазон перемещений по осям вращения —  $\pm 180^\circ$ .
- Диапазон линейного перемещения — 0–2000 мм.
- Минимальный шаг перемещения по осям вращения —  $0,1^\circ$ .
- Минимальный шаг перемещения по линейной оси — 10 мкм.
- Точность занятия положения по осям вращения —  $0,05^\circ$ .
- Точность занятия положения по линейной оси — 5 мкм.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Стандартный набор: сканер ближнего поля, контроллер управления и эксплуатационная документация.

- Векторный анализатор цепей (ВАЦ).
- Программное обеспечение (ПО), выполняющее функции калибровки, юстировки, автоматизации процесса измерения и отображения результатов.
- Комплект передающих и эталонных антенн.
- Набор вспомогательных пассивных и активных узлов: переходы, усилители, кабели и т.д.

# 50

**КИЛОГРАММ**  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
НЕСУЩАЯ  
СПОСОБНОСТЬ

# 5

**МИКРОМЕТРОВ**  
ТОЧНОСТЬ  
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ  
ПО ЛИНЕЙНЫМ ОСЯМ

# 0,05

**ГРАДУСОВ** ТОЧНОСТЬ  
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ  
ПО ОСЯМ ВРАЩЕНИЯ



# ПОВОРОТНЫЕ СТОЛЫ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Технические характеристики наиболее часто используемой конструкции поворотного стола для испытаний на ЭМС:

- диаметр поворотной платформы: 1 м;
- диапазон перемещений по азимуту:  $\pm 180^\circ$ ;
- минимальный шаг перемещения:  $0,1^\circ$ ;
- точность занятия положения:  $0,05^\circ$ .

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Стандартный набор: антенная мачта, контроллер управления и эксплуатационная документация.

- Антенные мачты, в том числе автоматизированные.
- Измерительная аппаратура.
- Программное обеспечение (ПО).
- Комплект передающих и эталонных антенн.
- Набор вспомогательных пассивных и активных узлов: переходы, усилители, кабели и т.д.

# 0,5–20

МЕТРОВ ДИАМЕТР ПЛАТФОРМЫ

# 0,05

ГРАДУСОВ, ТОЧНОСТЬ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПО ОСЯМ ВРАЩЕНИЯ

# 15

ТОНН МАКСИМАЛЬНАЯ НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

# АНТЕННЫЕ МАЧТЫ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Технические характеристики наиболее часто используемой конструкции антенной мачты для испытаний на ЭМС:

- высота позиционирования антенны — 0,5–4 м;
- максимальная масса измерительной антенны — 10 кг;
- точность занятия положения по высоте — 10 мм.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Стандартный набор: антенная мачта, контроллер управления и эксплуатационная документация.

- Автоматизированные поворотные платформы.
- Измерительная аппаратура.
- Программное обеспечение (ПО).
- Комплект передающих и эталонных антенн.
- Набор вспомогательных пассивных и активных узлов: переходы, усилители, кабели и т.д.

# 20

**КИЛОГРАММ** МАКСИМАЛЬНЫЙ ВЕС АНТЕННЫ

# 5

**МЕТРОВ** МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА

# 5

**МИЛЛИМЕТРОВ** ТОЧНОСТЬ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПО ВЫСОТЕ

Мы активно развиваем связи с ведущими университетами Томска и страны в области прикладных научных исследований по тематике, соответствующей профилю нашей компании.

# ДИНАМИЧЕСКИЕ СТЕНДЫ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Наиболее часто используемая конструкция динамического стенда для решения задач полунатурного моделирования имеет технические характеристики:

- 3 оси вращения (крен, тангаж, рысканье);
- диапазон угловых скоростей вращения — 0,1–350 град./с<sup>2</sup>;
- диапазон угловых ускорений вращения — 0,1–350 град./с<sup>2</sup>;
- полоса рабочих частот — 6 Гц;
- максимальная масса полезной нагрузки — 30 кг.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Стандартный набор: динамический стенд, контроллер управления и эксплуатационная документация.

- Имитаторы целей.
- Измерительная аппаратура.
- Программное обеспечение (ПО).
- Комплект передающих и эталонных антенн.
- Набор вспомогательных пассивных и активных узлов: переходы, усилители, кабели и т.д.

# 1500

ГРАД./С<sup>2</sup> МАКСИМАЛЬНАЯ УГЛОВАЯ СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ

# 15000

ГРАД./С<sup>2</sup> МАКСИМАЛЬНОЕ УГЛОВОЕ УСКОРЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ

# 0,05

ГРАДУСОВ ТОЧНОСТЬ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПО ОСЯМ ВРАЩЕНИЯ

# ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Комплект поставки изделий производства ТЕСАРТ может включать широкий перечень дополнительного (вспомогательного) оборудования: измерительные антенны и зонды, комплекты кабелей управления и питания, фидерные системы, специализированные оснастки, программное обеспечение и т.д. Данный раздел содержит примеры дополнительного оборудования, используемого при комплексных поставках.

МАТРИЦЫ КОММУТАЦИИ СВЧ ›  
ДЕЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ СВЧ ›  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТ ›  
ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ ›  
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ РУПОРНАЯ АНТЕННА ›  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЗОНДЫ ›  
МЕХАНИЧЕСКИЕ КАЛИБРОВОЧНЫЕ НАБОРЫ ›  
ОСНАСТКА ›  
ЭКРАНИРОВАННЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ ›  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТОЛЫ ›

# МАТРИЦЫ КОММУТАЦИИ СВЧ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

- 4 входа матрицы переключателей.
- 38 выходов матрицы переключателей.
- Диапазон частот: 0–40 ГГц.
- Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц: 198–242 В.
- Тип переключателей: терминированные, нагрузка 50 Ом.
- Электрические характеристики на частоте 40 ГГц: вносимые потери не более 1,2 дБ, изоляция не более 50 дБ, КСВН не более 2, максимальная входная мощность 1 Вт.
- Тип соединителей: 2,92 мм, розетка.
- Потребляемая мощность: 100 ВхА.
- Габаритные размеры (ШхВхГ): 482,6х88,1х325 мм (с ручками), 482,6х88,1х285 мм (без ручек).

Матрица коммутации позволяет проводить автоматизированные измерения, переключая ВЧ тракты между средствами измерения и испытуемым устройством. Состоят из различного количества СВЧ переключателей, объединенных в маршрутизированную систему.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Можно изготовить матрицы коммутации СВЧ сигналов с различным количеством входов / выходов под требуемый рабочий диапазон частот.

# 40

ГИГАГЕРЦ  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
РАБОЧАЯ ЧАСТОТА

# 4x 38

СХЕМА  
КОММУТАЦИИ

# 1,2

ДЕЦИБЕЛ  
НАИБОЛЬШИЕ  
ВНОСИМЫЕ ПОТЕРИ

ТЕСАРТ — это кандидаты наук в области СВЧ, микроволновой и антенной техники, радиолокации, оптики и химии.

# ДЕЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ СВЧ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

- Диапазон частот: 0–40 ГГц;
- КСВН на входе при частоте 20 ГГц не более 1,5.
- КСВН на входе при частоте 40 ГГц не более 1,7.
- Тип соединителей: 2,92 мм, розетка.

Блок делителей и сумматоров предназначен для организации одновременного передачи высокочастотного сигнала от одного входа (или набора входов) к нескольким выходам, а также нескольких входов к одному выходу (или набору выходов).

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Можно изготовить блоки делителей / сумматоров мощности с различным количеством входов / выходов под требуемый рабочий диапазон частот.

# 40

ГИГАГЕРЦ  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
РАБОЧАЯ ЧАСТОТА

# 1x8

СХЕМА ДЕЛЕНИЯ

# 1

ВАТТ  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ



ТЕСАРТ — это не только поставки современного контрольно-измерительного оборудования, но и получение полного комплекса сопутствующих решений для автоматизации своих измерительных, производственных и исследовательских задач.

# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Устройство представляет собой моноблок, выполняющий функцию переноса спектра промежуточной частоты в диапазон рабочих частот (повышающий конвертер), либо переноса спектра рабочих частот в диапазон промежуточной частоты (понижающий конвертер).

Управление выполняется с кнопок передней панели или по интерфейсу Ethernet. Выполняет следующие функции:

- перенос без инверсии спектра;
- возможность работы от внутреннего гетеродина и переключение на работу от внешнего гетеродина;
- возможность синхронизации от внешнего опорного генератора.
- количество каналов преобразования частоты: 1, 2, 4, 8;
- диапазон рабочих частот до 50 ГГц;
- источник сигнала гетеродина встроенный, внешний;
- коэффициент шума не более 2 дБ;
- синхронизация гетеродина от внешнего опорного генератора: 1/5/10/100 МГц;
- аттенуатор по входу / выходу;
- встроенные индикаторы мощности;
- управление с передней панели или удаленное.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Можно изготовить повышающие и понижающие конвертеры с различным количеством входов / выходов под требуемые рабочие диапазоны частот (литеры).

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТ

# 50

ГИГАГЕРЦ  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
РАБОЧАЯ ЧАСТОТА

# 8

КАНАЛОВ  
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ  
В ОДНОМ МОНОБЛОКЕ

# 10

ПЕРЕКЛЮЧАЕМЫХ  
ЛИТЕРНЫХ ДИАПАЗОНОВ

# ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ



5

ГГц ПОЛОСА ЧАСТОТ СВЧ-СИГНАЛА

8

ПЕРЕКЛЮЧАЕМЫХ ВЕЛИЧИН ЗАДЕРЖКИ В ОДНОМ МОНОБЛОКЕ

5

дБ МАКСИМАЛЬНЫЕ ВНОСИМЫЕ ПОТЕРИ НА СВЧ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Моноблок, выполняющий функцию имитации расстояний пролета СВЧ-сигнала до цели. Предназначен для решения задач полунатурного моделирования.

Линия задержки построена на основе системы электрооптических и оптоэлектронных преобразователей с механическим переключением между волоконно-оптическими линиями разной длины.

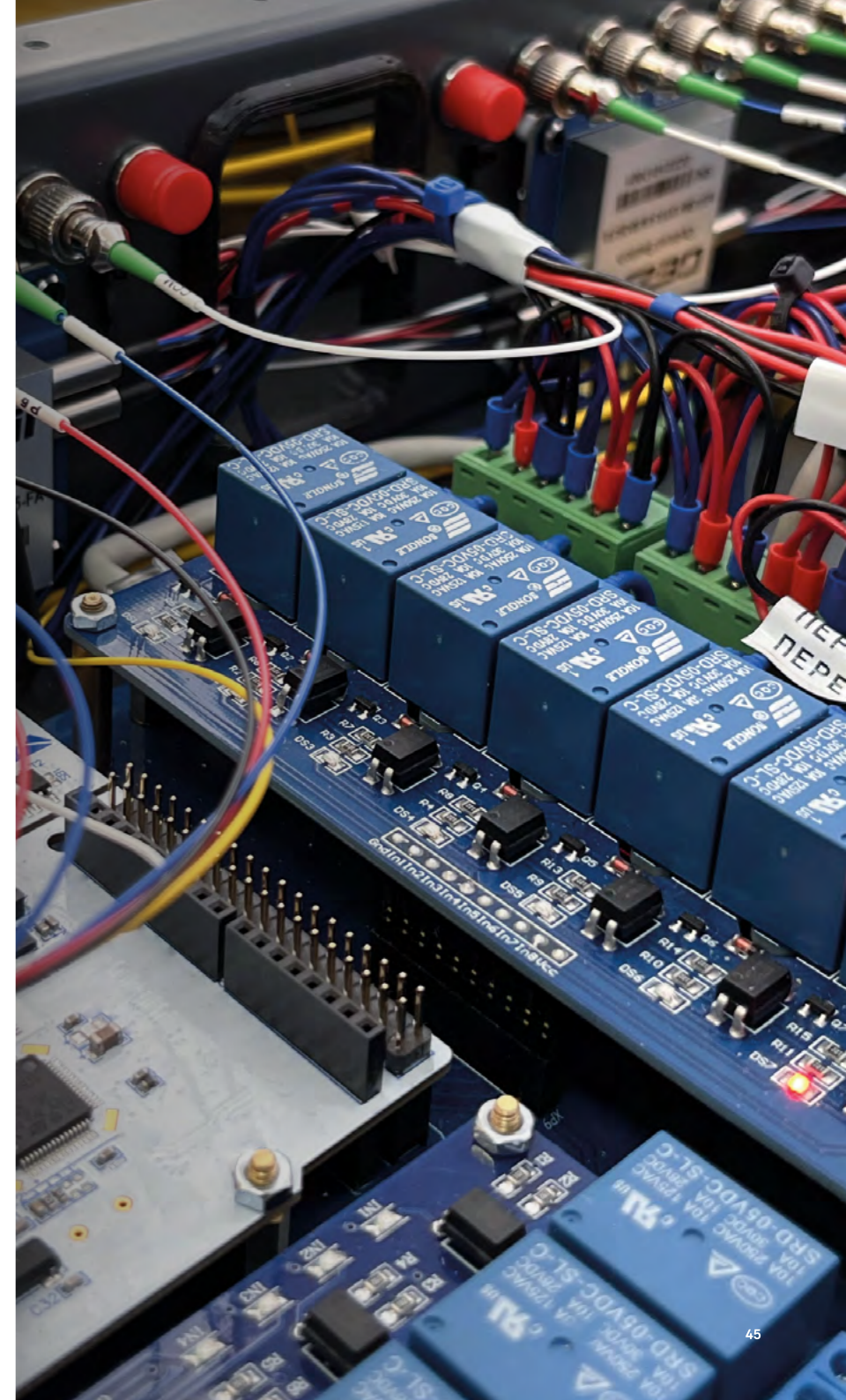
Управление выполняется с кнопок передней панели или по интерфейсу Ethernet.

Имеет следующие технические характеристики:

- диапазон рабочих частот 4–11 ГГц;
- уровень входного сигнала не более 0 дБм;
- уровень выходного сигнала не менее -5 дБм;
- величины имитируемых задержек 15–2000 нс;
- возможность подключения волоконно-оптической линии произвольной длины;
- тип СВЧ-соединителей 3,5 мм;
- тип оптических соединителей FC/APC.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Можно изготовить линии задержки с фиксированными или переменными величинами вносимых задержек СВЧ-сигнала под требования заказчика.





# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ РУПОРНАЯ АНТЕННА



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

- Размеры Д x Ш x В: 242 x 241 x 151 мм.
- Масса без противовеса, не более 1,6 кг.
- Тип соединителя: 2,4 мм (розетка).
- Рабочий диапазон частот: 0,8–50 ГГц.
- Коэффициент усиления: 3–19 дБ.
- КСВН входа не более 2 во всем диапазоне.

Сверхширокополосная рупорная антенна WBA-50 — универсальное решение в области антенных измерений благодаря широкому рабочему диапазону частот и небольшим габаритам.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Антенна может быть дополнительно укомплектована креплением к штативу / поворотному устройству, диэлектрическим штативом, кейсом для транспортировки.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ |  
ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ РУПОРНАЯ АНТЕННА

# 0,8–50

ГИГАГЕРЦ ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ЧАСТОТ

# 2

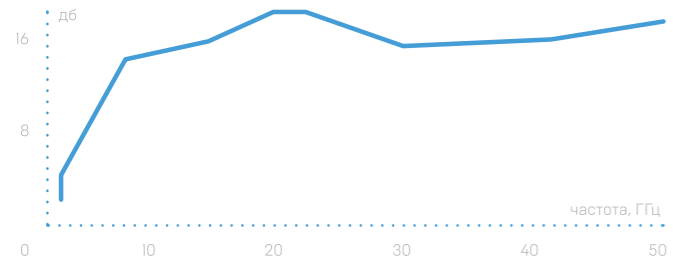
КСВН ВХОДА, НЕ БОЛЕЕ

# 3–19

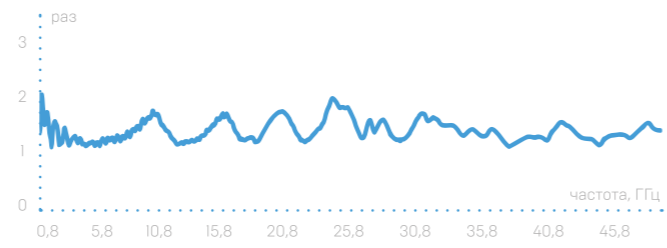
ДЕЦИБЕЛ КОЭФФИЦИЕНТ  
УСИЛЕНИЯ



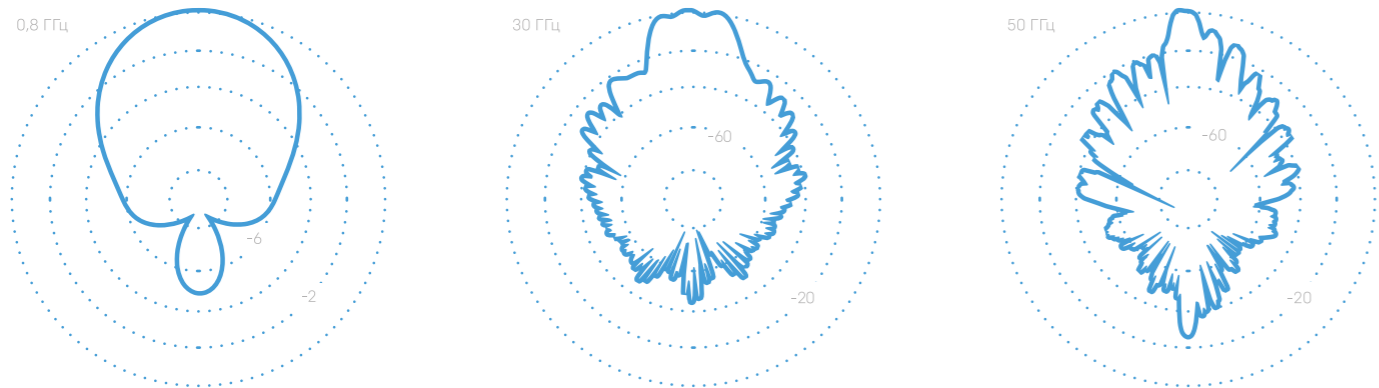
### КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ



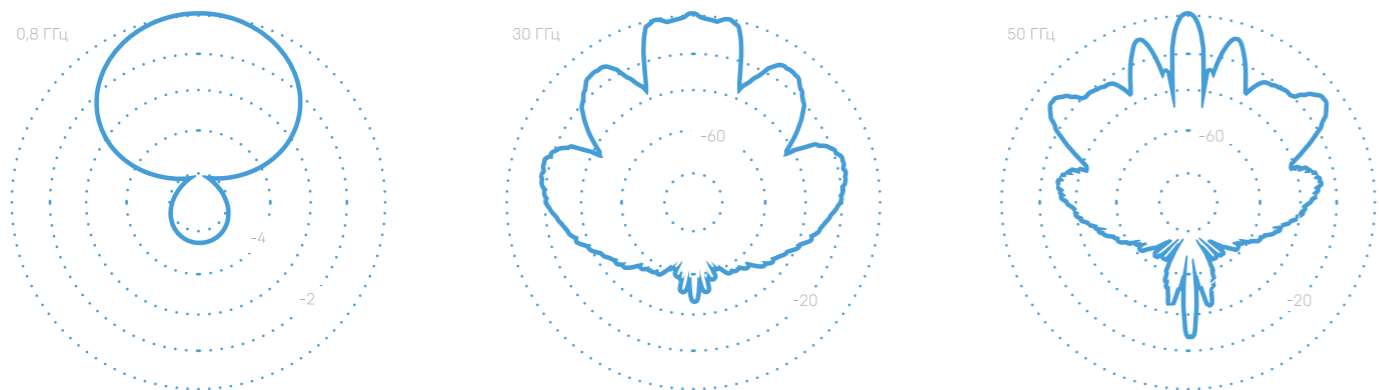
### КОЭФФИЦИЕНТ СТОЯЧЕЙ ВОЛНЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ



### ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ



### ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ



# ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЗОНДЫ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

марка	диапазон частот ГГц	тип коаксиального соединителя	размер сечения волновода Ш x В мм
ИЗБП-650-SMA	1,12–1,70	SMA	165,1 x 82,55
ИЗБП-650-N	1,12–1,70	N	165,1 x 82,55
ИЗБП-430-SMA	1,70–2,60	SMA	109,22 x 54,61
ИЗБП-430-N	1,70–2,60	N	109,22 x 54,61
ИЗБП-284-SMA	2,60–3,95	SMA	72,14 x 34,03
ИЗБП-284-N	2,60–3,95	N	72,14 x 34,03
ИЗБП-187-SMA	3,95–5,85	SMA	47,5 x 22,1
ИЗБП-187-N	3,95–5,85	N	47,5 x 22,1
ИЗБП-137-SMA	5,85–8,20	SMA	34,79 x 15,8
ИЗБП-137-N	5,85–8,20	N	34,79 x 15,8
ИЗБП-90-SMA	8,20–12,4	SMA	22,86 x 10,16
ИЗБП-90-N	8,20–12,40	N	22,86 x 10,16
ИЗБП-62-SMA	12,40–18,00	SMA	15,79 x 7,89
ИЗБП-62-N	12,40–18,00	N	15,79 x 7,89
ИЗБП-42-К	18,00–26,50	2,92 мм	10,67 x 4,32
ИЗБП-42-2,4	18,00–26,50	2,4 мм	10,67 x 4,32
ИЗБП-28-К	26,50–40,00	2,92 мм	7,11 x 3,56
ИЗБП-28-2,4	26,50–40,00	2,4 мм	7,11 x 3,56
ИЗБП-22-2,4	33,00–50,00	2,4 мм	5,69 x 2,85

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

В стандартный комплект поставки входят 10 измерительных зондов на рабочий диапазон частот 1–50 ГГц. Длина и тип разъема подключения определяются в соответствии с требованиями ТЗ.

# 1–50

ГИГАЕРЦ ДИАПАЗОН  
РАБОЧИХ ЧАСТОТ

# >15

ДЕЦИБЕЛ КНД  
ИЗМЕРЯЕМЫХ АНТЕНН

# 10

ЗОНДОВ  
В КОМПЛЕКТЕ

# МЕХАНИЧЕСКИЕ КАЛИБРОВОЧНЫЕ НАБОРЫ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Механические волноводные калибровочные наборы содержат прецизионные образцовые меры для определения систематических погрешностей анализаторов цепей. Калибровочный комплект включает прецизионную воздушную линию для TRL (проход-отражение-линия) калибровки — наиболее точного метода коррекции ошибок для волноводных измерений. Кроме того, в комплект входит короткозамкнутая нагрузка, фиксированные согласованные нагрузки и носитель информации с описанием набора. Описание набора совместимо с оборудованием компаний Keysight, Rodhe&Schwarz, Микран, Planar и многими другими.

Частотный диапазон 1–55 ГГц (в зависимости от типа волновода). Комплект может быть изготовлен под любое сечение.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

В состав волноводного калибровочного набора может входить:

- коаксиально-волноводный переход;
- мера короткого замыкания;
- смещение 1/8 λ;
- смещение 1/4 λ;
- смещение 3/8 λ;
- волноводная нагрузка;
- слайдинговая волноводная нагрузка;
- волноводная секция.

Все меры размещаются в собственном защищенном кейсе.

# 55

ГИГАЕРЦ  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
РАБОЧАЯ ЧАСТОТА

# 4

ТИПА МЕР

# 2

ТИПА  
НАГРУЗОК

# ОСНАСТКА



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Присоединительные размеры и конфигурация оснасток согласуются с заказчиком на стадии проработки технического задания.

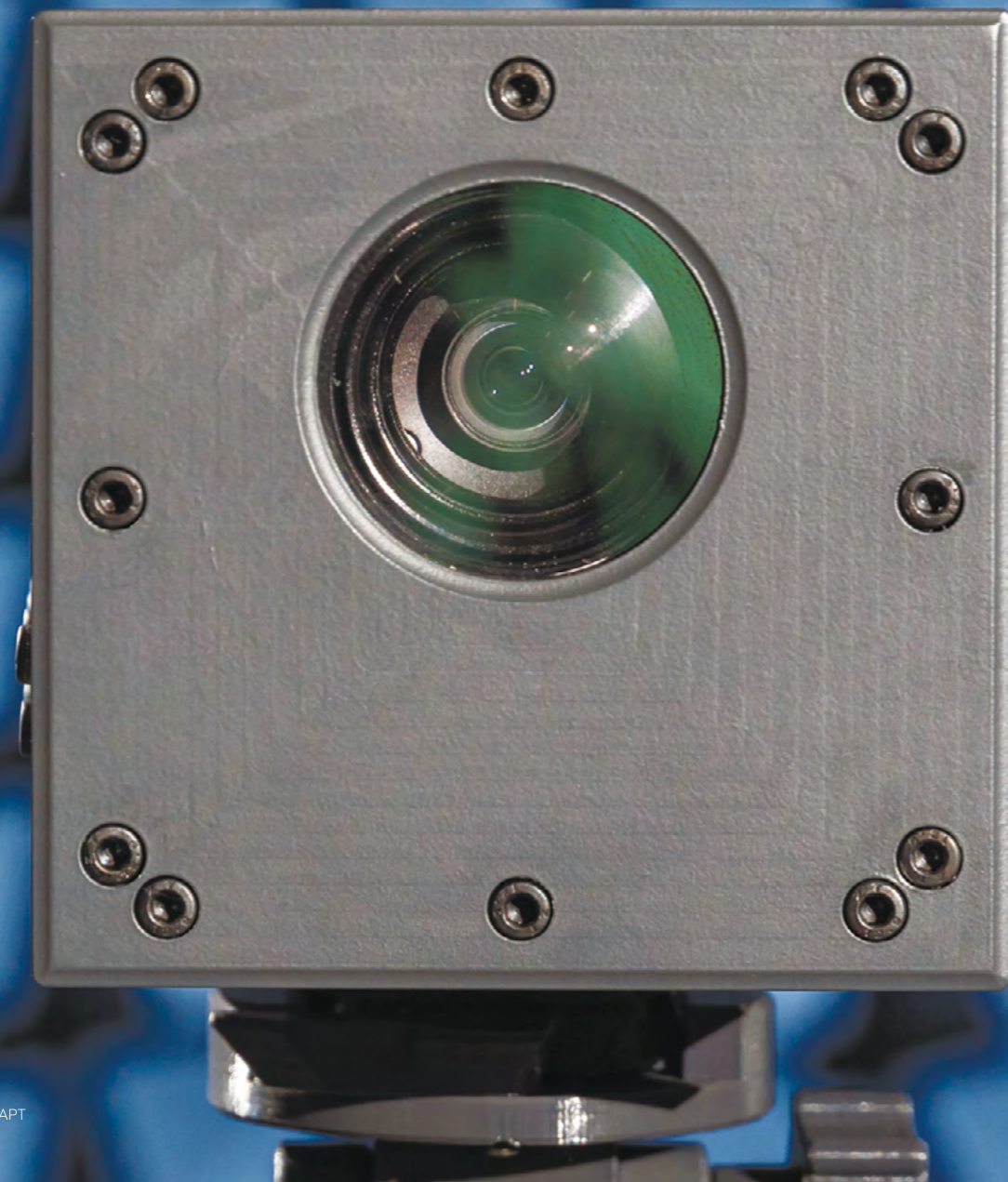
## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Состав, присоединительные размеры и конфигурация оснасток согласуются с заказчиком на стадии проработки технического задания.



ТЕСАРТ — услуги по технической поддержке проектов, разработке методик измерений и испытаний, включая их инженерное сопровождение и подготовку документов, а также услуги по обучению работе с изделиями ТЕСАРТ.

# ЭКРАНИРОВАННЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Экранированные видеокамеры доступны в версии SD или HD и поставляются в зависимости от версии с блоком питания, либо с системой автономного питания для мобильного использования. Имеется возможность дистанционного управления с помощью внешнего пульта управления по ВОЛС. При всех этих особенностях они приспособлены для передачи изображения на большие расстояния без потери качества сигнала, что позволяет организовать многокамерную систему видеонаблюдения. Кроме того, доступен широкий ассортимент аксессуаров для управления и записи.

- Устойчивость к радиочастотам от 200 В/м до 18 ГГц.
- Электромагнитная совместимость согласно CISPR 25, 5 класс, -10 дБ.
- Автоматическая и ручная фокусировка.
- Компактный корпус 105 x 105 x 180 мм.
- Скоростной зум-объектив.
- Быстрая автофокусировка объектива и АРД P-Iris.
- Цифровая система шумоподавления [2D/3DNR].

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Диэлектрические штативы.
- Кейсы для хранения камер.
- Устройства позиционирования камер с пультом дистанционного управления.
- Аккумуляторные батареи для видеокамер.

**КЛАСС**  
ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЭКРАНИРОВАНИЯ  
ПО ГОСТ 30373-95  
ГОСТ Р 50414-92

# 200

**ВОЛЬТ НА МЕТР, УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДО 18 ГГЦ**

# 5

**ЛЕТ МИНИМАЛЬНЫЙ СРОК ГАРАНТИИ**



# ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТОЛЫ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Диэлектрические столы могут быть установлены как отдельно, так и на поворотные платформы на испытательных площадках. Являются альтернативой более массивным опорным конструкциям, при этом минимизируя влияние на результаты измерений.

- Максимальная вертикальная нагрузка на столешницу (вдоль оси вращения) не более 60 кг.
- Максимальный допустимый весовой дисбаланс на расстоянии 200 мм от оси столешницы не более 15 кг.
- Максимальный допустимый весовой дисбаланс на расстоянии 50 мм от края столешницы не более 2,5 кг.
- Высота столешницы 800±5 мм.
- Ширина столешницы 800±5 – 1500±5мм.
- Масса изделия без учета упаковки не более 15 кг.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Покрытие пластиной заземления (обеспечивает соответствие требованиям нормативных документов).
- Выполнение соединения пластины заземления с экраном камеры.
- Соединение пластины заземления с экраном камеры может выполняться через контактные площадки, размещенные как на полу, так и на стене камеры (в соответствии с назначением испытательного полигона).

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ |  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТОЛЫ

# 60

**КИЛОГРАММ**  
МАКСИМАЛЬНАЯ  
НАГРУЗКА

# <2

**УДЕЛЬНАЯ  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
ПРОНИЦАЕМОСТЬ**

# 800

**МИЛЛИМЕТРОВ**  
ТИПОВАЯ ВЫСОТА

# КОНТРАКТНАЯ РАЗРАБОТКА СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКИ

Разработка и изготовление радиотехнических, в частности радиолокационных, систем (как полноценных, так и их отдельных элементов) по техническому заданию заказчика. Все решения основаны на коммерчески доступной компонентной базе.

Устройства IoT

ЭЛЕМЕНТЫ СВЧ-ТРАКТОВ ›  
КАБЕЛЬНЫЕ СБОРКИ СВЧ ›  
СИНТЕЗАТОРЫ ЧАСТОТ ›  
ПРИЕМНЫЕ МОДУЛИ ›  
ЭЛЕКТРОННОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ›  
МЕХАНИЧЕСКОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ›



# ЭЛЕМЕНТЫ СВЧ-ТРАКТОВ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Элементы СВЧ-трактов (линии передачи и устройства СВЧ) обеспечивают передачу, коммутацию, преобразование частот, фильтрацию, усиление СВЧ-сигналов. Выполняются на основе технологий многослойных печатных плат и гибридных интегральных схем, а также коммерчески доступной компонентной базы.

Типовые технические характеристики блока фильтров:

- диапазон рабочих частот 1–50 ГГц;
- коэффициент передачи не менее -10 дБ;
- неравномерность АЧХ в частотном диапазоне литеры не более  $\pm 1$  дБ.

Типовые характеристики блока усилителей:

- диапазон рабочих частот 1–50 ГГц;
- коэффициент передачи от -30 до 20 дБ;
- неравномерность АЧХ в частотном диапазоне литеры не более  $\pm 1$  дБ.

Типовые характеристики блока преобразователей частот:

- диапазон рабочих частот 1–50 ГГц;
- уровень побочных спектральных составляющих не более -60 дБн.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Управляемые блоки фильтров для литерных частот;
- Блоки усилителей сигналов на несущих и промежуточных частотах;
- Блоки преобразования частот;
- Синтезаторы частот;
- Комплексованные приемо-передающие модули и т.п.

КОНТРАКТНАЯ РАЗРАБОТКА СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКИ | ЭЛЕМЕНТЫ СВЧ-ТРАКТОВ

# 1–50

ГГц ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ЧАСТОТ

# $\pm 1$

дБ НЕРАВНОМЕРНОСТЬ АЧХ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ЛИТЕРЫ

# 10

дБ МАКСИМАЛЬНЫЕ ВНОСИМЫЕ ПОТЕРИ

# КАБЕЛЬНЫЕ СБОРКИ СВЧ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Полужесткие и гибкие кабельные сборки обеспечивают коммутацию СВЧ-сигналов между отдельными блоками СВЧ радиотехнических систем.

Типовые технические характеристики гибких кабельных сборок:

- диапазон рабочих частот DC–40 ГГц;
- вносимые потери не более 2,8 дБ/м;
- КСВН не более 1,3;
- соединители — SMA, 3,5 мм, 2,92 мм.

Типовые технические характеристики жестких кабельных сборок:

- диапазон рабочих частот DC–40 ГГц;
- вносимые потери не более 6 дБ/м;
- КСВН не более 1,3;
- соединители — SMA, 3,5 мм, 2,92 мм.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Полужесткие кабельные сборки с необходимыми соединителями, длиной и формой сборки.
- Гибкие кабельные сборки с необходимыми соединителями и длиной сборки.
- Монтажные панели с панельными переходами и комплектами кабельных сборок.

# DC–40

ГГЦ ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ЧАСТОТ

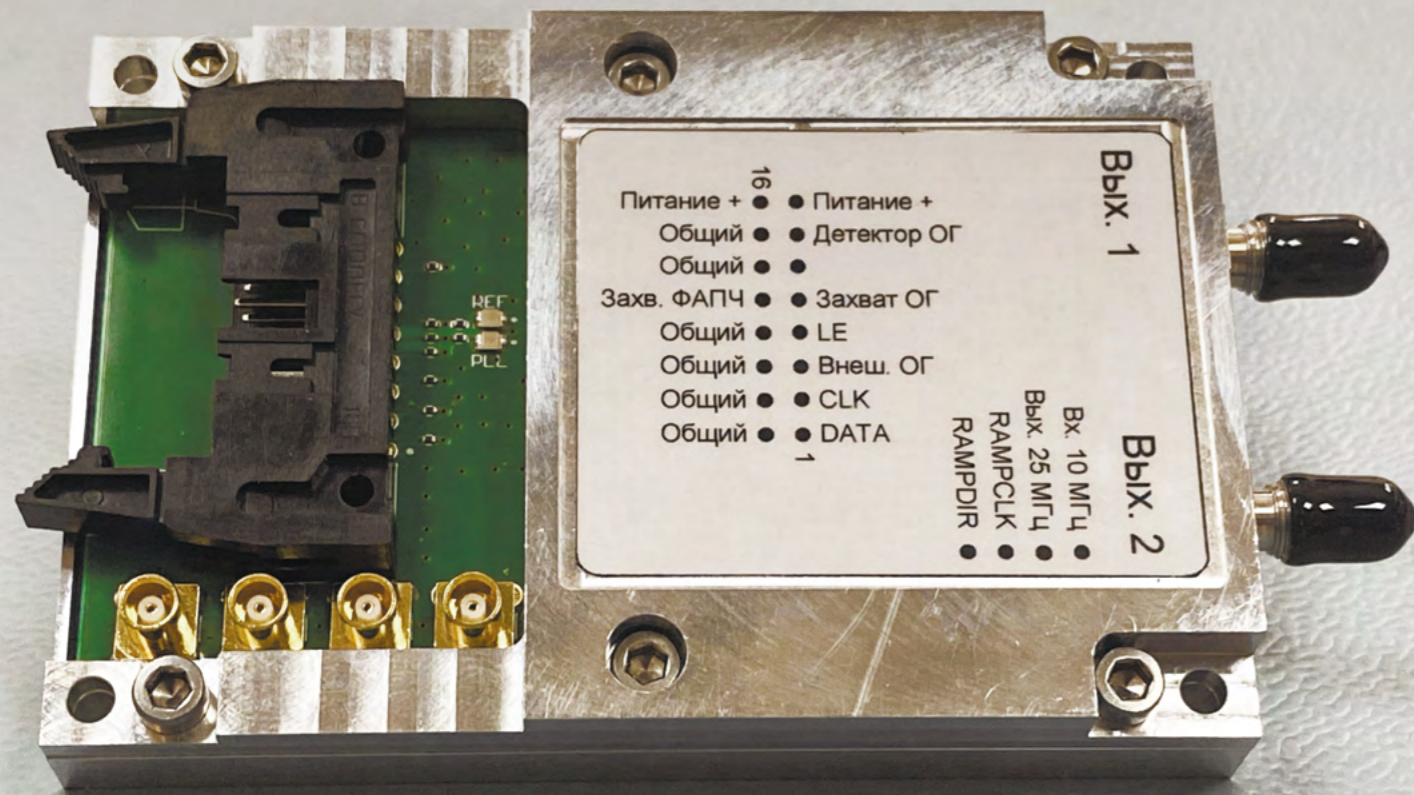
# 1,3

КСВН, НЕ БОЛЕЕ

# 2,8

ДБ/М, ВНОСИМЫЕ ПОТЕРИ,  
НЕ БОЛЕЕ

# СИНТЕЗАТОРЫ ЧАСТОТ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Синтезаторы частот являются основой передающего тракта в радиолокационных системах. Формируют сигнал с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ, в англоязычной литературе FMCW). Контроль и программирование осуществляется с помощью интерфейса SPI. В составе радиолокационных систем реализовано два типа синтезаторов – на несущие частоты 10 ГГц и 24 ГГц. Ниже приведены характеристики синтезатора на 24 ГГц:

- рабочий диапазон:  $24,125 \pm 0,125$  ГГц;
- полоса ЛЧМ сигнала: 10–200 МГц;
- нестабильность полосы не более 0,04%;
- нелинейность дифференциальной крутизны излучаемого ЛЧМ сигнала не более 0,05%;
- период модуляции ЛЧМ сигнала: 100–1,3 мс;
- фазовый шум при отстройке на 10 кГц: -110 дБн/Гц;
- фазовый шум при отстройке на 1 МГц: -130 дБн/Гц.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Можно изготовить синтезаторы частот под требуемые рабочие диапазоны частот, величины фазового шума и другие характеристики. В частности, в состав преобразователей частот производства ТЕСАРТ входят изготавливаемые по требованиям заказчика синтезаторы.

# 10–200

МЕГАГЕРЦ ПОЛОСА ЛЧМ СИГНАЛА

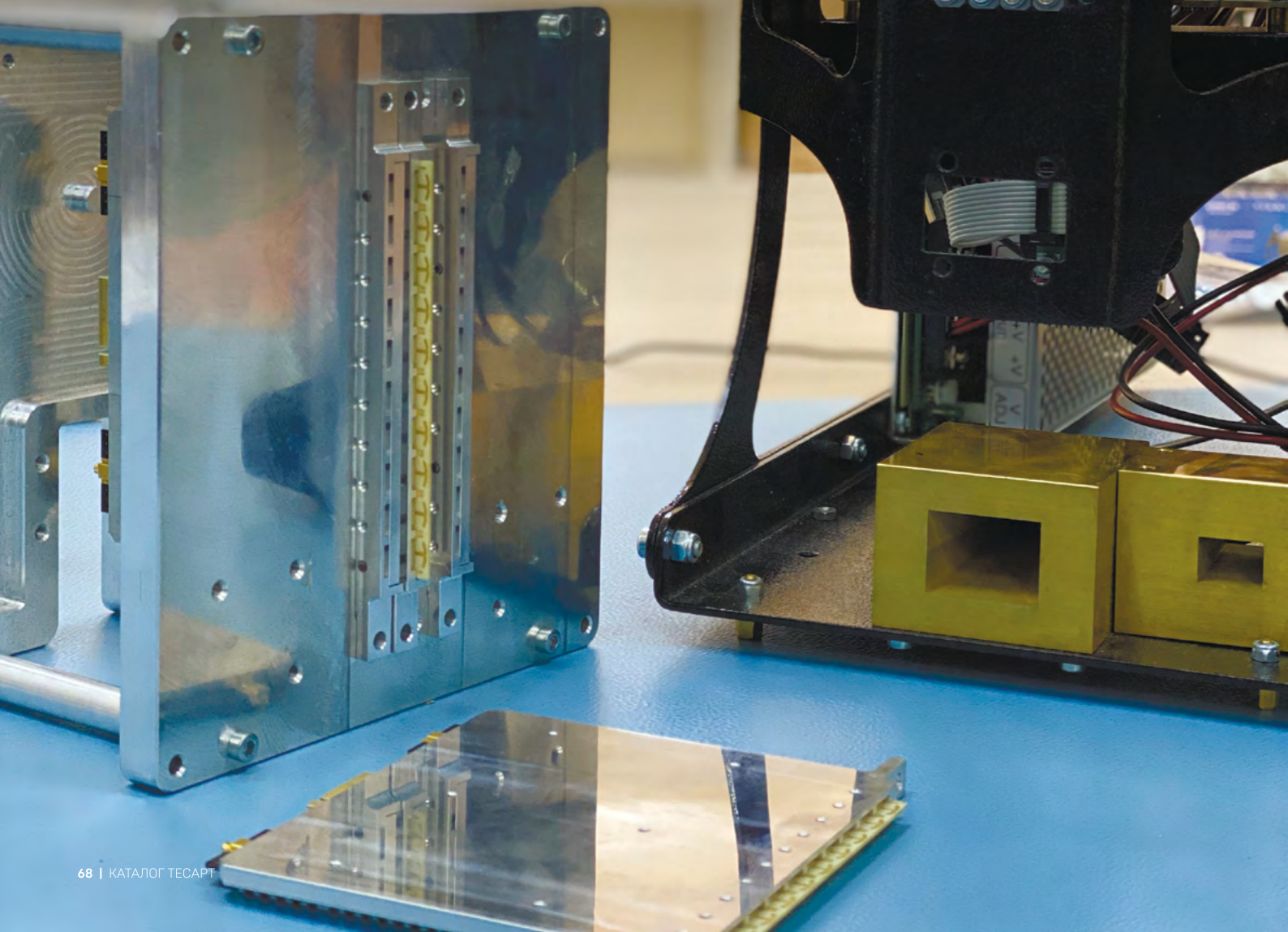
# 10, 24

ГИГАГЕРЦ НЕСУЩАЯ ЧАСТОТА

# 110

ДБн/ГЦ ФАЗОВЫЙ ШУМ  
(ПРИ ОТСТРОЙКЕ НА 10 КГЦ)

# ПРИЕМНЫЕ МОДУЛИ



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Приемные модули представляют собой приемную цифровую антенную решетку для ЛЧМ сигнала, выполняющую прием сигнала, его предварительное усиление, смешивание с сигналом LO, перенос спектра сигнала биений на промежуточную частоту и его оцифровку. Возможно исполнение с интегрированной антенной рабочего диапазона, либо с соединителями под внешнюю антенну. В составе радиолокационных систем реализовано два типа приемных модулей – на несущие частоты 10 ГГц и 24 ГГц. Ниже приведены характеристики приемного модуля на 24 ГГц:

- 8 каналов на модуле;
- рабочий диапазон:  $24,125 \pm 0,125$  ГГц;
- полоса ЛЧМ сигнала: 10–200 МГц;
- полоса сигнала ПЧ: 5–600 кГц;
- синхронизация от внешнего источника: 25 МГц;
- выходной цифровой интерфейс PCI.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Каждый модуль представляет собой законченную цифровую антенную решетку на 8 каналов. Путем размещения модулей в ряд, можно формировать решетки с количеством каналов  $N \times 8$ , где  $N$  – количество приемных модулей. Возможны и другие варианты компоновки решеток с кратным увеличением количества приемных модулей.

Можно изготовить приемные модули под требуемые рабочие диапазоны частот и другие характеристики.

# 10–200

МЕГАГЕРЦ ПОЛОСА ЛЧМ СИГНАЛА

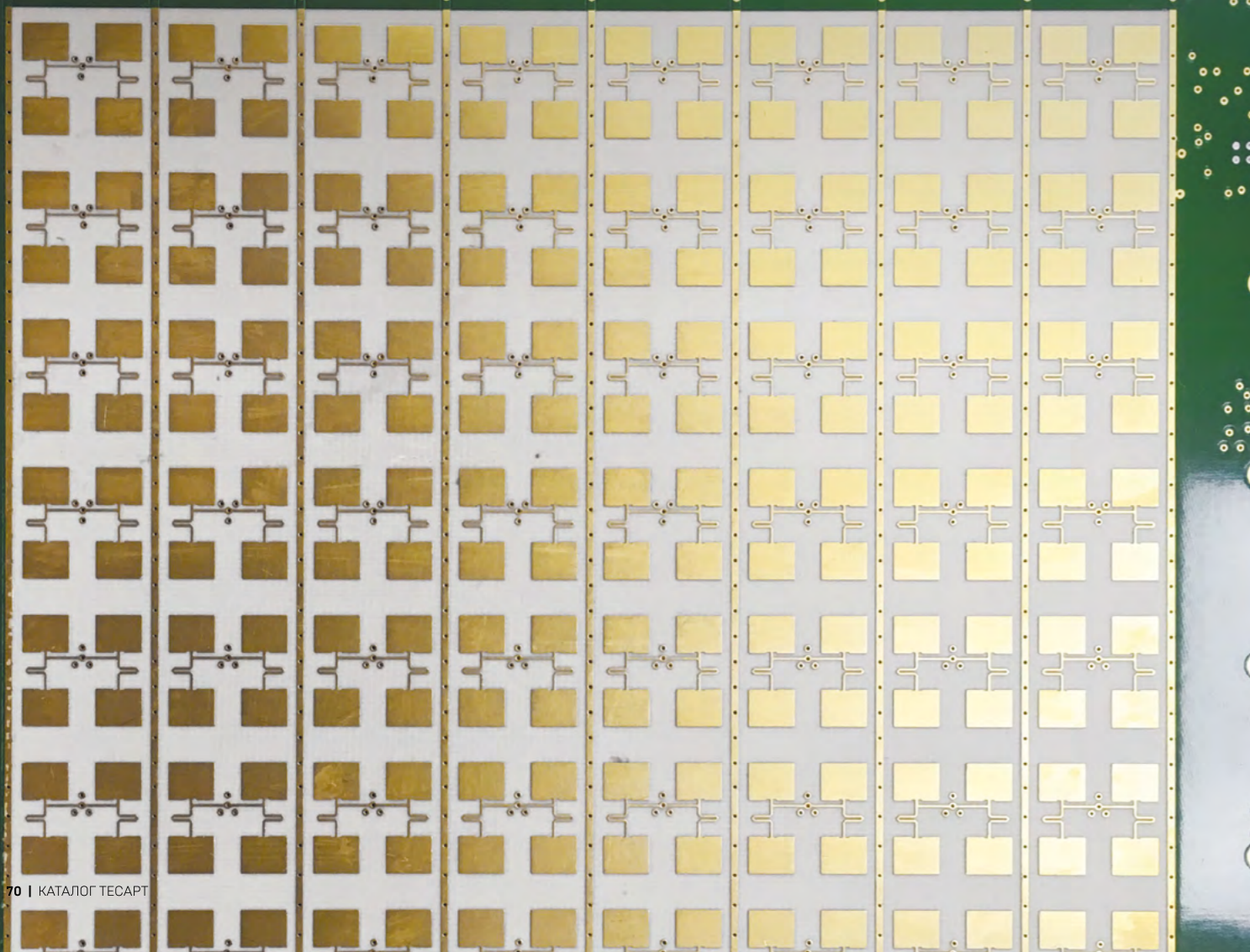
# 10, 24

ГИГАГЕРЦ НЕСУЩАЯ ЧАСТОТА

# 8

ПРИЕМНЫХ ЦИФРОВЫХ  
КАНАЛОВ ЛЧМ СИГНАЛА

# ЭЛЕКТРОННОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Радиолокационные датчики не содержат подвижных частей, обеспечивают быстрое электронное сканирование пространства, строятся на основе использования ЛЧМ сигналов.

Использование более высоких несущих частот позволяет уменьшить линейные размеры датчика и тем самым обеспечить его компактность, либо увеличить разрешение по угловым координатам (при тех же размерах).

Разрабатываемые радиолокационные датчики состоят из:

- передающих модулей на основе синтезаторов частот;
- приемных модулей на основе цифровых антенных решеток;
- модулей цифровой обработки сигналов.

Датчики позволяют определять скорость, направление движения и пространственные координаты радиолокационных целей.

параметры	пеленгатор	цифровое сканирование пространства	обработка со сверхразрешением	SAR
min дальность, м	2	2	2	2
max дальность (ЭПР цели 5м <sup>2</sup> ), м	200	200	200	200
сектор сканирования, °	130	130	130	130
max относительная скорость, м/с	60	60	60	60
точность оценки дальности, м	0,2	0,2	0,2	0,2
точность оценки по углу, °	0,2	0,2	0,2	0,2
разрешение по дальности, м	1,5	1,5	0,5	по дальности 1,5 по азимуту 0,5
разрешение по углу, определяет минимальный «пиксель», в котором видно 2 объекта, °	23	7	1-2	—

Дополнительные модули цифровой обработки сигналов позволяют обеспечивать электронное сканирование пространства, а применение алгоритмов сверхразрешения, включая синтез апертуры (SAR в англоязычной литературе), позволяют получать радиолокационное изображение и производить селекцию целей.

Режим работы с использованием синтеза апертуры работает только при движении несущего транспортного средства, поскольку за счет движения достигается синтезирование длинной апертуры антенны, которая при обработке увеличивает разрешение по азимуту.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Можно разработать как отдельные элементы радиолокационных датчиков, так и полноценные радарные системы. В комплект может входить программное обеспечение обработки радиолокационной информации.

# 130

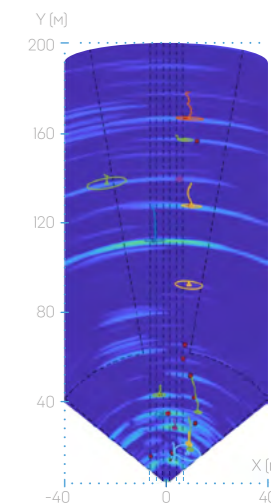
ГРАДУСОВ УГОЛ ОБЗОРА

# 60

МЕТРОВ В СЕКУНДУ  
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ  
СКОРОСТЬ

# 2-300

МЕТРОВ ДАЛЬНОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ ЦЕЛИ



# МЕХАНИЧЕСКОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА



## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

На основе собственных электромехатронных модулей движения разрабатываются системы кругового обзора для радиолокационных систем. Применение механических систем позволяет снизить количество приемо-передающих радиолокационных каналов, но увеличивает габариты системы и снижает скорость сканирования.

Установка узконаправленных антенных систем в совокупности с высокоточной системой позиционирования позволяет добиться высокой разрешающей способности по углу.

Характеристики поворотной системы:

- сектор обзора по углу места: от  $-10^\circ$  до  $+45^\circ$ ;
- сектор обзора по азимуту:  $360^\circ \times N$ ;
- скорость вращения платформы: 4–16 об/мин;
- точность позиционирования по углу, угл. мин:  $\pm 1$ ;
- максимальная масса нагрузки: 20 кг.

## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Можно разработать и изготовить как поворотные системы для радаров кругового обзора на основе антенн и модулей заказчика, так и полноценные радиолокационные системы. В комплект поставки может входить программное обеспечение обработки радиолокационной информации.

КОНТРАКТНАЯ РАЗРАБОТКА СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКИ |  
МЕХАНИЧЕСКОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА

# 20–2500

МЕТРОВ ДАЛЬНОСТЬ ОБНАРУЖЕНИЯ ЦЕЛИ

# 4–16

ОБОРотов в МИНУТУ  
СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ  
ПЛАТФОРМЫ

# 360

ГРАДУСОВ УГОЛ ОБЗОРА

# КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ



## ВОЗМОЖНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Могут быть разработаны и изготовлены как отдельные составные части комплексных стенов, в том числе программное обеспечение автоматизации измерений, так и решения «под ключ».

- КОСМИЧЕСКАЯ И СПУТНИКОВАЯ ТЕХНИКА ›
- СИСТЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ ›
- РАДАРЫ И АФАР ›
- АНТЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ›
- СПЕЦИССЛЕДОВАНИЯ И ЭМС ›
- ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАТЕРИАЛОВ ›

# КОСМИЧЕСКАЯ И СПУТНИКОВАЯ ТЕХНИКА



# 5-125 40 7

ОДНОВРЕМЕННО ТЕСТИРУЕМЫХ  
КАНАЛОВ

ПАРАМЕТРОВ  
ТЕСТИРОВАНИЯ  
ПО КАЖДОМУ КАНАЛУ

РЕАЛИЗОВАННЫХ  
ПРОЕКТОВ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Решения для измерения параметров и отработки алгоритмов работы составных частей полезной нагрузки спутниковых систем, а также для наземного мониторинга работоспособности полезной нагрузки.

На сегодня реализованы стенды для:

- отработки алгоритмов работы передающей цифровой антенной решетки из состава модуля связи на основе эталонных дигитайзеров (64 канала);
- тестирования параметров кабельных сборок стандарта SpaceWire по всем параметрам за одно подключение;
- отработки алгоритмов работы приемников сигналов ГНСС (GPS/ГЛОНАСС) одновременно по 4 каналам (с возможностью расширения до 12 каналов);
- тестирования параметров многоканальных преобразователей частоты (125 каналов, 40 параметров) за одно подключение;
- одновременного тестирования параметров малошумящих усилителей (до 5 штук) в термовакуумной камере;
- тестирования многоканальных приемопередающих модулей связи (36 каналов) за одно подключение;
- мониторинг работоспособности полезной нагрузки спутников связи по радиоканалу (тестирование по 12 параметрам).

В состав каждого стенда входят:

- программное обеспечение разработки ТЕСАРТ;
- дополнительное оборудование производства ТЕСАРТ;
- средства измерения;
- методическая и эксплуатационная документация.



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ |  
КОСМИЧЕСКАЯ И СПУТНИКОВАЯ ТЕХНИКА



# СИСТЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

11

РЕАЛИЗОВАННЫХ  
ПРОЕКТОВ

8

ТИПОВ  
ИСПЫТУЕМЫХ  
УСТРОЙСТВ

14

ПАРАМЕТРОВ  
ТЕСТИРОВАНИЯ  
ЗА ОДНО ПОДКЛЮЧЕНИЕ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Решения для измерения параметров, настройки и проверки составных частей блоков телеуправления летательных аппаратов, включая блоки обмена информацией и блоки принятия решений.

На сегодня реализованы стенды для:

- проверки и настройки составных блоков системы телеуправления летательного аппарата в условиях серийного производства (10 стендов с пультами для проверки и настройки блоков: от устройств СВЧ до цифровых блоков принятия решений);
- контроля параметров магнетронов (14 параметров за одно подключение).

ТЕСАРТ — это команда инженеров, исследователей, конструкторов, технологов с обширным опытом создания средств измерений и испытательного оборудования.

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ | СИСТЕМЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ



# РАДАРЫ И АФАР

8

РЕАЛИЗОВАННЫХ  
ПРОЕКТОВ

6

КООРДИНАТ  
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ  
ИМИТАТОРА ЦЕЛИ

5

МЕТРОВ В СЕКУНДУ  
СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ  
ИМИТАТОРА ЦЕЛИ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Решения для измерения параметров и калибровки составных частей антенных решеток, а также для полунатурных испытаний радиолокационных систем.

На сегодня реализованы стенды для:

- измерения параметров ЦАР [5 измерительных стендов в диапазоне до 40 ГГц; от антенного элемента до блока цифрового диаграммообразования и калибровки ЦАР];
- полунатурных испытаний пассивных РЛС в диапазоне частот 0,4–40 ГГц [6 координат изменения положения ИЦ, 3 координаты изменения положения РЛС, диапазон перемещения ИЦ 5x5x5 м];
- полунатурных испытаний активно-пассивных РЛС в диапазоне частот 0,8–40 ГГц [4 координаты изменения положения ИЦ, 3 координаты изменения положения РЛС, диапазон перемещения ИЦ 14x14 м со скоростью до 5 м/с];
- полунатурных испытаний малогабаритных РЛС в диапазонах частот 24, 77 ГГц [1 координата изменения положения ИЦ, 3 координаты изменения положения РЛС, диапазон перемещения ИЦ 1 м].

В состав стендов в различных комбинациях входят:

- беззеховые камеры производства ТЕСАРТ;
- прецизионные позиционеры производства ТЕСАРТ;
- программное обеспечение разработки ТЕСАРТ;
- дополнительное оборудование производства ТЕСАРТ;
- средства измерения;
- методическая и эксплуатационная документация.

# АНТЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

12 0,4–67 8

РЕАЛИЗОВАННЫХ  
ПРОЕКТОВ

ГИГАГЕРЦ ДИАПАЗОН ЧАСТОТ  
АНТЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

ИЗМЕРЯЕМЫХ  
ПАРАМЕТРОВ  
И ХАРАКТЕРИСТИК  
АНТЕНН

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Решения для измерения параметров и характеристик излучающих систем (антенн) различными методами, включая поворотный метод дальней зоны, метод измерения АФР антенны на плоскости, сфере, цилиндре или спирали с последующим пересчетом в дальнюю зону.

На сегодня реализованы стенды для:

- измерения параметров и характеристик антенн в дальней зоне до 67 ГГц (включая измерения объемных диаграмм направленности) с определением АДН, ФДН, КУ, КНД, поляризационных характеристик, параметров развязки между приемной и передающей антеннами, КСВН, координат фазового центра (или центра излучения);
- измерения параметров и характеристик антенн методом сканирования ближнего поля по плоскости, сфере, цилиндре и спирали до 67 ГГц.

В состав стендов в различных комбинациях входят:

- безэховые камеры производства ТЕСАРТ;
- опорно-поворотные устройства производства ТЕСАРТ;
- сканеры ближнего поля производства ТЕСАРТ;
- программное обеспечение разработки ТЕСАРТ;
- дополнительное оборудование производства ТЕСАРТ;
- средства измерения;
- методическая и эксплуатационная документация.

# СПЕЦИССЛЕДОВАНИЯ И ЭМС

20

РЕАЛИЗОВАННЫХ  
ПРОЕКТОВ

3

МЕТРА  
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ  
РАССТОЯНИЕ

1

КЛАСС  
ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЭКРАНИРОВАНИЯ ПО  
ГОСТ 30373-95 /  
ГОСТ Р 50414-92

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Решения для специальных видов исследований (включая акустические) ВЧО, АЭП, ПЭМИН (по требованиям ФСТЭК РФ), испытаний на электромагнитную совместимость, а также решения для обеспечения противодействия иностранным техническим разведкам.

На сегодня реализованы стенды для:

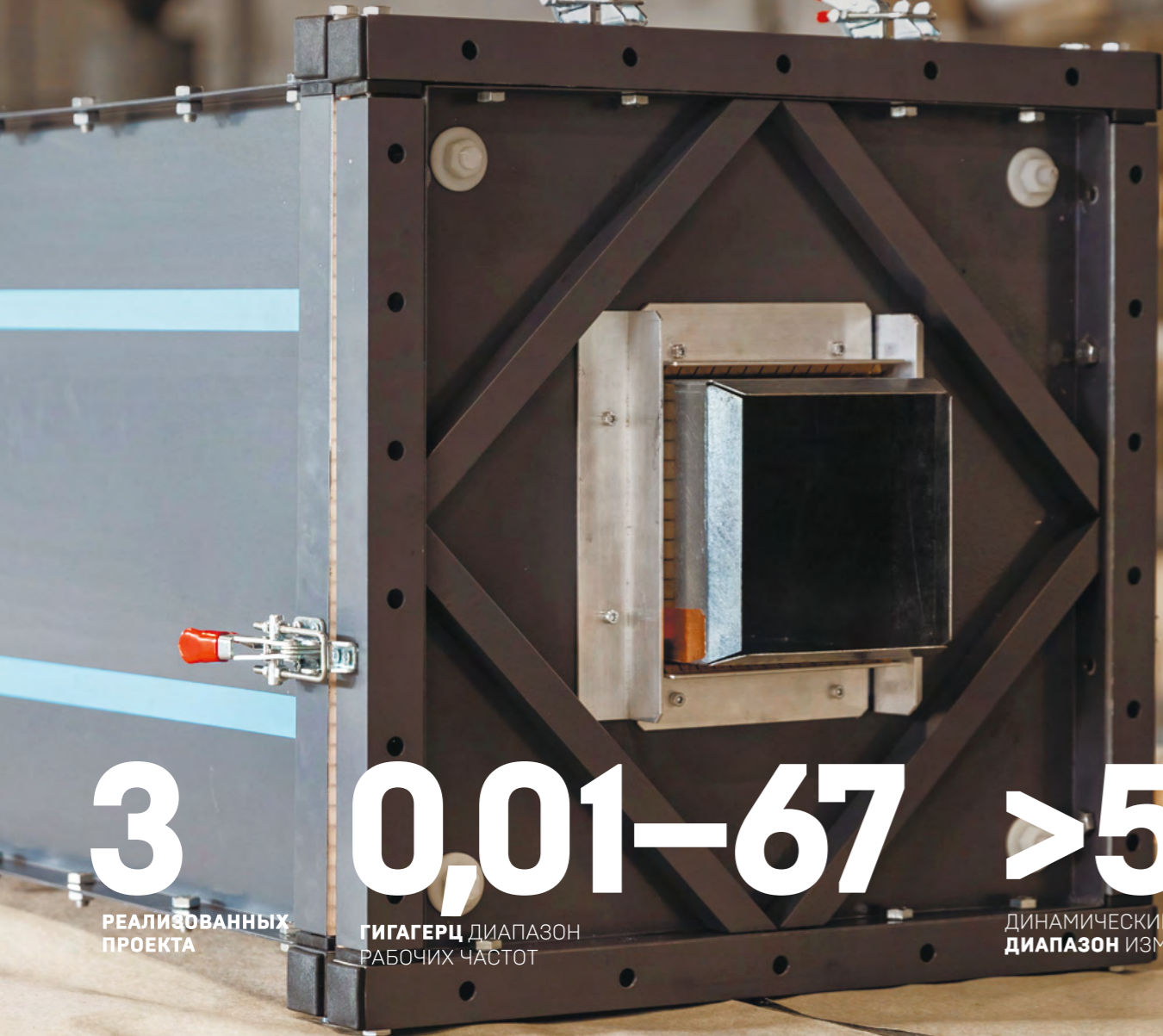
- проведения испытаний на электромагнитную совместимость (3 м измерительное расстояние);
- проведения специальных исследований по требованиям ФСТЭК РФ;
- настройки и проверки радиоаппаратуры с учетом противодействия иностранным техническим разведкам.

В состав стендов в различных комбинациях входят:

- экранированные камеры производства ТЕСАРТ;
- беззеховые и полубеззеховые камеры производства ТЕСАРТ;
- радиопоглощающие подвижные перегородки производства ТЕСАРТ;
- поворотные столы производства ТЕСАРТ;
- антенные мачты производства ТЕСАРТ;
- программное обеспечение разработки ТЕСАРТ;
- дополнительное оборудование производства ТЕСАРТ;
- средства измерения;
- методическая и эксплуатационная документация.



# ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАТЕРИАЛОВ



**3** **0,01–67** **>50**

РЕАЛИЗОВАННЫХ  
ПРОЕКТА

ГИГАГЕРЦ ДИАПАЗОН  
РАБОЧИХ ЧАСТОТ

ДИНАМИЧЕСКИЙ  
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

## ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНСТРУКЦИЯ

Измерительные установки для определения параметров и характеристик радиопоглощающих материалов при их взаимодействии с электромагнитными полями:

- коэффициента отражения;
- диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь.

На сегодня реализованы стенды для:

- измерения коэффициента отражения радиопоглощающих материалов в свободном пространстве (арка) в диапазоне частот 0,5–67 ГГц;
- измерения коэффициента отражения радиопоглощающих материалов в коаксиальной измерительной линии квадратного сечения в диапазоне частот 0,067–0,8 ГГц;
- измерения коэффициента отражения радиопоглощающих материалов в коаксиальной измерительной линии квадратного сечения в диапазоне частот 0,01–1 ГГц.

В состав стендов в различных комбинациях входят:

- безэховые камеры производства ТЕСАРТ;
- программное обеспечение разработки ТЕСАРТ;
- дополнительное оборудование производства ТЕСАРТ;
- средства измерения;
- методическая и эксплуатационная документация.



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ |  
ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАТЕРИАЛОВ



**НАШ КОЛЛЕКТИВ**  
май 2022

**ПАРТНЕРЫ**



**ООО НПК «ТЕСАРТ»**

Томск, ул. Циолковского, 19  
7 (3822) 90-05-30 • [office@tes-art.ru](mailto:office@tes-art.ru)  
[tesart.ru](http://tesart.ru)