

Безэховые камеры/  
Экранированные камеры



#### Готовые решения от компании Frankonia

Мы поставляем экранированные и безэховые камеры в соответствии с Вашими требованиями, а также готовые решения в соответствии с требованиями стандартов IEC/EN/ISO/MIL и CISPR, включающие, при необходимости, системы для испытаний на устойчивость и измерения помехоэмиссии.



FRANKONIA

## Экранированные и безэховые камеры:

|   |       |
|---|-------|
| Техническая конструкция .....                               | 3     |
| Монтаж/экранированные двери и ворота .....                  | 4-5   |
| Вентиляция и проходные компоненты .....                     | 6     |
| Проходные компоненты .....                                  | 7     |
| Полы/облицовка внутренних стен и потолка .....              | 8     |
| Электропроводка .....                                       | 9     |
| Антенная мачта/поворотные столы/видео- и аудиосистемы ..... | 10    |
| Радиопоглощающие материалы (РПМ) .....                      | 11-12 |
| Установка РПМ/сокращенные обозначения РПМ .....             | 13    |
| Подробные схемы .....                                       | 14-15 |

## Стандартные камеры компании Frankonia, для типовых испытаний на соответствие требований по ЭМС:

|                      |   |       |
|----------------------|---|-------|
| <b>UCC</b>           | Миниатюрная камера .....  | 17    |
| <b>CHC</b>           | Компактная гибридная камера .....                                       | 18    |
| <b>ACTC</b>          | Камера для тестирования автомобильных компонентов .....                 | 19    |
| <b>AVTC</b>          | Камера для тестирования автомобилей .....                               | 20    |
| <b>MIL-CHC</b>       | Компактная гибридная камера в соответствии с военными стандартами ..... | 21    |
| <b>SAC-3/-5 Plus</b> | Полубезэховые камеры .....  | 22-23 |
| <b>FAC-3 Plus</b>    | Полностью безэховые камеры .....  | 24    |
| <b>SAC-10</b>        | Безэховые камеры для расстояния измерения 10м .....                     | 25    |
|                      | Внешний вид .....   | 26-27 |





## Техническая конструкция

Для разработки наших экранированных и безэховых камер применяется модульный принцип конструирования. Это означает, что мы используем стандартизованные компоненты, которые обеспечивают максимальную гибкость с учетом возможных размеров. Различные экранирующие компоненты подбираются таким образом, чтобы изменения длины, ширины и высоты, а также боковые смещения могли быть реализованы без каких-либо проблем при последующих модификациях. Для максимального использования свободного пространства в существующей зоне установки применяются специальные регулировочные модули, которые обеспечивают реализацию почти всех запрашиваемых размеров. В обычной конфигурации отдельные экранирующие модули скрепляются друг с другом болтами с внутренней стороны таким образом, чтобы они могли быть установлены рядом со стенами здания. При необходимости панели также могут скрепляться болтами с наружной стороны (например, когда должны быть соединены друг с другом разные камеры). Панели изготовлены из оцинкованной листовой стали толщиной 2,0 мм. Листовая сталь имеет окантовку с двух сторон по следующему причинам: обеспечение устойчивости и возможность сборки с помощью двух болтов. Углы отдельных панелей свариваются и гальванизируются напылением. Отдельные экранирующие панели скрепляются болтами через каждые 75 мм; причем между панелями прокладывается проволоочная сетка. Маленькое расстояние между скрепляемыми панелями и затяжка болтов с предварительно определенным вращающим моментом обеспечивает необходимое обусловленное экранированием затухание в течение длительного срока службы камеры. Все камеры с габаритными размерами (ширина, длина и высота) менее 3,0 м обеспечивают необходимую устойчивость без использования каких-либо дополнительных поддерживающих элементов. Если габаритные размеры камеры больше 3 м, то на внешней стороне камеры устанавливаются дополнительные крепежные элементы из стали (поперечины, колонны) для увеличения устойчивости камеры.

## Стальная конструкция

Камеры компании Frankonia изготовлены из прочных стальных балок, полностью обеспечивающих требуемую устойчивость. При разработке безэховых камер и экранированных камер в соответствии с требованиями, предъявляемыми заказчиками, мы обращаем особое внимание на устойчивость камеры, соответствие сейсмическим условиям и достижение низкой сосредоточенной нагрузки на бетонные плиты здания. Стальные балки нашей компании имеют антикоррозийное покрытие, на которое предоставляется 10-летняя гарантия.

## Модульная структура

Изготовленные промышленным способом экранированные модули панельного типа, изготавливаются из оцинкованной листовой стали толщиной 2,0 мм, с толщиной оцинковки не менее 20 мкм согласно требованиям стандарта DIN 17162 – EN 10142 – качество категории DX 52 D + Z

Толщина оцинковки: не менее 275 г/м<sup>2</sup> с использованием химической пассивации с допусками согласно требованиям стандарта DIN/EN 10143

Панели скрепляются болтами через каждые 75 мм

Устойчивая конструкция



Пример крепления стенки



Болтовое соединение экранирующих панелей



Пример крепления потолка

# Монтаж/Экранированные двери и ворота

## Требования к месту установки

Из-за того что напольные экранирующие панели устанавливаются горизонтально на полу здания, максимальная неровность пола не должна превышать  $\pm 5$  мм на 5,0 м. Любые отклонения от этого значения необходимо устранить до монтажа камеры, например путем установки фальшпола. Если пол здания не является достаточно сухим, то необходимо принять меры для защиты камеры от влаги (например, можно использовать резиновые уплотнители для бассейнов и т. д.). Сетевое электропитание камеры выполняется через сетевые фильтры в соответствии с требованиями заказчика (по току/напряжению). Электрическое заземление должно быть обеспечено заказчиком; сопротивление заземления не должно превышать 0,5 Ом, поперечное сечение шины заземления должно быть не менее 16 мм<sup>2</sup>.

## Экранированные двери и ворота:

Используются следующие типы дверей:

- навесные двери (одностворчатые и двустворчатые)
- раздвижные двери/ворота
- двери, изготовленные по заказу

Особое внимание необходимо уделить обеспечению контакта для экранирования высокочастотных помех между створкой двери и дверной рамой. Для обеспечения надежного электрического соединения используются медно-бериллиевые контактные пружины, которые прижимаются к противоположным контактирующим поверхностям при закрытии двери. Эти пружины высокой гибкости, монтируемые по всему периметру дверной рамы, комплектуются удерживающим зажимом, который защелкивается в пазе в материале-подложке. Этим обеспечивается простая замена этих быстроизнашивающихся компонентов без специальных инструментов и обеспечивается надежный электрический контакт для экранирования высокочастотных помех. Обычно двери комплектуются тремя рядами контактных пружин на всех сторонах. Все открытые поверхности защищаются от коррозии горячим цинкованием.

## Опции

- Встроенный стопор в верхней части двери, ограничивающий перемещение двери или фиксирующий дверь в определенном положении
- Замок (отпираемый и запираемый ключом), встроенный в ручку двери
- Подготовка двери к установке штифтовой запирающей системы, открываемой идентификационной карточкой или кодом (может использоваться с дверьми с пневматическим и электрическим приводом)
- Поддержка шлюзовой функции ворот (может использоваться с воротами с пневматическим и электрическим приводом)
- Выключатель системы блокировки



Контактный выключатель системы блокировки



Стопор двери



Стандартные навесные двери



Дверь с ферритовыми поглотителями



Двустворчатая дверь



Раздвижная дверь с пирамидальными поглотителями

# Монтаж/Экранированные двери и ворота

## Раздвижные двери/ворота

Существенным преимуществом раздвижных дверей/ворот является возможность монтажа пирамидальных поглотителей длиной до 2,5 м непосредственно на створках дверей. В этом случае процедура открытия раздвижных дверей выполняется в два этапа:

- Отключение от системы контактных пружин и обратное перемещение по всей длине пирамидальных поглотителей
- Боковое перемещение створки двери влево или вправо вплоть до полного открытия прохода

Для использования в автоматическом режиме могут поставляться элементы электрического/пневматического управления со схемой аварийной защиты. Для перекрытия дверного порога могут использоваться несколько автоматизированных систем наклонных плоскостей. Если камера может быть помещена в котлован, то также можно выбрать камеру без дверного порога.

## Стандартные двери:

| Тип   | Стандартные размеры (ширина x высота): |
|---|--|
| <b>Одностворчатые двери</b>                     |  |
| SLD 09 / 19                                     | 938 мм x 1968 мм                       |
| SLD 10 / 20                                     | 1013 мм x 2043 мм                      |
| SLD 12 / 21                                     | 1238 мм x 2118 мм                      |
| SLD 15 / 21                                     | 1538 мм x 2118 мм                      |
| <b>Двустворчатые двери</b>                      |  |
| DLD 18 / 21                                     | 1838 мм x 2163 мм                      |
| DLD 21 / 21                                     | 2138 мм x 2163 мм                      |
| DLD 21 / 24                                     | 2138 мм x 2463 мм                      |
| DLD 24 / 24                                     | 2438 мм x 2463 мм                      |
| DLD 30 / 30                                     | 3038 мм x 3063 мм                      |
| DLD 39 / 39                                     | 3938 мм x 3963 мм                      |
| <b>Раздвижные двери</b>                         |  |
| SD 12 / 21                                      | 1238 мм x 2118 мм                      |
| SD 15 / 21                                      | 1538 мм x 2118 мм                      |
| SD 18 / 21                                      | 1838 мм x 2118 мм                      |
| SD 21 / 21                                      | 2138 мм x 2118 мм                      |
| SD 24 / 21                                      | 2438 мм x 2118 мм                      |
| <b>Раздвижные ворота</b>                        |  |
| SG 24 / 24                                      | 2438 мм x 2493 мм                      |
| SG 30 / 30                                      | 3038 мм x 3093 мм                      |
| SG 39 / 39                                      | 3938 мм x 3993 мм                      |
| SG 42 / 42                                      | 4238 мм x 4293 мм                      |
| SG 51 / 51                                      | 5138 мм x 5193 мм                      |
| <b>Опции</b>                                    |  |
| • Пневмопривод / электропривод                  |  |
| • Ручное открытие / открытие пневмоприводом     |  |
| Возможна поставка специальных версий по запросу |  |



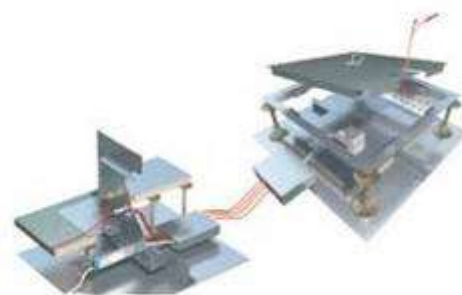
## Характерные особенности

- Три ряда контактных пружин из медно-бериллиевого сплава
- Система из трех ножевых контактов
- Простое техническое обслуживание, отсутствие необходимости в специальных инструментах для замены контактных пружин
- Широкий диапазон габаритных размеров дверей
- Ручное, электрическое или пневматическое запирание
- Горячая оцинковка поверхности
- Две усиленные петли и две усиленные точки запирания, встроенные в дверную раму
- Возможность установки ферритовых и пирамидальных поглотителей непосредственно на двери

## Монтаж высокочастотных поглотителей на дверях/воротах:

Все двери/ворота компании Frankonia предназначены для монтажа ферритовых поглотителей и пирамидальных поглотителей непосредственно на створках дверей. В большинстве случаев отдельные переносные стенки-поглотители не требуются. При необходимости монтажа пирамидальных поглотителей большого размера (более 30 см) необходимо использовать раздвижные двери.

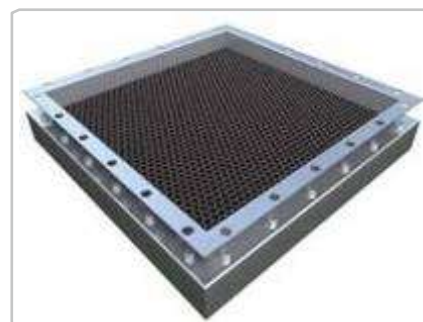
# Вентиляция и вводы для кабелей



От проходной панели до напольной соединительной панели

## Вентиляция/кондиционирование воздуха

Вентиляция/кондиционирование воздуха экранированных камер выполняется на основе так называемых «сотовых вставок». Диаметр и длина отдельных отверстий сотовых вставок зависят от максимальной используемой частоты камеры. Стандартная конфигурация наших сотовых вставок предназначена для диапазона частот от 10 кГц до 18 ГГц. Для камер маленького размера и в случае хорошей вентиляции окружающих помещений достаточную вентиляцию обеспечивает диагональная установка сотовых вставок. Для камер большого размера перед сотовыми вставками с помощью соединительных фланцев могут быть установлены дополнительные вентиляторы с корректируемой частотой вращения. Соединительные фланцы входят в стандартный комплект поставки. Эти же соединительные фланцы также могут использоваться для прямого подключения к системам кондиционирования воздуха. Для специальных вариантов применения доступны сотовые вставки с расширением диапазона частот до 40 ГГц.



Сотовая вставка

## Проходные панели/проходные компоненты

Все проходы в камере должны выполняться с использованием специальных проходных компонентов, экранирующих от высокочастотных помех. Эти компоненты обеспечивают высокое затухание, обусловленное экранированием, во всем заданном диапазоне частот. Поскольку требования к сроку службы могут меняться, проходные компоненты обычно прикручиваются к сменным проходным панелям, которые прикручиваются болтами к экранирующим панелям. Проходные панели имеют стандартные размеры 400 x 400 мм и 500 x 500 мм и при необходимости могут быть заказаны отдельно.



Прямое подключение к системе кондиционирования воздуха

## Беззювые камеры с проходными панелями

В помещениях с облицовкой из поглотителей перед установочными панелями устанавливается дополнительная рамка С-типа; этим обеспечивается большее пространство для установки между экранирующими панелями и поглотителями, что является важным преимуществом в случае критического радиуса изгиба кабелей. Внутри поглотители поблизости от проходных панелей устанавливаются на поворотных крышках или на подвижных опорах. Это обеспечивает удобный доступ к проходным панелям.

## Вводы коаксиальных кабелей

Вводы коаксиальных кабелей в установочных панелях реализованы в виде элементов N-типа, поскольку они характеризуются максимальным затуханием, обусловленным экранированием. Переход ко всем другим типам выполняется внутри и снаружи с использованием соответствующих адаптеров. В комплект поставки вводов коаксиальных кабелей входят резьбовые герметизирующие крышки, которые не используются постоянно.



Проходная панель с рамкой С-типа





## Фильтры линий питания, линий передачи данных и сигнальных линий

Подключение всех линий подачи сетевого питания, линий передачи данных и сигнальных линий должно выполняться через соответствующие фильтры, вносимые потери которых соответствуют по крайней мере значениям обусловленного экранированием затухания. Мы можем предложить широкий диапазон фильтров для различных вариантов применения, например сетевые фильтры (однофазные и трехфазные) для тока от 1 А до 800 А в стандартной версии, либо с низким током утечки, фильтры 400 Гц, фильтры телефонных линий, комплекты фильтра максимум для 200 линий передачи данных и т. д.



## Волоконно-оптические преобразователи

В связи с постоянно увеличивающимися скоростями передачи данных использование фильтров линий передачи данных и фильтров сигнальных линий часто не рекомендуется из-за того, что самая низкая критическая частота этих фильтров должна быть относительно высокой для обеспечения идеальной передачи данных (из-за воздействия на обусловленное экранированием затухание). Если же на рынке доступны соответствующие преобразователи, то мы рекомендуем переход на волоконно-оптические линии. В настоящее время мы можем обеспечить волоконно-оптические преобразователи для следующих соединений: GPIB, RS-232, RS-485, RJ-45 (Ethernet), USB и т. д.

## Дробно-засыпной фильтр

Механическая реализация функции подавления высокочастотных помех подобна сифону раковины, одна половина которого находится снаружи камеры, а другая половина – внутри камеры. Благодаря заполнению медной дробью можно прокладывать все виды экранированных кабелей в камеру без необходимости их разъединения (как в случае фильтров или вводов коаксиальных кабелей). Внешнюю пластиковую изоляцию соответствующих кабелей необходимо снять на участке, где кабель проходит через медную дробь, для открытия экранирующей оболочки кабеля. После ввода кабелей отверстие заполняется с обеих сторон медной дробью диаметром 1–2 мм; это обеспечивает электрический контакт между экранирующей оболочкой кабеля и экранирующей панелью. Дробный фильтр может быть смонтирован на специальных проходных панелях. Для удаления медной дроби предусмотрены соответствующие отверстия.



## Проходы для оптоволоконных линий, сжатого воздуха, воды и масла

Для подключения волоконно-оптических линий и подачи сжатого воздуха можно установить соответствующие проходные соединители (кабели, подключаемые на обеих сторонах) или волноводы (сам кабель проходит через экран). В последнем случае мы рекомендуем использовать наше «универсальное проходное устройство винтового типа» или «многоотверстное проходное устройство», которое можно полностью разобрать (подобно ореховой скорлупе) для ввода кабелей с тем, чтобы размер разъемов имел второстепенное значение. Также наша компания предоставляет специальные проходные устройства для жидкостей, например, воды и масла, а также для сжатого воздуха.

# Полы/Облицовка внутренних стенок и потолка



Фальшпол

## Пол для экранированных камер

В экранированных камерах над напольными экранирующими панелями устанавливается так называемый «фальшпол». Фальшпол состоит из древесно-стружечных панелей размером 600 мм x 600 мм x 38 мм в металлических оправках с регулируемой высотой. Уровень пола внутри камеры совмещается с уровнем дверного порога, благодаря чему отсутствует ступенька внутри камеры. На поверхность древесно-стружечных панелей наклеивается поливинилхлоридное покрытие. Пространство между напольными экранирующими панелями и напольными панелями может использоваться для прокладки кабелей. Стандартная версия соответствует нагрузке на поверхность 500 Н/м<sup>2</sup>. Также могут быть заказаны специальные версии для более высоких нагрузок.



Полубезэховая камера с заземленным полом

## Пол для полубезэховых камер

В этом случае также используется так называемый «фальшпол», но его поверхность покрыта алюминиевой фольгой. Над панелями фальшпола монтируется заземленный пол из листовой стали толщиной 2 мм, оцинкованной горячим способом, соединенный с настенными экранирующими панелями. Электрический контакт между панелями из листовой стали обеспечивается алюминиевой фольгой панелей фальшпола.



Полностью безэховая камера с помостом

## Пол для полностью безэховых камер

В случае безэховых камер с полной облицовкой из поглотителей (с напольными поглотителями) в зависимости от размеров и веса тестируемого образца, помещаемого в камеру, может быть реализовано несколько версий. Однако необходимо соблюдать следующее общее правило: над поглотителями размещается только абсолютно необходимый объем материала, поскольку любой материал оказывает то или иное воздействие (хоть и минимальное) на характеристики безэховой камеры. Используется следующая стандартная компоновка безэховых камер с облицовкой из пирамидальных поглотителей:

- Закрепленный дощатый пол над всей поверхностью из отдельных сменных панелей
- Закрепленный помост (деревянный или пластиковый) в определенных частях камеры
- Свободные проходы (без облицовки из поглотителей) на границах камеры и за поворотным столом

Если на полу размещаются только ферритовые поглотители, то фальшпол устанавливается согласно описанию выше, но при этом высота его установки уменьшается на высоту ферритовых поглотителей. На ферритовые поглотители укладывается слой войлока толщиной 5 мм.



## Облицовка внутренних стенок и потолка в экранированных камерах

По запросу внутренние стенки и потолок камеры могут быть облицованы материалом, выбранным заказчиком. Для специальных вариантов применения может использоваться звукопроницаемая облицовка.



## Электропроводка в экранированных камерах

Электропроводка в камере (начиная с сетевого фильтра) может быть выполнена либо нашими специалистами, либо самим заказчиком. Если электропроводка выполняется специалистами компании Frankonia, то используется следующее стандартное оборудование:

- Электрический распределительный шкаф с автоматическими предохранителями (защита от перегрузки по току, например 16 А, 32 А и т. д.) и устройствами УЗО (защита от замыкания на землю, например ток срабатывания 30 мА)
- Система освещения камеры потолочными светильниками
- Соединительные коробки на фальшполу с кабелепроводом по периметру стенок с соответствующими разъемами
- Аварийный выключатель для включения сигнала тревоги и автоматического открывания дверей при чрезвычайных обстоятельствах
- Аварийное освещение над дверью от батарейного источника

## Электропроводка в камерах с облицовкой из поглотителей

### а) Распределительный щит

В камерах с облицовкой из ферритовых/гибридных поглотителей доступ к электрическому распределительному шкафу выполняется с внутренней стороны камеры. Дверца распределительного шкафа также облицовывается ферритовыми поглотителями. В камерах с облицовкой из пирамидальных поглотителей доступ к электрическому распределительному шкафу выполняется с внешней стороны камеры. Экранированная дверца может быть легко открыта для доступа ко всем устройствам защитного выключения.

### б) Освещение

Стандартное освещение беззювых камер состоит из галогенных ламп, которые устанавливаются в углах на потолке (в случае ферритовых поглотителей) или между верхушками поглотителей (в случае пирамидальных поглотителей). В камерах большого размера (например, с диапазоном тестирования 10 м) могут устанавливаться устройства поднятия светильников для облегчения их замены в случае необходимости. Кабели к светильникам прокладываются позади поглотителей в металлических трубах.

### в) Соединительные коробки на фальшполу

В беззювых камерах никакая проводка не выполняется по стенам камеры. В этом случае вся электропроводка (сетевые розетки, высокочастотные соединители, соединители для напряжения постоянного тока и т. д.) и все необходимые соединения к тестируемому оборудованию (волоконно-оптические линии, линии управления, линии подачи сжатого воздуха и т. д.) и к тестовому оборудованию (высокочастотные кабели и т. д.) размещаются в кабелепроводах под фальшполом. Если в камере устанавливается поворотный стол, то коммутационный короб может быть установлен в центре поворотного стола.



Доступ к электрическому распределительному шкафу с внутренней стороны



Доступ к электрическому распределительному шкафу с наружной стороны

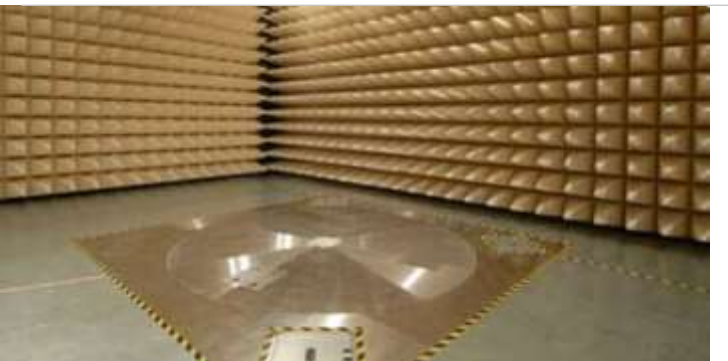


Устройство поднятия светильников



Распределительная коробка в фальшполе

# Антенная мачта/Поворотные столы/ Видео- и аудиосистемы



Поворотный стол

## Антенная мачта/поворотные столы

Антенная мачта и поворотный стол, включая необходимый контроллер и проходные компоненты для линий управления, доступны и могут быть заказаны как опция (см. наш отдельный каталог).



Антенная мачта

## Системы видеонаблюдения и внутренней связи

Видео- и аудиосистемы для текущего контроля параметров тестируемого оборудования и/или камеры, включая необходимые контроллеры и проходные компоненты для линий управления, доступны и могут быть заказаны как опция (см. наш отдельный каталог).



Контроллер для систем видеонаблюдения и внутренней связи



Установленная на штативе камера для контроля тестируемого оборудования



Установленная на стене камера в защитном кожухе для контроля беззвонной камеры

## Эффективность экранирования

Измерения выполняются в соответствии с требованиями стандарта EN 50147-1, ГОСТ 50414-92; для наших экранированных камер, гарантированы по крайней мере следующие значения уровней затухания:

| Частота           | Эффективность экранирования<br>(одностворчатые и раздвижные двери) | Эффективность экранирования<br>(двустворчатые двери) |                |
|-------------------|--|--|----------------|
| 10 кГц            | ≥ 80 дБ  | ≥ 60 дБ  | Магнитное поле |
| 100 кГц           | ≥ 100 дБ   | ≥ 70 дБ  | Магнитное поле |
| 1 МГц             | ≥ 100 дБ   | ≥ 80 дБ  | Магнитное поле |
| 100 МГц           | ≥ 120 дБ   | ≥ 100 дБ   | Плоская волна  |
| 400 МГц           | ≥ 120 дБ   | ≥ 100 дБ   | Плоская волна  |
| 1 ГГц...          | ≥ 100 дБ   | ≥ 70 дБ  | СВЧ-волна      |
| 18 ГГц            | ≥ 90 дБ  | ≥ 60 дБ  | СВЧ-волна      |
| Опционально:      |  |  |                |
| 18 ГГц ... 40 ГГц | 90 дБ ... 80 дБ  | Не используется                                      | СВЧ-волна      |



## Облицовка из радиопоглощающих материалов (РПМ)

При выборе РПМ необходимо учитывать следующее: рабочий диапазон частот (с учетом требований к характеристикам камеры), размер устанавливаемого оборудования и стоимость.

Можно выбрать ферритовые, пирамидальные и гибридные поглотители.

Необходимо учитывать следующие различия между типами поглотителей:

- Коэффициент отражения в определенном диапазоне частот
- Размеры (длина) и, следовательно, требуемое пространство
- Стоимость

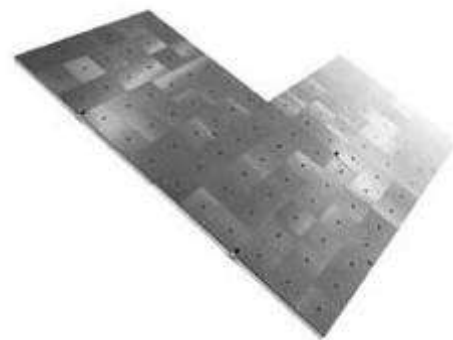


Панель с ферритовыми поглотителями

## Ферритовые поглотители

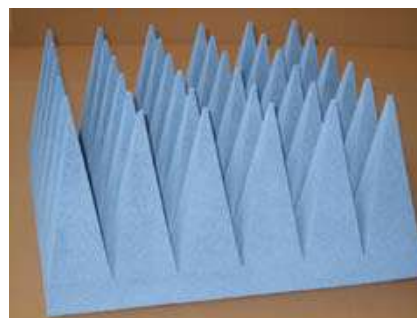
Важное преимущество ферритовых поглотителей заключается в том, что, несмотря на свою маленькую толщину, они обеспечивают очень хорошие характеристики затухания, начиная уже с частоты 30 МГц, что является идеальным для использования в камерах малого размера. Самым большим недостатком ферритовых поглотителей является их относительно высокая стоимость и также низкая максимальная частота – 1 ГГц.

Возможность применения ферритовых поглотителей необходимо рассматривать во всех случаях, когда пирамидальные поглотители не могут использоваться из-за ограниченного пространства. При использовании комбинации из ферритовых поглотителей с короткими пирамидальными поглотителями (см. гибридные поглотители) диапазон частот может быть расширен до 18 ГГц.



## Пирамидальные поглотители

Поставляются пирамидальные поглотители длиной от 100 мм до 2500 мм. Требуемая длина зависит в основном от длины волны самой низкой используемой частоты, указанной для безэховой камеры. При увеличении частоты длина уменьшается. Пирамидальные поглотители длиной более 2 000 мм в основном используются в камерах с расстояниями измерения до 10,0 м, когда должно быть выполнено требование для корреляции с нормальным затуханием (NSA) лучше, чем  $\pm 4$  дБ в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц. При тестировании на частотах, начиная с 80 МГц (например, в тестах устойчивости к воздействию излучения в соответствии с требованиями стандарта EN 61000-4-3), соответствующие требования могут быть выполнены с помощью пирамидальных поглотителей длиной 75 см. Для измерений на частотах выше 1 ГГц достаточным является использование пирамидальных поглотителей длиной 200...300 мм. По сравнению с ферритовыми поглотителями пирамидальные поглотители характеризуются меньшей стоимостью (в зависимости от длины), меньшим весом и возможностью использования в гигагерцовом диапазоне.



Пенные пирамидальные поглотители



# Поглотители

## Негорючие пирамидальные поглотители, изготовленные с использованием тонкопленочной технологии

При изготовлении высокочастотных поглотителей Franko<sub>soft</sub>® используется так называемая «тонкопленочная технология», при этом в стандартном поглотителе полностью заменяется графит и больше не требуется использование пены в качестве основного материала-подложки. Это дает высокочастотным поглотителям Franko<sub>soft</sub>® следующие существенные преимущества:

- Высокая степень поглощения
- Отсутствие проблем, обусловленных старением или ухудшением характеристик
- Невоспламеняемые материалы согласно стандарту DIN 4102, класс A2, НГ по ГОСТ 30244-94
- Устойчивость к атмосферным воздействиям
- Низкая стоимость приобретения и эксплуатации
- Высокая повторяемость эксплуатационных параметров
- Отсутствие токсичных веществ
- Отсутствие угольной пыли

Форма поглотителя не зависит от функции поглощения, реализуемой поглощающей пленкой. Корпус поглотителя может быть сформирован из легкого, негорючего, устойчивого к атмосферным воздействиям и прочего пригодного материала. По сравнению с корпусом поглотителя поглощающая пленка является очень тонкой. Обычно толщина пленки составляет 10 мкм. Поэтому все преимущества материала корпуса также сохраняются для всего поглотителя.

- Поглощающая пленка находится на поверхности поглотителя непосредственно на материале корпуса поглотителя. Поэтому пленка может очень эффективно передавать поглощенную энергию в окружающую среду, и поглотитель может выдерживать очень большие значения напряженности электромагнитного поля.
- Объем транспортировки энергии имеет низкое значение, поскольку полая конструкция корпуса поглотителя допускает накопление энергии.
- Все материалы поглотителей, изготовленных с использованием тонкопленочной технологии, являются нетоксичными и негорючими в соответствии с требованиями стандарта DIN 4102, класс A2.
- Пирамидальные поглотители Franko<sub>soft</sub>® (класс пожаробезопасности A2 и B2) соответствуют требованиям совместимости для чистых помещений согласно стандарту ISO 14644-1, класс 5.

## Гибридный РПМ

Гибридные поглотители представляют собой комбинацию из ферритовых поглотителей с согласованными по импедансу пирамидальными поглотителями, устанавливаемыми перед ферритовыми поглотителями. Гибридные поглотители характеризуются следующими преимуществами:

- Плоские ферритовые поглотители с хорошими характеристиками затухания, начиная с частоты 30 МГц
- Короткие пирамидальные поглотители с хорошими характеристиками затухания в гигагерцовом диапазоне

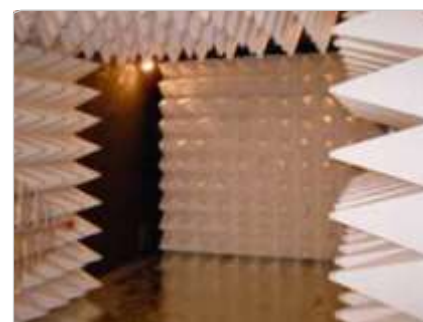
Гибридные поглотители являются идеальным решением для камер малого размера (например, с диапазоном тестирования 3 м) с ограниченными внешними размерами и диапазонами частот от 30 МГц приблизительно до 20 ГГц.

## Решения по заказу

Комбинированное расположение пирамидальных и гибридных поглотителей также возможно в том случае, если для имеющегося пространства требуются специальные решения для обеспечения лучших характеристик.



Пирамидальные поглотители, изготовленные с использованием тонкопленочной технологии



Гибридные поглотители с негорючими пирамидальными поглотителями

**КОМПАНИЯ FRANKONIA ЯВЛЯЕТСЯ  
ЕДИНСТВЕННОЙ КОМПАНИЕЙ В МИРЕ, КОТОРАЯ  
ПРОИЗВОДИТ НЕГОРЮЧИЕ ПОГЛОТИТЕЛИ В  
СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СТАНДАРТА  
DIN 4102, КЛАСС A2**



Гибридные поглотители, изготовленные с использованием тонкопленочной технологии

# Установка РПМ/сокращенные обозначения РПМ

## Монтаж РПМ

### а) Ферритовые поглотители

Отдельные ферритовые пластинки предварительно монтируются на деревянных плитах размером 600 мм x 600 мм. Для монтажа поглотителей в камере устанавливается ячеистая система из поперечин с размером ячейки 600 мм, которая прикручивается к экранирующим панелям. Поглощающие панели затем прикручиваются болтами к этим поперечинам. Если создается полностью беззювая камера, то такие же поглощающие панели прикручиваются к полу. Для защиты ферритовых пластин на полу поверхность закрывается слоем войлока толщиной 5 мм. Высота фальшпола соответствует уровню дверного порога.

### б) Пирамидальные поглотители

Пирамидальные поглотители либо напрямую крепятся к системе из поперечин (в случае поглотителей, изготовленных с использованием тонкопленочной технологии), либо предварительно монтируются на несущих пластинах (в случае пенных поглотителей). В случае совместного использования с ферритовыми поглотителями поглотители, изготовленные с использованием тонкопленочной технологии, монтируются с использованием пластиковых резьбовых шпилек, а пенные поглотители – с использованием застёжки типа «липучка» (Velcro).

Все типы монтажа обеспечивают простой демонтаж поглотителей без повреждений.

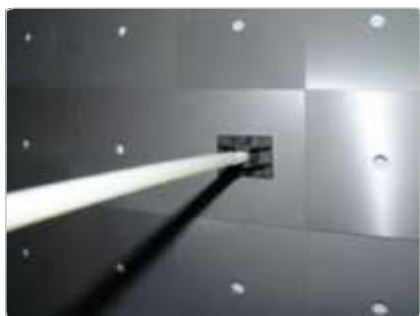
## Принятые сокращения типов поглотителей

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Franko <sub>Sorb</sub> ® Fxxx:  | Ферритовый поглотитель   |
| Franko <sub>Sorb</sub> ® Pxxx:  | Пирамидальный поглотитель, изготовленный с использованием тонкопленочной технологии                          |
| Franko <sub>Sorb</sub> ® PFxxx: | Пенный пирамидальный поглотитель   |
| Franko <sub>Sorb</sub> ® Hxxx:  | Гибридный поглотитель с пирамидальным поглотителем, изготовленным с использованием тонкопленочной технологии |
| Franko <sub>Sorb</sub> ® HFxxx: | Гибридный поглотитель с пенным пирамидальным поглотителем  |

(xxx = высота поглотителей)

Суффиксы B2 и A2 указывают соответствующий класс пожаробезопасности поглотителей. Негорючие поглотители (класс пожаробезопасности A2) могут быть реализованы только в виде пирамидальных поглотителей, изготовленных с использованием тонкопленочной технологии.

## Монтаж гибридных поглотителей:



Шаг 1



Шаг 2



Шаг 3

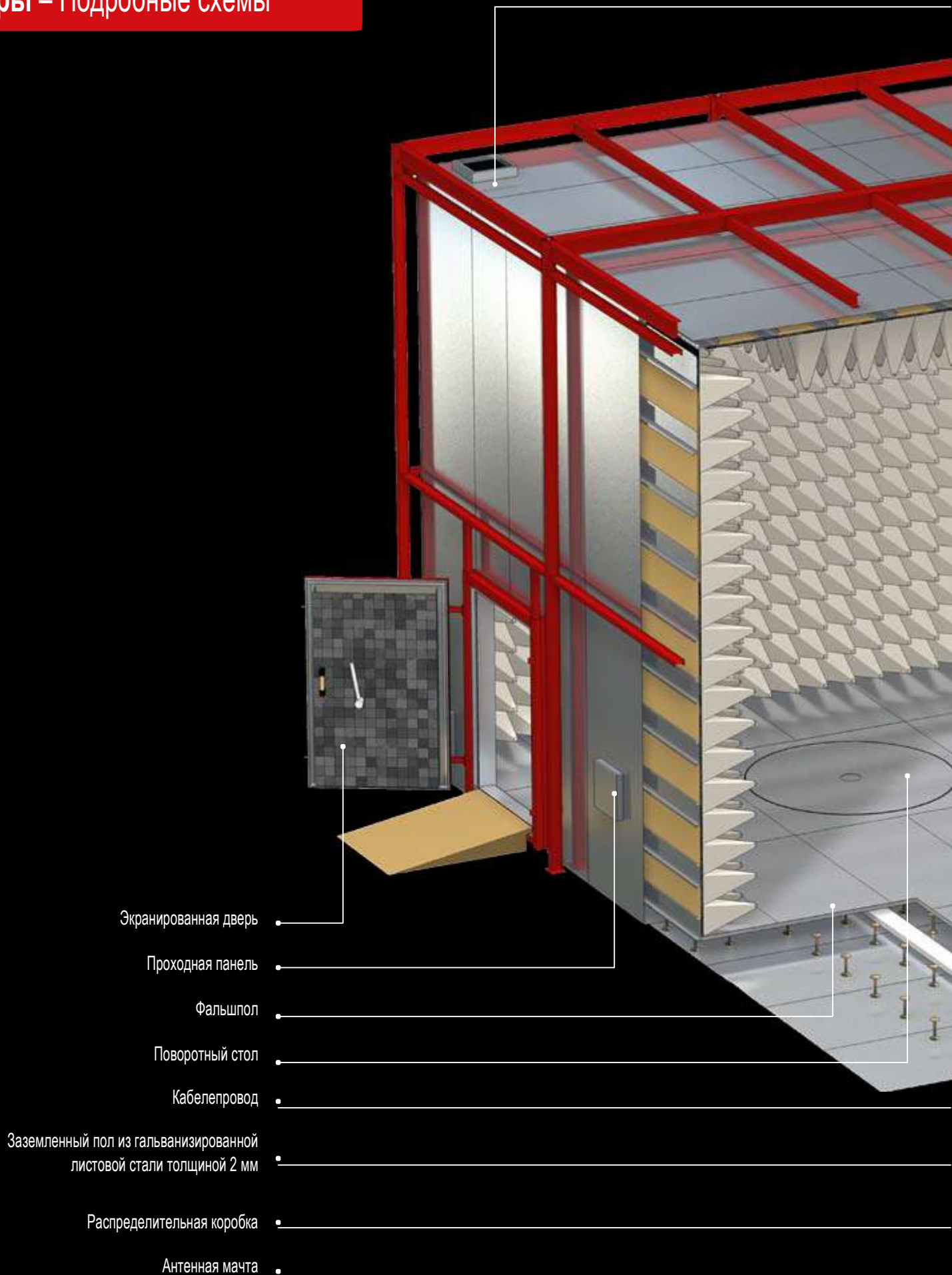


Структура монтажа ферритовых поглотителей

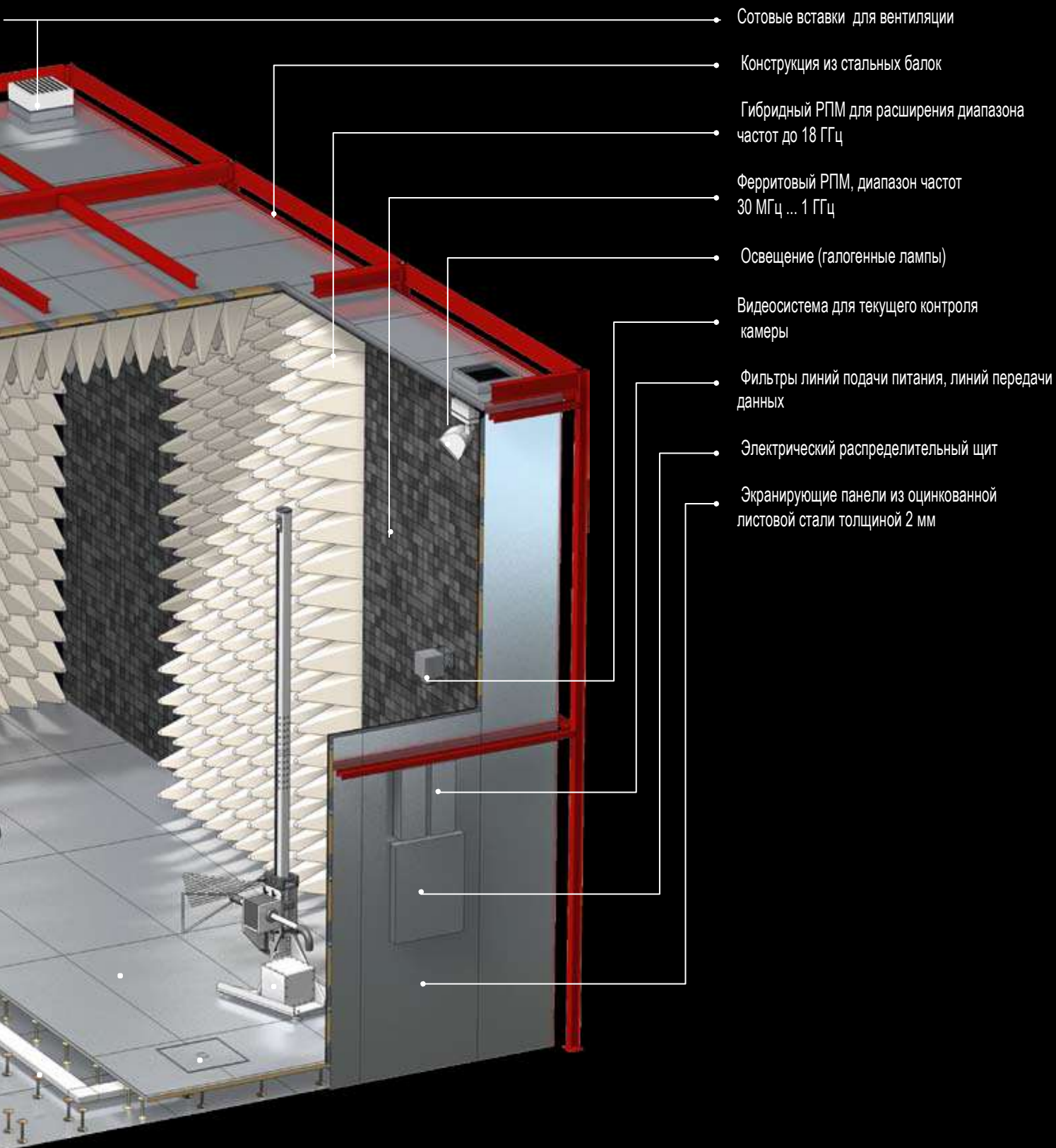


Рельсовая система для монтажа пирамидальных поглотителей

## Камеры – Подробные схемы







Сотовые вставки для вентиляции

Конструкция из стальных балок

Гибридный РПМ для расширения диапазона частот до 18 ГГц

Ферритовый РПМ, диапазон частот 30 МГц ... 1 ГГц

Освещение (галогенные лампы)

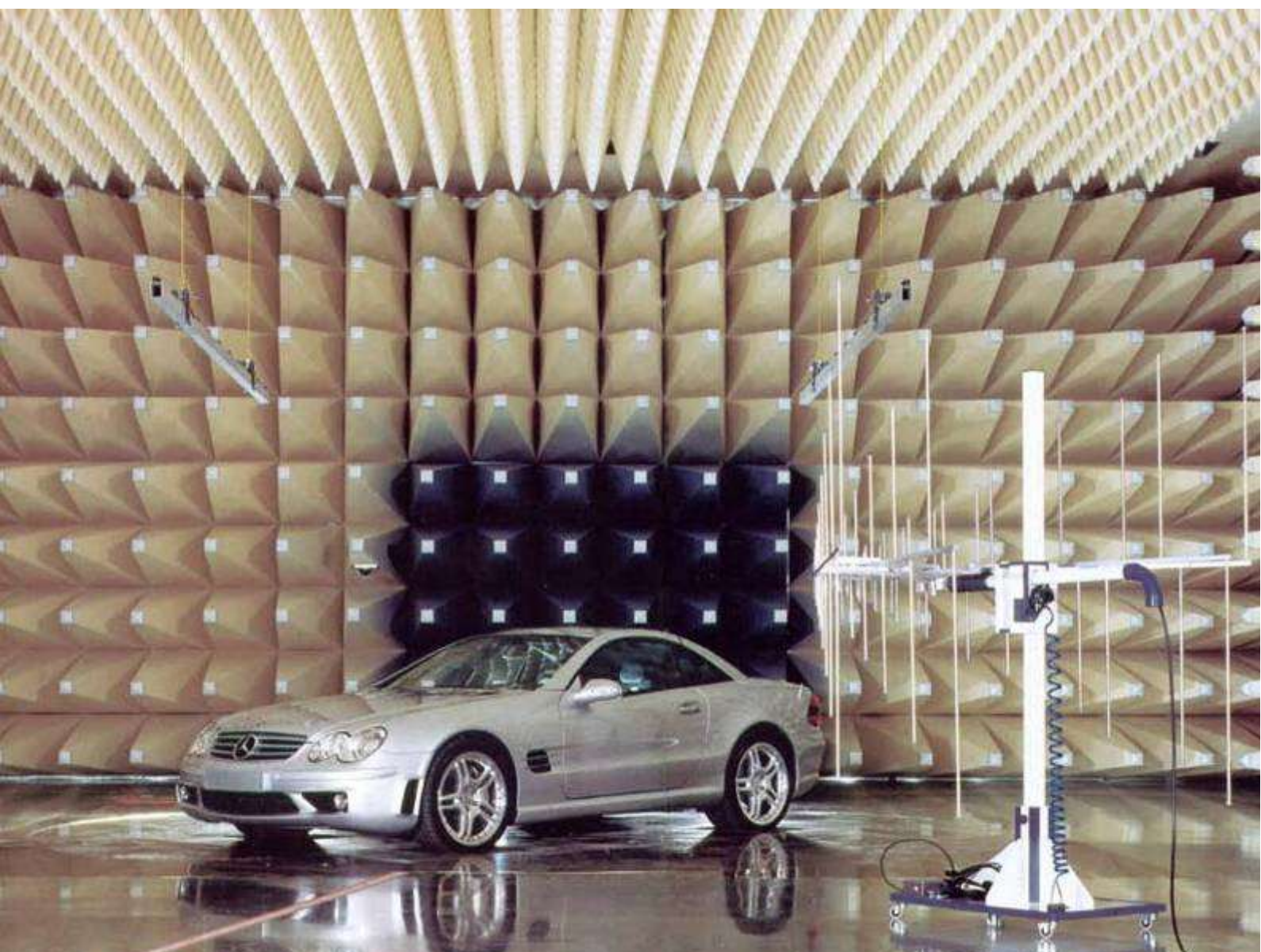
Видеосистема для текущего контроля камеры

Фильтры линий подачи питания, линий передачи данных

Электрический распределительный щит

Экранирующие панели из оцинкованной листовой стали толщиной 2 мм

# Стандартные безэховые камеры



## Стандартные камеры компании Frankonia:

|                 |   |       |
|-----------------|---|-------|
| UCC             | Миниатюрная камера.....   | 17    |
| CHC             | Компактная гибридная камера.....                                  | 18    |
| ACTC            | Камера для тестирования автомобильных компонентов.....            | 19    |
| AVTC            | Камера для тестирования автомобилей.....                          | 20    |
| MIL-CHC         | Компактная гибридная камера в соотв. с военными стандартами ..... | 21    |
| SAC-3 / -5 Plus | Полубезэховые камеры .....  | 22-23 |
| FAC-3 Plus      | Полностью безэховые камеры .....                                  | 24    |
| SAC-10          | Безэховые камеры для расстояния измерения 10,0 м.....             | 25    |
|                 | Внешний вид .....   | 26-27 |



# Миниатюрная камера – УСС

для расстояния измерения 1,0 м

## Краткое описание

Миниатюрная камера (УСС) разработана как альтернативный вариант камерам GTEM для выполнения измерений предварительного соответствия предъявляемым требованиям, а также для выполнения научно-исследовательских работ. Стены и потолок камеры полностью облицованы ферритовыми поглотителями, а задняя стенка рядом с тестируемым оборудованием имеет дополнительную облицовку из гибридных поглотителей площадью 6 м<sup>2</sup>, благодаря чему эта камера может использоваться для выполнения измерений в диапазоне частот от 30 МГц до 18 ГГц. Самые важные преимущества миниатюрной камеры по сравнению с камерами GTEM заключаются в том, что обслуживающий персонал может войти в эту камеру (обеспечивается более простая установка тестируемого оборудования), имеется возможность проверки практического образца оборудования с прокладкой соответствующих кабелей к периферийному оборудованию, также имеется возможность установки в камере тестируемого оборудования большего размера. Миниатюрная камера может использоваться для выполнения измерений предварительного соответствия параметров излучения предъявляемым требованиям и тестов устойчивости к воздействию излучения в соответствии со стандартом МЭК 61000-4-3 на расстоянии измерения 1,0 м. Кроме того, эта камера идеально подходит для выполнения измерений предварительного соответствия предъявляемым требованиям автомобильных компонентов согласно стандартам DIN/ISO 11452-2 и EN 55025 (CISPR 25). При необходимости миниатюрная камера также может использоваться в качестве обычной экранированной камеры для выполнения тестирования. Из-за своих малых размеров эта камера может быть размещена в обычных лабораториях или в офисных помещениях.



| Технические данные                                    |   |
|---|---|
| Внешние размеры (длина x ширина x высота)             | 4280 мм x 3080 мм x 2550 мм   |
| Диапазон частот                                       | 30 МГц ... 18 ГГц   |
| Расстояние измерения                                  | 1 м   |
| Облицовка из поглотителей:                            |   |
| Стены и потолок                                       | Ферритовые поглотители типа F006  |
| Задняя стена по отношению к тестируемому оборудованию | Гибридные поглотители типа HF300 площадью 6 м <sup>2</sup>  |
| Пол   | Ферритовые поглотители площадью 2 м <sup>2</sup> между тестируемым оборудованием и антенной       |
| Измерения параметров излучения:                       | Измерение предварительного соответствия предъявляемым требованиям                                 |
| Тесты устойчивости к воздействию излучения:           | Измерение полного соответствия требованиям стандарта МЭК 61000-4-3 для расстояния измерения 1,0 м |

## Стандартное оборудование

- Одна дверь для доступа, 1013 мм x 2043 мм
- Одна сотовая вставка для вентиляции
- Один сетевой фильтр, 250 В переменного тока, 2 x 16 А
- Одна проходная панель
- Вводы: 4 типа N, 4 типа BNC и 1 для волоконно-оптических линий
- Электропроводка
- Освещение
- Фальшпол
- Облицовка из поглотителей

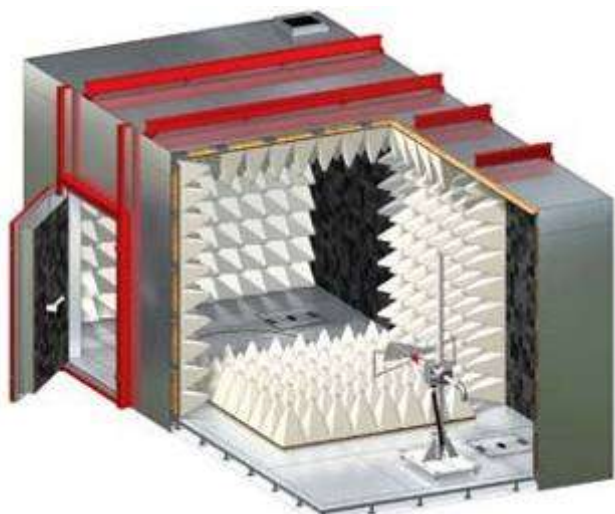
## Опции

- Трехфазный сетевой фильтр
- Фильтр сигнальной линии и/или фильтр линии передачи данных
- Вентилятор
- Антенная мачта
- Видео- и/или аудиосистема
- Верификация камеры
- Измерительное оборудование
- Другие дополнительные устройства



# КОМПАКТНАЯ ГИБРИДНАЯ КАМЕРА – СНС

Компактная безэховая камера для расстояния измерения 3,0 м



## Краткое описание

Компактная гибридная камера (СНС) является оптимальным решением для выполнения тестов устойчивости к воздействию излучения в соответствии со стандартом МЭК 61000-4-3 (ГОСТ Р 51317.4.3) для расстояния измерения 3,0 м и обеспечивает в этом размере наилучшие характеристики для измерений предварительного соответствия параметров излучения предъявляемым требованиям. Монтаж ферритовых и гибридных поглотителей обеспечивает выполнение измерений в диапазоне частот от 30 МГц до 18 ГГц. Камера СНС может поставляться дополнительно в качестве полубезэховой камеры (с заземленным полом) или в качестве полностью безэховой камеры (с поглотителями на всей поверхности пола). Для выполнения тестов устойчивости к воздействию излучения необходимо смонтировать напольные поглотители между передающей антенной и тестируемым оборудованием. Эти поглотители входят в стандартный комплект поставки.

| Технические данные                          |  |
|---|--|
| Внешние размеры (длина x ширина x высота)   | 7355 мм x 3755 мм x 3300 мм  |
| Диапазон частот                             | 30 МГц ... 18 ГГц  |
| Расстояние измерения                        | 3,0 м  |
| Облицовка из поглотителей:                  |  |
| Длинные стены                               | Ферритовые поглотители типа F006 + гибридные поглотители типа H450 площадью 7,2 м <sup>2</sup> в центре  |
| Короткая стена за тестируемым оборудованием | Ферритовые поглотители типа F006 + гибридные поглотители типа H450 площадью 9,9 м <sup>2</sup> в центре  |
| Короткая стена за антенной                  | Ферритовые поглотители типа F006 (измерение на частотах выше 1 ГГц с рупорными антеннами)                |
| Потолок                                     | Ферритовые поглотители типа F006 + гибридные поглотители типа H450 площадью 5,76 м <sup>2</sup> в центре |
| Пол (SAC)                                   | Перемещаемые гибридные поглотители типа H450 площадью 7,2 м <sup>2</sup>                                 |
| Пол (FAC)                                   | Ферритовые поглотители типа F006 + гибридные поглотители типа H450 площадью 7,2 м <sup>2</sup> в центре  |
| Измерения параметров излучения              | Измерение предварительного соответствия предъявляемым требованиям  |
| Тесты устойчивости к воздействию излучения  | Измерение полного соответствия требованиям стандарта IEC/EN 61000-4-3 для расстояния измерения 3,0 м     |
| Размер однородной зоны                      | 1,5 м x 1,5 м  |
| Максимальное отклонение                     | -0 дБ / +6 дБ для 12 из 16 точек измерения   |

## Стандартное оборудование

- Одна дверь для доступа, 1013 мм x 2043 мм
- Две сотовые вставки для вентиляции
- Один сетевой фильтр, 250 В переменного тока, 2 x 32 А
- Две проходные панели
- Вводы: 6 типа N, 6 типа BNC и 2 для волоконно-оптических линий
- Электропроводка
- Освещение
- Фальшпол
- Облицовка из поглотителей

## Опции

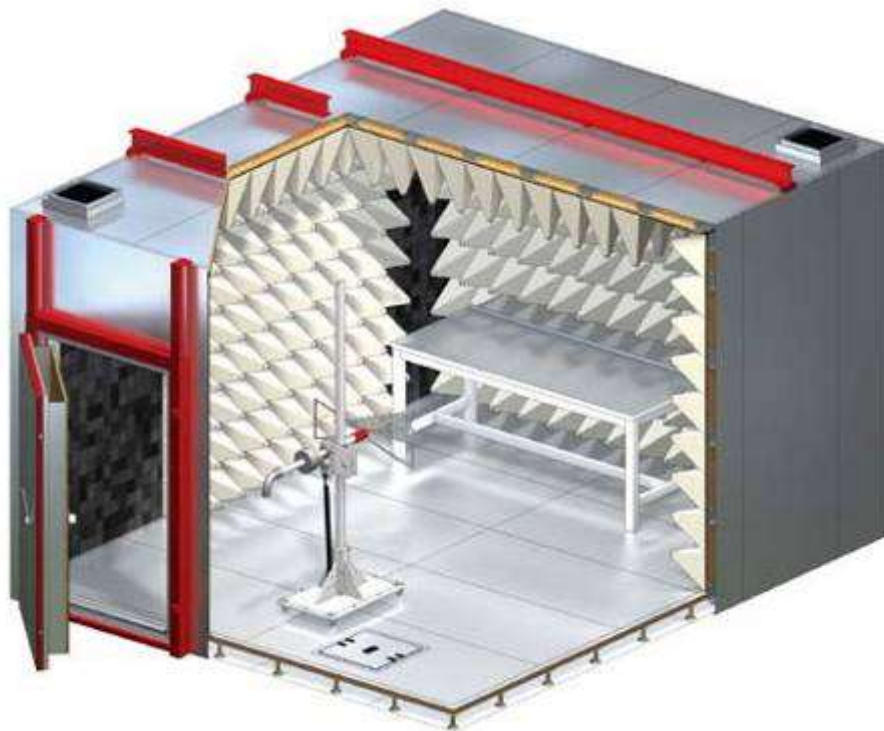
- Трехфазный сетевой фильтр
- Фильтр сигнальной линии и/или фильтр линии передачи данных
- Вентилятор
- Антенная мачта
- Видео- и/или аудиосистема
- Поворотный стол
- Негорючие гибридные поглотители
- Измерение параметров камеры
- Измерительное оборудование
- Другие дополнительные устройства

# КАМЕРА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ – АТС

Безэховая камера для тестирования автомобильных компонентов

## Краткое описание

Камера для тестирования автомобильных компонентов (АТС) была специально разработана для тестирования параметров излучения автомобильных компонентов в соответствии со стандартами DIN/ISO 11452-2 и EN 55025 (CISPR 25) и была тщательно настроена для этой цели. Камера облицована ферритовыми поглотителями и дополнительными гибридными поглотителями приблизительно до середины камеры. В стандартной версии пол камеры состоит из обычного фальшпола. Опционально эта версия может поставляться с дополнительным заземленным полом или с напольными поглотителями. Стандартная версия камеры АТС может использоваться для выполнения измерений в диапазоне частот от 30 МГц до 18 ГГц (по меньшей мере). (Съемная) контактная шина, которая должна быть постоянно установлена между поглотителями для обеспечения электрического контакта заземленного пола тестового стола с экранирующими панелями, входит в стандартный комплект поставки в дополнение к самому тестовому столу.



| Технические данные                         |   |
|--|---|
| Внешние размеры (длина x ширина x высота)  | 6380 мм x 5480 мм x 3750 мм<br>(согласно стандартам минимально возможная высота составляет 3450 мм)           |
| Диапазон частот                            | 30 МГц ... 18 ГГц   |
| Расстояние измерения                       | 1,0 м   |
| Облицовка из поглотителей:                 |   |
| Стены и потолок                            | Ферритовые поглотители типа F006 + гибридные поглотители типа H450, приблизительно до середины камеры         |
| Пол  | Опционально   |
| Измерения параметров излучения             | В соответствии со стандартом EN 55025/CISPR 25 (требования ALSE, минимальное поглощение $\geq 6$ дБ)          |
| Тесты устойчивости к воздействию излучения | В соответствии со стандартом DIN/ISO 11452-2 (минимальное уменьшение отражений в области тестирования -10 дБ) |

## Стандартное оборудование

- Одна дверь для доступа, 1238 мм x 2118 мм
- Четыре сотовые вставки для вентиляции
- Один сетевой фильтр, 250 В переменного тока, 2x32 А
- Две проходные панели
- Вводы: 6 типа N, 6 типа BNC и 4 для волоконно-оптических линий
- Электропроводка с освещением
- Контактная шина и тестовый стол
- Фальшпол
- Облицовка из поглотителей

## Опции

- Трехфазный сетевой фильтр
- Фильтр сигнальной линии и/или фильтр линии передачи данных
- Вентилятор
- Антенная мачта
- Видео- и/или аудиосистема
- Заземленный пол
- Негорючие гибридные поглотители
- Напольные поглотители
- Измерительное оборудование
- Другие дополнительные устройства

# КАМЕРА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ – AVTC

Безэховая камера для тестирования автомобилей



## Краткое описание

Камера для тестирования автомобилей (AVTC) представляет собой стандартную камеру для выполнения измерений параметров излучения и тестов устойчивости к воздействию излучения автомобилей и автомобильных компонентов в соответствии со стандартами CISPR 12/25 и ISO 11451-2 / ISO 11452-2.

Стандартные размеры камеры допускают тестирование автомобилей длиной до 5,5 м (на поворотном столе) с расстоянием измерения 3,0 м. С помощью дополнительных (опциональных) напольных поглотителей эту камеру можно модифицировать для выполнения измерений параметров излучения в соответствии со стандартом EN 55022 (CISPR 16-1-4) и тестов устойчивости к воздействию излучения в соответствии со стандартом IEC 61000-4-3 (ГОСТ Р 51317.4.3).

| Технические данные                         |   |
|--|---|
| Внешние размеры (длина x ширина x высота)  | 11480 мм x 9380 мм x 6000 мм  |
| Диапазон частот                            | 20 МГц ... 18 ГГц (опционально до 40 ГГц)   |
| Расстояние измерения                       | 3,0 м   |
| Облицовка из поглотителей:                 |   |
| Стены и потолок                            | Гибридный поглотитель типа H600   |
| Пол  | Опционально   |
| Измерения параметров излучения             | В полном соответствии со стандартами CISPR 12 / CISPR 25 и EN 55022 (30 МГц ... 1 ГГц)                        |
|  | Опционально (с напольными поглотителями) в соответствии со стандартом CISPR 16-1-4 в диапазоне 1 ... 18 ГГц   |
| Тесты устойчивости к воздействию излучения | В полном соответствии со стандартами ISO 11451-2 и ISO 11452-2  |
|  | Опционально (с дополнительными напольными поглотителями) в полном соответствии со стандартом IEC/EN 61000-4-3 |

## Стандартное оборудование

- Одна дверь для доступа, 1013 мм x 2043 мм
- Одна раздвижная дверь, 3038 мм x 3093 мм
- Один сетевой фильтр, 440 В переменного тока, 4 x 32 А
- Две проходные панели
- Электропроводка
- Вводы: 8 типа N, 8 типа BNC и 4 для волоконно-оптических линий
- Освещение
- Фальшпол
- Заземленный пол
- Поворотный стол диаметром 5,0 м (до 8,0 м)
- Антенная мачта, 1–4 м
- Контроллер для антенной мачты и поворотного стола
- Облицовка из поглотителей
- 10 сотовых вставок для вентиляции

## Опции

- Дополнительные сетевые фильтры
- Фильтры сигнальной линии и/или фильтры линии передачи данных
- Негорючие поглотители
- Измерительное оборудование
- Напольные поглотители
- Видео- и/или аудиосистема

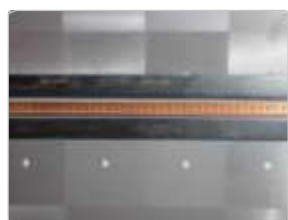


# КОМПАКТНАЯ ГИБРИДНАЯ КАМЕРА В СООТВЕТСТВИИ С ВОЕННЫМИ СТАНДАРТАМИ – MIL-STD

Безэховая камера для тестирования в соответствии со стандартом MIL-STD 461E

## Краткое описание

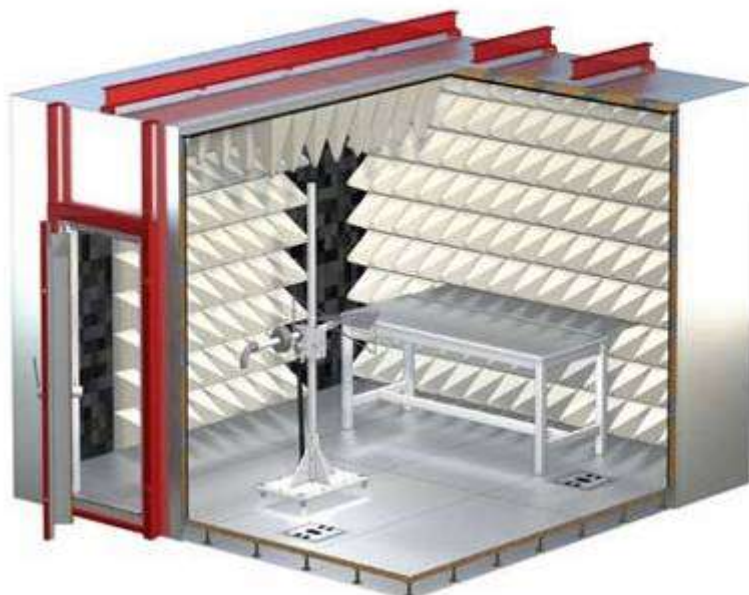
Камера MIL-CHC разработана для выполнения измерений параметров излучения и тестов устойчивости к воздействию излучения в соответствии со стандартом MIL-STD 461E. Указанные ниже стандартные размеры камеры пригодны для тестового стола шириной до 3,0 м. Камеры большего размера поставляются по запросу. В стандартную версию уже входит контактная шина для заземленного пола тестового стола и собственно сам тестовый стол.



Контактная шина



Тестовый стол



| Технические данные                         |  |
|--|--|
| Внешние размеры (длина x ширина x высота)  | 4880 мм x 4880 мм x 3000 мм<br>Для испытаний до 18 ГГц рекомендуется увеличить длину камеры до 7200 мм |
| Диапазон частот                            | 30 МГц ... 18 ГГц  |
| Расстояние измерения                       | 1,0 м  |
| Облицовка из поглотителей:                 |  |
| Стены и потолок                            | Ферритовые поглотители типа F006 + гибридные поглотители типа H450, приблизительно до середины камеры  |
| Пол  | Опционально  |
| Измерения параметров излучения             | В соответствии со стандартом MIL-STD 461E  |
| Тесты устойчивости к воздействию излучения | В соответствии со стандартом MIL-STD 461E  |
| Поглощение при падении по нормали:         |  |
| 80 МГц ... 200 МГц                         | ≥ 6 дБ   |
| выше 200 МГц                               | ≥ 10 дБ  |

## Стандартное оборудование

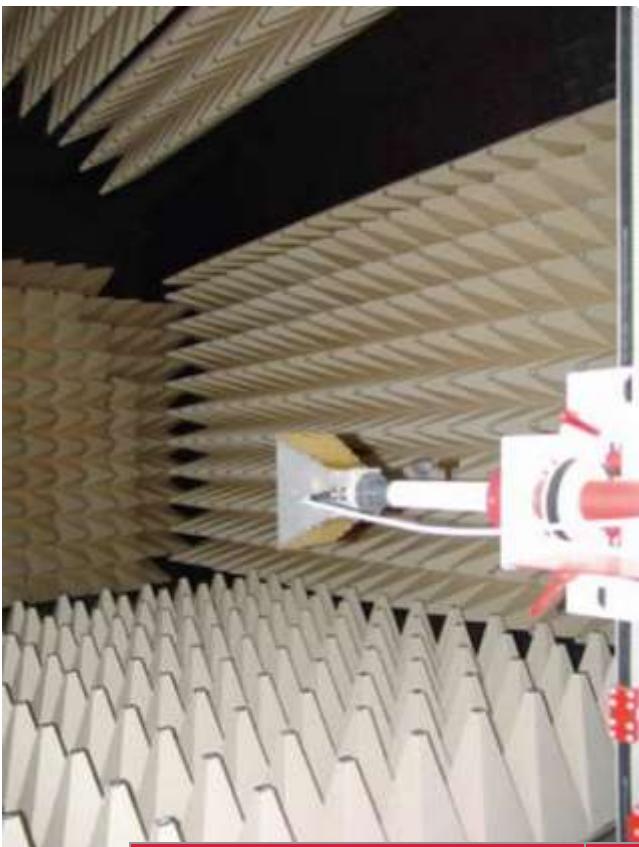
- Одна дверь для доступа, 1013 мм x 2043 мм
- Две сотовые вставки для вентиляции
- Один сетевой фильтр, 250 В переменного тока, 2 x 32 А
- Две проходные панели
- Вводы: 6 типа N, 6 типа BNC и 2 для волоконно-оптических линий
- Электропроводка с освещением
- Контактная шина и тестовый стол
- Фальшпол
- Облицовка из поглотителей

## Опции

- Трехфазный сетевой фильтр
- Фильтр сигнальной линии и/или фильтр линии передачи данных
- Вентилятор
- Антенная мачта
- Видео- и/или аудиосистема
- Негорючие поглотители
- Другие дополнительные устройства

# ПОЛУБЕЗЭХОВАЯ КАМЕРА – SAC-3/-5 Plus

Безэховая камера для выполнения измерений параметров излучения в соответствии со стандартом EN 55022/CISPR 22, класс В и тестов устойчивости



## Краткое описание

Камера SAC-3/-5 Plus представляет собой полностью соответствующую требованиям стандартов полубезэховую камеру для расстояния измерения 3 или 5 метров. Минимизация отражений достигается за счет применения куполообразной крыши и оптимизированного размещения поглотителей с облицовкой из ферритовых поглотителей и с частичной облицовкой из гибридных поглотителей для диапазона частот от 26 МГц до 18 ГГц. Благодаря относительно коротким гибридным поглотителям эта камера может иметь меньшие размеры, чем камера, облицованная длинными пирамидальными поглотителями. Камера SAC-3/-5 Plus обеспечивает превосходные рабочие характеристики для NSA ( $\pm 3$  дБ) в диапазоне от 30 МГц до 1 ГГц и для SVSWR (4 дБ) в диапазоне от 1 ГГц до 18 ГГц в соответствии со стандартом CISPR16-1-4 для SVSWR. В стандартную версию также входит антенная мачта для сканирования по высоте 1 ... 4 м, поворотный стол и необходимые контроллеры.



| Тип   | SAC-3 Plus   | SAC-3 Plus L                | SAC-5 Plus                           |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| Внешние размеры (длина x ширина x высота):                                | 8480 мм x 6530 мм x 6000 мм  | 9230 мм x 6530 мм x 6000 мм | 12680 мм x 7730 мм x 6000 мм         |
| Диапазон частот:  | 26 МГц ... 18 ГГц  |                             |                                      |
| Расстояние измерения:   | 3,0 м  |                             | 5,0 м                                |
| Облицовка из поглотителей:  |  |                             |                                      |
| Пол/потолок:  | Полная облицовка из ферритовых поглотителей типа F006 и частичная облицовка из дополнительных гибридных поглотителей типа H600 и H1000 |                             |                                      |
| Пол:  | Перемещаемые гибридные поглотители типа P600 площадью 9 м <sup>2</sup> для выполнения тестов устойчивости к воздействию излучения      |                             |                                      |
|   | Перемещаемые гибридные поглотители типа P300 площадью 20 м <sup>2</sup> для выполнения измерений параметров излучения                  |                             |                                      |
| Измерения параметров излучения:   | В полном соответствии со стандартами EN 55022 и CISPR 22, класс В (30 МГц ... 1 ГГц)   |                             |                                      |
|   | В полном соответствии со стандартом CISPR 16-2-3 (1 ГГц ... 18 ГГц)  |                             |                                      |
| Тесты устойчивости к воздействию излучения                                | В полном соответствии со стандартом IEC/EN 61000-4-3   |                             |                                      |
| Максимальное отклонение от NSA в соответствии со стандартом CISPR 16-1-4: | $\pm 4$ дБ, опционально $\pm 3,5$ дБ или $\pm 3$ дБ  |                             | $\pm 4$ дБ, опционально $\pm 3,5$ дБ |
| Максимальное значение VSWR в соответствии со стандартом CISPR 16-1-4:     | 6 дБ, опционально 5 дБ или 4 дБ  |                             |                                      |
| Размер тестовой зоны:   | диаметр 1,2 м/высота 1,2 м   |                             | диаметр 2,0 м/высота 2,0 м           |
| Размер однородной зоны:   | 1,5 м x 1,5 м  |                             |                                      |
| Максимальное отклонение:  | 0 дБ / +6 дБ для 12 из 16 точек измерения  |                             |                                      |

# ПОЛУБЕЗЭХОВАЯ КАМЕРА – SAC-3/-5 Plus

Безэховая камера для выполнения измерений параметров излучения в соответствии со стандартом EN 55022/CISPR 22, класс В и тестов устойчивости к излучению в соответствии со стандартом IEC/EN 61000-4-3



## Стандартное оборудование

- Одна дверь для доступа, 1238 мм x 2118 мм (3-Plus) / 1538 мм x 2118 мм (5-Plus)
- 4–6 сотовых вставок для вентиляции
- Один сетевой фильтр, 250 В переменного тока, 2 x 32 А
- Один сетевой фильтр, 440 В, 50/60 Гц, 2 x 32 А (SAC-5Plus)
- Две проходные панели
- Вводы: 6 типа N, 6 типа BNC и 2 для волоконно-оптических линий
- Электропроводка
- Освещение
- Заземленный пол
- Фальшпол
- Облицовка из поглотителей
- Поворотный стол
- Антенная мачта
- Контроллер для антенной мачты и поворотного стола

## Специальные функции

Куполообразная структура (обеспечивает лучшие параметры на высоких частотах, экономит пространство, например для вентиляционных каналов)

Меньшая стоимость (меньшая экранирующая поверхность и меньшее число поглотителей)

Доступны три версии для различных уровней производительности в NSA и S-VSWR

## Опции

- Трехфазный сетевой фильтр
- Фильтр сигнальной линии и/или фильтр линии передачи данных
- Вентилятор
- Антенная мачта
- Видео- и/или аудиосистема
- Измерение параметров камеры
- Измерительное оборудование
- Негорючие гибридные поглотители



# ПОЛНОСТЬЮ БЕЗЭХОВАЯ КАМЕРА – FAC-3 Plus

## Краткое описание



Полностью безэховая камера (FAC) определяется в стандарте CISPR 16-1-4 как «тестовая камера без заземленного пола». По сравнению с полубезэховой камерой (SAC) в этой камере поглотителями облицованы не только стены и потолок, но и пол. Основное преимущество камеры FAC заключается в том, что отражения от пола отсутствуют, и поэтому выполнение сканирования по высоте с помощью антенны не требуется, благодаря чему может быть сэкономлено много времени на выполнение измерений. Однако тестирование имеющего большой вес и размеры тестируемого оборудования обуславливает необходимость применения специальных конструктивных элементов (из-за облицовки пола поглотителями).

| Технические спецификации  | FAC-3 Plus   |               |
|---|--|---------------|
| Внешние размеры (длина x ширина x высота):                                  | 9680 мм x 6530 мм x 6000 мм  |               |
| Диапазон частот:  | 26 МГц ... 18 ГГц  |               |
| Расстояние измерения:   | 3,0 м  | 5,0 м         |
| Облицовка из поглотителей:  |  |               |
| стены/потолок/пол:  | Полная облицовка из ферритовых поглотителей типа F006 и частичная облицовка из дополнительных пирамидальных поглотителей типа H600/H1000 |               |
| Измерения параметров излучения:   | В полном соответствии со стандартом CISPR 16-2-3   |               |
| Максимальное отклонение от FSNSA в соответствии со стандартом CISPR 16-1-4: | ± 4 дБ   |               |
| Максимальное значение КСВН в соответствии со стандартом CISPR 16-1-4:       | 6 дБ   |               |
| Размер тестовой зоны:   | Диаметр 1,2 м  | Диаметр 2,0 м |
|   | Высота 1,5 м   | Высота 2,0 м  |
| Тесты устойчивости к воздействию излучения:                                 | В полном соответствии со стандартом IEC/EN 61000-4-3   |               |
| Размер однородной зоны:   | 1,5 м x 1,5 м  |               |
| Максимальное отклонение:  | -0 дБ / +6 дБ на 12 из 16 точек измерения  |               |

## Стандартное оборудование

- Одна дверь для доступа, 938 мм x 1968 мм
- 6 сотовых вставок для вентиляции
- Один сетевой фильтр, 440 В переменного тока, 4 x 32 А
- Две проходные панели
- Электропроводка
- Освещение
- Дощатый пол
- Один деревянный стол
- Облицовка из поглотителей
- Один поворотный стол
- Одна антенная мачта
- Контроллер для антенной мачты и поворотного стола
- Помост для поворотного стола/антенной мачты
- Вводы: 6 типа N, 6 типа BNC и 4 для волоконно-оптических линий

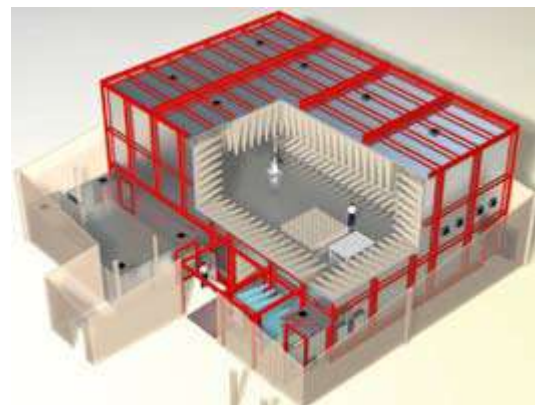
## Опции

- Трехфазный сетевой фильтр
- Фильтр сигнальной линии и/или фильтр линии передачи данных
- Вентилятор
- Антенная мачта
- Видео- и/или аудиосистема
- Измерение параметров камеры
- Измерительное оборудование
- Негорючие гибридные поглотители

# БЕЗЭХОВЫЕ КАМЕРЫ ДЛЯ РАССТОЯНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ 10,0 м – SAC 10

## Краткое описание

Безэховые камеры для расстояния измерения 10,0 м планируются и реализуются практически только по запросу заказчиков. Ниже приводятся размеры и характеристики четырех стандартных моделей камеры SAC-10 с диаметром зоны от 2,0 до 5,0 м. Планирование безэховой камеры рекомендуется выполнять как можно раньше (вместе с планированием самого здания) для своевременного определения параметров для предотвращения последующих изменений. Необходимо учесть следующее: подача питания, пространство на конкретном этаже для поворотных столов/испытательных стендов или для углублений под раздвижные ворота, а также возможная фиксация камеры к конструктивным элементам здания. Также необходимо предусмотреть возможность подключения других интерфейсов с системами аварийного управления/системами аварийной сигнализации – например, с системами пожарной сигнализации и с системами пожаротушения. В случае применения наших негорючих пирамидальных поглотителей, изготовленных с использованием тонкопленочной технологии (класс пожаробезопасности A2), такие системы обычно не требуются.



| Технические спецификации  | SAC-10-2   | SAC-10-3                         | SAC-10-4                         | SAC-10-5                         |
|---|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Диаметр зоны «молчания»:  | 2,0 м  | 3,0 м                            | 4,0 м                            | 5,0 м                            |
| Размеры внешнего экрана:<br>(длина x ширина x высота)                     | 21080 мм x 13730 мм<br>x 8550 мм   | 21680 мм x 13730 мм<br>x 8550 мм | 22580 мм x 15980 мм<br>x 9000 мм | 23480 мм x 16580 мм<br>x 9000 мм |
| Диапазон частот:  | 26 МГц ... 18 ГГц  |                                  |                                  |                                  |
| Расстояние измерения:   | 3 м и 10 м   |                                  |                                  |                                  |
| Облицовка из поглотителей:  |  |                                  |                                  |                                  |
| Пол/потолок:  | Длинные пирамидальные поглотители тип P2200 и P2400  |                                  |                                  |                                  |
| Пол:  | Перемещаемые поглотители для выполнения тестов устойчивости к воздействию излучения в соответствии со стандартом IEC/EN 61000-4-3 и для выполнения измерений параметров излучения на частотах выше 1 ГГц (SVSWR) |                                  |                                  |                                  |
| Измерения параметров излучения:   | В полном соответствии со стандартами CISPR 16-2-3 и CISPR 22   |                                  |                                  |                                  |
| Максимальное отклонение от NSA в соответствии со стандартом CISPR 16-1-4: | ± 3,5 дБ   |                                  |                                  |                                  |
| Максимальное значение VSWR в соответствии со стандартом CISPR 16-1-4:     | 6 дБ   |                                  |                                  |                                  |
| Тесты устойчивости к воздействию излучения:                               | В полном соответствии со стандартом IEC/EN 61000-4-3   |                                  |                                  |                                  |
| Размер однородной зоны:   | 1,5 м x 1,5 м  |                                  |                                  |                                  |
| Максимальное отклонение:  | -0 дБ / +6 дБ для 12 из 16 точек измерения   |                                  |                                  |                                  |

## Стандартное оборудование

- Одна раздвижная дверь, одна одностворчатая дверь
- 12–16 сотовых вставок для вентиляции
- Один сетевой фильтр, 250 В переменного тока, 2 x 16 А
- Один сетевой фильтр, 440 В переменного тока, 4 x 64 А
- Проходные панели
- Электропроводка
- Освещение
- Заземленный пол
- Фальшпол
- Облицовка из поглотителей
- Один поворотный стол
- Одна антенная мачта
- Один контроллер для антенной мачты и поворотного стола
- Вводы: типа N, типа BNC и для волоконно-оптических линий

## Опции

- Трехфазный сетевой фильтр
- Фильтр сигнальной линии и/или фильтр линии передачи данных
- Вентилятор
- Антенная мачта
- Видео- и/или аудиосистема
- Измерение параметров камеры
- Измерительное оборудование
- Негорючие пирамидальные поглотители

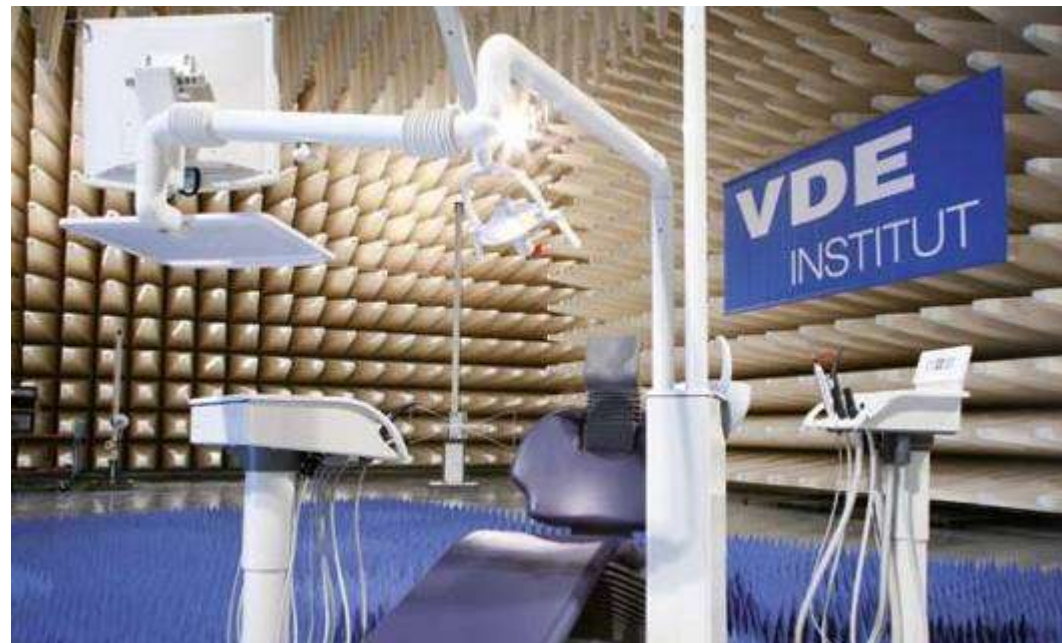


# ВНЕШНИЙ ВИД

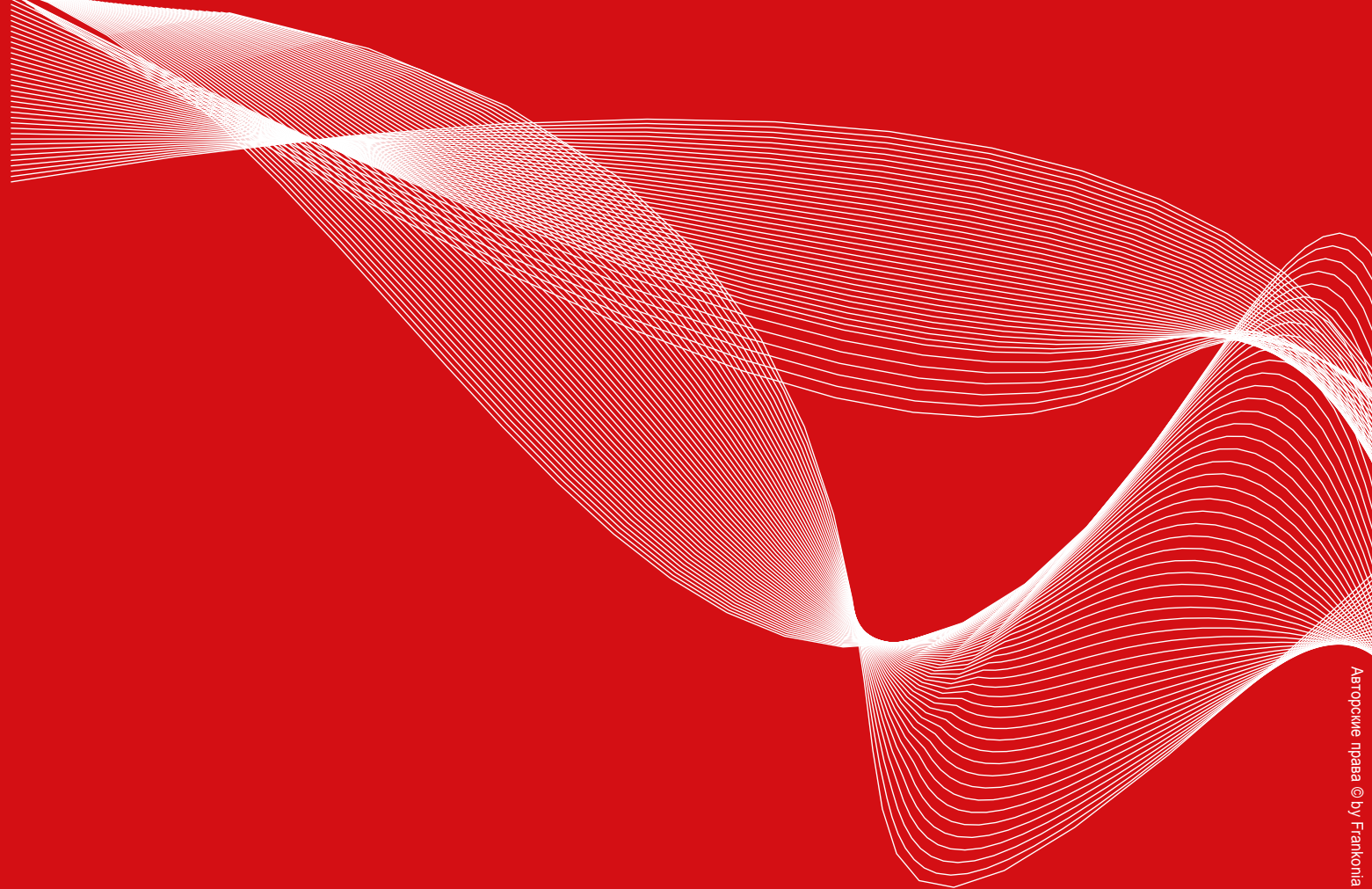




# ВНЕШНИЙ ВИД







**FRANKONIA**

Kirill Kuznetsov  
Frankonia Representative  
Russian Federation  
E-mail: [kuznetsov@frankoniagroup.ru](mailto:kuznetsov@frankoniagroup.ru)  
tel. +7 495 640-14-78  
fax +7 499 722-72-30  
mob. +7 985 251-10-60  
[www.frankoniagroup.com](http://www.frankoniagroup.com)