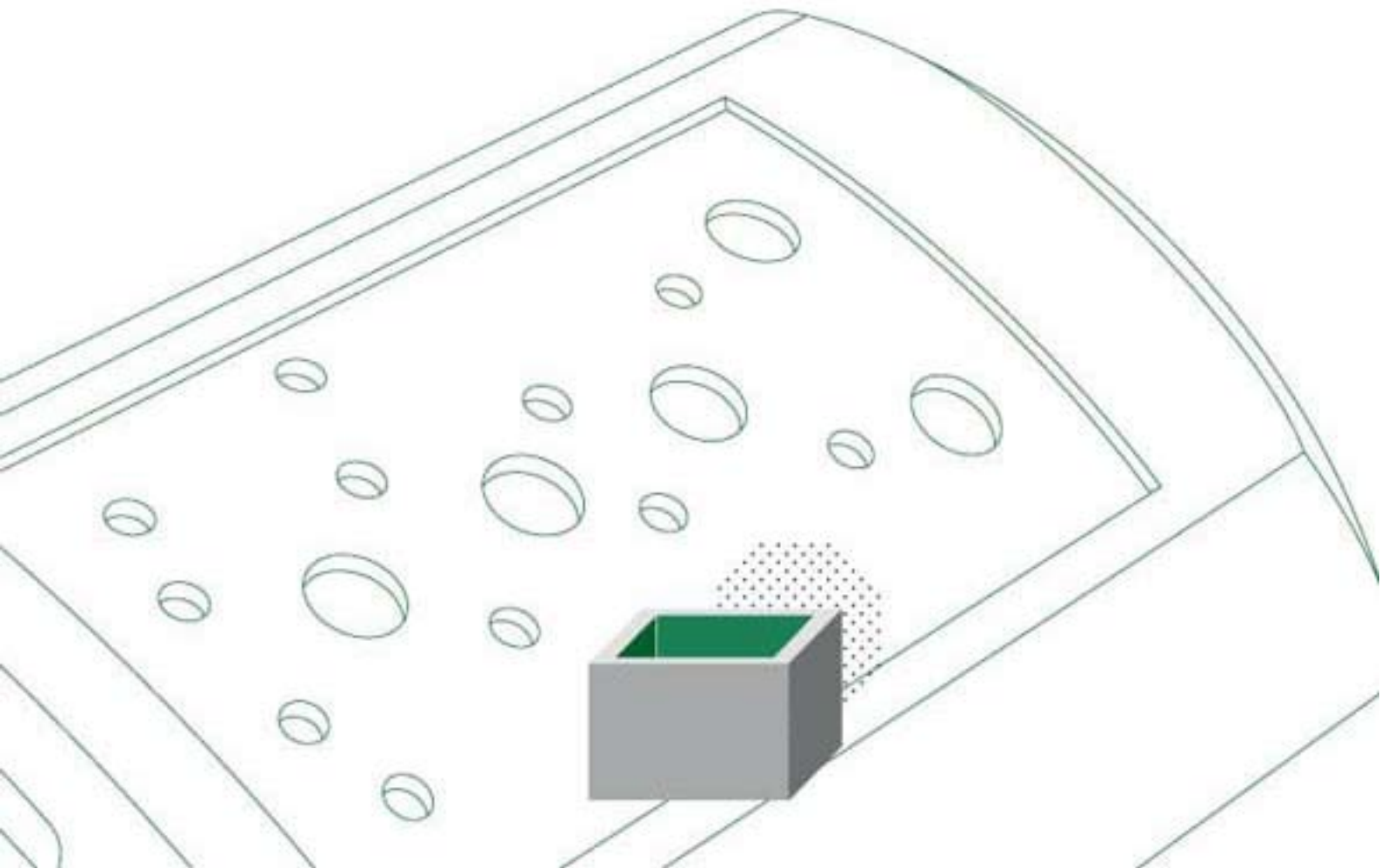




## МЕТАЛЛИЗАЦИЯ



## УСЛУГИ

OKW Gehäusesysteme поможет обеспечить экранирование Ваших изделий от нежелательного электромагнитного воздействия. Существуют меры, с помощью которых обеспечивается ЭМ совместимость пластмассовых корпусов, и мы готовы помочь Вам их реализовать.

Благодаря созданию производственных мощностей и приобретению оборудования для нанесения металлизации мы существенно расширили спектр услуг по доработке стандартных изделий.

Возможные применения:

- Медицинское оборудование, лабораторное оборудование
- Машиностроение
- Бытовые приборы
- Оборудование связи, офисная техника
- Измерительные приборы, пульты управления
- Оборудование военного назначения

## ПРИМЕРЫ ИЗДЕЛИЙ



Пластмассовые корпуса с металлизацией

## ЭМ СОВМЕСТИМОСТЬ И ПЛАСТМАССОВЫЕ КОРПУСА

Непроводящие материалы (например, АБС или поликарбонат), из которых изготовлены пластиковые корпуса, превосходят металлы в смысле защиты электронного оборудования от случайного электрического контакта. Эти материалы выступают в качестве изоляционных.

В то же время, пластиковые корпуса без принятия дополнительных мер являются плохой защитой от вредного электромагнитного воздействия, как вызываемого оборудованием, так и действующего на оборудование.

Основные источники вредного ЭМ воздействия (по диапазонам):

- низкие частоты < 100 МГц  
наводки по цепям питания
- средние частоты 30-300 МГц  
излучение кабелей (кабель выступает в роли антенны)
- высокие частоты > 300 МГц  
вредное ЭМ излучение, проникающее через материал и отверстия

Для соответствия предписаниям и стандартам ЕС необходимо принимать дополнительные меры. Мы рекомендуем соблюдать следующие условия, являющиеся максимально экономичными:

1. Весь прибор, включая разводку плат, должен быть сконструирован в соответствии с требованиями ЭМ совместимости. Кроме всего прочего, необходимо минимизировать наводки по цепям питания и ЭМ излучение кабелей.
2. Экранирование чувствительных компонентов и потенциальных источников вредного излучения.
3. Минимизация проникновения вредного ЭМ излучения через отверстия.
4. Увеличение экранирующего действия корпуса.

## МЕТАЛЛИЗАЦИЯ ПЛАСТМАССОВЫХ КОРПУСОВ

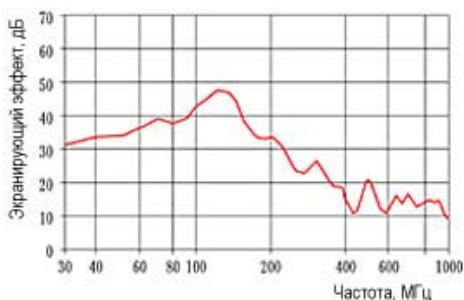
OKW Gehäusesysteme под заказ выполняет нанесение алюминиевой металлизации на внутреннюю поверхность корпусов. Покрытие (толщина слоя приблизительно равна 2,5 мкм) наносится в условиях вакуума, при этом обеспечивается хорошая адгезия и экранирующий эффект, в зависимости от типа корпуса и контакта. Под заказ мы можем наносить слой металлизации толщиной  $\geq 5$  мкм.

ALVACOAT® является зарегистрированной торговой маркой OKW Gehäusesysteme GmbH.

Ослабление вредного ЭМ излучения при использовании стандартных корпусов OKW с металлизацией

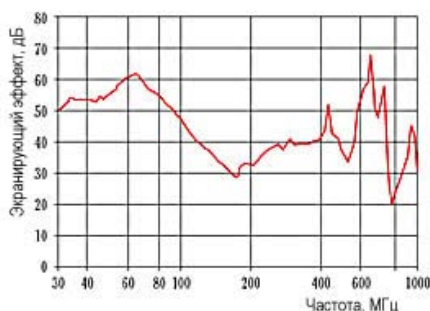
ROBUST-BOX (АБС, поликарбонат) с алюминиевой металлизацией  
(Источник: report No. 9012, Prof.-Dr. Ing. Adolf J. Schwab, TH Karlsruhe)

ROBUST-BOX C 21 12 202 (с алюм. металлизацией, без проводящей уплотн. прокладки)



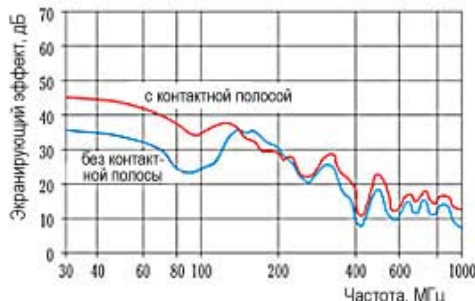
DATEC-MOBIL-BOX (АБС) с алюминиевой металлизацией  
(Источник: measure from 08.07.96, Prof.-Dr. Ing. Adolf J. Schwab, TH Karlsruhe)

DATEC-MOBIL-BOX A 90 75 109 (с алюминиевой металлизацией)



SHELL-TYPE CASE с алюминиевой металлизацией при использовании контактных полос (аксессуары) и без них (Источник: report No. 9016, Prof.-Dr. Ing. Adolf J. Schwab, TH Karlsruhe)

SHELL-TYPE CASE A 94 13 441 (с алюминиевой металлизацией, с/без контактной полосы)



Под заказ возможно увеличение толщины слоя, а также другие специальные варианты, например неполное покрытие (в этом случае в стоимость заказа включается стоимость использования дополнительных инструментов).

Для того, чтобы оборудование соответствовало требованиям ЭМ совместимости, алюминиевая металлизация корпусов важна, но не всегда достаточна. Поэтому готовая система обязательно должна пройти испытания на соответствие необходимым стандартам.

## ЕЩЕ О СОСТАВЛЯЮЩИХ ЧАСТЯХ ЭМ СОВМЕСТИМОСТИ

Так как практически в каждом корпусе есть отверстия (например, для установки разъемов и кабельных вводов), которые снижают экранирующий эффект, важно соблюдать следующие рекомендации

### Отверстие в корпусе

Энергия электромагнитного поля, проникающая через отверстие, зависит в основном от следующих факторов:

- максимальный размер отверстия по прямой
- частота (длина волны) ЭМ сигнала
- поляризация волны
- расстояние от источника излучения
- тип поля

Известно, что отверстие должно обеспечивать ослабление по меньшей мере 20 dB – отверстия следующих размеров обеспечивают необходимое ослабление ЭМ сигнала:

Частота ЭМ сигнала	Максимальный размер отверстия
30 МГц	45.7 см
100 МГц	15.2 см
300 МГц	5.1 см
500 МГц	3.1 см
1000 МГц	1.5 см

## Излучение кабелей

Для минимизации излучения между кабелями, разъемами и частями корпуса мы рекомендуем следующие меры:

- уменьшение числа контактов
- удаление лаков, красок и оксидных пленок
- обеспечение надежного непосредственного контакта между экраном кабеля и корпусом
- использование экранированных кабелей

## Кабельные вводы

Необходимость использования адекватных кабельных вводов обусловлена требованиями сохранения класса пылевлагозащиты корпуса и уменьшения излучения кабелей.

## Обеспечение надежного контакта

Для наших пластиковых корпусов с алюминиевой металлизацией мы предлагаем посеребренные с включениями меди силиконовые уплотнительные прокладки.

## Дисплейные окна

Дисплейные окна должны быть снабжены проводящей пленкой и иметь электрический контакт с металлизацией корпуса.

Следует учитывать, что использование сопутствующих изделий (аксессуаров) может нарушить класс пылевлагозащиты корпуса и вызвать коррозию. Поэтому перед установкой аксессуаров мы рекомендуем предварительно проконсультироваться у производителя.

## МАТЕРИАЛ ПОКРЫТИЯ

Состав (%):

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	AE*	Al
0.002	0.005	0.003	0.001	0.001	0.001	< 0.002	< 0.001	< 0.003	Остальное

Номер / наименование материала: EN AW-1098 / EN AW-Al99,98

Испытания по сертификату: EN 10204/3.1B

\*AE = другие элементы

## КАЧЕСТВО

Для 16 образцов из каждой партии проводится проверка адгезии с помощью клейкой ленты и измерение поверхностной проводимости.

## ИСПЫТАНИЯ / КРИТЕРИИ

Испытания	Метод	Оборудование	Производитель оборудования
Проверка силы адгезии по DIN EN ISO 2409	Проверка при помощи липкой ленты	GT2	Byk Gardner, USA
Проверка силы адгезии для каждой партии и семейства	Проверка при помощи липкой ленты	Tesa 4304 H	OKW
Измерение поверхностного сопротивления для каждой партии и семейства	Измерение сопротивления между точками на расстоянии 50 мм, менее 0,5 Ом в области основания	Voltkraft 5050E	Voltkraft
Стойкость к воздействию тепла	Хранение при высокой температуре	Тепловая камера, 12 ч при +60° С	OKW
Стойкость к воздействию холода	Хранение при низкой температуре	Климатическая камера, 12 ч при -25° С	OKW
Стойкость к перепадам температур	Хранение при высокой и низкой температуре	Климатическая камера, в диапазоне температур от -25° С до +60° С. Последовательность: 12 ч при +60° С, 12 ч при -25° С, 12 ч при +60° С, 12 ч при -25° С	OKW

## СРОК ИСПОЛНЕНИЯ

Для первого заказа срок исполнения начинается после урегулирования всех технических деталей и одобрения заказчиком конечного варианта чертежа. Для последующих заказов без изменения срок исполнения начинается с момента размещения заказа.

Срок изготовления партии 200 шт.: 15 рабочих дней.

## ЕДИНОВРЕМЕННАЯ ПЛАТА ПО ПЕРВОМУ ЗАКАЗУ

Для первого из одинаковых заказов к стоимости работ мы прибавляем стоимость настройки оборудования (от 60 до 450 евро - в зависимости от типа корпуса).

## ОБРАЗЦЫ

Образцы изготавливаются в течении 7 рабочих дней.

В случае нестандартной толщины покрытия образцы изготавливаются в течении 15 рабочих дней.

## ТИП ОТГРУЗКИ

В стандартном виде.

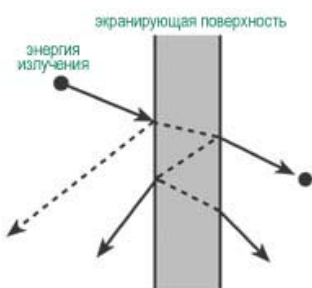
Возможны особые варианты упаковки.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Как работает экранирование от ЭМ воздействия?

Для того, чтобы ослабить вредное излучение в диапазоне частот, превышающих 100 МГц, экранирование корпусов является необходимым требованием.

"Экранирование" - это соотношение напряженностей поля до экранирующей поверхности и после нее. Эффект экранирования от ЭМ воздействия основывается на комбинации ряда факторов.



При контакте электромагнитной волны с металлом, часть волны отражается. Еще часть волны проникает в слой металла и превращается в тепло. Оставшаяся часть проникает сквозь слой металла, она и представляет собой результирующий источник вредного ЭМ воздействия.

### Источник ЭМ воздействия внутри или снаружи прибора

Требуется знать, с каким источником вредного ЭМ воздействия придется иметь дело: внешним или внутренним (по отношению к корпусу прибора).

Если источник воздействия находится снаружи прибора, большая часть воздействия будет отражена и поглощена.

Однако, если источник ЭМ воздействия находится внутри прибора, волны снова и снова (благодаря повторным отражениям) взаимодействуют с экранирующими стенками, постепенно теряя энергию до полного поглощения. Если в корпусе имеется отверстие, часть энергии излучения проникнет наружу. По этой причине, на практике чаще встает вопрос об источнике ЭМ воздействия внутри прибора.

