

Концепции

Продукция

Сервис

# Настоящее экономическое чудо

Фальшпол LIGNA



Новые решения в строительстве

# Новые решения в строительстве

По всему миру компания Lindner реализует проекты во всех областях внутренней отделки, изоляционной техники, промышленного сервиса и отделки фасадов. В рамках активного партнерства наши специалисты окажут вам квалифицированную помощь на всех этапах от стадии проектирования до завершения работ. Благодаря глубокому пониманию производственных процессов мы устанавливаем новые масштабы в сочетании дизайна и функциональности, а также учитываем индивидуальные потребности наших клиентов. При этом экологичность нашей продукции является ключевым пунктом стратегии нашей компании. Мы находим оптимальное решение и воплощаем ваши мечты в реальность. Ваш надежный партнер:

для ваших идей, для вашего успеха.

## Мы предлагаем

**Концепции Lindner:**  
индивидуальные решения из одних рук для отдельных отраслей или особых требований клиента.

**Продукция Lindner:**  
материалы и системы премиум-качества для всех областей внутренней отделки и фасадного строительства.

**Сервис Lindner:**  
услуги и консультации для полноценного управления проектом.

# Фальшпол LIGNA

Выгодно везде и всегда



## Преимущества:

- незначительный вес конструкции
- быстрый монтаж
- отличное сочетание цены и качества
- возможность комбинировать с другими системами фальшпола
- производство продукции нестандартного формата

# Содержание

Настоящее экономическое чудо!	5-6
Технические характеристики фальшпола LIGNA	7
Описание фальшпола LIGNA	8
Подконструкция Lindner	9
Усиливающие профили	10-11
Аксессуары	12-14
Проницаемость стыков	15
Несущая способность	16-19
Противопожарная защита	20
Звукоизоляция	21
Статическое электричество	22-25
Напольные покрытия	26-30
Стандарты и нормы	31-35
Мы предлагаем	36



# Настоящее экономическое чудо!

## LIGNA от Lindner

Наше предприятие оборудовано по последнему слову техники и входит в число ведущих мировых производителей фальшполов. Определяющий критерий их качества – максимальная точность размеров, которая достигается при неукоснительном соблюдении жестких стандартов.

### Качество, подкупающее экологичностью

Высокое качество продукции Lindner – это не случайность, а результат продуманной системы управления качеством, что подтверждено стандартом ISO 9001. В процессе производства осуществляется отбор образцов продукции и проверка всех технических параметров: статики, прогиба, точности размеров, устойчивости к отслаиванию напольного покрытия и т. д. (всего более 100 характеристик). Испытательные лаборатории нашей компании оснащены ультрасовременными измерительными приборами. В этих лабораториях контролируется качество окантовки, клея, толщина цинкового покрытия и т. д.

Показатели уровня шума, несущей способности и противопожарной защиты всех фальшполов проходят проверку независимых институтов на соответствие установленным стандартам. Проведение испытаний согласно европейским нормам и получение разрешительной документации практически во всех европейских странах – естественные для нас этапы работы. Наша компания имеет все сертификаты, необходимые для заключения коммерческих сделок на мировом рынке.

### С любовью к окружающей среде

Экологический менеджмент – одна из приоритетных задач компании Lindner. Поэтому мы используем только экологически безопасные и разрешенные к применению материалы. Кроме того, мы последовательно снижаем объемы выбросов и потребление электроэнергии. Для эффективного использования потенциала экономии мы тщательно подготавливаем каждую строительную площадку, что и вам приносит экономическую выгоду.



Плиты фальшпола LIGNA – отличный выбор, если на первый план выдвигается экономичность проекта, и лучшее решение для офисов и технических помещений.

С экономической точки зрения этот пол интересен, прежде всего, оптимальным соотношением цены и качества. Малый вес плит значительно упрощает работу с ними, а точность размеров обеспечивает высокую герметичность стыков в

случае использования вентилируемых полов. Другое преимущество этого пола – легкость обработки плит при их подрезке и выпиливании в них отверстий. По желанию клиента мы, среди прочего, можем произвести плиты специального формата. Благодаря тщательному отбору сырья плиты Ligna имеют самый низкий из всех возможных показатель эмиссии вредных веществ.



### Области применения:

- офисные помещения и конструкторские бюро
- дата-центры и диспетчерские пульты
- учебные аудитории и лаборатории
- промышленные помещения

# Технические характеристики фальшпола LIGNA



Плита	древесно-стружечная плита высокой плотности, класс эмиссии вредных веществ E1, с нижней стороны со стальным листом или защитой от влаги, полная окантовка для защиты от ударов и влаги	
Допустимая нагрузка	2 - 5 кН	
Противопожарная защита	трудно воспламеняющаяся	
Несущая плита	F 30, REI 30	
Класс огнестойкости		
Электрическая проводимость	$\geq 10^6$ Ом	
Вес конструкции	26 - 41 кг/м <sup>2</sup>	
Стандартная высота конструкции	28 - 2000 мм	
Толщина плиты	30,5 - 38,5 мм	
Расстояние между стойками	600 x 600 мм (другое расстояние зависит от типа конструкции)	
Звукоизоляция		
Стандартная разница уровней бокового шума $D_{n,f,w}$	45 - 54 дБ	
Степень звукоизоляции $R_w$	62 дБ	
Стандартный уровень бокового ударного шума $L_{n,f,w}$	66 - 47 дБ	
Снижение уровня ударного шума $\Delta L_w$	20 - 37 дБ	
Подходящие покрытия	эластичные покрытия / текстильные покрытия / ламинат высокого давления / WOODline / самоукладывающиеся плитки	
Аксессуары	<ul style="list-style-type: none"> <li>- деформационные швы</li> <li>- усиливающие профили</li> <li>- электранты (напольные розеточные лючки)</li> <li>- перемычки</li> <li>- вентиляционные выходы</li> <li>- отсеки</li> <li>- полки для кабелей</li> <li>- обшивка</li> </ul>	

Точные технические характеристики отдельных систем см. в технических листах.

# Описание фальшпола LIGNA

## Плита

Плита фальшпола LIGNA изготавливается из ДСП. Для удобства укладки плит их кромки срезаны под небольшим углом и защищены кромочной лентой. В качестве материала несущей плиты используются древесно-стружечные плиты высокой плотности. По количеству выделяемого формальдегида они соответствуют требованиям класса эмиссии E1. Края плит скошены книзу под углом 4°, что облегчает монтаж и демонтаж отдельных плит. Защитная фольга плит AL-типа предназначена для защиты нижней стороны плиты от влаги.

## Допустимая нагрузка

Для повышения несущей способности на нижнюю сторону плит ST-типа наклеивается лист оцинкованной стали.

## Противопожарная защита

LIGNA обеспечивает высокую степень противопожарной защиты: благодаря высокой плотности плит достигается огнестойкость до 30 минут (класс огнестойкости F30, REI 30). Кромочная лента формирует герметичные стыки между соседними плитами и таким образом гарантирует противопожарную безопасность.

## Электропроводность

Возможно производство токопроводящих плит из ДСП. Использование компонентов с высокой проводимостью, например, покрытий, клеев и окантовки, позволяет постоянно отводить электростатический заряд в потенциал земли. Решающее значение здесь имеет правильный выбор напольного покрытия.

## Вес фальшпола

В зависимости от пожеланий клиента и требований к допустимой нагрузке вес конструкции колеблется от 26 до 41 кг/м<sup>2</sup>.

## Высота конструкции

При высоте фальшпола более 500 мм мы рекомендуем использовать профили, повышающие горизонтальную жесткость конструкции.

## Стойки фальшпола

Стойки из оцинкованной хромированной стали желтого цвета плавно регулируются по высоте, с точным ходом регулирующего винта. В зависимости от требуемой высоты конструкции используются различные типы стоек.

## Накладки на стойки

Накладки состоят из проводящего или непроводящего пластика. Они поддерживают оптимальное положение плит фальшпола и способствуют повышению уровня звукоизоляции.

## Склеивание

Основание стойки приклеивается к черному полу с помощью клея для стоек. В зависимости от экологических требований может применяться клей различного качества.

## Фиксация резьбы

Для этого используют лак с низкой эмиссией вредных веществ.

## Соединение со стеной

Вспененная лента для присоединения фальшпола к стенам предназначена для звукоизоляции и снятия горизонтального смещения фальшпола.

## Черный пол

Любое основание под фальшпол подвергается обработке противопылевой грунтовкой для прочного приклеивания стоек к черному полу. При наличии вентилируемого подпольного пространства мы рекомендуем использовать двухкомпонентную грунтовку.

## Подходящие покрытия

В качестве финишной отделки наших фальшполов подходят эластичные и текстильные покрытия, а также самоуклаживающиеся плитки. Особую, наполненную гармонией атмосферу вам поможет создать паркет WOODline.



# Подконструкция Lindner

## Стойки фальшпола

Важной составляющей любой системы фальшпола является подконструкция. Стойки позволяют создать пространство под фальшполом для размещения коммуникаций. Металлические стойки Lindner плавно регулируются по высоте, благодаря чему можно снивелировать неровности основания. Изготовление стоек включает в себя все этапы – от разработки до производства – и осуществляется непосредственно

на нашем заводе. Мы производим стойки для фальшполов с соблюдением допусков. Наш многолетний опыт гарантирует высокую несущую способность и длительный срок эксплуатации всех наших изделий. Системы компании Lindner комбинируются друг с другом и могут быть дополнены различными типами стрингеров.



### Стойки Lindner:

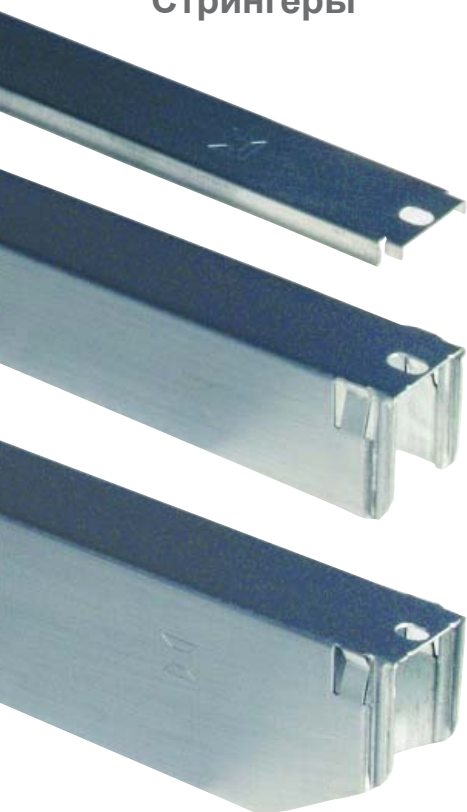
- широкий диапазон регулировки
- надежная защита от коррозии
- высокая несущая способность
- легкость монтажа

# Усиливающие профили

Фальшполы Lindner обладают значительной несущей способностью. Если стандартная нагрузка является недостаточной, ту или иную систему фальшпола можно дополнить подходящими усиливающими

профилями. Их ассортимент варьируется от легких стрингеров, придающих жесткость системе фальшпола, до профилей для электрощитовых.

## Стрингеры



**Тип RO**  
(высота 7,5 мм)

RO-стрингер производится из холоднокатаной оцинкованной листовой стали и крепится с помощью зажима. Зажимное крепление (болтовое соединение по желанию) обеспечивает прочную фиксацию с верхней частью стойки, благодаря чему не возникает металлического стука.

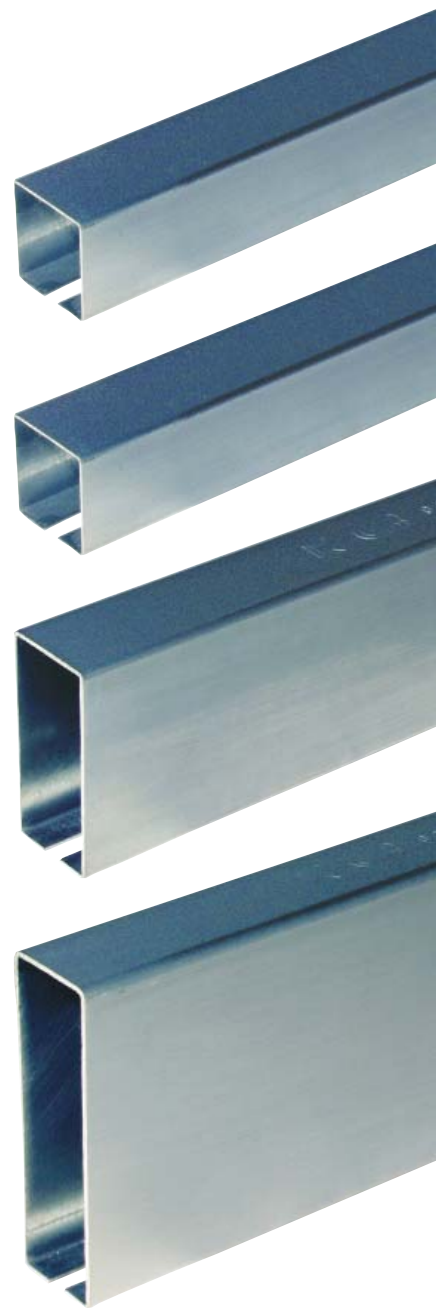
Этот тип стрингера предназначен исключительно для горизонтального усиления конструкции.

**Тип RL**  
(высота 35 мм)

**Тип RM**  
(высота 54 мм)

Стрингеры RL (light, «легкий») или RM (medium, «средний») изготовлены из холоднокатаной оцинкованной листовой стали. Сбоку на обоих концах стрингеров имеются пружинные механизмы. Они вставляются в стойку вертикально путем надавливания сверху (болтовое соединение по желанию). RL или RM-стрингеры предназначены для горизонтального и вертикального укрепления конструкции.

## Профили для электрощитовых



Тип CL (высота 41 мм)

Тип CS (высота 41 мм)

Тип CM (высота 84 мм)

Тип CH (высота 126 мм)

Холоднокатаная оцинкованная листовая сталь для использования в подконструкции фальшполов в электрощитовых. Профили фиксируются с верхней частью стойки с нижней стороны при помощи болта с T-образной головкой или пружинного зажима. Профили имеют разные размеры, что позволяет значительно повысить несущую способность конструкции.

# Аксессуары

## Электранты (напольные розеточные лючки)

Поскольку вся электропроводка проложена под фальшполом, установка электрантов позволяет направленно выбирать места подключения к электричеству.



## Перемычки

В связи с конструктивными особенностями фальшполов в местах, где невозможно установить стойки, необходимо использовать дополнительные перемычки. Для этого мы предлагаем специальные профили-перемычки, которые упрощают монтаж конструкции и повышают динамические и статические нагрузки.



## Деформационные швы

Для того, чтобы конструктивно и незаметно компенсировать горизонтальные сдвиги и вертикальное оседание, в области фальшпола необходимо предусмотреть деформационные швы.



## Вентиляционные решетки

Использование вставок для вентиляции позволяет кондиционировать воздух и проветривать помещения без сквозняков.

Для этого мы предлагаем следующие решения:

### - открытая система

Вентиляция осуществляется путем движения воздушного потока непосредственно от пространства под фальшполом, сконструированным таким образом, что в нем создается необходимое давление, через соответствующие вентиляционные решетки в проветриваемое помещение

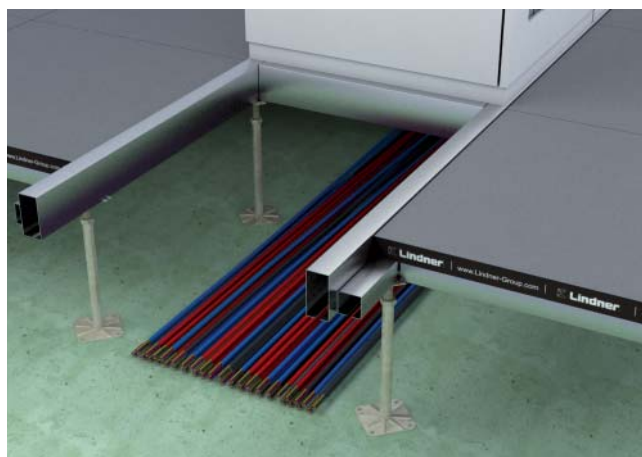
### - закрытая система

При закрытой системе воздух подается по трубопроводу или через отсечки с фиксированным соединением к вентиляционным выходам.



## Рамы под электрошкафы

В технических помещениях всегда рекомендуется использовать конструкции для электрощитовых, способные выдержать горизонтальные и вертикальные нагрузки. Сочетание двух типов С-профилей разной высоты (CL и CM) придает электрошкафам или серверным стойкам достаточную стабильность. Под шкафами плиты фальшпола не устанавливаются, чтобы не создавать препятствий при подключении большого количества кабелей к электронным устройствам шкафов. Кроме того, через такие проёмы в фальшполе поступает холодный воздух и происходит регулировка рабочей температуры элементов конструкции.

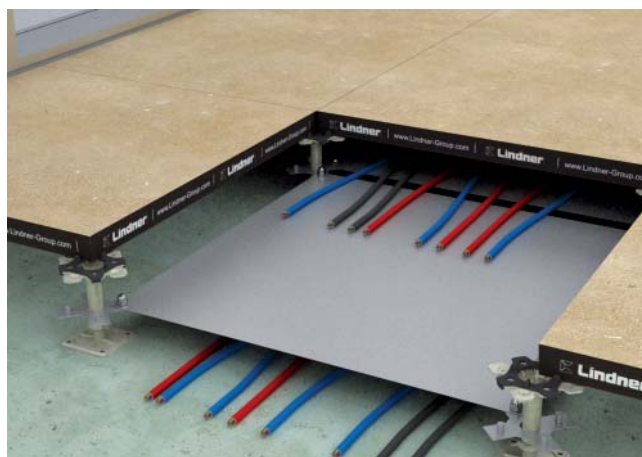


## Полки для кабелей

При большом количестве коммуникаций необходимо пользоваться дополнительными поверхностями для размещения проводов. Такую возможность предоставляет полка для кабелей. В состав конструкции входит несущая пластина в форме звезды с приваренным к ней резьбовым болтом, на которую подвешивается и затем прикручивается стальная кассета. Кроме того, полка для кабелей повышает горизонтальную стабильность конструкции.

Выберите подходящий вам вариант полки для кабелей:

- с возможностью ходить по ней
- без возможности ходить по ней.



# Аксессуары

## Обшивка

Лестницы, подиумы и т. д. должны иметь финишную отделку в виде фронтальной облицовки (обшивки). При наличии соответствующих требований верхние края обшивки закрываются лестничным профилем. Уголки, привинчиваемые к чёрному полу, и растяжки в верхней части обшивки обеспечивают дополнительное укрепление конструкции.



## Отсечки

В подпольном пространстве фальшпола можно установить три вида отсечек, удовлетворяющих различным требованиям:

- вентилируемая перегородка из ДСП с покрытием
- противопожарные экраны из гипсовых стеновых блоков (мин. 80 мм)
- звукоизоляционные барьеры из поробетона (мин. 100 мм).



# Проницаемость стыков

При вентиляции подпольного пространства необходимо обеспечить герметичность конструкции. Приведенные ниже значения подтверждены Институтом по изучению технических свойств фальшполов (Institut für Systembodentechnik):

## Факторы воздействия:

$V_L$  = линейный воздушный поток  
 $a$  = коэффициент проницаемости стыков  
 $\Delta_p$  = контрольная разница давления.

Для оптимизации коэффициента проницаемости стыков фальшпола рекомендуется использовать самоукладывающиеся плитки.

## Результаты измерения

- использование уплотнительной ленты для присоединения плит к стене;  
испытание примыкания к стене  $a_w$   
→ коэффициент проницаемости стыка  
 $a_w = 0,27 \text{ м}^3/(\text{ч} \times \text{м})$

- использование уплотнительной ленты для присоединения плит к стене и смонтированных усиливающих профилей;  
испытание примыкания к стене  $a_w$   
Длина стыка 6,0 м  
→ коэффициент проницаемости стыка  
 $a_w = 0,27 \text{ м}^3/(\text{ч} \times \text{м})$

- использование воздухонепроницаемого уплотнителя для присоединения плит к стене; испытание стыка между плитами фальшпола  $a_D$   
Длина стыка 4,2 м  
→ коэффициент проницаемости стыка  
 $a_D = 0,04 \text{ м}^3/(\text{ч} \times \text{м})$



# Несущая способность

Допустимая нагрузка определяется путем испытаний и на основании расчетов, проведенных совместно с официальными учреждениями. Полученные результаты подтверждаются сертификатами соответствия согласно Директиве использования в по стандарту DIN EN 12825.

**Учитываются следующие ключевые критерии:**

- a) величина нагрузки
- b) площадь соприкосновения индентора с образцом
- c) распределение нагрузки по опытному образцу
- d) коэффициент безопасности.

Для фальшполов критической является сосредоточенная нагрузка. Системы фальшполов классифицируются по классам нагрузки и смещения на основании применимой к ним статической нагрузки. Линейная и распределенная нагрузки, как правило, не учитываются, т. к. данные понятия не применимы к фальшполу.

## Сосредоточенная нагрузка



Для определения сосредоточенной нагрузки моделируется статическая нагрузка (например, ножка стола). На основе значения допустимой нагрузки, рассчитанной таким способом, определяется принадлежность системы фальшпола к соответствующему классу нагрузки и смещения. Согласно нормативам нагрузка подается через индентор размером 25 x 25 мм.



## Динамическая нагрузка



**При определении допустимой динамической нагрузки (например, для вилочного погрузчика) необходимо учитывать следующее:**

- собственный вес транспортного средства
- общий вес средства с грузом
- максимальную нагрузку на колесо
- площадь соприкосновения колес или валиков с поверхностью пола
- расстояние между осями
- максимальную скорость перемещения с грузом и без него
- количество, диаметр, ширину и материал колес или валиков
- максимальное ускорение и замедление движения при подъеме грузов
- коэффициент безопасности.

## Распределенная нагрузка

Сосредоточенная и распределенная нагрузки являются статической нагрузкой. В отличие от сосредоточенной нагрузки, площадь индентора составляет 1 м<sup>2</sup>. Термин "распределенная нагрузка" употребляется в связи с проектированием зданий для определения прочности бетонных перекрытий. Применение данного понятия в отношении

На основании перечисленных факторов определяется коэффициент относительно фиксированной статической нагрузки (допустимый общий вес средства с грузом), который умножается на допустимую статическую нагрузку. При выборе покрытия фальшпола следует убедиться, что материал покрытия и способ его приклеивания соответствуют конкретным требованиям.

фальшполов неуместно. На практике индентор в 1 м<sup>2</sup> покрывает растр фальшпола (60 x 60 см) и, соответственно, плиту в отдельности. Плита с опорами используется в этом случае исключительно как промежуточный слой для передачи нагрузки на основание.

# Несущая способность

## Статическая нагрузка по DIN EN 12825

В целях определения максимальной нагрузки и рациональной классификации нагрузок Европейский стандарт по фальшполам EN 12825 включает в себя описание способа испытания плит и опор (и, соответственно, подконструкции). Нагрузка

измеряется надавливанием через индентора размером 25 x 25 мм (625 мм<sup>2</sup>) на фальшпол. Полученные точки нагрузки подлежат контролю. Критериями разрушения являются предельная нагрузка и прогиб (вертикальное смещение) при номинальной нагрузке, а также класс нагрузки.

## Классы нагрузки

Класс <sup>1)</sup>	Предельная нагрузка <sup>2)</sup>	Класс нагрузки <sup>3)</sup>	Класс элементов <sup>4)</sup>	Варианты использования
1	≥ 4000 Н	2000 Н	1	Офисные помещения, не предназначенные для приема посетителей и без тяжелого оборудования
2	≥ 6000 Н	3000 Н	2	Офисные помещения с приемом посетителей
3	≥ 8000 Н	4000 Н	3	Помещения с повышенной статической нагрузкой
4	≥ 9000 Н	4500 Н	-	Помещения с зафиксированными креслами, конструкторские бюро
5	≥ 10000 Н	5000 Н	5	Выставочные залы, цеха с легким оборудованием, складские помещения, библиотеки
6	≥ 12000 Н	6000 Н	6 <sup>5)</sup>	Как для класса нагрузки 5000 Н, но с более высокими требованиями к нагрузке, промышленные помещения и цеха, сейфовые помещения
-	≥ 14000 Н	≥ 7000 Н		Полы с высокой нагрузкой, производственные участки, например, чистые помещения

1) Классификация нагрузки по DIN EN 12825

2) Определение предельной нагрузки на фальшпол производится путем надавливания через индентор размером 25 x 25 мм на самую слабую точку плиты (см. схему) с последующим увеличением давления до момента разрушения плиты.

3) Номинальная нагрузка и класс нагрузки вычисляется делением предельной нагрузки на коэффициент безопасности  $\nu = 2$

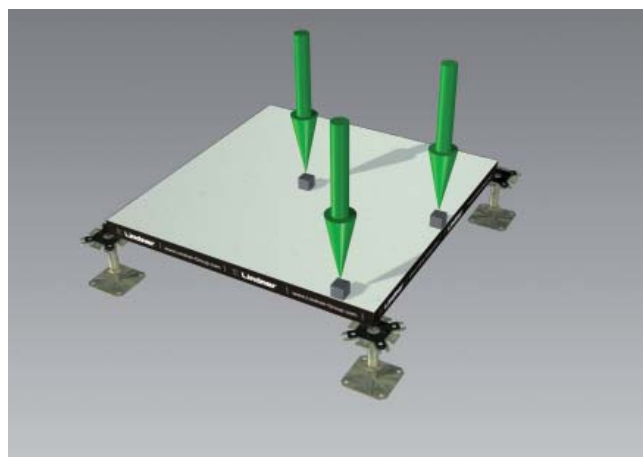
4) Классификация нагрузки в соответствии с руководством по применению фальшполов

5) Более высокая предельная/номинальная нагрузка необходима в отдельных случаях для фальшполов с более высокими требованиями к несущей способности фальшпола, см. системы NORTEC power

## Классы смещения

При нагрузке, равной величине полезной нагрузки (полезная нагрузка рассчитывается путем деления предельной нагрузки на коэффициент безопасности), измеренное вертикальное смещение (прогиб) не должно превышать значения, указанные в приведенной ниже таблице.

Класс	Максимальное смещение
A	2,5 мм
B	3,0 мм
C	4,0 мм



## Показатели статики по RAL-GZ 941

Норматив RAL-GZ 941 описывает испытание компонентов для классификации по классам нагрузки. Проводится отдельное тестирование и классификация плит и стоек фальшпола. Максимальная нагрузка измеряется надавливанием на плиту через индентор размером 25 x 25 мм (625

мм<sup>2</sup>). Полученные точки нагрузки подлежат контролю. Плита фальшпола располагается на массивных цилиндрах. Критериями разрушения являются предельная нагрузка и максимальный прогиб плит в 2 мм (l/300). RAL-GZ 941 часто используется во всем мире как стандарт метода испытаний.

## Классы нагрузки

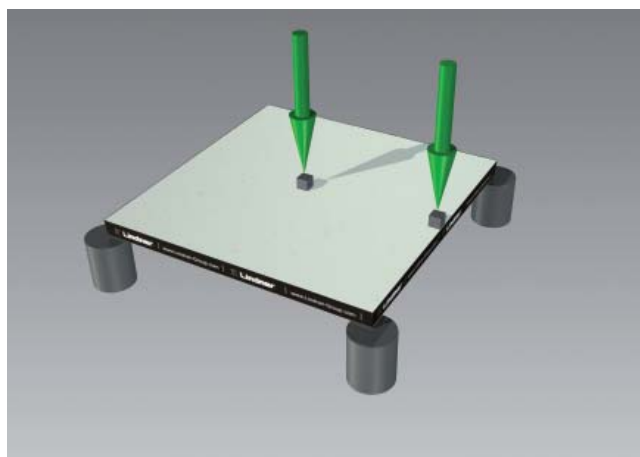
Класс <sup>1)</sup>	Предельная нагрузка <sup>2)</sup>	Номинальная нагрузка <sup>3)</sup>	Прогиб <sup>4)</sup>	Варианты использования
1	≥ 6000 Н	3000 Н	макс. 2 мм	Помещения с большим количеством коммуникационного оборудования, АТС, конструкторские бюро, аудитории, учебные классы и врачебные кабинеты
2	≥ 8000 Н	4000 Н	макс. 2 мм	Компьютерные залы
3	≥ 10000 Н	5000 Н	макс. 2 мм	Компьютерные залы с повышенными требованиями к статике, типографии, промышленные помещения с незначительным транспортным движением, склады, цеха с легким оборудованием, библиотеки
4	≥ 10000 Н	> 5000 Н	макс. 2 мм	Помещения с движением вилочных погрузчиков, промышленные помещения и цеха, сейфовые помещения

1) Классификация нагрузки по RAL-GZ 941

2) Определение предельной нагрузки на фальшпол производится путем надавливания через индентор размером 25x25 мм на самую слабую точку плиты (см. схему) с последующим увеличением давления до момента разрушения плиты

3) Номинальная нагрузка вычисляется делением предельной нагрузки на коэффициент безопасности  $\nu = \text{мин. } 2$

4) Если на плиту воздействует номинальная нагрузка, максимальный прогиб может составлять l/300.



# Противопожарная защита

Фальшполы дают возможность с легкостью разместить всё техническое оборудование (проводку, водоснабжение и канализацию, вентиляцию, отопление и т. д.) именно там, где требуется.

Оборудование такого рода в случае пожара должно соответствовать определенным требованиям. Нужно учитывать следующие критерии:

- защита прилегающих путей эвакуации
- защита соседнего и прочего оборудования
- поддержание устойчивости опирающихся на пол перегородок с учетом и без учета предела огнестойкости
- предел огнестойкости конструкции
- воспламеняемость и класс строительных материалов
- защита от огня в подпольном пространстве.

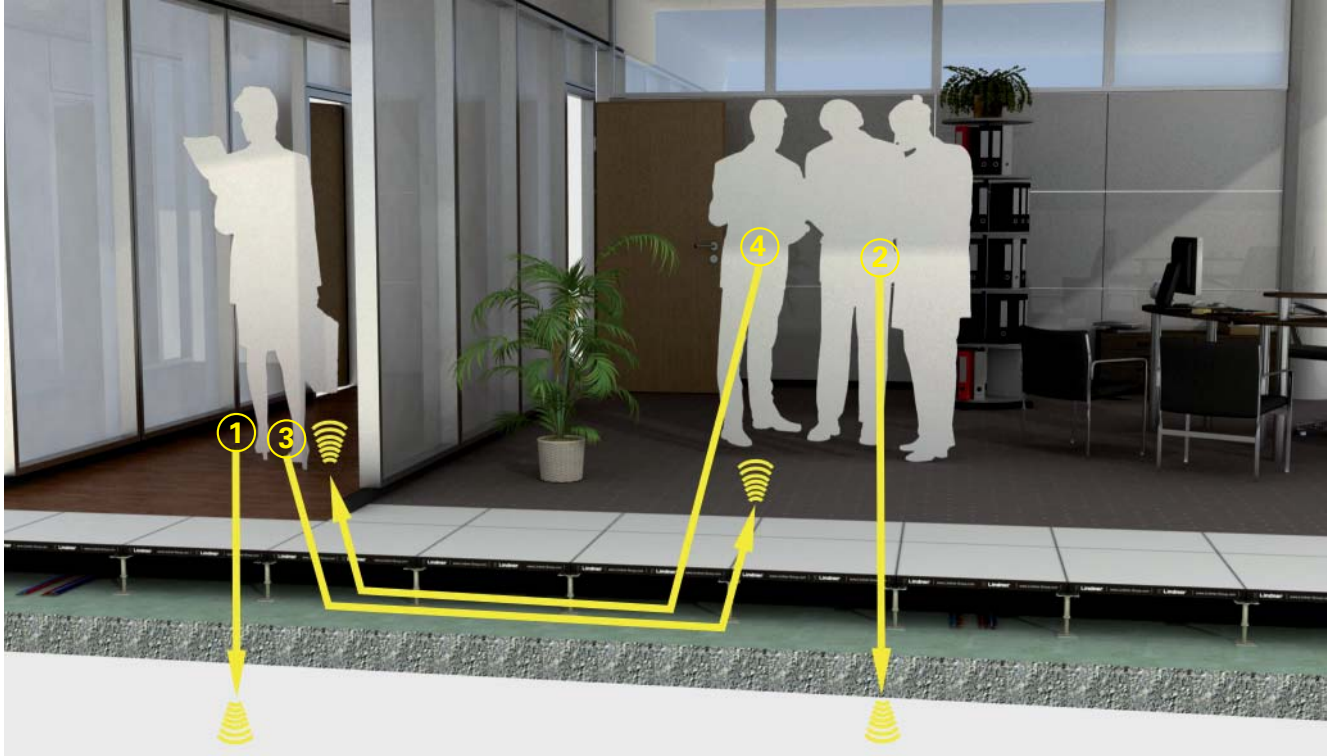
Более подробная информация и правила противопожарной защиты изложены в брошюре "Противопожарная защита от Lindner", а также в Руководстве по применению фальшполов (MSys-VöR), введенной органами технического надзора, в редакции сентября 2005 г., и в Руководстве по прокладке электрического оборудования (MLAR), в редакции ноября 2005 г. Дополнительную информацию вы можете найти в Памятке 11 BVS (Федеральный Союз по фальшполам).

При эксплуатации системы кабелей и системы каналов нельзя исключить возможность возникновения пожара вследствие перегрева. В этом случае конструкция фальшпола должна выдержать нагрузку при пожаре. В Германии при испытаниях на пожаробезопасность по стандарту DIN 4102/2 осуществляется проверка термической нагрузки по ЕТК (единой температурной кривой).



Испытание фальшпола на огнестойкость при нагрузке по стандарту DIN 4102/2.

# Звукоизоляция



## 1 Уровень понижения ударного шума $\Delta L_w$ согласно DIN EN ISO 140-8

Измерения производятся лабораторно по вертикали, т.е. с этажа на этаж со стандартными потолками. Это позволяет сравнивать разные системы. Чем выше показатель, тем больше степень понижения шума.

## 2 Уровень звукоизоляции $R_w$ согласно DIN EN ISO 140-3

Измерения производятся лабораторно по вертикали, т.е. с этажа на этаж со стандартными потолками. Это позволяет сравнивать разные системы. Чем выше показатель, тем больше степень понижения шума.

## 3 Нормированный уровень ударного шума $L_{n,f,w}$ согласно DIN EN ISO 10848-2

Измерения производятся лабораторно по горизонтали с использованием перегородки, обладающей высоким уровнем звукоизоляции, перегородка имеет крепление с потолком и касается поверхности фальшпола. Предпочтительны более низкие показатели.

## 4 Нормированная разность боковых уровней $D_{n,f,w}$ согласно DIN EN ISO 10848-2

Измерения производятся лабораторно по горизонтали, с использованием перегородки, обладающей высоким уровнем звукоизоляции, перегородка имеет крепление с потолком и касается поверхности фальшпола. Предпочтительны более высокие показатели.

В расчете значений для строительного объекта следует учитывать погрешности согласно VDI 3762. В каждом отдельном случае производится расчет сочетаний разъемных и неразъемных фальшполов. Планировщик должен определить допуски значений.

# Статическое электричество

## Предварительное замечание

Статическое электричество – общеизвестное природное явление, с которым сталкивается каждый, кто, например, прикасается к дверной ручке, пройдя по ковровому покрытию. Возникающий при этом электрический разряд безопасен для человека, хотя от испуга он может совершить ошибочные действия. Кроме того, статическое электричество способно спровоцировать целый ряд явлений, которые необходимо предотвратить: от выхода из строя электронных компонентов до взрыва всего здания.

## Краткое описание

### Возникновение статического электричества = электрического разряда

Статическое электричество всегда возникает там, где происходит движение твердых изоляторов или жидкостей, точнее, в момент их разделения. Экстремальный случай – обдувание стенки пыльным воздухом.

Напряжение разряда зависит от влажности. В сухом воздухе разряд бывает сильнее, чем во влажном. Электронные компоненты крайне чувствительны к таким разрядам.

Даже разряд менее 30 В может вывести их из строя или привести к неправильному срабатыванию.

Это может стать причиной необоснованного риска и больших расходов. Поэтому электронные компоненты всегда должны оснащаться защитой.

### Статическое электричество и проводимость

Выбор наиболее подходящих материалов может лишь в какой-то мере уменьшить возникновение статического электричества, но предотвратить его не может. Нужно добиться, чтобы люди и предметы при накоплении статических нагрузок не получали избыточного электрического заряда и чтобы заряд быстро и равномерно выводился через заземление. Если статическое электричество при его возникновении будет постоянно выводиться через

заземление, то заряд не сможет накапливаться до такой степени, чтобы стать причиной сильного электрического разряда (электрошока).

### Статическое и динамическое электричество

Под динамическим электричеством понимается электрический ток, который обычно производится электростанциями, затем поступает по проводам и проявляется как напряжение на контактах. Статическое электричество, наоборот, не подпитывается каким-либо источником напряжения, а выступает как своего рода однократное явление, которое после разряда не может повториться немедленно и требует времени для накопления нового заряда.

## Методы тестирования электростатических свойств

### Измерение сопротивления, единица измеряемой величины $\Omega$ (Ом)

В большинстве случаев измерения проводятся в заданной тестовой атмосфере, хотя в разных стандартах параметры такой атмосферы различны.

#### Объемное сопротивление

( $R_1$  – метод А – DIN EN 1081)

Электрическое сопротивление, измеряемое на образце между электродом в форме треноги на поверхности покрытия пола и электродом на обратной стороне пола напротив первого.

#### Сопротивление заземления

( $R_2$  – метод В – DIN EN 1081)

Электрическое сопротивление, измеряемое на покрытии фальшпола между электродом в форме треноги, прижатым к поверхности пола, и потенциалом земли.

#### Сопротивление на поверхности

( $R_3$  – метод С - DIN EN 1081)

Электрическое сопротивление, измеряемое на покрытии фальшпола между двумя электродами в форме треноги, расположенными на расстоянии 100 мм друг от друга.

Контактное сопротивление ( $R_{ST}$  DIN 57 100 / VDE 0100 T-10)  
Измеряется сопротивление между покрытием смонтированного фальшпола и потенциалом земли.

#### Измерение заряда, измеряемая величина кВ (киловольт)

Пешеходный тест (DIN 54 345, T2)  
Измеряется напряжение заряда, которое накапливается на испытуемом человеке при ходьбе в обуви по смонтированному полу шаркающей походкой.

Техническое тестирование (DIN 54 345, T3)  
Обозначенный выше пешеходный тест моделируется на оборудовании. Это испытание проводится только в лабораторных условиях.

Терминология  
Антистатический  
Эластичные покрытия считаются также антистатическими, если они способны отводить заряд.  
Антистатические покрытия – это финишные покрытия, которые не накапливают вызывающий помехи электрический заряд. При проведении пешеходного теста заряд должен быть  $\leq 2,0$  кВ.

## Сопротивление заземления

Сопротивление заземления  $R_2$  - метод В - DIN EN 1081

Измерение сопротивления заземлителя относительно земли  $R_2$  на уложенном фальшполе. Электрическое сопротивление фальшпола замеряется между электродом на поверхности и потенциалом земли. Электрод в форме треноги устанавливается на сухой фальшпол (через 48 часов после монтажа) и подключается к прибору измерения сопротивления. Таким же образом соединяется заземление с прибором для измерения сопротивления. Перед подачей напряжения необходимо обеспечить электрод нагрузкой не менее 300 Н.

#### Примечание

При значениях  $10^{10}$  Ом заряд рассеивается приблизительно через 1 секунду. При накоплении заряда менее  $10^8$  Ом покрытие обладает достаточной проводимостью для того, чтобы во время ходьбы из-за накопления электростатического заряда не произошло возгорание горючей пыли и газа. При уровне заряда менее  $10^6$  Ом пол предназначен для складских и производственных помещений для хранения взрывчатых веществ. Необходимо учитывать соответствующие требования

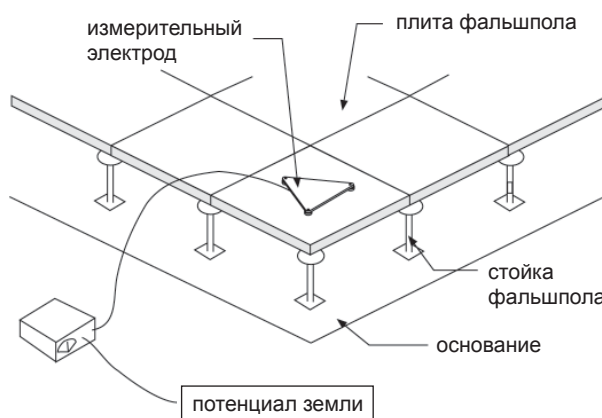
Проводящий  
Проводящие финишные покрытия – это покрытия, у которых сопротивление заземления  $R_2$  - метод В -  $\leq 10^9$  Ом. Однако часто требуется еще меньшее значение сопротивления.

Изоляция  
Согласно DIN 57 100 / VDE 0100T410, абзац 6.3.3, пол считается изолирующим (от контактного напряжения силовых линий), если контактное сопротивление  $R_{ST}$  не ниже следующих значений:  
50 кОм =  $5 \times 10^4$  Ом на установках с силовым напряжением менее 500 В  
100 кОм =  $1 \times 10^5$  Ом на установках с более высоким силовым напряжением.

#### Примечание

Ввиду различных условий тестирования контактное сопротивление помещения может быть рассчитано на основе объемного сопротивления пола ( $R_1$  – метод А - DIN EN 1081) лишь приблизительно. Однако из опыта известно, что проводящие полы с  $R_1 < 10^6$  Ом не соответствуют требованиям VDE.  
Влажность в фальшполах при любых типах покрытий приводит к снижению контактного сопротивления помещения.

профессиональных союзов (например, ZH 1-200), производителей электронного оборудования и потребителей.



Электрод в форме треноги:  
алюминиевая пластина на резиновых основаниях  
Вес:  $\geq 300$  Н  
Измеряемое напряжение:  
 $R \leq 10^6$  Ом со 100 В,  
 $R > 10^6$  Ом с 500 В  
Порядок выполнения:  
измерение проводится не менее 3 раз.

# Измерение заряда

Измерение заряда пешеходным тестом, DIN 54 345 / часть 2

- измерение тенденции к накоплению электростатического заряда при пешеходном тесте

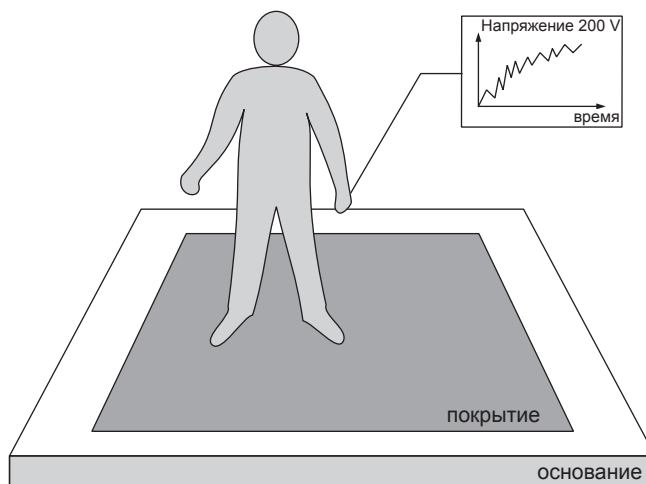
Длительность пешеходного теста:

Напряжение измеряется, когда испытуемый стоит на поверхности пола обеими ногами.

Покрытие считается антистатическим, если величина заряда не превышает 2000 В (определение согласно Меморандуму EDV 1, выпуск 7/84, TFI для ковровых покрытий, Аахен).

1 минута (шаркающей походкой) при температуре 23 °С и относительной влажности 25 %.

В качестве материала подошвы используется специальная резина Федерального ведомства по исследованию и испытанию материалов (BAM). Это слабопроводящий материал, обеспечивающий сопротивление между испытуемым человеком и проводящим полом, равное примерно  $10^9$  Ом.



# Контактное сопротивление

Контактное сопротивление  $R_{ST}$  DIN VDE 0100 – измерение сопротивления между поверхностью уложенного финишного покрытия и потенциалом земли.

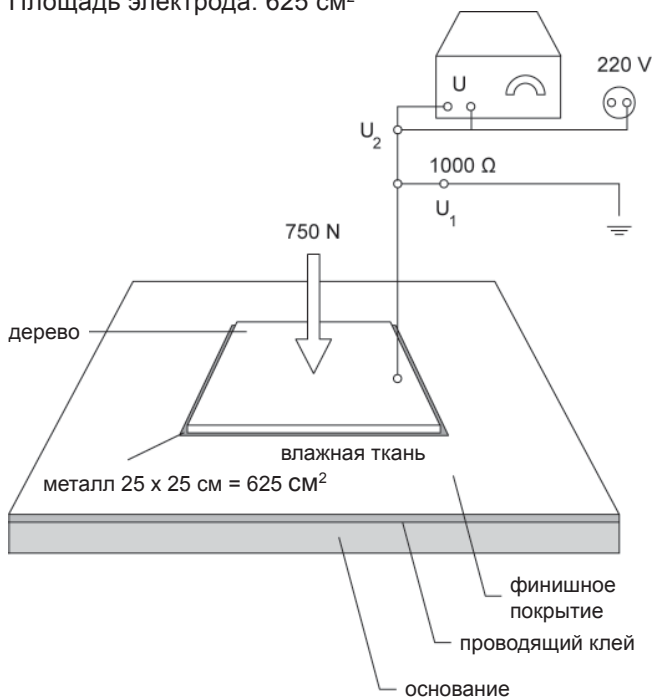
На местах, где идет работа с чувствительными к электростатическому разряду компонентами и на которых регулярно выполняется работа с открытыми контактами, например, на испытательных стендах, электропроводящий пол должен быть в то же время изолирующим согласно VDE 0100. Измерение контактного сопротивления помещения  $R_{ST}$  служит для оценки изолирующей способности.

Примечание

Нижний предел контактного сопротивления  $R_{ST}$  для рабочих мест, указанных выше, определен в VDE 0100 / часть 410. На рабочих местах, где номинальное напряжение не превышает 500 В переменного тока, сопротивление помещения  $R_{ST}$  должно составлять не менее  $5 \times 10^4$  Ом. Если номинальное напряжение находится в диапазоне 500 В и 1000 В переменного тока, то контактное

сопротивление должно составлять не менее  $1 \times 10^5$  Ом.

Площадь электрода:  $625 \text{ см}^2$





# Примеры использования

На предыдущих страницах мы объяснили, что означает понятие электростатика, и показали различные варианты измерений. Что еще необходимо учесть для помещений с фальшполами и какие требования необходимо соблюдать?

Электрическое сопротивление отдельных зон суммируется. На практике это означает, что сопротивление заземления  $R_2$  никогда не может быть меньше, чем наибольшее сопротивление одного из составляющих элементов в цепочке «покрытие – клей – плита – звукоизолирующая накладка – стойка фальшпола».

## Фальшполы должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Офисные помещения с терминалами, торговыми и демонстрационными залами и т. д.

В этих помещениях достаточно использовать антистатическое покрытие с электростатическими характеристиками на уровне  $\leq 2$  кВ согласно DIN 54 345.

2. Помещения с электронным оборудованием, такие как вычислительные центры, производственные помещения с установленными компьютерами, офисы со специальным оборудованием: сопротивление заземления  $R_2 \leq 1 \times 10^9$  Ом или электростатический заряд  $U$  не выше 2 кВ.
3. Незащищенное электронное оборудование или компоненты, при работе с которыми требуется защита персонала, например, испытательные стенды на участках по производству электронной аппаратуры: сопротивление заземления  $R_2 < 1 \times 10^8$  Ом, контактное сопротивление помещения согласно VDE 0100,  $R_{ST} > 5 \times 10^4$  Ом, или  $R_{ST} > 1 \times 10^5$  Ом (в зависимости от номинального напряжения).
4. Незащищенное электронное оборудование или компоненты, такие как производственные или лабораторные помещения для изготовления, ремонта или тестирования электронного оборудования, его узлов и компонентов: сопротивление заземления  $R_2 < 1 \times 10^8$  Ом.
5. Взрывоопасные помещения в целом, такие как лаборатории с вероятностью взрыва, устройства управления давлением газа, аккумуляторные помещения: сопротивление заземления  $R_2 < 10^8$  Ом.

6. Помещения медицинского назначения, недавно уложенные фальшполы:  $R_2 < 10^7$  Ом, через 4 года  $R_2 < 10^8$  Ом; хирургические помещения с высокочастотным оборудованием  $R_2 > 5 \times 10^4$  Ом.
7. Потенциально взрывоопасные материалы, например, производственные и складские помещения со взрывчатым и (= взрывчатыми) веществами, боеприпасами и пиротехническими изделиями, сопротивление заземления  $R_2 < 10^6$  Ом.

## Заключение:

Для большинства сфер применения фальшпола обычно достаточно иметь покрытие пола, при котором заряд не превышает 2 кВ. Требования к сопротивлению заземления по всей конструкции не имеют смысла. Вышеперечисленные требования необходимо выполнять только в отдельных помещениях, например, в центральных серверных.

Ввиду разнообразия испытаний и требований вопрос электростатики, рассматриваемый как единое целое, труден для понимания. Возможно, именно это было в прошлом причиной чрезмерно завышенных требований по сопротивлению заземления.

Производители фальшполов могут обеспечить сопротивление  $< 10^8$  Ом только путем применения высокопроводящих финишных покрытий, материала плит и клеев. С учетом стоимости строительных работ следует избегать необоснованно завышенных требований. Кроме того, нужно отметить, что здесь решающее значение имеет наличие надлежащей проводящей обуви. При изолирующей обуви неэффективна в отношении электростатики даже технически совершенная конструкция фальшпола. В таком случае поражение статическим разрядом неизбежно.

## Источник:

Правила техники безопасности для фальшполов, технологическая карта Объединения промышленного строительства (AGI), рекомендации производителя, научно-исследовательский институт по ковровым покрытиям.

# Напольные покрытия

## Стандартные покрытия

Большой выбор разнообразных покрытий для фальшполов LIGNA позволяет придать помещению индивидуальность. В целом возможно использование всех стандартных напольных покрытий. Кроме распространенных финишных покрытий, компания Lindner предлагает фальшполы с уже наклеенным на производстве покрытием. Заводская аппликация с использованием проверенных адгезивов с нулевой

эмиссией обеспечивает долговечность и высокое качество приклеивания. Мы предлагаем ковровые покрытия, покрытия из каучука, ПВХ, ламинат высокого давления. Ассортимент этих покрытий дополняет паркет, представленный линейкой WOODline.



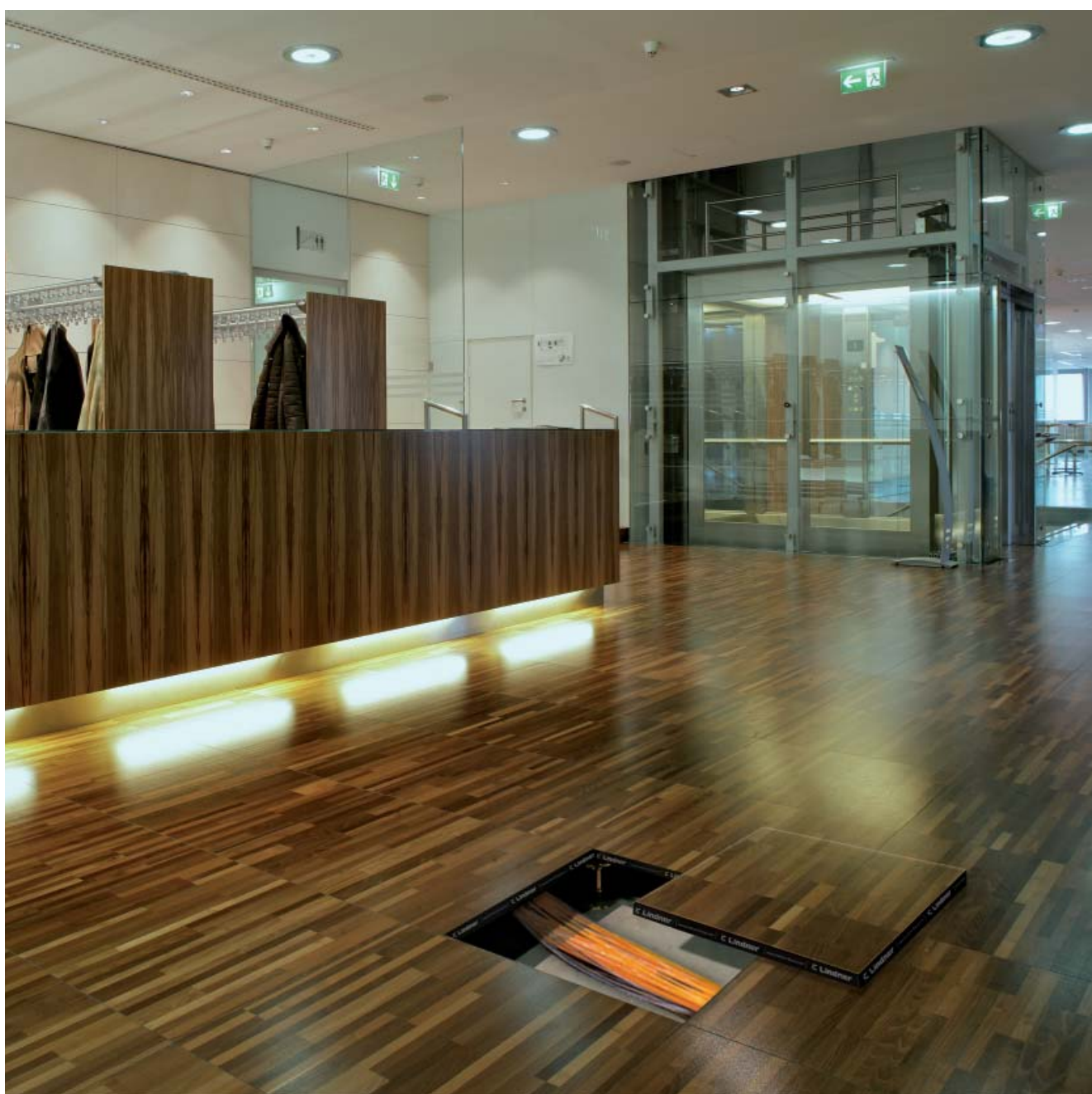
### Возможные варианты покрытия:

- эластичные покрытия
- текстильные покрытия
- ламинат высокого давления
- WOODline
- стальной лист и алюминиевая фольга
- самоукладывающиеся плитки

## WOODline

Пол всегда играл важную роль в общем впечатлении от высококлассного помещения. Паркетные покрытия создают гармоничную атмосферу для работы и в конференц-зале, и в современном офисе. Паркетные покрытия Lindner изготавливаются в соответствии с высокими стандартами качества из массива дерева, благодаря чему они имеют длительный срок эксплуатации и обеспечивают комфорт при хождении.

Наш дизайн в сочетании с природной структурой разных пород дерева открывают безграничные возможности для индивидуального оформления пола. Кромочная лента полностью закрывает канты плит – от нижней кромки до верха паркета, защищая плиты от проникновения влаги через паркетные ламели. Другое преимущество – практически невидимые швы: цвет кромочной ленты подбирается в тон паркету.



# Напольные покрытия

## Породы дерева

Клен, бамбук, бамбук темный, бук темный, бук светлый, дуб, дуб темный, ясень, ясень оливковый, ятоба, вишня, мербау, орех и тик. Это только часть

нашей производственной программы. Остальные породы дерева мы можем поставить по желанию клиента.



Клен



Бамбук



Бамбук темный



Бук темный



Бук светлый



Дуб



Дуб темный



Ясень



Ясень оливковый



Ятоба



Вишня



Мербау



Орех



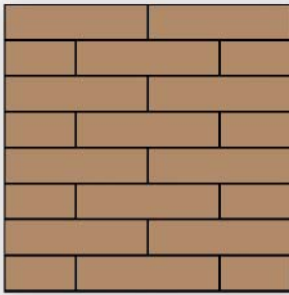
Тик

Так же, как и все натуральные продукты, дерево имеет множество различных оттенков и структур. Полиграфические краски не могут точно передать цвет паркета, возможны небольшие отличия оттенков.

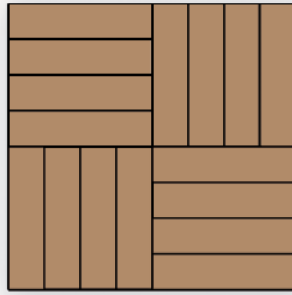
Мы предлагаем деревянные покрытия, обработанные лаком или маслом.

## Дизайн

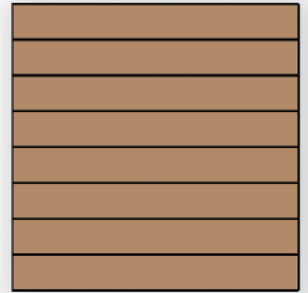
Палуба



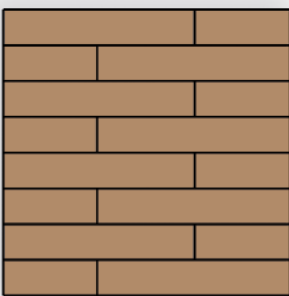
Кубик 4-кратный



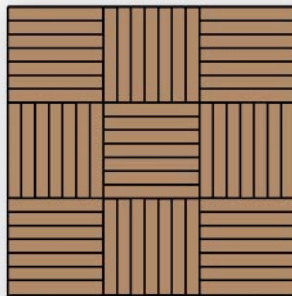
Большая планка



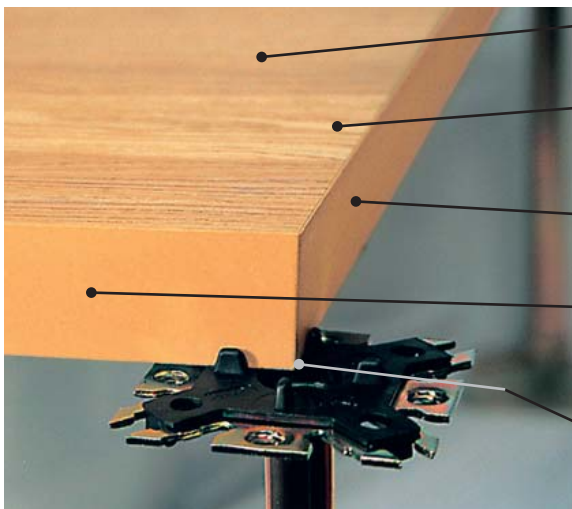
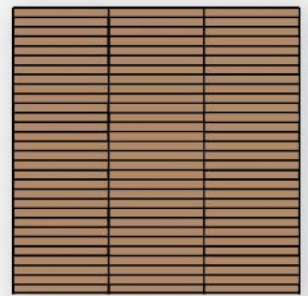
Длинная доска



Мозаика



Индустриальный паркет



Поверхность:  
Лак, масло

Верхний слой  
Высококачественные панели из твердых пород  
дерева различного дизайна

Несущий слой  
Плита фальшпола из ДСП или сульфата кальция

Защита кромок  
Цветовая согласованность с деревом  
Обеспечивает защиту кромки плиты до верхнего слоя  
покрытия

Изолирующий слой  
Алюминиевая фольга для защиты от влаги либо  
листовая сталь для повышения несущей способности

### Преимущества лакированной поверхности:

- особая прочность поверхности
- высокая устойчивость к истиранию
- легкий уход
- устойчивость к бактериям и микроорганизмам
- выбор степени блеска

### Преимущества поверхности, обработанной маслом:

- легкий уход
- простое устранение эксплуатационных повреждений
- экологически безопасна
- сохранение натуральной структуры поверхности

# Стандарты и нормы

## Федеральный союз производителей фальшполов

Объединение стран Европы и создание стандартов и законов, регулирующих свободный рынок, послужили толчком для объединения компаний среднего бизнеса с целью усилить свое влияние в официальных учреждениях и в процессах стандартизации.

Это привело к созданию Федерального союза производителей фальшполов, учрежденного 1 января 1995 г., задачей которого было представлять интересы прежних союзов, таких как Профессиональное объединение производителей фальшполов (Fachgemeinschaft Doppelboden) или Профессиональный союз производителей неразъемных фальшполов (Fachverband Hohlraumboden).

Синергический эффект от слияния различных ассоциаций дополнен участием Федерального союза в разработке стандартов CEN для фальшполов. Эта стандартизация нацелена на формирование технически грамотных описаний фальшполов.

Дополнительную актуальную информацию, в частности, информационные бюллетени Федерального союза о спецификации фальшполов, Перечень фальшполов, имеющих сертификат соответствия, а также Центральный реестр АВР Федеративной Республики Германия по фальшполам вы можете найти на сайте Федерального объединения по фальшполам (Bundesverband Systemböden e. V.) ([www.systemboden.de](http://www.systemboden.de)).

Компания Lindner AG является членом Федерального объединения по фальшполам (Bundesverband Systemböden e. V.).

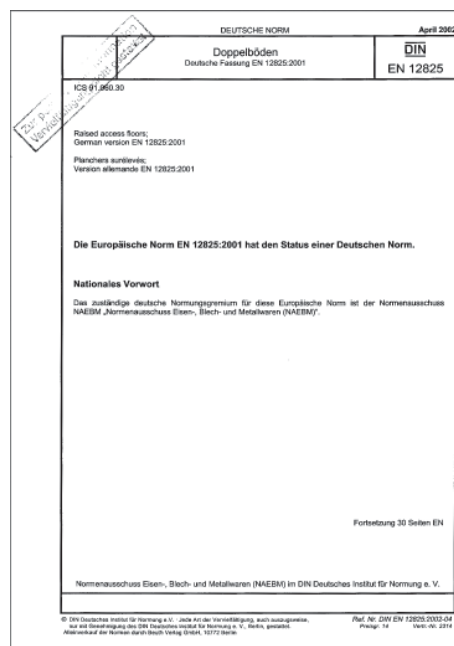
## DIN EN 12 825 Фальшполы

Без фальшполов сложно представить современное административное или офисное здание, поэтому фальшполы стали повседневной практикой для проектировщика и архитектора.

Кроме аспектов безопасности, фальшполы также выполняют множество других задач. Проектировщик обязан руководствоваться большим объемом технических правил, общестроительных норм, а также положениями строительного права.

Стандартом DIN EN 12 825 на основе Директивы о строительной продукции были введены единые для всей Европы метод тестирования и классификация фальшполов. На европейских стандартах основаны и руководства по использованию, что позволяет применять германские строительные нормы и общепринятые законы для данной технологии, приводя их к требованиям и правилам, пригодным для применения в другой стране. Одновременно они регулируют методы сертификации на соответствие нормам.

Полную редакцию стандарта DIN вы можете получить в издательстве Beuth по адресу: Beuth Verlag GmbH, Burggrafestraße 6, 10787 Berlin, тел. (0 30) 26 01-22 60, [www2.beuth.de](http://www2.beuth.de).



# Стандарты и нормы

## Руководство по использованию к DIN EN 12 825 Фальшполы

В руководстве по использованию (приложение к стандарту DIN EN 12 825) определены важные требования и характеристики, касающиеся критерия пригодности для использования с точки зрения стандартов безопасности в строительстве.

Система фальшполов представляет собой объект непрерывного научно-технического развития. В связи с этим технические требования данного руководства по использованию должны постоянно унифицироваться в соответствии с последними техническими достижениями.

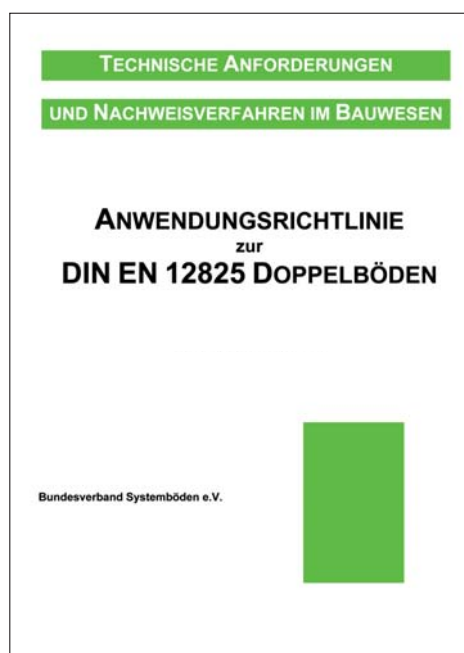
Сертификат соответствия выдается только тем системам фальшпола, которые, помимо соответствия производственным стандартам, также удовлетворяют требованиям руководства по использованию, предъявляемым к конструкциям, стабильности, материалам, обработке и, как следствие, сроку эксплуатации фальшполов.

Мониторинг соответствия стандартам безопасности осуществляется на основе собственного контроля производственного процесса на заводе-изготовителе и постоянного контроля со стороны независимых надзорных учреждений и экспертов в соответствии с данным руководством по использованию.

Контроль за соблюдением стандартов безопасности гарантирует соответствие необходимым критериям пригодности для эксплуатации фальшполов и служит надежным путеводителем при выборе фальшпола.

Для потребителей и застройщиков использование сертифицированного фальшпола означает его соответствие требованиям техники безопасности, охраны труда и ответственности производителя.

Руководство по использованию постоянно дополняется и совершенствуется с учетом уровня развития технического прогресса. Действующую редакцию руководства можно получить в Федеральном союзе производителей фальшполов.





## Контроль качества RAL-GZ 941 Фальшполы

Как основа для высокого стандарта качества Ассоциацией контроля качества полов (Gütegemeinschaft Doppelboden e.V.) был разработан нормативный документ RAL-GZ 941.

Данный документ был опубликован в октябре 1989 г. Авторы стандарта RAL поставили перед собой цель создать единые и понятные критерии для осуществления контроля.

Руководство RAL-GZ 941 – одно из самых известных на международном уровне и основа гарантии качества и надежности для многих стран, не имеющих собственных национальных технических правил в отношении фальшполов. Немецкий Институт гарантии качества и сертификации RAL занимается компонентами фальшпола и описывает

проверку стабильности, свойств материалов, обработки и срока эксплуатации.

Контроль качества осуществляется регулярно самим производителем, а также независимыми учреждениями.

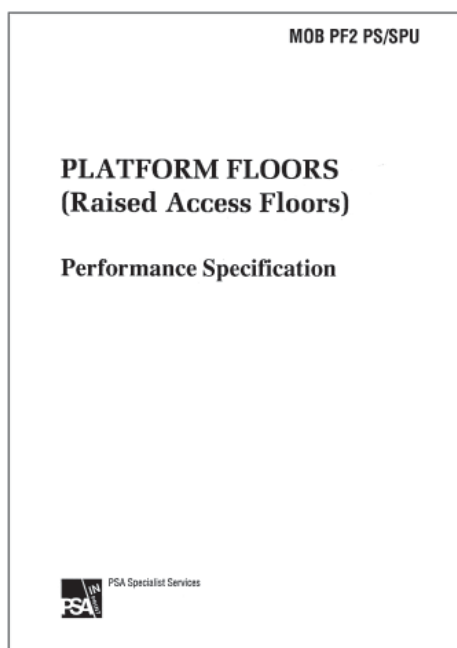
Испытания системы фальшпола (плита на подконструкции) в RAL-GZ 941 не входят.



# Стандарты и нормы

## Агентство по управлению собственностью (PSA)

"Метод строительства" ("Method of Building" (MOB) – стандарт для фальшполов, введенный Агентством по управлению собственностью (PSA) в 1982 г. Это устаревший нормативный документ для фальшполов в Великобритании, который сейчас всё больше заменяют стандартом EN 12825.



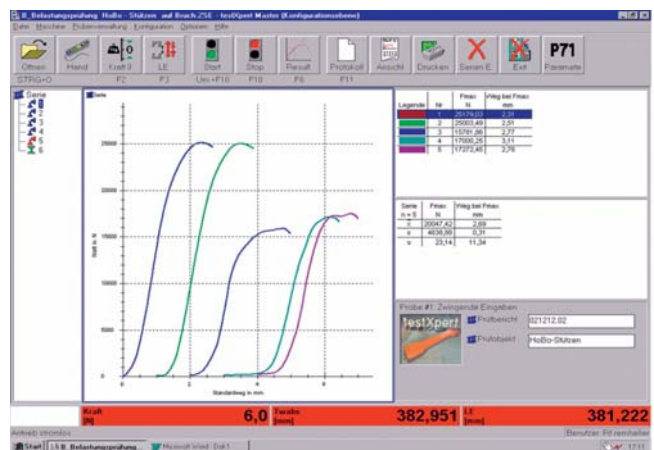
## Ассоциация по конструированию интерьерных и потолочных систем (CISCA)

CISCA – американский институт стандартизации отрасли внутренней отделки помещений, который, среди прочего, издает нормы по проведению испытаний фальшполов. В этих нормах учтены комментарии производителей США и других стран.

Требования к системам полов, определенные нормами CISCA и MOB-PSA, слишком завышены для обычного использования, что ведет к использованию нестандартных фальшполов. Обновленный EN в большей мере учитывает реально возникающую при эксплуатации фальшпола нагрузку. Как следствие, появились более экономичные решения для фальшполов, которые, к тому же, просты в монтаже и обслуживании. Кроме того, архитектурное бюро STANHOPE PLC, Лондон, Великобритания, дало свою оценку фальшполов, с которой можно ознакомиться в нашей компании.

## Производственные испытания

Так же как и в других нормативных документах, в заводских стандартах (актах производственных испытаний) определены критерии тестов для практического использования, которые гарантируют надлежащее функционирование фальшполов в соответствии со специальными требованиями определенного типа помещения. Характер и область действия испытаний описаны и разработаны Промышленным институтом федеральной земли Бавария (LGA), расположенном в Нюрнберге.



## Мы предлагаем

### Концепции Lindner:

- изоляционная техника и промышленный сервис
- чистые помещения и лаборатории
- аэропорты и авиалинии
- отделка вокзалов и и туннелей
- отделка студий и кинотеатров
- внутренняя отделка и мебелировка
- отделка судов
- отели и курорты
- генеральный подряд

### Продукция Lindner:

- фасады
- металлические потолки
- светильники
- перегородки
- двери
- фальшполы
- технологии отопления и охлаждения
- сухое строительство

### Сервис Lindner:

- зеленое строительство
- демонтаж внутренних конструкций
- санация вредных веществ
- исследования и разработки
- поставки
- генеральное проектирование
- монтаж
- техническое обслуживание
- государственно-частное партнерство (PPP)

### Lindner Group

Bahnhofstraße 29  
94424 Arnstorf  
Deutschland, ГЕРМАНИЯ  
телефон +49 (0)8723/20-36 82  
факс +49 (0)8723/20-28 30  
floorsystems@Lindner-Group.com  
www.Lindner-Group.com

### ООО „Линднер“

109316 Москва  
Волгоградский пр-т. 47, офис 108  
Телефон: +7(495) 620-36-61, +7(495) 665-47-63  
Факс: +7(495) 620-36-62  
info.moscow@Lindner-Group.com  
www.Lindner-Group.com