

# Системы молниезащиты и защиты от импульсных перенапряжений

Справочные материалы по проектированию  
Полный технический каталог

Системы переходных процессов и системы молниезащиты TBS (= Transienten- und Blitzschutz-Systeme)

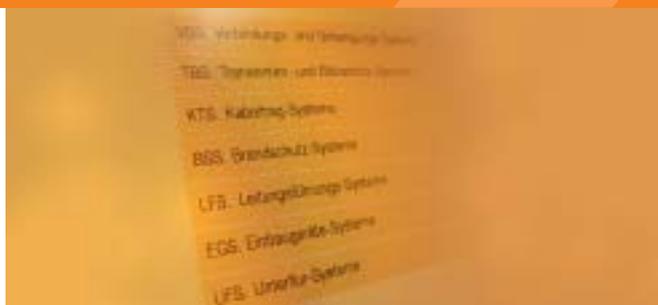


**OBO**  
BETTERMANN

## ОВО. Оборудование для профессионалов.

*ОВО знает, что требуется профессионалам: превосходные решения для всех областей электромонтажных работ. Удобные для пользователя, пригодные для практики изделия для быстрого, несложного монтажа. А также обширная программа обучения и компетентная "горячая линия" ОВО для информационной поддержки при решении проблем на месте. ОВО это марка с прямой связью к клиенту.*

## Системы



Проведение тока, передача данных, контроль энергии - комплексная программа компании ОВО из более чем 30 000 изделий предлагает удобные для пользователя продукты и пригодные на практике решения для профессиональной электротехнической инфраструктуры и инфраструктуры информационной техники в сфере электропроводки. Для всех, кто работает с качественными продуктами ОВО, является само собой разумеющимся, что продукция согласуется с решениями. Разнообразие, с одной стороны, структурированное мышление, с другой, - для нас, как для производителя систем, это является естественным.

- ▶ Комплексная программа для всех областей электропроводки
- ▶ Свыше 30 000 изделий в семи ассортиментных группах
- ▶ Постоянное совершенствование и дальнейшая разработка продукта
- ▶ Собственные разработка и производство

## Качество



Профессионалам требуется качество. Торговая марка компании ОВО гарантирует для всех видов продуктов и услуг:

- ▶ Сертификация гарантии качества согласно нормам DIN EN ISO 9001:2000
- ▶ Проверенное качество материалов и изготовления
- ▶ Многочисленные национальные и международные печати экспертиз и свидетельства: знаки GS (проверенная безопасность) и VDE (предписания Союза немецких электротехников), допуски UL (Underwriters Laboratories Inc.)
- ▶ Активное сотрудничество в национальных и международных комиссиях по нормированию
- ▶ Превосходные логистические решения в области упаковки и отправки
- ▶ Вся продукция в данном каталоге соответствует единым требованиям ЕС. Это относится также к стандартным деталям, таким, как винты и гайки, являющимся составными частями соответствующей системы продукции.

**ОВО**  
**BETTERMANN**

Тема квалифицированной молниезащиты и защиты от перенапряжений в настоящий момент весьма актуальна. В этом каталоге предоставлена подробная информация по данному комплексу тем и показан шаг за шагом путь к надежной защите от молний и перенапряжений. С типичными примерами из практики и важнейшими теоретическими основами. Кроме того, мы предлагаем Вам поучаствовать в разнообразных семинарах по этим темам. С точными датами их проведения можно ознакомиться через нашу "горячую линию" и в Интернете по адресу [www.obo-bettermann.com](http://www.obo-bettermann.com).

Ваши друзья из OBO TBS

# Рядом

# Техническая поддержка



Филиалы, региональные бюро и представительства фирмы «OBO BETTERMANN» работают в более 50 странах. Все они заботятся о том, чтобы фирма «OBO» находилась ближе к Заказчику, чтобы как можно быстрее и лучше могли их обслуживать.

OBO BETTERMANN Baltic OÜ  
Pärnu mnt. 160  
Tallinn 11317  
Estonia  
tel. + 372 6519870  
fax. +372 6519878  
E-mail: [obo@obo.ee](mailto:obo@obo.ee)  
[www.obo.ee](http://www.obo.ee)

OBO BETTERMANN SIA.  
Katlakalna Iela 11/1-202  
Riga LV-1073  
Latvia  
tel. +371 7 802050  
fax. +371 7 802051  
mob. +371 6 407969  
E-mail: [obo.bet@apollo.lv](mailto:obo.bet@apollo.lv)  
[www.obo.lv](http://www.obo.lv)

OBO BETTERMANN, UAB.  
Kareivių g.6-311  
Vilnius 2012  
Lithuania  
tel. +370 5 2375911  
fax. +370 5 2375912  
mob. +370 6 8740153  
E-mail: [obo@centras.lt](mailto:obo@centras.lt)  
[www.obo.lt](http://www.obo.lt)

В «ОВО» Вы можете рассчитывать на квалифицированные решения Ваших технических задач, также Вам помогут и на практических семинарах в учебных центрах и в филиалах «ОВО».

## **ООО ОБО Беттерманн Россия**

### **111020 Москва**

ул. Боровая д. 7 стр. 33  
Тел.: +7-495-783-95-17  
Факс: +7-495-783-95-16  
e-mail: [Obo.office@obo.com.ru](mailto:Obo.office@obo.com.ru)

### **192019 Санкт-Петербург**

ул. Книпович д. 15  
Тел.: +7-812-449-12-57  
Факс: +7-812-449-12-58  
e-mail: [Obo.spb@obo.com.ru](mailto:Obo.spb@obo.com.ru)

### **620089 г. Екатеринбург,**

ул. Крестинского, д. 46,  
корп. А, оф. 512  
Тел/факс: +7-343-345-04-54 · GSM: +7-343-372-34-04  
e-mail: [obo.ekb@obo.com.ru](mailto:obo.ekb@obo.com.ru)

### **443022 Самара**

Заводское шоссе, д. 11 оф. 416  
Тел/факс: +7-846-279-07-76  
GSM: +7-917-818-54-00  
e-mail: [obo.samara@obo.com.ru](mailto:obo.samara@obo.com.ru)

# Обзор систем переходных процессов и систем молниезащиты ОВО

Более 80 лет компания ОВО Bettermann поставляет модули для квалифицированной молниезащиты. Первые электроустановочные материалы со временем превратились в комплексную программу модулей молниезащиты, соответствующих стандарту. С появлением электротехники в домашнем хозяйстве, офисах и на производстве выросла потребность во внутренней молниезащите. Компания ОВО отреагировала мгновенно: С конца 70-х годов системы защиты от перенапряже-

ния для электрических приборов входят в состав программы производимой продукции.

Сегодня компания ОВО предлагает полный ассортимент продуктов для следующих областей:

- 1 системы защиты от перенапряжения
- 2 системы выравнивания потенциалов
- 3 системы молниезащиты TBS
- 4 системы заземления



# Содержание

<b>Основы</b>	
Системы молниезащиты и защиты от перенапряжения	4
<b>Защита от перенапряжения для энергетики</b>	
Основы	14
Помощь при выборе	18
Продукты	24
<b>Защита от перенапряжения для телекоммуникационного оборудования, информационных линий, ТВ, видео, спутниковых систем</b>	
Основы	68
Помощь при выборе и интерфейсы	74
Продукты	82
<b>Защитные и разделительные искровые разрядники</b>	
Основы	106
Продукты	108
<b>Контрольно-измерительные системы</b>	
Продукты	112
<b>Основы</b>	
Внешняя молниезащита	114
<b>Системы уравнивания потенциалов</b>	
Основы	124
Продукты	126
<b>Молниеприемное оборудование для молниезащиты</b>	
Основы	136
Продукты	144
<b>Системы заземления</b>	
Основы	182
Продукты	184
<b>Информация</b>	
Указатели: алфавитный, цифровой и типовой	208

1

4

## Незначительная причина, существенные последствия: Ущерб, вызванный перенапряжением.

Как в профессиональной, так и в частной сфере степень нашей зависимости от электрических и электронных приборов постоянно растет. Информационные сети на предприятиях, во вспомогательном оборудовании таких учреждений, как больницы или пожарные части, являются жизненно необходимыми артериями для обмена информацией в реальном времени, без которого

уже давно не обойтись. Чувствительным фундаментам данных, например, из банков или информационных агентств, требуются надежные пути передачи данных. Скрытую угрозу для этих установок представляют не только прямые удары молний. Значительно чаще современные электронные помощники повреждаются перенапряжениями, причина которых заключается в

удаленных грозных разрядах или коммутационных процессах больших электрических установок. При бурях также высвобождаются большие количества энергии за короткие промежутки времени. Через все виды электрических проводящих соединений подобные пики напряжения могут проникнуть в здание и причинить существенный ущерб.



Удар молнии в историческое здание ратуши в Ворпсведе. Возникший ущерб: около 1,7 млн. €.



Пожар в жилом доме после прямого удара молнии

### Каковы последствия повреждений, вызванных перенапряжением, для нашей повседневной жизни?

В первую очередь следует отметить выход из строя электрических приборов. В частном секторе к ним в особенности относятся:

- ▶ телевизор/видеомагнитофон
- ▶ телефонная система
- ▶ компьютер, музыкальная установка
- ▶ кухонные приборы
- ▶ системы наблюдения
- ▶ системы пожарной сигнализации

Выход из строя этих приборов, безусловно, связан с высокими затратами.

Однако, неисправность оборудования – это также и следующий косвенный ущерб:

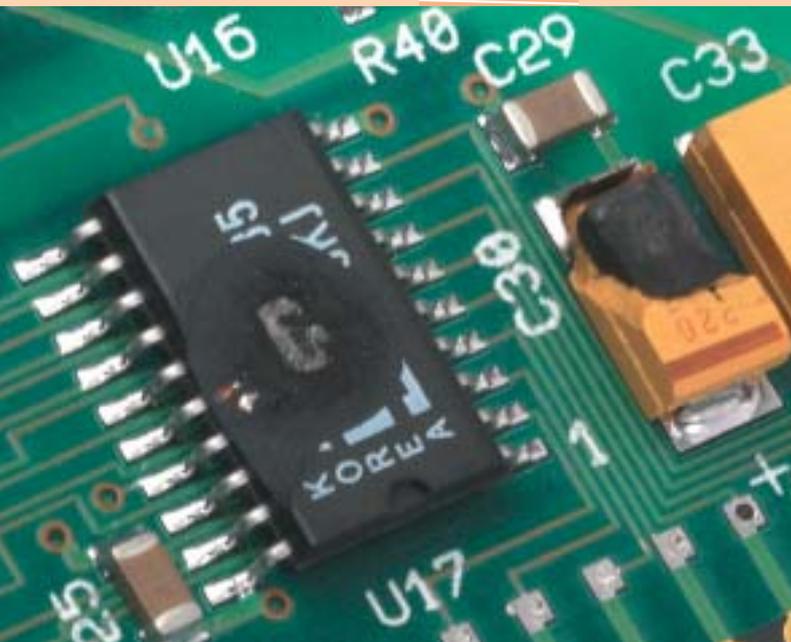
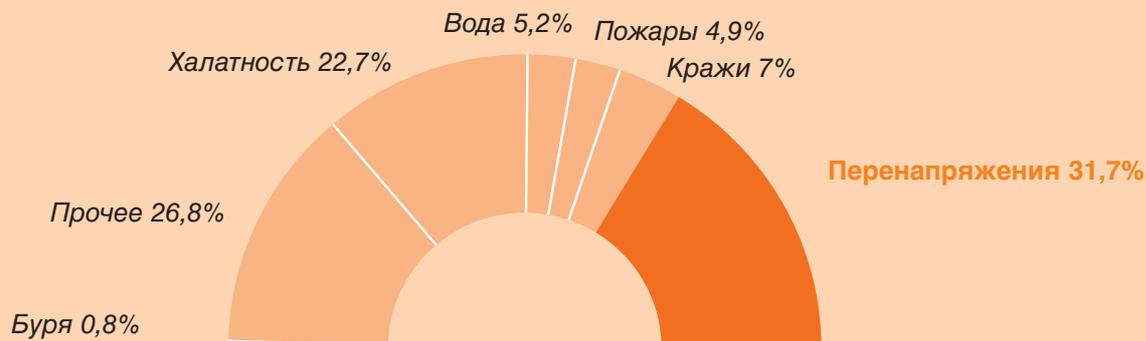
- ▶ компьютер (потеря данных)
- ▶ отопительная установка/водонагревательная установка
- ▶ лифт, привод двери гаража и жалюзи
- ▶ срабатывание или разрушение пожарной и охранной сигнализации (затраты, вызванные ложным сигналом тревоги)

Возможно, как раз для офисных зданий это “жизненно важная” тема:

- ▶ Может ли производство на предприятии быть продолжено без центрального компьютера или сервера без каких-либо проблем?
- ▶ Все ли важные данные были своевременно сохранены?

## Страховые случаи компании по страхованию электроники

Анализ около 9000 страховых случаев:



Плата ПК, поврежденная перенапряжением

### Растущие суммы ущерба

Согласно актуальным статистикам и оценкам компаний по страхованию имущества ущерб по причине перенапряжений - без учета последующих дополнительных затрат и стоимости простоя - в связи с возросшей зависимостью от электронных "помощников" давно принял угрожающие размеры. Поэтому неудивительно, что страховые компании по страхованию имущества все чаще проверяют страховые случаи и предписывают установку устройств для защиты от перенапряжений. С информацией по мерам защиты можно ознакомиться, например, в директиве VDS 2010.

### Пример из практики:

Май 2004 года: во время грозы молния из 167 зарегистрированных разрядов ударила в область крыши складского помещения. Неподалеку (1 км) находилось офисное здание. Через систему передачи данных и силовое питание частичные токи молнии проникли в офисное здание.

### Итого:

разрушение 25 ПК	12500,- €
частичное разрушение 1 сервера	8.000,- €
телефонные системы (ремонт)	1400,- €
4 телефона/факс	600,- €
данные о расходах по восстановлению	4000,- €
промежуточная сумма ущерба	26.500,- €
2 дня отсутствия телефонной связи	?? €
2 дня простоя на производстве	?? €

### Стоимость долготелетней концепции защиты от перенапряжений ОВО

с гарантией 5 лет                      около 5000,- €.

## Как возникает перенапряжение?

Переходные перенапряжения: максимальные пики напряжения в потребительской сети низкого напряжения являются следствием грозовых разрядов. Высокая внутренняя энергия перенапряжений молнии при прямом ударе в наружную систему молниезащиты

или в систему низкого напряжения – без внутренней молниезащиты и защиты от перенапряжений – приводит, как правило, к полному выходу из строя подключенных потребителей и повреждению изоляции. Но также индуктированные пики напряжения в

проводке зданий, а также подводящих линиях энергоснабжения или системе передачи данных могут достигать значений, превышающих номинальное рабочее напряжение в несколько раз. К немедленному выходу установок из строя могут привести также

### Прямое попадание молнии в здание



Если молния ударяет непосредственно в наружную систему молниезащиты или в заземленную пристройку на крыше (например, в антенну), то энергия молнии может быть сначала безопасно отведена до потенциала земли. Однако одной системы молниезащиты для этого недостаточно: Из-за полного сопротивления заземляющего устройства потенциал всей системы заземления

здания повышается до высокого уровня. Это увеличение потенциала приводит к разделению токов молнии через заземляющее устройство здания и через системы токоснабжения и системы передачи данных к соседним системам заземления (соседнее здание, трансформатор низкого напряжения).

*Потенциальная опасность: до 200 кА (10/350)*

### Прямое попадание молнии в систему низкого напряжения



Прямое попадание молнии в линию низкого напряжения или линию передачи данных может вызвать в соседнем здании высокие частичные токи молнии. Перенапряжения представляют особую опасность для электрических установок зданий, распо-

ложенных в конце воздушных линий низкого напряжения.

*Потенциальная опасность: до 100 кА (10/350)*

коммутационные перенапряжения, которые, правда, не вызывают столь высоких пиков напряжения, как грозовые разряды, однако имеют место гораздо чаще. Как правило, коммутационные перенапряжения превышают рабочее напряжение в

два - три раза, а перенапряжения молний могут частично достигать также 20-кратного значения номинального напряжения и транспортировать высокую внутреннюю энергию. Часто оборудование выходит из строя с временным опозданием, так как

вызванное незначительными переходными процессами старение блоков медленно повреждает электронику соответствующих приборов. В зависимости от точной причины или места удара грозового разряда требуются различные защитные меры:

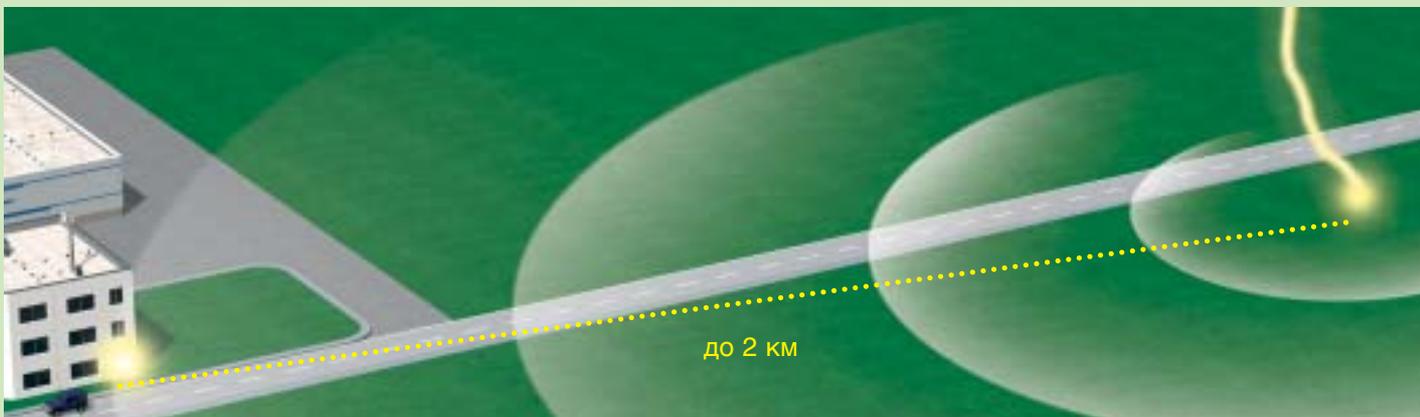
### Коммутационные перенапряжения в системе низкого напряжения



Коммутационные напряжения возникают вследствие процессов включения и выключения, при переключении индуктивных и емкостных нагрузок, а также при прерывании токов короткого замыкания. В особенности отключение производственных установок, систем освещения или трансформаторов может привести к повреждению электрических приборов, расположенных поблизости.

*Потенциальная опасность: несколько кА (8/20)*

### Ввод перенапряжений вследствие близкого или удаленного удара молнии



Даже в том случае, если устройства молниезащиты и защиты от перенапряжений уже установлены: вследствие близкого удара молнии возникают дополнительные высокие магнитные поля, которые, в свою очередь, индуцируют значительные

пики напряжения в системах проводников. В радиусе до 2 км вокруг точки удара молнии из-за индуктивной или гальванической связи могут возникнуть повреждения.

*Потенциальная опасность: несколько кА (8/20)*

# Ступенчатое снижение перенапряжений с помощью зон молниезащиты

Особо рациональной и эффективной зарекомендовала себя концепция зон молниезащиты, которая описывается в международной норме IEC 62305-4 (DIN V VDE V 0185 часть 4). В основу этой концепции положен принцип, который заключается в том, чтобы снизить поэтапно перенапряжения до безопасного уровня, прежде чем они смогут достичь оконечного прибора и привести к повреждениям. Для этого вся энергосеть здания подразделяется на зоны молниезащиты (LPZ = Lightning Protection

Zone). На каждом переходе зон для выравнивания потенциала монтируется разрядник перенапряжений, соответствующий необходимому классу требований.

## Концепция с множеством преимуществ

К существенным преимуществам этой концепции относятся:

- ▶ Минимизация вводов в другие системы проводников через отвод энергизированных и опасных токов молний непосредственно в точке входа проводки в здание.

- ▶ Предотвращение помех, вызванных магнитными полями.
- ▶ Эффективная планируемая индивидуальная концепция защиты для новых зданий, пристроек и реконструированных сооружений.



Устройства защиты от перенапряжений компании ОВО подразделяются согласно DIN EN 61643-11 на три класса: тип 1, тип 2 и тип 3 (ранее В, С и D). В этих нормах определены строительные директивы, а также требования и меры контроля для разрядников перенапряжений, применяемых в сетях переменного тока с номинальным напря-

жением до 1000 В и номинальной частотой 50 - 60 Гц. Эта классификация делает возможным выбор разрядников, согласованных с различными требованиями относительно места применения, уровня защиты и допустимого тока. Обзор классификаций приборов, также в соответствии с нормами IEC, EN и VDE, приведен в таблице на

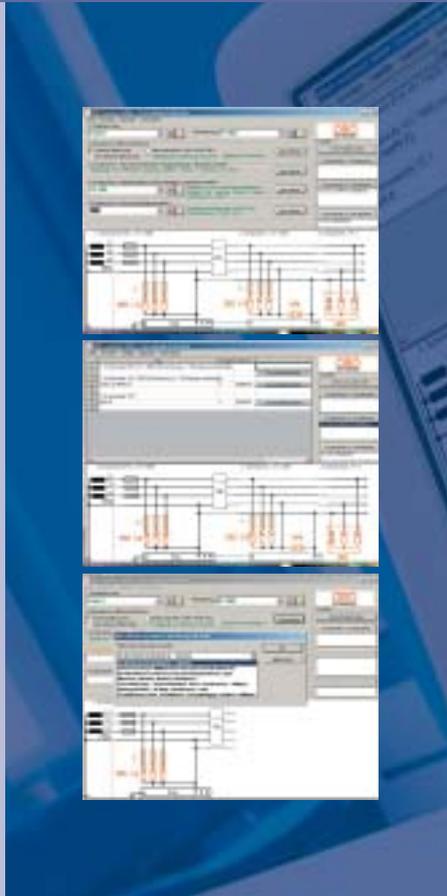
данной странице. Одновременно он указывает, какие устройства защиты от перенапряжений компании ОВО с какой функцией должны встраиваться в сеть энергоснабжения.

<b>LPZ 0 A</b>	Незащищенная область вне здания. Прямое воздействие молнии, без экранирования от электромагнитных импульсных помех от грозовых разрядов LEMP (Lightning Electromagnetic Pulse).
<b>LPZ 0 B</b>	Область, защищенная внешним устройством молниезащиты. Экранирование от электромагнитных импульсов от грозовых разрядов отсутствует.
<b>Переход зоны LPZ 0 B ► LPZ 1</b>	<p>Защитное устройство для выравнивания потенциалов устройств молниезащиты в соответствии с нормами DIN V VDE V 0185-3 для прямых или близких ударов молний.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Приборы: Тип 1 (Класс I, Класс требований В), например, MC 50-B VDE</li> <li>► макс. уровень защиты согласно норме: 4 КВ</li> <li>► Установка, например, в главных распределительных устройствах/на входе зданий</li> </ul> <p><b>со страницы 24</b></p>
<b>LPZ 1</b>	Область внутри здания. Возможны незначительные частичные энергии молнии.
<b>Переход зоны LPZ 1 ► LPZ 2</b>	<p>Защитное устройство для защиты от перенапряжений в соответствии с нормами DIN VDE 0100-443 для входящих через сеть энергоснабжения перенапряжений, вызванных удаленными ударами молний или коммутационными операциями.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Приборы: Тип 2 (Класс II, Класс требований С), например, V 20-C</li> <li>► макс. уровень защиты согласно норме: 2,5 КВ</li> <li>► Установка, например, в устройствах токораспределения, вторичного распределения энергии</li> </ul> <p><b>со страницы 43</b></p>
<b>LPZ 2</b>	Область внутри здания. Возможны незначительные перенапряжения.
<b>Переход зоны LPZ 2 ► LPZ 3</b>	<p>Защитное устройство, предназначенное для защиты от перенапряжений переносных потребителей от розеток и линий энергоснабжения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Приборы: Тип 3 (Класс III, Класс требований D), например, FineController FC-D</li> <li>► макс. уровень защиты согласно норме: 1,5 КВ</li> <li>► Установка, например, у конечного потребителя</li> </ul> <p><b>со страницы 58</b></p>
<b>LPZ 3</b>	Область внутри здания (это может быть также металлический корпус потребителя). Импульсные помехи, вызванные электромагнитными импульсами от грозовых разрядов, а также перенапряжения отсутствуют.



# Станьте информированнее.

**Справочные системы с ПО по планированию и выбору устройств молниезащиты и защиты от перенапряжений.** Версия 3.0 продукта "USS Construct" компании OBO для планирования комплексных концепций защиты от перенапряжений и электромагнитной совместимости содержит актуальную информацию об уровне техники, нормах и продуктах TBS. USS Construct OBO незаменим для всех, кто занимается вопросами электромагнитной совместимости зданий.



**Семинары: Преимущество благодаря профессиональным знаниям.** Наша цель заключается в том, чтобы ознакомить вас с актуальными разработками, тенденциями, нормами и предписаниями, чтобы усилить вашу конкурентоспособность. Теоретические основы имеют очень важное значение, однако в центре внимания наших семинаров находится также практическое применение знаний в повседневной жизни. Поэтому в программу наших семинаров входят рабочие группы, которые должны способствовать лучшему освоению приобретенных знаний.

**Темы семинаров**

- ▶ Внешняя молниезащита
- ▶ Защита от перенапряжений в энергетике
- ▶ Защита от перенапряжений в коммуникационных системах и системах передачи данных

Информацию о сроках, местах проведения семинаров и описания семинаров можно найти по адресу [www.obo.de](http://www.obo.de)



**Интернет**  
Актуальную дополнительную информацию о наших продуктах, загрузке, текстах объявлений, специальные статьи и т.п. можно найти по адресу [www.obo-bettermann.com](http://www.obo-bettermann.com)



## Центр технологий молниезащиты и электромагнитной совместимости “ВЕТ”

Основанный в 1995 году Ульрихом Л. Беттерманом центр технологий молниезащиты и электромагнитной совместимости (ВЕТ) в г. Менден занимается модернизацией и контролем модулей для внешней молниезащиты, заземляющих материалов, модулей для выравнивания потенциалов, а также испытанием молниеразрядников и разрядников перенапряжения. В этом независимом институте для систем защиты проводятся основательные испытания в условиях, приближенных к практике.

Спектр услуг центра “ВЕТ” простирается от испытаний с использованием импульсного тока молний до испытаний модулей молниезащиты и структур молниезащиты и до целого ряда тестов приборов защиты от перенапряжения. Тесты на электромагнитную совместимость, испытания и экспертизы, а также написание заключений также входят в число заданий центра “ВЕТ”, как и проведение обучающих курсов и семинаров. Защита от перенапряжений представляет собой комплексную тему. Воспользуйтесь нашим ноу-хау и

опытом в данной области. Мы проинформируем вас профессионально и предоставим подробный информационный материал в печатной форме и на цифровых носителях специально по данной теме. Кроме того, мы предложим вам в нашем обучающем центре семинары, ориентированные на практику, по вопросам защиты от перенапряжений. Свяжитесь с нами, и мы зарезервируем для вас место в “ВЕТ”!

[www.obo-bettermann.com](http://www.obo-bettermann.com)



### Услуги “ВЕТ”:

Исследования в области молниезащиты и эксперименты с молниями

- ▶ Испытания импульсного тока форм волны 8/20 и 10/350 до 200кА
- ▶ Испытания импульсного напряжения форм волны 1,2/50 до 20кВ, а также форм волны 10/700 и 10/1000 до 5кВ
- ▶ Испытания на старение DIN 50021; IEC 60068-2-52; ISO 7253, ISO 9227 и EN ISO 6988 для модулей молниезащиты

