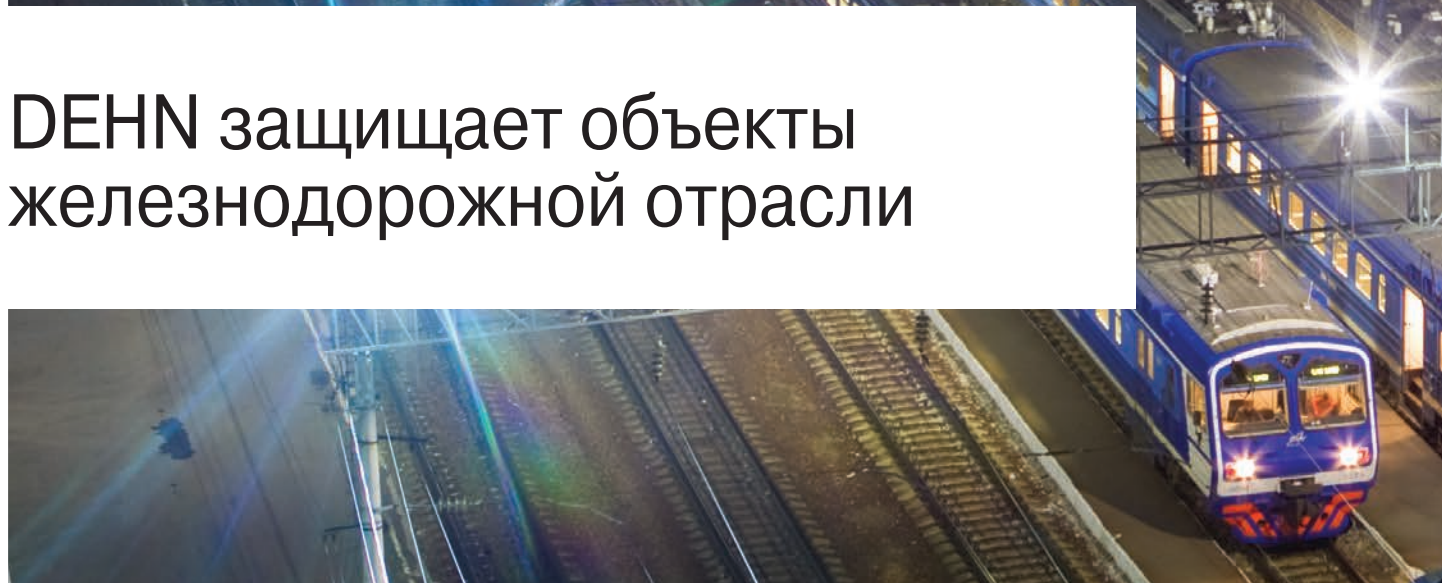




DEHN защищает объекты  
железнодорожной отрасли







## DEHN — компетентность в решении задач по защите по всему миру

Высокочувствительное электронное оборудование находит все большее применение во всех областях железнодорожной техники, особенно в системах автоматизации и управления, а также на постах электрической централизации (ЭЦ). Здания, установки, оборудование и относящиеся к ним технические устройства подвержены опасности в результате разрядов молнии и других источников электромагнитных помех.

Повреждение электронного оборудования возможно не только в результате прямых ударов молнии, например, в провода контактной сети, рельсы или опоры, а также в результате индуцированных перенапряжений и частичных токов молнии, вызванных удаленными ударами молнии, например, в близлежащие установки. Кроме того, в железнодорожных установках следует учитывать возможные перенапряжения, как импульсного, так и длительного характера, которые возникают внутри самой установки.

Следует различать коммутационные перенапряжения, длящиеся, как правило, в течение нескольких микросекунд и временные перенапряжения, которые могут продолжаться в течение нескольких секунд и даже минут, перед тем как произойдет отключение системы с помощью специальных средств защиты. Повреждение устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) может привести как к эксплуатационным неисправностям и отказам, так и к долговременной локализации неисправностей. По этой причине, в дополнение к мерам по защите от прямых ударов молнии следует выполнить мероприятия по уравниванию потенциалов и защите от импульсных перенапряжений в соответствии с зонной концепцией молниезащиты.

Специалисты компании DEHN + SÖHNE в течение десятилетий накапливали опыт в области применения систем молниезащиты и защиты от импульсных перенапряжений на объектах железных дорог, а также занимались интенсивной исследовательской работой в части защиты систем питания объектов железных дорог,





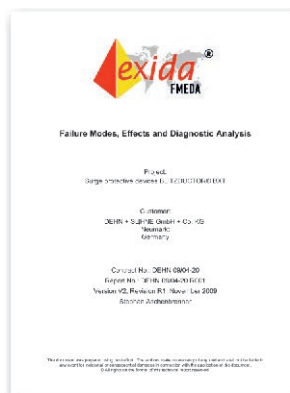
что позволило компании выработать многочисленные решения по защите и разработать изделия, ориентированные на запросы клиентов в железнодорожной отрасли. Эти решения позволяют свести к минимуму отказы оборудования и эксплуатационное время простоя, влекущие за собой материальные убытки, в результате прямых ударов молний и электромагнитных воздействий.

Компания DEHN + SÖHNE предлагает надежные изделия для защиты от прямых ударов молний и импульсных перенапряжений в соответствии с согласованной с клиентом индивидуальной концепцией защиты.

Лаборатория импульсных токов компании предлагает комплекс инженерных и испытательных услуг для оптимизации решений, разработанных под индивидуального клиента:

- проведение специфических испытаний готовых к монтажу блоков защиты для электрического и электронного оборудования;
- испытания на устойчивость к импульсным токам молнии контрольно-измерительного оборудования, шкафов электропитания и шкафов GSM-R.

Эти испытания в лаборатории импульсных токов служат для обоснования эффективности концепции защиты и ее оптимизации.



# Внешняя молниезащита и заземление служебных зданий на объектах железных дорог

Чтобы избежать разности потенциалов между заземлителями отдельных установок и опасных напряжений прикосновения, следует соединять заземлители установок с общей системой заземления.

Система заземления – это совокупность соединенных между собой естественных и искусственных заземлителей, т.е., проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду. Основная задача системы заземления – отведение в землю тока молнии, стекающего по токоотводам. Для оптимизации распределения тока молнии рекомендуется электрически соединять между собой арматуру стен и полов.

Для предотвращения опасных перенапряжений между изолированными и заземленными участками железных дорог используются ограничители напряжения SDS. Они включаются между проводящими частями контактной сети и системой заземления и обеспечивают кратковременный или длительный электрический контакт при превышении напряжения свыше значения напряжения срабатывания.



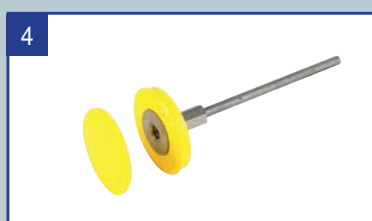
1. Шина уравнивания потенциалов  
Арт. № 472 209



2. Шина уравнивания потенциалов для применения в электроустановках потребителей  
Арт. № 563 200



3. Полоса из нержавеющей стали 30 x 3,5 мм  
Арт. № 860 900



4. Фиксированная точка заземления  
Арт. № 478 200



5. Крестообразный соединитель  
Арт. № 318 201



6. Соединительная клемма  
Арт. № 308 035

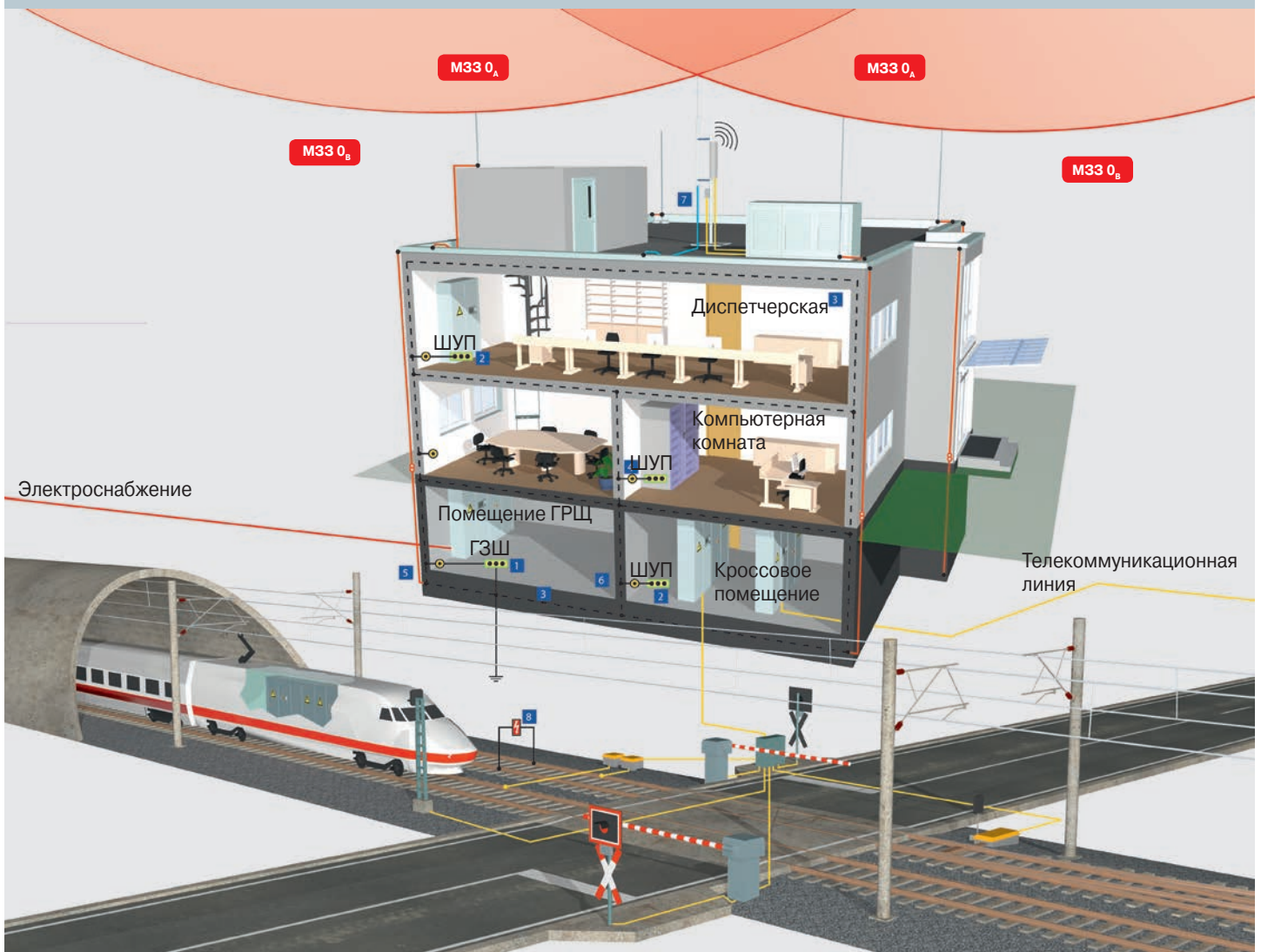




7. Токоотвод HVI® тип I, расположенный внутри опорной трубостойки Арт. № 819 320



8. Искровой промежуток SDS для установки в рельсовый адаптер производства компании Siemens (№ 8WL6503-xx)



# Молниезащита и защита от импульсных перенапряжений систем железнодорожной автоматики

**Предотвращение угрозы поражения молнией – скоординированная защита от импульсных перенапряжений для систем электроснабжения**



**1**  
DEHNventi® M TNC 255 FM  
Арт. № 951 305  
DEHNventi® M TNS 255 FM  
Арт. № 951 405  
DEHNventi® M TT 255 FM  
Арт. № 951 315

Многополюсные модульные комбинированные УЗИП для установки в главные распределительные щиты низкого напряжения со встроенным контактом для дистанционной сигнализации состояния (беспотенциальный переключающий контакт). Прошли испытания на вибро- и удароустойчивость согласно стандарту EN 60068-2.



**2**  
DEHNguard® M TNC 255 FM  
Арт. № 952 305  
DEHNguard® M TNS 255 FM  
Арт. № 952 405  
DEHNguard® M TT 255 FM  
Арт. № 952 315

Многополюсные модульные ограничители перенапряжений (УЗИП класса II) для установки в распределительные щиты со встроенным беспотенциальным переключающим контактом для дистанционной сигнализации. Прошли испытания на виброи удароустойчивость согласно EN 60068-2.



**3**  
DEHnrail M 4P 255 FM  
Арт. № 953 400

Четырехполюсный ограничитель перенапряжений (УЗИП класса III) с высокой пропускной способностью благодаря комбинации мощного варистора на основе оксида цинка и искрового промежутка. Прошел испытания на вибро- и удароустойчивость согласно EN 60068-2.

**Предотвращение убытков – оптимальная концепция защиты  
контрольно-измерительного оборудования и систем  
автоматизации**



**1**  
BLITZDUCTOR®: базовый элемент + сменный модуль с функцией контроля LifeCheck® BXT ML4 BE 36  
Арт. № 920 300 + 920 336;  
сменный модуль с функцией контроля LifeCheck® BXT ML4 MY 250  
Арт. № 920 300 + 920 389.  
Универсальные модульные комбинированные разрядники тока молнии / ограничители импульсных перенапряжений для контрольно-измерительного оборудования и систем автоматизации. Прошли испытания на вибро и удароустойчивость согласно EN 60068-2. Уровень безопасности SIL2/SIL3.



**2**  
BLITZDUCTOR®: базовый элемент + сменный модуль с функцией контроля LifeCheck® BXTU ML4 BD 0-180  
Арт. № 920 300 + 920 349  
Универсальный модульный комбинированный разрядник тока молнии / ограничитель импульсных перенапряжений с технологией actiVsense®  
Прошел испытания на вибро- и удароустойчивость согласно EN 60068-2.



**3**  
LifeCheck® DRC MCM XT  
Арт. № 910 695  
Модуль контроля состояния до 10 защитных модулей BXT.  
Визуальная индикация рабочего состояния благодаря контакту дистанционной сигнализации. Прошел испытания на вибро и удароустойчивость согласно EN 60068-2.



**4**  
DEHNpatch DPA M CLE RJ45B 48  
Арт. № 929 121  
Универсальное УЗИП на напряжение постоянного тока до 48 В для защиты Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, VoIP, PoE, ISDN.  
Прошло испытание на вибро- и удароустойчивость согласно EN 60068-2.



**5**  
DEHNgate DGA L4 7 16 S  
Арт. № 929 047  
Необслуживаемый комбинированный разрядник тока молнии / ограничитель импульсных перенапряжений, работающий с применением четвертьволновой технологии с адаптированным частотным диапазоном.



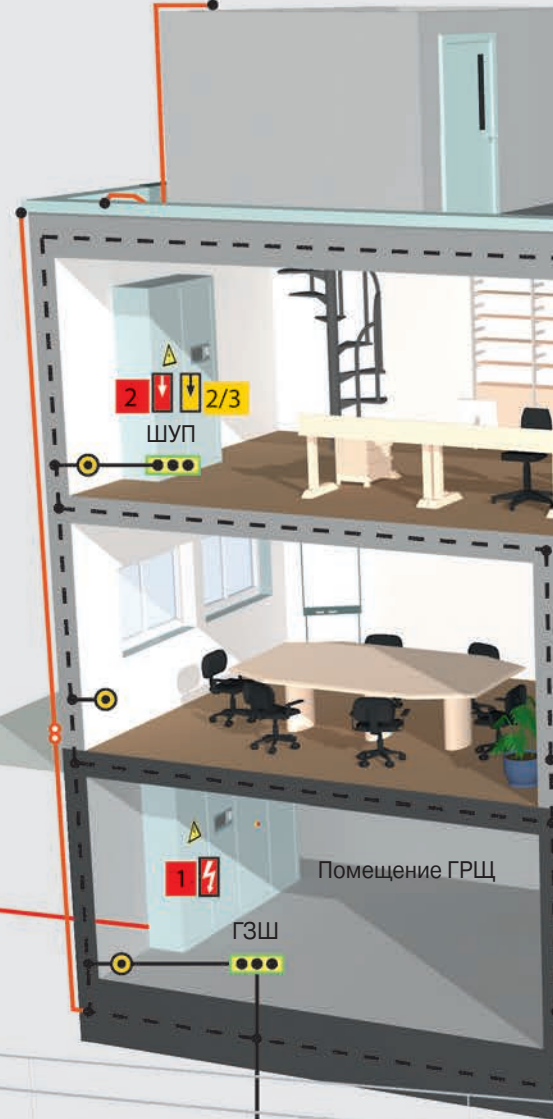
M33 0<sub>A</sub>



M33 0<sub>B</sub>

BLITZDUCTOR® XT ML BE 36 с системой контроля состояния DRC MCM XT. Для установки в кроссовые шкафы систем безопасности на железнодорожных переездах.

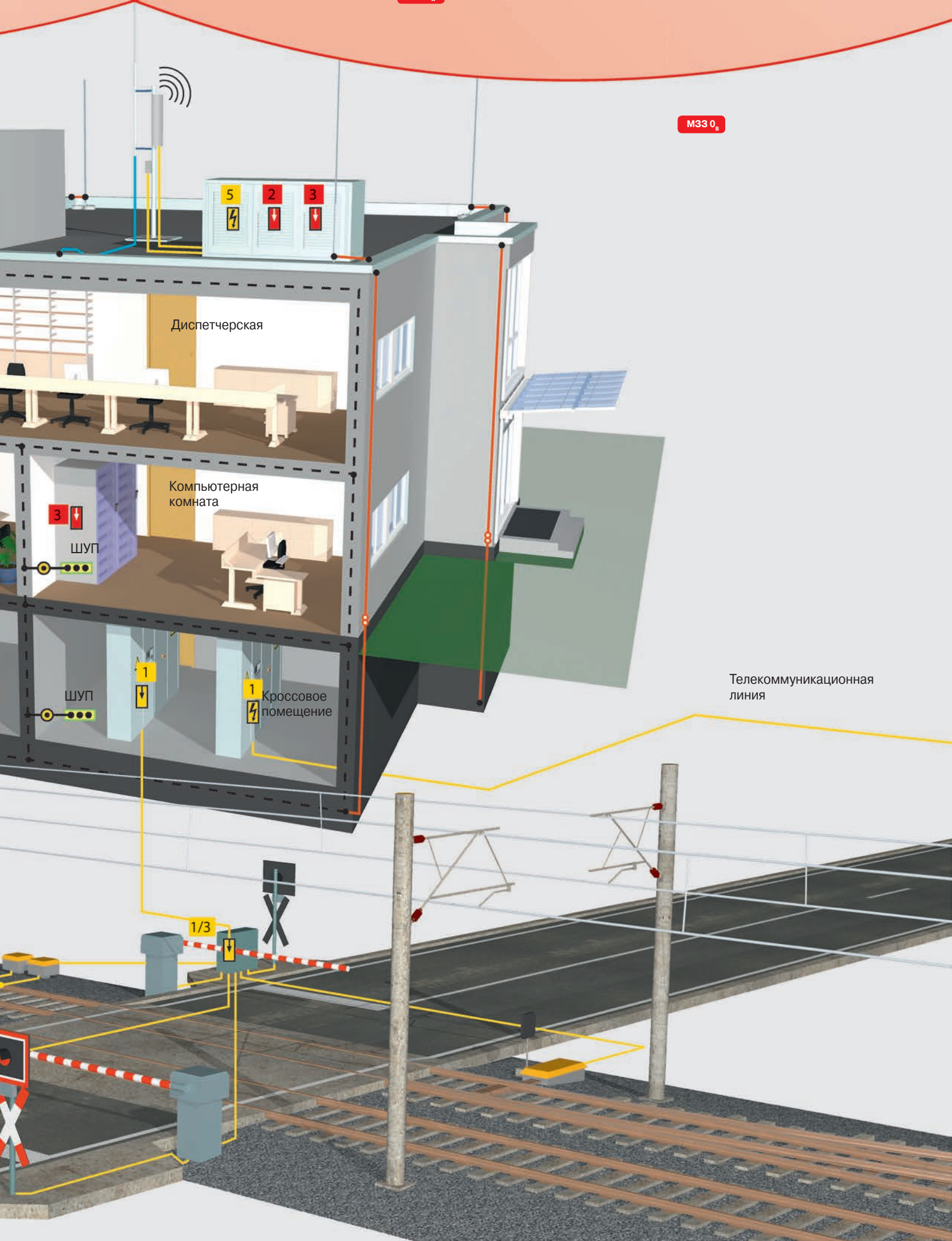
Электроснабжение





M33 0<sub>A</sub>

M33 0<sub>B</sub>







## Безопасность в электроустановках железных дорог

### **Безопасная работа с оборудованием DEHN**

Как для случаев проведения работ в электроустановках со снятием напряжения, так и под напряжением, компания DEHN + SÖHNE предлагает необходимые средства электрозащиты, а также приборы и инструменты для проверки и обслуживания железнодорожной техники.

Указатели напряжения для электрифицированного железнодорожного транспорта переменного и постоянного тока, заземляющие и короткозамыкающие устройства, штанги для снятия предохранителей и приборы для чистки электроустановок – все устройства и оборудование компании DEHN + SÖHNE отвечают самым строгим техническим требованиям и стандартам по безопасности.





Бесконтактный указатель напряжения HSA 194 для определения наличия (отсутствия) напряжения  
Арт. № 767 542



Указатель напряжения PHE 15 кВ, 16,7 Гц  
Специальное исполнение для систем электроснабжения железных дорог  
Арт. № 767 413



Указатели напряжения постоянного тока PEH/G для проводов контактной сети (трамваи, метро)  
Арт. № 767 600



Заземляющая клемма для рельсов со съемной рукояткой  
Арт. № 792 450



Двухполюсное заземляющее и короткозамыкающее устройство с тремя шаровыми и шестигранным наконечниками  
Арт. № 751 150

# Возможности испытательной лаборатории DEHN + SÖHNE

В испытательных лабораториях компании DEHN + SÖHNE могут быть получены импульсы токов и напряжений с различными амплитудами, длительностями фронта и временами полуспада. Это позволяет имитировать помехи различного происхождения.

**Генератор импульсных токов** позволяет моделировать токи молнии до 200 кА (10/350 мкс), что соответствует токам, возникающим при реальных разрядах молнии. Таким образом можно имитировать эффект прямого попадания молнии в компоненты и системы.

**Воздействие длительного тока** молнии с температурой канала до 700 °С, моделируемое с помощью электрической дуги, создаваемой испытательным генератором, позволяет провести испытания на устойчивость материала к проплавлению в точке удара молнии.

При этом параметры модулируемых воздействий превышают требования стандартов по молниезащите.

**Генераторы импульсных токов** до 100 кА (8/20 мкс) вырабатывают импульсы токов, имитирующих вторичные воздействия молнии и процессы коммутации.

**Гибридные генераторы** позволяют провести испытания на устойчивость электронного оборудования в рамках электромагнитной совместимости (ЭМС).

**Испытательный трансформатор** в комбинации с генератором импульсных токов 100 кА (8/20 мкс) позволяет имитировать сопровождающие токи  $50 \text{ кА}_{\text{RMS}}$  и проводить испытания УЗИП на устойчивость к токам короткого замыкания и способность их гашения.

**Генераторы импульсных напряжений** до 120 кВ (1,2/50 мкс) позволяют имитировать напряжение на изолированных частях

**Генераторы импульсных токов** используются для испытаний телекоммуникационного оборудования в соответствии с требованиями ITU.

**Многоступенчатый генератор** импульсных токов позволяет имитировать разряды многокомпонентных молний (до четырех импульсов 25 кА (8/20 мкс)).

DEHN + SÖHNE обладает ноу-хау и всем необходимым оборудованием для испытаний установок и систем на устойчивость к прямым ударам молнии и ее электромагнитным воздействиям.

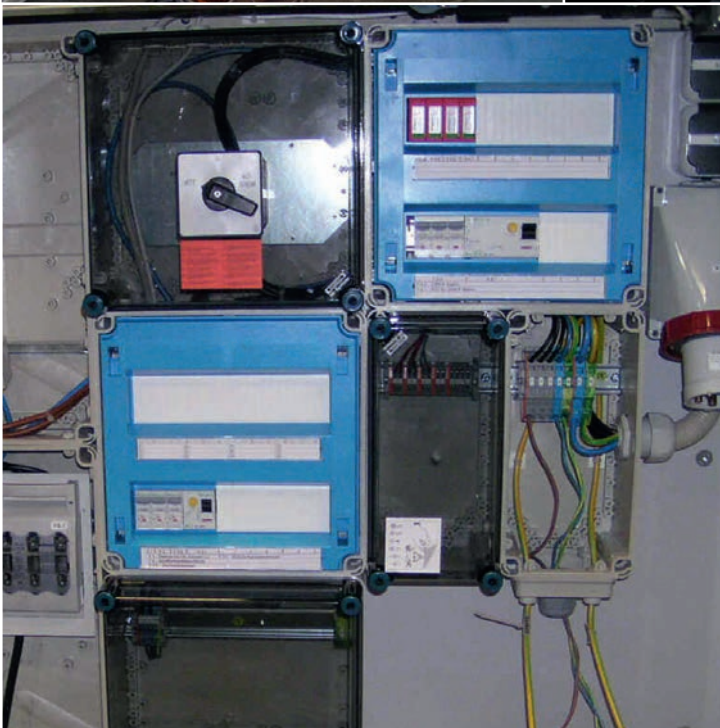
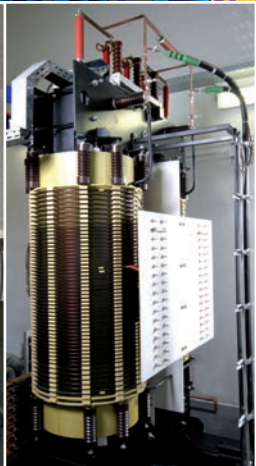
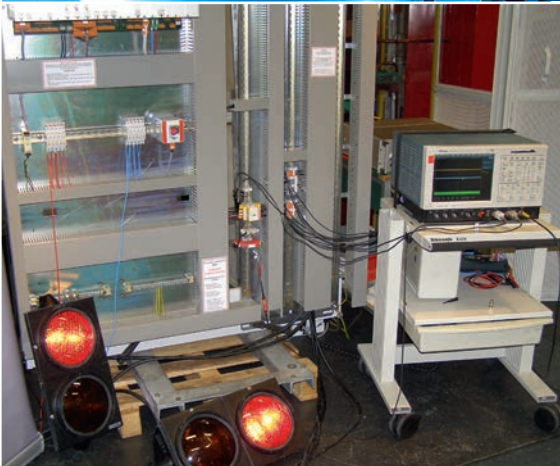
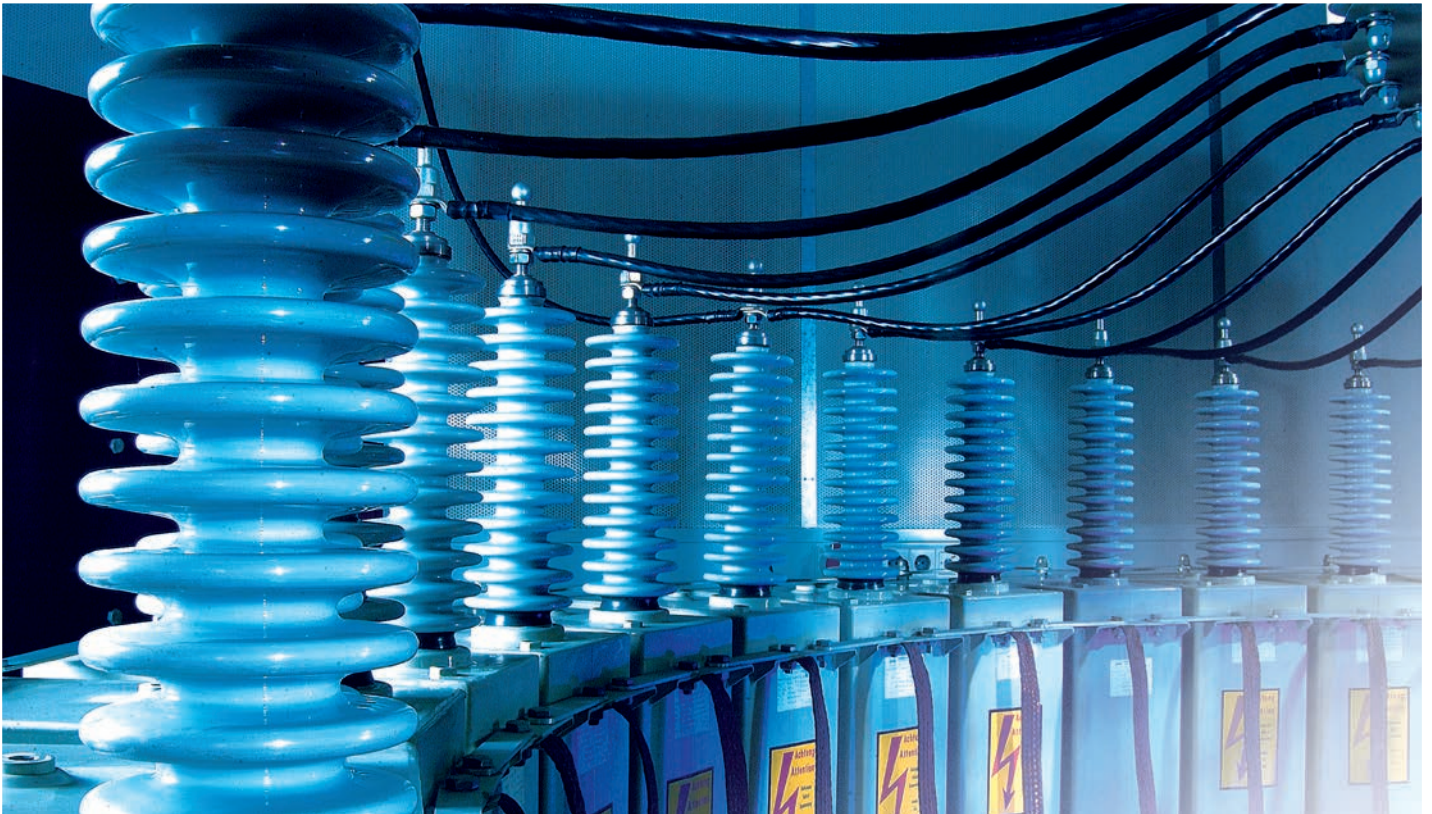
## **Ваша безопасность — наша забота.**

DEHN + SÖHNE проводит следующие испытания:

- Испытания УЗИП импульсами тока молнии (10/350 мкс) и наведенными импульсами (8/20 мкс) в соответствии с требованиями стандартов EN 61643-11; EN 61643-21; UL 1449;
- Испытания компонентов внешних систем молниезащиты (проводников и заземлителей) в соответствии с требованиями стандарта EN 50164-2;
- Испытания на устойчивость к токам молнии низковольтных распределительных устройств, электрического и электронного оборудования в соответствии с требованиями стандартов IEC 62305-1, IEC 61000-4-5 и IEC 61643-12;
- Системные испытания устройств железнодорожной автоматики, базовых станций сотовой связи и систем GSM-R в соответствии с требованиями стандартов IEC 62305-1 и IEC 61400-24.

Возможно проведение дополнительных испытаний по запросу.







# Примеры применения продукции DEHN + SÖHNE на объектах ОАО «РЖД»

**Микропроцессорная автоблокировка с тональными рельсовыми цепями с централизованным размещением аппаратуры АБТЦ-МШ.**

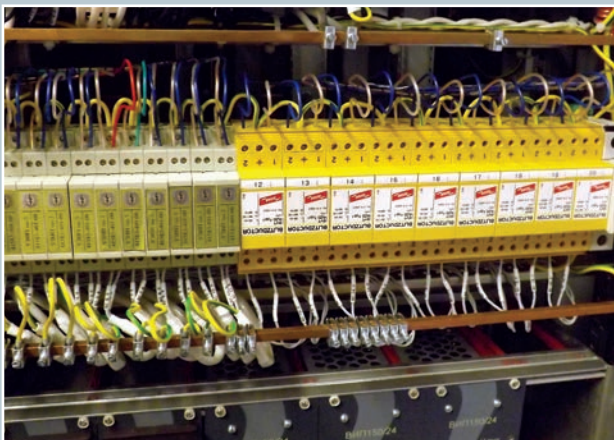
**Разработчик: ОАО «НИИАС» (г. Москва)**

**Производитель: ОАО «ЭЛАРА» (г. Чебоксары)**

Система автоблокировки АБТЦ-МШ предназначена для интервального регулирования движения поездов на перегонах железных дорог. Система имеет модульную структуру и построена на базе современного микропроцессорного оборудования.

При ее создании разработчики уделили большое внимание молниезащите и защите от импульсных перенапряжений. Концепция защиты разрабатывалась специалистами ОАО «НИИАС» совместно с ООО НПЦ «Грозозащита». Для защиты особо ответственных блоков управления, таких как блоки управления перегонными светофорами, переездной сигнализацией на охраняемых и неохраняемых железнодорожных переездах, а также автоматизированного рабочего места электромеханика СЦБ используются УЗИП BLITZDUCTOR (арт. № 918 408/ S) и DEHNpatch (арт. № 929 121) компании DEHN + SÖHNE и УЗИП тип 2 (41583-351-00), тип 3 (41583-401-00) и тип 4 (41583-451-00) производства компании ООО НПЦ «Грозозащита».

Системы автоблокировки АБТЦ-МШ установлены на постах электрической централизации ж.д. станций Орджоникидзеград и Сельцо Брянск-Сухиничской дистанции СЦБ Брянского отделения Московской железной дороги.



**Система бесперебойного электропитания устройств железнодорожной автоматики на базе шкафов вводных ШВ-АБ и шкафов выпрямительно-преобразовательных ШВП-АБ.**

**Разработчик: ОАО «НИИАС»**

**(г. Москва)**

**Производитель: ЗАО «ВИП»**

**(г. Екатеринбург)**

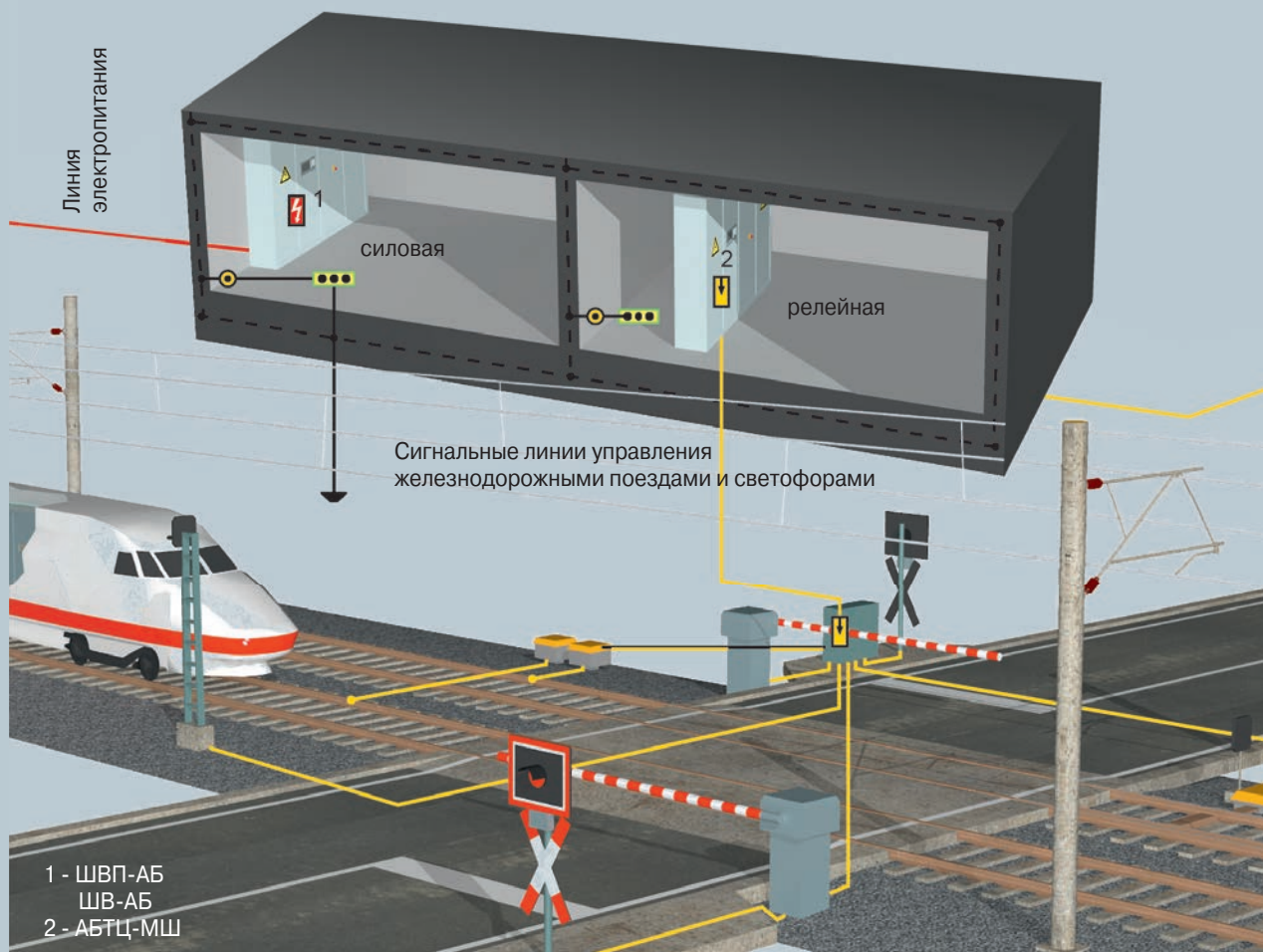
Шкафы ШВ-АБ и ШВП-АБ обеспечивают бесперебойное электропитание устройств железнодорожной автоматики и телемеханики при отсутствии дополнительных устройств бесперебойного питания и батарейных шкафов.

Шкаф вводный ШВ-АБ предназначен для ввода, распределения, защиты и контроля напряжения переменного тока 220/380 В от двух фидеров и резервной дизель-генераторной установки с автозапуском.

Шкаф выпрямительно-преобразовательный ШВП-АБ предназначен для бесперебойного питания устройств железнодорожной автоматики с номинальным напряжением 24 и 220 В постоянного тока и 220 В переменного тока, распределения, защиты, контроля напряжения на нагрузках устройств железнодорожной автоматики, а также для управления зарядом, контроля напряжения, проверки работоспособности и индикации неисправности аккумуляторной батареи.

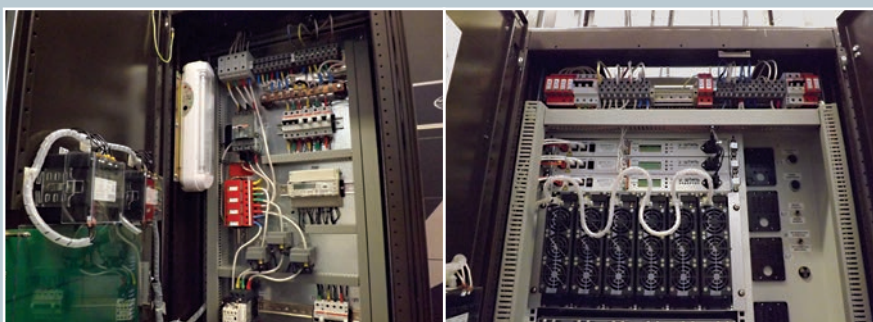


## Пост ЭЦ



Для защиты оборудования шкафов бесперебойного электропитания и последующих устройств железнодорожной автоматики от токов молнии, которые могут воздействовать со стороны вводных фидеров в шкафу ШВ-АБ установлено комбинированное устройство защиты от импульсных перенапряжений DV M TNS 255 FM (арт. № 951 405). В шкафу ШВП-АБ для защиты от вторичных воздействий молнии, а также, коммутационных перенапряжений предусмотрена защита цепей выпрямителя и инвертора путем установки УЗИП класса II DG M TT 275 FM (арт. № 952 315), DG M TN 275 FM (арт. № 952 205) и DG M TT 2P 275 FM (арт. № 952 115).

Система бесперебойного электропитания на базе шкафов ШВ-АБ и ШВП-АБ установлена на постах электрической централизации ж.д. станций Орджоникидзеград и Сельцо Брянск-Сухоиничской дистанции СЦБ Брянского отделения Московской железной дороги для обеспечения бесперебойного питания систем автоблокировки АБТЦ-МШ.



# Примеры применения продукции DENN + SÖHNE на объектах ОАО «РЖД»

**Система микропроцессорной централизации стрелок и светофоров МПЦ-МЗ-Ф**  
**Разработчик: ЗАО «Форатек АТ»**  
**Производитель: ЗАО «Форатек АТ»**

**Компания DENN + SÖHNE на протяжении десятилетий участвует в разработке комплексной защиты от поражения молнией и от выхода из строя оборудования в результате воздействия грозовых и коммутационных перенапряжений, которая лежит в основе международных стандартов по молниезащите. В соответствии с принятой Зонной концепцией разработаны и серийно выпускаются элементы внешней молниезащиты и заземления, а также устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) для силовых линий напряжением до 1000 В и УЗИП для всех применяемых в мире в настоящее время проводящих электрический ток проводных интерфейсов, применяемых в информационно-технических системах.**

ЗАО «Форатек АТ», разработчик электрической централизации на микропроцессорной элементной базе МПЦ-МЗ-Ф активно внедряет комплексную защиту объектов ЖАТ от грозовых и коммутационных перенапряжений, которую реализует на оборудовании компании DENN + SÖHNE.

Рассмотрим защиту поста МПЦ, реализуемую ЗАО «Форатек АТ». Оборудование ЖАТ располагается в контейнерах и предполагает гибкую модульную компоновку. При любом варианте компоновки и состава оборудования ЖАТ выполняется условие комплексной защиты. Так для защиты от прямого удара молнии выполняется внешняя молниезащита

объекта с применением молниеприемников, молниеприемной сетки, токоотводов, которые возможно быстро и безопасно установить в соответствии с принятым уровнем молниезащиты. Так же оперативно и технологично выполняется контур заземления с применением горизонтальных и составных вертикальных заземлителей. Материал и конструкция составных частей и соединительных элементов системы молниезащиты и заземления обеспечивают её надежное функционирование на протяжении длительного периода времени, т.к. все элементы и узлы защищены от коррозии и испытаны при производстве на безопасное прохождение тока молнии. Внутри контейнера по периметру установлена шина заземления, к которой присоединяются все металлические шкафы с оборудованием. Таким образом выполняется уравнивание потенциалов внутри помещения. Зонная концепция реализована применением вводно-защитных шкафов, в которые заводятся все внешние линии, входящие из незащищенного внешнего пространства. При этом обеспечивается разность потенциалов между входящими незащищенными линиями и выходящими линиями, которые прокладываются внутри поста. Внутри вводно-защитных шкафов установлены УЗИП, которые выполняют молниезащитное уравнивание потенциалов всех токов проводников. На структурной схеме показано типовое расположение оборудования ЖАТ, вводно-защитных и вводно-распределительных шкафов с установленными УЗИП и подходящими к ним линиями.



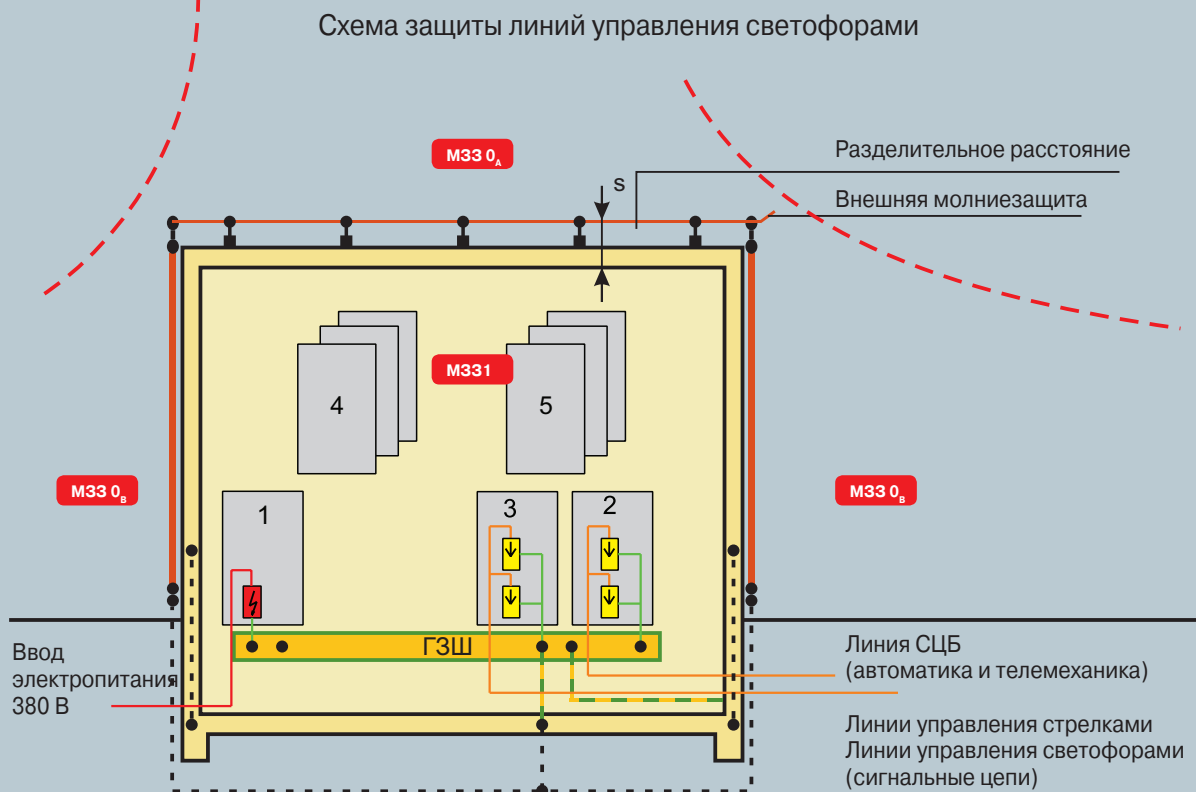


Рис. 1 Внешний вид вводно-защитного шкафа

### Структурная схема поста МПЦ

1. Вводно-распределительный щит линии электропитания 380 В.
2. Вводно-защитный шкаф сигнальных линий СЦБ (автоматика, телемеханика).
3. Вводно-защитный шкаф линий управления стрелками, линий управления светофорами (сигнальные цепи).
4. Шкафы с микропроцессорной техникой.
5. Шкафы с релейным оборудованием.

Для защиты линий электропитания 380 В применяется двухступенчатая защита. В качестве первой ступени применяется УЗИП DV M TT 255 FM, которое обеспечивает защиту от заноса тока молнии с внешней линии электропитания, а также обеспечивает безопасное растекание тока в подходящую линию электропитания в случае разряда молнии во

внешнюю систему молниезащиты и скачке перенапряжения на ГЗШ. В качестве второй ступени для защиты от вторичных воздействий молнии, коммутационных перенапряжений и наведенного импульсного перенапряжения на проложенных внутри поста линиях электропитания в распределительном шкафу применяется УЗИП DG M TT 275 FM. Для защиты оборудования ЖАТ на микропроцессорной элементной базе применяется двухкаскадная защита от заноса импульсного перенапряжения с внешних сигнальных и управляющих цепей автоматики и телемеханики. Внешний бронированный или экранированный сигнальный кабель заводится во вводно-защитный шкаф (кроссовый стив), в котором установлен первый каскад защиты на основе УЗИП DGP C S FM. В кроссовом шкафу установлен второй каскад молниезащиты в составе модуля грозозащиты Siemens на каждую сигнальную пару и один УЗИП DG S 600 FM на каждый шкаф. Такая двухкаскадная защита обеспечивает надежную бесперебойную работу микропроцессорной техники при воздействии молнии, что подтверждено при испытании системы в лаборатории ИЛ ЭМС ИЦ ВИТУ.



Рис. 2. Вводно-защитный шкаф (кроссовый стив) с установленными УЗИП DGP C S FM.



Внешний вид вводно-защитного шкафа



# УЗИП для комплексной молниезащиты объектов ЖАТ



## DEHNventil DV M TNS 255 FM

арт. 951 405

Многополюсное модульное комбинированное устройство защиты от токов молнии и импульсных перенапряжений класса I применяется для защиты низковольтных устройств потребителей от импульсных перенапряжений, даже в случае прямых ударов молнии.

- Непрерывность электроснабжения потребителей благодаря технологии ограничения сопровождающих токов RADAX-Flow
- Способность отведения токов молнии до 100 кА (10/350 мкс)



## DEHNguard DG M TNS 275 FM

арт. 952 405

Готовое к монтажу многополюсное УЗИП класса II для систем электропитания TNS, состоящее из базового элемента и вставных защитных модулей применяется для защиты низковольтных устройств потребителей от импульсных перенапряжений

- Высокая пропускная способность благодаря использованию мощных варисторов на основе оксида цинка
- Высокая надежность благодаря контролю состояния «Thermo-Dynamik-Control»



## DEHNgap DGP C S FM

арт. 952 035

Однополюсное УЗИП класса II на основе искрового промежутка применяется для защиты низковольтных устройств потребителей от импульсных перенапряжений

- Штекерная конструкция, состоящая из базового элемента и вставного защитного модуля
- Высокая пропускная способность



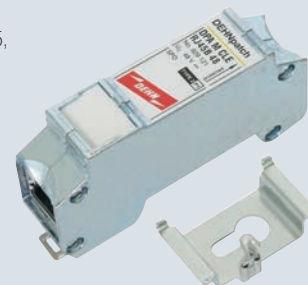
## Универсальное УЗИП

### DEHNpatch DPA M CLE RJ45B 48

арт. 929 121

Применяется для защиты интерфейса Ethernet без снижения скорости передачи данных.

- Полностью экранированное исполнение с разъемами RJ45, для монтажа на DIN-рейку
- Категория 6 в канале (класс E до 250 МГц)
- Защита всех пар с мощными газовыми разрядниками и адаптированной фильтрующей матрицей на пару



Представленные устройства применяются для комплексной защиты системы железнодорожной автоматизации от воздействия токов молнии и импульсных перенапряжений. Правильное применение устройств защиты в соответствии с концепцией молниезащиты DEHN гарантирует надежную бесперебойную работу защищаемой системы даже в условиях грозовой обстановки.

Молниезащита  
Защита от импульсных перенапряжений  
Электрозащитные средства

DEHN + SÖHNE  
(Представительство  
в России)

109316, г. Москва,  
Волгоградский пр-т,  
д. 47, оф. 335

Тел.: +7 (495) 663 3122  
+7 (495) 663 3573  
[www.dehn-ru.com](http://www.dehn-ru.com)  
[молниезащита.pф](mailto:молниезащита.pф)

Названия: BLITZDUCTOR, DEHN, логотип DEHN, DEHNbloc, DEHNguard, DEHNshield, DEHNventil, HVI, Red/Line, Yellow/Line защищены немецкой торговой маркой, Товарный Знак Сообщества (EU) и /или других стран.

Мы оставляем за собой право на технические изменения, ошибки при печати и другие ошибки. Иллюстрации не являются обязательными.