

**Измерения–Испытания–Анализ**  
Передовые технологии  
для проведения испытаний  
электротехнического оборудования

**EATON**

*Powering Business Worldwide*

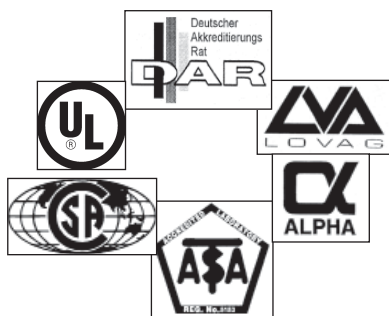
**MOELLER** 

An Eaton Brand

## Испытательная лаборатория в Бонне

### Испытательная лаборатория в Бонне I²PS

Все тесты в лаборатории проводятся в соответствии с национальными и международными стандартами с использованием высокотехнологичного оборудования и новейших методов проведения испытаний и тестов. Это испытания материалов, моделирование условий эксплуатации, например, климатических условий, вибрации и электромагнитной совместимости; тесты на короткое замыкание и образование электрической дуги токами до 300 000 А.



Всемирная известность

Высокая квалификация, богатейший опыт и непредвзятость – основные принципы работы специалистов испытательной лаборатории в Бонне.

Именно поэтому данная организация получила признание со стороны различных национальных и международных сертифицирующих организаций.

Помимо перечисленных методов, новейшие технологии позволяют проводить более глубокие исследования – например, делать высокоскоростную запись на видео, использовать лазерный виброметр и методы рентгенографии. Всем проводимым испытаниям гарантируется полная конфиденциальность.

В 1991 году испытательная лаборатория в Бонне стала первой лабораторией при производстве низковольтного распределительного оборудования, получившей аккредитацию немецкой компании DATech, тем самым признавшей компетентность и опыт специалистов данной организации.

Испытательная лаборатория в Бонне имеет сертификат LOVAG (Low-Voltage Agreement Group) – Ассоциации Сертификации Низковольтного Оборудования в Европе, с присвоением лаборатории статуса отделения LOVAG ID D01. Поэтому тесты, проведенные в лаборатории, считаются основой для получения сертификатов, действительных во всем мире.

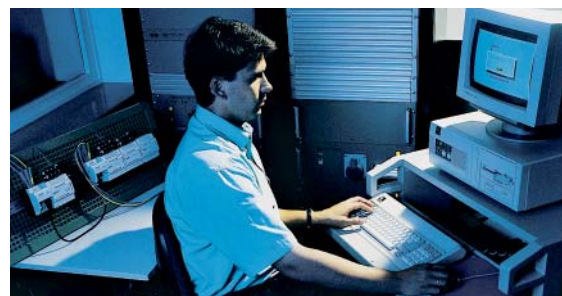
При необходимости продукция может сертифицироваться по стандарту ALPHA (Ассоциация по Испытаниям и Сертификации Низковольтного Оборудования).

Лаборатория I²PS заслужила уважение и признание и за пределами Европы и стала первой в мире испытательной организацией при производстве, признанной органами сертификации Северной Америки и отвечающей всем стандартам низковольтного оборудования стран этого континента.

## Спектр наших услуг

### Измерения – Испытания – Анализ – Консультации – Документация

- Электромагнитная совместимость (ЭМС)  
Помехоустойчивость и выделение тепла
- Моделирование условий окружающей среды  
Температура, влажность, солнце, солевой туман, пыль, вибрации, удар
- Испытание материалов и консультативная служба  
Определение характеристических значений устройств, исследование устойчивости к условиям окружающей среды, консультирование по применению материалов и сырья
- Анализ  
Химический и физический анализ органических и неорганических материалов, анализ повреждения материалов, анализ движения с высоким временным разрешением, структурный анализ
- Служба калибрования  
Электрооборудование для измерения тока, напряжения, сопротивления, оборудование для измерения времени, температуры, относительной влажности воздуха и кручения, комплексные электрические схемы
- Служба аттестации  
Для северо-американского рынка и кораблестроения



● Системы распределения энергии для низкого напряжения

В области систем распределения энергии лаборатория в Бонне производит испытание силовых автоматических выключателей, воздушных автоматических выключателей, компактных распределительных шкафов, систем промышленных распределительных шкафов, модульных автоматических выключателей, УЗО, а также остальных модульных приборов.

Для тестирования электрических характеристик оборудования применяется внушительный спектр высокоэффективных устройств. Среди применяемого оборудования - один из самых мощных импульсных генераторов в Европе. Для составления документации применяется компьютеризованная система оценивания в режиме on-line. Быстрые изменения могут быть зафиксированы с помощью мощных записывающих устройств, таких как системы скоростной видеозаписи и лазерный виброметр.

● Низковольтное коммутационное оборудование

Лаборатория в Бонне производит тестирование устройств сигнализации и управления, концевых выключателей, датчиков, реле времени, реле контроля и измерения, контакторов и вспомогательных реле, автоматов защиты двигателей и пускателей, реле защиты двигателей, устройств плавного пуска, частотных приводов, трансформаторов и блоков питания.

Для обеспечения максимально высоких стандартов качества и безопасности эксплуатации оборудования проводится широкий ряд испытаний. В перечень стандартных методов тестирования входят испытания на непрерывную нагрузку при номинальном токе, тесты на динамическую нагрузку с высокими электродинамическими силами, испытания на короткое замыкание и электрическую дугу.

● Системы автоматизации и пускатели

В области систем автоматизации лаборатория испытывает программируемые реле, компактные и модульные контроллеры, текстовые и графические панели оператора, системы удаленного ввода/вывода. Также в испытательной лаборатории производится тестирование программного обеспечения для вышеперечисленных компонентов.

Методика испытаний с высокотехнологичным оборудованием для измерения и моделирования условий определяет чувствительность и характеристики эксплуатации. Результаты тестов могут быть использованы в качестве соответствующих показателей функциональной надежности и помехозащищенности.





## Диапазон тестов

### Тесты на сверхтоки:

- Отключающая способность короткого замыкания DC, AC  
16 <sup>2</sup>/<sub>3</sub>, 50, 60 Гц до 1500 В/300 кА
- Выключающая способность при перегрузке
- Включающая/отключающая способность
- Кратковременный выдерживаемый ток
- Импульсный выдерживаемый ток
- Сопротивление электрической дуге

### Тесты на изоляцию:

- На высокое напряжение до 5 кВ/50 Гц
- На импульсное выдерживаемое напряжение до 35 кВ (1,2/50 мс)
- На ток утечки

### Тесты на температурный скачок:

- до 12 кА AC в продолжительном режиме
- Измерение полного сопротивления

### Характеристики сигнала расцепления:

- До 25 кА AC
- Магнитная восприимчивость гармоник электронных расцепителей до 750 А/1500 Гц

### Первичные эксплуатационные испытания

### Срок службы:

- Механическая износостойкость
- Электрическая износостойкость при токах до 6 кА AC

### Механические характеристики клемм

### ЭМС тесты

### Тесты на климатическую стойкость

### Тесты на стойкость к вибрации и ударам

### Тесты на степень защиты:

- IP (на проникновение воды и твердых частиц)
- IK (на ударпрочность панелей)

## Стандарты, применяемые при испытаниях

### Нормативы продукции

- IEC/EN 60947\*
- IEC/EN 60898, 61008, 61009, 61058\*
- IEC/EN 60269\*
- IEC/EN 60255\*
- IEC/EN 60439\*
- IEC/EN 61131\*
- IEC/EN 62271-200
- EN 50178\*
- EN 62208\*
- PEHLA стандарт №4
- ZVEI (Немецкая Центральная Ассоциация

Электротехнической Промышленности) – стандарт для проведения испытаний в условиях возникновения дуги, вызванной внутренним замыканием

### Основные стандарты проведения тестов:

- IEC/EN 60068\*
- IEC/EN 60529\*
- CISPR 11 (EN 55011)\*
- CISPR 22 (EN 55022)\*
- IEC/EN 61000-3-2, -3-3\*
- IEC/EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11, -13, -14, -27, -28, -29\*
- IEC/EN 61000-6-1, -2, -3, -4\*

Контрольные испытания в соответствии с северо-американскими стандартами для корабельных ассоциаций.

### Требования потребителей:

Широкий спектр проводимых в лаборатории испытаний позволяет выполнить любой заказ потребителя

\*Тесты в соответствии с аккредитацией



ЭМС тесты (камера для исследований в поглощающей среде)

## ● Электромагнитная совместимость (ЭМС)

### Помехозащищенность и излучение

Испытания, проводимые высокотехнологичным измерительным оборудованием, моделирующим условия эксплуатации, предоставляют информацию о чувствительности и характере поведения электронных составляющих в условиях использования. Результаты тестов могут применяться в качестве соответствующих показателей функциональной надежности и помехозащищенности.

### Перечень испытаний

#### Тесты на помехозащищенность:

- Электростатический разряд до 15 кВ
- Излучаемые радиочастоты электромагнитного поля
- Электрический быстрый режим перехода до 4кВ
- Скачок напряжения до 6,6 кВ при 1,2/50 мс и до 3,3 кА при 8/20 мс
- Наведенные помехи, вызванные радиочастотными полями
- Кратковременное понижение напряжения, короткое прерывание питания и нестабильность напряжения

#### Излучения:

- Уровень радиопомех
- Гармонические токи
- Мерцание

### Стандарты тестов

#### Основные стандарты тестов:

- CISPR 11 (EN 55011)\*
- CISPR 22 (EN 55022)\*
- IEC/EN 61000-3-2, -3-3\*
- IEC/EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11, -13, -14, -27, -28, -29\*
- IEC/EN 61000-6-1, -2, -3, -4\*

\* Тесты в соответствии с аккредитацией

### Тесты на климатическую стойкость





Испытания на степень защиты

### ● Моделирование условий окружающей среды

Температура, влажность, солнце, вода, пыль, вибрация, удары

Электротехническое оборудование испытывает каждый день различное влияние естественной и искусственной среды, поэтому оно должно соответствовать самым высоким стандартам надежности и прочности. Именно поэтому испытаниям, определяющим факторы риска применения в той или иной зоне эксплуатации, придается такое значение.

Некоторые испытания моделируют условия, преобладающие во время транспортировки, хранения или эксплуатации оборудования. Благодаря проводимым испытаниям определяется, каким образом поведет себя то или иное оборудование в условиях, приближенным к реальным или даже в более экстремальных.

### Перечень испытаний

Тесты в кондиционированном воздухе:

- Холод, сухость или влажное тепло, стабильный режим или циклический от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+240^{\circ}\text{C}$  и от 4% до 100% относительной влажности
- Изменение температуры до 4 К/мин (линейное)
- Тест на конденсацию воды и тест на двуокись серы с общей конденсацией влаги (тест Кастерниха)
- Соляной туман при стабильном или циклическом режиме от  $+25^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$
- Испытания в нормальных атмосферных условиях

Сопротивление на чрезмерно высокие температуры и огонь:

- Воспламеняемость (нить накала, температурные излучения, огонь, игольчатое пламя)
- Испытание на твердость методом вдавливания шарика

Тесты на вибрацию и удары

- Вибрация синусоидальная и произвольная (широкая полоса частот)
- Удар и столкновение
- Тест на ударопрочность

Тест на степень защиты IPXX:

- Защита от проникновения твердых опасных частиц и других инородных частиц, включая пыль – IPXX от 1X до 6X  
Размеры камеры испытания: 3,9 м x 2,5 м x 2,9 м (длина x ширина x высота)
- Степень защиты от проникновения воды – IP от X1 до X8,  
Размеры камеры испытания 7,8 м x 4,1 м x 3,1 м (длина x ширина x высота):
- Степень защиты против проникновения воды при очистке паром под давлением IPX9K

### Стандарты, применяемые при испытаниях

Нормативы климатической стойкости:

- IEC/EN 60068  
Часть 2-1, -2, -11, -14, -30, -33, -38, -52, -61, -66, -67, -78\*
- IEC/EN 60721\*
- DIN 50015, 50016, 50017, 50018\*
- UL 50
- DIN EN ISO 6988, 9227\*

Нормативы на чрезмерно высокие температуры и огонь:

- IEC/EN 60695 -2-2, -2-10, -2-11, -2-12, -2-13, -10-2\*, -11-10, -11-20
- IEC/EN 60707
- UL 94, UL 746 C

Нормативы на степень защиты IP:

- IEC/EN 60068  
Часть 2-6, -27, -29, -31, -32, -57, -59, -64, -75, -77\*
- IEC/EN 60721\*
- EN 50102\*

Нормативы на степень защиты IP:

- IEC/EN 60529\*
- DIN 40050-9

\* Тесты в соответствии с аккредитацией

Тесты на вибростойкость и ударостойкость



## Испытания материалов и консультации

Определение характеристик компонентов и материалов, исследование сопротивления факторам окружающей среды, консультации по использованию материалов и аксессуаров.

Высококачественные тесты и аналитическая работа специалистов лаборатории определяют эксплуатационные свойства и характеристики материалов различного оборудования. За счет ускоренных тестов моделируются экстремальные физические и химические условия, по результатам которых квалифицированные специалисты дают рекомендации по наиболее оптимальным вариантам применения материалов.

## Перечень испытаний

### Тесты на механическую стойкость:

- Растягивание (давление)
- Изгиб с помощью универсальной испытательной машины
- Испытания на прочность методом маятника
- Испытания крутильным маятником
- Тестирование копером и копером свободного падения
- Испытание торсиомером

### Металлургические тесты (микротомия):

- Исследование структуры
- Определение фазы/анализ размера частиц
- Определение твердости

### Испытания на термальную стабильность:

- Воспламеняемость (нить накала, температурные излучения, огонь,

игльчатое пламя)

- Испытание на твердость методом вдавливания шарика

### Электрические тесты:

- Тест на изоляционную прочность
- Измерение величины тока утечки
- Измерение величины сопротивления дуги

### Тесты на сопротивление факторам окружающей среды:

- На климатические условия, на особые условия
- На коррозию, износ
- На устойчивость к химическим реагентам
- Тест Кастерниха
- Устойчивость к озону
- Тест на абразивность под воздействием химических реагентов

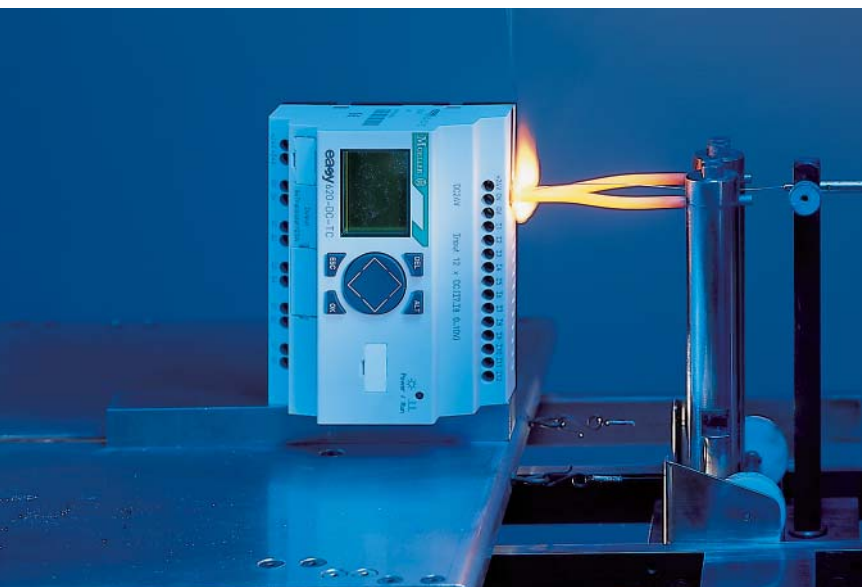
### Тесты на измерение цвета

### Стандарты, применяемые при испытаниях

### Нормативы климатической стойкости:

- IEC/EN 60068  
Часть 2-1, -2, -11, -14, -30, -33, -38, -45, -52, -61, -66, -67, -70, -75, -78\*
- IEC/EN 60695 -2-2, -2-10, -2-11, -2-12, -2-13, -10-2\*, IEC/EN 60707, UL 50, UL 94, UL 746 C
- IEC/EN 60721, ISO 179, DIN IEC 60112, ASTM D495, ASTM B117
- DIN: 50015, 50016, 50017, 50018, 50021\* 51451, 53386, 53489, 53496, 53509
- DIN VDE 0303, DIN EN ISO 1133, DIN EN ISO 178, DIN EN ISO 6988, EN ISO 6721, EN ISO 3497

Испытание нитью накаливания



\* Тесты в соответствии с аккредитацией



Система высокоскоростной видеозаписи



Сканирование электронным микроскопом

## ● Аналитические исследования

Химический и физический анализ органических и неорганических компонентов, анализ повреждений материалов, анализ измерений с высоким временным разрешением, структурный анализ.

Высокоэффективные инструменты анализа позволяют специалистам лаборатории предлагать потребителям широкий перечень испытаний оборудования. Благодаря использованию видео с высокой скоростью записи (до 40 500 кадров в секунду), изменения при тестировании оборудования могут быть проанализированы за каждую миллисекунду по кадрам. Строение и перемещение компонентов в изолированных устройствах возможно изучить при помощи рентгеновских лучей. Уникальная комбинация применения рентгеновских лучей и высокоскоростной видеозаписи

### Перечень испытаний

#### Анализ изменений:

- Система высокоскоростной записи на видео (скорость до 40 500 кадров в секунду)
- Камера с перемещением через интервал времени со скоростью 240 м/с и перемещением до 50 мм



Система исследования рентгеновскими лучами

#### Анализ рентгеновскими лучами:

- Система исследования рентгеновскими лучами до 160кВ полностью закрытых объектов с получением цифрового изображения

#### Анализ поверхности с помощью микроскопа:

- Электронный сканирующий микроскоп с РСПЭ спектрометром (Рентгеновский Спектр Рассеивания Энергии)
- Флуоресцентный анализ с помощью рентгеновских лучей (анализ толщины покрытия)
- Оптический микроскоп (метод исследования отраженного света, преломленного/пропущенного света, метод интерференционного контраста)



## Услуги калибровки

Измерительное оборудование электрических параметров: тока, напряжения, сопротивления; измерение времени, температуры, относительной влажности воздуха и момента кручения. Комплексный анализ электрической цепи

Использование современных систем контроля качества позволяет производить мониторинг контролирующего и измерительного оборудования. Регулярная калибровка всех измерительных приборов, отвечающих за качество работы в целом, сегодня стала уже стандартной процедурой. Измерительные устройства тестируются в помещениях с ограничением доступа и с тщательной контролируемым внутри микроклиматом. Мощное эффективное оборудование по калибровке и высококвалифицированный персонал с многолетним опытом работы гарантируют высокую степень точности. По результатам составляются документы калибровки - стандартные Сертификаты Калибровки. Служба калибровки регулярно получает подтверждение Контроля Качества на соответствие стандартам EN ISO 9001 (Системы Управления Качеством)

Оборудование, применяемое при испытаниях

Калибровочная аппаратура:

Мультикалибраторы  
Напряжение: 1 мВ – 1,2 кВ  
Ток: 10  $\mu$ А – 2 А  
Частота: 0 Гц – 1 МГц

Усилитель  
20 А AC/DC

Термический цифровой вольтметр  
DC – 1 МГц

Базовый переключатель AC/DC

Счетчик AC  
1.000 : 1 (5 кВ)

Pt 100 датчик температуры

Генератор AC со счетчиком времени

Счетчик-таймер

Измерительный резистор, расцепитель  
3  $\mu$ Ω - 20 GΩ

Измерительные устройства могут управляться через интерфейс IEEE 488 и RS 232C.

Все калибровочное оборудование калируется через фиксированные промежутки времени компанией DKD (Немецкая Служба Калибровки). Всегда соблюдаются национальные стандарты, например, RTB (Rheinisch-Technische Bundesanstalt).

Kalibrierschein Certificate of Calibration		Kalibrerzeichen Calibrator Mark	1174/2007-08
Prüfmitel-Nr. Gage ID	4 0471100232	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Bestätigung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Die Kalibrierung wurde in der Kalibrierstelle des akkreditierten Profitesters der Institute for International Product Safety GmbH durchgeführt. Das Profitester ist akkreditiert unter der DAkk-Registrier-Nr. DAT-P-001.	
Gegenstand Item	Digitalmultimeter	Für die Einhaltung einer organisierten Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.	
Hersteller Manufacturer	KEITHLEY	Dieses Instrument wurde entsprechend der in der Protokolle festgelegten Toleranzen, in einem automatisierten Prozess kalibriert.	
Typ Type	2010		
Spezial-/Serien-Nr. Serial Number	094285		
Auftraggeber Customer	Mustermann Ltd.		
Abteilung Department	Special		
Straße Street	Waldweg 124b		
PLZ/Ort Zip/Location	4712 Musterstadt		
Dokumentresultat Final Result	PASS / Completed		
Datum der Kalibrierung Date of Calibration	16.08.07	This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to International System of Units (SI). The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.	
Umgebungstemperatur Ambient Temperature	30.0 °C		
Rel. Luftfeuchte Rel. Humidity	45 %		
<small>Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weitervertrieben werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Kalibrierstelle. Kalibrierscheine ohne Unterschrift oder Stempel haben keine Gültigkeit. Der Kalibrierer wird umgibt, wenn sich Prüfbedingungen, Eichverfahren oder Messmethoden vorgenommen werden. This calibration certificate may not be reproduced either whole or in full except with the permission of the calibration laboratory. Calibration certificates without signature or stamp are not valid.</small>			
Stempel Seal	Datum Date	Leiter der Kalibrierstelle Deputy Head of the Calibration Laboratory	Beauftragter Person in Charge
	16.08.2007	Rainhard Chmielek	Barnd Mierck



## ● Служба сертификации

Для северо-американского рынка

Лаборатория I<sup>2</sup>PS заслужила уважение и признание и за пределами Европы и стала первой в мире испытательной организацией при производстве, признанной органами сертификации Северной Америки и отвечающей всем стандартам низковольтного оборудования стран этого континента.

Сертификация выполняется в соответствии с:

- общими требованиями северо-американской Системы Сертификации
- северо-американскими стандартами
- оценкой изоляционного промежутка и расстояния утечки
- оценкой пластиковых материалов
- выполнением описания продукции
- обеспечивается индивидуальная консалтинговая поддержка потребителей

Лаборатория в Бонне признана:

- Канадской Ассоциацией Стандартов в перечне «Category Certification Program»
- Сертифицирующими органами США в перечне «Client Test Data Program», а также «Client Test Laboratory Program»

Стандарты, применяемые при испытаниях

- UL 50/CSA 94/NEMA 250 (оболочки)
- UL 94/CSA C22.2 No. 017 (воспламеняемость)
- UL 98 (закрытые и изолированные в кожухах переключатели)
- UL 486A+E/CSA C22.2 No. 65 (проводные соединения)
- UL 489/CSA C22.2 No. 5.1 (литой корпус автоматического выключателя)
- UL 508/CSA C22.2 No. 14 (промышленное оборудование контроля и управления)
- UL 508C (силовые устройства преобразования)
- UL 746C (полимерные материалы)
- UL 840/CSA C22.2 No. 0.2 (координация изоляции)
- UL 845 (щиты управления двигателями)
- UL 857 (система шин и аксессуары к ним)
- UL 891 (распределительные щиты с задним присоединением)
- UL 1059 (наборные зажимы)
- UL 1077/CSA C22.2 No. 235 (дополнительные устройства защиты)

## ● Служба сертификации

Для использования на кораблях

В сотрудничестве с организациями, сертифицирующими оборудование для использования на кораблях, многие тесты выполняются и документируются по соответствующим стандартам.

Стандарты испытаний

Испытания выполняются в соответствии с действующими нормами следующих сертифицирующих органов:

- Lloyd's Register of Shipping (Великобритания)
- Germanischer Lloyd (Германия)
- Bureau Veritas (Франция)
- Det Norske Veritas (Норвегия)
- Registro Italiano Navale (Италия)
- Polski Rejestr Statków (Польша)
- Российский Морской Регистр Судоходства (Россия)

Lloyd's Register



BUREAU VERITAS




DET NORSKE VERITAS





Institute for International  
Product Safety



ООО «Моэллер Электрик»  
Группа компаний Eaton  
Electrical Group  
Россия 125212 Москва, Кронштадтский бул., 7, оф. 3  
Тел. +7(495) 730-6060  
Факс +7(495) 730-6059  
Техническая поддержка  
8-800-555-6060  
E-mail: [info@moeller.ru](mailto:info@moeller.ru)

[www.moeller.ru](http://www.moeller.ru)  
[www.eaton.com](http://www.eaton.com)