

## 1. Использование по назначению

Нагревательный контур ЕМК 27-3643-.../.... считается используемым по назначению только в том случае, если учитываются следующие пункты:

- Нагревательный контур подходит для нагрева жидких и газообразных сред
- Нагревательный контур разрешено эксплуатировать только с регулятором
- Нагревательный контур разрешено эксплуатировать только в ограниченном диапазоне рабочей температуры
- На нагревательном контуре должны работать только уполномоченные лица
- Нагревательный контур разрешено эксплуатировать только с установленными предохранительными устройствами
- Указания этой инструкции по эксплуатации по защите и управлению должны соблюдаться
- Указания по эксплуатации для оператора должны соблюдаться
- Законные предписания по предупреждению несчастных случаев должны соблюдаться
- Монтаж нагревательного контура должен производиться только за пределами взрывоопасной области

В качестве эксплуатации, не соответствующей предписаниям, считается:

- Нагрев взрывоопасных сред и сред, которые при нагревании выделяют взрывоопасные газы
- Эксплуатация во взрывоопасных средах
- Эксплуатация не уполномоченными лицами
- Эксплуатация при несоблюдении предписаний по охране труда
- Эксплуатация с деактивированными, модифицированными, а также неисправными предохранительными устройствами

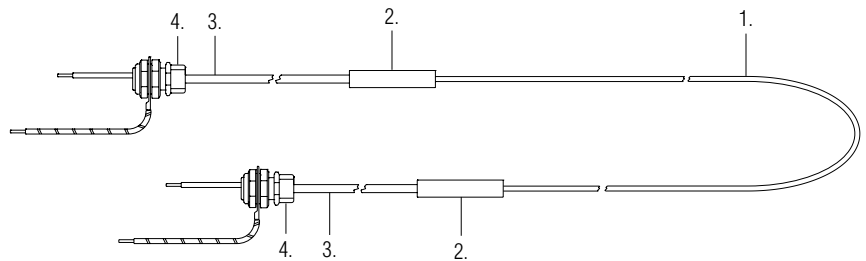
## 2. Описание изделия

### Греющий кабель ЕМК



1. Нагревательный провод
2. Оксид магния MgO
3. Внешняя оболочка

### Нагревательный контур ЕМК



1. Греющий кабель ЕМК (Т-образный греющий кабель)
2. Соединительная муфта
3. Наконечник холодного кабеля (Т-образный наконечник холодного кабеля)
4. Кабельный коннектор

Нагревательные контуры с минеральной изоляцией характеризуются тем, что их удельная мощность нагрева зависит от расчетных параметров, например, длины проложенной линии и питающего напряжения.

Нагревательные контуры этой серии представляют собой водонепроницаемые электрические греющие кабели с защитной оболочкой из материала VA 1.4541 или 2.4816 с минеральной изоляцией. Они используются для нагрева и поддержания постоянной температуры труб, аппаратуры, резервуаров и аналогичных сооружений. Нагревательные контуры этой серии поставляются в сборе с наконечниками холодного кабеля и резьбовыми соединениями. Подключение осуществляется посредством имеющихся в продаже клеммных коробок.

Достижимые рабочие температуры наряду с достигнутой мощностью нагревательного контура зависят от следующих условий эксплуатации и могут оказывать на них влияние:

- Теплопроводность нагреваемого материала
- Теплопроводность нагреваемой среды,
- Вид и мощность изоляции, и ее значение.

Нагревательные контуры ЕМК 27-3643-.../.... предусмотрены для монтажа обогрева и отопительных устройств в промышленной зоне в соответствии со стандартами, указанными в главе «3. Маркировка и указания по безопасности».

Нагревательные контуры этой серии используются для регулируемого рабочего состояния до 500 °C (27-3643-1.../....), 500 °C (27-3643-2.../....), 800 °C (27-3643-3.../....), 600 °C (27-3643-4.../....) или 1000 °C (27-3643-7.../....) на нагревательном проводе.

Химическая устойчивость:

Внешняя оболочка из материала VA 1.4541 или 2.4816 может использоваться в различных случаях, однако при соответствующих требованиях к применяемым химическим жидкостям и газам. Перед вводом нагревательного контура в эксплуатацию эксплуатирующее предприятие обязано проверить условия использования.

### 3. Указания по технике безопасности

#### Идентификация

Особенно важные пункты данного руководства помечены значком:



Пометка ОПАСНО указывает на возможность возникновения опасной ситуации, которая может привести к смерти или серьезным травмам, если ее не избежать.



Пометка ОСТОРОЖНО указывает на возможность возникновения опасной ситуации, которая может привести к травмам, если ее не избежать.



Пометка ВНИМАНИЕ указывает на возможность возникновения опасной ситуации, которая может привести к травмам, если ее не избежать.



Пометка УВЕДОМЛЕНИЕ определяет меры с целью предотвращения повреждения имущества.



Важные указания и информация для эффективного, экономичного и экологически безопасного использования.

#### Указания по технике безопасности

- Пожалуйста, перед вводом в эксплуатацию убедитесь, что используемый нагревательный контур согласно своей маркировке подходит для предусмотренного использования.
- Для электрического оборудования должны соблюдаться соответствующие действующие нормы и директивы по электрооборудованию, национальные предписания, а также соответствующие действующие требования по технике безопасности.
- Инсталляция должна производиться квалифицированным электриком, который соответственно подготовлен к работе с обогревательными системами.
- Должны соблюдаться все общепринятые действующие правила и специальные директивы по охране труда, избеганию несчастных случаев и защите окружающей среды.
- Ненадлежащий монтаж систем сопутствующего нагрева и прилегающих частей установки или повреждение на нагревательном контуре могут в рабочем состоянии привести к короткому замыканию и опасности пожара.

Это изделие предназначено для электрического обогрева промышленного оборудования и приборов. При проектировании, изготовлении, испытании, производстве, а также поддержании рабочего состояния должны соблюдаться требования:

- этого руководства по эксплуатации,
- норм EN 60519-1 и EN 60519-2 „техники безопасности для электронагревательного оборудования“,
- раздела 1: Общих требований (= IEC 519-1 = VDE 0721 часть 911),
- соответствующих разделов VDE 0100

а также других соответствующих норм и предписаний согласно конкретному использованию (напр., профсоюзов) и условий.

Защитные мероприятия против опасного для тела человека тока должны проводиться согласно нормам VDE 0100 часть 410 часть 540 (заземление, а также заземление оборудования), а также согласно указаниям выше приведенных норм.

#### 4. Директивы по обращению с нагревательными контурами



##### 4.1. Хранение

- Нагревательные контуры ЕМК следует хранить в защищенных, чистых и сухих местах.
- Необходимо убедиться, что нагревательный контур защищен от механических повреждений и воздействий окружающей среды.
- Температура хранения должна составлять от -20 °C до +60 °C.

##### 4.2. Ручные работы

- При раскручивании надо соблюдать следующие пункты:
  - Не допускать чрезмерных растягивающих сил.
  - Избегать перегибов и ломки проводов.
  - Не наступать на провода или не использовать в качестве петель для перемещения.
  - Избегать повреждений изоляции, должна быть применена особая тщательность для острых углов и краев, как например для фланцев или крепежных приспособлений.
  - Нельзя переезжать через провода автомобилями или вспомогательными транспортными средствами.
  - Скрещивания и точки соприкосновения нагревательных контуров недопустимы, поскольку возможно превышение предельной температуры или макс. допустимой рабочей температуры.
  - Минимальный радиус изгиба нельзя переходить.

#### 5. Монтаж и инсталляция



##### 5.1. Монтажные указания

- Поверхность трубы должна быть сухой и чистой
- Предназначенное рабочее напряжение должно быть проверено.
- Минимальную температуру инсталляции нельзя переходить.
- Провода нельзя перекрашивать.
- Минимальный радиус изгиба следует соблюдать.
- Минимальное расстояние между прокладкой проводов следует соблюдать.

**ВНИМАНИЕ**

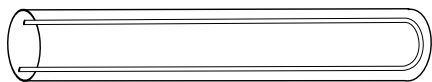
При монтаже соединенных посредством лазерной сварки нагревательных контуров убедитесь, что они не пересекаются или не соприкасаются. Они могут перегреться или стать причиной пожаров.

**5.2. Проверка монтажа**

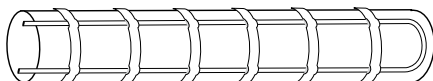
- Перед началом монтажа измерьте на нагревательном контуре изоляционное сопротивление.
- На основании измерения сопротивления проверьте соответствие поставленного нагревательного контура проектной документации.

**5.3. Прокладка нагревательного кабеля**

В зависимости от ситуации нагревательный контур может прокладываться вдоль нагреваемого объекта или по спирали вокруг него. Для обеспечения повышенной теплопроводности нагревательный контур следует прокладывать вдоль трубы.



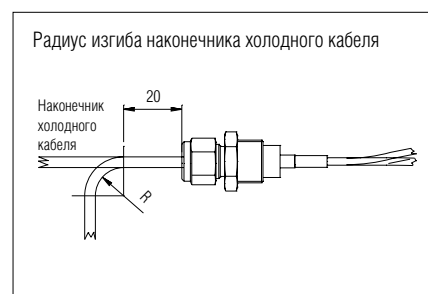
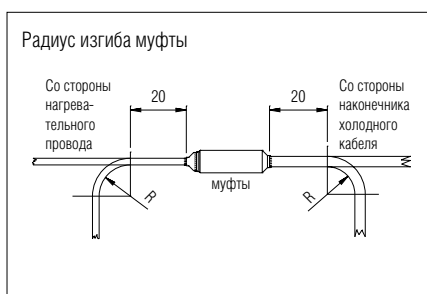
Нагревательные контуры ЕМК следует крепить при помощи бандажей или кабельной стяжки из нержавеющей стали.



При прокладке следует учитывать минимальные радиусы изгиба относительно диаметра греющего кабеля.

Тип	Краткое обозначение	Сопротивление (Ом/км)	Размеры Нагревательного провода	Радиус изгиба
27-3643-3...-010K	EMK VA 010K NiCr	10000	3,2 mm	16 mm
27-3643-3...-6300	EMK VA 6300 NiCr	6300	3,2 mm	16 mm
27-3643-3...-4000	EMK VA 4000 NiCr	4000	3,2 mm	16 mm
27-3643-3...-2500	EMK VA 2500 NiCr	2500	3,6 mm	18 mm
27-3643-3...-1600	EMK VA 1600 NiCr	1600	3,8 mm	20 mm
27-3643-3...-1000	EMK VA 1000 NiCr	1000	4,1 mm	21 mm
27-3643-3...-0630	EMK VA 630 NiCr	630	4,5 mm	23 mm
27-3643-3...-0400	EMK VA 400 NiCr	400	5,0 mm	25 mm
27-3643-3...-0250	EMK VA 250 NiCr	250	5,6 mm	28 mm
27-3643-3...-0160	EMK VA 160 NiCr	160	6,5 mm	33 mm
27-3643-4...-1600	EMK VA 1600 CuNi	1600	3,2 mm	16 mm
27-3643-4...-1000	EMK VA 1000 CuNi	1000	3,4 mm	17 mm
27-3643-4...-0630	EMK VA 630 CuNi	630	3,7 mm	18,5 mm
27-3643-4...-0400	EMK VA 400 CuNi	400	4,0 mm	20 mm
27-3643-4...-0250	EMK VA 250 CuNi	250	4,4 mm	22 mm
27-3643-4...-0160	EMK VA 160 CuNi	160	4,9 mm	24,5 mm
27-3643-1...-0063	EMK VA 63 Cu	63	3,2 mm	16 mm
27-3643-2...-0040	EMK VA 40 CuNi	40	4,0 mm	20 mm
27-3643-1...-0025	EMK VA 25 Cu	25	3,7 mm	18,5 mm
27-3643-1...-0017	EMK VA 17 Cu	17	4,6 mm	23 mm
27-3643-1...-0011	EMK VA 11 Cu	11	4,9 mm	24,5 mm

При изгибе между нагревательным проводом и холодным кабелем должно сохраняться расстояние не менее 20 мм. С учетом номинального тока холодные кабели нагревательных контуров изготавливаются с различным поперечным сечением, причем следует соблюдать следующие радиусы изгиба:



Сечение (мм <sup>2</sup> )	Размеры холодного кабеля (Ø)	Радиус изгиба (мм)
2,5	4,9 mm	25
6,0	6,1 mm	31

При прокладке следят за хорошим поверхностным контактом и теплопередачей.

Для избегания критических мест (границ или углы) можно применять теплопроводный материал.

Перед изоляцией нагревательный контур следует защитить с помощью алюминиевой или ванадиевой фольги. С одной стороны это служит для лучшего распределения тепла на объекте, а с другой стороны - в качестве защиты от проникновения изоляционного материала между нагревательным контуром и обогреваемым объектом. Элементы изоляции между нагревательным контуром и объектом приводят к повышению температуры на этом участке и могут разрушить нагревательный контур. Надлежащая и квалифицированная защита проверяется пользователем.

Металлические конструктивные элементы, соприкасающиеся с нагревательным контуром, должны быть включены в меры защиты класса защиты I (защитное заземление). Более подробные указания содержатся в VDE 0100.

Холодные кабели предусмотрены для жесткого подключения, которое осуществляется кабельным вводом с многопроволочным гибким проводом. При подключении должны соблюдаться требования норм и определений, указанных в п. 3 «Маркировка и указания по технике безопасности». Максимально допустимая температура в области подключения составляет 90 °C.

Эксплуатация нагревательного контура возможна только с регулятором. Посредством подходящих приборов регулирования температуры следует удостовериться, что ни в одном месте температура греющего кабеля не превышает допустимую рабочую температуру 500 °C (27-3643-1.../....), 500 °C (27-3643-2.../....), 800 °C (27-3643-3.../....), 600 °C (27-3643-4.../....) или 1000 °C (27-3643-7.../....). Решающим является положение датчика температуры.

При плохой теплопередаче на обогреваемый объект номинальная оценка может быть еще значительно ниже.

Регулирование температуры должно производиться таким образом, чтобы было исключено превышение допустимых температур как нагреваемой среды, так и объекта. В случае срыва режима (например, при выходе из строя температурного датчика), может возникнуть опасность. Необходимо использовать предохранительное устройство для ограничения температуры.

При температурах от 500 °C должно применяться пропорциональное управление тиристорным регулятором мощности (фазовое подключение) со включением через нулевую фазу.

#### 5.4. Прокладка к фитингам, фланцам и насосам

■ Нагревательные контуры на арматуре, клапанах и т. д. всегда прокладывать таким образом, чтобы при проведении работ по техобслуживанию и текущему ремонту к последним был хороший доступ и возможность замены, а нагревательные контуры не требовалось отсоединять. Это имеет место при наиболее широком контуре системы обогрева.

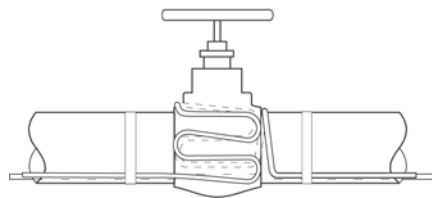
■ Вследствие больших потерь тепла на арматуре, клапанах и т. д. увеличивается необходимая длина нагревательного контура. Эта дополнительная потребность в увеличении длины закладывается в данные при проектировании.

■ Нагревательные контуры следует монтировать таким образом, чтобы они имели максимально тесный контакт с нагреваемой поверхностью.

Там, где подобный контакт не возможен, например, на вентилях, применяемая теплопроводная оболочка должна быть выполнена из термостойкой металлической фольги или других теплопроводных материалов.

Типичные виды прокладки Вы найдете на следующих изображениях:

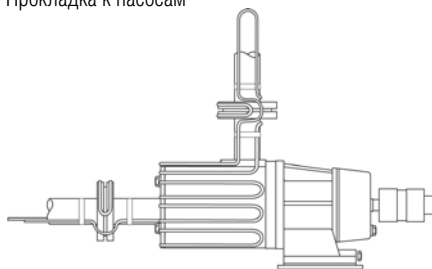
Прокладка к вентилям



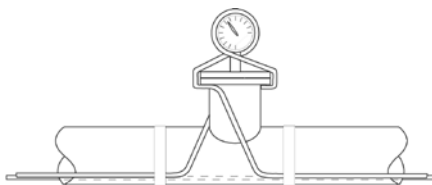
Прокладка к опорам



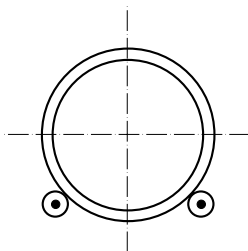
Прокладка к насосам



Прокладка к манометрам



#### 5.5. Прямая прокладка



Положите контуре отопления на двоих на трубку в положении «половина 5 часов или половину 8 часов». На горизонтальные трубы настилают контуре отопления к самой низкой точке.

## 5.6. Инсталляция

### ⚠ ВНИМАНИЕ

Перед инсталляцией или обслуживанием отключить все электрические цепи. Для этого необходимо отключить внешнее питание, а также нулевую фазу от источника тока. Обязательно соблюдать маркировку на нагревательном контуре.

### i Указание

- Поставленные товары перед установкой необходимо подвергнуть визуальной проверке и проверке изоляции. При этом следует обратить внимание на то, чтобы маркировка нагревательных контуров соответствовала заказанному товару. Перед монтажом и во время него: концы греющего и холодного кабеля, а также компоненты для подсоединения системы сопутствующего нагрева должны быть сухими. Неиспользуемые концы кабеля в поле следует закрыть с помощью подходящих концевых заглушек.
- В принципе, нагревательный кабель электросопротивления механически и температурно стабильно подсоединяется к нагреваемому изделию, чтобы обеспечить надежное термическое сопряжение.
- Объект, подлежащий системному обогреву, (деталь, часть оборудования) после инсталляции теплоизоляции путем нанесения предупредительных надписей или маркировки на соответствующих местах и/или на регулярных интервалах вдоль контура отопления-должен быть четко помечен как таковой.
- После установки необходимо проверить изоляцию.

### i УВЕДОМЛЕНИЕ

Для претензий по гарантии, представления надлежащим образом выполнены в полном объеме приемки является обязательной.

Документация стандартной приемки BARTEC, чтобы найти «Сборка и установка операционной системы EKL/EMK» ([www.bartec.de](http://www.bartec.de)).

## 6. Электрическое защитное приспособление

### ⚠ ВНИМАНИЕ

#### 6.1. Приспособление для защиты от повышенного тока

■ Для защиты от повышенного тока используйте только автоматические выключатели в соответствии с проектом и технической документацией BARTEC. Отклонения могут привести к ложному срабатыванию автоматического предохранителя, или снизить эффективность защиты от перегрузки по току.

■ Если будут использоваться другое защитное оборудование, чем указано в проекте и технической документации BARTEC, соединитесь, пожалуйста, с техническим бюро BARTEC.

#### 6.2. Защитное устройство для тока утечки

■ Для каждой электрической цепи требуется выключатель для тока короткого замыкания.

## 7. Электрическое подключение



### ВНИМАНИЕ

- Соблюдайте номинальное напряжение в соответствии с маркировкой на нагревательном контуре.
- Эксплуатируйте соответствующий нагревательный контур только с предусмотренным для него номинальным напряжением, определенным с помощью расчета параметров нагревательного контура.
- Для подключения холодного кабеля к внешней электрической цепи, используются кабельные вводы, корпуса и соединительные детали, которые пригодны для этого применения и правильно установлены.

## 8. Тестирование и ввод в эксплуатацию



### ВНИМАНИЕ

Как после инсталляции обогревательной системы, так и после инсталляции теплоизоляции должно проводиться последующее тестирование и быть задокументированным отчет о тестировании. При возможной рекламации представляют-ся данные об этом тестировании.

### 8.1. Измерение сопротивления изоляции

- Этот метод проверки предназначен для определения повреждений нагревательного контура, а также возможных ошибок при монтаже разъемов или соединений.
- Используется измеритель сопротивления изоляции с минимальным испытательным напряжением 500 В постоянного тока и максимальным испытательным напряжением 2500 В постоянного тока.

Сопротивление изоляции, в зависимости от обогревательного цикла, независимо от длины, должно быть не меньше, чем 20 МОм (в соответствии с EN 62395-1).

#### ■ Проведение измерения:

- Измерения проводятся между проводником тепла и тесьмой.
- Дальнейшее измерение проводится между защитной оплеткой и заземленным трубопроводом.

### 8.2. Испытание оборудования электрической защиты

Проверку требований к защите от внешней электрической цепи, смотри в главе 6. «Электрическое защитное приспособление» в этой инструкции по эксплуатации.

### 8.3. Проверка проектных данных

После включения установленные при проектировании параметры обогревательной системы, такие как приложенное напряжение, полученный ток и температура трубы, проверяются пригодными для этого мерами и приборами.

## 9. Эксплуатация, обслуживание, ремонт

Оператор электрического оборудования должен содержать производственные средства в хорошем состоянии, по назначению использовать, контролировать и осуществлять техническое обслуживание и ремонтные работы. Любое электрооборудование должно быть выбрано в соответствии с их пригодностью для использования в этой области.

Для повторного введения в эксплуатацию необходимо соблюдать действующие законы и директивы. Перед обслуживанием и/или устранением неполадок должны быть соблюдены указания, приведенные в инструкции по технике безопасности.



### ОСТОРОЖНО

Нагревательный контур во время работы может сильно нагреваться и при касании вызывать ожоги, поэтому во включенном состоянии запрещено прикасаться к нагревательному контуру. Необходимо принять соответствующие меры для индивидуальной защиты.

### 9.1. Места повреждения

Для определения неисправности установленных под термоизоляцией электрических систем обогрева помогают конкретные методы для определения места повреждения. Для этого следует обращаться за советом к инженер-конструктору электрической системы обогрева. Неисправности часто бывают вызваны механическим повреждением, коррозией, перегревом или попаданием влаги. Необходимые для ввода в эксплуатацию испытания должны быть повторены в качестве основы для поиска неисправностей.

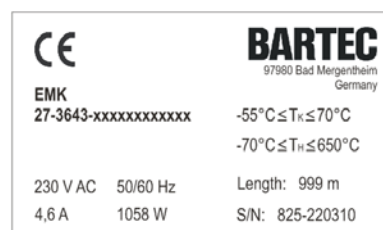
### 9.2. Ремонт, обслуживание

Ремонт и обслуживание осуществляется по нормам и условиям, указанным в п.3 «Маркировка и указания по технике безопасности», а также по предписаниям профсоюзов, действующим после введения оборудования в эксплуатацию и другим возникающим условиям. Функциональное испытание обогревательной системы и ее регулировка должны осуществляться не менее 1 раза в год.

## 10.1. Технические данные

	VA/CuNi 44	VA/CuNi 44	VA/NiCr 8020	VA/NiCr 8020	VA/Cu	VA/Cu	VA/CuNi 5	VA/CuNi 5	Inconel 2.4816/ NiCr 8020	Inconel 2.4816/ NiCr 8020
Тип	27-3643-42..	27-3643-45..	27-3643-32..	27-3643-35..	27-3643-12..	27-3643-15..	27-3643-22..	27-3643-25..	27-3643-72..	27-3643-75..
Номинальное напряжение	500 V	750 V	500 V	750 V	500 V	750 V	500 V	750 V	500 V	750 V
Номинальный ток Сечение: 2,5 мм <sup>2</sup> до 30 A; сечение: 6,0 мм <sup>2</sup> до 55 A										
Класс защиты	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Защита	IP 67	IP 67	IP 67	IP 67	IP 67	IP 67	IP 67	IP 67	IP 67	IP 67
Макс. температура использования греющего кабеля (Т-образный греющий кабель)	600 °C	600 °C	800 °C	800 °C	500 °C	500 °C	500 °C	500 °C	1000 °C	1000 °C
Мин. температура использования греющего кабеля (Т-образный греющий кабель):	-55 °C									
Диапазон температуры использования наконечника холодного кабеля (Т-образный наконечник холодного кабеля): от -55 °C до +90 °C										
Радиус изгиба: Смотри 5.3 „Прокладка нагревательного кабеля“										

## 11. Маркировочная табличка



## 12. Адрес обслуживания

**BARTEC** GmbH  
Max-Eyth-Strasse 16  
97980 Bad Mergentheim  
Германия

Tel.: +49 7931 597-0  
Fax: +49 7931 597-119  
info@bartec.de  
www.bartec.de

## Декларация соответствия стандартам ЕС

Erklärung der Konformität  
Declaration of Conformity  
Attestation de conformité

No 21-3643-7C0001

**BARTEC**

BARTEC GmbH  
Max-Eyth-Straße 16  
97980 Bad Mergentheim  
Germany



Wir	We	Nous
-----	----	------

<b>BARTEC GmbH,</b>		
---------------------	--	--

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt	declare under our sole responsibility that the product	attestons sous notre seule responsabilité que le produit
--	--	--

<b>EMK Heizkreis</b>	<b>EMK heating circuit</b>	<b>EMK circuit de chauffage</b>
----------------------	----------------------------	---------------------------------

**Typ 27-3643-\*\*\*\*/\*\*\*\***

auf das sich diese Erklärung bezieht den Anforderungen der folgenden <b>Richtlinien (RL)</b> entspricht <b>Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG</b>	to which this declaration relates is in accordance with the provision of the following <b>directives (D)</b> <b>Low Voltage-Directive 2006/95/EC</b>	se référant à cette attestation correspond aux dispositions des <b>directives (D)</b> suivantes <b>Directive Basse Tension 2006/95/CE</b>
---	---	--

und mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt	and is in conformity with the following standards or other normative documents	et est conforme aux normes ou documents normatifs ci-dessous
---	--	--

<b>EN 60519-1:2011</b> <b>EN 60519-2:2006</b>		
--	--	--

<b>Kennzeichnung</b> -/-	<b>Marking</b>	<b>Marquage</b>
-----------------------------	----------------	-----------------

<b>Verfahren der internen Fertigungskontrolle</b> <b>CE</b>	<b>Procedure of internal control of Production</b>	<b>Procédure de contrôle interne de fabrication</b>
--	--	---

Bad Mergentheim, den 31.01.2013

ppa. Ewald Warmuth  
Geschäftsleitung / General Manager

03-0383-0289