



**FLOWSERVE**<sup>®</sup>



**GESTRA**

**GESTRA Steam Systems**

**LRGT 16-1**  
**LRGT 16-2**  
**LRGT 17-1**

**RU**  
Русский

**Инструкция по эксплуатации 818803-03**

Трансмиссер электропроводимости LRGT 16-1  
Трансмиссер электропроводимости LRGT 16-2  
Трансмиссер электропроводимости LRGT 17-1



**spector**  
compact

# Содержание

Стр.

## Важные замечания

Использование по назначению .....	4
Функция .....	4
Предупреждение об опасности .....	5
Директива Евросоюза по оборудованию под давлением 97/23/ЕС .....	6
Памятка инспекции технадзора (VdTUV) 100 по контролю за уровнем воды .....	6
Допуски для эксплуатации на морских судах .....	6
NSP (Директива по низким напряжениям) и ЭМС (электромагнитная совместимость) .....	6
ATEX (Atmosphère Explosible – взрывоопасная атмосфера) .....	6
Указание к сертификату соответствия / сертификату изготовителя <b>CE</b> .....	6

## Технические характеристики

LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 .....	7
Содержимое упаковки .....	9
Фирменная табличка / маркировка .....	9
Размеры LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 .....	10
Монтаж трансмиттера электропроводимости .....	11
LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 .....	12
Обозначения .....	13
Инструменты .....	13

## Электрическое подключение

LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 .....	14
Подключение трансмиттера электропроводимости .....	15
Подсоединение LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 .....	15
Обозначения .....	15
Схема подключения трансмиттера электропроводимости LRGT 16-1, LRGT 17-1 .....	16
Схема подключения трансмиттера электропроводимости LRGT 16-2 .....	16
Защитный блок сетевого питания для LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 .....	17
Инструменты .....	17

Заводская настройка .....	17
---------------------------	----

## Ввод в эксплуатацию

Включение напряжения питания .....	18
Установка измерительного диапазона и выходных значений .....	18
Проверка значения температурного коэффициента $T_K$ .....	19

## Эксплуатация

Коррекция измеренного значения .....	20
Подстройка С-константы .....	20
Функциональный тест .....	21
Светодиодная индикация .....	21

## Индикация неисправностей и их устранение

Индикация, диагностика и устранение .....	22
Замена электронной платы .....	23

## Обслуживание

Предупреждение об опасности .....	24
Очистка измерительного электрода .....	24

## Демонтаж и утилизация трансмиттеров электропроводимости

Демонтаж и утилизация трансмиттеров электропроводимости LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 ..	24
--	----

## Важные замечания

### Использование по назначению

Трансмиттеры электропроводимости LRGT 16-1, LRGT 16-2 и LRGT 17-1 предназначены только для измерения электрической проводимости в жидкостях.

В качестве ограничителя проводимости или для систем непрерывной продувки в паровых котлах трансмиттеры электропроводимости LRGT 16-1 / LRGT 16-2 / 17-1 могут использоваться в комбинации со следующими приборами:

регулятор проводимости LRR 1-51

регулятор проводимости LRR 1-53

промышленный контроллер KS 90-1

Для обеспечения бесперебойной работы качество воды должно соответствовать требованиям стандартов TRD и EN.

Использовать прибор разрешается только в диапазоне допустимых давлений и температур.

### Функция

**Трансмиттер электропроводимости LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1** представляет собой компактный прибор и состоит из электрода для измерения проводимости, температурного сенсора и электронной платы в терминальной коробке.

Трансмиттеры электропроводимости LRGT 16-1 и LRGT 17-1 работают в соответствии с кондуктометрическим методом измерения используя два измерительных электрода, а трансмиттер LRGT 16-2 работает в соответствии с кондуктометрическим методом измерения используя четыре измерительных электрода. Приборы измеряют электрическую проводимость токопроводящих жидкостей, образуя в качестве выходного сигнала пропорциональный измеренной проводимости ток в диапазоне 4-20 мА.

#### LRGT 16-1, LRGT 17-1

Измерительный ток переменной частоты проходит через жидкость, создавая между измерительным электродом и измерительной трубкой потенциальный градиент, величина которого используется в качестве измерительного напряжения  $U_U$ .

#### LRGT 16-2

Электрод для измерения проводимости состоит из двух токовых электродов и двух электродов напряжения.

Между токовыми электродами в жидкости проходит измерительный ток  $I_U$  фиксированной частоты, вследствие чего между ними создается потенциальный градиент. Разность потенциалов, возникающая при этом между электродами напряжения используется как измерительное напряжение  $U_U$ .

#### LRGT 16-1, LRGT 17-1 и LRGT 16-2

Величина электрической проводимости зависит от температуры. Резистивный термометр, встроенный в электрод, измеряет температуру рабочей жидкости для того, чтобы вычислить ее отклонение от базовой температуры.

При вычислении электрической проводимости используются измерительные напряжения  $U_U$  и  $U_I$ , а также скорректированный температурный коэффициент  $T_k$ , линейно связанный с базовой температурой 25 °С. После преобразования в сигнал тока, пропорциональный измеренной проводимости, выдается выходной сигнал 4-20 мА, который может быть использован для последующей обработки.

Электропроводка к измерительному электроду, измерительной трубке и резистивному термометру контролируется на наличие повреждений и короткого замыкания, а электронная плата в терминальной коробке защищена от воздействия высоких температур. В случае неисправности горят или мигают светодиоды, и устанавливается выходной сигнал 0 или 0,5 мА.

Параметры трансмиттера задаются посредством кодирующего переключателя, что позволяет дополнительно выполнять настройку С-константы и запускать функциональный тест. Электрическая проводимость измеряется в мкСм/см. В некоторых странах используется единица измерения ррт (миллионная доля). 1 мкСм/см = 0,5 ррт.

### Функция Продолжение

Трансмиттеры электропроводимости находят применение в качестве ограничителя проводимости или для систем непрерывной продувки в паровых котлах в комплекте со следующими приборами:

**регулятор проводимости LRR 1-51**

**регулятор проводимости LRR 1-53**

**промышленный контроллер KS 90-1**

Кроме того, они могут быть использованы для измерения проводимости в системах циркуляции конденсата и питательной воды.

**Трансмиттеры LRGT 16-1 и LRGT 17-1** используются главным образом в парогенераторах с низким выпариванием, например, в генераторах чистого пара, котлах высокого давления или конденсатосборниках.

Трансмиттер LRGT 16-1 также допущен к применению для контроля систем питательной воды на морских судах.

**Трансмиттер LRGT 16-2** используется главным образом в промышленных котельных установках работающих под давлением до PN 40, в которых согласно TRD / EN и допускается максимальная проводимость до 6000 мкСм/см.

### Предупреждение об опасности

Монтаж, электрическое подключение и ввод в эксплуатацию прибора разрешается выполнять только квалифицированным и проинструктированным лицам.

Работы по техническому обслуживанию и переоснащению разрешается производить только авторизованному персоналу, прошедшему специальный инструктаж.



#### Опасность

При демонтаже трансмиттера электропроводимости возможен выход пара или горячей воды!

Возможны серьезные ожоги всего тела!

Демонтировать трансмиттеры электропроводимости только при давлении котла 0 бар!

Трансмиттер электропроводимости во время работы становится горячим!

Возможны серьезные ожоги ладоней и рук.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию выполнять только в холодном состоянии!



#### Внимание

На фирменной табличке приведены технические характеристики прибора. Запрещается ввод в эксплуатацию и эксплуатация прибора без индивидуальной фирменной таблички!

## Директивы и нормы

### Директива Евросоюза по оборудованию под давлением 97/23/ЕС

Устройства для регулирования и контроля проводимости LRGT 1...-, LRR 1-5..., KS 90-1 отвечают основополагающим требованиям безопасности согласно Директиве ЕС по оборудованию под давлением. Устройства для регулирования и контроля проводимости прошли типовые испытания по нормам ЕС согласно стандарту EN 12952/EN 12953. В этом стандарте установлены, в числе прочего, требования к оборудованию котельных и бойлерных установок, а также к защитным ограничительным устройствам.

### Памятка инспекции технадзора (VdTÜV) 100 по контролю за уровнем воды.

Трансмиттер электропроводимости LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 прошел испытания по конструктивному типу согласно Памятке инспекции технадзора (VdTÜV) 100 по контролю за уровнем воды в сочетании со следующими регуляторами проводимости: LRR 1-51, LRR 1-53, промышленный контроллер KS 90-1.

Памятка инспекции технадзора (VdTÜV) 100 по контролю за уровнем воды устанавливает требования к устройствам контроля уровня воды.

### Допуски для эксплуатации на морских судах

Трансмиттер электропроводимости LRGT 16-1 допущен для эксплуатации на морских судах. См. технический паспорт.

### NSP (Директива по низким напряжениям) и ЭМС (электромагнитная совместимость)

Трансмиттер электропроводимости LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 соответствует требованиям Директивы по низким напряжениям 2006/95/ЕС и Директивы по ЭМС 2004/108/ЕС.

### ATEX (Atmosphère Explosible – взрывоопасная атмосфера)

Согласно европейской Директиве 94/9/ЕС приборы **запрещается** использовать во взрывоопасных зонах.

### Указание к сертификату соответствия / сертификату изготовителя СС

Подробные сведения о соответствии прибора европейским директивам содержатся в нашем сертификате соответствия или в нашем сертификате изготовителя.

Сертификат соответствия / сертификат изготовителя в действующей редакции приведен на интернет-сайте [www.gestra.de](http://www.gestra.de) ► Dokumente или может быть затребован у нас.

## Технические характеристики

### LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1

#### Рабочее давление

LRGT 16-1: 32 бар при 238 °С

LRGT 16-2: 32 бар при 238 °С

LRGT 17-1: 60 бар при 275 °С

#### Тип соединения

Резьба G1 A, ISO 228

#### Материалы

Корпус электрода: 1.4571, X6CrNiMoTi17-12-2

Измерительный(-е) электрод(-ы): 1.4571, X6CrNiMoTi17-12-2

Изоляция электрода: PTFE

Терминальная коробка: 3.2161 G AISi8Cu3

LRGT 16-1, LRGT 17-1: измерительная трубка, измерительный винт 1.4571, X6CrNiMoTi17-12-2

LRGT 16-1, LRGT 16-2: распорный диск PTFE / PEEK

LRGT 17-1: распорный диск PEEK HT

#### Измерительная и установочная длина (не укорачивать стержень электрода)

LRGT 16-1, LRGT 17-1: 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000 мм (для морских судов макс. 400 мм)

LRGT 16-1: 180, 300, 380, 500, 600, 800, 1000 мм

#### Температурный сенсор

Резистивный термометр Pt 1000

#### Электронная плата

##### Напряжение питания

24 В пост.тока +/- 20%

##### Потребляемая мощность

4,5 Вт

##### Защита

Электронная термозащита  $T_{\text{макс.}} = 85 \text{ °С}$ , гистерезис – 2 К.

##### Цикл измерения

1 сек.

##### Температурная компенсация

линейная,  $T_k$  устанавливается кодирующим переключателем:

■ 0 % на °С,

■ 1,6 – 3,0 % на °С шагами по 0,1.

##### Временная константа T (измеренная в двухванном процессе)

Температура: 9 сек. Проводимость: 14 сек.

##### Индикаторы и настройки

Два светодиода для индикации состояния

Один 10-ти позиционный кодирующий переключатель для настройки:

■ измерительного диапазона

■ температурного коэффициента

■ С-константы

■ функционального теста

##### Электрическое подключение

Кабельный ввод ЭМС с встроенным устройством разгрузки от натяжения, М 20 x 1,5

5-полюсная клеммная колодка, съемная, сечение провода 1,5 мм<sup>2</sup>

## Технические характеристики продолжение

LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 продолжение

### LRGT 16-1, LRGT 17-1

Измерительные диапазоны*) (мкСм/см при 25 °С)		Выходной ток мА = мкСм/см	
Предпочтительный измерительный диапазон до 500 мкСм/см		4 мА соответствует	20 мА соответствует
0,5	20	0,5	20
	100		100
	200		200
	500		500
	1000		1000
	2000		2000
	6000		6000
	12000		12000

### LRGT 16-2

Измерительные диапазоны*) (мкСм/см при 25 °С)		Выходной ток мА = мкСм/см	
		4 мА соответствует	20 мА соответствует
100	3000	100	3000
	5000		5000
	7000		7000
	10000		10000

Настройка кодирующим переключателем. Максимальная нагрузка выхода показаний 750 Ом.  
 \*) Перерасчет единиц измерения мкСм/см в ppm (миллионная доля): 1 мкСм/см = 0,5 ppm

#### Степень защиты

IP 65 согласно EN 60529

#### Допустимая температура окружающей среды

максимум 70 °С

#### Температура хранения и транспортировки

от – 40 до + 80 °С

#### Масса

примерно 2,5 кг

#### Допуски

Испытание конструктивных элементов инспекцией технадзора (TÜV)

Памятка инспекции технадзора (VdTÜV) 100 по контролю уровня воды: требования к устройствам контроля уровня воды. Маркировка: TÜV . WÜL . 11-003, 12-017 (см. фирменную табличку)

Эксплуатация на морских судах

LRGT 16-1: GL 33254-06 HH

## Содержимое упаковки

### LRGT 16-1

- 1 транзистор электропроводности LRGT 16-1
- 1 уплотнительное кольцо 33 x 39, форма D, DIN 7603, 1.4301, светлый отжиг
- 1 инструкция по эксплуатации

### LRGT 16-2

- 1 транзистор электропроводности LRGT 16-2
- 1 уплотнительное кольцо 33 x 39, форма D, DIN 7603, 1.4301, светлый отжиг
- 1 инструкция по эксплуатации

### LRGT 17-1

- 1 транзистор электропроводности LRGT 17-1
- 1 уплотнительное кольцо 33 x 39, форма D, DIN 7603, 1.4301, светлый отжиг
- 1 инструкция по эксплуатации

## Фирменная табличка / маркировка

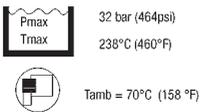
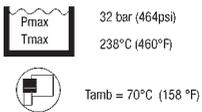
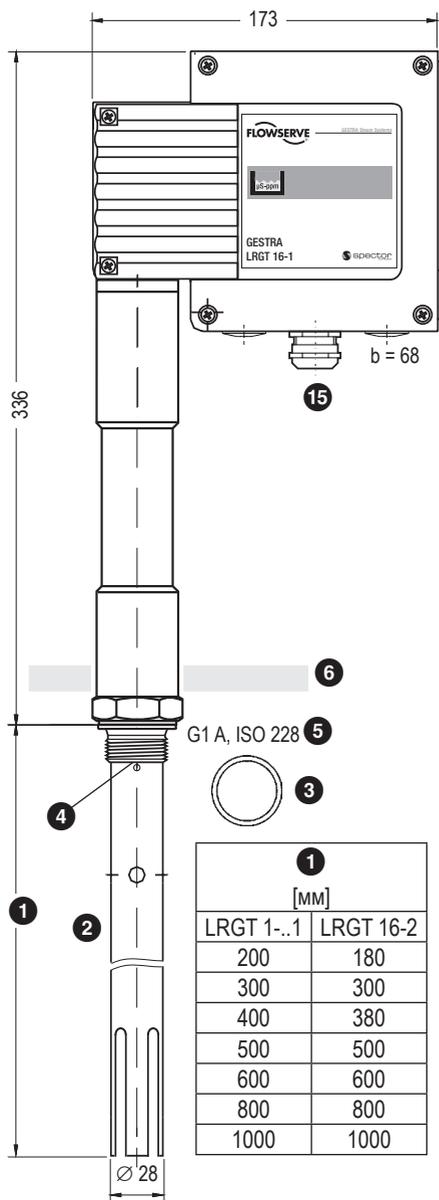
 <p>                 Betriebsanleitung                  beachten                  See installation instructions                  Voir instructions de                  montage             </p>	Предупреждение об опасности	 <p>                 Betriebsanleitung                  beachten                  See installation instructions                  Voir instructions de                  montage             </p>
<b>LRGT 16-1</b>	Обозначение прибора	<b>LRGT 16-2</b>
Leitfähigkeitstransmitter Conductivity Transmitter Transmetteur de mesure de conductibilité		Leitfähigkeitstransmitter Conductivity Transmitter Transmetteur de mesure de conductibilité
PN40 G1 1.4571 IP65	Степень давления, резьбовое соединение, номер материала	PN40 G1 1.4571 IP65
 <p>                 Pmax 32 bar (464psi)                  Tmax 238°C (460°F)                  Tamb = 70°C (158 °F)             </p>	Условия применения	 <p>                 Pmax 32 bar (464psi)                  Tmax 238°C (460°F)                  Tamb = 70°C (158 °F)             </p>
24 V DC 4,5 W	Электрические параметры	24 V DC 4,5 W
0,25-6000ppm 0,5-12000µS/cm	Измерительный диапазон	50-5000ppm 100-10000µS/cm
OUT: 4-20 mA / 750 Ω	Параметры выхода показаний	OUT: 4-20 mA / 750 Ω
TÜV . WÜL . 11-003/12-017 GL 33254-06-HH	Знак CE	TÜV . WÜL . 11-003 TÜV . WÜL . 12-017
GESTRA AG Münchener Str. 77 D-28215 Bremen	Требования по утилизации	GESTRA AG Münchener Str. 77 D-28215 Bremen
VS-Nr.: xx Mat-Nr.:xxxxxx	Изготовитель Сведения для заказа запасных частей	VS-Nr.: xx Mat-Nr.:xxxxxx

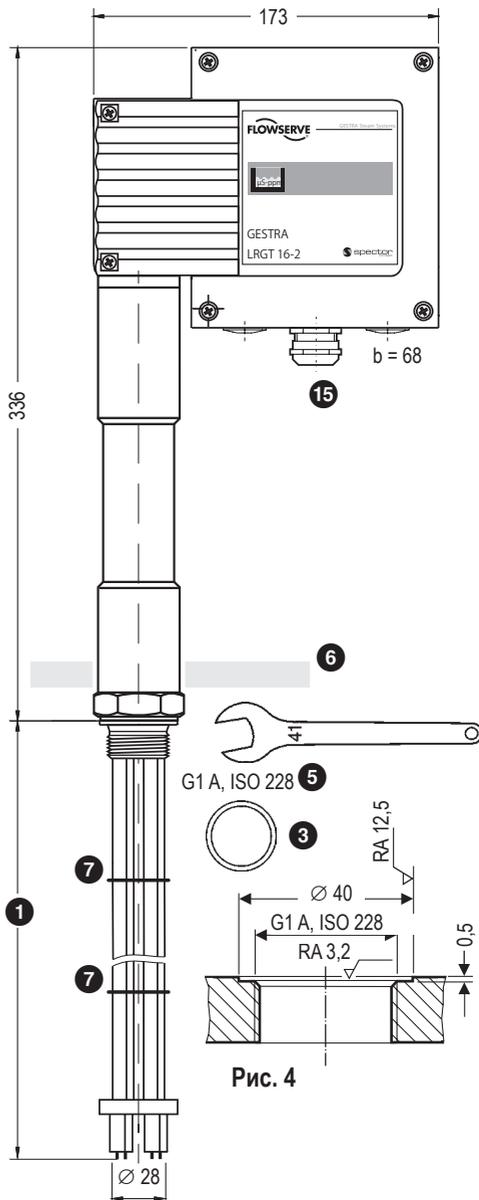
Рис. 1

# Монтаж

## Размеры LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1



**Рис. 2** LRGT 16-1, LRGT 17-1  
(изображен LRGT 16-1)



**Рис. 3** LRGT 16-2

**Рис. 4**



## Указание

■ Проверка патрубка котла с присоединительным фланцем должна быть выполнена в рамках предварительного испытания котла.

■ На стр. 12 представлены примеры монтажа.

### LRGT 16-1 (для эксплуатации на морских судах)

■ Максимально допустимая измерительная и установочная длина 400 мм.

■ При установке в паровых котлах трансмиттер электропроводимости должен быть защищен от вывинчивания..



## Внимание

■ Устанавливать трансмиттеры электропроводимости в горизонтальном или наклонном положении. Измерительные поверхности должны постоянно погружены в воду.

■ Уплотнительные поверхности резьбового патрубка бака или фланца крышки должны быть тщательно обработаны.

■ Разрешается использовать только прилагаемое уплотнительное кольцо 33 x 39, форма D, DIN 7603, 1.4301, светлый отжиг.

■ Не устанавливать терминальную коробку в теплоизоляцию котла!

■ Не уплотнять резьбу электрода пенькой или тефлоновой лентой!

■ Не смазывать резьбу электрода проводящей пастой или смазкой!

■ Обязательно соблюдать указанные моменты затяжки.

### LRGT 16-1, LRGT 17-1

■ Между нижним концом измерительной трубки и стенкой котла, дымогарными трубами, другими металлическими элементами, а также нижним уровнем воды (NW) должно соблюдаться расстояние **примерно 30 мм**.

■ Не укорачивать измерительный электрод и измерительную трубку.

### LRGT 16-2

■ Между нижним концом измерительной трубки и стенкой котла, дымогарными трубами, другими металлическими элементами, а также нижним уровнем воды (NW) должно соблюдаться расстояние **примерно 60 мм**.

■ Не укорачивать измерительные электроды.

■ Избегать механических воздействий на измерительные электроды!

■ При монтаже следить за тем, чтобы не погнуть электродные стержни!

■ Равномерно распределить распорные диски ⑦ (при длине от 800 мм).

## Монтаж трансмиттера электропроводимости

1. Проверить уплотнительные поверхности. **Рис. 4**
2. Установить имеющееся в комплекте уплотнительное кольцо ③ на уплотнительную поверхность резьбового патрубка или фланца.
3. Смазать резьбу электрода ⑤ небольшим количеством силиконовой смазки (например, WINIX® 2150).
4. Ввинтить трансмиттер электропроводимости в резьбовой патрубок или фланец и затянуть гаечным ключом на размер 41. Момент затяжки составляет **в холодном состоянии 150 Нм**.

## Примеры монтажа

### LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1

Система контроля проводимости, с установкой трансмиттера электропроводимости непосредственно на боковом фланце патрубка

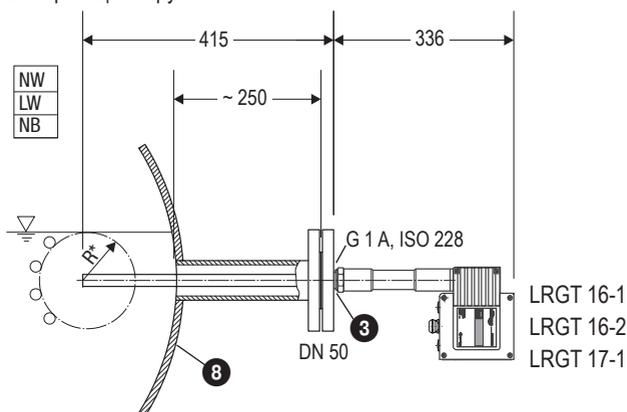


Рис. 5

R\*: LRGT 16-1, LRGT 17-1 R = 30 мм  
LRGT 16-2 R = 60 мм

Система контроля проводимости и управления непрерывной продувкой с установкой трансмиттера электропроводимости через тройник и подсоединением клапана непрерывной продувки

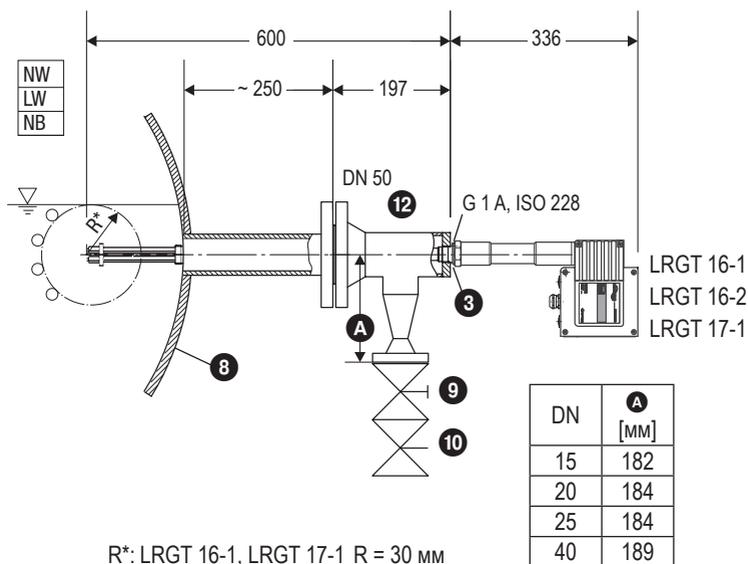


Рис. 6

R\*: LRGT 16-1, LRGT 17-1 R = 30 мм  
LRGT 16-2 R = 60 мм

### LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1 Продолжение

Система контроля проводимости и управления непрерывной продувкой с монтажом трансмиттера проводимости в отдельной измерительной камере, установленной в линии продувки

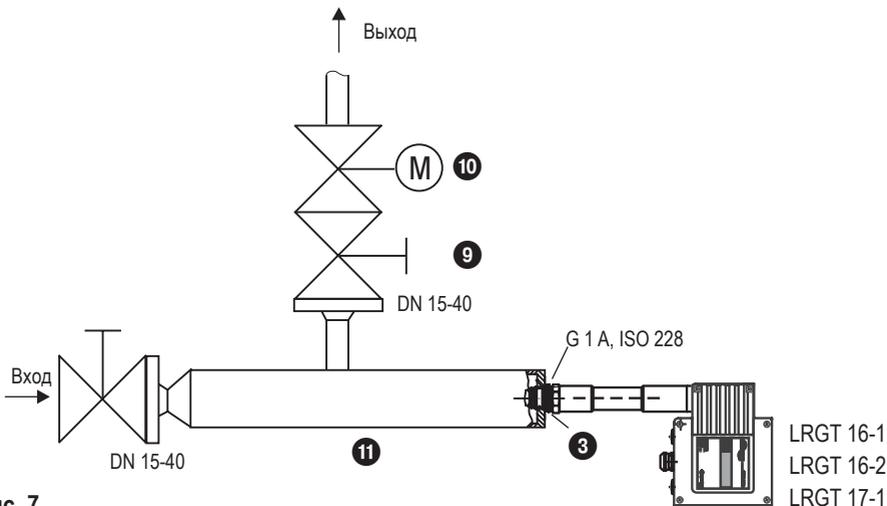


Рис. 7

#### Обозначения

- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Измерительная и установочная длина   | 8  | Корпус котла                                   |
| 2 | Измерительная труба  | 9  | Запорный вентиль GAV                           |
| 3 | Уплотнительное кольцо 33 x 39, форма D, DIN 7603, 1.4301, светлый отжиг              | 10 | Клапан непрерывной продувки BAE                |
| 4 | Установочный винт M 2,5 DIN 913  | 11 | Измерительная камера                           |
| 5 | Резьба электрода G 1 A, ISO 228  | 12 | T-образный соединитель, со стороны котла DN 50 |
| 6 | Теплоизоляция, устанавливается заказчиком, d=20 мм, вне теплоизоляции парогенератора | 15 | Кабельный ввод ЭМС M 20 x 1,5                  |
| 7 | Распорный диск (только LRGT 16-2 длиной от 800 мм)                                   |    |  |

#### Инструменты

- Гаечный ключ на размер 41
- Шестигранная отвертка, размер 1,3
- Отвертка, размер 1 и 2



### Подключение трансмиттера электропроводимости

Терминальная коробка крепится к электроду посредством самостопорящейся гайки **16**. Перед электрическим подключением можно повернуть терминальную коробку на угол максимум  $\pm 180^\circ$  в нужное направление (кабельный отвод).

Для подключения выхода показаний следует использовать многожильный экранированный кабель управления сечением минимум  $0,5 \text{ мм}^2$ , например, LiYCY 4 x  $0,5 \text{ мм}^2$ , длина максимум 100 м.

Соединительный провод должен быть проложен между приборами отдельно от силовых проводов.

### Подсоединение LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1

1. Отпустить винты **18**, снять крышку корпуса **14**. **Рис. 8**
2. Снять клеммную панель **21** с монтажной платы.
3. Отвинтить колпачковую гайку **24** кабельного ввода **15** и вынуть лепестковый фиксатор **25**. **Рис. 10**
4. Отрезать наружную оболочку провода **29** и оголить экранирующую оплетку **27** примерно на 10 – 15 мм.
5. Надеть колпачковую гайку **24** и лепестковый фиксатор **26** с уплотнительным кольцом **25** на провод.
6. Отогнуть экранирующую оплетку **27** под прямым углом ( $90^\circ$ ) наружу.
7. Загнуть экранирующую оплетку **27** в направлении внешней оболочки, т. е. на угол  $180^\circ$ .
8. Вставить лепестковый фиксатор **26** с уплотнительным кольцом **25** в промежуточный патрубок **28**, слегка покручивая вокруг оси провода, и зафиксировать в пазу защиты от прокручивания.
9. Прочно затянуть колпачковую гайку **24**.
10. Подсоединить отдельные провода согласно схеме подключения к клеммной колодке **21**.
11. Установить клеммную колодку **21** на монтажную плату.
12. Установить крышку корпуса **14** и затянуть винты крышки **13**.

### Обозначения

- |  |  |
|--|--|
| <b>13</b> Винты крышки (винт с крестообразным шлицем M4)         | <b>21</b> Клеммная колодка                 |
| <b>14</b> Крышка корпуса   | <b>22</b> Крепежный винт электронной платы |
| <b>15</b> Кабельный ввод ЭМС M 20 x 1,5                          | <b>23</b> Разъем для заземления            |
| <b>16</b> Крепежная гайка для терминальной коробки               | <b>24</b> Колпачковая гайка                |
| <b>17</b> Штекерные контакты для проводов электродов, заземление | <b>25</b> Уплотнительное кольцо            |
| <b>18</b> Светодиод 1, зеленый                                   | <b>26</b> Лепестковый фиксатор             |
| <b>19</b> Светодиод 2, красный                                   | <b>27</b> Экранирующая оплетка             |
| <b>20</b> Кодированный переключатель                             | <b>28</b> Промежуточный патрубок           |
|  | <b>29</b> Экранированный провод            |

## Схема подключения трансмиттера электропроводимости LRGT 16-1, LRGT 17-1

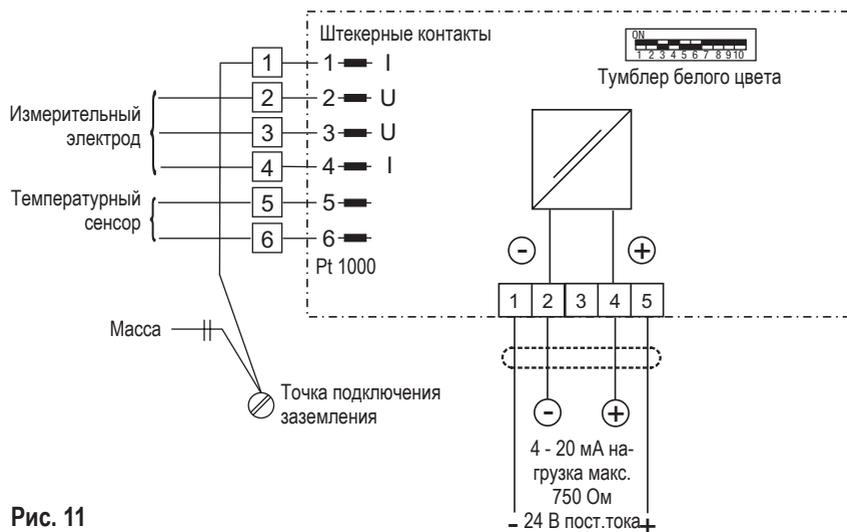


Рис. 11

## Схема подключения трансмиттера электропроводимости LRGT 16-2

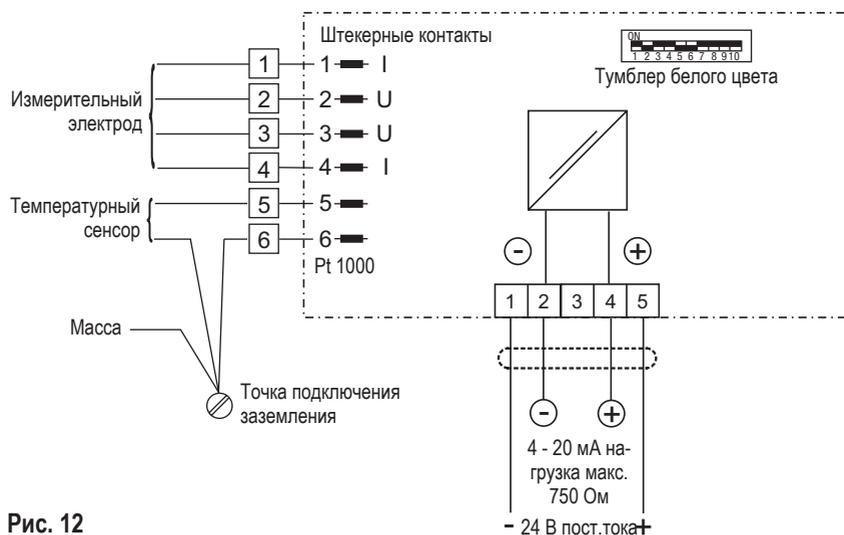


Рис. 12

### Защитный блок сетевого питания для LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1

Для питания трансмиттера электропроводимости должен быть использован защитный блок сетевого питания (например, Siemens SITOP PSU100C 24В/0,6А) с развязкой от опасных для прикосновения напряжений, которая, как минимум, удовлетворяет требованиям для двойной или усиленной изоляции по DIN EN 50178, DIN EN 61010-1, DIN EN 60730-1 или DIN EN 60950 (безопасная электрическая развязка). Блок сетевого питания должен быть предохранен защитным устройством согласно DIN EN 61010-1.

### Инструменты

- Отвертка, размер 1
- Отвертка, размер 2,5, полностью изолированная согласно DIN VDE 0680-1

### Заводская настройка

Трансмиттер электропроводимости поставляется со следующими заводскими настройками:

#### LRGT 16-1, LRGT 17-1

- Измерительный диапазон: 0,5 мкСм/см - 500 мкСм/см (при 25 °С) как **предпочтительный измерительный диапазон**
- Температурный коэффициент: 2,1 (% / °С)

#### LRGT 16-2

- Измерительный диапазон: 100 мкСм/см - 7000 мкСм/см (при 25 °С)
- Температурный коэффициент: 2,1 (% / °С)

## Ввод в эксплуатацию

### Включение напряжения питания

Проверить подсоединение трансмиттера электропроводимости согласно схеме подключения (рис. 11, 12 стр. 16) и включить напряжение питания.

### Установка измерительного диапазона и выходных значений

Для задания параметров трансмиттера электропроводимости открыть корпус и использовать 10-ти позиционный кодирующий переключатель на монтажной плате. Кодирующий переключатель используется также для коррекции С-константы и запуска функционального теста. В приведенных ниже таблицах заводские настройки выделены серым цветом.

1. Определить измерительный диапазон трансмиттера электропроводимости, исходя из допустимого диапазона проводимости парового котла.
2. Установить требуемый измерительный диапазон при помощи кодирующего переключателя. Для этого можно воспользоваться, например, шариковой ручкой.

#### LRGT 16-1, LRGT 17-1

Кодирующий переключатель			Измерительный диапазон (мкСм/см при 25 °С)	Выходной ток мА = мкСм/см	
1	2	3		4 мА соответствует	20 мА соответствует
OFF	OFF	OFF	0,5	20	20
<b>ON</b>	OFF	OFF		100	100
OFF	<b>ON</b>	OFF		200	200
<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>OFF</b>		<b>500</b>	<b>500</b>
Заводская настройка					
OFF	OFF	<b>ON</b>		1000	1000
<b>ON</b>	OFF	<b>ON</b>		2000	2000
OFF	<b>ON</b>	<b>ON</b>		6000	6000
<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>		12000	12000

#### LRGT 16-2

Кодирующий переключатель			Измерительный диапазон (мкСм/см при 25 °С)	Выходной ток мА = мкСм/см	
1	2	3		4 мА соответствует	20 мА соответствует
OFF	OFF	OFF	100	3000	3000
<b>ON</b>	OFF	OFF		5000	5000
OFF	<b>ON</b>	OFF		<b>7000</b>	<b>7000</b>
Заводская настройка					
<b>ON</b>	<b>ON</b>	OFF		10000	10000



### Указание

- При включении электропитания (вводе в эксплуатацию) вначале выходной ток будет составлять 4 мА, после чего он возрастет до фактической величины.

### Проверка значения температурного коэффициента $T_k$

Температурный коэффициент  $T_k$ , используемый для линейной компенсации измерений проводимости по отношению к измерениям при температуре 25 °С, в соответствии с заводскими настройками равен 2,1 % / °С. После достижения рабочей температуры эту установку можно проверить, проведя контрольные измерения, например при вводе в эксплуатацию.

Если при этом имеет место отклонение показаний проводимости от показаний, полученных при контрольных измерениях, следует скорректировать показания трансмиттера, повышая или понижая температурный коэффициент. Значение  $T_k$  необходимо поэтапно корректировать, пока показания трансмиттера электропроводимости не совпадут с результатом контрольных измерений. После каждого этапа коррекции необходимо выждать 1-2 минуты для стабилизации измеренного значения.

Кодирующий переключатель				Температурный коэффициент $T_k$ (% / °С)
4	5	6	7	
OFF	OFF	OFF	OFF	0 (без компенсации)
ON	OFF	OFF	OFF	1,6
OFF	ON	OFF	OFF	1,7
ON	ON	OFF	OFF	1,8
OFF	OFF	ON	OFF	1,9
ON	OFF	ON	OFF	2,0
OFF	ON	ON	OFF	2,1
<b>Заводская настройка</b>				
ON	ON	ON	OFF	2,2
OFF	OFF	OFF	ON	2,3
ON	OFF	OFF	ON	2,4
OFF	ON	OFF	ON	2,5
ON	ON	OFF	ON	2,6
OFF	OFF	ON	ON	2,7
ON	OFF	ON	ON	2,8
OFF	ON	ON	ON	2,9
ON	ON	ON	ON	3,0

## Эксплуатация

### Коррекция измеренного значения

- Если показания проводимости отличаются от результатов контрольных измерений, нужно проверить и изменить настройку температурного коэффициента  $T_k$ . Значения настройки и порядок действий приведены на стр. 19.
- Только в случае, если настройка температурного коэффициента окажется **недостаточной** для коррекции, следует изменить С-константу.

### Подстройка С-константы

Заводская настройка С-константы соответствует геометрическим характеристикам оборудования. Она учитывается при расчете проводимости. Однако в процессе эксплуатации эта константа может измениться, например, в результате загрязнения.

- В зависимости от отклонения установить кодирующий переключатель 8 или 9 кратковременно в положение ON, а затем обратно в положение OFF.
- Эту процедуру необходимо поэтапно повторять, пока снимаемые показания не будут соответствовать результатам контрольных измерений.
- Если трансмиттер электропроводимости и контроллер находятся на значительном расстоянии друг от друга, подстройка должна выполняться помощником или путем измерения тока в трансмиттере.
- Если подстройка больше невозможна, нужно извлечь трансмиттер и очистить измерительную поверхность и/или измерительные электроды.



#### Указание

Основная настройка С-константы может быть восстановлена. Для этого нужно одновременно установить кодирующие переключатели 8 и 9 в положение ON и спустя 1 секунду обратно в положение OFF. Процедуру **подстройки С-константы** необходимо повторять, пока показания проводимости не будут соответствовать результатам контрольных измерений.

Отклонение снятых показаний проводимости	Кодирующий переключатель			Светодиодная индикация	
	8	9	Действие	зеленый	красный
отсутствует	OFF	OFF	Без изменений		
Показание меньше контрольного измерения	ON	OFF	С-константа увеличивается		быстро мигает
Показание больше контрольного измерения	OFF	ON	С-константа уменьшается	быстро мигает	
	ON	ON	Возврат к заводской настройке	одновременно быстро мигают	

**Функциональный тест**

1. Для проверки работоспособности трансмиттера электропроводимости установить кодирующий переключатель 10 в положение ON. Этим моделируется работа за пределами измерительного диапазона при выходном токе 20 мА.
2. По окончании проверки установите кодирующий переключатель обратно в положение OFF.

Кодирующий переключатель 10	Функциональный тест
OFF	Нормальная работа
ON	Моделирование: предел измерительного диапазона превышен

**Светодиодная индикация**

Оба светодиода в центре электронной платы сигнализируют состояние трансмиттера электропроводимости.

Нормальная работа	Зеленый светодиод	Красный светодиод	Выходной ток [мА]
Проводимость от 0 до + 10 % измерительного диапазона		горит	пропорционально измеренному значению
Проводимость от 10 до + 90 % измерительного диапазона	горит	горит	пропорционально измеренному значению
Проводимость от 90 до + 100 % измерительного диапазона	горит		пропорционально измеренному значению

# Индикация неисправностей и их устранение

## Индикация, диагностика и устранение



### Внимание

Перед диагностикой неисправностей необходимо проверить следующее:

#### Напряжение питания:

Соответствует ли напряжение питания трансмиттера электропроводимости напряжению, указанному на фирменной табличке?

#### Проводка:

Соответствует ли проводка схеме подключения?

Индикация неисправностей	
Прибор работает неточно	
Неисправность	Устранение
Показание проводимости выше результата контрольных измерений.	При вводе в эксплуатацию уменьшить температурный коэффициент $T_k$ . В процессе работы уменьшить С-константу.
Показание проводимости ниже результата контрольных измерений.	При вводе в эксплуатацию увеличить температурный коэффициент $T_k$ . В процессе работы увеличить С-константу.
Коррекция результата измерения путем изменения С-константы невозможна.	Демонтировать трансмиттер электропроводимости и очистить измерительную поверхность / измерительные электроды.

Прибор не работает	
Неисправность	Устранение
Сбой напряжения питания	Включить напряжение питания. Проверить все электрические подключения.
Электронная плата неисправна	Заменить электронную плату.
Соединение с корпусом бака прервано.	Очистить уплотнительные поверхности и ввинтить трансмиттер электропроводимости с металлическим уплотнительным кольцом 33 x 39, форма D, DIN 7603, 1.4301, светлый отжиг. Не уплотнять резьбу электрода пенькой или тефлоновой лентой

Светодиоды сигнализируют неисправность			
Индикация	Выходной ток [mA]	Неисправность	Устранение
Красный светодиод мигает	0	Обрыв проводов электродов или измерительная поверхность / измерительные электроды не погружены.	Проверить подключения проводов электродов (электронная плата, штекерные контакты 1-4). Если потребуются, заменить прибор. Проверить уровень воды и правильность монтажа.
Красный светодиод мигает	4	Показания ниже значения настройки 0%, например, измерительная поверхность / измерительные электроды не погружены.	Проверить уровень воды и правильность монтажа.

Индикация неисправностей			
Светодиоды сигнализируют неисправность			
Индикация	Выходной ток [мА]	Неисправность	Устранение
Красный светодиод мигает	0	Короткое замыкание проводов электродов	Проверить подключения проводов электродов (электронная плата, штекерные контакты 1-4). Если потребуется, заменить прибор.
Зеленый светодиод мигает	20	Показания выше значения настройки 100%, например, измерительный диапазон недостаточен.	Увеличить измерительный диапазон.
Красный и зеленый светодиоды мигают	0	Температура в терминальной коробке выше 85 °С	Проверить температуру окружающей среды, температура окружающей среды не должна быть выше 70 °С.
Красный и зеленый светодиоды мигают попеременно	0,5	Короткое замыкание или обрыв проводов резистивного термометра. Термометр неисправен	Проверить подключения проводов термометра (электронная плата, штекерные контакты 5-6). Если потребуется, заменить прибор.

### Замена электронной платы

1. Отпустить винты крышки **13** и снять крышку корпуса **14**.
2. Отсоединить провода электродов от штекерных контактов **17** на монтажной плате. Снять клеммную колодку **21**.
3. Отсоединить провод заземления **23**.
4. Вывинтить крепежные винты **22** электронной платы и вынуть плату.  
Плату можно приобрести в качестве запасной части, тип LRV 1-40 для LRGT 16-1, LRGT 17-1, тип LRV 1-42 для LRGT 16-2.
5. Монтаж новой электронной платы выполняется в обратном порядке.



#### Указание

При заказе запасных частей обязательно указать имеющийся на фирменной табличке серийный номер и номер материала.

После замены электронной платы проверить путем контрольного измерения показаний проводимости на регуляторе проводимости LRR 1-51, LRR 1-53 и на контроллере KS 90-1.

В случае отклонений скорректировать С-константу трансмиттера электропроводимости.

При появлении неполадок, которые невозможно устранить с помощью данной инструкции по эксплуатации, следует обратиться в нашу техническую сервисную службу.

## Обслуживание

### Предупреждение об опасности

Монтаж, электрическое подключение и ввод в эксплуатацию прибора разрешается выполнять только квалифицированным и проинструктированным лицам.

Работы по техническому обслуживанию и переоснащению разрешается производить только авторизованному персоналу, прошедшему специальный инструктаж.



#### Опасность

При демонтаже трансмиттера электропроводимости возможен выход пара или горячей воды!

Возможны серьезные ожоги всего тела!

Демонтировать трансмиттеры электропроводимости только при давлении котла 0 бар!

Трансмиттер электропроводимости во время работы становится горячим!

Возможны серьезные ожоги ладоней и рук.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию выполнять только в холодном состоянии!

### Очистка измерительного электрода

Монтаж и демонтаж прибора разрешается выполнять только квалифицированным специалистам. Соблюдать указания в главе "Монтаж" на стр. 11.

Для очистки измерительного электрода необходимо вывести из эксплуатации и демонтировать трансмиттер электропроводимости.

#### LRGT 16-1, LRGT 17-1

Отвинтить ручную измерительную трубку ❷, отпустив установочный стопорный винт ❹, и очистить электродный стержень и измерительную поверхность. **Рис. 2**

#### LRGT 16-2

Очистить измерительные электроды.

- Использовать обезжиренную ветошь для удаления рыхлых отложений.
- Использовать наждачную бумагу (средней шероховатости) для удаления накипи.

## Демонтаж и утилизация трансмиттеров электропроводимости

### Демонтаж и утилизация трансмиттеров электропроводимости LRGT 16-1, LRGT 16-2, LRGT 17-1

1. Выключить напряжение питания.
2. Отпустить винты крышки ❸ и снять крышку корпуса ❹.
3. Отсоединить соединительные провода от клеммной колодки ❶ вынуть провода из кабельного ввода.
4. Демонтировать прибор при отсутствии давления и в холодном состоянии.

При утилизации трансмиттера электропроводимости соблюдать законодательные предписания по утилизации отходов.









GESTRA

Наши представительства в мире:

[www.gestra.de](http://www.gestra.de)

### Русский

#### 000 "ALVAS Engineering"

Baltijskij 2-nd per., b.6

125315 Moscow

Tel. 007 495 / 9 88 44 18

Fax 007 495 / 9 88 44 18

E-Mail [vasilevsky.alexander@gmail.com](mailto:vasilevsky.alexander@gmail.com)

Web [www.alvas-eng.ru](http://www.alvas-eng.ru)

## GESTRA AG

Postfach 10 54 60, D-28054 Bremen

Münchener Str. 77, D-28215 Bremen

Тел. 0049 (0) 421 / 35 03 - 0

Факс 0049 (0) 421 / 35 03 - 393

Эл. почта [gestra.ag@flowserve.com](mailto:gestra.ag@flowserve.com)

Интернет [www.gestra.de](http://www.gestra.de)

