

# Правила техники безопасности

Русский



## VKK2R-8IEEx КЛЕММНЫЕ КОРОБКИ



Hottinger Brüel & Kjaer GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64293 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbm.com  
www.hbm.com

Уполномоченный представитель производителя  
Общество с ограниченной ответственностью «СТАНДАРТ  
КАЧЕСТВА»  
141080, Российская Федерация, Московская область, город  
Королев, проспект Космонавтов, дом 30Б, офис 5  
Тел: +74959995056  
qscert@qscert.ru

Mat.: 7-0101.0070  
DVS: A05789\_01\_R00\_00 HBM: public  
08.2021

© Hottinger Baldwin Messtechnik

Мы сохраняем за собой право на изменения.  
Все сведения описывают наши изделия в общей форме.  
Они не представляют собой гарантию качества или  
сохранения качества.

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Назначение</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>2</b> | <b>Общие характеристики</b> .....  | <b>8</b>  |
| 2.1      | Основные технические данные .....  | 8         |
| 2.2      | Общий вид и габаритные размеры .....   | 9         |
| 2.3      | Описание средств обеспечения взрывозащиты .....  | 9         |
| 2.4      | Требования к обеспечению сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность ..... | 9         |
| 2.5      | Заводская табличка .....   | 10        |
| <b>3</b> | <b>Правила техники безопасности</b> .....  | <b>13</b> |
| 3.1      | Общие угрозы несоблюдения правил техники безопасности  | 13        |
| 3.2      | Дополнительные меры по технике безопасности .....  | 13        |
| <b>4</b> | <b>Комплект поставки</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>5</b> | <b>Принцип действия</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>6</b> | <b>Механический монтаж</b> .....   | <b>15</b> |
| <b>7</b> | <b>Подготовка кабеля</b> .....   | <b>17</b> |
| 7.1      | Кабельный сальник M12 .....  | 17        |
| 7.2      | Кабельный сальник M16 .....  | 18        |
| <b>8</b> | <b>Электрическое подключение</b> .....   | <b>19</b> |
| 8.1      | Параллельное соединение .....  | 20        |
| 8.2      | Компенсация смещения нагрузки .....  | 20        |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 9    | Техническое обслуживание и ремонт .....   | 21 |
| 10   | Транспортирование, упаковка и условия хранения .....  | 22 |
| 11   | Сведения о квалификации обслуживающего персонала  | 23 |
| 12   | Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии .....   | 24 |
| 13   | Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии ..... | 25 |
| 14   | Критерии предельных состояний .....   | 25 |
| 15   | Утилизация и защита окружающей среды .....  | 26 |
| 16   | Гарантии изготовителя .....   | 26 |
| 17   | <b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> .....   | 27 |
| 17.1 | Технические характеристики клеммной коробки типа VKK2R-8IECEX .....   | 27 |
| 18   | <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> .....   | 28 |
| 18.1 | Практический пример использования платформы с 4 тензодатчиками. ....  | 28 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) является общей инструкцией по надлежащей установке, эксплуатации, транспортированию, хранению и техническому обслуживанию и распространяется на клеммные коробки типа VKK2R-8IECEX (далее по тексту – коробка и/или устройства), изготовленные в соответствии с Директива 2014/34/ЕС и соответствующий требованиям:

- ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах";
- ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) "Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования";
- ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012 "Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е»";
- ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) "Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»»";
- ГОСТ Р МЭК 60079-31-2010 "Взрывоопасные среды. Часть 31. Оборудование с видом взрывозащиты от воспламенения пыли «t»".

## **ВНИМАНИЮ ЗАКАЗЧИКОВ**

- Данное руководство по эксплуатации должно быть доступно для операторов и технического персонала и должно храниться вплоть до утилизации устройства.
- Руководство по эксплуатации должно храниться в условиях, обеспечивающих возможность его прочтения на протяжении времени.

Каждое лицо, которому поручены работы по монтажу, вводу в действие или эксплуатации коробок, обязано прочесть и усвоить руководство по эксплуатации и в особенности правила техники безопасности.

Чтобы обеспечить надежную работу коробки, ее разрешается применять только квалифицированным лицам в соответствии с руководством по эксплуатации.

При использовании дополнительно соблюдать действующие в соответствующем случае применения правовые предписания и правила техники безопасности. То же относится к использованию принадлежностей.

Коробка не предназначена для использования в качестве компонента системы безопасности. См. также раздел «Дополнительные меры по технике безопасности». Условием для исправной и надежной работы устройства являются надлежащая транспортировка, соблюдение правил хранения, установки и монтажа, а также осторожное обращение.

# 1 Назначение

Клеммные коробки типа VKK2R-8IECEx предназначены для преобразования силы или веса в пропорциональный электрический сигнал.

Коробки предназначены для применения во взрывоопасных зонах и в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли, в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли, ГОСТ IEC 60079-14-2011, ГОСТ IEC 61241-1-2-2011.

Коробки разрешается использовать только в весовом оборудовании в пределах, определяемых их техническими данными. Любое иное применение является использованием не по назначению.

## 2 Общие характеристики

### 2.1 Основные технические данные

Основные технические данные коробок представлены в *Табл. 2.1*, *Табл. 2.2* и *ПРИЛОЖЕНИИ А*.

|   |  |
|---|--|
| Маркировка взрывозащиты   | 1Ex ia IIC T4 Gb<br>Ex ia IIIC T125 °C Db                |
| Параметры искробезопасных электрических цепей:<br>- входное напряжение $U_i$ , В, не более<br>- входной ток $I_i$ , mA, не более<br>- входная мощность $P_i$ , Вт, не более<br>- внутренняя емкость $C_i$<br>- внутренняя индуктивность $L_i$ | 22<br>469<br>4<br>пренебрежимо мала<br>пренебрежимо мала |
| Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75   | III  |
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)   | IP65   |
| Диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации, °C:   | от минус 20 до плюс 70                                   |
| Срок службы, лет  | 25   |

*Табл. 2.1*

|   |  |
|---|--|
| Маркировка взрывозащиты   | 1Ex e IIC T4 Gb<br>Ex tb IIIC T125 °C Db |
| Параметры искробезопасных электрических цепей:<br>- входное напряжение $U_m$ , В, не более<br>- входная мощность $P_m$ , Вт, не более | 22<br>4                                  |
| Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75   | III                                      |
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)   | IP65                                     |
| Диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации, °C:   | от минус 20 до плюс 70                   |
| Срок службы, лет  | 25                                       |

*Табл. 2.2*



## 2.2 Общий вид и габаритные размеры

Общий вид и габаритные размеры коробки соответствуют конструкторской документации, *Рис. 2.1* и приложению Б.



*Рис. 2.1* Общий вид клеммной коробки типа VKK2R-8IECEx

## 2.3 Описание средств обеспечения взрывозащиты

Клеммные коробки типа VKK2R-8IECEx состоят из корпуса и крышки, изготовленных из нержавеющей стали. Внутри корпуса установлены клеммники. На боковых поверхностях корпуса установлены кабельные вводы.

Взрывозащита и защита от воспламенения горючей пыли обеспечена соответствием оборудования требованиям по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ Р МЭК 60079-31-2010.

## 2.4 Требования к обеспечению сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность

Коробки разрешается использовать только в весовом оборудовании в пределах, определяемых их техническими данными. Любое иное применение является использованием не по назначению.

Теплостойкость и холодостойкость неметаллических частей оборудования не влияют на снижение уровня взрывозащиты.

Оборудование разработано таким образом, чтобы при условиях эксплуатации, технического обслуживания и очистки не возникали опасности воспламенения от зарядов статического электричества.

Материалы, используемые для изготовления наружных частей оборудования, не содержат по массе более 7,5% магния и титана.

## 2.5 Заводская табличка

Маркировка коробок выполняется в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011.

Маркировка, наносимая на коробку, должна включать следующие данные:

- наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- обозначение типа оборудования;
- заводской номер;
- номер сертификата соответствия;
- маркировку взрывозащиты и защиты от воспламенения горючей пыли;
- диапазон температур окружающей среды в условиях эксплуатации;
- единый знак обращения продукции (ЕАС).

Маркировка коробок может включать дополнительную информацию, если это требуется технической и нормативной документацией, которая имеет значение для их безопасного применения.

Игнорирование информации о безопасности, содержащейся на предупреждающих табличках и знаках безопасности, может привести к возникновению опасностей для людей.

Коробки относятся к оборудованию с маркировкой взрывозащиты:

*1Ex ia IIC T4 Gb / Ex ia IIIC T125 °C Db, где:*

1 – знак уровня взрывозащиты;

Ex – знак соответствия стандартам;

ia – искробезопасная цепь уровня "ia";

IIC - категорией взрывоопасности смеси (водород);

IIIC - среда, содержащая проводящую пыль;

T4 - температурный класс (максимальная температура поверхности 135°C);

T125 °C - максимальная температура поверхности 125°C;

Gb - уровень взрывозащиты, присваиваемый оборудованию для взрывоопасных газовых сред с уровнем взрывозащиты "высокий", не являющемуся источником воспламенения в нормальном режиме эксплуатации или при предполагаемых неисправностях и характеризующемуся малой вероятностью стать источником воспламенения в течение времени от момента возникновения взрывоопасной среды до момента отключения питания электрической энергией;

Db - уровень взрывозащиты, присваиваемый оборудованию для взрывоопасных пылевых сред с уровнем взрывозащиты "высокий", не являющемуся источником воспламенения в нормальном режиме эксплуатации или при предполагаемых неисправностях, характеризующемуся малой вероятностью стать источником воспламенения в течение времени от момента возникновения взрывоопасной пылевой среды до момента отключения питания электрической энергией.

*1Ex e IIC T4 Gb / Ex tb IIIC T125 °C Db, где:*

1 – знак уровня взрывозащиты;

Ex – знак соответствия стандартам;

e – повышенная защита;

tb - вид взрывозащиты от воспламенения пыли;

IIC - категорией взрывоопасности смеси (водород);

IIIC - среда, содержащая проводящую пыль;




T4 - температурный класс (максимальная температура поверхности 135°C);

T125 °C - максимальная температура поверхности 125°C;

Gb - уровень взрывозащиты, присваиваемый оборудованию для взрывоопасных газовых сред с уровнем взрывозащиты "высокий", не являющемуся источником воспламенения в нормальном режиме эксплуатации или при предполагаемых неисправностях и характеризующемуся малой вероятностью стать источником воспламенения в течение времени от момента возникновения взрывоопасной среды до момента отключения питания электрической энергией;

Db - уровень взрывозащиты, присваиваемый оборудованию для взрывоопасных пылевых сред с уровнем взрывозащиты "высокий", не являющемуся источником воспламенения в нормальном режиме эксплуатации или при предполагаемых неисправностях, характеризующемуся малой вероятностью стать источником воспламенения в течение времени от момента возникновения взрывоопасной пылевой среды до момента отключения питания электрической энергией.

Пример маркировочной таблички:

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  C-RU DE.HA65.B.0XXXX<br>ОС ООО «Техбезопасность» |  |
| Тип оборудования: \ Equipment type:  | Клеммная коробка\<br>connection box  |   |
| Модель: \ Model:   | VKK2R-8IECEX   |   |
| Заводской номер: \ S/N:  | XXXXXXXX   |   |
| Маркировка взрывозащиты: \ Ex-marking:   | 1Ex ia IIC T4 Gb<br>Ex ia IIIC T125 °C Db<br>1Ex e IIC T4 Gb<br>Ex tb IIIC T125 °C Db  |   |
| Дата изготовления: \ Manufacturing date:   | DD.MM.YYYY   |   |
| Производитель:   | Hottinger Brüel & Kjaer GmbH<br>Im Tiefen See 45<br>D-64293 Darmstadt<br>Германия  |   |

## 3 Правила техники безопасности

Коробки предназначены исключительно для параллельного подключения преобразователей в рамках ограничений применения, указанных в технических характеристиках. Любое другое использование является использованием не по назначению.

Для обеспечения безопасной эксплуатации необходимо соблюдать требования данного РЭ, а также данные, указанные в технических паспортах. Важно соблюдать применимые действующие нормы и правила техники безопасности.

Для безопасной и бесперебойной работы коробку необходимо не только правильно транспортировать, хранить, размещать и устанавливать, но также необходимо бережно обслуживать и следить за её состоянием.

### 3.1 Общие угрозы несоблюдения правил техники безопасности

Коробка соответствует передовому уровню техники и отказоустойчивости. Коробки могут стать причиной аварии, если они неправильно установлены и эксплуатируются необученным персоналом. Каждый, кто занимается установкой, вводом в эксплуатацию, техническим обслуживанием или ремонтом коробки, должен ознакомиться данным РЭ. Коробки могут быть повреждены или сломаны из-за использования не по назначению или из-за несоблюдения требований данного РЭ.

### 3.2 Дополнительные меры по технике безопасности

На установках, в которых неисправности могут привести к значительному ущербу, потере данных или травмам персонала, должны быть предприняты дополнительные меры безопасности согласно требованиям соответствующих местных и государственных правил предотвращения несчастных случаев.

Эксплуатационные характеристики и комплект поставки коробки охватывают лишь часть задач измерительной техники. Поэтому перед вводом в эксплуатацию коробки в составе установки необходимо выполнить проект-

ные работы и анализ рисков с учетом всех критериев безопасности систем измерения и автоматизации, чтобы свести к минимуму остаточные риски. В особенности это касается защиты персонала и оборудования.

При обнаружении неисправности коробки, вывести ее из эксплуатации и обратиться к производителю для получения рекомендаций по ремонту и возможности дальнейшей эксплуатации.

## 4 Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- Клеммная коробка типа VKK2R-8IECEX;
- Эксплуатационная документация.

## 5 Принцип действия

Коробка из нержавеющей стали используются для соединения тензодатчиков таким образом, чтобы они преобразовывали электрические сигналы от нескольких датчиков в пропорциональный электрический сигнал.

Коробка представляет собой головной центр, в который поступает электрическая энергия от источника, после чего распределяется по разным ветвям, подавая напряжение на приборы.

## 6 Механический монтаж

### Условия на месте монтажа

Не допускайте загрязнения или отсыревания/намокания коробки.

Установите коробки так, чтобы кабельные вводы были обращены вниз. Это затрудняет попадание влаги внутрь.

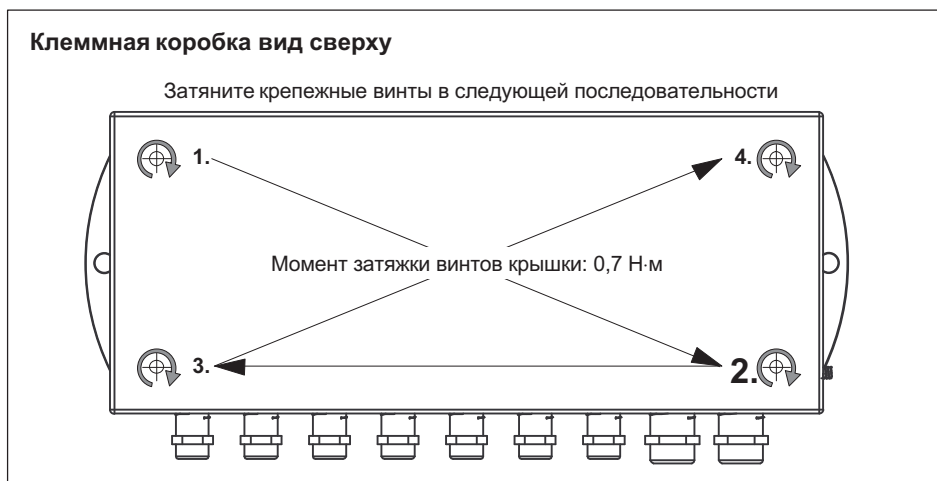


Рис. 6.1 Последовательность затяжки монтажных винтов

Затяните винты крышки с моментом 0,7 Н·м, чтобы обеспечить степень защиты IP65 и максимально возможную защиту от электромагнитных помех. Уплотнительные шайбы под винтами крышки снимать нельзя.

Во время установки и подключения кабелей примите меры для предотвращения электростатического разряда, так как это может повредить подключенную электронику.

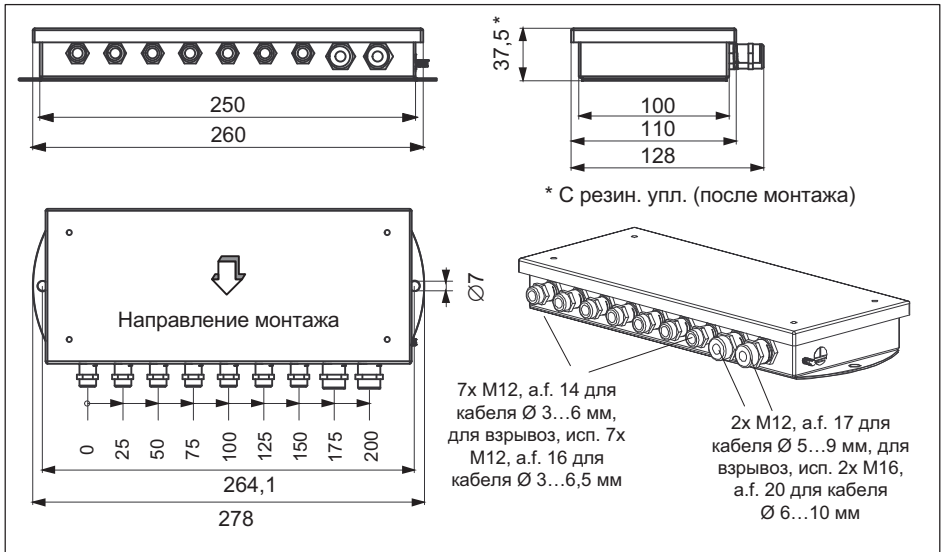


Рис. 6.2 Размеры при монтаже

| Кабельный ввод | Сечение гайки | Момент затягивания |
|----------------|---------------|--------------------|
| M12 x 1.5      | 16            | 3 Нм               |
| M16 x 1.5      | 20            | 3 Нм               |

Табл. 6.1



## 7 Подготовка кабеля

Все соединительные кабели должны быть экранированными.

### 7.1 Кабельный сальник M12



- ▶ Зачистите кабель.
- ▶ Откройте плетеный экран.
- ▶ Протяните кабель через накидную гайку.
- ▶ Вставьте кабель в резиновую вставку.
- ▶ Натяните плетеный экран на вставку с лезвием.
- ▶ Плетеный экран должен закрывать ок. 2 мм уплотнительного кольца.
- ▶ Вставьте пластинчатую вставку в промежуточный соединительный элемент.
- ▶ Установите кабельный сальник.

## 7.2 Кабельный сальник M16



### Вариант 1 - Если плетёный экран и изоляция продолжаютя

- ▶ Зачистите прим. 10 мм плетеного экрана.
- ▶ Вставьте кабель в кабельный сальник до тех пор, пока экран в оплетке не достигнет положения контакта.
- ▶ Поверните резьбовой кабельный сальник для фиксации.

### Вариант 2 - Если плетёный экран продолжается

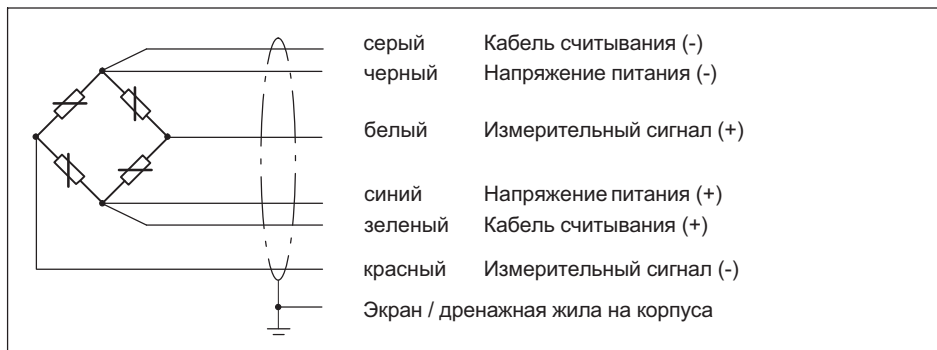
- ▶ Зачистите плетёный экран желаемой длины.
- ▶ Вставьте кабель в кабельный ввод до тех пор, пока экран в оплетке не достигнет положения контакта.
- ▶ Поверните резьбовой кабельный ввод для фиксации.

### Вариант 3 - Если экран в оплетке заканчивается кабельным сальником

- ▶ Ступенчато отрежьте плетёный экран и изоляцию.
- ▶ Если кабель тонкий, экранирующую оплетку можно натянуть на изоляцию.
- ▶ Вставьте кабель в кабельный сальник до тех пор, пока экран в оплетке не достигнет положения контакта.
- ▶ Поверните резьбовой кабельный сальник для фиксации

## 8 Электрическое подключение

Клеммы обозначены, как показано на *Рис. 8.1*. Цвета соответствуют цветам проводов, используемых для тензодатчиков Hottinger Brüel & Kjaer GmbH.



*Рис. 8.1* Подключение контактов

Для достижения наилучших возможных результатов измерения и оптимизации помехоустойчивости подключайтесь к взвешивающей электронике с помощью кабелей Hottinger Brüel & Kjaer GmbH, используя 6-проводную конфигурацию.

Если тензодатчики и взвешивающая электроника расположены по четырехпроводной схеме, клеммы для измерительных проводов остаются свободными.

Если тензодатчики имеют четырехпроводную конфигурацию, а взвешивающая электроника - шестипроводная, клеммы измерительных проводов (+) должны быть соединены перемычкой с клеммами для напряжения возбуждения (+), а клеммы измерительных проводов (-) соединены перемычкой с напряжениями возбуждения (-) (см. руководство по эксплуатации используемых тензодатчиков).

**Важно!**

Все неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками, предусмотренными для этой цели. Затягивайте соответствующую накидную гайку в каждом случае, чтобы предотвратить проникновение влаги.

## 8.1 Параллельное соединение

Для параллельного соединения пригодны только весовые тензодатчики с компенсированным выходом (номинальное значение параметра и выходное сопротивление). Параллельное электрическое подключение весовых тензодатчиков выполняется путем соединения друг с другом концов жил кабелей подключения весовых тензодатчиков одинакового цвета. Для этого имеются клеммные коробки, тип VKK, или во взрывоопасной зоне – модификация VKK2R-8 Ex из программы поставок Hottinger Brüel & Kjaer GmbH. В этом случае выходной сигнал соответствует среднему значению отдельных выходных сигналов.



### Важно

*При параллельном подключении весовых тензодатчиков перегрузку отдельного весового тензодатчика невозможно определить по выходному сигналу.*

Весовые тензодатчики имеют мостовое сопротивление 700 Ом. В результате, особенно при параллельном подключении более четырех весовых тензодатчиков, например, в комбинированных весах модульной конструкции измерительные усилители подвергаются более низким нагрузкам, чем при мостовых сопротивлениях 350 Ом. Поэтому с датчиком C16 даже ограниченные по мощности питания электронные системы весов могут использоваться с двойным количеством весовых тензодатчиков, чем было бы возможно с мостовым сопротивлением 350 Ом.

## 8.2 Компенсация смещения нагрузки

При использовании взвешивающих устройств механический дисбаланс может привести к ошибкам смещенной относительно центра нагрузки. В соответствии со стандартом EN 45501 3.6.2 для неавтоматических весов необходимо соблюдать определенные значения для нецентрированной нагрузки.

Коробки обеспечивают простой способ электрической компенсации этих ошибок. Для каждого тензодатчика имеется бинарно-ступенчатая цепь из 5 резисторов, которая закорачивается на заводе через резисторы 0 Ом

(см. Рис. 8.2). Размыкание вертикальных резисторов 0 Ом активирует соответствующие сопротивления, и, таким образом, снижает сигнал тензодатчика.

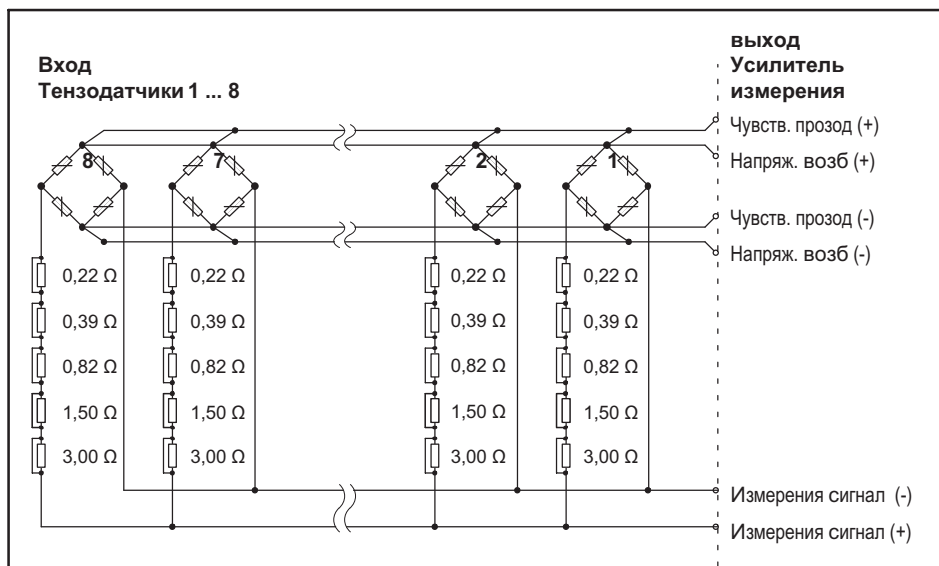


Рис. 8.2 Сеть резисторов для балансировки угловой нагрузки 8 тензодатчиков

## 9 Техническое обслуживание и ремонт

Работы по техническому обслуживанию и ремонту разрешается выполнять только специалистам фирмы Hottinger Brüel & Kjaer GmbH, имеющим соответствующую квалификацию. Самовольное переоборудование или изменение запрещено.

Регулярно проверяйте герметичность и эффективность резинового уплотнения крышки и резьбовых соединений. Частота проверок зависит от условий применения, таких, как уровень загрязнения или материалы, с которыми контактирует коробка.

## 10 Транспортирование, упаковка и условия хранения

Транспортирование устройства допускается транспортом, обеспечивающим его сохранность, соблюдение правил, действующих на данном виде транспорта. Диапазон температур транспортировки  $-50 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$

По окончании транспортировки, на месте установки или хранения устройства, необходимо провести осмотр устройства на предмет повреждений, загрязнений и т.д.

Операции по распаковке должны выполняться квалифицированным персоналом с особой осторожностью и специальными инструментами, чтобы избежать повреждения содержимого. Выполнить визуальную проверку, после распаковки устройства тщательно очистите его от пыли и посторонних веществ.

Если вы столкнулись с повреждением в результате транспортировки, то должны предпринять необходимые действия для устранения проблемы. Расходы по восстановлению любого понесенного ущерба будут нести те, кто стал причиной их возникновения.

Упаковка устройства должна соответствовать требованиям к виду перевозки (морским путём, по железной дороге, по автомобильным дорогам) и условиям контракта на поставку.

Техническая и отгрузочная документация упаковывается в пластиковый пакет.

Ответственность за хранение полученного устройства несет заказчик.

Устройство должно храниться в месте, защищенном от вредного воздействия окружающей среды.

Диапазон температур хранения  $-50 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Срок хранения оборудования – 12 месяца. В конце каждого срока хранения необходимо проводить повторную смазку устройств и компонентов.

Если изделие не планируется использовать в течение длительного времени его необходимо законсервировать путем обработки изделия от возможного вредного воздействия коррозии смазочными материалами. Затем поместить в заводскую упаковку и хранить в соответствии с общими условиями хранения.

## 11 Сведения о квалификации обслуживающего персонала

К работе допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие в установленном порядке инструктаж, обучение и проверку знаний по охране труда, техники безопасности соответствующую области эксплуатации, изучившие РЭ, соблюдающие трудовую дисциплину.

Функциональные обязанности, права и ответственность персонала определяются стандартами и инструкциями предприятия.

Для приобретения практических навыков безопасного выполнения работ, предупреждения аварий и ликвидации их последствий на объекте все рабочие и инженерно-технические работники, непосредственно занятые эксплуатацией устройства, проходят обучение по программам и технической документации.

К выполнению работ не допускаются лица, не имеющие медицинского допуска и/или не прошедшие инструктаж по технике безопасности. Работы производятся с соблюдением мер техники безопасности, установленных действующими нормативными документами и местными инструкциями по технике безопасности. Инструктаж персонала по технике безопасности ведется в журнале инструктажа по технике безопасности.

Эксплуатирующая организация обязуется проинструктировать вновь прибывший персонал относительно выполнения работ с коробкой. В частности, следует учитывать предписания и указания по технике безопасности.

Обслуживающий персонал должен иметь квалифицированную техническую подготовку для выполнения этой функции. Отсутствие вышеупомянутой подготовки, указанной тут, отсутствие возможности проведения соответствующих учебных курсов специализированными техническими специалистами в мастерских ремонтной фирмы, не может быть вменено в вину предприятию-изготовителю, которая будет считаться освобожденной от какой-либо ответственности по претензиям.

## 12 Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии

В случае инцидента, критического отказа или аварии в первую очередь необходимо определить его характер.

В зависимости от характера инцидента, критического отказа или аварии персоналом должны быть предприняты следующие действия:

- эвакуация;
- останов устройства;
- оповещение руководства участка;
- оповещение экстренных служб;
- оповещение персонала, не заметившего инцидент, критический отказ или аварию;
- оказание первой медицинской помощи.

В случае аварии, в том числе взрыва, пожара:

- дежурный диспетчер вызывает пожарную часть и скорую помощь;
- оператор немедленно сообщает дежурному оператору о возникновении аварии и тут же приступает к её ликвидации первичными средствами огнетушения (огнетушители, пожарные гидранты, краны, ящики с песком и т.д.);
- оператор отключает устройство;
- ответственный руководитель работ руководит мероприятиями по ликвидации пожара, организует взаимодействие между участниками ликвидации пожара и при необходимости эвакуацию обслуживающего персонала.

В случае критического отказа:

- отключить коробку;
- вызвать аварийную службу эксплуатирующей организации.

В случае инцидента и при эвакуации: на каждом этаже и помещении должна быть вывешена схема возможных путей эвакуации. Эвакуацией руководит Ответственный руководитель работ.



## 13 Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии

Перечень критических отказов:

- Потеря прочности корпусных деталей коробки;
- Невыполнение функций по назначению;
- Отказ коробки.

К наиболее распространенным ошибочным действиям персонала, приводящим к инциденту или аварии можно отнести:

- превышение технических характеристик при эксплуатации коробки;
- допуск на территорию посторонних лиц;
- ремонт на работающем оборудовании.

## 14 Критерии предельных состояний

Предельное состояние – состояние оборудования, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна по причинам опасности, экономическим или экологическим.

Критерии предельного состояния – признаки предельного состояния, по которым принимают решения о его наступлении.

Критериями предельного состояния коробки являются:

- начальная стадия нарушения целостности корпусных деталей коробки;
- недопустимое изменение размеров элементов по условиям прочности и функционирования;
- возникновение трещин на основных деталях коробки.

Эксплуатирующая организация должна разработать и утвердить внутреннюю процедуру предприятия по сбору и анализу информации об инцидентах и авариях оборудования, ошибках персонала.

## 15 Утилизация и защита окружающей среды

Правильная утилизация отработавшего устройства позволит предотвратить загрязнение окружающей среды и создание угрозы здоровью.

Оригинальная упаковка устройств Hottinger Brüel & Kjaer GmbH изготовлена из перерабатываемого материала и может быть отправлена на переработку. Упаковку, однако, следует хранить, как минимум, в течение гарантийного срока.

По экологическим соображениям возвращать пустую упаковку производителю не следует.

Мероприятия, должны разрабатываться с соблюдением соответствующих для данного типа работ, требований безопасности, с учётом применяемых материалов деталей и комплектующих изделий и возможности их полного или частичного применения.

Утилизация устройства должна осуществляться в соответствии с действующими регламентами данной страны, на территории которой оно эксплуатировалось.

Во время разборки и утилизации коробки или ее деталей без участия квалифицированного персонала не несет ответственности за любые возможные травмы или повреждения, возникающие в процессе работы.

## 16 Гарантии изготовителя

В общем случае гарантийный срок эксплуатации составляет не менее 18 месяцев со дня ввода коробки в эксплуатацию, но не более 24 месяцев после отгрузки с предприятия-изготовителя, если другое не оговорено контрактом на поставку.

В случае устранения недостатков, ремонта или произведения изменений лицами, не имеющими полномочий производить вышеуказанные действия от предприятия-изготовителя, все гарантийные обязательства теряют силу.

В гарантийные обязательства входит исключительно устранение недостатков или замена дефектных частей, включая расходы по их замене.

Исправление / улучшение косвенных ущербов, возникших при нарушениях рабочего режима, исключены из гарантийных обязательств.

Претензии на предоставление гарантийного обслуживания производятся в письменной форме.

## 17 ПРИЛОЖЕНИЕ А

Технические характеристики коробок.

### 17.1 Технические характеристики клеммной коробки типа VKK2R-8IECEx

| Тип   |                 | VKK2R-8IECEx   |
|---|-----------------|--|
| Сеть резисторов для выравнивания угловой нагрузки     | Ом              | 0,22 ... 5,93 (31 шаг)                                       |
| Электромагнитное поле (26...1000 MHz)                 | В/м             | 10   |
| Выброс (на подключенные кабели)                       | В               | 1000   |
| Электростатический разряд (на корпус)                 | В               | 6000   |
| Вес, прибл.   | кг              | 1  |
| Макс. поперечное сечение жил кабеля                   | мм <sup>2</sup> | 1,5  |
| Класс защиты соотв. EN 60529 (IEC 529)                |                 | IP65 (пыленепроницаемый и защищенный от водяных струй)       |
| <b>Материалы</b>                                      |                 |  |
| Корпус  |                 | Листовая сталь с порошковым покрытием<br>RAL 7035 / RAL 5007 |
| Накидная гайка и промежуточный соединительный элемент |                 | 7 x M12, 2 x M16<br>Никелированная латунь                    |
| Зажимной конус  |                 | Полиамид   |

## 18 ПРИЛОЖЕНИИ Б

### 18.1 Практический пример использования платформы с 4 тензодатчиками.

Когда четыре угла платформы нагружены, обратите внимание на сигналы шкалы, чтобы оценить соответствующие отклонения (в кг) от угла шкалы (тензодатчика) с наименьшим показателем. Этот тензодатчик является эталонным (4) и не требует балансировки (в примере на *Рис. 18.1* тензодатчик 4).

Диаграмма (*Рис. 18.2*) градуирована по 7 диапазонам испытательной нагрузки. Выберите используемые испытательные нагрузки (в примере 12,5 т) в соответствующей строке. Начав с вычисленной разницы погрешностей нецентрированной нагрузки по оси X, найдите пересечение с испытательной нагрузкой, а затем по оси Y определите сопротивление и наиболее подходящую комбинацию. Значения сопротивления действительны для тензодатчиков 350 Ом (см. Таблицу на крышке VKK ...).

В нашем примере тензодатчик 3 имеет погрешность угловой нагрузки 80 кг, что дает регулировочное сопротивление  $1,5 + 0,82$  Ом (показано на *Рис. 18.2*).

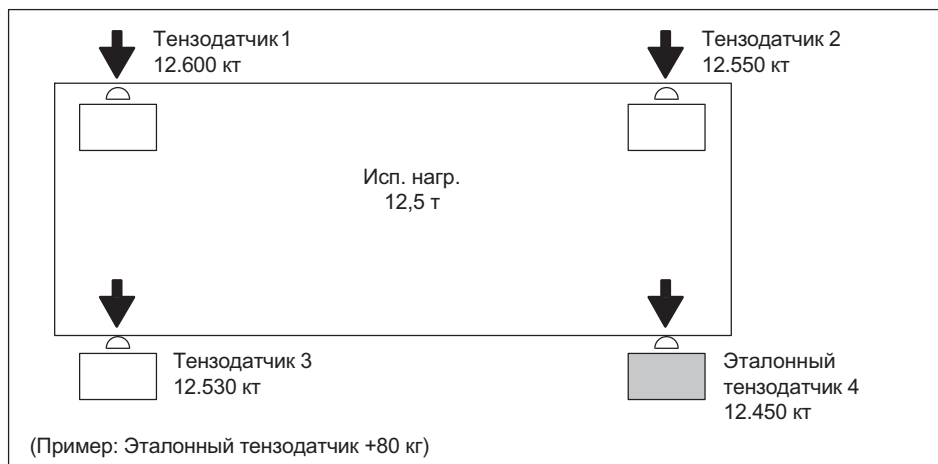


Рис. 18.1 Платформенные весы с четырьмя датчиками веса с испытательной нагрузкой 12,5

Для задействованного тензодатчика (например, тензодатчика 3) необходимые сопротивления активируются путем размыкания соответствующего «резистора 0 Ом»: отделите провод и согните его в одну сторону.

Повторите эту процедуру для всех тензодатчиков, кроме «эталонного тензодатчика» (тензодатчик 4 в примере).

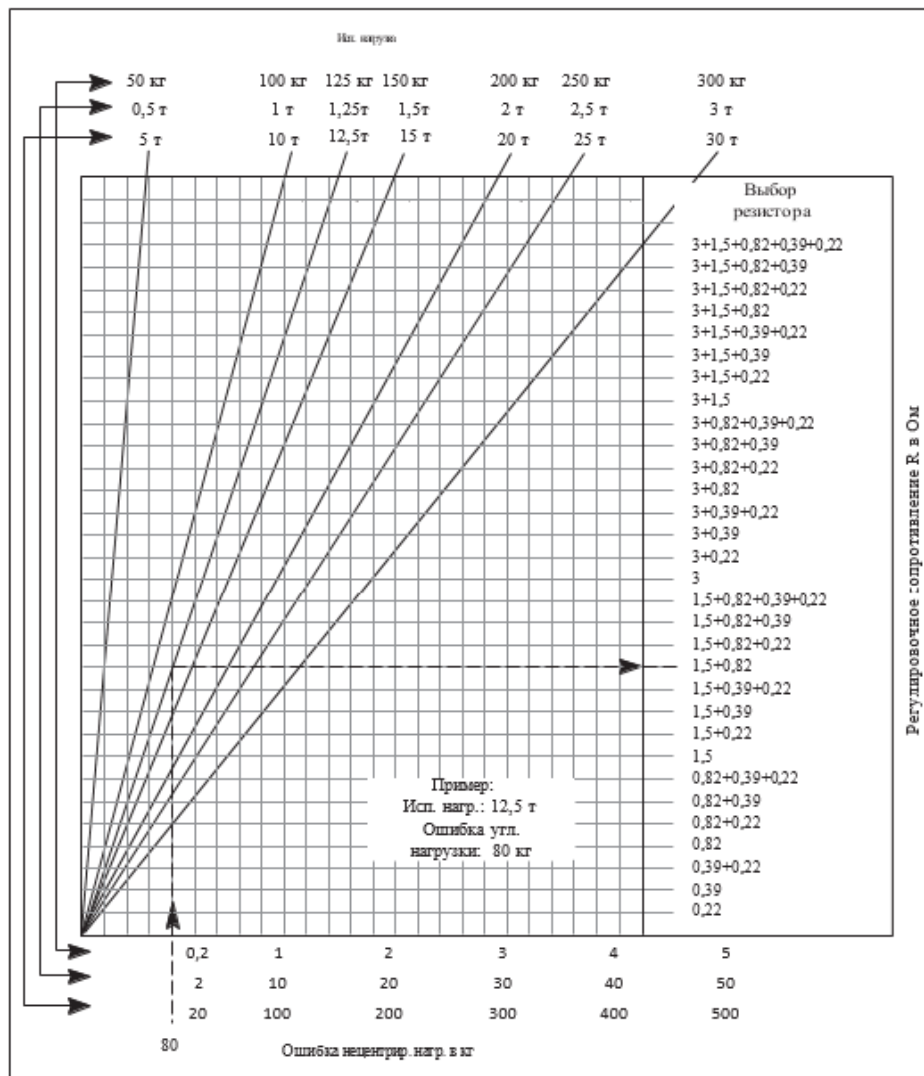


Рис. 18.2 Компенсация смещенной нагрузки для тензодатчиков 350 Ом (для для тензодатчиков 700 Ом установленное значение необходимо удвоить).

| Сопrotивление моста 350 Ом (при 700 Ом значения ошибок смещённой нагрузки должны быть удвоены) |         |           |         |         |         | <br>○ = 0.00 Ω<br>⊛ = Отдельн.<br>○ = Опция |      |
|--|---------|-----------|---------|---------|---------|---|------|
| Test load (in t)   |         |           |         |         |         |   |      |
| 5<br>↓   | 10<br>↓ | 12.5<br>↓ | 20<br>↓ | 25<br>↓ | 30<br>↓ |   |      |
| Ошибка смещённой нагрузки (в кг)   |         |           |         |         |         |   |      |
| 0  | 0       | 0         | 0       | 0       | 0       | 3.00  | Ω    |
| 1.6  | 3.1     | 3.9       | 6.3     | 7.9     | 9.4     | ○   | 0.00 |
| 4.4  | 8.7     | 10.9      | 17.4    | 21.8    | 26.1    | ○   | 0.22 |
| 7.1  | 14.3    | 17.9      | 28.6    | 35.7    | 42.9    | ○   | 0.39 |
| 10.2   | 20.4    | 25.5      | 40.9    | 51.1    | 61.3    | ○   | 0.61 |
| 13.3   | 26.6    | 33.2      | 53.1    | 66.4    | 79.7    | ○   | 0.82 |
| 16.1   | 32.1    | 40.2      | 64.3    | 80.4    | 96.4    | ○   | 1.04 |
| 18.9   | 37.7    | 47.1      | 75.4    | 94.3    | 113.1   | ○   | 1.21 |
| 20.9   | 41.9    | 52.3      | 83.7    | 104.6   | 125.6   | ○   | 1.43 |
| 23.0   | 46.0    | 57.5      | 92.0    | 115.0   | 138.0   | ○   | 1.50 |
| 25.8   | 51.6    | 64.5      | 103.1   | 128.9   | 154.7   | ○   | 1.72 |
| 28.6   | 57.1    | 71.4      | 114.3   | 142.9   | 171.4   | ○   | 1.89 |
| 31.6   | 63.3    | 79.1      | 126.6   | 158.2   | 189.9   | ○   | 2.11 |
| 34.7   | 69.4    | 86.8      | 138.9   | 173.6   | 208.3   | ○   | 2.32 |
| 37.5   | 75.0    | 93.8      | 150.0   | 187.5   | 225.0   | ○   | 2.54 |
| 40.3   | 80.6    | 100.7     | 161.1   | 201.4   | 241.7   | ○   | 2.71 |
| 42.4   | 84.7    | 105.9     | 169.4   | 211.8   | 254.1   | ○   | 2.93 |
| 44.4   | 88.9    | 111.1     | 177.7   | 222.1   | 266.6   | ○   | 3.00 |
| 47.2   | 94.4    | 118.0     | 188.9   | 236.1   | 283.3   | ○   | 3.22 |
| 50.0   | 100.0   | 125.0     | 200.0   | 250.0   | 300.0   | ○   | 3.39 |
| 53.1   | 106.1   | 132.7     | 212.3   | 265.4   | 318.4   | ○   | 3.61 |
| 56.1   | 112.3   | 140.4     | 224.6   | 280.7   | 336.9   | ○   | 3.82 |
| 58.9   | 117.9   | 147.3     | 235.7   | 294.6   | 353.6   | ○   | 4.04 |
| 61.7   | 123.4   | 154.3     | 246.9   | 308.6   | 370.3   | ○   | 4.21 |
| 63.8   | 127.6   | 159.5     | 255.1   | 318.9   | 382.7   | ○   | 4.43 |
| 65.9   | 131.7   | 164.6     | 263.4   | 329.3   | 395.1   | ○   | 4.50 |
| 68.6   | 137.3   | 171.6     | 274.6   | 343.2   | 411.9   | ○   | 4.72 |
| 71.4   | 142.9   | 178.6     | 285.7   | 357.1   | 428.6   | ○   | 4.89 |
| 74.5   | 149.0   | 186.3     | 298.0   | 372.5   | 447.0   | ○   | 5.11 |
| 77.6   | 155.1   | 193.9     | 310.3   | 387.9   | 465.4   | ○   | 5.32 |
| 80.4   | 160.7   | 200.9     | 321.4   | 401.8   | 482.1   | ○   | 5.54 |
| 83.1   | 166.3   | 207.9     | 332.6   | 415.7   | 498.9   | ○   | 5.71 |
|  |         |           |         |         |         | ○   | 5.93 |

Рис. 18.3 Альтернативный метод для процедуры, как на Рис. 18.2 (показаны точки разделения), см. Таблицу на крышке; (Для тензодатчиков 700 Ом установленное значение необходимо удвоить).

**HBM Test and Measurement**

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

**measure and predict with confidence**



A05789\_01\_R00\_00 7-0101.0070 HBM: public

[www.hbm.com](http://www.hbm.com)