

# Physikalisch- Technische Bundesanstalt



---

**Методическая  
инструкция  
DKD-R 6-2  
Часть 1**

**Калибровка приборов  
для измерения вакуума**  
  
**Основные понятия**

---

Выпуск 08/2019

<https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU>



	<p>Калибровка приборов для измерения вакуума Часть 1: Основные понятия <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU">https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU</a></p>	DKD-R 6-2 Часть 1	
		Выпуск:	08/2019
		Редакция:	0
		Страница:	2 / 9

## Немецкая служба калибровки – Deutscher Kalibrierdienst (DKD)

Со дня основания в 1977 году Немецкая служба калибровки DKD объединяет калибровочные лаборатории промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов, технических учреждений и контрольно-испытательных организаций. 3 мая 2011 года DKD была создана заново как *технический орган* PTB и аккредитованных лабораторий.

Этот орган носит название "*Немецкая служба калибровки*" (*Deutscher Kalibrierdienst*, DKD) и осуществляет свою деятельность под руководством PTB. Методические инструкции и рекомендации, разработанные DKD, отражают актуальный уровень технического развития в соответствующей области и предоставляются Немецкому органу по аккредитации (DAkkS – Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) для проведения аккредитации калибровочных лабораторий.

DAkkS как правопреемник DKD аккредитует и контролирует аккредитованные калибровочные лаборатории, которые осуществляют калибровку средств измерений и мер для установленных при аккредитации величин и диапазонов измерения. Выдаваемые ими сертификаты калибровки являются подтверждением прослеживаемости к национальным эталонам, которое требуется согласно стандартам серии DIN EN ISO 9000 и DIN EN ISO/IEC 17025.

### Контакт:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)  
DKD-Geschäftsstelle  
Bundesallee 100                      38116 Braunschweig

Абонентский ящик  
Postfach 33 45                      38023 Braunschweig  
Телефон секретариата:            +49 531 592-8021  
Интернет:                              [www.dkd.eu](http://www.dkd.eu)

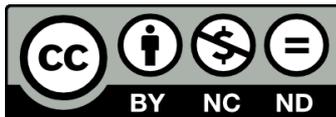
	Калибровка приборов для измерения вакуума Часть 1: Основные понятия <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU">https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU</a>	DKD-R 6-2 Часть 1	
		Выпуск:	08/2019
		Редакция:	0
		Страница:	3 / 9

*Рекомендация для цитирования при указании источника:*

*Методическая инструкция DKD-R 6-2, Часть 1, Калибровка приборов для измерения вакуума – Основы, выпуск 09/2018, редакция 0, Национальный метрологический институт Германии, Брауншвейг и Берлин  
 DOI: <https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU>*

*(Richtlinie DKD-R 6-2, Teil 1, Kalibrierung von Messmitteln für Vakuum – Grundlagen, Ausgabe 09/2018, Revision 0, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. DOI: <https://doi.org/10.7795/550.20180828AJ>)*

Документ, включая все его части, защищён авторскими правами и подлежит пользовательской лицензии Creative Commons CC by-nc-nd 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>). В этой связи „некоммерческое использование“ (NC) обозначает, что этот документ запрещено распространять в целях извлечения прибыли, или же делать его достоянием общественности. Разрешается и рекомендуется использовать документ в целях промышленного применения в лабораториях.



Авторы:

Члены Технического комитета DKD *Давление и вакуум* в период с 1999 г. по 2009 г.

Выпущена Национальным метрологическим институтом Германии (PTB) для Немецкой службы калибровки (DKD) и является результатом совместной работы PTB и Технического комитета DKD *Давление и вакуум*.

	Калибровка приборов для измерения вакуума Часть 1: Основные понятия <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU">https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU</a>	DKD-R 6-2 Часть 1	
		Выпуск:	08/2019
		Редакция:	0
		Страница:	4 / 9

## Предисловие

Методические инструкции DKD – это прикладные документы к требованиям стандарта DIN EN ISO/IEC 17025. В методических инструкциях описываются технические, технологические и организационные процессы, которые служат образцом для определения внутренних процедур и регламентов в аккредитованных калибровочных лабораториях. Методические инструкции DKD могут быть включены в руководства по менеджменту качества калибровочных лабораторий. Имплементация методических инструкций способствует унификации при обращении с калибруемыми приборами в различных калибровочных лабораториях и повышает стабильность и контролируемость работы калибровочных лабораторий.

Методические инструкции DKD не должны тормозить дальнейшее развитие методов и процессов калибровки. По согласованию с органом аккредитации допускаются отклонения от методических инструкций и внедрение новых процедур, если на это есть технически обоснованные причины.

Настоящая методическая инструкция была разработана уже в 1999 г. Техническим комитетом *Давление и вакуум* в сотрудничестве с РТВ и аккредитованными калибровочными лабораториями.

Настоящее переработанное переиздание содержит только обновлённые выходные данные.

Настоящее издание идентично по содержанию методической инструкции DAkkS-DKD-R 6-2 Часть 1 (выпуск 2010 г.). Методическая инструкция DAkkS-DKD-R 6-2 Часть 1 будет изъята из обращения Немецким органом по аккредитации DAkkS не позднее 01.01.2021 года.

Выпуск: 1999 г., опубликован Немецкой службой калибровки DKD

1-е переиздание: 03/2002 г., переработано Немецкой службой калибровки DKD

2-е переиздание: 2010 г., переработано Немецким органом по аккредитации DAkkS

3-е переиздание: 2018 г., переработано Немецкой службой калибровки DKD, идентично по содержанию 2-му переизданию.

## Содержание

Предисловие.....	4
1 Цель методической инструкции .....	5
2 Область применения .....	5
3 Термины, определения.....	5
4 Структура методической инструкции.....	5
5 Общие действующие технические требования.....	6
5.1 Метрологическая прослеживаемость .....	6
5.2 Условия окружающей среды .....	6
5.3 Калибруемость .....	6
5.4 Процедура калибровки, диапазон калибровки .....	6
5.5 Неопределённость измерений .....	6
5.6 Документация .....	6
6 Ссылочные стандарты и другие документы.....	7

	<p>Калибровка приборов для измерения вакуума Часть 1: Основные понятия <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU">https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU</a></p>	DKD-R 6-2 Часть 1	
		Выпуск:	08/2019
		Редакция:	0
		Страница:	5 / 9

## 1 Цель методической инструкции

В Немецком органе по аккредитации (DAkkS) для калибровки средств измерений давления лаборатории аккредитуются в соответствии со стандартом DIN EN ISO/IEC 17025. В подлежащих представлению руководствах по менеджменту качества должны быть указаны подробные сведения о виде прослеживаемости измерительных устройств к национальным эталонам, процедуры калибровки и бюджет неопределённости измерений.

Настоящая методическая инструкция устанавливает минимальные требования к калибровке средств измерений. Она не заменяет требуемые инструкции по калибровкам DAkkS. В отдельных частях настоящей методической инструкции содержатся подробные данные относительно калибровки разных типов вакуумметров.

## 2 Область применения

Настоящая методическая инструкция распространяется на калибровку исходных эталонов, рабочих эталонов и средств измерений вакуума.

## 3 Термины, определения

В отдельных частях настоящей методической инструкции значимые метрологические характеристические величины и термины разъясняются только в тех случаях, если соответствующие разъяснения ещё не содержатся в действующих стандартах или в Международном словаре метрологии (VIM). Ссылки на соответствующие нормативные документы для отдельного средства измерений можно найти в соответствующей части настоящей методической инструкции. Если конкретно не указано иного, указанное давление является абсолютным давлением.

## 4 Структура методической инструкции

Настоящая методическая инструкция состоит из следующих частей:

- Часть 1 Основы
- Часть 2 Неопределённости измерений
- Часть 3 Мембранный вакуумметр
- Часть 4 Ионизационный вакуумметр
- Часть 5 Тепловой вакуумметр

Части 3 – 5 настоящей методической инструкции имеют следующую структуру:

1. Область применения
  2. Диапазон давлений
  3. Эталоны и измерительные устройства
  4. Объект калибровки
  5. Калибруемость
  6. Настройка объекта калибровки
  7. Условия окружающей среды
  8. Процедура калибровки
  9. Проведение калибровки
  10. Оценка, результат калибровки
- Приложение А  
Приложение В

	Калибровка приборов для измерения вакуума Часть 1: Основные понятия <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU">https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU</a>	DKD-R 6-2 Часть 1	
		Выпуск:	08/2019
		Редакция:	0
		Страница:	6 / 9

## 5 Общие действующие технические требования

### 5.1 Метрологическая прослеживаемость

В рамках системы управления качеством необходимо подходящим способом обеспечить и доказать метрологическую прослеживаемость (traceability) средств измерений (испытательных установок), имеющих значение для качества, к единицам измерения СИ. Возникающая таким образом цепь калибровок должна быть непрерывной и должна включать средства измерений, применяемые в производстве. Таким образом, предполагается, что градуировочные устройства (эталонные / эталонные измерительные установки), приведённые в главе 3 в отдельных частях настоящей методической инструкции, прослеживаются до национальных эталонов (см. также DAkkS-DKD-4 и DIN ISO 10 012-1).

### 5.2 Условия окружающей среды

Ввиду различных процедур требования относительно температуры, которая должна поддерживаться для применяемых приборов, а также условия окружающей среды определены в отдельных частях настоящей методической инструкции.

Изменения температуры и градиенты температуры, влияющие на результат калибровки, должны учитываться в бюджете неопределённости измерений.

### 5.3 Калибруемость

Сначала на основании общих свойств средства измерения необходимо решить, калибруемо ли оно. При этом оцениваются функционально-специфические и метрологические характеристики.

### 5.4 Процедура калибровки, диапазон калибровки

Процедура калибровки описана в главе 8 в соответствующих частях настоящей методической инструкции. При необходимости аккредитация может также основываться на модифицированных или принципиально других методах калибровки, если они удовлетворяют метрологическим требованиям. Определение характеристических значений основывается на калибровочном диапазоне, установленном в соответствующей части методической инструкции. В зависимости от цели назначения объекта калибровки (применение, допускаемые отклонения, неопределённость измерений и т.д.) могут быть указаны разные калибровочные диапазоны. В принципе существует возможность частичной калибровки средства измерения в диапазоне измерения или калибровки в выбранных диапазонах измерения. При частичной калибровке диапазон калибровки не должен быть меньше установленного в настоящей методической инструкции минимального диапазона.

### 5.5 Неопределённость измерений

Составляющие неопределённости измерений с примерами расчёта для разных типов вакуумметров описаны в главе 10 в соответствующих частях методической инструкции. Неопределённость измерений указывается согласно DAkkS-DKD-3 (немецкий перевод документа EA-4/02).

### 5.6 Документация

Документация результатов калибровки осуществляется согласно методической инструкции DAkkS-DKD-5.

	<b>Калибровка приборов для измерения вакуума</b> <b>Часть 1: Основные понятия</b> <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU">https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU</a>	DKD-R 6-2 Часть 1	
		Выпуск:	08/2019
		Редакция:	0
		Страница:	7 / 9

## 6 Ссылочные стандарты и другие документы

DIN EN ISO/IEC 17025	<b>Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (Ausgabe 2005)</b> Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (Издание: 2005 г.)
DIN EN ISO 9000	<b>Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung / QM-Darlegung</b> Стандарты в области управления качеством и обеспечения качества
DIN ISO 10 012-1	<b>Forderungen an die Qualitätssicherung für Messmittel; Bestätigungssystem für Messmittel</b> Требования по обеспечению качества измерительного оборудования; Система метрологического подтверждения для измерительного оборудования
DAkKS-DKD-3	<b>Angabe der Messunsicherheit bei Kalibrierungen, Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS), 1. Neuauflage 2010</b> Выражение неопределённости измерений при калибровках. Немецкий орган по аккредитации Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS), 1-е переиздание 2010 г. (прим. переводчика: неофициальный перевод названия)
DAkKS-DKD-4	<b>Rückführung von Mess- und Prüfmitteln auf nationale Normale, Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS), 1. Neuauflage 2010, Dokument 71 SD 0 006</b> Метрологическая прослеживаемость средств измерений и испытательных установок к национальным эталонам, Немецкий орган по аккредитации Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS), 1-е переиздание 2010 г., Документ 71 SD 0 006 (прим. переводчика: неофициальный перевод названия)
DAkKS-DKD-5	<b>Anleitung zum Erstellen eines DKD-Kalibrierscheines, Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS), 1. Neuauflage 2010</b> Инструкция по оформлению сертификата калибровки DKD, Немецкий орган по аккредитации Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS), 1-е переиздание 2010 г. (прим. переводчика: неофициальный перевод названия)
DKD-R 6-1	<b>Kalibrierung von Druckmessgeräten</b> Калибровка приборов для измерения давления
ISO/IEC Guide 25	<b>General requirements for the competence of calibration and testing laboratories</b> Общие требования к компетентности калибровочных и испытательных лабораторий
VIM	<b>Internationales Wörterbuch der Metrologie; Herausgeber DIN, 2. Auflage 1994, Beuth-Verlag, Berlin</b> Международный словарь по метрологии. Издатель: DIN, 2-ое издание 1994 г., Beuth Verlag Berlin

	Калибровка приборов для измерения вакуума Часть 1: Основные понятия <a href="https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU">https://doi.org/10.7795/550.20180828AJRU</a>	DKD-R 6-2 Часть 1	
		Выпуск:	08/2019
		Редакция:	0
		Страница:	8 / 9

- GUM**                      Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (Deutsche Übersetzung des "Guide to the expression of uncertainty in measurement"); Herausgeber DIN, 1. Auflage 1995, Beuth-Verlag, Berlin  
 Руководство по выражению неопределённости измерения (немецкий перевод документа "Guide to the expression of uncertainty in measurement"), Издатель: DIN, 1-ое издание 1995 г., Beuth Verlag Berlin
- DIN 1319-1**                Grundlagen der Meßtechnik. Teil 1: Grundbegriffe  
 Метрология. Основные понятия. Часть 1. Основные термины
- DIN 1319-3**                Grundlagen der Meßtechnik. Teil 3: Auswertung von Messungen einer einzelnen Meßgröße; Meßunsicherheit  
 Метрология. Основные понятия. Часть 3. Понятия, связанные с погрешностями и оценкой результатов измерений
- DIN 1319-4**                Grundlagen der Meßtechnik. Teil 4: Auswertung von Messungen; Meßunsicherheit  
 Метрология. Основные понятия. Часть 4. Оценка погрешностей измерения
- DIN 28400**                Vakuumentchnik  
 Части 1 и 3                      Технология вакуумная
- DIN 28418**                Standard-Verfahren zum Kalibrieren von Vakuummetern  
 Части 1, 2 и 3                Стандартный метод калибровки вакуумметров
- ISO/CD 3567**              Vacuum Gauges – Calibration by direct comparison with a reference gauge  
 Вакуумметры. Калибровка прямым сравнением с эталонным вакуумметром



Издатель:

**Physikalisch-Technische Bundesanstalt**  
Deutscher Kalibrierdienst  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig

[www.dkd.eu](http://www.dkd.eu)  
[www.ptb.de](http://www.ptb.de)