

# МИКРОМАНОМЕТР С ПРИЕМНИКОМ СТАТИЧЕСКОГО И ДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ КПДМ-1



Руководство по эксплуатации  
НАС.0000.004.РЭ

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	5
3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	8
4. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	8
5. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ .....	10
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ .....	11
7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....	12
8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	12
9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	12
10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ .....	12
11. УТИЛИЗАЦИЯ .....	12
12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВКЕ .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	15

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ) является документом по ГОСТ\_2.601 и распространяется на микроанометр с приемником статического и динамического давления КПДМ-1 (в дальнейшем - прибор).

РЭ содержит сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя, значения основных параметров и характеристик, сведения о конструкции, указания мер безопасности при эксплуатации прибора, порядок работы, сведения о поверке, приемке и порядке утилизации прибора.

РЭ предназначено для потребителей прибора.

Прибор не выделяет вредных веществ, загрязняющих воздух и атмосферу, не оказывает вредного влияния на окружающую среду, население и обслуживающий персонал.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Прибор предназначен для приема и измерения динамических и статических давлений (р) в воздуховодах и газоходах, определения скорости воздушных и газовых потоков (v). Может комплектоваться набором сменных первичных преобразователей для измерения температуры (t) как газов, так и других сред.

1.2. По устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха прибор должен соответствовать группе пополнения В3 по ГОСТ12997 при работе в диапазоне температур от 0 до плюс 50 °С и влажности не более 98 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

## 2 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

### 2.1. Технические характеристики

Диапазон измерения перепадов давлений, мм вод. ст.	-400 ÷ +400
Диапазон определения скорости воздушных потоков, м/сек	0,4 ÷ 70,0
Диапазон измерения температуры (по сертификату), °С	0 ÷ +300
Фактический диапазон измерения температуры, °С	-50 ÷ +600
Предел допускаемой абсолютной основной погрешности измерения перепадов давлений, мм вод. ст.	$\pm (0.1+0.05p)$
Предел допускаемой абсолютной основной погрешности определения скорости воздушных потоков, м/сек	$\pm(0,1+0,05v)$
Предел допускаемой абсолютной основной погрешности измерения температуры, °С	$\pm(1+0.02t)$
Предел допускаемой дополнительной погрешности за счет отклонения температуры корпуса прибора от нормальной на каждые 10 °С	0.5δ
Питание прибора осуществляется от сухого элемента напряжением, В	9
Потребляемый ток, мА	12
Габаритные размеры: – первичного преобразователя, мм – датчика, мм – блока управления и индикации, мм	33x100 6x500 125x68x23
Объем внутренней памяти, замеров (примерно)	300
Автоматическое отключение через 15 минут после последнего нажатия любой кнопки (функция AutoOff)	Есть
Программное обеспечение	Есть

## 2.2. Комплектность

2.2.1. В основной комплект поставки входят: блок индикации и управления, первичный пневмометрический преобразователь (ППП) с датчиком длиной 0,5 метра, руководство по эксплуатации.

2.2.2. По заказу прибор может быть укомплектован первичными преобразователями для измерения температуры (ППТ) как газов, так и других сред, адаптером для подключения к персональному компьютеру (интерфейс RS-232) с соответствующим программным обеспечением, аккумулятором с зарядным устройством, сменными датчиками к ППП, разной длины (до 0,75 метра).

## 2.3. Принцип действия и конструкция

2.3.1. Принцип действия прибора аналогичен принципу действия пневмометрических трубок типа Пито-Прандля.

2.3.2. КПДМ-1 представляет собой портативный цифровой прибор с автономным питанием.

2.3.3. ППП состоит из датчика сигнала (пневмометрическая трубка типа Пито-Прандля диаметром 6мм) и блока первичной обработки сигнала (микроманометр), размещенном в цилиндрическом корпусе, жестко соединенном с датчиком через пневморазъем, и выполняющим функцию ручки, с помощью которой датчик удерживается в необходимом положении.

2.3.4. Блок управления и индикации соединяется с первичным преобразователем гибким четырехжильным электрическим кабелем длиной 1,5 метра с разъемом на конце, к этому же разъему, при необходимости, к блоку управления подключаются зарядное устройство, адаптер и зонд для измерения температуры

2.3.5. Внешний вид прибора и расположение органов управления показаны на рисунке 1.

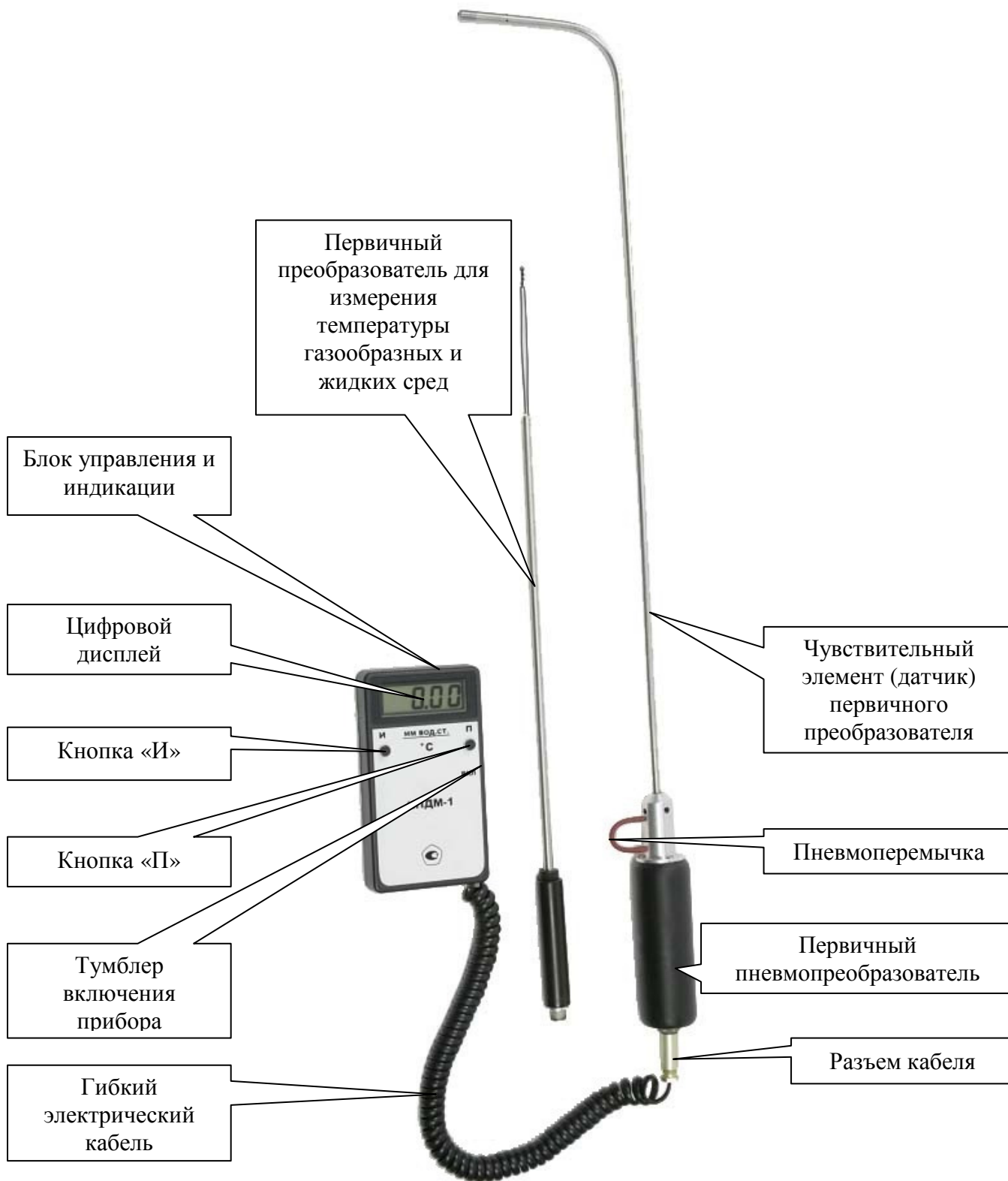
## 2.4. Маркировка

2.4.1. Маркировка прибора наносится на корпус блока управления и индикации и содержит:

- условное обозначение прибора;
- заводской номер и год выпуска.

2.4.2. Маркировка ППП наносится на торцевую сторону корпуса и содержит заводской номер.

2.4.3. Маркировка наносится методом, принятым на предприятии-изготовителе.



**Рисунок 1. Внешний вид прибора и расположение органов управления**

### 3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

#### 3.1. Общие положения.

3.1.1. Не допускается попадания жидкости в отверстия датчика ППП.

3.1.2. При установке (замене) датчика следует применять меры обеспечивающие герметичность соединения пневмоканалов датчика и корпуса ППП.

3.1.3. Перед началом работы произведите пробное включение прибора и убедитесь в том, что ресурс элемента питания не исчерпан (в левом нижнем углу дисплея не индицируется знак разряда элемента питания).

3.1.4. При проведении измерений перепадов давлений, ППП в потоке газа следует ориентировать так, чтобы ось его верхней части совпадала с направлением движения воздуха, при этом центральное отверстие должно быть раскрыто навстречу потоку. Если конец датчика оказывается вне поля зрения оператора, ориентироваться следует по положению пневмоперемычки.

3.1.5. При проведении измерений в высокотемпературных потоках следует следить за тем, чтобы ближний к корпусу ППП конец датчика не нагревался выше температуры 50-60 °С, в случае необходимости надо давать датчику остыть.

3.1.6. При измерении температуры следует отсоединить пневмометрический преобразователь от блока управления и индикации, и подсоединить ППТ. Дальний конец оболочки термопары (диаметр 6 мм) при измерениях не должен нагреваться выше температуры 300°С.

3.1.7. Менять датчики (ППП на ППТ и обратно) можно не выключая прибор, тип датчика определяется автоматически

### 4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Порядок работы в режиме измерения перепадов давления в воздуховодах.

4.1.1. Включите прибор (переведите тумблер «вкл» в верхнее положение).

4.1.2. Выберете режим измерения: если пневмоперемычка надета на оба штуцера, то прибор измеряет динамическое давление; если один или оба штуцера свободны, то производится измерение статического давления.

4.1.3. Поместите верхний конец датчика в поток газа соблюдая требования п. 3.1.4, нажмите и отпустите кнопку «И» (клик). Через 1,5 секунды на дисплее появится и будет там сохраняться до следующего нажатия кнопки «И» или до выключения прибора цифровая информация, соответствующая величине перепада давления в том месте, где находится верхний конец датчика в момент нажатия кнопки. Сам момент измерения сопровождается характерным звуком в корпусе первичного преобразователя.



4.1.4. При нажатии и удержании кнопки «И» измерения производятся последовательно с интервалом 1,5 секунды, при отпускании кнопки на дисплее появляется и сохраняется до следующего нажатия кнопки «И» или до выключения прибора цифровая информация, соответствующая среднему значению перепада давления воздуха (газа) за время удержания кнопки.

**Внимание! Особенностью выбранной схемы измерения перепадов давлений является то, что динамическое давление индицируется на дисплее прибора с противоположенным знаком. Статическое давление индицируется с истинным знаком, т.е. избыточное давление со знаком плюс, а разрежение со знаком минус.**

4.1.5. При нажатии и удержании кнопки «П» в правом верхнем углу дисплея высвечивается знак HV, при этом индицируемые на дисплее значения перепадов давления  $p$  (мм вод.ст.) преобразуются в величины скорости  $v$  (м/с) в соответствии с соотношением:

$$V = 4,04 \sqrt{kp}, \text{ где}$$

$k$  - записанный в память прибора коэффициент пневмометрической трубки.

После отпускания кнопки «П» индикация значений перепадов давления восстанавливается.

**Примечание:**

Данное действие имеет смысл расчета скорости газового потока по величине динамического давления только если индицируемые значения  $p$  являются результатом измерения именно динамического давления и только для газов, плотность которых близка к плотности воздуха в нормальных условиях.

Скорость газов, плотность которых существенно отличается от плотности воздуха, может быть определена по результатам измерений с учетом соотношений раздела 4 ГОСТ 17.2.4.06-90 по формуле:

$$V_{\text{ист.}} = V_{\text{инд.}} \sqrt{n/p}, \text{ где}$$

$V_{\text{ист.}}$  - истинное значение скорости,

$V_{\text{инд.}}$  - значение скорости индицируемое на дисплее прибора,

$n$  - плотность воздуха при нормальных условиях,

$p$  - реальная плотность газа.

4.2. Порядок работы в режиме измерения разности давления воздуха в помещениях с особым режимом воздухообмена (измерения подпоров)

4.2.1. Поместите прибор в исходную точку и подсоедините шланг к верхнему концу датчика первичного преобразователя так, чтобы боковые отверстия оставались открытыми.

4.2.2. Другой конец шланга поместите в контролируемую зону, перепад давления в которой (относительно исходной точки) должен быть измерен.

4.2.3. Включите прибор (переведите тумблер «вкл» в верхнее положение) и установите режим измерения динамического давления (переключатель надета на оба штуцера).

4.2.4. Нажимая кнопку «И» (однократно или с удержанием) произведите измерение величины перепада давления между исходной точкой и контролируемой зоной.

**Внимание! Измеряемая таким образом величина перепада давления индицируется на дисплее с противоположенным знаком, т.е. избыточное давление (подпор) со знаком минус, а разрежение со знаком плюс.**

4.3. Порядок работы в режиме измерения температуры

4.3.1. Включите прибор, поместите ППТ в место, температура в котором должна быть измерена, дождитесь установившихся значений на дисплее и считайте значения температуры.

4.4. При однократном нажатии кнопки «П» (клик) индицируемые на дисплее значения копируются в память прибора.

4.5. При одновременном нажатии кнопок «И» и «П» в режиме измерения перепадов давления на дисплее высвечивается процент свободной памяти, при удержании этих кнопок происходит стирание хранимой информации.

4.6. Для считывания из памяти результатов измерения необходимо: выключить прибор, отсоединить первичный преобразователь от блока управления, подсоединить к блоку управления специальный адаптер (интерфейс RS-232), подсоединить адаптер к компьютеру, включить прибор и произвести считывание содержимого памяти прибора.

## 5 УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

5.1. Поверка приборов осуществляется в соответствии с методикой поверки «МП 07-221-2009. Микроманометр с приемником статического и динамического давления КПДМ-1. Методика поверки»

5.2. Интервал между поверками - 1 год.

## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

6.1. Если во время работы прибора в левом нижнем углу дисплея постоянно индицируется знак разряда элемента питания, следует или

а) заменить батарейку, для чего отверните винты на задней крышке блока индикации и управления и снимите крышку прибора (или снимите крышку отдельного отсека для батарейки), извлеките старую батарейку и установите новую. Или

б) зарядить аккумулятор, для чего выключите прибор, отсоедините первичный преобразователь от блока управления, подсоедините к блоку управления зарядное устройство, подсоедините зарядное устройство к сети напряжением 220 вольт и осуществляйте зарядку аккумулятора в течение 12-14 часов.

6.2. Признаком близкого разряда элемента питания является мелькание знака разряда во время проведения измерений перепадов давления.

6.3. В процессе эксплуатации прибора могут засориться пневмоканалы (грязь, водяные пробки) и фильтры датчика ППП, внешним признаком этого события являются хаотические значения на дисплее прибора при измерении очевидно нулевых значений перепадов давления. Каналы можно чистить любым способом (безопаснее это делать, отсоединив датчик от корпуса первичного преобразователя). В нижней части датчика для сбора мусора и влаги попадающих в центральный пневмоканал, выполнен объем, герметично закрываемый винтовой заглушкой, который можно периодически открывать и чистить любым способом. Здесь также может размещаться дополнительный фильтр (5-10 мг любой ваты).

При попадании жидкости в центральный канал следует удалять ее сразу или осуществлять дальнейшее транспортирование ППП «датчиком вниз», не допуская стекания жидкости к основанию датчика.

Хранить (сушить) ППП после измерений скорости в потоках с большим количеством паров влаги также следует в положении «датчиком вниз».

6.4. Прибор оборудован схемой автоматического отключения питания, если в течение 15 минут не производится нажатие каких-либо кнопок.

Для возвращения прибора в рабочее состояние следует выключить и снова включить тумблер «ВКЛ».

6.5. В случае отказа прибор (или его узел) подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

## **7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

7.1. Условия хранения приборов по группе 3 по ГОСТ 15150 в упаковке в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе

## **8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

8.1. Транспортирование приборов может производиться любым транспортом в упакованном виде с обязательной защитой от атмосферных осадков и резких ударов.

## **9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям эксплуатационной документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

9.2. Гарантийный срок - 12 месяцев с момента отгрузки прибора потребителю.

## **10 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

10.1. В случае отказа прибора или его неисправности в период действия гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при поставке потребитель должен направить предприятию-изготовителю прибор со следующими документами: заявку на ремонт, дефектную ведомость.

10.2. Все предъявленные рекламации регистрируются изготовителем и содержат сведения о принятых мерах.

## **11 УТИЛИЗАЦИЯ**

11.1. Прибор не содержит в себе материалов представляющих опасность для жизни.

11.2. Утилизация прибора осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые, металлические и радиотехнические

**12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВКЕ**

12.1. Микроанометр с приемником статического и динамического давления КПДМ-1 зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с ТУ 4311-004-25057366-2008, действующей конструкторской документацией и признан годным для эксплуатации и хранения.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Руководитель подразделения, ответственного за приемку

\_\_\_\_\_

Подпись

ФИО

МП или оттиск штампа

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

Подпись

ФИО

Поверитель \_\_\_\_\_

Подпись

ФИО

Дата

Оттиск поверительного клейма  
или номер свидетельства о поверке

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

(обязательное)

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ**

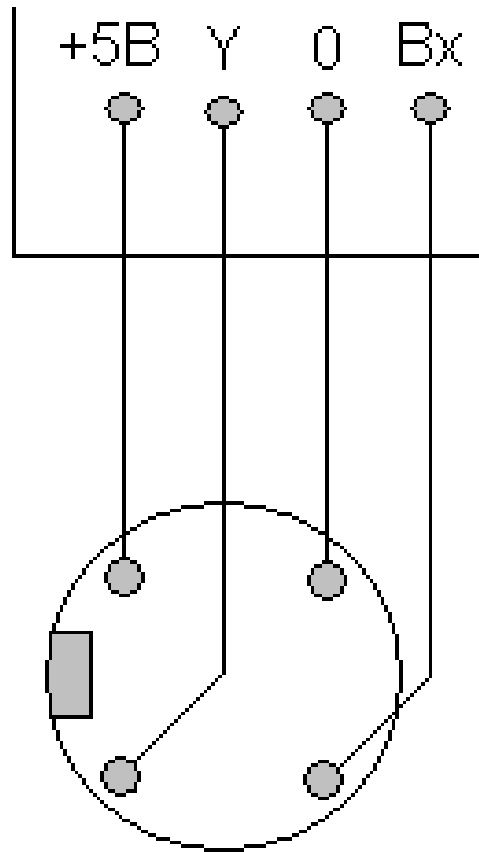
Микроманометр с приемником статического и динамического давления КПДМ-1

зав. № \_\_\_\_\_ поверен в соответствии с методикой поверки МП 07-221-2009. Результаты поверок занесены в таблицу.

Дата поверки	Результат поверки	Подпись поверителя	Расшифровка подписи	Оттиск поверительного клейма или номер свидетельства о поверке	Примечание

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## СХЕМА РАСПАЙКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ



Вид на разъем со стороны гнезд