



## **Деформометр кварцевый ДК200 (навесной автоматический экстензометр)**

Знак качества: реестровый № 27-053



### **Паспорт**

### **Руководство по эксплуатации**

#### **Назначение**

- Высокостабильные измерения деформаций материалов
- Длительный непрерывный или периодический мониторинг

#### **Отличительные особенности**

- Кварцевая механика
- Поверка проводится без демонтажа, в соответствии с методикой института Физики Земли
- Двойная гальваническая развязка – по питанию и интерфейсу
- Цифровой интерфейс RS-485
- Встроенная охранная сигнализация
- Простота использования в составе МИНИ-СМИК

**МОСКВА • 2019**

## Обозначение

Деформометр кварцевый, в дальнейшем деформометр, выпускается на диапазон  $\pm 200$  микрон.

В условном наименовании модели деформометра ДК200 буквы означают: Д – деформометр, К — кварцевый, 200 — база измерения 200 мм.

Например: ДК200.

Знак утверждения типа изготавливается типографским способом и наклеивается на корпус деформометра.

## Технические характеристики

Параметр	Условия измерений	Значение	Размерность
Диапазон измерения смещения		$\pm 200$	мкм (микрон)
Основная погрешность измерения, не более	в диапазоне $\pm 200$ мкм	$0.01 * X + 1.0$	мкм
Разрешающая способность, не более		0.01	мкм
Погрешность встроенного цифрового индикатора температуры	Температурный диапазон от $-25^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$ от $-40^{\circ}\text{C}$ до $+50^{\circ}\text{C}$	1.5 2.0	%
Напряжение питания $U_{п}$		12.0 ... 48.0	В
Потребляемый ток	$U_{п}=24\text{В}$ , типовое значение	25	мА
Период преобразования		0.6	с
Время выхода на рабочий режим		4	с
Количество одновременно подключенных устройств, не менее		32	шт.
Скорость передачи данных (устанавливается изготовителем)		9600 14400 19200 38400 57600 115200 230400	бод
Ресурс работы	не менее	100000	час
Защита интерфейса RS485	кратковременная подача напряжения	60	В
Диапазон рабочих температур Не менее Не более		-40 +50	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$
Габаритные размеры	Длина Ширина Высота	292 120 72	мм
Масса (с кондуктором), не более		600	г

## Установка и подключение

Перед установкой прибора на бетонную поверхность требуется её выровнять любым доступным способом, например, с помощью болгарки с тарельчатым алмазным шлифовальным диском. По требованию, для установки деформометра, предоставляется сверлильный шаблон (лист дюралюминия с четырьмя отверстиями под крепёж деформометра).

На бетонную поверхность деформометр крепится с использованием саморезов Din7981 3.9x38 из нержавеющей стали и дюбелей Mungo MN 6x30 или совместимого крепежа. Отверстие диаметром 6 мм и длиной 50 мм бурится перфоратором или сверлится сверлом по бетону.

Для подключения деформометр имеет на корпусе розетку RJ45. Нумерация и назначение контактов ответной части – вилки RJ45 изображена на рисунке 1 и в таблице 1.



Рисунок 1 – Нумерация и обозначение контактов (обжим витой пары по стандарту EIA/TIA-568B)

Таблица 1 — Назначение контактов разъема RJ45

Контакт	Условное обозначение	Цвет провода	Назначение
1	cont	бело-оранжевый	Сигнализация (используются контакты 1 и 2)
2	common (RS485)	оранжевый	Земля интерфейса RS485
3	B (RS485)	бело-зелёный	Провод RS485
4	Up +48V	синий	Питание, положительный контакт
5	Up +48V	бело-синий	то же
6	A (RS485)	зелёный	Провод RS485
7	Up Земля 48V	бело-коричневый	Питание, отрицательный контакт
8	Up Земля 48V	коричневый	то же

Схема подключения к интерфейсу RS-485 должна соответствовать стандарту (Recommended Standard 485 или EIA/TIA-485). Рекомендуется использовать специальный кабель для интерфейса RS485 или экранированную витую пару. Питание рекомендуется подавать по витой паре.

Положительное показание прибора соответствует уменьшению расстояния между ротором и статором (сжатие материала), отрицательное — увеличению (растяжению).

В Приложении А дан пример типовой схемы включения деформометров в состав системы мониторинга.

## **Долговременные высокостабильные измерения**

Деформометр представляет из себя высокостабильное устройство для измерения деформаций материалов и конструкций. Поводок и измерительная часть датчика изготовлена из кварцевого стекла. Деформометр используется для ответственных применений, где требуется долговременная стабильность, в том числе когда стабильность измерительных устройств на базе тензодатчиков недостаточна.

Деформометр разработан в 1994 году и в различных конфигурациях изготавливается под заказ. С помощью этих датчиков осуществлялся мониторинг Государственного исторического музея, гостиниц Москва, Националь, Метрополь, в 2004 – 2008 годах проводился контроль ТРК и подземного паркинга на Манежной площади и площади Революции города Москвы. С 1996 года деформометры установлены на главных устоях водоприёмника Загорской гидроаккумулирующей электростанции как деформометры растяжения и деформометры сдвига.

В скважинном варианте деформометры также используются в горнодобывающей промышленности в службе прогноза и предупреждения горных ударов (СПГУ) на Кировском руднике ОАО «Апатит» Мурманской области.

Контроль стабильности работы датчиков на тестовых экземплярах ведётся также с 1994 года.

Проверка деформометра производится по методике института Физики Земли. В шахтном варианте исполнения при увеличении базы прибора до 3..5м (скважинный вариант) и более 5м (напольный вариант) возможна регистрация земноприливных колебаний. В варианте исполнения для мониторинга ответственных строительных сооружений анализируются амплитуды долговременных и трендовых деформаций сооружений, а также температурных деформаций металла и бетона.

Деформометр ориентирован на использование в составе технических и программных средств МИНИ-СМИК, но может применяться и с другими техническими и программными средствами, обеспечивающими соответствующие протоколы работы.

## **Протокол обмена данными**

Если не оговорено иначе, заводская настройка интерфейса RS485 следующая:

- Скорость обмена – 9600 бод
- Количество информационных бит – 8
- Стоповый бит – 1
- Контроль чётности – Even

В соответствии со стандартом интерфейса RS-485 прибор является ведомым и самостоятельно не инициирует обмен данными. Для его штатной работы требуется, чтобы в линию было подключено хотя бы одно ведущее устройство.

После запроса измеренных данных, прибор начинает передачу уже имеющихся откалиброванных результатов, хранящихся во внутренней памяти. Подготовка новых результатов происходит с частотой 1.875 Гц.

Рекомендованный минимальный период опроса в режиме непрерывной работы при включенном питании:

- при команде 0 – 2.13 с;
- при команде 1 – 0.53 с.

При работе с периодическим включением питания, запрос на считывание данных следует подавать не ранее, чем через 4 секунды после подачи питания.

### **Широкоформатный запрос идентификации (в угловых скобках здесь и далее даётся шестнадцатеричный код символа)**

#?<0x0A>

Ответ:

>ABDK01V1.0<0x0A>

где:

AB – соответственно, старший и младший байт логического адреса устройства

DK01 – деформометр ДК200

V1.0 – встроенное ПО версии V1.0

Формат команды запроса данных (5 байт) #ABK<0x0A>

где:

# - символ начала командной посылки;

AB – логический номер ДК200;

K – команда выдачи деформаций, микроны;

<0x0A> – шестнадцатеричный код 0x0A.

Допустимы следующие команды:

0 – символ с шестнадцатеричным кодом 0x30; 1 – символ с шестнадцатеричным кодом 0x31; ? – адресный запрос идентификации (шестнадцатеричный код 0x3F);

### **Адресный запрос идентификации**

#AB?<0x0A>

Ответ:

>ABDK01V1.0,Checksum=Ok CCCC DDDD<0x0A>

где:

AB – здесь и далее, соответственно, старший и младший байт логического адреса устройства

DK01 – деформометр ДК200

V1.0 – встроенное ПО версии V1.0

Checksum=Ok – Коды чётности кодового сегмента и области калибровочных констант в порядке; при Checksum=Error – имеется хотя бы одна ошибка кодового сегмента или области калибровочных констант

CCCC – код чётности кодового сегмента (программного кода)

DDDD – код чётности калибровочных констант

### **Запрос измерений с усреднением 4-х последних выборок**

#AB0<0x0A>

Ответ:

>AB+XXXXX , X+TTTTT , T<0xA>

где:

- знак числа, '+' или '-'

XXXXX , X – число с десятичной запятой, микроны

TTTTT , T – число с десятичной запятой, температура, градусы Цельсия

При обнаружении несанкционированных изменений в метрологически значимой части ПО, вместо символа '>' (код 0x3E) выдаётся символ 'E' (код 0x45).

При обнаружении устранимых ошибок при приёме данных вместо символа '>' выдаётся символ 'e' (код 0x65).

### **Запрос измерений с тестированием внешнего контакта**

#AB1<0x0A>

Ответ:

>AB+XXXXX , X+TTTTT , T-<0xA>

где:

- знак числа, '+' или '-' (0x2b или 0x2d, соответственно)

XXXXX , X – число с десятичной запятой, микроны

TTTTT , T – число с десятичной запятой, температура, градусы Цельсия

- знак перед кодом <0xA> означает замкнутый '-' (0x2d) и разомкнутый '+' (0x2b) контакт между 1-м и 2-м контактами (цепями) разъёма RJ45. Применяется для установки сигнализации. Сигнализация установлена, когда контакт замкнут и снята, когда контакт разомкнут

При обнаружении несанкционированных изменений в метрологически значимой части ПО вместо символа '>' (код 0x3E) выдаётся символ 'E' (код 0x45).

При обнаружении устранимых ошибок при приёме данных вместо символа '>' выдаётся символ 'e' (код 0x65).

## Правила хранения и транспортирования

Хранение деформометра ДК200 может производиться в неотапливаемом помещении при температуре от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Не допускается хранение устройства в одном помещении с веществами, вызывающими коррозию.

Транспортирование устройства допускается только в сборе с кондуктором в заводской таре и может производиться всеми видами транспорта без ограничения скорости и высоты.

### Комплект поставки

В обязательный минимальный комплект поставки входят:

1. Деформометр ДК200 .....	<u>1</u> шт.
2. Крепёжный комплект .....	<u>1</u> шт.
3. Паспорт и руководство по эксплуатации .....	<u>1</u> шт.

Дополнительно могут быть поставлены:

1. Адаптер ОИС024
2. Контроллер MS4812
3. Патч-корд
4. Сетевой блок питания 24 В
5. Кожух – укрытие
6. Кросс-плата с нажимными контактами
7. Программное обеспечение высылается электронной почтой

Программное обеспечение предназначено для работы под операционной системой Microsoft Windows XP / 7 / 8 и включает драйвер для преобразователя интерфейсов USB-RS485 типа ОИС024 и программу, позволяющую производить круглосуточный сбор данных с 32-х устройств ДК200 и / или других датчиков МИНИ-СМИК.

## Свидетельство о приёмке

Устройство	Серийный номер	Логический номер
Деформометр кварцевый ДК200	01052019	01
Деформометр кварцевый ДК200	02052019	02
Деформометр кварцевый ДК200	03052019	03
Деформометр кварцевый ДК200	04052019	04
Деформометр кварцевый ДК200	05052019	05
Деформометр кварцевый ДК200	06052019	06
Деформометр кварцевый ДК200	07052019	07
Деформометр кварцевый ДК200	08052019	08
Деформометр кварцевый ДК200	09052019	09
Деформометр кварцевый ДК200	10052019	10
Деформометр кварцевый ДК200	11052019	11
Деформометр кварцевый ДК200	12052019	12
Деформометр кварцевый ДК200	13052019	13
Деформометр кварцевый ДК200	14052019	14
Деформометр кварцевый ДК200	15052019	15
Деформометр кварцевый ДК200	16052019	16
Деформометр кварцевый ДК200	17052019	17
Деформометр кварцевый ДК200	18052019	18
Деформометр кварцевый ДК200	19052019	19
Деформометр кварцевый ДК200	20052019	20
Деформометр кварцевый ДК200	21052019	21
Деформометр кварцевый ДК200	22052019	22
Деформометр кварцевый ДК200	23052019	23
Деформометр кварцевый ДК200	24052019	24

Деформометры ДК200 признаны годными для эксплуатации.

Дата выпуска «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Подпись \_\_\_\_\_

## **Изготовитель**

ООО НПЦ «БАУ-МОНИТОРИНГ»

Тел. +7 916 514 88 69

119331, г. Москва, пр-кт Вернадского, ДОМ 29, ЭТ 8 ПОМ1, КОМ7(РМ3)

## **Приложение А**

### **Чертежи и схемы**

## Кросс-плата с нажимными контактами

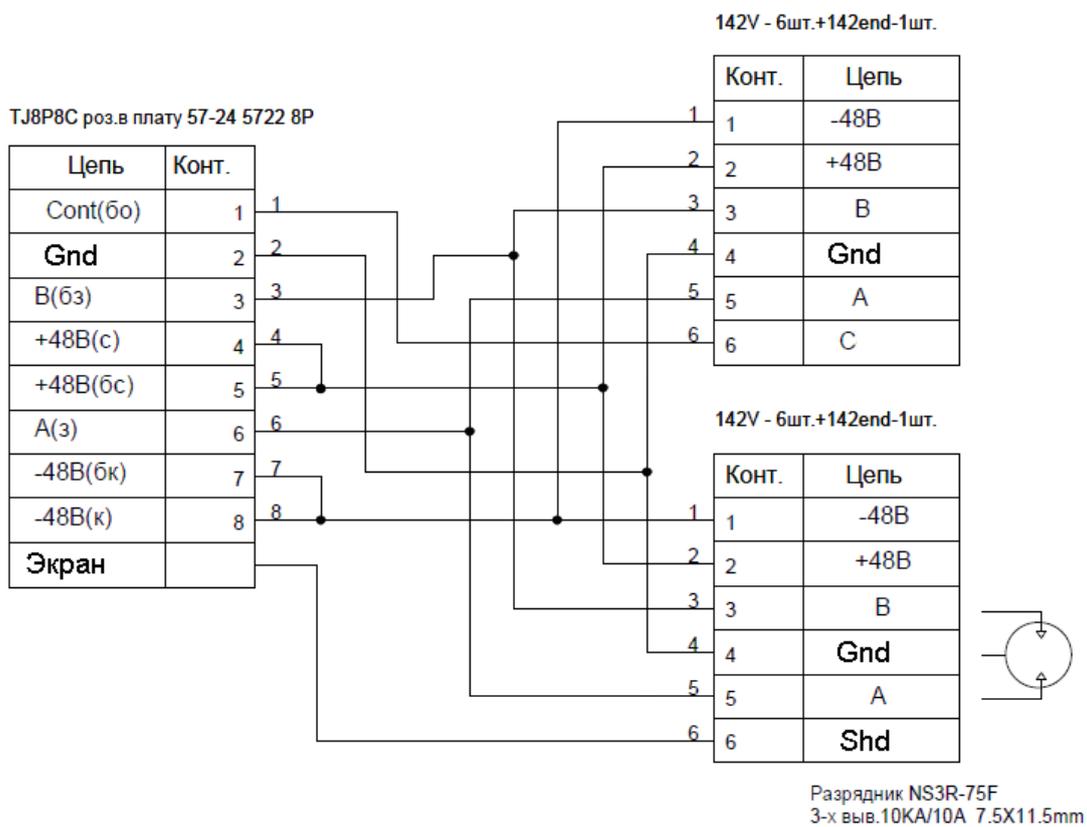
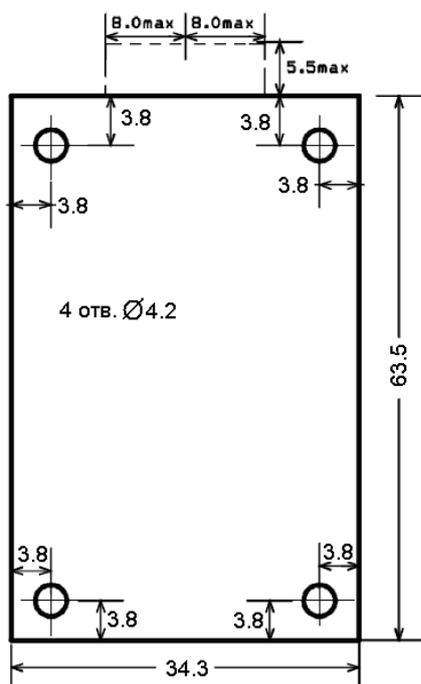
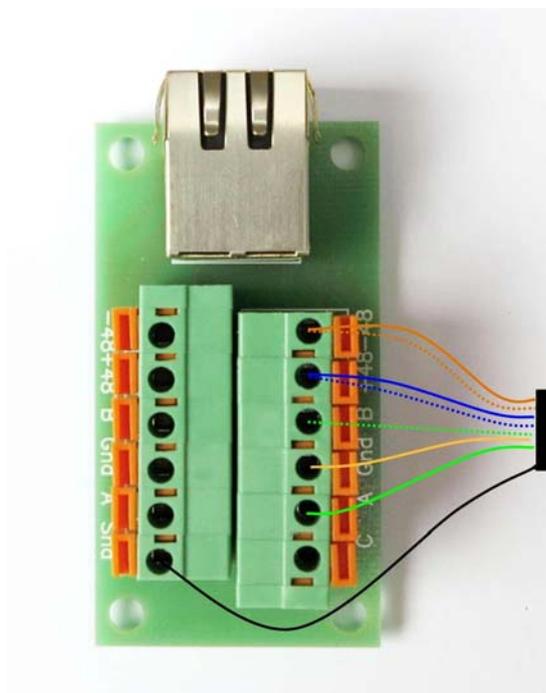


Схема принципиальная электрическая

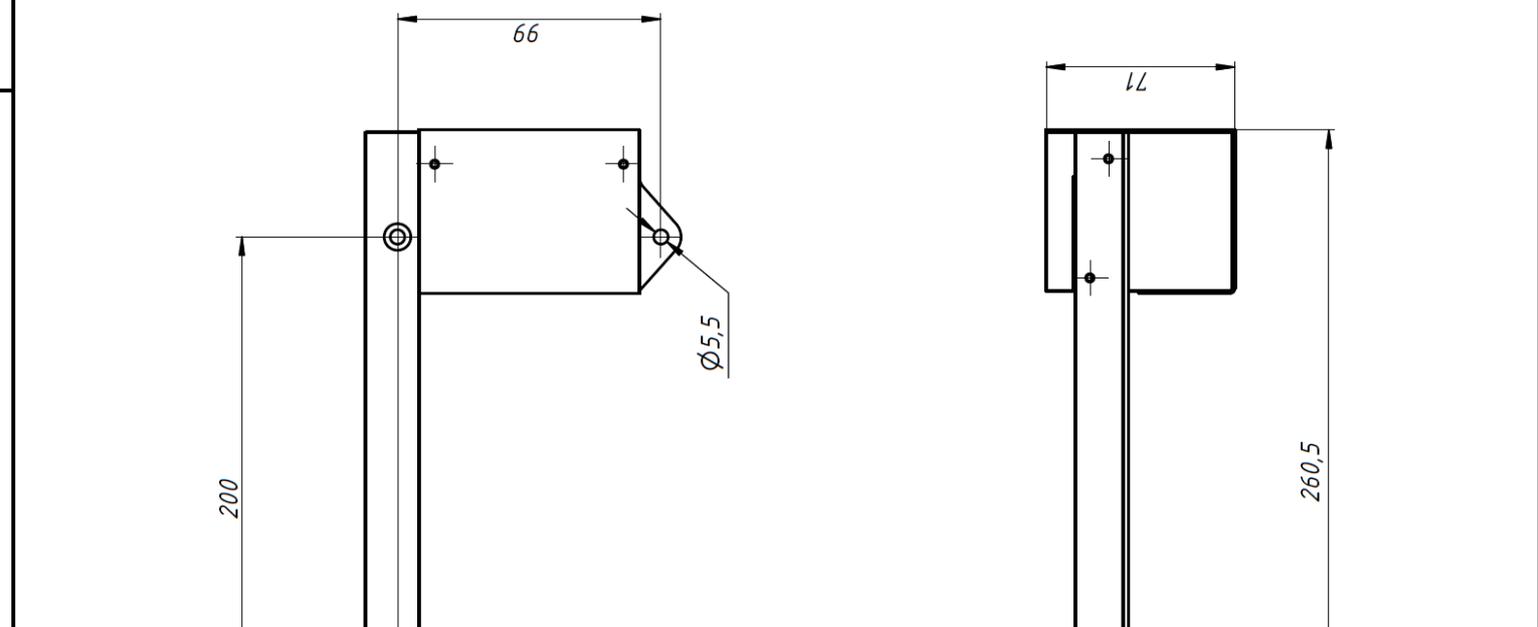
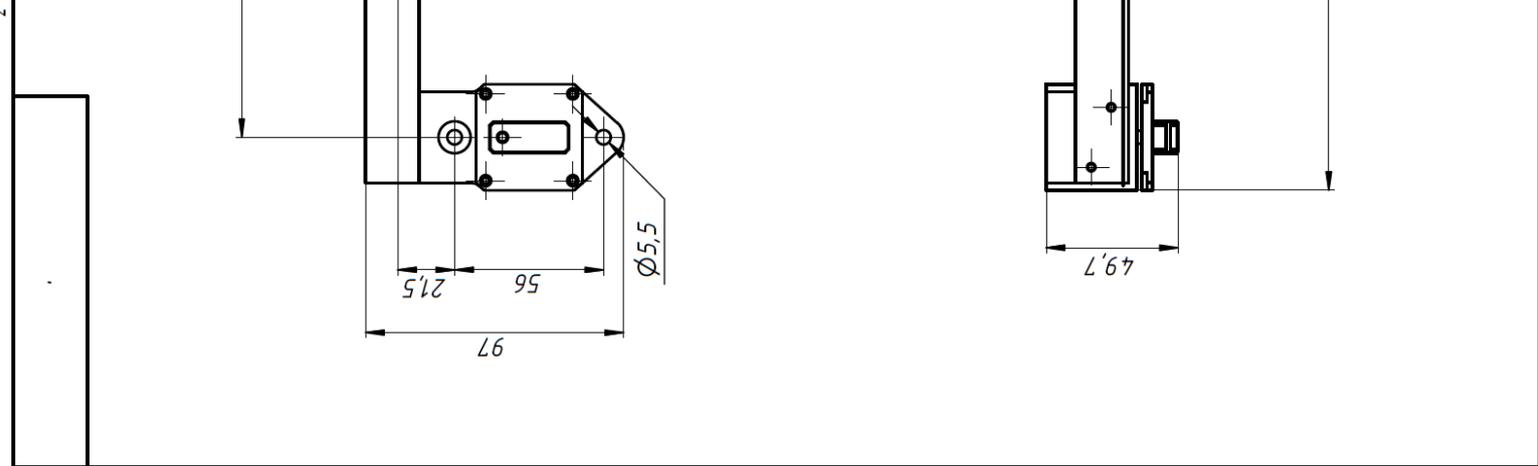
Установочные размеры



Фото



Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Спроб. №	Лепр. пумен.			



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Петриченко С		26.07.2017
	Проб.			
	Т. контр.			
	Нач. отд.			
	Н. контр.			
	Члв.			
<b>Деформометр</b>				
Лист	Масса	Масштаб		
	0,2	1:2		
Лист	Листов	1		
1 Копировал				
Формат А3				