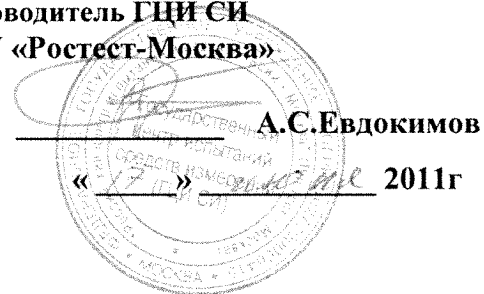


**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель генерального директора  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Ростест-Москва»**



**ДАТЧИКИ НАПРАВЛЕНИЯ ВЕТРА  
ДНВ-01**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП РТ 1566-2011**

**Москва  
2011**

Настоящая методика поверки распространяется на датчики направления ветра ДНВ-01 и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками при периодической поверке 1 год.

### 1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик:	7.3		
3.1	Определение диапазона измерений датчика	7.3.1	Да	Нет
3.2	Определение погрешности измерений углов поворота	7.3.2	Да	Да

### 2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.2	Контроллер сигналов КС-02 согласно МРАШ.467449.002 ТУ
7.3.2	Нановольтметр/микроомметр цифровой фирмы Agilent Technologies с погрешностью $\pm 0.006\%$
7.3.2	Источник постоянного тока линейный GPS
7.3.2	Головка оптическая делительная ОДГ-60 согласно ГОСТ 9016-77 с погрешностью $\pm 60''$

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

### 3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на датчики направления ветра, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

### 4. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на датчики и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

## 5. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С ..... (20±5);
- относительная влажность воздуха, % ..... не более 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... 84,0..106,7 (630..800);

## 6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- датчик и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- датчик должен быть выдержан в лабораторном помещении не менее 1ч;
- датчик и эталоны должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах), не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

## 7. Проведение поверки

### 7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики датчика;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на датчик;

### 7.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов датчика;
- плавность и равномерность движения подвижных частей датчика;

### 7.3. Определение метрологических характеристик

#### 7.3.2 Определение диапазона работы датчика

Диапазон работы датчика определяется на оптической делительной головке путем определения наибольшего угла поворота датчика, при котором датчик обеспечивает измерение угла поворота.

Диапазон работы датчика должен быть не менее 356 градусов.

#### 7.3.3 Определение погрешности измерений углов поворота датчика

Определение погрешности измерений датчика (измерений направления ветра) проводится в следующей последовательности.

7.3.3.1 Рекомендуемое средство измерения – контроллер сигналов КС-02,

к разъему X7 которого датчик подключается посредством соответствующего кабеля, имеющегося в комплекте поставки («+» – зеленый провод, «-» – черный провод, «signal» – белый провод).

Альтернативное средство измерения – вольтметр, который подключается к датчику через кабель длиной не более 5 м к контактам «-» и «SIGNAL».

7.3.3.2 Подключить источник питания, соблюдая полярность, к контактам «←» и «+», расположенным на основании датчика, а к контактам «←» и «SIGNAL» датчика – вольтметр, в случае отсутствия контроллера сигналов КС-02.

7.3.3.3 Собрать измерительный стенд в соответствии со схемой рис. Б1 (Приложение Б).

Ко входу контроллера (разъему) X7 подключить датчик измерения направления ветра посредством соответствующего кабеля.

7.3.3.4 Установить связь между ПЭВМ и контроллером.

При всех проверках, если есть указание «подключить к контроллеру КС-02 ПЭВМ», необходимо выполнить соединение посредством специализированного соединительного кабеля разъема коммуникационного порта ПК (com-порту) и к гнезда «X19» платы контроллера КС-02.

**Внимание!** С целью предотвращения выгорания коммуникационного порта ПК следует подключать обесточенную плату контроллера КС-02. После выполнения соединения и включения ПЭВМ можно подавать питание на плату контроллера КС-02.

Подать электропитание на контроллер, включив автоматический выключатель В1.

7.3.3.5 Запустить программу *HyperTerminal*. Программа *HyperTerminal* является встроенным в операционную систему Windows приложением. Для того чтобы выполнить программу необходимо в меню «Пуск» рабочего стола Windows выбрать пункт «Выполнить...» и в текстовом поле открывшегося окна с заголовком «Запуск программы» набрать «hypertrm.exe», подтвердив ввод нажатием кнопки «Ок».

В открывшемся окне «Описание подключения», в текстовом поле, набрать «МС4-ММ», подтвердив ввод нажатием кнопки «Ок». Далее во вновь появившемся окне «Подключение» в поле «Подключаться через:» выбрать соответствующий подключенному оборудованию com-порт, подтвердив выбор нажатием кнопки «Ок».

В последующем окне «Параметры порта» будет предложено настроить параметры конфигурации коммуникационного порта. Для этого выполнить следующую установку параметров конфигурации: скорость 9600 [бит/с]; 8 бит данных; нет четности; 1 стоповый бит и отсутствие управления потоком. После подтверждения настроек нажатием кнопки «Ок», программа *HyperTerminal* будет готова к работе со станцией.

Для инициации сеанса опроса контроллера КС-02 необходимо нажать клавишу «Esc».

После этого в ответ на предложение ввести пароль для доступа к командной строке,

```
<esc>[2;37;40m<esc>[2J<esc>[U<0x0C>MS4-GMS x.x.x<cr><lf><lf>
```

**Password:**

Набрать на клавиатуре пароль «enator» и нажать клавишу «Enter» (в примерах обозначается литерой <cr>). (Ввод пароля осуществляется в режиме сокрытия вводимых символов, т.е. заменой символов пароля на символы «\*»). В случае успешного ввода пароля (контроллер КС-02 переходит в командный режим) на экране появляется приглашение ввести команду

```
<lf><lf>GMS>
```

Ввести с клавиатуры команду «GET DATA ALL» либо команду «ALL» и нажать клавишу «Enter».

(Пример ввода команды «GET DATA ALL»:

```
<esc>[2;37;40m<esc>[2J<esc>[U<0x0C>MS4-GMS x.x.x<cr><lf><lf>
```

**Password:** \*\*\*\*\*<cr>

```
<lf><lf>GMS> GET DATA ALL<cr>).
```

Команда **GET DATA ALL** используется для одновременного получения информации о всех доступных измеряемых величинах.

(В момент бездействия пользователя, контроллер КС-02 находится в режиме ожидания ввода команд в течение 90 секунд. По истечении этого интервала времени, контроллер КС-02 прерывает сеанс связи, переходя из командного режима в режим ожидания следующего сеанса связи). После нажатия клавиши «**Enter**» на экране появляется окно следующего вида

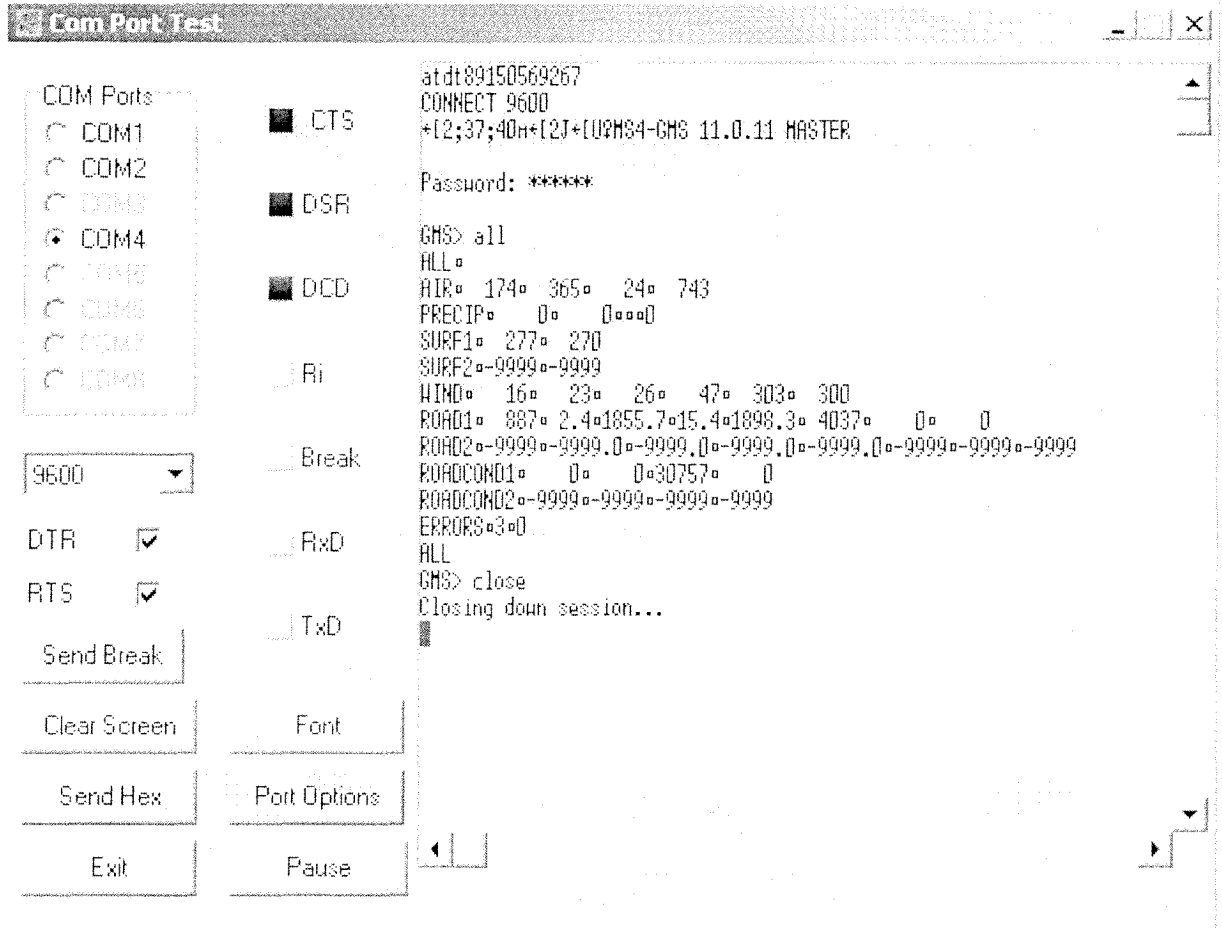


Рис. 1 Окно считывания информации.

**Внимание!** Все отображаемые параметры являются целыми числами за исключением заголовков информационных полей (например, **ROAD, WIND** и т.д.). Если через параметр передается число с дробной десятичной частью то, согласно принятому в АДМС формату представления данных, оно умножается на 10 (далее в тексте принято обозначение [ $\times 10$  ед.изм.]) и усекается до целой части. При отсутствии информации об измеряемой величине или наличии какой-либо неисправности оборудования, соответствующие параметры поля отображаются как «-9999».

7.3.3.6 После включения питания и установления связи между ПЭВМ и контроллером с датчиков начинает поступать информация о метеорологических параметрах.

7.3.3.7 Установить датчик соосно валу оптической делительной головки (например, ОДГ-60; далее - ОДГ ) и закрепить основание датчика на планшайбе ОДГ.

На основании ОДГ закрепить жесткую консоль, выполненную с возможностью ее ( вращения) перемещения (ее конца) в плоскости оси вращения планшайбы и временного размещения конца консоли на пути перемещения по окружности конца флюгера датчика, для создания, таким образом, упора - ограничителя перемещения по окружности конца флюгера. Указанную консоль закрепить так, чтобы ее положение, при упирающемся в

нее конце флюгера, обеспечивало совмещение ротора флюгера и его основания в положении «0 градусов» (при этом стрелка на роторе флюгера совпадает с риской на основании датчика).

Задание требуемого угла поворота ротора флюгера относительно основания датчика (закрепленного на планшайбе) производить вращением шпинделя делительной головки на требуемый угол (с помощью маховичка и отчетного микроскопа ОДГ), обеспечивая неизменное касание конца флюгера датчика и закрепленной на основании ОДГ консоли.

Моделировать различные направления воздушного потока, задавая угол между флюгером и основанием датчика в интервале углов от 0 до 315 градусов, через каждые 45 градусов.

7.3.3.8 В строке WIND в пятом после слова WIND поле считать значение результата преобразования входного сигнала с датчика направления ветра.

Показания считать через 60 секунд после введения команды «**Enter**».

7.3.3.9 Результаты измерений свести в таблицу.

7.3.3.10 **При отсутствии контроллера КС-02 поверку датчика допускается проводить с помощью вольтметра в следующей последовательности.**

7.3.3.11 Подключить источник питания, соблюдая полярность, к контактам «←» и «+», расположенным на основании датчика, а к контактам «→» и «SIGNAL» датчика – вольтметр 34420A Agilent Technologies, или аналогичный.

7.3.3.12 Установить датчик соосно валу делительной головки (например, ОДГ-60; далее - ОДГ) и закрепить основание датчика на планшайбе ОДГ.

На основании делительной головки закрепить жесткую консоль, выполненную с возможностью ее (вращения) перемещения (ее конца) в плоскости оси вращения планшайбы и временного размещения конца консоли на пути перемещения по окружности конца флюгера датчика, для создания, таким образом, упора - ограничителя перемещения по окружности конца флюгера. Указанную консоль закрепить так, чтобы ее положение, при упирающемся в нее конце флюгера, обеспечивало совмещение ротора флюгера и его основания в положении «0 градусов» (при этом стрелка на роторе флюгера совпадает с риской на основании датчика).

Задание требуемого угла поворота ротора флюгера относительно основания датчика (закрепленного на планшайбе) производить вращением шпинделя делительной головки на требуемый угол (с помощью маховичка и отчетного микроскопа ОДГ), обеспечивая базовое касание конца флюгера датчика и закрепленной на основании ОДГ консоли.

7.3.3.13 Задать между ротором флюгера и основанием датчика угол 356 град.

7.3.3.14 Включить источник питания, установив на его выходе напряжение  $(12 \pm 0,1)$  В. Напряжение на выходе контролировать вольтметром типа **Agilent Technologies 34420A** или ему подобным.

7.3.3.15 Измерить напряжение вольтметром на выходе датчика, при **заданном** положении флюгера. Напряжение на выходе датчика измерять вольтметром указанного выше типа.

7.3.3.16 Определить значение номинального коэффициента преобразования  $K_U$  по формуле

$$K_U = \frac{U_{\text{вых}}}{\alpha}, \dots \dots \dots (1)$$

где  $K_U$  – номинальный коэффициент преобразования, мВ/град;

$\alpha$  – угол поворота флюгера, градусы;

$U_{\text{вых}}$  – выходное напряжение, измеренное вольтметром при заданном угле поворота флюгера  $\alpha$ , мВ.

7.3.3.17 Задавать угол поворота флюгера  $\alpha$  в интервале углов от 0 до 356 град через каждые 45 градусов, измеряя при заданном угле  $\alpha$  выходное напряжение датчика  $U_{вых}$  согласно п. 2.6.3.15, и вычисляя измеренное датчиком значение угла делением  $U_{вых}$  на  $K_U$ .

Результаты измерений свести в таблицу.

7.3.3.18 Датчик считается годным, и соответствующим требованиям МРАШ.416136.001 ТУ, если ни одна из разностей измеренных значений угла поворота датчика и соответствующих им значений углов, заданных посредством ОДГ, не превышает 4 градусов.

7.3.3.19 Результаты поверки должны быть занесены в паспорт на датчик МРАШ.416136.001 ПС.

## 8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2. При положительных результатах поверки датчик признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

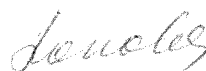
8.3. При отрицательных результатах поверки, датчик признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин непригодности.

Нач. лаборатории № 445  
ФГУ «Ростест-Москва»



В.К.Перекрест

Нач. сектора лаб. № 445  
ФГУ «Ростест-Москва»

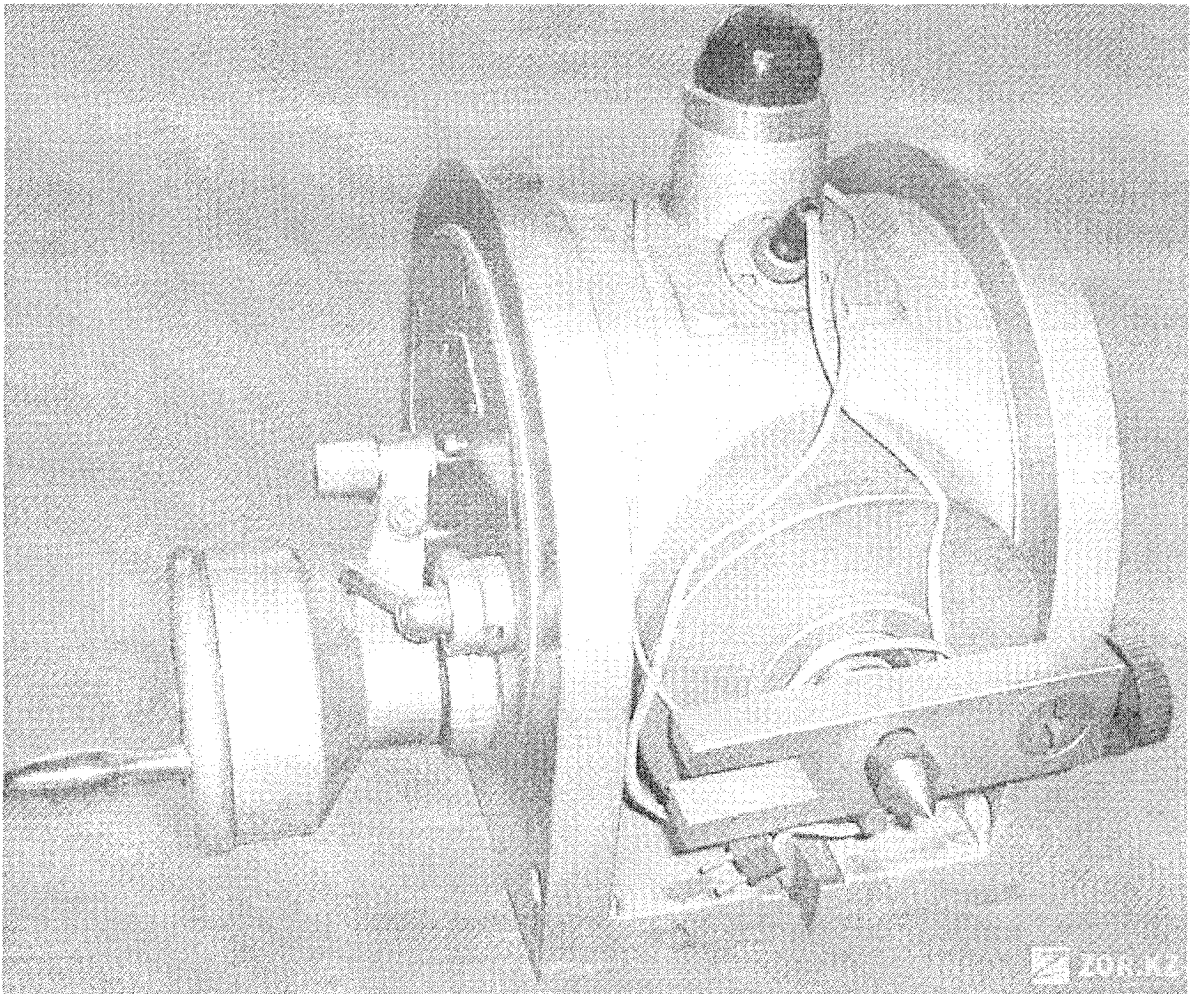


Н.М.Попова

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Приспособление для крепления датчика ДНВ-01 при поверке  
(головка оптическая делительная ОДГ-60)





## ПРИЛОЖЕНИЕ В

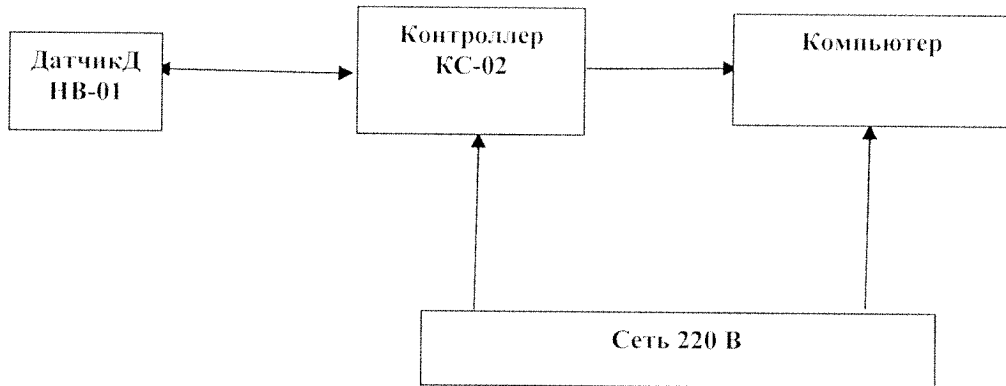


Рис. В1 Схема стенда при поверке датчика ДНВ-01 с использованием контроллера КС-02