

АНЕМОМЕТР ДВЭС-2

Руководство по эксплуатации

ЕСКТ.416136.002

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	6
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	6
5 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	7
6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	7
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	12
9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	12
10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	12
11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	12
12 КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА	13
13 СВЕДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	13
14 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ	13
15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А	15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	16
ПРИЛОЖЕНИЕ В	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	18

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, конструкцией, правилами эксплуатации, условиями работы и технического обслуживания анемометра ДВЭС-2 (далее – ДВЭС), указаниями по его монтажу, транспортированию и хранению.

Монтаж и обслуживание ДВЭС должны проводиться квалифицированным, технически подготовленным персоналом, при строгом соблюдении указаний, приведенных в настоящем руководстве.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Анемометр ДВЭС-2 (в дальнейшем – ДВЭС), предназначен для измерений скорости и направления воздушного потока (ветра) и передачи полученных результатов измерений по цифровым каналам на внешние устройства отображения информации или системы сбора метеорологических данных.

Область применения ДВЭС: метеорология, метеорологическое обеспечение транспорта, мониторинг состояния окружающей атмосферы, промышленная безопасность.

ДВЭС соответствует требованиям Приказа Минприроды России №424 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений" и №425 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений".

ДВЭС выполнен в виде одного блока и обеспечивает измерение мгновенной скорости и направления воздушного потока (ветра) от 0,5 до 60 м/с и от 0 до 360°, обработку результатов измерений (вычисление осреднённых скорости и направления ветра за 2 и 10 минут, максимальной скорости ветра за 2 и 10 минут, 1 час) и передачу в цифровом виде результатов измерений на индикаторные устройства или системы сбора метеорологических данных.

Передача данных от ДВЭС на внешние индикаторные устройства или системы сбора метеорологических данных осуществляется раз в секунду в стандарте RS485 со скоростью передачи 38400 бит/секунду в виде ASCII кодов на расстоянии до 1000 метров по двухпроводной линии связи с сопротивлением не более 100 Ом/км.

Анемометр ДВЭС-2 предназначен для эксплуатации в диапазоне рабочих температур от минус 50 до 50°C и относительной влажности до 98% при 35°C. ДВЭС стоек к воздействию дождя, пыли, росе и инею.

Питание ДВЭС осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением 24^{+3}_{-4} В.

Условное обозначение ДВЭС при заказе:
«Анемометр ДВЭС-2 ЕСКТ.416136.002ТУ».

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 ДВЭС обеспечивает:

- измерение скорости воздушного потока (ветра) от 0,5 до 60 м/с
- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока (ветра) $\pm (0,3+0,02)$ при $V < 10$ м/с и $\pm 0,05 \cdot V$ при $V \geq 10$ м/с, где V – измеренное значение скорости воздушного потока (ветра);
- измерение направлений воздушного потока (ветра) от 0 до 360 градусов с пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3^\circ$;
- измерение и вычисление мгновенных и осредненных за 2 и 10 минут значений скорости и направления ветра со скользящими интервалами осреднения;
- вычисление максимального значения скорости ветра на скользящих интервалах 2 и 10 мин, 1 час.

2.2 ДВЭС обеспечивает передачу каждую секунду мгновенных и усредненных значений скорости и направления воздушного потока (ветра), при этом обновление показаний мгновенных скорости и направления воздушного потока (ветра) происходит при каждой

передаче, показания результатов осреднения за 2 мин обновляются раз в 10 секунд, показания результатов осреднения за 10 мин обновляются раз в 2 минуты.

2.3 ДВЭС обеспечивают передачу информации со скоростью 38400 бит/с, 8 бит, 1 стоп-бит, без проверки четности на индикаторное устройство или системы сбора информации в виде ASCII кодов в стандарте RS485 на расстояние до 1000 м по линии связи сопротивлением не более 100 Ом/км.

2.4 ДВЭС сохраняет внешний вид и работоспособность в диапазоне рабочих температур от минус 50 до 50°C и после воздействия предельных температур от минус 50 до 60 °С.

2.5 ДВЭС сохраняет внешний вид и работоспособность при и после воздействия повышенной влажности до 98 % и температуре 35°C.

2.6 ДВЭС, упакованный в транспортную тару, прочен к воздействию температур от минус 50 до 50 °С, соответствующим условиям транспортирования.

2.7 ДВЭС, упакованный в транспортную тару, прочен к воздействию ударов с ускорением 100 м/с² с длительностью ударного импульса 5 - 20 мс при общем количестве ударов 2000, соответствующих условиям транспортирования «Л» по ГОСТ Р 51908-2002.

2.8 ДВЭС сохраняет работоспособность при изменении напряжения питающей сети постоянного тока от 20 до 27 В.

2.9 Максимальная мощность, потребляемая ДВЭС от сети постоянного тока не превышает 10 ВА.

2.10 Напряженность поля промышленных радиопомех, создаваемых ДВЭС, не более 45 дБ в диапазоне частот от 130 до 150 МГц.

2.11 Габаритные размеры и масса составных частей ДВЭС соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1. Размеры и масса анемометра ДВЭС-2

Обозначение составных частей	Составная часть	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
		длина	ширина	высота	
ЕСКТ.416136.002	Анемометр ДВЭС	400	280	520-	3,2

2.12 Идентификационные данные программного обеспечения, используемого в ДВЭС, должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационный номер программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа анемометра ДВЭС-2	643.ЕСКТ.00001-14	v.14	A82C5614	CRC32

2.13 ДВЭС обеспечивает круглосуточный режим работы без перерывов на техническое обслуживание.

2.14 Средняя наработка ДВЭС на отказ 20 000 ч

2.15 Срок службы ДВЭС, включая гарантийный срок хранения не менее 8 лет.

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1 В комплект поставки ДВЭС входят:

- а) анемометр ДВЭС-2 - 1 шт.;
- б) руководство по эксплуатации ЕСКТ.416136.002 РЭ;
- в) методика поверки «Анемометр ДВЭС-2. Методика поверки».

Примечание: блок питания в комплект поставки не входит. Для питания ДВЭС может быть использован блок питания ЕСКТ.436534.005 производства ЗАО «НПП «Электронстандарт» в зависимости от требуемого канала связи между ДВЭС и другим оборудованием или любой блок питания с выходным напряжением 24В, удовлетворяющий потребителя по допустимым условиям эксплуатации. Порядок работы и возможности вариантов блоков питания приведено в их руководствах по эксплуатации.

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1 ДВЭС выполнен в виде одного блока и обеспечивает измерение мгновенной скорости и направления воздушного потока (ветра), обработку результатов измерений (вычисление осреднённых скорости и направления, максимальной скорости за 2 и 10 минут,) и передачу в цифровом виде результатов измерений на индикаторные устройства или системы сбора метеорологических данных. Общий вид и размеры ДВЭС представлены в приложении А.

4.2 Для измерений скорости воздушного потока используется вертушка. На валу вертушки жестко закреплен магнит. Вращение магнита над датчиком магнитного поля преобразуется в цифровой код, пропорциональный частоте вращения.

4.3 Под действием воздушного потока поворачивается флюгер, с которым жестко скреплен второй вал на котором также закреплен магнит под которым неподвижно закреплен датчик магнитного поля, преобразующий угловое положение магнита в позиционный код.

4.4 Электрические сигналы с выходов чувствительных элементов скорости воздушного потока и углового положения флюгера поступают на микроконтроллер, который производит вычисления мгновенной скорости и направления ветра, а так же рассчитывает усреднённые значения за различные интервалы времени.

4.5 Для визуализации результатов измерений или их хранения, ДВЭС соединяется с индикаторным устройством или метеорологическими комплексами двухпроводной линией связи при передаче измерительной информации в стандарте RS-485 или RS-232. Формат сообщения в ASCII - кодах о мгновенной скорости и направлении воздушного потока, а также рассчитанные усреднённые значения этих параметров за 2 и 10 минут, значения максимальной скорости воздушного потока за 10 минут и 1 час. описан в приложении. В основном режиме работы данные от ДВЭС без запроса передаются один раз в секунду.

4.6 Параметры двухпроводной линии связи между ДВЭС и индикаторным устройством должны отвечать следующим требованиям:

- суммарное активное сопротивление обеих жил двухпроводной линии связи – не более 200 Ом;
- ёмкостная составляющая не более 0,1 мкФ.

При подключении необходимо учитывать, что линия связи RS485 имеет полярность. В случае неправильного подключения связь с ДВЭС будет отсутствовать. Схема подключения ДВЭС к внешним устройствам приведена в приложении Б.

5 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1 ДВЭС состоит из двух датчиков: скорости воздушного потока – вертушка, и направления воздушного потока – флюгер и модуля обработки, в котором осуществляется прием, передача и обработка информации, формирование питающих напряжений.

5.2 Элементом, преобразующим скорость воздушного потока в механическое движение, является вертушка, которая под воздействием воздушного потока вращается вместе с валом, на конце которого располагается магнит. Аналогично устроен и флюгер для определения направления воздушного потока. Магнит вращается над датчиком магнитного поля, сигнал от которого преобразуется в цифровой сигнал соответствующий положению магнита. Периодическое чтение кода углового положения позволяет определять угловое положение флюгера направления воздушного потока и частоту вращения вертушки. Коэффициент пересчета частоты вращения вертушки устанавливается на этапе калибровки ДВЭС и хранится в памяти микроконтроллера.

5.3 Процессор модуля обработки принимает сигналы от датчиков скорости и направления, обрабатывает их и формирует выходной сигнал. Также производится вычисление средних и максимальных значений направления и скорости ветра. Обновление данных при осреднении 10 с. производится 1 раз в 2 секунды. На интервале осреднения 2 мин обновление данных происходит 1 раз в 10 с., а при интервале осреднения 10 мин – один раз в 2 мин. Обновление данных максимальной скорости за 10 мин. происходит раз в 10 секунд, а обновление данных максимальной скорости за 1 час - один раз в 2 минуты.

5.4 Микроконтроллер формирует выходные сигналы в ASCII кодах, которые в стандарте RS485 передаются на индикаторные или другие устройства посредством двухпроводной линии связи. Формат и скорость передаваемых данных приведены в приложении В.

5.5 Для метеорологических измерений параметров ветра ДВЭС устанавливается на мачте, высотой 10 метров. Вблизи мачты с ДВЭС не должно быть высоких зданий, деревьев могущих повлиять на параметры ветра. Ориентировочно расстояние до ближайшего препятствия должно быть не менее высоты препятствия, умноженной на 10.

5.6 Для правильного определения направления ветра ДВЭС должен быть ориентирован флюгером, на север, а концом, на котором установлена вертушка, – на юг.

5.7 К ДВЭС подсоединен кабель длиной 15 метров в котором имеются витая пара для передачи цифрового сигнала и жилы для подачи питания 24 В.

5.8 Для отображения данных поступающих от ДВЭС может быть использовано индикаторное устройство состоящее из компьютера с конвертором интерфейсов в случае подключения по RS485. Для вывода на экран дисплея данных можно использовать любую доступную программу визуализации данных в ASCII кодах, поступающих на COM порт.

5.9 ДВЭС имеет возможность изменения калибровочных коэффициентов, хранящихся в памяти микроконтроллера. Режим доступа к этой области памяти обеспечивается по протоколу MODBUS RTU специальной программой, которая, во избежание несанкционированного доступа и изменений метрологически значимых коэффициентов программы, пользователю поставляется отдельно по дополнительному запросу.

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Распаковать транспортную тару, для чего вскрыть укладочный ящик и извлечь из упаковки ДВЭС.

6.2 Сверить наличие всех компонентов ДВЭС с упаковочной ведомостью.

6.3 Перед установкой ДВЭС необходимо убедиться в том, что вертушка вращается плавно без биений до полной остановки, эту же операцию повторить с флюгером – флюгер должен плавно вращаться без биений до полной остановки. При необходимости проверки работоспособности, подключают ДВЭС в соответствии со схемой приложения Б и выполняют действия по п.6.10.

6.4 Произвести монтаж ДВЭС на месте установки в соответствии с утвержденным проектом.

К месту размещения ДВЭС предъявляются следующие требования:

а) мачта должна находиться на значительном расстоянии от объектов, способных создать помехи для работы ДВЭС, в том числе:

- сооружений, групп деревьев, холмов – расстояние не менее 10-ти кратной высоты объектов;

- лесов – расстояние не менее 20-ти кратной средней высоты леса;

- оврагов, обрывов – расстояние не менее 50 м;

б) ДВЭС должен быть установлен таким образом, чтобы он обдувался неискаженным воздушным потоком и был расположен вдали от источников тепла, дымовых труб, вентиляционных агрегатов (не ближе 20 м);

в) следует избегать установки ДВЭС в зоне прямого действия излучения РЛС.

6.5 Высота, на которой рекомендуется устанавливать ДВЭС для метеорологических наблюдений, должна быть 10 м. Совместно с ДВЭС можно применять мачту метеорологическую М-82, ТУ 25-04.1523-65. Для крепления ДВЭС к диску мачты используют три болта М8, не входящих в комплект поставки ДВЭС.

6.6 Посадочная часть мачты должна иметь штырь диаметром 18 мм, длиной 48 мм. ДВЭС устанавливается на штырь и фланцы крепятся закрепляются между собой упомянутыми выше болтами.

6.7 Для правильного определения направления ветра, конец ДВЭС, на котором расположен флюгер, после монтажа на мачту должен быть ориентирован на СЕВЕР, а конец ДВЭС, на котором расположена вертушка, должен быть направлен на ЮГ (см. приложение).

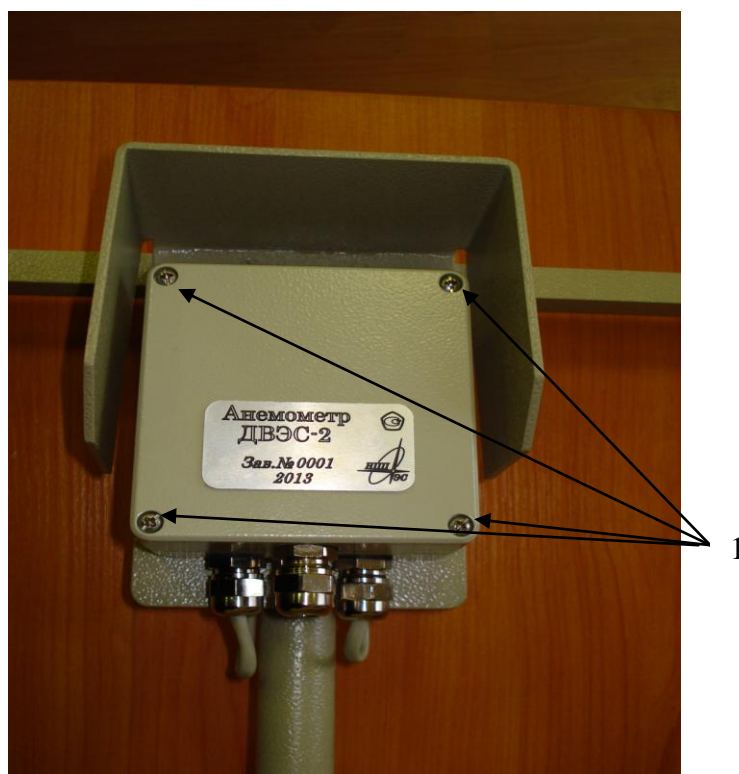


Рис.1 Корпус ДВЭС: 1 – винты крепления крышки.

6.8 Для подключения ДВЭС необходимо выполнить следующие действия:

- открутить 4 винта поз.1 и снять крышку корпуса ДВЭС (см. рис.1);

- отсоединить разъем поз. 1 рис.2 от платы соединительной, закрепленной внутри крышки корпуса ДВЭС.

Взять отрезок кабеля требуемой длины для соединения ДВЭС с источником питания и индикаторным устройством. В качестве кабеля рекомендуется использовать витую пару с 4 парами, имеющий наружный диаметр 6..8 мм и предназначенную для применения вне помещений. Допускается параллельное соединение пар для уменьшения падения напряжения на проводах.

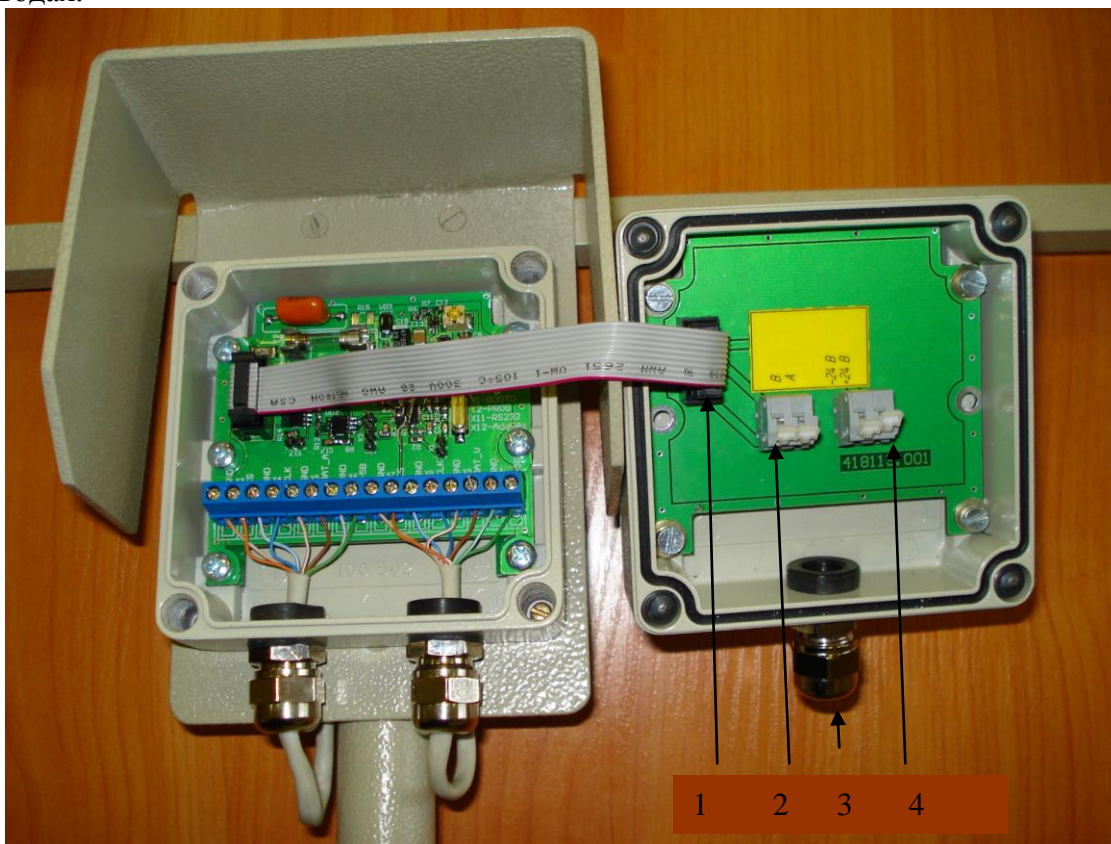


Рис.2 Корпус ДВЭС со снятой крышкой.

1- шлейф соединительный с разъемами; 2– клеммные соединители цифрового канала связи; 3 - кабельный ввод; 4 – клеммные соединители +24В .

Для монтажа кабеля необходимо:

- ослабить зажимную гайку кабельного ввода 3 и пропустить через него кабель;
- соединить жилы кабеля с соответствующими клеммными соединителями поз. 2 и 3;
- закрутить гайку кабельного ввода 3 так, чтобы обеспечить плотный обжим кабеля;
- подключить разъем поз.1 рис.2;
- установить крышку корпуса на место и закрутить 4 винта.

- установить ДВЭС на мачту и закрепить так, чтобы его ориентация соответствовала п.5.6 и рис. приложения А данного руководства.

Второй конец кабеля, соединенного с ДВЭС, подключить к БП и видеоконтрольному устройству.

При использовании блока питания производства ЗАО «НПП «Электронстандарт» до подключения к ДВЭС, БП необходимо закрепить на элементе конструкции (мачте) диаметром от 60 до 90 мм на расстоянии 10.. 15 м от ДВЭС. Для этого необходимо вставить болты поз.2 и 3 в отверстия сверху и снизу шасси БП поз.1 рис. 4, одеть шайбы, навернуть и плотно закрутить гайки поз. 3 и 5.



Рис. 3 Крепление БП.

1 – шасси БП; 2, 6 – болты крепления; 3,5 – гайки крепления болтов; 4 – скоба.

После установки болтов, БП приложить к конструкции в месте установки, одеть скобу, шайбы, гроверы, навернуть и затянуть гайки.

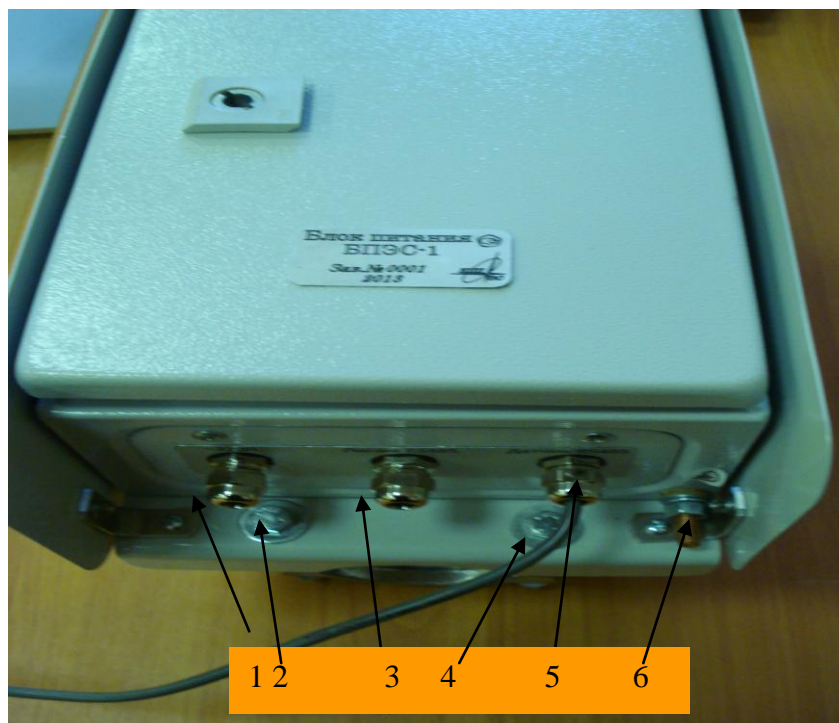


Рис. 4 Блок питания.

1 – кабельный ввод кабеля питания 220 В; 2 и 4 – головки болтов крепления БП к мачте; 3 и 5 – кабельные вводы для кабеля идущего от ДВЭС и цифрового выхода; 6 – клемма заземления.

Для электрического соединения ДВЭС с БП необходимо:

- ослабить гайки кабельных вводов поз. 1,3, 5 рис.3 БП
- ввести в кабельные вводы соответствующие кабели питания 220 В, кабель от ДВЭС, кабель (цифрового) выхода и при помощи зажимов подключить их к контактам БП;
- соединить клемму заземления с землей в месте установки БП.

6.9 Для визуализации показаний, подключить цифровой выход RS485 ДВЭС через конвертор интерфейсов ко входу компьютера, на котором установлена программа чтения портов, например HyperTerminal из состава ОС Windows XP;

- включить компьютер, подать питание на ДВЭС, проконтролировать наличие информации о скорости и направлении ветра поступающей от ДВЭС;
- при вращении крыльчатки наблюдать изменения параметра V на компьютере;
- при изменении положения флюгера наблюдать изменения параметра Q на компьютере. Направлению флюгера на север соответствует значение Q равное 0.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 При техническом обслуживании должны быть выполнены работы, указанные в таблице 3. Порядок работ определяется руководящими ведомственными документами.

Таблица 3

Наименование работ	Виды технического обслуживания	
	Еженедельное	Ежегодное
Внешний осмотр и, при необходимости, очистка от пыли и грязи, проверка контакта заземления	+	+
Контроль работоспособности	-	+
Проведение периодической проверки	-	+

При проведении ТО требуется консистентная водостойкая смазка, например, ЛИТОЛ-24, для смазки клеммы заземления. Смазка в комплект поставки не входит.

7.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие пыли и грязи, механических повреждений конструкции ДВЭС, а также в отсутствии повреждений соединительного кабеля между ДВЭС и другими устройствами.. Пыль и грязь удаляется только с наружных поверхностей, без разборки прибора, при помощи чистой ветоши и мыльного раствора способом, исключающим при этом попадание влаги внутрь ДВЭС.

7.3 Контроль работоспособности производят в соответствии с указаниями подраздела 6.10. Проверку средства измерений производят в соответствии с методикой проверки, приведенной в приложении Г. Приборы, не прошедшие периодическую проверку, отправляются в ремонт.

7.4 Меры безопасности

При проведении технического обслуживания должны выполняться следующие требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током:

- металлическая конструкция, на которую устанавливается ДВЭС, должна быть заземлена.
- все операции по техническому обслуживанию ДВЭС осуществляются при отключении от питания источника постоянного тока.

7.5 Техническое освидетельствование

ДВЭС является средством измерений и должен проходить периодическую поверку в соответствии с документом «Анемометр ДВЭС-2. Методика поверки» один раз в год, а также после проведения ремонта.

8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 В процессе эксплуатации возможно появление неисправностей. В таблице 4 указаны возможные неисправности и способы их устранения.

Таблица 4

№	Сообщение о неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
1	После включения питания нет данных от ДВЭС.	Неисправен кабель связи/питания. Перепутана полярность подключения RS485. Неисправен адаптер RS485. Отсутствует питание на адаптере RS485. Неисправен ДВЭС.	Отремонтировать кабель. Подключить согласно схемы. Заменить адаптер. Подключить внешний источник питания к адаптеру RS485 согласно РЭ адаптера. Направить ДВЭС в ремонт на предприятии изготовитель.
2	После включения питания, прибор выдаёт нечитаемые данные.	Неправильно установлены параметры связи, например, скорость или перепутаны жилы провода связи.	Установить параметры связи, согласно РЭ п. 2.3, поменять местами жилы линии связи.

8.2 Неисправные ДВЭС ремонтируют в заводских условиях или в условиях специализированных аккредитованных мастерских.

9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Методика поверки разработана и утверждена ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» и представлена в приложении Г.

10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

10.1 Маркировка наносится на блок ДВЭС и содержит:

- а) условное обозначение «ДВЭС-2»;
- б) знак утверждения типа средства измерения
- в) заводской номер;
- в) знак предприятия – изготовителя;
- г) год выпуска.

10.2 Маркировка соответствует требованиям ГОСТ 18520-85.

10.3 Маркировка нанесена способом, обеспечивающим сохранность ее в течение всего срока службы ДВЭС.

10.4 Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192-92 и чертежам предприятия-изготовителя. Маркировка наносится несмываемой краской непосредственно на тару окраской по трафарету или методом штемпелевания. На транспортной таре нанесены основные и дополнительные надписи по ГОСТ 14192-92 и манипуляционные знаки "Хрупкое. Осторожно ", "Беречь от влаги".

10.5 Пломбирование ДВЭС осуществляет предприятие-изготовитель.

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 ДВЭС, упакованные в соответствии с техническими условиями ЕСКТ.415136.002 ТУ, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта, соответствующим условиям транспортирования «Л» по ГОСТ Р 51908-2002. При

транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

11.2 При транспортировании самолетом ДВЭС размещают в отапливаемых герметизированных отсеках.

11.3 Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

11.4 Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемых для перевозки ДВЭС, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

11.5 ДВЭС, упакованный в соответствии с техническими условиями ЕСКТ.415136.002 ТУ, в течение гарантийного срока хранения должны храниться согласно ГОСТ 23215-68 в помещениях в которых не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей.

12 КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВКА

12.1 Поставка ДВЭС должна производиться в транспортной упаковке соответствующей ГОСТ 14192-92. Упаковка должна обеспечивать сохранность ДВЭС при хранении и транспортировании.

12.2 Эксплуатационная документация должна быть упакована в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82. Упаковка должна производиться в закрытом помещении с температурой воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажностью до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

13 СВЕДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Анемометр ДВЭС-1 заводской № _____
соответствует техническим условиям ЯВША.413136.002 ТУ, прошел наработку в течение 12 часов и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска «__» _____ 201 г.

МП _____
Подпись представителя ОТК _____ расшифровка подписи
«__» _____ 201 г.

По результатам первичной поверки изделие признано годным к применению.

Дата поверки " __ " _____ 201 г.

Поверительное клеймо

Подпись поверителя _____ расшифровка подписи

14 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

14.1 Свидетельство о консервации

Анемометр ДВЭС-2 заводской № _____ упакован в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации (раздел 12 настоящего РЭ).

Дата консервации «__» _____ 201 г.

Срок консервации

МП
Консервацию произвел _____ (подпись)
Изделие после консервации принял _____ (подпись)

14.2 Свидетельство об упаковке.

ДВЭС-2 заводской № _____ упакован на предприятии –изготовителе в соответствии с требованиями инструкции по упаковке и консервации (раздел 12 настоящего РЭ)

Дата упаковки «__» _____ 201 г.

Упаковку произвел

(подпись)

Изделие после упаковки принял

(подпись)

15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ

15.1 Предприятие изготовитель гарантирует соответствие ДВЭС ЕСКТ.413136.002 ТУ при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев с даты передачи ДВЭС потребителю.

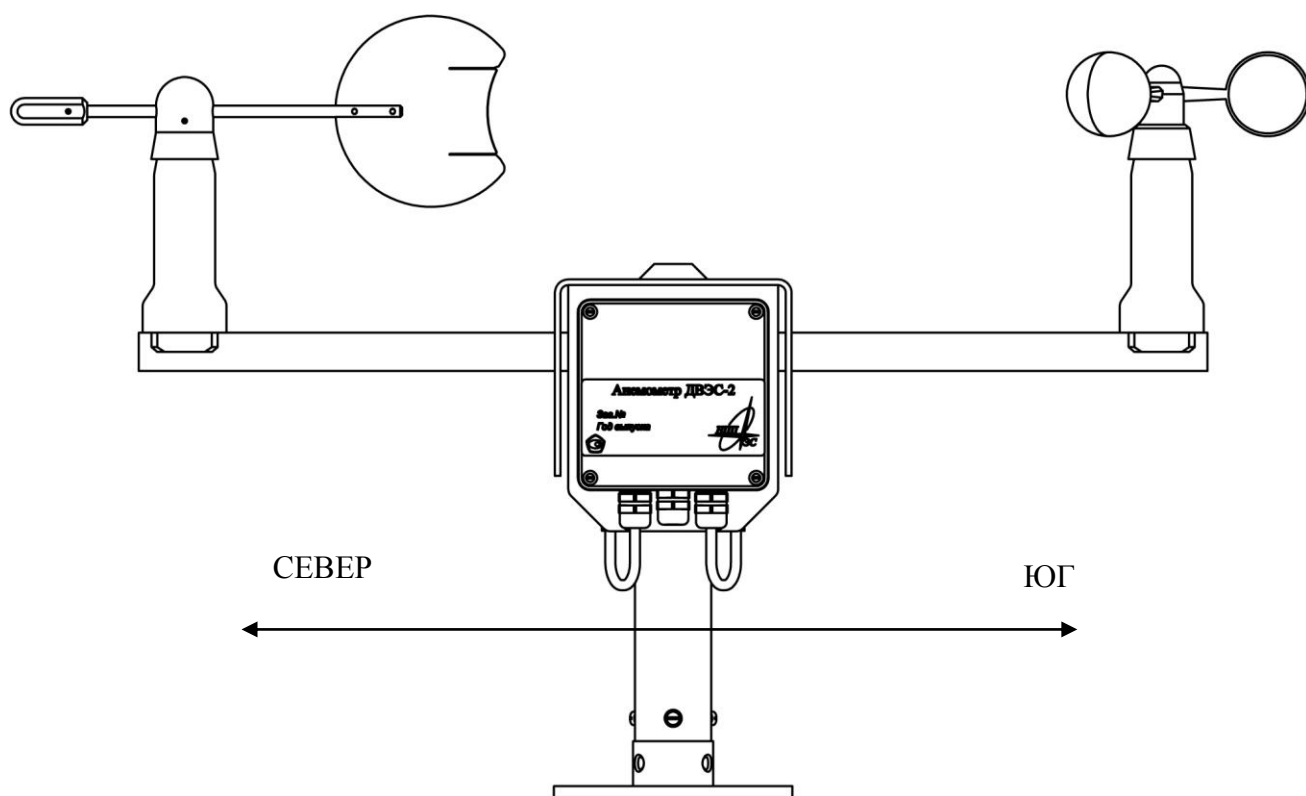
15.3 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части ДВЭС либо весь ДВЭС целиком, если он не может быть исправлен на предприятии-изготовителе. Периодическая поверка ДВЭС не входит в гарантийные обязательства предприятия-изготовителя.

15.4 После окончания гарантийного срока ремонт ДВЭС следует производить, руководствуясь разделом «Возможные неисправности и способы их устранения» настоящего РЭ. В случае других неисправностей ДВЭС по вопросам ремонта обращаться в группу ремонта предприятия-изготовителя

16 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

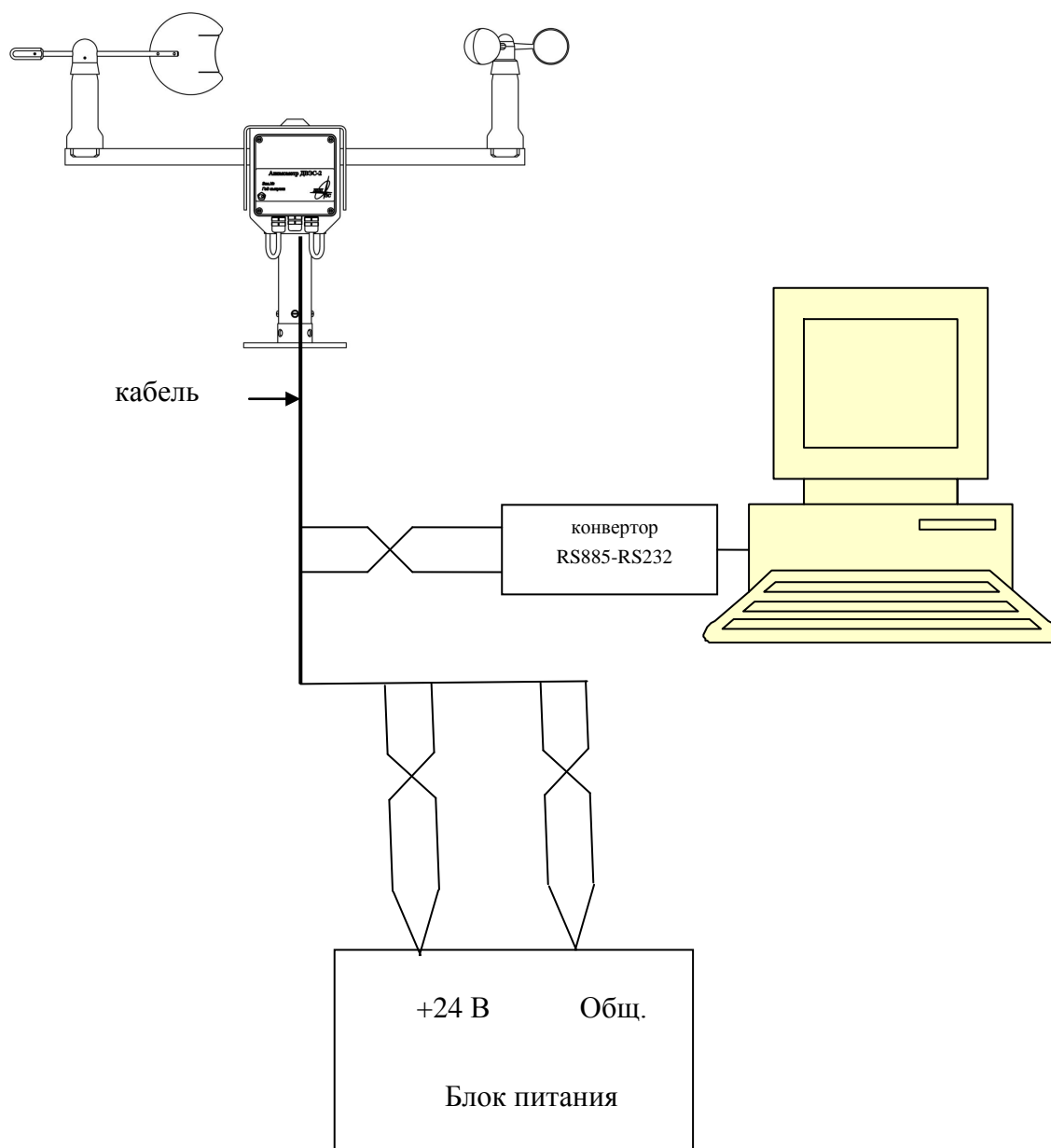
16.1 В случае отказа ДВЭС в период гарантийных обязательств, а также обнаружении некомплектности, потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию изделия;
- характер дефекта или некомплектности.



Общий вид анемометра ДВЭС-2

Схема подключения ДВЭС



Формат данных передаваемых ДВЭС.

1. Основные характеристики:

- скорость передачи 38400 бод;
- один стартовый бит;
- восемь информационных бит без бита контроля четности;
- один стоповый бит;
- периодичность передачи данных 1 раз в секунду.

2. В первые 30 секунд после включения ДВЭС передает строки с 1 по 19 включительно.

После окончания первых 30 секунд работы после включения передаются строки с 5 по 19 включительно.

Строки представляют последовательность ASCII – кодов представленных в таблице.

№ строки	ASCII – код	Примечание
1	DWES-2	Название прибора
2	Net.adr XXX	Сетевой адрес (для ModBusRTU)
3	643.ECKT.00001-14	Обозначение программы
4	V.14 A82C5614	версия программного обеспечения, контрольная сумма
5	Type : DWES-2	Название прибора
6	Serial number : XXXX	Серийный номер
7	Operating time : XX..X	Наработка, мин.
8	V : XXX.XX	Скорость
9	Q : XXX.XX	Направление
10	V120 : XXX.XX	Скорость усредненная за 120 с
11	Q120 : XXX.XX	Направление усредненное за 120 с
12	V600 : XXX.XX	Скорость усредненная за 600 с
13	Q600 : XXX.XX	Направление усредненное за 120 с
14	Vmax120 : XXX.XX	Максимальная скорость за 120 с
15	Vmax600 : XXX.XX	Максимальная скорость за 600 с
16	Vmax3600 : XXX.XX	Максимальная скорость за 3600 с
17	Magnetic field V : XX	Величина сигнала канала скорости
18	Magnetic field Q : XX	Величина сигнала канала направления
19	CRC : XXXXXXXX	Контрольная сумма всего пакета

Примечания:

- V – мгновенное значение скорости ветра, м/с,
- Q - мгновенное значение направления ветра в градусах относительно

направления с севера по часовой стрелке;

- V120 - скользящее осреднение за 120 секунд скорости ветра, м/с;
- Q120 - скользящее осреднение за 120 секунд направления ветра, в градусах;
- V600 - скользящее осреднение за 600 секунд скорости ветра, м/с;
- Q600 – скользящее осреднение за 600 секунд направления ветра, в градусах;
- Vmax120 - максимальное значение скорости ветра за последние 120 с, м/с;
- Vmax600 - максимальное значение скорости ветра за последние 600 с;
- Vmax3600 - максимальное значение скорости ветра за последние 3600 с;
- Строки 18 и 19: - величина сигнала для каналов скорости и канала направления

должны находиться в диапазоне от 0 до 62.

УТВЕРЖДАЮ

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н. И. Ханов

«29» июля 2013 г.



АНЕМОМЕТРЫ ДВЭС-2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 2550-0135-2013Руководитель НИЛ ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

М.Б. Гуткин

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M.B. Gutkin", is written over a horizontal line.

Санкт-Петербург
2013 г.

Настоящая методика поверки распространяется на анемометры ДВЭС-2 (далее – ДВЭС), предназначенные для измерений скорости и направления воздушного потока (ветра) и передачи результатов измерений по цифровым каналам связи в стандарте RS-485 на внешние устройства отображения информации или системы сбора метеорологических данных и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1.

Наименование операций	Номер пунктов методики	Обязательность проведения Операций	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	5.1	да	да
Опробование	5.2	да	да
Определение метрологических характеристик:			
Диапазона и абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока (ветра)	5.3	да	да
Диапазона и абсолютной погрешности при измерении направления воздушного потока (ветра)	5.4	да	да
Оформление результатов поверки	6	да	да

1.2 При отрицательных результатах одной из операций поверку прекращают.

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют перечисленные ниже средства измерений.

2.1 Аэродинамическая установка с диапазоном воспроизведения скоростей воздушного потока от 0,5 до 60 м/с и абсолютной погрешностью $\pm 0,015 \cdot V$ где V- скорость воздушного потока, м/с;

2.2 Стол координатный с погрешностью $\pm 1^\circ$;

2.3 Термометр типа ТМ1 по ГОСТ 112-78 с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,4^\circ\text{C}$;

2.4 Секундомер механический типа СдСпр1-2, ТУ 25-1819 0021-90 с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,2$ с;

2.5 Барометр анероид типа МД-49-2;

2.6 Психрометр аспирационный типа М54, ТУ 25-08-809-70, с пределами допускаемой погрешности $\pm 2\%$;

Допускается применение других средств измерений с характеристиками не хуже вышеуказанных.

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

3.1 Безопасность ДВЭС должна отвечать требованиям ГОСТ 25861-83. При поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.3.006 и "Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей", а также требования безопасности соответствующих разделов руководств по эксплуатации ДВЭС и поверочной установки.

3.2 При выполнении поверочных работ блоки должны быть надежно заземлены, сопротивление защитного заземления должно быть не более 0,1 Ом.

3.3 Электрическое сопротивление изоляции блока питания, используемого совместно с ДВЭС, в нормальных климатических условиях должно быть не менее 20 МОм.

3.4. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- для определения диапазона и погрешности измерений скорости воздушного потока установить ветрочувствительный элемент ветра (крыльчатку) ДВЭС в аэродинамической установке в зоне равных скоростей воздушного потока;

- для определения диапазона и погрешности определения направления воздушного потока установить ДВЭС так, чтобы датчик направления (флюгер) находился в центральной части воздушного потока, при этом нос флюгера направить точно вдоль оси навстречу воздушному потоку аэродинамической установки.

4 Условия поверки

- температура окружающей среды, °С	20 ± 5
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа,	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ДВЭС следующим требованиям:

- комплектность ДВЭС должна соответствовать ЕСКТ 416136.002 РЭ;
- лакокрасочные и гальванические покрытия не должны иметь видимых дефектов.

5.2 Опробование

Опробованию подвергаются ДВЭС, удовлетворяющие требованиям внешнего осмотра.

Целью опробования является проверка функционирования ДВЭС.

5.2.1 Проверка функционирования ДВЭС

а) привести во вращение элемент ветрочувствительный (крыльчатка) – он должен плавно вращаться без биений до остановки.

Привести во вращение флюгер ДВЭС – он должен плавно вращаться без биений до остановки.

Подключить блок питания +24В БП (в комплект ДВЭС не входит) к сети переменного тока 220В, ДВЭС подключить к блоку питания посредством кабеля, входящего в состав ДВЭС.

Подключить к цифровому выходу RS485 ДВЭС компьютер, имеющий порт с соответствующим конвертором, включить питание компьютера. После загрузки операционной системы запустить программу чтения порта компьютера, например, HyperTerminal из

состава ОС Windows или одну из свободно распространяемых в интернете программ Hercules, Comset или SerialportMonitor.

б) Включить БП и убедиться, что после включения ДВЭС в течении 30 секунд передает идентификационную информацию, что сопровождается появлением информации на дисплее. На дисплее должны появиться сообщения о названии прибора, его заводской номер, версии программного обеспечения с контрольной суммой.

После прохождения тестового режима ДВЭС переходит в режим измерения параметров воздушного потока (ветра): скорости и направления.

5.2.2 Идентификация программного обеспечения (ПО)

При включении ДВЭС проводит самодиагностику, и при положительном результате в цифровом коде выводятся название, серийный номер прибора, версия программного обеспечения. При наличии проблем с аппаратной частью или программным обеспечением, терминальная программа выдаст сообщение о неустановленной связи с устройством.

Идентификационные данные программного обеспечения, передаваемые от ДВЭС, должны соответствовать указанным в таблице.

Наименование программного обеспечения	Идентификационный номер программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа анемометра ДВЭС-2	643.ЕСКТ.00001-14	v.14	A82C5614	CRC32

5.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока

5.3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока проводят на аэродинамической установке. Подготовленный в соответствии с РЭ ДВЭС установить так, чтобы ветрочувствительный элемент (вертушка) находился в центральной части воздушного потока аэродинамической установки.

5.3.2 Для определения погрешностей ДВЭС, при измерении скорости воздушного потока, в аэродинамической установке (аэродинамической трубе) последовательно устанавливают следующие значения скорости: (0,5±0,1) м/с, (5,0±0,5) м/с, (25±1) м/с, (40±2) м/с и (60-20) м/с.

На каждом значении скорости фиксируются по три показания ДВЭС.

Отсчеты значений скоростей снимаются не ранее чем через 30 секунд после того, как скорость потока в аэродинамической трубе приобретет установившийся характер.

Погрешности измерения скорости определяются по формуле:

$$\Delta V = V_{AT} - V_{АН}, \quad (1) \text{ где}$$

V_{AT} – значения установившейся скорости потока в аэродинамической трубе, м/с;

$V_{АН}$ – значения скорости по ДВЭС, м/с

Погрешность при каждом измерении скорости воздушного потока V должна удовлетворять условию:

$$\begin{cases} |\Delta V| \leq \pm (0,3 + 0,02 \cdot V) & V < 10 \\ |\Delta V| \leq \pm 0,05 \cdot V & V \geq 10 \end{cases} \quad (2)$$

За диапазон измерений скорости воздушного потока принимают интервал значений скоростей, в котором абсолютная погрешность, определенная по п.5.3.1, находится в вышеуказанных пределах.

5.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении направленной скорости воздушного потока

5.4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении направленной скорости воздушного потока проводят на аэродинамической установке.

Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении направлений производят в следующем порядке:

- подготовленный для работы в соответствии с РЭ ДВЭС установить в аэродинамической трубе так, чтобы узел с флюгером находился в центральной части воздушного потока, при этом нос флюгера направить точно вдоль оси навстречу воздушному потоку аэродинамической установки.

- включить питание ДВЭС, задать скорость воздушного потока (0,5 - 0,1) м/с, после установления потока с периодом 3..5 секунд снять три отсчёта с экрана монитора в графе мгновенных значений направления воздушного потока Q_1, Q_2, Q_3 и вычислить среднее значение направления $\varphi_{\text{ср. начальное}} = (Q_1 + Q_2 + Q_3)/3$;

- последовательно задать скорость воздушного потока $(40 \pm 2,0)$ и $(60 \pm 2,0)$ м/с и провести по три измерения измерения и вычислить среднее значение направления;

- вынуть ДВЭС из аэродинамической трубы и последовательно развернуть флюгер ДВЭС по часовой стрелке на угол $5 \pm 1^\circ, 90 \pm 1^\circ, 180 \pm 1^\circ, 270 \pm 1^\circ, 356 \pm 1^\circ$. Направление флюгера контролировать при помощи стола координатного, при этом направлению на «СЕ-ВЕР» (0° или 360°) соответствует направление вдоль оси ДВЭС в направлении от «крыльчатки» к флюгеру. При каждом угловом положении снять с экрана монитора с периодом 3..5 секунды три значения направлений воздушного потока, найти среднее значение и рассчитать погрешность измерений ориентации, определяемой как разность между средним значением и фактическим направлением флюгера, определяемого при помощи стола координатного.

За диапазон измерений направлений скорости воздушного потока принимают интервал от 0 до 360° , а предел допускаемой погрешности измерений направления воздушного потока ± 3 градус, если разница в показаниях направлений при всех значениях скоростей воздушного потока и погрешность показаний при различных угловых положениях флюгера находится в пределах ± 3 градус.

Примечание.

При невозможности, при периодической поверке, воспроизвести в аэродинамической установке значение скорости воздушного потока (40 ± 2) м/с и $(60 - 2)$ м/с, допускается проводить определение погрешности при значении скорости 30-0,5 м/с.

6. Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке и поверке»), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

6.2 Положительные результаты периодической поверки ДВЭС оформляют выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

6.3 При отрицательных результатах поверки ДВЭС бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРОТОКОЛ
периодической поверки анемометра ДВЭС-2
от «_____» _____ 20_____ г.

Зав. номер _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____

- относительная влажность, % _____

- атмосферное давление, кПа _____

Методика поверки МП 2550-0135-2013

Средства поверки: _____

Определение погрешности измерений скорости воздушного потока

Дата	№ опыта	$V_{эi}$	V_i	$\Delta V_i = V_{эi} - V_i$	Примечание
		м/с	м/с	м/с	
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

Определение погрешности измерений направления воздушного потока

Дата	№ опыта	$\alpha_{эi}$	α_i	$\Delta \alpha_i = \alpha_{эi} - \alpha_i$	Примечание
		градус	градус	градус	
	1				$V1 =$
	2				$V2 =$
	3				$V3 =$
	4				$V = 0$
	5				$V = 0$
	6				$V = 0$
	7				$V = 0$
	8				$V = 0$

Анемометр ДВЭС -2

_____ зав. номер _____

Годен (негоден)

Поверитель

Дата

