



Анемометры электронные ЭА-70

модель ЭА-70(0)

Руководство по эксплуатации

ЭКИТ 000027.000 РЭ

Содержание

	Лист
1 Назначение	4
2 Описание	4
3 Технические характеристики	6
4 Комплектность	7
5 Устройство и принцип действия анемометра	8
6 Меню прибора	11
7 Указание мер безопасности	11
8 Порядок работы	11
9 Техническое обслуживание	13
10 Характерные неисправности и методы их устранения	13
11 Поверка анемометров	14
12 Транспортирование и хранение	14
13 Гарантии изготовителя	14
14 Сведения о рекламациях	15
15 Свидетельство о приемке	15

Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с паспортом предназначено для ознакомления с принципом действия, устройством, конструкцией электронного анемометра ЭА-70(0) (далее по тексту - анемометр) и с правилами его эксплуатации.

№ 38822-08 в Государственном реестре средств измерений РФ.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Анемометры электронные ЭА-70 модели ЭА-70(0) предназначены для точных измерений скорости воздушного потока.

ЭА-70(0) применяются в качестве эталонных средств измерений в составе аэродинамических установок типа АДС, предназначенных для поверки, калибровки и испытаний рабочих средств измерений скорости воздушного потока.

2. ОПИСАНИЕ

2.1 Анемометры ЭА-70 состоят из измерительного блока с цифровой индикацией результатов измерений и первичных преобразователей.

2.2 Измерительный блок с двумя частотным и/или аналоговым входами, к которым подключаются анемометрические зонды, имеет многострочный дисплей, многофункциональную клавиатуру, разъемы для подсоединения зарядного устройства и персонального компьютера, а также встроенный микропроцессор, измерения по одному или двум каналам, калибровку по каждому каналу отдельно.

2.3 Анемометр ЭА-70 комплектуется двумя типами первичных преобразователей:

- тахометрическим, представляющим собой 8-ми лопастную крыльчатку диаметром 70 мм, закрепленную на оси, которая вращается в специальных опорах. Частота вращения крыльчатки пропорциональна скорости воздушного потока, в который она помещена, в диапазоне 0,2 до 40 м/с. Скорость вращения крыльчатки преобразуется в электрический сигнал специальным внутренним индуктивным преобразователем при подаче на него питания постоянного тока напряжением 5 В. В крыльчатку встроен терморезистор, который воспринимает температуру окружающей среды. Сопротивление этого терморезистора преобразуется специальной схемой в сигнал постоянного тока. Этот сигнал используется при индикации температуры воздушного потока;

- термоанемометрическим типа "обогреваемая струна" диаметром 8 мм, закрепленным на держателе длиной 300 мм, диаметром 8 мм представляющим собой два терморезистора, один из которых находится в воздушном потоке, скорость которого измеряется, а второй нет. Для поддержания заданной постоянной температуры терморезистора, помещенного в поток, он подогревается электрическим током (до 10 мА), величина которого пропорциональна измеряемой скорости потока до 5 м/с. Второй терморезистор, защищенный от прямого воздействия потока, воспринимает только температуру окружающей среды. Сопротивление этого терморезистора преобразуется специальной схемой в сигнал постоянного тока. Этот сигнал используется при индикации температуры воздушного потока.

2.4 Все введенные в процессе калибровки параметры, а также другие введенные пользователем параметры запоминаются в энергонезависимой памяти.

2.5 Условия эксплуатации приведены в табл.1.

Таблица 1

Условия эксплуатации	ЭА-70(0)	
	Измерительный блок	Первичный преобразователь
Диапазон температуры окружающей среды, °С: -с зондом-крыльчаткой 70 мм -с зондом «обогреваемая струна»	от +10 до +30 от +10 до +30	
Диапазон относительной влажности, %	от 15 до 80	
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7	

2.6 По специальному заказу анемометр может быть оснащен встроенной памятью.

2.7 Для крепления, при проведении измерений, первичного преобразователя с крыльчаткой в комплект прибора входит держатель трехсекционный.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	ЭА-70(0)
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с: <ul style="list-style-type: none"> • с зондом-крыльчаткой 70 мм (диапазон по заказу) • с зондом «обогреваемая струна» 	0,2 – 30 0,2 – 40 0,1 – 5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с: <ul style="list-style-type: none"> • с зондом-крыльчаткой 70 мм • с зондом «обогреваемая струна» 	$\pm(0,015+0,015V)$ $\pm(0,015+0,015V)$, где V- измеренная скорость потока
Диапазон индикации температуры воздушного потока, °С <ul style="list-style-type: none"> • с зондом-крыльчаткой 70 мм • с зондом «обогреваемая струна» 	от +10 до +30 от +10 до +30
Масса, не более, кг	1,1
Электрическое питание от аккумуляторной батареи, В	12
Потребляемая мощность, не более, ВА	5
Габаритные размеры <ul style="list-style-type: none"> • измерительный блок, ДхШхВ, мм • зонд-крыльчатка анемометрический, ДхШхD, мм • зонд «обогреваемая струна» анемометрический, ДхD,мм • держатель трехсекционный, ДхD, мм 	180x150x70 120x40x70 300x8 300x13
Средняя наработка на отказ, ч	5000
Средний срок службы, лет	10

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность анемометра соответствует приведенной в табл. 4.1

Таблица 4.1

№	Наименование	Кол-во	Обозначение документа
1	Анемометр электронный ЭА-70, укомплектованный зондом крыльчаткой и зондом «обогреваемая струна»	1	ЭКИТ 000027.000
2	Кабель-переходник (для зонда-крыльчатки)	1	
3	Зарядное устройство	1	
4	Руководство по эксплуатации	1	ЭКИТ 000027.000 РЭ
5	Методика поверки	1	МП № 2550-0085-2008
6	Демонстрационная программа (опция)	1	
7	Кейс для транспортирования анемометра	1	
8	Держатель трехсекционный (в комплекте с крыльчаткой)	1	

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНЕМОМЕТРА.

5.1 Принцип действия анемометра.

5.1.1 Принцип действия анемометра основан на измерении частоты электрического сигнала на выходе анемометрического зонда, определяемой скоростью вращения крыльчатки при прохождении через нее потока воздуха, и пересчета этой частоты в скорость потока в соответствии с коэффициентом, определяемым при калибровке.

5.1.2 Частотный сигнал с анемометрического зонда поступает на вход измерительного блока, в котором он обрабатывается микропроцессором. Результат пересчета частотного сигнала в скорость потока выдается микропроцессором на индикатор прибора и разъем RS-232.

5.1.3 Принцип действия анемометра при работе с зондом "обогреваемая струна" основан на измерении тока, проходящего через измерительный термистор. Чем больше скорость потока, обдувающего термистор, тем больше ток, необходимый для нагревания термистора до заданной температуры, в соответствии с выражением:

$$I^2 R \approx A_1 + A_2 \sqrt{V},$$

где I – ток, R -сопротивление термистора, V - скорость потока воздуха, A_1 и A_2 - коэффициенты.

При изменении скорости от 0 до 5 м/с ток через термистор изменяется от 5 до 10 мА. Сигнал, пропорциональный силе тока, проходящего через термистор, поступает на вход АЦП. Данные с АЦП передаются в микропроцессор, в котором происходит линеаризация данных и применение данных калибровки.

5.1.4 Передача данных на ПК осуществляется в соответствии с протоколом обмена.

5.1.5 Питание анемометра осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи. Степень разряда батареи контролируется микропроцессором и отображается на индикаторе прибора. При снижении напряжения на батарее ниже допустимого уровня необходимо произвести зарядку аккумулятора.

Внимание! При снижении напряжения на аккумуляторе до уровня, опасного для аккумулятора, прибор автоматически отключается!

5.1.6 Зарядка аккумулятора производится через зарядное устройства от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц в течение 16 часов. Увеличение времени заряда свыше 20 часов может вызвать разрушение аккумуляторной батареи. Допустимо проводить зарядку при включенном приборе.

5.2 Конструкция анемометра

5.2.1 Анемометр ЭА-70(0) выполнен в виде портативного прибора в прямоугольном корпусе из ударопрочной пластмассы.

5.2.2 На передней панели (рис. 5.1) размещены кнопка включения/выключения и кнопки управления прибором, ЖК индикатор, разъем RS-232 для подключения к ПК, разъем для подключения зарядного устройства (ЗУ), разъем «КРЫЛЬЧАТКА» (для подключения зонда-крыльчатки), разъем «СТРУНА» (для подключения зонда "обогреваемая струна"). Внутри измерительного блока встроены аккумулятор и микропроцессор.



Рис. 5.1. Электронный анемометр ЭА-70 (0) (передняя панель)




Рис. 5.2. Зонды к ЭА-70: 1 – зонд-крыльчатка, 2 – «обогреваемая струна».

5.2.3 Назначение кнопок управления

Функции кнопок различны для режима измерения и при работе в меню прибора. Описание назначения клавиш приведены в таблице табл. 5.1.



Табл. 5.1


№№	Кнопка	Режим «Измерение»	Режим «Меню»
1		Запуск/остановка усреднения в режиме показаний зонда «обогреваемая струна».	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор подпунктов меню • Установка контрастности дисплея
2		Переключение экранов между показаниями крыльчатки, обогреваемой струны и обогреваемой струны, температуры	Выход из меню (и его подпунктов)
3		Подсветка	
4		ВВОД Вход в меню	<ul style="list-style-type: none"> • Вход в меню • Вход в подпункт меню • ВВОД



5.2.4 Прибор в комплекте упакован в кейс - защитную сумку из плотной ткани с ремнем для переноски.

6. МЕНЮ ПРИБОРА.

Прибор имеет основное меню, посредством которого пользователь может задавать или изменять текущие настройки.

Вход в меню, вход в подпункт меню, функция «Ввод» осуществляются нажатием кнопки «», выбор подпунктов меню – кнопкой «».


Выход из меню (и его подпунктов) производится кнопкой «».


6.1. «**КОНТРАСТ**». Установка контрастности индикатора. Войдите в данный пункт и используя кнопку «» установите желаемый уровень контраста индикатора, подтвердите кнопкой «»,


6.2. «**КАЛИБРОВКА**». Данный пункт служит для калибровки прибора, которая производится на предприятии-изготовителе. Пользователям данный пункт меню не доступен. Инструкция по калибровке высылается по отдельному запросу.

6.3 В режиме измерений кнопки прибора имеют следующие функции:

«» - подсветка;

«» - переключение экранов между показаниями крыльчатки, обогреваемой струны и обогреваемой струны, температуры;

«» («Ввод»)- вход в меню;

«» - запуск/остановка усреднения в режиме показаний зонда «обогреваемая струна».

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 К работе с анемометром допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации.

7.2 При работе анемометра не используются опасные для жизни напряжения питания, а также не образуются вредные для здоровья излучения.

7.3 При хранении и транспортировании, а также в нерабочем состоянии анемометр должен быть помещен в упаковочный кейс.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

8.1 Подключите кабель зонда к измерительному блоку анемометра. Если необходимо, подключите кабель ПЭВМ к разъему RS-232.

8.2 При работе с зондом "обогреваемая струна" откройте датчик: защитный колпачок зонда (металлический цилиндр) аккуратно сдвиньте вниз к основанию зонда. Датчик разместите перпендикулярно потоку: красная точка в основании зонда должна быть направлена навстречу потоку.

При работе с зондом-крыльчаткой разместите крыльчатку перпендикулярно потоку, стрелка с надписью «**FLOW**» в торце крыльчатки указывает направление потока. При отсутствии наклейки со стрелкой

крыльчатку необходимо ориентировать крепежом держателя зонда навстречу потоку.

8.3 Включите измерительный блок и дождитесь окончания прогрева.

Во время работы измерительный блок отслеживает уровень заряда встроенной аккумуляторной батареи. При снижении заряда ниже допустимого уровня, на индикаторе прибора отобразится символ «Б», а при снижении напряжения до уровня, опасного для аккумулятора, прибор автоматически отключится.

8.4 При работе прибор отображает измеренную скорость в одном из трех режимов:

1. Отображается скорость, измеренная крыльчаткой V_f и зондом "обогреваемая струна" V_t .

Сообщение на дисплее: $V_f = 0.00 \text{ М/С}$
 $V_t = 0.00 \text{ М/С}$

2. Отображается скорость V_t и температура T , измеренные зондом "обогреваемая струна".

Сообщение на дисплее: $V_t = 0.00 \text{ М/С}$
 $T = 00.00 \text{ }^\circ\text{С}$

3. Отображается скорость V_t , измеренная зондом "обогреваемая струна" с усреднением.

Сообщение на дисплее: $V_t = 0.00 \text{ М/С}$
1

Число во второй строке показывает отсчет измерений.

Переключение между режимами 1 и 2 или 1 и 3 осуществляется кнопкой «▲», между 2 и 3 - кнопкой «◆».

8.5 При необходимости используйте подсветку индикатора, которая включается кнопкой на передней панели прибора. Выключение подсветки производится автоматически через 15 секунд.

8.5. После окончания работы, выключите анемометр. При работе с зондом "обогреваемая струна", закройте защитный колпачок зонда. При необходимости, используя штатное зарядное устройство, зарядите аккумуляторную батарею прибора.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы анемометра в течение срока его эксплуатации и включает в себя ежедневный контроль и планово-профилактическое обслуживание.

9.2 Ежедневный контроль.

Проверка состояния и работоспособности анемометра производится путем включения и проверки его работоспособности.

9.3 Планово-профилактическое обслуживание.

Планово-профилактическое обслуживание проводится с периодичностью в 300 – 400 часов наработки. При этом необходимо проверить:

- исправность соединительного кабеля и разъемов;
- комплектность запасных частей и принадлежностей.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

10.1 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в табл. 10.1

Таблица 10.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При включении после самотестирования прибор отключается.	Разряжена аккумуляторная батарея.	Зарядите аккумуляторную батарею.
Нулевой выходной цифровой сигнал при вращающейся крыльчатке.	Обрыв входного кабеля в разьеме.	Устраните обрыв.

Внимание! Прочие неисправности устраняются специализированными ремонтными предприятиями или на предприятии-изготовителе:

11. ПОВЕРКА АНЕМОМЕТРОВ

11.1 Поверка анемометров выполняется в соответствии с документом «Анемометры электронные ЭА-70. Методика поверки МП 2550-0085-2008, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 21 июля 2008 г.

11.2 Поверка осуществляется при выпуске из производства, по истечении межповерочного интервала и после ремонта.

11.3 Основные средства поверки: стенд аэродинамический АДС 700/100 в составе ГСЭ единицы скорости воздушного потока, диапазон воспроизведения скорости воздушного потока от 0,1 до 100 м/с, НСП 0,2%, СКО 0,2%.

11.4 Межповерочный интервал – 1 год.

12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1 Транспортирование анемометра может осуществляться любым видом крытого транспорта.

12.2 Крепление транспортной тары в транспортных средствах и перевозка анемометров должны производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

12.3 Хранение анемометров осуществляется в помещении у изготовителя и потребителя при температуре воздуха от минус 10 °С до 50 °С и относительной влажности воздуха не более 85 %.

12.4 В помещениях для хранения анемометров не должно быть агрессивных паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1 Предприятие - поставщик гарантирует соответствие качества анемометра требованиям ГОСТ 27902-88 при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортировки и эксплуатации, установленных РЭ.

13.2 Гарантийный срок хранения прибора - 6 месяцев со дня изготовления.

13.3 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня продажи.

14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

14.1 Изготовитель регистрирует все предъявляемые рекламации и их содержание.

14.2 При отказе в работе или неисправности анемометра в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки прибора предприятию - изготовителю.

14.3 При вскрытии анемометра, нарушении пломб, наличии механических повреждений, претензии по гарантии не принимаются, ремонт производится на общих основаниях.

15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Анемометр электронный ЭА-70 (0), заводской номер _____,

Диапазон измерения скорости:

зонд-крыльчатка _____ м/с;

зонд «обогреваемая струна» _____ м/с,

соответствует ТУ 4311-027-40001819-07 и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления _____

Ответственный за приемку

М.П.

(личная подпись)