

**СОГЛАСОВАНО**  
(Приложение А «Методика поверки»)

**Заместитель руководителя  
ГЦИ СИ «ВНИИМ» им. Д.И.Менделеева**

**В.С.Александров**

«   » \_\_\_\_\_ 2006 г.

**НИТРАТОМЕР  
ИТ-1201**

**Паспорт**  
ГРБА 414336.056ПС



**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	3
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	7
4 МАРКИРОВКА.....	8
5 ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	8
6 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) ПРИБОРА.....	10
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	10
8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	10
9 КОНСЕРВАЦИЯ.....	11
10 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	11
11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	12
13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	13
14 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ.....	13
Приложение А. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ (КАЛИБРОВКИ).....	14
Приложение Б. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ОБЪЕКТОВ АНАЛИЗА И ПРЕДУСТАНОВЛЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕСЧЕТА.....	21
Приложение В. СХЕМЫ ПОВЕРОЧНЫХ УСТАНОВОК.....	23
Приложение Г. НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЭДС ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РАЗНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ НИТРАТ-ИОНОВ .....	24
Приложение Д. НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕРМОДАТЧИКА В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР .....	24
Приложение Е. МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ .....	25

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

**1.1** Нитратомер ИТ-1201 (далее - прибор), предназначен для измерений показателя активности нитрат-ионов ( $pNO_3$ ), содержания нитрат-ионов или нитратного азота (г/кг или г/л) в различных объектах в соответствии с методиками, предусмотренными нормативными документами РФ и стран СНГ, а также температуры (t) водных растворов.

**1.2** Прибор может применяться для измерений содержания нитрат-ионов (нитратного азота) в растительной продукции, кормах, почвах, водах и т.д. на предприятиях пищевой промышленности, в торговых организациях, сельском хозяйстве и при экологическом мониторинге окружающей среды.

**1.3** Прибор соответствует требованиям группы 3 ГОСТ 22261 и техническим условиям ТУ 4215-056-35918409-2006

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**2.1** Визуальный отсчет значений измеряемой величины производится в цифровой форме по жидкокристаллическому дисплею в  $pNO_3$ , единицах массовой концентрации (г/л) или массовой доли (г/кг), а также в °С.

**2.2** Диапазоны показаний преобразователя, а также диапазоны измерений прибора и цены наименьшего разряда цифрового отсчетного устройства (дискретность) приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

Измеряемая величина	Единицы измерений	Диапазон показаний преобразователя	Диапазон измерений прибора	Дискретность
Показатель активности ионов $NO_3^-$ ( $pNO_3$ )	-	От 0,00 до 6,00	От 0,30 до 4,30	0,01
Массовая концентрация	мг/л	От 0,001 до 9999	Зависит от методики измерений	0,001/0,01/0,1/1
	г/л	От 10,00 до 32,00		0,01
Массовая доля	мг/кг	От 0,001 до 9999	Зависит от методики измерений	0,001/0,01/0,1/1
	г/кг	От 10,00 до 32,00		0,01
ЭДС электродной системы	мВ	От 0 до 999	От 0 до 999	1
Температура анализируемой среды*	°С	От 0 до 60	От 0 до 60	1

\* Если термодатчик не подключен к преобразователю, температура раствора может быть введена вручную.

**2.3** Пределы допускаемой основной погрешности преобразователя и прибора приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

Измеряемая величина	Пределы допускаемой основной погрешности	
	преобразователя	прибора
Показатель активности ионов $\text{NO}_3$ ( $p\text{NO}_3$ )	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$
Массовая концентрация*, г/л	$\pm 5 \%$	$\pm 11 \%$
Массовая доля*, г/кг	$\pm 5 \%$	$\pm 11 \%$
ЭДС электродной системы, мВ	$\pm 2$	-
Температура анализируемой среды, °С	$\pm 2$	$\pm 2$

*\*Значения массовой концентрации и массовой доли являются результатом математического пересчета из значения  $p\text{NO}_3$ . Погрешности измерения этих величин имеют однозначную связь с погрешностью измерения  $p\text{NO}_3$ .*

**2.4** Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователя при измерении  $p\text{NO}_3$ , обусловленной изменением внешних влияющих факторов в пределах рабочей области применения, должны соответствовать таблице 3.

**Таблица 3**

Влияющие факторы	Значения влияющих факторов в пределах рабочей области применения преобразователя	Пределы допускаемой дополнительной погрешности в долях предела допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя
1 Сопротивление вспомогательного электрода на каждые 10 кОм, кОм	От 0 до 20	1,0
2 Напряжение сетевого питания, В	От 242 до 198	1,0
3 Температура окружающего воздуха, °С	От 5 до 40	1,5
4 Относительная влажность окружающего воздуха	до 90 % при 25 °С	2,0

**2.5** Изменение показаний преобразователя за 8 ч непрерывной работы (нестабильность показаний), не должно превышать значения предела допускаемой основной абсолютной погрешности показаний преобразователя.

**2.6** Прибор предназначен для работы в следующих условиях эксплуатации:

- температура анализируемой среды от 5 до 50 °С;
- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- анализируемая среда - водные растворы неорганических и органических соединений, технологические растворы, не образующие пленок и осадков на поверхности электродов, пожаровзрывобезопасные.

**2.7** Преобразователь должен обеспечивать работу с электродными системами, имеющими следующие характеристики:

- 1) ЭДС электродной системы ( $E$ , мВ) должна подчиняться уравнению Нернста:

$$E = E^{\circ} + K_s \cdot S_{\text{теор.}} \cdot p\text{NO}_3, \quad (1)$$

где  $E$  – ЭДС электродной системы в анализируемом растворе, мВ;  
 $E^{\circ}$  – ЭДС электродной системы при активности нитрат-ионов равной 1 моль/л, мВ;

$S_{\text{теор.}}$  – теоретическое значение крутизны электродной характеристики, рассчитывается по формуле (2), мВ/ $p\text{NO}_3$ ;

$K_s$  – коэффициент, учитывающий отклонение реальной крутизны электродной характеристики от теоретического значения, рассчитывается на основании данных полученных при градуировке по формуле (3);

$p\text{NO}_3$  – показатель активности нитрат-ионов в анализируемом растворе.

$$S_{\text{теор.}} = 54,19 + 0,1984 \cdot t, \quad (2)$$

где  $t$  – температура растворов, °С.

$$K_s = \frac{E_1 - E_2}{(CT_1 - CT_2) S_{\text{теор.}}}, \quad (3)$$

где  $S_{\text{теор.}}$  – теоретическое значение крутизны электродной характеристики, рассчитанное по формуле (2) для температуры градуировочных растворов, мВ/ $p\text{NO}_3$ ;

$E_1$  – ЭДС электродной системы в первом градуировочном растворе, мВ;

$E_2$  – ЭДС электродной системы во втором градуировочном растворе, мВ;

СТ1 – значение показателя активности нитрат-ионов ( $pNO_3$ ) в первом градуировочном растворе;

СТ2 – значение показателя активности нитрат-ионов ( $pNO_3$ ) во втором градуировочном растворе;

2) ЭДС электродной системы должна находиться в пределах от 0 до 999 мВ в диапазоне измерений активности нитрат-ионов ( $pNO_3$ ).

3) коэффициент  $K_s$  должен находиться в пределах от 0,70 до 1,10;

4) электрическое сопротивление измерительного электрода должно быть не более 50 МОм;

5) электрическое сопротивление электрода сравнения должно быть не более 20 кОм.

**2.8** В преобразователе предусмотрено преобразование показателя активности в единицы массовой концентрации и массовой доли (г/л и г/кг). При расчете содержания нитрат-ионов учитывается методика подготовки пробы (масса или объем образца, его влажность, объем экстрагирующего раствора и т.д.). Преобразование осуществляется по следующей формуле:

$$cNO_3 = 62 \cdot K \cdot 10^{(-pNO_3)}, \quad (4)$$

где  $cNO_3$ - содержание нитрат-ионов в анализируемом растворе, г/л или г/кг;

62 - молярная масса нитрат-иона, г/моль;

$pNO_3$  - величина показателя активности анализируемого раствора.

$K$  - коэффициент пересчета, определяемый методом подготовки пробы.

**2.9** При преобразовании показателя активности в единицы массовой концентрации или массовой доли коэффициент пересчета  $K$  может быть установлен любым в диапазоне от 0,000 до 99,99 или выбран из ряда предустановленных значений, соответствующих методикам подготовки проб действующих нормативных документов. Перечень нормативных документов, объектов анализа и предустановленные значения коэффициента пересчета приведены в приложении Б.

**2.10** Питание преобразователя осуществляется через блок сетевого питания от сети однофазного переменного тока напряжением ( $220 \pm 22$ ) В с частотой ( $50 \pm 0,5$ ) Гц или от автономного источника питания - встроенной аккумуляторной батареи.

**2.11** Мощность, потребляемая преобразователями от сети переменного тока при номинальном напряжении питания, не должна превышать 3,0 В·А.

**2.12** Величина электрического тока, потребляемого от автономного источника питания - не более 1 мА.

**2.13** Время непрерывной работы от автономного источника питания не менее 72 ч при полностью заряженном аккумуляторе.

**2.14** Время установления рабочего режима преобразователей не должно превышать 15 мин.

**2.15** Габаритные размеры преобразователей, мм, не более 190x135x55.

**2.16** Масса преобразователя, кг, не более 0,350.

**2.17** Прибор относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям общего назначения.

Среднее время восстановления работоспособного состояния прибора - не более 1 ч.

**2.18** Средняя наработка на отказ преобразователя не менее 9000 ч.

**2.19** Полный средний срок службы преобразователя - не менее 10 лет.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки прибора приведен в таблице 4.

**Таблица 4**

Наименование	Обозначение в документации	Количество
Преобразователь	ГРБА 414336.056	1
Электроды:		
- нитрат-селективный ЭЛИС-121NO <sub>3</sub> <sup>1)</sup>	ГРБА 418422-015	1
- электрод сравнения ЭСр-10101/3,5 <sup>1)</sup>	ГРБА 418422-020	1
Термодатчик ТДЛ-30К	ГРБА 91.9501.00	1
Штатив ШУ-05	ГРБА 4.110.001	1
Кабель	ГРБА 658611.004	1
Кабель	ГРБА 658611.005	1
Паспорт <sup>2)</sup>	ГРБА 414336.056ПС	1
Руководство по эксплуатации	ГРБА 414336.056РЭ	1

Примечания:

1) По заказу прибор может укомплектовываться электродами других типов.

2) Паспорт включает методику поверки.

## 4 МАРКИРОВКА

**4.1** Маркировка прибора должна соответствовать ГОСТ 22261 и чертежам предприятия-изготовителя.

**4.2** На каждом преобразователе должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование прибора;
- знак Государственного реестра (наносится также на титульный лист формуляра);
- заводской порядковый номер;
- год изготовления;
- надпись "Сделано в России".

На блоке сетевого питания должны быть нанесены:

- условные обозначения видов и номинальные значения напряжения питающей сети, выходного напряжения и выходного тока;
- символ С2 (испытательное напряжение изоляции) по ГОСТ 23217;
- символ класса защиты II по ГОСТ 26104.

**4.3** Способ и качество выполнения надписей и обозначений должны обеспечивать их четкое и ясное изображение в течение срока службы прибора. Заводской номер и год изготовления должны располагаться на несъемной части преобразователя.

## 5 ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

**5.1** Градуировка преобразователя производится после ремонта или длительного хранения при периодическом контроле основных эксплуатационно-технических характеристик, если обнаружится несоответствие нормируемым значениям, но не реже одного раза в 6 мес.

**5.2** Градуировка преобразователя производится на установках схемы, которых приведены в приложении В. Для градуировки необходимы следующие приборы и устройства:

- 1) компаратор напряжения, диапазон измерений от 0 до 2,11В (например, Р3003);
- 2) имитатор электродной системы (например, И-02);
- 3) магазин сопротивлений (например, МСР-60М).

**5.3** Градуировка преобразователя производится при номинальных значениях параметров электродной системы (Приложение Г) и ручной установке температуры (термодатчик должен быть отключен от преобразователя).

Градуировка производится следующим образом:

- 1) собрать установку схема, которой приведена в приложении В на рис. В.1;
- 2) включить преобразователь;

- 3) пользуясь указаниями руководства по эксплуатации (ГРБА 414336.056РЭ) установить значение температуры 20 °С;
- 4) выбрать режим измерений  $pNO_3$  и запустить режим градуировки;
- 5) выбрать градуировку по четырем контрольным растворам;
- 6) установить величину  $pNO_3$  первого раствора равную 4,00;
- 7) подать от компаратора напряжение 436,3 мВ (соответствует значению  $pNO_3 = 4,00$ ) и нажать «ВВОД»;
- 8) установить величину  $pNO_3$  второго раствора равную 3,00;
- 9) подать от компаратора напряжение 378,2 мВ (соответствует значению  $pNO_3 = 3,00$ ) и нажать «ВВОД»;
- 10) установить величину  $pNO_3$  третьего раствора равную 2,00;
- 11) подать от компаратора напряжение 320,0 мВ (соответствует значению  $pNO_3 = 2,00$ ) и нажать «ВВОД»;
- 12) установить величину  $pNO_3$  четвертого раствора равную 1,00;
- 13) подать от компаратора напряжение 261,8 мВ (соответствует значению  $pNO_3 = 1,00$ ) и нажать «ВВОД»;
- 14) закончить градуировку;
- 15) пользуясь указаниями руководства по эксплуатации (ГРБА 414336.056РЭ), задать коэффициент пересчета (К) равным 1,000, а единицы измерения «г/кг»;
- 16) перейти в режим измерения, выбрать режим измерений концентрации (г/кг);
- 17) подать от компаратора напряжение 366,2 мВ, в основном поле дисплея должно установиться значение  $(100 \pm 5)$  мг/кг.

5.4 Градуировка преобразователя в режиме измерений температуры производится следующим образом:

- 1) собрать установку схема, которой приведена в приложении В на рис. В.1;
- 2) включить преобразователь;
- 3) установить на магазине сопротивлений сопротивление равное 30 кОм, которое соответствует 25 °С (приложение Д)
- 4) пользуясь указаниями руководства по эксплуатации (ГРБА 414336.056РЭ), выбрать режим измерений температуры и запустить режим градуировки;
- 5) установить на дисплее значение температуры, равное 25 °С;
- 6) нажать кнопку «ВВОД»;
- 7) последовательно установить на магазине сопротивлений величины 74,745 кОм и 9,091 кОм;
- 8) на дисплее должны индцироваться величины  $5 \pm 2$  и  $55 \pm 2$  °С соответственно.

## **6 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) ПРИБОРА**

Поверка (при необходимости – калибровка) прибора производится в соответствии с методикой поверки (калибровки), приведенной в приложении А.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Приборы транспортируются в упакованном виде в закрытом транспорте любого вида (в самолетах - в отапливаемых герметизированных отсеках). При железнодорожных перевозках вид отправки - мелкие. Условия транспортирования приборов (без электродов) в упаковке предприятия-изготовителя соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Электроды (или приборы с электродами) должны транспортироваться и храниться в соответствии с требованиями нормативных документов на электроды.

Не допускается перевозка в транспортных средствах, имеющих следы перевозки активно действующих химикатов, цемента и угля.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать их перемещение в пути следования.

После транспортирования и (или) хранения приборы перед эксплуатацией должны быть выдержаны в распакованном виде в нормальных условиях в течение 24 ч.

## **8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

**8.1** Хранение приборов до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

Данное требование относится только к хранению в складских помещениях потребителя и поставщика, но не распространяется на хранение в железнодорожных складах.

**8.2** Хранение приборов без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

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

## 9 КОНСЕРВАЦИЯ

Нитратомер ИТ-1201 подвергнут на предприятии-изготовителе консервации согласно ГОСТ 9.014 по варианту защиты ВЗ-10 и упакован по варианту упаковки ВУ-5.

Предельный срок защиты без переконсервации 3 года.

При консервации прибора из электрода сравнения, выливается электролит, электроды промываются дистиллированной водой и просушиваются.

Сведения о переконсервации прибора приведены в таблице 5.

**Таблица 5**

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия и подпись

## 10 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**10.1** Сведения о движении прибора при эксплуатации приведены в таблице 6.

**Таблица 6**

Дата упаковки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, проводившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

**10.2** Сведения о закреплении прибора при эксплуатации приведены в таблице 7.

**Таблица 7**

Наименование изделия	Должность, фамилия и инициалы	Основание (наименование, номер и дата документа)		Примечание
		Закрепление	Открепление	

## 11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Нитратомер ИТ-1201 заводской № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, действующими ТУ 4215-056-35918409-2006 и признан годным для эксплуатации

Контролер ОТК

МП ОТК \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

Дата изготовления

\_\_\_\_\_  
число, месяц, год

Поверитель

МП \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

Дата поверки

\_\_\_\_\_  
число, месяц, год

## 12 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Нитратомер ИТ-1201 упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Упаковщик \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

## 13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

**13.1** Изготовитель гарантирует соответствие нитратомера ИТ-1201 требованиям технических условий, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

**13.2** Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления.

**13.3** Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяцев со дня изготовления.

**13.4** Предприятие-изготовитель обязано в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать нитратомер ИТ-1201, принадлежности и сменные части вплоть до замены прибора в целом, если они за это время выйдут из строя или их характеристики окажутся ниже норм технических требований.

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения в строй прибора.

**13.5** Сведения о рекламациях

При неисправности прибора в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправностей. Акт с указанием точного адреса и номера телефона потребителя высылается в адрес предприятия-изготовителя:

Все предъявляемые рекламации и их краткое содержание регистрируются.

## 14 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ

В электроде ЭСр-10103 содержится 0,581 г серебра Сr999 ГОСТ 6836.

Сильнодействующих ядовитых веществ прибор не содержит. Утилизация производится в соответствии с правилами и нормами, действующими на предприятии пользователя.

**Приложение А**  
(обязательное)

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ (КАЛИБРОВКИ)**

Настоящая методика предназначена для поверки (калибровки) нитратомера ИТ-1201 (далее – прибора), предназначенного для измерений показателя активности нитрат-ионов ( $pNO_3$ ), содержания нитрат-ионов или нитратного азота (г/кг или г/л) в различных объектах в соответствии с методиками, предусмотренными нормативными документами РФ и стран СНГ, а также и температуры (t) водных растворов.

Межповерочный интервал прибора - 1 год.

**1 Операции поверки (калибровки)**

При проведении поверки (калибровки) должны быть выполнены операции указанные в таблице А.1.

**Таблица А.1**

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Контроль основной погрешности преобразователя	6.3		
- при измерении ЭДС электродной системы	6.3.1	+	-
- при измерении $pNO_3$	6.3.2	+	-
- при измерении концентрации	6.3.3	+	-
- при измерении температуры	6.3.4	+	-
Контроль основной абсолютной погрешности прибора:	6.4		
- при измерении $pNO_3$	6.4.1	-	+
- при измерении температуры	6.4.2	-	+

## 2 Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице А.2

**Таблица А.2**

Номер пункта МП	Наименование средства поверки	Нормативно-технический документ	Метрологические характеристики
6.3 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.4	Компаратор напряжений Р3003	ТУ 25-04.3771-79	диапазон измерений от 0 до 11,11 В КТ 0,01
6.3 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.4	Магазин сопротивлений МСР-60М		предел измерений до $10^4$ Ом КТ 0,02
6.3 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.4	Имитатор электродной системы типа И-02	ТУ 25-05.2141-76	$R_{и} = 0, (500, 1000) \text{ МОм}$ ПГ $\pm 25 \%$ $R_{в} = 0, (10, 20) \text{ кОм} \pm 1\%$
6.4.2	Посуда лабораторная стеклянная мерная	ГОСТ 1770-74	
6.4 6.4.1 6.4.2	Термометры ртутные ТЛ-4 №3, №4	ТУ 25-2021.003-88	от 0 до 55 °С, от 50 до 105 °С ПГ $\pm 0,2^\circ\text{С}$
6.4 6.4.1 6.4.2	Термостат ЛАБ-ТЖ-ТС-01/12	ТУ 4211-001-44330709-2000	ПГ $\pm 0,1^\circ\text{С}$
6.4.2	Весы ВЛР-200	ТУ 25-7713.0030-91	ПГ $\pm 0,15 \text{ мг}$
6.4 6.4.1 6.4.2	Термостатируемая ячейка	ГРБА.411339.001	
6.4 6.4.1 6.4.2	Мешалка магнитная ПЭ-6100		
6.4.2	Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72	
6.4.2	Калий азотнокислый	ГОСТ 4217-77	
6.4.2	Квасцы алюмокалиевые	ГОСТ 4329-77	

*Примечание* - Допускается замена вышеуказанного оборудования аналогичным, не уступающим по техническим характеристикам.

### 3 Требования безопасности

При проведении поверки (калибровки) должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации приборов и средств поверки (калибровки).

### 4 Условия поверки (калибровки)

4.1 При проведении поверки (калибровки) должны соблюдаться следующие условия:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1) температура окружающего воздуха, °С   | - $20 \pm 5$ ;    |
| 2) относительная влажность, %  | - от 30 до 80;    |
| 3) атмосферное давление, кПа   | - от 84 до 106,7; |
| 4) напряжение питания блока сетевого питания, В                                    | - $220 \pm 22$ ;  |
| 5) температура градуировочных и контрольных растворов, °С                          | - $20 \pm 5$ ;    |
| 6) вибрация, тряска, удары, влияющие на работу прибора                             | - отсутствуют;    |
| 7) сопротивление, эквивалентное сопротивлению в цепи измерительного электрода, МОм | - 0;              |
| 8) сопротивление, эквивалентное сопротивлению в цепи электрода сравнения, КОм      | - 0;              |
| 9) время установления рабочего режима, мин   | - не менее 15;    |

Поверка (калибровка) производится при питании преобразователя от сети через блок сетевого питания.

4.2 Схемы установок для проверки основных характеристик преобразователя приведена в приложении В.

4.3 Таблицы зависимости сопротивления термодатчика от температуры анализируемой среды, а также номинальных значений ЭДС электродной системы, используемые при проверках, приведены в приложениях Г и Д.

### 5 Подготовка к поверке (калибровке)

5.1 Перед проведением поверки (калибровки) приборы должны быть выдержаны при температуре  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности до 80% не менее 24 ч.

5.2 Приборы и средства поверки (калибровки) должны быть подготовлены к работе и отградуированы, согласно указаний их эксплуатационной документации.

## 6 Проведение поверки (калибровки)

### 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- не допускаются дефекты корпуса, влияющие на работоспособность прибора, пятна, нечеткое изображение надписей;
- не допускается повреждение кабелей составных частей прибора;

На поверку (калибровку) приборы должны поступать в следующей комплектности:

- 1) преобразователь;
- 2) блок сетевого питания;
- 3) комплект кабелей;
- 4) эксплуатационная документация.

На периодическую поверку (калибровку), кроме того, должны предоставляться:

- 5) комплект измерительных электродов;
- 6) термодатчик;
- 7) штатив.

### 6.2 Опробование.

Опробование преобразователя производится следующим образом:

- 1) включить питание преобразователя, при этом:
  - на дисплее кратковременно должны высветиться все имеющиеся на нем символы и раздастся прерывистый звуковой сигнал;
  - затем лишние символы гасятся, а на дисплей выводится произвольное значение измеряемой величины и вспомогательная информация в соответствии с режимом измерений преобразователя, установленном перед его предыдущим выключением:  $pNO_3$ ,  $C_{NO_3}$ (г/л, г/кг) или  $t$  ( $^{\circ}C$ ).
- 2) проверить работоспособность органов управления - нажатие клавиш должно сопровождаться звуковым сигналом и соответствующим изменением информации на дисплее;

*Примечание:* в режиме измерений функционируют не все кнопки, так кнопки « $\uparrow$ », « $\downarrow$ » и «ВВОД» не задействованы. Кроме того, некоторые кнопки («К», «НАСТР.») требуют их удержания для входа в соответствующий режим (это сделано для предотвращения внесения случайных изменений в настройки).

- 3) подключить термодатчик, на дисплее должно отразиться текущее значение температуры.

**6.3** Контроль основной абсолютной погрешности преобразователя производить в условиях, оговоренных в разделе 4, после проведения градуировки согласно 5 на установке схема, которой приведена в приложении В (рис. В.1).

**6.3.1** Основную абсолютную погрешность преобразователей при измерении ЭДС электродной системы следует проверять в точках N диапазона измерения: 50; 250, 500; 750, 950 мВ следующим образом:

- изменяя напряжение от калибратора зафиксировать его значения, при которых на индикаторе значение N минус единица младшего разряда изменится на N (напряжение U1), затем значение N на N плюс единица младшего разряда (напряжение U2);

- напряжение, подаваемое от калибратора, у отметки N изменять плавно (с дискретностью 0,1 мВ) и только в одном направлении;

Основную абсолютную погрешность рассчитать по формуле:

$$\Delta = U - E \quad (\text{A.1})$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность, мВ;

U - отсчет напряжения по калибратору, мВ (из двух отсчетов U1 и U2 выбирают значение, дающее максимальную погрешность);

E - номинальное значение напряжения, равное значению проверяемой точки N, мВ.

**6.3.2** Основную абсолютную погрешность преобразователей при измерении рNO<sub>3</sub> проверять при ручной установке температуры, Tr = 20,0 °С в точках N: 0,3; 3,0; 4,3 рNO<sub>3</sub> следующим образом:

- изменяя напряжение калибратора, устанавливая на индикаторе последовательно значения N и фиксировать соответствующие им показания калибратора.

Основную абсолютную погрешность рассчитать по формуле

$$\Delta_{pNO_3} = \frac{U_k - U_{ном}}{S_t}, \quad (\text{A.2})$$

где  $\Delta_{pNO_3}$  - основная абсолютная погрешность;

U<sub>к</sub> - показания калибратора, соответствующее проверяемой точке диапазона измерения, мВ;

U<sub>ном.</sub> - номинальное значение ЭДС электродной системы, соответствующее проверяемой точке диапазона (приведено в приложении Г), мВ;

S<sub>t</sub> - численное значение крутизны электродной системы, равное 58,16 мВ/рН.

**6.3.3** Проверка относительной погрешности показаний преобразователей при измерении  $\text{cNO}_3$  и функции преобразования активности ионов в единицы концентрации производится при ручной установке значения температуры,  $t_p = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$  следующим образом:

- установить коэффициент пересчета  $K$  равным 1,000;
- выбрать единицы измерения - «г/л»;
- перейти в режим измерений  $\text{cNO}_3$ ;
- подать на вход преобразователя от калибратора напряжение 366,1 мВ;
- на дисплее должны установиться показания  $(100,0 \pm 5,0)$  мг/л.

**6.3.4** Основную абсолютную погрешность и диапазон показаний преобразователей в режиме измерения температуры следует проверять в точках  $N$ : 5, 25 и 55  $^\circ\text{C}$  следующим образом:

- установить на магазине сопротивлений сопротивление, соответствующее проверяемой точке  $N$  (номинальные значения сопротивлений термодатчика приведены в приложении Д);
- зафиксировать показания дисплея.

Основную абсолютную погрешность в режиме  $t$  рассчитать по формуле:

$$\Delta t = t_{\delta} - t_{\text{ном}}, \quad (\text{A.3})$$

где  $\Delta t$  - основная абсолютная погрешность,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{\delta}$  - показания дисплея,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{\text{ном}}$  - значение температуры, соответствующее контрольной точке,  $^\circ\text{C}$ .

Проверить работоспособность преобразователя с термокомпенсатором, подключив вместо магазина сопротивлений термокомпенсатор из комплекта поставки. Показания индикатора должны соответствовать значению температуры окружающего воздуха в момент измерения с отклонением не более  $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

**6.4** Контроль основной абсолютной погрешности прибора производить в условиях, оговоренных в разделе 4, после проведения градуировки согласно 5 на установке схема, которой приведена в приложении В (рис. В.2).

**6.4.1** Проверка основной абсолютной погрешности приборов при измерении  $\text{pNO}_3$  проводить сравнением показаний в контрольном растворе с номинальным значением  $\text{pNO}_3$ . Температуры растворов, используемых при настройке, и контрольного должны отличаться не более, чем на 0,5  $^\circ\text{C}$ , погрешность поддержания температуры не более  $\pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Основную абсолютную погрешность прибора в режиме  $\text{pNO}_3$  проверять следующим образом:

- приготовить контрольные растворы согласно методике приведенной в приложении Е;

- настроить прибор, согласно указаниям эксплуатационной документации (ГРБА 414336.056РЭ), для работы в режиме рNO<sub>3</sub>;
- измерить величину рNO<sub>3</sub> контрольного раствора 1·10<sup>-3</sup> моль/л KNO<sub>3</sub> (3,00 рNO<sub>3</sub>).

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле:

$$\Delta = pNO_{3изм} - 3,00 \quad (A.4)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность прибора;

рNO<sub>3изм</sub> - измеренное значение рNO<sub>3</sub> контрольного раствора;

**6.4.2** Основную абсолютную погрешность приборов при измерении температуры определять сравнением его показаний с показаниями контрольного термометра следующим образом:

- настроить прибор для измерения температуры согласно указаниям эксплуатационной документации (ГРБА 414336.056РЭ);
- снять показания контрольного термометра и прибора в воде с температурой (25 ± 0,3) °С, поддерживаемой с помощью термостата;
- аналогичные замеры произвести при температуре воды (55 ± 0,3) °С.

Время выдержки перед снятием показаний - не менее 10 мин. Погрешность поддержания температуры не более ± 0,3 °С.

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле

$$\Delta t = t_{изм} - t_k, \quad (A.5)$$

где  $\Delta t$  - основная абсолютная погрешность прибора, °С;

t<sub>к</sub> - значение температуры, измеренное контрольным термометром, °С;

t<sub>изм</sub> - значение температуры, измеренное прибором, °С.

**6.5** Результаты поверки (калибровки) заносятся в протокол и считаются положительными, если прибор удовлетворяет всем требованиям настоящей методики поверки (калибровки). В этом случае заполняется свидетельство о поверке (калибровке) установленной формы.

**6.6** Результаты поверки (калибровки) считаются отрицательными, если при проведении поверки (калибровки) установлено несоответствие поверяемого прибора хотя бы одному из требований настоящей методики поверки (калибровки). В этом случае выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности.

**Приложение Б**  
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ОБЪЕКТОВ АНАЛИЗА И  
ПРЕДУСТАНОВЛЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕСЧЕТА**

**Таблица Б.1**

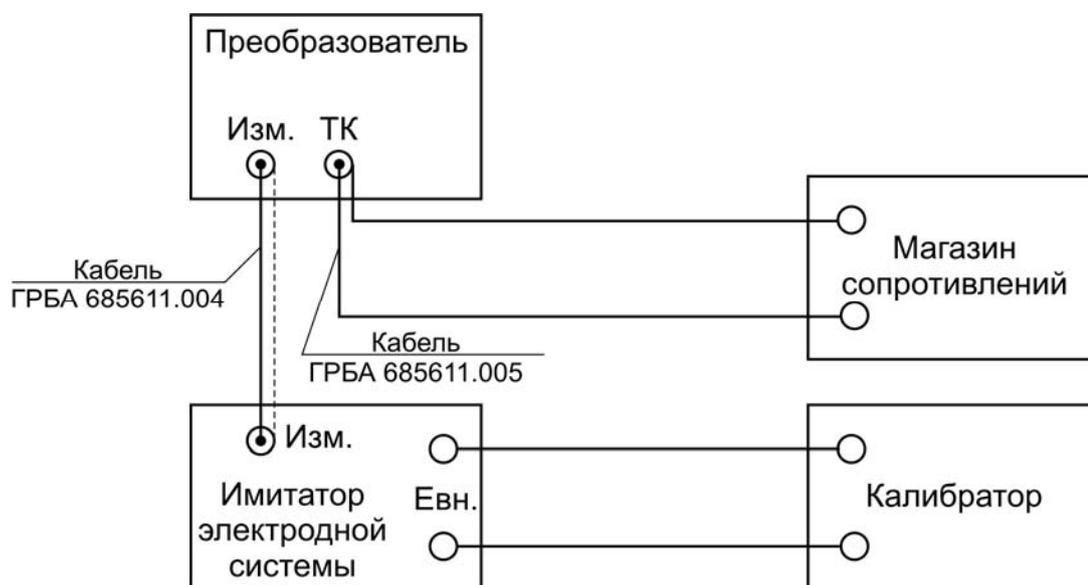
Нормативный документ (НД)	Объект	№ таблицы пересчета в НД	К
1	2	3	4
Методические указания по определению нитратов в продукции растениеводства № 5048-89	Экстракт - картофель, свекла, лук-репка, виноград	2	5,8
	Экстракт - капуста (бел.), морковь, томаты, огурцы, лук-перо, дыни, арбузы, тыквы, перец (сл.), кабачки, зеленные культуры, яблоки, груши	3	5,9
	Сок - картофель, лук-репка	4	4,8
	Сок - свекла, морковь	5	5,1
	Сок - капуста (бел.), перец (сл.), виноград	6	5,4
	Сок - огурцы, томаты, кабачки, дыни, арбузы, тыквы, яблоки, груши	7	5,7
ГОСТ 29270-95 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов.	Экстракт - продукты с содержанием сухих веществ ниже 20%	А.1	5,9
	Экстракт - продукты с содержанием сухих веществ ниже 20% (сушеные овощи и фрукты)	А.1	11,8
	Экстракт - продукты с содержанием сухих веществ 20...35%	А.2	5,8
	Соки, напитки, коктейли	А.3	1
ГОСТ 13496.19-93 Корма растительные. Метод определения нитратов.	Экстракт сухих проб с высоким содержанием нитратов (кормовые травы, силос, сенаж, жмыхи, шроты и премиксы)	2	49,838
	Экстракт сухих проб с низким содержанием нитратов (силос, сенаж, сено злаковых, комбикорма)	3	9,945
	Экстракты свежих проб с влажностью 50%	4	5,5
	Экстракты свежих проб с влажностью 70%	5	5,72
	Экстракты свежих проб с влажностью 80%	6	5,8
	Экстракты свежих проб с влажностью 90%	7	5,9
	Соки	8	5,7

**Продолжение таблицы Б.1**

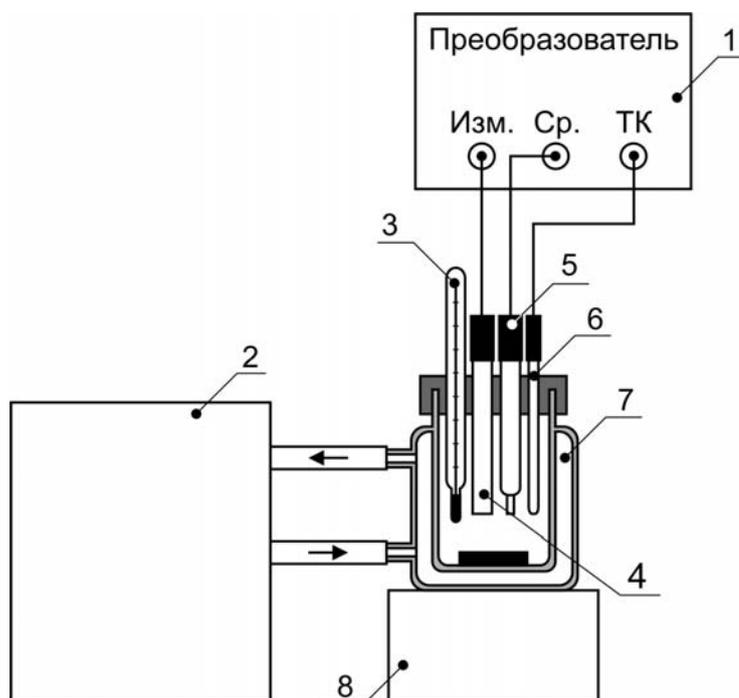
1	2	3	4
ГОСТ 27753.7-88 Грунты теплич- ные. Методы оп- ределения нит- ратного азота.	Грунты тепличные	1	1,139
	Грунты тепличные	2	2,279
ГОСТ 26951-86 Почвы. Опреде- ление нитратов ионометрическим методом.	Почвы	-	0,56
ГОСТ 23268.9-78 Воды минераль- ные питьевые ле- чебные, лечебно- столовые и при- родные столовые. Метод определе- ния нитрат-ионов.	Вода минеральная	-	1

## Приложение В (обязательное)

### СХЕМЫ ПОВЕРОЧНЫХ УСТАНОВОК



**Рисунок В.1** Схема установки для проверки преобразователя ИТ-1201



- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1 Преобразователь ИТ-1201 | 5 Электрод сравнения      |
| 2 Термостат               | 6 Термодатчик             |
| 3 Образцовый термометр    | 7 Термостатируемая ячейка |
| 4 Измерительный электрод  | 8 Магнитная мешалка       |

**Рисунок В.2** Схема установки для проверки прибора ИТ-1201

**Приложение Г  
(справочное)**

**НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЭДС ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ  
РАЗНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ НИТРАТ-ИОНОВ**

$pNO_3$	$M$ , моль/л	$cNO_3$ , мг/л	$E$ , мВ
0,30	0,5	31 000	221,1
1,00	$10^{-1}$	6 200	261,8
2,00	$10^{-2}$	620	320,0
2,79	$1,62 \times 10^{-3}$	100	366,0
3,00	$10^{-3}$	62,0	378,2
4,00	$10^{-4}$	6,2	436,3
4,30	$5 \times 10^{-5}$	3,1	453,8

**Приложение Д  
(справочное)**

**НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕРМОДАТЧИКА В  
ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР**

$t$ , °C	0	5	20	25	40	55	60
$R$ , кОм	95,501	74,745	37,332	30,000	16,123	9,091	7,584

## Приложение Е (справочное)

### МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

#### **1 Приготовление фонового раствора алюмокалиевых квасцов ( $KAl(SO_4)_2$ ) концентрацией 1%.**

1.1 Взвесить 10 г алюмокалиевых квасцов с погрешностью не более 0,1 г.

1.2 Перенести навеску в мерную колбу вместимостью 1 л и добавить 400-600 мл дистиллированной воды.

1.3 Покачивая колбу добиться полного растворения соли.

1.4 Довести объем раствора до метки дистиллированной водой и тщательно перемешать.

#### **2 Приготовление исходного раствора нитрата калия ( $KNO_3$ ) концентрацией 0,1 моль/л ( $pNO_3=1,00$ ).**

2.1 Высушить соль  $KNO_3$  при температуре 100-105 °С до постоянной массы.

2.2 Взвесить 10,110 г высушенной соли  $KNO_3$  с погрешностью не более 0,001 г.

2.3 Перенести навеску в мерную колбу вместимостью 1 л.

2.4 Взвесить 10 г алюмокалиевых квасцов ( $KAl(SO_4)_2$ ) с погрешностью не более 0,1 г и перенести их в ту же колбу.

2.5 Добавить в колбу 400-600 мл дистиллированной воды.

2.6 Покачивая колбу добиться полного растворения солей.

2.7 Довести объем раствора до метки дистиллированной водой и тщательно перемешать.

#### **3 Приготовление контрольных растворов.**

##### **3.1 Приготовление раствора нитрата калия ( $KNO_3$ ) концентрацией 0,01 моль/л ( $pNO_3=2,00$ ).**

3.1.1 Отобрать при помощи пипетки 10 мл исходного раствора нитрата калия (0,1 М  $KNO_3$ ) и перенести в мерную колбу вместимостью 100 мл.

3.1.2 Довести объем раствора до метки фоновым раствором (1%  $KAl(SO_4)_2$ ).

3.1.3 Тщательно перемешать.

##### **3.2 Приготовление раствора нитрата калия ( $KNO_3$ ) концентрацией 0,001 моль/л ( $pNO_3=3,00$ ).**

3.2.1 Отобрать при помощи пипетки 10 мл раствора нитрата калия ( $KNO_3$ ), концентрацией 0,01 моль/л и перенести в мерную колбу вместимостью 100 мл.

3.2.2 Довести объем раствора до метки фоновым раствором (1%  $KAl(SO_4)_2$ ).

3.2.3 Тщательно перемешать.

**3.3 Приготовление раствора нитрата калия ( $KNO_3$ ) концентрацией 0,0001 моль/л ( $pNO_3=4,00$ ).**

**3.3.1** Отобрать при помощи пипетки 10 мл раствора нитрата калия ( $KNO_3$ ), концентрацией 0,001 моль/л и перенести в мерную колбу вместимостью 100 мл.

**3.3.2** Довести объем раствора до метки фоновым раствором (1%  $KAl(SO_4)_2$ ).

**3.3.3** Тщательно перемешать.

## Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1		все			15	ГРБА 0100			19.05.06