

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ
В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «Воронежский ЦСМ»)
Станкевича ул., д. 2, Воронеж, 394018
Тел./факс: (4732) 20-77-29, E-mail: mail@esm.vrn.ru
www.esm-vrn.ru
ОКПО 02567277, ОГРН 1033600007341, ИНН/КПП 3664009359/366401001

Аттестат аккредитации № RA.RU.311949 выдан 08 декабря 2016 г. Федеральной службой по аккредитации

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
метрологии ФБУ «Воронежский ЦСМ»



П.В. Воронин

08 2018 г.

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ «НИКА»

Методика поверки

СИТ.10589945.001 МП

Воронеж
2018

Введение

Настоящая методика распространяется на Систему измерения температуры «НИКА» (далее - система) и определяет операции первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической в эксплуатации.

Система является проектно-компонуемой под индивидуальные нужды заказчика.

Система варианта исполнения «Стандартный» содержит: цифровые термоподвески ЦТП-Х-ХХ с чувствительными элементами (первичными измерительными преобразователями) (ЧЭ) типа DS18D20, модуль сбора данных (МСД-ХХ) или и модуль сбора данных с расширением (МСДР-Х-ХХ), модуль питания и преобразования интерфейсов (МППИ-ХХ), автоматизированное рабочее место (АРМ) с ПЭВМ и программным обеспечением (ПО) «НИКА».

Система варианта исполнения «Минимальный» содержит: ЦТП-Х-ХХ с ЧЭ, автономный блок измерений (АБИ-ХХ) непосредственно при подключении к ЦТП-Х-ХХ с ПО «НИКА» для считывания, хранения измерительной информации.

Интервал между поверками - 4 года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице

1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	5.1	+	+
Опробование системы	5.2	+	+
Проверка параметров безопасности	5.2.1, 5.2.2	+	-
Проверка функционирования системы	5.2.3	+	+
Проверка соответствия ПО «НИКА»	5.2.4	+	+
Определение метрологических характеристик	5.3	+	+
Первичная поверка	5.3.1	+	-
Периодическая поверка	5.3.2	-	-

1.2 Поверку прекращают при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

2 Средства поверки

1.3 При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование эталонов, оборудова- ния	Тип, регистраци- онный № в Феде- ральном инфор- мационном фонде	Основные требования к МХ	Цель использования	Пункт методики поверки
1	2	3	4	5
Измеритель влаж- ности и темпера- туры	ИБТМ-7М (рег. № 15500-07)	от 0 до 99 %, $\pm 2\%$; от -20 до +60 °C, $\pm 0,2$ °C	Контроль температуры и влажности окружающей среды	5.2 - 5.3
Барометр	БРС-1М -1 (рег. № 16006-97)	От 600 до 1100 ГПа, ± 33 Па	Контроль атмосферного давления	5.2 - 5.3
Измеритель со- противления, ув- лажненности и степени старения электроизоляции	МІС 2500 (рег. № 33521-06)	до 2500 В, предел измерения сопротив- ления до 10 ГОм.	Измерение сопротивле- ния изоляции	5.2.1,
Установка универ- сальная пробойная	УПУ-10	До 10000 В, мощность 2.5 В·А	Контроль прочности изоляции	5.2.2
Термометр элек- тронный лабора- торный	ЛТ-300 (рег № 61806-15)	от минус 50 до плюс 300 °C $\pm 0,05$ °C	Измерение температуры в пассивном термостате	5.3.1
Измеритель тем- пературы двухка- нальный прецизи- онный	МИТ 2.05 (рег. № 29933-05)	от минус 200 до плюс 500 °C $\pm (0,004 + 10 \cdot 5 t)$ °C	Измерение температу- ры	5.3.2
Термометр со- противления	ТСПТ-206-052 (рег. № 36766-09)	к.д. АА минус 50 °C до плюс 250 °C.		
Приспособление - кабель		Длина до 40 м	Для присоединения тер- мометра сопротивления и измерителя температу- ры	5.3.2

1.4 Эталоны, указанные в таблице, должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) поверительные клейма.

1.5 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью

2 Требования безопасности

2.1 К работе с системой допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности при работе с системой в условиях измерения температуры растительного сырья, зерна и продуктов его переработки при хранении в складах силосного типа, элеваторов, бункерах и прочих технологических ёмкостях, изучившие эксплуатационную документацию на систему и средства поверки.

2.2 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, в части применения на взрывоопасных производственных объектах.

3 Условия поверки

Температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$

Относительная влажность воздуха не более 80 %;

Атмосферное давление от 86 до 106 кПа;

4 Напряжение питания:

- МППИ-XX от сети переменного тока $220^{+10\%}_{-15\%}\text{В}$, частотой (50 ± 2) Гц,
- АБИ-XX 3 В (от двух гальванических элементов типа ААА по 1.5 В),
- МСД –XX (МСДР-Х-XX) от цепи питания МППИ-XX (24 В),
- ЦТП-Х-XX от цепи питания МППИ-XX (5 В)
- ЦТП-Х-XX от АБИ-XX (5 В) при варианте исполнения «Минимальный»

Примечание – Необходимо учитывать условия эксплуатации средств поверки.

5. Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- комплектность системы, документации;
- отсутствие внешних дефектов;
- наличие и соответствие маркировки и пломбирования руководству по эксплуатации;

Составные части системы должны иметь маркировочные таблички, выполненные фотохимическим способом.

Маркировка ЦТП-Х-XX, МСД-XX МСДР-XX, МППИ-XX, АБИ-XX должна иметь фирменную планку, на которой содержится информация:

- полное наименование системы;
- наименования предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначения соответствующих составных частей системы;
- обозначение настоящих технических условий;
- заводской номер по системе предприятия-изготовителя;
- рабочий диапазон температур;

- напряжение питания;
- год изготовления.
- на ЦТП-ХХ-ХХ схема подключений
- на АБИ-ХХ надписи: «ВКЛ/ВЫКЛ.», «РЕЖИМ»

5.2 Опробование системы

5.2.1 Проверка параметров безопасности

5.2.1.1 Проверка сопротивления изоляции ЦТП-Х-ХХ

Проверку проводят с помощью МІС 2500 (далее - МІС 2500) в режиме измерителя сопротивления изоляции при испытательном напряжении 100 В постоянного тока. Отсчет сопротивления изоляции следует осуществлять после первой минуты с момента включения измерителя сопротивления изоляции. Напряжение прикладывают между накоротко замкнутыми контактами разъема (+ S -) и металлической частью корпуса.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 Мом

5.2.1.2 Проверка сопротивления изоляции МСД-ХХ, МСДР-ХХ

Проверку проводят с помощью МІС 2500 при испытательном напряжении 100 В постоянного тока. Отсчет сопротивления изоляции следует осуществлять после первой минуты с момента включения измерителя сопротивления изоляции. Напряжение прикладывают между накоротко замкнутыми выводными контактами разъема (+ -) и корпусом МСД-ХХ, обёрнутым фольгой. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм

Примечание МСДР-ХХ конструктивно представляет собой, расположенные в одном корпусе 2 или 3 МСД-ХХ.

5.2.1.3 Проверка сопротивления изоляции МППИ-ХХ

Проверку проводят с помощью МІС 2500 в режиме измерителя сопротивления изоляции при испытательном напряжении 250 В постоянного тока. Напряжение прикладывают между накоротко замкнутой вилкой питания и корпусом. Отсчет сопротивления изоляции следует осуществлять после первой минуты с момента включения измерителя сопротивления изоляции.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

5.2.1.4 Проверка сопротивления изоляции АБИ-ХХ

Проверку проводят с помощью МІС 2500 в режиме измерителя сопротивления изоляции при испытательном напряжении 100 В постоянного тока. Отсчет сопротивления изоляции следует осуществлять после первой минуты с момента включения измерителя сопротивления изоляции. Напряжение прикладывают между накоротко замкнутыми выводными контактами разъема и обёрнутым фольгой корпусом.

Сопротивление изоляции должно быть 20 МОм

5.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

5.2.2.1 Проверка электрической прочности ЦТП-Х-ХХ

Проверку электрической прочности изоляции ЦТП-Х-ХХ проводят с помощью пробойной установки. Испытательное напряжение 100 В постоянного тока. Испытательное напряжение 100 В постоянного тока прикладывают между накоротко замкнутыми контактами разъема и металлической частью корпуса; между накоротко замкнутыми контактами разъема и защитной оболочкой ЦТП-Х-ХХ. Изоляцию выдерживают под напряжением в течение (60 ± 5) с. Затем напряжение плавно снижают до нуля. Не должно быть пробоя изоляции.

5.2.2.2 Проверку электрической прочности МСД-ХХ (МСДР-ХХ) проводят с помощью пробойной установки. Испытательное напряжение 500 В постоянного тока. Напряжение 0,5 кВ постоянного тока прикладывают между накоротко замкнутыми выводными контактами (- +) относительно корпуса обернутого металлической фольгой, таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытуемой цепи было не менее 20 мм.. Изоляцию выдерживают под напряжением в течение (60 ± 5) с. Затем напряжение плавно снижают. Не должно быть пробоя изоляции.

5.2.2.3 Проверка электрической прочности МППИ-ХХ

Проверку электрической прочности изоляции МППИ-ХХ проводят с помощью пробойной установки.. Испытательное напряжение повышают от 100 В до 1,5 кВ постоянного тока. Испытательное напряжение прикладывают между накоротко замкнутыми сетевыми контактами и металлическим корпусом. Изоляцию выдерживают под напряжением в течение (60 ± 5) с. Затем напряжение плавно снижают. Не должно быть пробоя

5.2.2.4 Проверка электрической прочности АБИ-ХХ

Проверку электрической прочности изоляции АБИ-ХХ проводят с помощью пробойной установки, напряжением 0,5 кВ постоянного тока. Испытательное напряжение прикладывают между накоротко замкнутыми выводными контактами разъема и корпусом. Испытательное напряжение повышают плавно в течение (60 ± 5) с.

Не должно быть пробоя изоляции.

5.2.3 Проверка функционирования системы

5.2.3.1 Структурные схемы вариантов исполнения системы приведены на рисунках 1 и 2

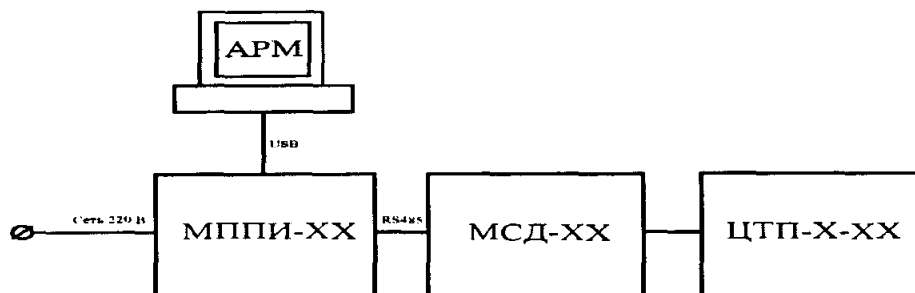


Рисунок 1 Вариант исполнения системы «Стандартный»

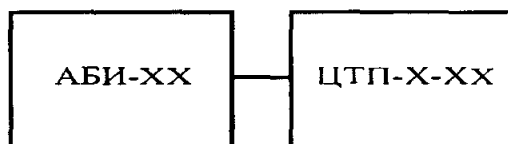


Рисунок 2 Вариант исполнения системы «Минимальный»

5.2.3.2 Запускают ПО «НИКА» с автоматизированного рабочего места (АРМ) с ПЭВМ.

Описание порядка работы с ПО «НИКА» приведено в Руководстве пользователя ПО «НИКА» СИТ.10589945.001 ПО.

При проверке работы системы варианта исполнения «Стандартный» производят опрос ЧЭ каждого ЦТП-Х-ХХ (если несколько ЦТП-Х-ХХ), результаты опроса (измерений) одновременно выводят на экран ПЭВМ, сохраняют, строят графики температуры, выводят на устройство печати.

5.2.3.4 Для варианта исполнения системы «Минимальный» производят поочередно опрос ЧЭ ЦТП-Х-ХХ с АБИ-Х-ХХ. Результат измерения каждого ЧЭ выводят на дисплей АБИ-ХХ.

Описание порядка работы с АБИ-ХХ приведено в Руководстве по эксплуатации АБИ СИТ.10589945.051

5.2.3.5 Согласно эксплуатационной документации время установления режима «Стандартной» системы не более 5 мин, а варианта «Минимальный» не более 1 мин.

5.2.4 Проверка соответствия ПО «НИКА»

5.2.4.1 После запуска системы по 5.2.3.2 устанавливаются идентификационные данные ПО «НИКА», открывают окно «Справка», в котором представлены сведения о наименовании ПО, сведения о предприятии изготовителе, номер версии.

Фиксированная часть ПО «НИКА» устанавливается изготовителем, метрологически незначимая, не имеет доступа. Автономная часть ПО «НИКА» - метрологически значимая имеет идентификационные данные, которые должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (Идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО системы «НИКА»	НИКА	Версия 2.0	Не определяется	-

5.2.4.2 Подтверждают «средний» уровень защиты ПО «НИКА» от несанкционированного доступа путем набора неверных паролей.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Первичная поверка.

5.3.1.1 Первичную поверку системы проводят при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию и после ремонтных работ

5.3.1.2 Перед окончательным монтажом ЦТП-Х-ХХ проводят проверку наличия Свидетельств о поверке ЧЭ - специализированных микросхем со встроенным серийным номером типа DS18B20 фирмы «Dallas Semiconductor» (Госреестр № 23169-02).

5.3.1.3 При первичной поверке проводят проверки безопасности составных частей системы по 5.5.1 и 5.5.2.

5.3.1.4 ЦТП-Х-ХХ сворачивают в бухту. Помещают в пассивный термостат (термопомещение). Выдерживают не менее 30 минут. Измеряют температуру эталонным термометром ЛТ-300 внутри бухты и по внешней окружности бухты вблизи ЧЭ. Значения температуры должны отличаться не более чем на 0,1 °С.

Размещают эталонный термометр в центре бухты.

5.3.1.5 Включают систему, производят опрос ЧЭ по 5.2.3.2 или 5.2.3.4

5.3.1.6 Определяют абсолютную погрешность измерений температуры системой как разницу показаний с монитора ПЭВМ (или дисплея АБИ-ХХ) и эталонного термометра Δ_t , °С:

$$\Delta_i = X_i - X_{эм}, \quad (1)$$

где X_i - значение температуры i -того ЧЭ ЦТП-Х-ХХ, °С;

$X_{эм}$ - значение показаний эталонного термометра, °С.

Выбирают максимальное значение абсолютной погрешности

$$\Delta = \max|\Delta_i| \quad (2)$$

Абсолютная погрешность должна быть не более ± 2 °С.

5.3.2 Периодическая поверка

5.3.2.1 Перед периодической поверкой резервуар склада силосного типа (далее - силос) освобождают от продукта, закрывают задвижки на самотеках из силосов. Закрывают засыпные окна, и накрывают их любым материалом, исключающим возникновение сквозняка. В таких условиях ЦТП-Х-ХХ выдерживают не менее 2 ч.

5.3.2.2 На кабель приспособления с термометром сопротивления ТСПТ-206-052 (ТС) наносят метки в соответствии с уровнями расположения ЧЭ в поверяемой ЦТП-Х-ХХ.

5.3.2.3 В силос опускают ТС на кабеле приспособления на уровень нижнего ЧЭ ЦТП-Х-ХХ и устанавливают его на минимально возможном расстоянии от корпуса ЦТП-Х-ХХ.

На верхнем уровне кабеля приспособления подключают измеритель температуры МИТ 2.05

5.3.2.4 Производят опрос ЧЭ по 5.2.3.2 с АРМ при варианте исполнения системы «Стандартный», при этом устанавливают телефонную связь с местом расположения АРМ, или по 5.2.3.4 производят опрос с АБИ-ХХ при варианте исполнения «Минимальный».

Выбирают нижний ЧЭ ЦТП-Х-ХХ.

5.3.2.5 После установления показаний, записывают значения температуры с индикатора измерителя температуры приспособления и показания с монитора ПЭВМ при варианте исполнения системы «Стандартный» или дисплея АБИ-ХХ в случае варианта исполнения «Минимальный» для выбранного ЧЭ.

Определяют абсолютную погрешность измерений температуры системой Δ_i , °С:

$$\Delta_i = X_i - X_{эми}, \quad (2)$$

где X_i - значение температуры i -того ЧЭ ЦТП-Х-ХХ, °С;

$X_{эми}$ - i -значение показаний измерителя температуры в месте расположения i -того ЧЭ, °С.

5.3.2.6 Поднимают термометр сопротивления до отметки, соответствующей расположению следующего ЧЭ ЦТП-Х-ХХ. Проводят аналогичные измерения. Абсолютную погрешность Δ , °С, оценивают максимальным значением из полученного ряда.

5.3.2.7 Поднимают ТС из этого силоса и опускают в следующий силос. Проводят соответствующие измерения аналогичным образом.

Абсолютная погрешность должна быть не более ± 2 °С.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Оформление положительных результатов поверки системы осуществляют в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015 г. №1815

6.2 В случае отрицательных результатов поверки систему к применению не допускают, поверительные клейма предыдущей поверки гасят и выписывают извещение о непригодности с указанием заводских номеров составных частей, не прошедших поверку.

6.3 Допускается, при проведении периодической поверки, в случае получения отрицательных результатов для одной или нескольких ЦТП-Х-ХХ, но не более чем для 50 % от количества используемых ЦТП-Х-ХХ, оформлять документы о положительных результатах поверки на систему с указанием заводских номеров ЦТП-Х-ХХ и составных частей системы.