

ОКП 42 2212



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –
зам. директора ФГУП «СНИИМ»

В.И. Евграфов

«27» 11 2009 г.

**Система измерительная температурного контроля элеваторов
«Терм-12» (ИСТКЭ «Терм-12»)**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4222-001-75854791-09 МП

**Новосибирск
2009 г**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Операции поверки	3
2. Средства поверки	3
3. Требования к квалификации поверителей	3
4. Требования безопасности	3
5. Условия поверки	4
6. Подготовка к поверке.....	4
7. Проведение поверки.....	5
7.1. Внешний осмотр.....	5
7.2. Опробование.....	5
8. Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А.....	9

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную температурного контроля элеваторов ИСТКЭ «Терм-12» (далее - ИСТКЭ). Методика устанавливает и определяет порядок и способы проведения первичной и периодической поверок ИСТКЭ «Терм-12» при выпуске из производства, после ремонта и в процессе ее эксплуатации.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 2 года.

1. Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта настоящей методики
1.	Внешний осмотр	7.1
2.	Опробование	7.2
3.	Определение метрологических характеристик.	7.3

2. Средства поверки

При проведении поверки применяются средства измерений, вспомогательные средства и материалы, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта настоящей методики	Наименование и тип средства поверки	Требуемые метрологические характеристики
7.3	Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон»	От 0,01 до 1000 Ом Погрешность $\pm [0,0002 + 10^{-5} \cdot R_{\text{изм}}]$

Допускается применять другие средства поверки, имеющие метрологические характеристики не хуже, чем у средств поверки, перечисленных в таблице 2.

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей и изучившие руководство по эксплуатации ИСТКЭ «Терм-12» 4222-001-75854791-09 РЭ и эксплуатационную документацию средств поверки.

4. Требования безопасности

При подготовке к поверке и проведении поверки ИСТКЭ «Терм-12» должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»

и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 25 ± 10 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 75;
- атмосферное давление, кПа от 87 до 106;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 22 ;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

6. Подготовка к поверке

6.1. В соответствии с эксплуатационными документами готовят к работе преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон» (далее – преобразователь сигналов).

6.2. Соединяют блоки системы ИСТКЭ с помощью соединительных кабелей «2» и «3» из комплекта поверочного согласно рисунку 1*.

6.3. Подключают БС к персональному компьютеру (ПК) с помощью нуль-модемного кабеля.

6.4. Подключают блоки БСУ и БС к сети.

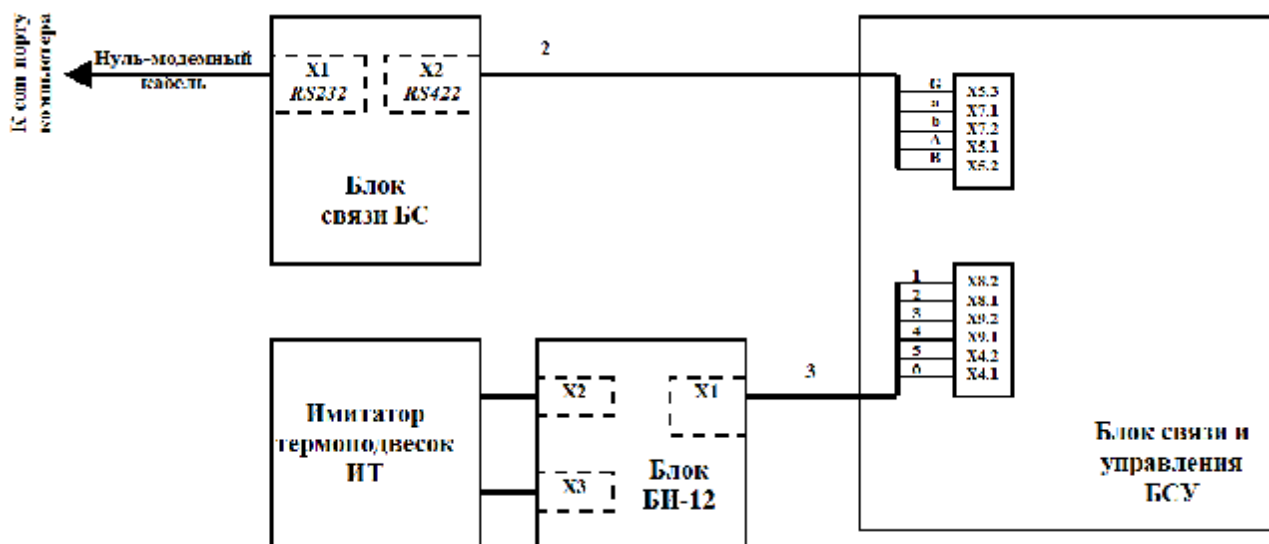


Рисунок 1. Схема соединения БСУ, БС и БИ-12.

* При поверке ИСТКЭ на месте эксплуатации допускается использовать кабели, с которыми эксплуатируется ИСТКЭ.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

Визуальным осмотром проверяют комплектность ИСТКЭ «Терм-12». В состав ИСТКЭ должны входить:

- формуляр 4222-001-75854791-09 ФО;
- руководство по эксплуатации 4222-001-75854791-09 РЭ;
- методика поверки 4222-001-75854791-09 МП;
- диск со специальным программным обеспечением к ИСТКЭ «Терм-12»;
- блок БСУ;
- блок БС;
- блоки БИ-12 в количестве, указанном в формуляре 4222-001-75854791-09 ФО;
- имитатор термоподвесок ИТ*;
- нуль-модемный кабель;
- комплект кабелей соединительных для поверки*.

Визуальным осмотром проверяют отсутствие механических повреждений корпусов блоков БС, БСУ, БИ-12 и ИТ, отсутствие коррозии, целостность проводов, разборчивость маркировки, сохранность пломбы предприятия-изготовителя.

Если имеются механические повреждения корпуса, следы коррозии, нарушена целостность проводов, нанесённая на любой из блоков ИСТКЭ маркировка не читается или нарушена пломба предприятия-изготовителя, либо комплектность ИСТКЭ «Терм-12» не соответствует указанной, ИСТКЭ бракуют и ее дальнейшую поверку не производят.

7.2. Опробование

7.2.1. Включают питание персональной ЭВМ, ожидают загрузки операционной системы.

7.2.2. В рабочем каталоге СПО ИСТКЭ «Терм-12» проверяют значения хэш-функций, запуская программу md5deer.exe, для чего в командной строке операционной системы вводят следующие команды:

- “md5deer.exe tmsw_v1.exe”;
- “md5deer.exe config.tcl”;

и затем сравнивают выводимые на экран значения хэш-функции с указанными в таблице 3.

* поставляется по требованию заказчика.

Таблица 3 – Значения хэш-функции исполняемых компонентов СПО

Компонент СПО	Хэш-функция по алгоритму MD5
tmsw_v1.exe	da175539b641e432d4525ff308bba165
config.tcl	Значение указано в формуляре 4222-001-75854791-09 ФО

7.2.3. В рабочем каталоге СПО ИСТКЭ «Терм-12» запускают файл tmsw_v1.exe. Наблюдают появление окна измерений, с именем файла, отображающим дату и время начала измерений в формате «ГГГГ-ММ-ДД-ЧЧ-ММ.тм», где ГГГГ – год, ММ – месяц, ДД – день, ЧЧ – часы, ММ – минуты создания файла измерений.

Если значения хэш-функций не совпадают с указанными в таблице 3, либо окно измерений не появляется, ИСТКЭ «Терм-12» бракуют, его дальнейшую поверку не производят.

7.3. Проверка метрологических характеристик.

7.3.1. С помощью преобразователя сигналов «Теркон» измеряют значения сопротивлений резисторов (R1 - R6) ИТ. Измерения сопротивления производят между контактами разъема ИТ «X2», указанными в таблице 4.

Таблица 4.

Номера контактов разъема «X2» ИТ	Обозначение резисторов	Номинальные значения сопротивлений, Ом
1 и 37	R ₁	43,20±2,16
2 и 37	R ₂	46,40±2,32
3 и 37	R ₃	53,00±2,65
4 и 37	R ₄	57,60±2,88
5 и 37	R ₅	69,00±3,45
6 и 37	R ₆	72,00±3,60

7.3.2. Заносят измеренные значения сопротивлений ИТ в протокол по форме приложения А и в формуляр 4222-001-75854791-09 ФО.

7.3.3. Пересчитывают значения полученных сопротивлений в температуру по формулам:

- при температурах от нуля и выше: $T_i = ((R_i - 0,2)/53-1)/0,00426$

- при температурах меньше нуля: $T_i = \sum_{j=1}^4 D_j ((R_i - 0,2)/53-1)^j$

где i – номер резистора, находящегося в ИТ и имитирующего датчик температуры в термоподвеске.

D_j – постоянные, имеющие следующие значения:

D₁=233,87 °C; D₂=7,9370 °C; D₃=-2,0062 °C; D₄=-0,3953 °C;

Заносят рассчитанную температуру в протокол поверки по форме приложения А.

- 7.3.4. Создают каталог «Поверка» в рабочем каталоге СПО ИСТКЭ «Терм-12». Из рабочего каталога копируют в каталог «Поверка» файлы *tmsw_v1.exe* и *config.tcl*. Текстовым редактором «Блокнот» редактируют файл *config.tcl*. Он должен иметь вид:

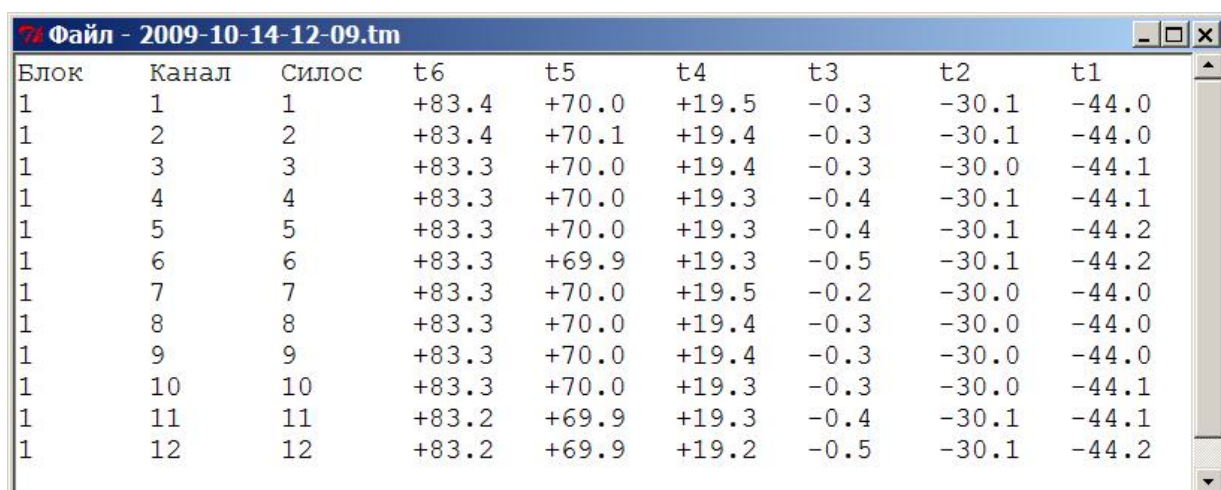
```
array set config {
    1 { 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 }
}
array set param {
...
}
set new {
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
}
```

В отредактированном файле массив

```
array set param {
...
}
```

должен остаться таким-же, как и в файле *config.tcl* рабочего каталога СПО ИСТКЭ «Терм-12».

- 7.3.5. Подключают ИТ к блоку измерительному БИ-12 с сетевым номером 01 (разъем «X2» ИТ к разьему «X2» БИ-12 и разъем «X3» ИТ к разьему «X3» БИ-12 соответственно).
- 7.3.6. Запускают файл *tmsw_v1.exe* из каталога «Поверка». На экране появятся результаты измерений как на примере рис.2.



Блок	Канал	Силос	t6	t5	t4	t3	t2	t1
1	1	1	+83.4	+70.0	+19.5	-0.3	-30.1	-44.0
1	2	2	+83.4	+70.1	+19.4	-0.3	-30.1	-44.0
1	3	3	+83.3	+70.0	+19.4	-0.3	-30.0	-44.1
1	4	4	+83.3	+70.0	+19.3	-0.4	-30.1	-44.1
1	5	5	+83.3	+70.0	+19.3	-0.4	-30.1	-44.2
1	6	6	+83.3	+69.9	+19.3	-0.5	-30.1	-44.2
1	7	7	+83.3	+70.0	+19.5	-0.2	-30.0	-44.0
1	8	8	+83.3	+70.0	+19.4	-0.3	-30.0	-44.0
1	9	9	+83.3	+70.0	+19.4	-0.3	-30.0	-44.0
1	10	10	+83.3	+70.0	+19.3	-0.3	-30.0	-44.1
1	11	11	+83.2	+69.9	+19.3	-0.4	-30.1	-44.1
1	12	12	+83.2	+69.9	+19.2	-0.5	-30.1	-44.2

Рисунок 2. Пример окна измерений ИТ блоком БИ-12 с сетевым номером 1.

7.3.7. Измеренные значения температуры заносят в протокол по форме приложения А, и рассчитывают отклонения расчетных значений t_i от измеренных Δt_i .

Результаты проверки считают положительными, если:

- значения сопротивлений между контактами отличаются от предыдущих значений сопротивлений, указанных в формуляре 4222-001-75854791-09 ФО, не более чем на 0,02 Ом;
- значения Δt_i не более $\pm 1^\circ\text{C}$.

7.3.8. Текстовым редактором “Блокнот” редактируют файл config.tcl. В массиве:

```
array set config {  
1 { 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 }  
}
```

сетевой номер БИ-12, подлежащего поверке, меняют на 2:

```
array set config {  
2 { 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 }  
}
```

Имитатор термоподвесок ИТ подключают к БИ-12 с сетевым номером 2, как в п.7.3.5 и производят действия 7.3.6, 7.3.7.

Таким-же образом производят измерения ИТ всеми блоками БИ-12, перечисленными в формуляре 4222-001-75854791-09 ФО.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А.

8.2. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке по форме, установленной ПР 50.2.006 и делается отметка в разделе «Сведения о поверке» формуляра 4222-001-75854791-09 ФО.

8.3. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности по форме, установленной ПР 50.2.006 и делается отметка в разделе «Сведения о поверке» формуляра 4222-001-75854791-09 ФО.

Приложение А
(обязательное)

Форма протокола поверки ИСТКЭ «Терм-12»

Протокол № _____ поверки
(первичной, периодической)

ИСТКЭ «Терм-12»,

выпущенной _____ ООО «Центр Техавтоматика», г.Новосибирск,
(месяц, год)

представленной _____
(наименование организации, представившей прибор в поверку)

Компоненты ИСТКЭ «Терм-12»:

блок БС зав.№ _____,

блок БСУ зав.№ _____,

блоки БИ-12 :

сетевой номер _____, зав. № _____; сетевой номер _____, зав. № _____;

сетевой номер _____, зав. № _____; сетевой номер _____, зав. № _____;

сетевой номер _____, зав. № _____; сетевой номер _____, зав. № _____;

сетевой номер _____, зав. № _____; сетевой номер _____, зав. № _____;

имитатор термоподвесок ИТ: зав.№ _____.

1. Условия поверки:

Температура окружающего воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа	

2. Сведения о средствах измерений, применяемых при поверке:

Наименование и тип средства поверки	Краткие метрологические характеристики	Зав.№	Сведения о поверке

3. Результаты внешнего осмотра: _____

4. Результаты опробования: _____

5. Результаты проверки значений сопротивлений ИТ. _____

$$R_1 = \underline{\hspace{1cm}}, R_2 = \underline{\hspace{1cm}}, R_3 = \underline{\hspace{1cm}}, R_4 = \underline{\hspace{1cm}}, R_5 = \underline{\hspace{1cm}}, R_6 = \underline{\hspace{1cm}}.$$

$$\Delta_1 = R_1 - R_{01} = \underline{\hspace{1cm}}; \Delta_2 = R_2 - R_{02} = \underline{\hspace{1cm}}; \Delta_3 = R_3 - R_{03} = \underline{\hspace{1cm}};$$

$$\Delta_4 = R_4 - R_{04} = \underline{\hspace{1cm}}; \Delta_5 = R_5 - R_{05} = \underline{\hspace{1cm}}; \Delta_6 = R_6 - R_{06} = \underline{\hspace{1cm}}.$$

6. По результатам измерений заполняется таблица для каждого блока БИ-12. Расчетные значения температур $t_6 \dots t_1$ вычисляется по формуле:

- при $R \geq 53$ Ом: $T_i = ((R_i - 0,2)/53 - 1)/0,00426, ^\circ\text{C}$;

- при $R < 53$ Ом: $T_i = \sum_{j=1}^4 D_j ((R_i - 0,2)/53 - 1)^j, ^\circ\text{C}$,

где $D_1 = 233,87 ^\circ\text{C}$; $D_2 = 7,9370 ^\circ\text{C}$; $D_3 = -2,0062 ^\circ\text{C}$; $D_4 = -0,3953 ^\circ\text{C}$;

		$t_6, ^\circ\text{C}$		$t_5, ^\circ\text{C}$		$t_4, ^\circ\text{C}$		$t_3, ^\circ\text{C}$		$t_2, ^\circ\text{C}$		$t_1, ^\circ\text{C}$	
Расчетные значения температур.													
Результаты измерений температуры:													
БИ-12 №	Канал	$t_6, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_6, ^\circ\text{C}$	$t_5, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_5, ^\circ\text{C}$	$t_4, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_4, ^\circ\text{C}$	$t_3, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_3, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_2, ^\circ\text{C}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_1, ^\circ\text{C}$
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												

		$t_6, ^\circ\text{C}$		$t_5, ^\circ\text{C}$		$t_4, ^\circ\text{C}$		$t_3, ^\circ\text{C}$		$t_2, ^\circ\text{C}$		$t_1, ^\circ\text{C}$	
Расчетные значения температур.													
Результаты измерений температуры:													
БИ-12 №	Канал	$t_6, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_6, ^\circ\text{C}$	$t_5, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_5, ^\circ\text{C}$	$t_4, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_4, ^\circ\text{C}$	$t_3, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_3, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_2, ^\circ\text{C}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_1, ^\circ\text{C}$
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
		$t_6, ^\circ\text{C}$		$t_5, ^\circ\text{C}$		$t_4, ^\circ\text{C}$		$t_3, ^\circ\text{C}$		$t_2, ^\circ\text{C}$		$t_1, ^\circ\text{C}$	

.....

7. Заключение о годности: _____
(«годен» либо «негоден» с указанием причин непригодности)

Поверитель _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Дата «___» _____ Г