

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерения температуры СКАТ-1

#### Назначение средства измерений

Системы измерения температуры СКАТ-1 (далее – системы) предназначены для измерения температуры зерна и продуктов его переработки при хранении в складах силосного типа для своевременного обнаружения очагов самосогревания.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на изменении электрического сопротивления чувствительных элементов (далее – ЧЭ), расположенных в термоподвеске, при изменении температуры окружающей среды, последующем преобразовании значения сопротивления в цифровой сигнал вторичного преобразователя и его отображении на мониторе ПЭВМ в виде соответствующих значений температуры.

Система состоит из термоподвесок (далее ТП), блока обработки сигналов БОС-1 (далее БОС-1), блока дистанционного управления БДУ-1 (далее – БДУ-1), устройств коммутации УКС-1, ПЭВМ и преобразователя УПИТ-РК.

Система предназначена для работы:

– с аналоговыми ТП с номинальным сопротивлением ЧЭ  $R_0 = 50$  Ом или  $R_0 = 53$  Ом, тип ЧЭ – М по ГОСТ 6651-2009;

– с цифровыми ТП (ЧЭ – DS1621 фирмы Dallas Semiconductor).

В системе могут быть использованы ТП утвержденного типа, с ЧЭ типа М по ГОСТ 6651-2009 или ГОСТ Р 8.625-2006,  $R_0 = 50$  Ом или  $R_0 = 53$  Ом.

Термоподвеска представляет собой конструкцию, состоящую из корпуса и защитной оболочки (кабеля).

В закрытой части корпуса ТП-001 расположена плата, на контакты которой выведены провода, соединяющие ее с ЧЭ, и распаяны резисторы, компенсирующие активное сопротивление соединительных проводов. Под крышкой корпуса ТП-001 расположен разъем для подключения УПИТ-РК. Внутри корпуса ТП-001Ц расположена плата преобразователя сигналов шины I2C в однопроводную шину.

В кабеле ТП-001 и ТП-001Ц расположены два несущих стальных каната и сердечник с проводами, соединяющими ЧЭ с контактами платы корпуса.

Исполнения ТП-001 и ТП-001Ц приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Модификация ТП	Кол-во ЧЭ, шт.	Тип грузонесущего элемента	Маркировочная группа, Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> ) по ГОСТ 3064	Конструктивная особенность
ТП-001	до 18	Канат 4,2-Г-В-Н-Р-1860/190 ГОСТ 3064	1860(190)	Оболочка из полиэтилена низкой плотности марки 153-10К ГОСТ 16336
ТП-001Ц	до 32			

Таблица 2

Обозначение модификации ТП	Обозначение исполнения ТП	Длина, м, не более	Диаметр корпуса, мм, не более	Масса, кг, не более
ТП-001Ц; ТП-001	ТП-001(Ц)-6	6	150	5
	ТП-001(Ц)-8	8		6
	ТП-001(Ц)-10	10		7
	ТП-001(Ц)-12	12		8
	ТП-001(Ц)-14	14		9
	ТП-001(Ц)-16	16		10

Обозначение модификации ТП	Обозначение исполнения ТП	Длина, м, не более	Диаметр корпуса, мм, не более	Масса, кг, не более
ТП-001Ц; ТП-001	ТП-001(Ц)-18	18	150	11
	ТП-001(Ц)-22	22		14
	ТП-001(Ц)-24	24		15
	ТП-001(Ц)-28	28		18
	ТП-001(Ц)-32	32		20
	ТП-001(Ц)-40	40		25

Пример обозначения ТП:

ТП-001-28/6 × 50М/С/-30...+70, ТП-001Ц-28/6/-30...+70.

где ТП – обозначение термоподвески;

001 – конструкторское исполнение;

Ц – буквенное обозначение цифровой термоподвески;

28 – длина ТП, м;

6 – количество ЧЭ, шт;

50 М – условное обозначение НСХ по ГОСТ 6651-2009;

С – класс допуска по ГОСТ 6651-2009;

-30...+70 – рабочий диапазон температур, °С.

К БОС-1 может быть подключено до 10368 ЧЭ ТП-001 и до 55296 ЧЭ ТП-001Ц. УКС-1 имеет возможность коммутировать до 72 ЧЭ ТП-001 и до 384 ЧЭ ТП-001Ц.

К одному УКС-1 возможно одновременное подключение аналоговых и цифровых ТП.

УПИТ-РК подключают непосредственно к разъему корпуса ТП-001. УПИТ-РК применяется для оперативного измерения температуры в силосе.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы состоит из трех частей:

- встроенной в микроконтроллер БОС-1;
- автономной части ПО, реализованной в виде файла операционной системы skat1.exe;
- встроенной в микроконтроллер УПИТ-РК.

Автономная часть ПО	
Наименование программного обеспечения	Программное обеспечение системы измерения температуры СКАТ-1
Идентификационное наименование программного обеспечения	СКАТ-1
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	2011.12.18 (сборка 1438)
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	3AF44B13B9BAD61227E4632E40A25 AB0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5
Встроенная часть ПО	
Наименование программного обеспечения	Программное обеспечение БОС-1
Идентификационное наименование программного обеспечения	БОС-1
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	–
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	5AE7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16 с отдельным вычислением четных и нечетных байт ПО

Встроенная часть ПО	
Наименование программного обеспечения	Программное обеспечение УПИТ-РК
Идентификационное наименование программного обеспечения	УПИТ-РК
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	—
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	F31b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16 с отдельным вычислением четных и нечетных байтов ПО

Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики.

Защита программного обеспечения системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню по МИ 3286-2010 :

- А - для встроенных частей ПО БОС-1 и УПИТ-РК;
- С - для автономной части ПО.

Место нанесения поверительного клейма



Рисунок 1 – Внешний вид БОС-1



Рисунок 2 – Внешний вид УКС-1



Рисунок 3 – Внешний вид БДУ-1



Место нанесения поверительного клейма

Рисунок 4 – Внешний вид УПИТ-РК



Рисунок 5 – Внешний вид ТП-001Ц



Рисунок 6 – Внешний вид ТП-001

**Метрологические и технические характеристики**

Наименование характеристик	Значение
Диапазон измерений температуры измерительных каналов системы, °С	От минус 30 до плюс 70
Диапазон измерений температуры БОС-1 и УПИТ-РК, °С	От минус 30 до плюс 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры системы, °С, не более	
– для измерительного канала с ТП-001	±3
– для измерительного канала с ТП-001Ц	±2
Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерения температуры, %	
– БОС-1	±1,5
– УПИТ-РК	±0,5
Допускаемое отклонение сопротивления от НСХ ТП-001 в температурном эквиваленте, °С, не более	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры ТП-001Ц, °С, не более	± 2
Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, %, не более	
– БОС-1	0,3
– УПИТ-РК	0,1
Дискретность отсчета измерительных каналов системы и УПИТ-РК, °С	0,1
Время установления рабочего режима УПИТ-РК, мин, не более	1
Потребляемая мощность, В·А, не более	
– БОС-1	10
– УПИТ-РК	1,0
– УКС-1	1,5
– БДУ-1	2,5
Габаритные размеры, мм, не более	
– БОС-1, УКС-1	405×320×230
– БДУ-1	160×160×80
– УПИТ-Р	150×85×50
– ТП	Ø150 мм; длина 40 м
Масса, кг, не более	
– БОС-1,	9
– УКС-1	7
– БДУ-1	1,0
– УПИТ-Р	0,45
– ТП	25

Наименование характеристик	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет	12
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	От минус 30 до плюс 50
– для БОС-1; УКС-1	От минус 30 до плюс 70
– для ТП	От плюс 5 до плюс 50
– для БДУ-1	От 0 до плюс 35
– для УПИТ-РК	
– относительная влажность при температуре 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги; %	
– для БДУ-1	От 30 до 80
– для БОС-1; УКС-1, ТП, УПИТ-РК	до 95 %
– атмосферное давление, кПа	От 84,0 до 106,7
– вибрация для УПИТ-РК:	
– частота, Гц	От 10 до 55
– смещение, мм	0,150
– параметры питания БОС-1, БДУ-1:	
– напряжение питающей сети, В	От 187 до 242
– частота, Гц	от 49 до 51
– параметры питания УПИТ-РК, В	От 5 до 3

### Знак утверждения типа

Наносится на маркировочную табличку передней панели УПИТ-РК методом металлофото и на маркировочную табличку передней панели БОС-1 и ТП, на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
РЮВ 501.00.00	БОС-1	1 шт.	
РЮВ 505.00.00	УКС-1	–	Количество определяется договором
РЮВ 503.00.00	БДУ-1	1 шт.	
РЮВ 101.00.00	ТП-001	–	Количество и исполнение определяется договором
РЮВ 510.00.00	ТП-001Ц	–	Количество и исполнение определяется договором
РЮВ 502.00.00	УПИТ-РК	–	Поставка и количество определяется договором
	Аккумулятор типа АА емкостью 2600 мА/ч	4 шт.	Для одного УПИТ-РК
	Зарядное устройство	1 шт.	При поставке УПИТ-РК
РЮВ 508.00.00	Кабель связи с термоподвеской ТП-001	–	1) При поставке УПИТ-РК. (Поставляется с разъемом, соответствующему корпусу эксплуатируемой термоподвески ТП-001) 2) Количество определяется заказчиком
РЮВ 507.00.00	Переходник к кабелю связи с термоподвеской (ТП-001)	1 шт.	Для подключения к магазину сопротивления при проверке

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
РЮВ 500.00.00МП	Методика поверки	1 экз.	
РЮВ 500.00.00РЭ	Руководство по эксплуатации	1 шт.	
РЮВ 500.00.00 ПС	Паспорт на систему измерения температуры СКАТ-1	1 экз.	
РЮВ 501.00.00ПС	Паспорт на БОС-1	1 экз.	
РЮВ 503.00.00ПС	Паспорт на БДУ-1	1 экз.	
РЮВ 505.00.00ПС	Паспорт на УКС-1	1 экз.	На один УКС-1
РЮВ 101.00.00ПС	Паспорт на ТП-001	1 экз.	На одну ТП-001
РЮВ 510.00.00ПС	Паспорт на ТП-001Ц	1 экз.	На одну ТП-001Ц
РЮВ 502.00.00ПС	Паспорт УПИТ-РК	1 экз.	При поставке УПИТ-РК
	Программное обеспечение «СКАТ-1»	1 компакт-диск	

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом по поверке «Система измерения температуры СКАТ-1. Методика поверки РЮВ 500.00.00МП».

Перечень основных средств поверки (эталонов): магазин сопротивления измерительный МСР-60, от 0,01 до 1000 Ом, класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-5}$ ; многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ8.10,  $\pm(0,004 + 10^{-5} \cdot t)$  в диапазоне от минус 200 до плюс 500 °С, термометры сопротивления ТСПТ 300, класс точности А, от минус 50 до 300 °С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений температуры изложен в руководстве по эксплуатации РЮВ 500.00.00 «Система измерения температуры СКАТ-1».

### Нормативные документы и технические документы, устанавливающие требования к системам измерения температуры СКАТ-1

ГОСТ 8.558-93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ 13384-93 «Термопреобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»;

ТУ 4211-005-31256822-2011 «Система измерения температуры СКАТ-1».

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «КИПР» (ООО НПП «КИПР»)

Юридический адрес: Бульвар Победы, д. 7, кв. 124, г. Воронеж, 394077

Почтовый адрес: ул. Краснодонская, д. 16-Б, оф.316, г. Воронеж, 394019

тел./факс: (473) 246-21-74; тел. (473) 246-21-45

E-mail: [kipr@nppkipr.ru](mailto:kipr@nppkipr.ru)

Web: [www.nppkipr.ru](http://www.nppkipr.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Воронежский ЦСМ».

Регистрационный номер 30061- 10.

Юридический адрес: Станкевича ул., д. 2, г. Воронеж, 394018

Тел./факс (473) 220 77 29

E-mail : [mail@csm.vrn.ru](mailto:mail@csm.vrn.ru)

Web: [www.csm-vrn.ru](http://www.csm-vrn.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.