

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы контроля температуры в зерновых силосах ТСС

#### **Назначение средства измерений**

Системы контроля температуры в зерновых силосах ТСС (далее – системы ТСС) предназначены для измерения температуры зерна в зерновых силосах.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия системы ТСС основан на прямом преобразования температуры в цифровой код в датчиках, содержащих 2 генератора частоты с разными температурными коэффициентами; разность частот 2-х генераторов датчика, преобразуется в цифровой код, который соответствует измеренной температуре. В системе используются датчики DS18B20, объединенные в термоподвеску.

Системы ТСС моделей 01 и 02 представляют собой комплекс аппаратуры, состоящий из термоподвесок ТП; переносного блока управления и индикации ТСС-БИ; блок-постов питания и подключения ТСС-БП; коробок соединительных – разветвителей ТСС-КС; блоков сбора информации ТСС-БС.

Термоподвеска представляет собой сборку датчиков температуры, помещенных в цельную защитную оболочку из полиэтилена высокого давления с залитым грузонесущим тросом. Датчики температуры установлены через одинаковое расстояние, включены параллельно по трехпроводной схеме и имеют цифровой выход.

Блок управления и индикации ТСС-БИ выполнен в пластиковом корпусе с ЖК-дисплеем и сенсорными кнопками управления и при подключении к ТСС-БП на ЖК-дисплее отображается информация о расположении датчика и текущее значение температуры (Максимум 1280 датчиков).

Блок сбора информации типа ТСС-БС/01, ТСС-БС/02 представляет собой устройство в металлическом корпусе и включает в себя модуль сбора информации (до 16 термоподвесок) и модуль защиты. Блок ТСС-БС/02 дополнительно имеет модуль усиления интерфейса для передачи данных на диспетчерский компьютер. Блок ТСС-БС/03 выполнен в пластмассовом корпусе и обеспечивает подключение до 24 термоподвесок.

Коробка соединительная – разветвитель ТСС-КС представляет собой устройство в пластмассовом корпусе и включает в себя модуль подключения термоподвески к общей шине сбора данных блока сбора информации ТСС-БС/03.

Блок –пост питания и подключения ТСС-БП представляет собой устройство в герметичном корпусе из ударопрочного полистирола для подключения термоподвески в модификации ТСС-БП/06, 7 термоподвесок – ТСС-БП/05 и 12 термоподвесок – ТСС-БП/07 с переключателем выбора термоподвески. Все исполнения блок-постов питания оборудованы разъемом для подключения блока управления и индикации ТСС-БИ.

Исполнения моделей 01 и 02 систем ТСС отличаются количеством и габаритными размерами термоподвесок, количеством встроенных в термоподвески датчиков и наличием интерфейса связи RS-485.

Погрешность измерений температуры системой ТСС напрямую зависит от погрешности датчика с цифровым выходом типа DS18B20, другое оборудование и соединительные связи не вносят погрешность в результат измерений.



рис. 1 Термоподвеска, блок ТСС-БИ, блок ТСС- БС/02

### Программное обеспечение

Система ТСС функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения блоков сбора информации и блока управления и индикации. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, обработки и представления измерительной информации, а также идентификацию параметров, характеризующих тип средства измерений, внесенных в программное обеспечение.

Также имеется автономное ПО системы ТСС с приложениями «TermoServer» и «TermoClient», устанавливаемое на компьютер для дистанционного контроля. ПО «TermoServer» осуществляет функции сбора показаний всех датчиков от блоков сбора информации, отображение текущей температуры в контролируемом силосе в графическом виде или в виде таблицы, сигнализацию о превышении максимальных значений температуры или скорости нарастания температуры для всех контролируемых точек и о неисправностях системы. ПО «TermoClient» позволяет контролировать процесс измерений с дополнительных персональных компьютеров, подключённых по сети к компьютеру с ПО «TermoServer».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)                       | Значение   |
|---|--|
| Идентификационное наименование автономного ПО системы ТСС | TermoServer<br>TermoClient                       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                 |  |
| блока ТСС-БИ  | 3.5  |
| блока ТСС- БС   | 4.7  |
| автономного ПО системы ТСС                                | 3.01   |
| Цифровой идентификатор ПО автономного ПО системы ТСС      | D06D 91E6 Алгоритм CRC32                         |
| Другие идентификационные данные (если имеются)            | 8A4347DB934C32E322A44BBDEA5B55DC<br>Алгоритм MD5 |

Примечание: Встроенное ПО не имеет идентификационного наименования, версия встроенного ПО определяется с помощью автономного в окне программы «О программе». Контрольная сумма встроенного ПО доступна только на этапе производства.

Степень защиты программного обеспечения системы ТСС от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «средний» по МИ3286-2010 и Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

К метрологически значимой части автономного ПО СИ относится файл: TermoServer.exe

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| Наименование характеристики  | Значение характеристики                   |
|--|---|
| Диапазон измерений температуры, °С   | от минус 30 до 125                        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С<br>в диапазоне от 0 до 85 °С<br>в диапазоне от минус 30 до минус 0,1 °С и от 85,5 до 125 °С   | ± 0,5<br>± 2,0                            |
| Термоподвеска  |   |
| Количество датчиков температуры, шт.   | от 1 до 32                                |
| Показатель тепловой инерции, с, не более   | 800                                       |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>(диаметр × длина)  | 18,0 × от 4000 до 30000                   |
| Расстояние между датчиками в термоподвеске, мм   | 1600                                      |
| Напряжение питания постоянным током, В, не более   | 5   |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°С, %  | от минус 30 до 125<br>до 100              |
| Блок управления и индикации ТСС-БИ   |   |
| Диапазон индикации температуры, °С   | от минус 30 до 125                        |
| Максимальное количество опрашиваемых датчиков, шт.   | 1280                                      |
| Дисплей  | LCD, 2-х строчный,<br>16-ти разрядный     |
| Разрешение дисплея, °С   | 0,1                                       |
| Цифровой выход   | RS485                                     |
| Напряжение питания постоянным током, В   | 4 - 9                                     |
| Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более   | 195 × 101 × 57                            |
| Масса, кг, не более  | 0,5                                       |
| Условия эксплуатации:<br>- диапазон температуры окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°С, %   | от минус 10 до 45<br>до 80                |
| Блок сбора информации  |   |
| Напряжение питания переменным током, В<br>частота, Гц<br>или постоянным током (от внешнего источника), В   | 220<br>50<br>24                           |
| Потребляемая мощность, В·А, не более   | 15  |
| Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более<br>ТСС- БС/01, ТСС- БС/02<br>ТСС- БС/03   | 300 × 380 × 164<br>180 × 141 × 86         |
| Масса, кг, не более<br>ТСС- БС/01, ТСС- БС/02<br>ТСС- БС/03  | 5,0<br>1,1                                |
| Условия эксплуатации:<br>- диапазон температуры окружающего воздуха, °С<br>ТСС- БС/01, ТСС- БС/02<br>ТСС- БС/03<br>- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°С, % | от минус 30 до 45<br>от 0 до 45<br>до 100 |

| Наименование характеристики  | Значение характеристики |
|--|-------------------------|
| Блок-пост питания и подключения                                      |                         |
| Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более                         |                         |
| ТСС- БП/05   | 192 × 161 × 101         |
| ТСС- БП/06   | 94 × 125 × 56           |
| ТСС- БП/07   | 172 × 186 × 113         |
| Масса, кг, не более  |                         |
| ТСС- БП/05   | 0,5                     |
| ТСС- БП/06   | 0,7                     |
| ТСС- БП/07   | 0,9                     |
| Условия эксплуатации:  |                         |
| -диапазон температуры окружающего воздуха, °С                        | от минус 30 до 45       |
| -относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°С, % | до 100                  |
| Срок службы, лет, не менее   | 12                      |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Система контроля температуры в зерновых силосах ТСС модели 01:                                   | 1 к-т                         |
| Термоподвеска  | от 1 до 62 шт.                |
| Блок управления и индикации ТСС-БИ/01  | 1 шт.                         |
| Блок-пост питания и подключения ТСС-БП/05  | от 0 до 10 шт.                |
| Блок-пост питания и подключения ТСС-БП/06  | от 0 до 62 шт.                |
| Блок-пост питания и подключения ТСС-БП/07  | от 0 до 6 шт.                 |
| Паспорт. Руководство по эксплуатации (с методикой периодической поверки) Н/Э.362634.001.01 ПС/РЭ | 1 экз.                        |
| Система контроля температуры в зерновых силосах ТСС модели 02:                                   | 1 к-т                         |
| Термоподвеска  | от 1 до 1600 шт.              |
| Блок сбора информации ТСС-БС/01, ТСС-БС/02, ТСС-БС/03  | от 1 до 100 шт.<br>(суммарно) |
| Коробка соединительная –разветвитель ТСС-КС/01   | от 0 до 1600 шт.              |
| Паспорт. Руководство по эксплуатации (с методикой периодической поверки) Н/Э.362634.001.02 ПС/РЭ | 1 экз.                        |
| Программное обеспечение TermoServer, TermoClient   | по отдельному<br>заказу       |

### Поверка

осуществляется по документам Н/Э.362634.001.01 ПС/РЭ «Системы контроля температуры в зерновых силосах типа ТСС. Модель 01. Паспорт. Руководство по эксплуатации», раздел «Методика поверки», Н/Э.362634.001.02 ПС/РЭ «Системы контроля температуры в зерновых силосах типа ТСС Модель 02. Паспорт. Руководство по эксплуатации» раздел «Методика поверки», утвержденным Украинским ГП «Николаевстандартметрология» в декабре 2014 г.

Основное поверочное оборудование:

- эталонный термометр сопротивления ЭТС-100 3-го разряда;
- преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон»:  
 $\pm [0,0002 + 1 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{ИЗМЕР}}] \text{ Ом}$   $\pm [0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{ИЗМЕР}}] \text{ мВ}$ .

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Система контроля температуры в зерновых силосах типа ТСС. Паспорт. Руководство по эксплуатации. № Н/Э.362634.001.01/02 ПС/РЭ».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам контроля температуры в зерновых силосах ТСС**

1. ГОСТ 8.558–2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
2. Технические условия ТУ УЗ3.3-23628570.001.2005 «Системы контроля температуры в зерновых силосах ТСС».

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

выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

ООО «НЕПТУН-ЭЛЕКТРО»,

Адрес: Украина, 54038, г. Николаев, ул. Бузника, 5, тел. +38(0512) 78-04-95,  
E-mail [neptun@neptunelectro.com](mailto:neptun@neptunelectro.com), <http://www.neptunelectro.com>.

**Экспертиза проведена**

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»,

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.