

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы контроля температуры зерновых культур СТС

#### Назначение средства измерений

Системы контроля температуры зерновых культур СТС (далее по тексту – системы) предназначены для непрерывных или циклических многозонных измерений температуры растительного сырья (зерновых культур) при его хранении, а также для измерений относительной влажности воздуха в складах силосного типа (только для систем с термоподвесками исполнения SD1).

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на преобразовании кодовых сигналов от датчиков температуры и(или) влажности, установленных в термоподвесках, в сигналы интерфейса RS232. Сигналы преобразовываются при помощи электронного модуля (мультиплексора) и далее передается на персональный компьютер по интерфейсу RS232 или USB через барьер безопасности Interface-3 Ex.

Системы относятся к проектно-компоуемым системам. На рисунке 1 представлена структурная схема системы. В состав систем входят термоподвески, подключаемые параллельным способом к шине передачи сигналов, мультиплексоры, внутренний барьер безопасности Interface-3 Ex типа BSI-2, персональный компьютер с установленным специализированным программным обеспечением (ПО), погодная станция и «антиконденсационный» зонд.

Термоподвески изготавливаются двух типов: с датчиками влажности (исполнение SD1) или без датчиков влажности (исполнения SM11 для металлических силосов и SE11 – для бетонных).

Термоподвески исполнений SM11 и SE11 конструктивно выполнены в виде многоточечных датчиков температуры с присоединенными проводами в защитной полимерной оболочке, помещенной внутрь армированного кабеля в пластиковой оболочке с присоединенной к нему коммутационной металлической головкой с соответствующими приспособлениями для монтажа. Чувствительные элементы (ЧЭ) размещаются по всей длине кабеля на заданном расстоянии друг от друга. Конструкция термоподвесок обеспечивает большое сопротивление к тяговому усилию, а также возможность извлечения кабеля с датчиками из термоподвески, а также самой термоподвески из заполненного зерном силоса.

Термоподвески исполнения SD1 состоят из датчиков температуры и датчиков влажности, помещенных внутри полимерных узлов, присоединенных проводов в защитной полимерной оболочке, помещенной внутрь армированного кабеля в пластиковой оболочке, коммутационной металлической головки с соответствующими приспособлениями для монтажа. Датчики температуры и датчики влажности размещаются по всей длине кабеля на заданном расстоянии друг от друга.

Мультиплексор представляет собой плату мультиплексорного модуля в металлическом шкафу. Мультиплексоры изготавливаются двух исполнений: NUSMESURA и MD1, которые различаются своим назначением. Мультиплексор исполнения NUSMESURA предназначен для осуществления непрерывного сбора информации от термоподвесок, аналогово-цифрового преобразования и передачи на персональный компьютер через барьер Interface-3 Ex. Мультиплексор исполнения MD1 предназначен для осуществления непрерывного сбора информации от термоподвесок, аналогово-цифрового преобразования и передачи на персональный компьютер через барьер Interface-3 Ex. Соединения между мультиплексором и барьером Interface-3 Ex осуществляется при использовании четырехпроводного кабеля интерфейса RS485.

Погодная станция представляет собой датчик температуры и влажности в пластиковом кожухе и предназначена для индикации (на ПК) показаний температуры и относительной влажности вне силоса и передачи информации системе по запросу.

«Антиконденсационный» зонд представляет собой датчик температуры и влажности в защитном чехле с коммутационной металлической головкой с соответствующими приспособлениями для монтажа и предназначены для контроля температуры точки росы во избежание образования конденсата на внутренней стороне крыши силоса.

Персональный компьютер с ПО подключен к барьеру Interface-3 Ex через USB, RS232 или беспроводным образом. Система при помощи ПО позволяет с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора контролировать процесс хранения и самосогревания растительного сырья в силосах элеватора, преобразовывать, хранить и формировать архив значений температурного процесса зерновых материалов. ПО работает в графической области визуализации, которая показывает синоптический план установки, количество силосов и зондов. С помощью меню выбирается графическая функция, которая позволяет контролировать температуру хранящегося в силосе зерна.

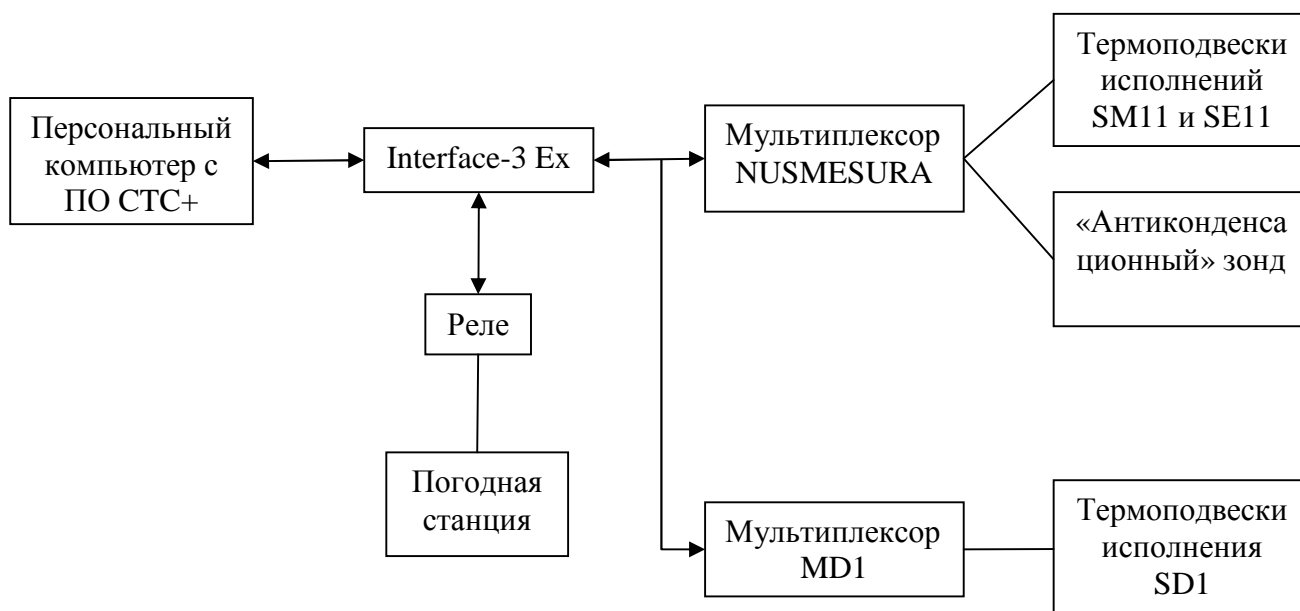


Рисунок 1 – Структурная схема системы контроля температуры СТС

На рисунках 2-7 представлены фотографии компонентов систем.

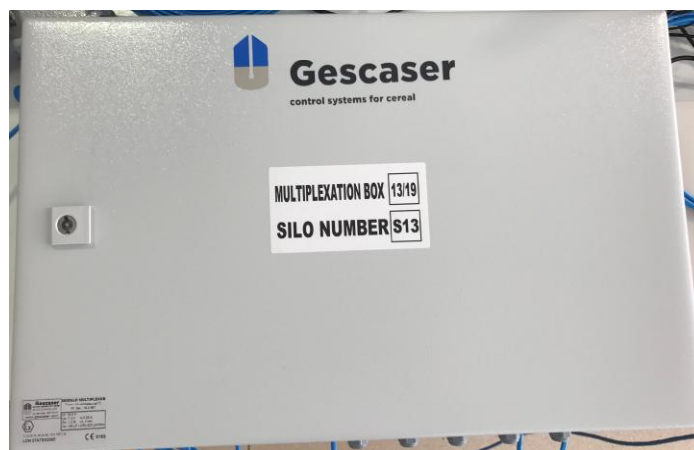


Рисунок 2 – Общий вид мультиплексорного модуля в металлическом шкафу



Рисунок 3 – Общий вид термоподвески  
исполнений SM11, SE11



Рисунок 4 – Общий вид термоподвески  
исполнения SD1



Рисунок 5 – Общий вид барьера Interface-3 Ex



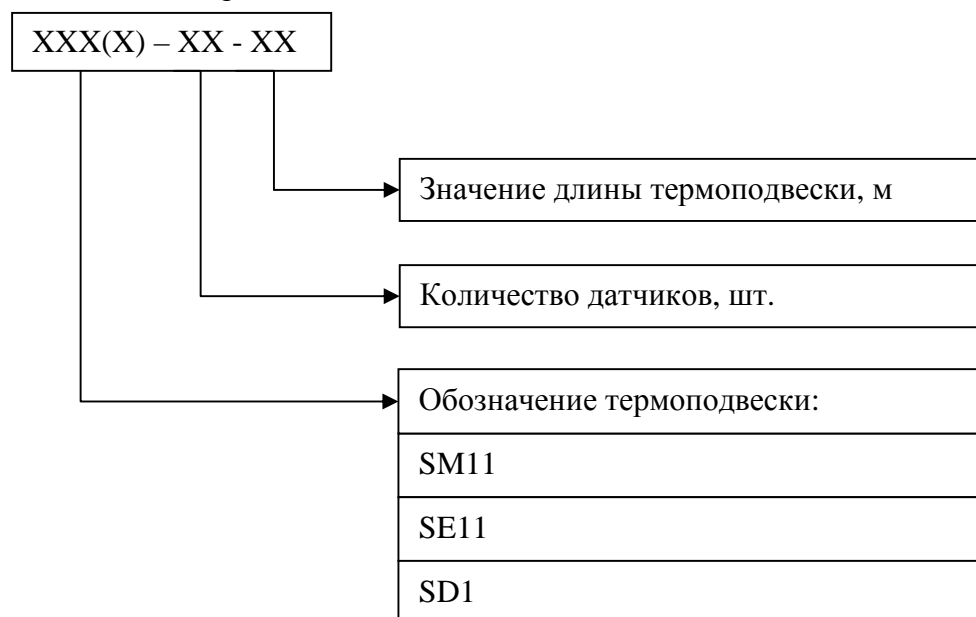
Рисунок 6 – Общий вид  
«антиконденсационного» зонда



Рисунок 7 – Общий вид погодной станции

Пломбирование металлического шкафа с установленным мультиплексорным модулем не предусмотрено.

Обозначение термоподвесок в зависимости от исполнения и конструктивных особенностей приведено на схеме.



### Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из встроенного и автономного ПО.

Встроенное ПО мультиметра NUSMESURA является метрологически значимым. Данное ПО устанавливается на заводе-изготовителе во время производственного цикла, недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. Структура ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Идентификационные данные ПО – отсутствуют. Уровень защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Автономное ПО СТС+ является метрологически незначимым и предназначено для управления системой и мониторинга хранящегося в силосах растительного сырья. ПО устанавливается на персональный компьютер.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	NUSMESURA
Номер версии ПО, не ниже	SW 50
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не доступен

Таблица 2 - Идентификационные данные автономного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	СТС+
Номер версии ПО, не ниже	2.3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не доступен

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики термоподвесок исполнений SM11, SE11

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Разрешающая способность, °С	0,1

Таблица 4 – Метрологические характеристики термоподвесок исполнения SD1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +60
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 99
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	
- в диапазоне от -20 до +5 °С не включ.	±1,7
- в диапазоне от +5 до +60 °С	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности, %	
- в диапазоне от 0 до 20 % не включ.	±5
- в диапазоне от 20 до 80 % включ.	±3
- в диапазоне св. 80 до 99 %	±5
Разрешающая способность, °С, %	0,1

Таблица 5 – Технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон показаний температуры погодной станции и «антиконденсационного» зонда, °С	от -20 до +60
Диапазон показаний относительной влажности погодной станции и «антиконденсационного» зонда, %	от 0 до 100
Разрешающая способность, °С, %	0,1
Габаритные размеры, мм, не более	
- металлический шкаф мультиплексорного модуля	300×400×200 / 400×600×200
- барьер Interface-3 Ex	230×210×70
- термоподвеска исполнений SM11, SE11	Æ11×100000
- термоподвеска исполнения SD1	Æ7×100000
- погодная станция	250×130×300
- «антиконденсационный» зонд	100×100×250
Масса, кг, не более	
- металлический шкаф мультиплексорного модуля	8
- барьер Interface-3 Ex	1,7
- термоподвеска исполнений SM11, SE11	50
- термоподвеска исполнения SD1	15
- погодная станция	0,86
- «антиконденсационный» зонд	0,95
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +85 (от 0 до +50 для барьера Interface-3 Ex)
- относительная влажность воздуха, %	от 0 до 99 (от 10 до 90 для барьера Interface-3 Ex)

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации систему типографским методом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Количество
Термоподвеска	SM11 SE11 SD1	исполнение и количество в соответствии с заказом
Мультиплексорный модуль в металлическом шкафу	NUSMESURA MD1	
Внутренний барьер безопасности	Interface-3 Ex	1 шт.
Погодная станция	-	по заказу
«Антиконденсационный» зонд	-	
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
Методика поверки	МП 207-031-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 207-031-2018 «Система контроля температуры зерновых культур СТС. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.09.2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11);

Измерители комбинированные Testo 645 (Регистрационный № 17740-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе контроля температуры зерновых культур СТС

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Техническая документация фирмы-изготовителя «GESCASER S.A», Испания

### Изготовитель

Фирма «GESCASER S.A», Испания

Адрес: C/ Sant Pere 1, 25100 Almacelles (Lleida) Spain

Телефон: (+34) 973 740 695

Факс: (+34) 973 741 349

E-mail: [gescaser@gescaser.com](mailto:gescaser@gescaser.com)

Web-сайт: <http://www.gescaser.com>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.