



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14427 от 5 октября 2021 г.

Срок действия до 11 апреля 2023 г.

Наименование типа средств измерений:

Системы измерительные «Грейн»

Производитель:

НИЛ АП, ООО, г. Таганрог, Российская Федерация

Документ на поверку:

НПКГ.425100.003 РЭ «Системы измерительные «Грейн». Руководство по эксплуатации»

Интервал времени между государственными поверками **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 05.10.2021 № 98

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 5 октября 2021 г. № 14427

Наименование типа средств измерений и их обозначение: системы измерительные «Грейн»

Назначение и область применения: системы измерительные «Грейн» (далее – системы) предназначены для автоматизированного измерения и контроля температуры и уровня загрузки сыпучих продуктов (далее – уровня) в хранилищах силосного типа, а также на других объектах.

Описание: принцип действия систем основан на преобразовании сигналов температуры датчиками термоподвесок в цифровой код с последующей передачей его в управляющую программу по промышленной сети на основе интерфейса RS-485. Измерение уровня производится лотовым датчиком уровня, осуществляющим преобразование длины нити лота, наматываемой на катушку на валу шагового двигателя в цифровой код с последующей передачей его в управляющую программу по промышленной сети на основе интерфейса RS-485. Возможна реализация обмена по промышленной сети на основе беспроводного канала связи.

Системы имеют проектно-компонуюемую модульную конструкцию. Измерительные каналы системы (ИК) формируются на трех уровнях системы. Нижний уровень ИК представлен первичными измерительными преобразователями (датчиками температуры и датчиками уровня), конструктивно объединенными в подвески. Средний уровень ИК представляет собой шкафы (интерфейсный, распределительный, электронного местного блока, коммутации цифровых термоподвесок, радиомодемов, модулей ввода дискретных сигналов), с размещенными в них устройствами, предназначенными для организации передачи измерительной и управляющей информации в системе, а также преобразования величины сопротивления датчиков температуры в цифровой код. На верхнем уровне ИК находится управляющая программа, получающая информацию от устройств среднего уровня в цифровой форме по сети на основе интерфейса RS-485.

В зависимости от специфики объекта состав и количество ИК определяется конкретным заказом. В общем случае системы состоят из ИК пяти видов:

ИК температуры (ИК1) аналоговые состоят из термопреобразователей сопротивления ТСМ по ГОСТ 6651-2009 с классом допуска А, Б или С, модулей NL-4RTD, модуля преобразователя интерфейса CL-96DC. ИК1 служат как средство модернизации существующих систем термометрии и позволяют использовать существующие термоподвески, установленные на элеваторе. Модуль ввода сигналов термопреобразователей сопротивления NL-4RTD позволяет подключать к системе медные термопреобразователи сопротивления с градуировочной характеристикой 50 М по ГОСТ 6651-2009, с классом допуска А, Б или С, в том числе термоподвески с такими термопреобразователями сопротивлений. Модуль NL-4RTD выполняет измерение сопротивления термопреобразователей по трехпроводной схеме измерений, линеаризацию характеристик по ГОСТ 6651-2009, преобразование значений сопротивления в температуру и передачу полученных значений температуры в цифровой форме в управляющую программу по шине RS-485.

ИК температуры (ИК2) цифровые реализованы на основе датчиков температуры с цифровым выходным сигналом, объединенных в цифровые термоподвески, представляющие собой защитную оболочку длиной до 60 м, внутри которой расположены цифровые датчики температуры в количестве от 1 до 60 шт. ИК2 служат в том числе для модернизации существующих систем термометрии и позволяют использовать существующие термоподвески, установленные на элеваторе. Длину термоподвески, количество датчиков и расстояние между ними указывает заказчик системы. Значения температуры передаются в цифровой форме от датчиков в микроконтроллер, который расположен в головке термоподвески (или в шкафу коммутации цифровых термоподвесок (ШКЦ)), выполняющий опрос датчиков и передачу полученных значений температуры в управляющую программу по шине передачи данных RS-485, реализованной в виде физической кабельной линии или радиоканала.

ИК температуры (ИК3) с эталонной термоподвеской NL-XXXML-ЭТ построены на базе прецизионных цифровых датчиков температуры и предназначены для калибровки, контроля работоспособности и комплектной поверки ИК1 и ИК2 в процессе эксплуатации без демонтажа термоподвесок;

ИК уровня загрузки (ИК4 и ИК5) реализуются датчиком уровня в виде отдельного конструктивного элемента двух модификаций GM-ZZ1L и GM-ZZ2L или в составе комбинированной термоподвески GM-XXYУТ-ZZDL, где D = 1 или 2 в зависимости от модификации датчика уровня. Датчик уровня представляет собой лот, состоящий из груза, прикрепленного на конце нити. Нить намотана на катушку, которая вращается шаговым двигателем. При опускании груза в силос в момент касания продукта срабатывает датчик натяжения нити и груз поднимается в исходное положение. Длина нити рассчитывается по числу импульсов, подаваемых на шаговый двигатель до момента срабатывания датчика натяжения нити. Датчики уровня в отдельном конструктивном исполнении могут быть двух модификаций: GM-ZZ1L и GM-ZZ2L. В датчике GM-ZZ1L нить наматывается на катушку «внавал», что приводит к изменению диаметра витка и к погрешности при пересчете числа оборотов катушки в длину. В датчике GM-ZZ2L нить укладывается специальным укладчиком в один слой, что существенно уменьшает погрешность расчета длины витка.

Комбинированная подвеска GM-XXYУТ-ZZDL представляет собой объединение в общем конструктиве термоподвески и датчика уровня. Общим являются корпус устройства, печатная плата, адрес устройства и программное обеспечение микроконтроллера.

Остальные компоненты системы служат для передачи измерительной информации в цифровой форме в управляющую программу. Результаты измерений поступают в управляющую программу, работающую на Персональном Компьютере (ПК) или Программируемом Логическом Контроллере (ПЛК) или Операторской панели (ОП) и отображаются в виде графиков и таблиц чисел. Программное обеспечение позволяет отобразить значения температуры и уровня загрузки в виде графиков, таблиц чисел и цветового поля.

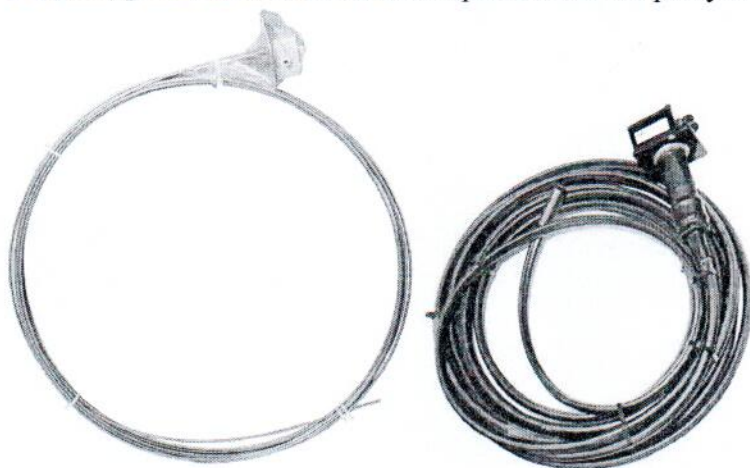


Климатическое исполнение аналоговых термоподвесок определяется их изготовителем. Климатическое исполнение шкафов, соединительных коробок, цифровой и эталонной термоподвески, датчиков уровня вида УХЛЗ при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С, ПК, ПЛК, ОП-УХЛ4 при температуре от 0 °С до плюс 50 °С. Степень защиты от воздействия окружающей среды – IP54 по ГОСТ 14254-2015 для всей системы, кроме персонального компьютера и IP10 для персонального компьютера.

Промышленная безопасность системы обеспечивается применением оболочек IP54, IP65 и ограничением температуры поверхности в соответствии с ПУЭ (Правила устройства электроустановок, глава 7.3), и ПБ 14-586-03.

Общий вид системы приведен на рисунках 1 и 2. Пломбирование предусмотрено для ИК температуры эталонных. Пломба наклеивается на соединение крышки с корпусом эталонной термоподвески так, чтобы крышку невозможно было открыть, не повреждая пломбу, как показано на рисунке 3.

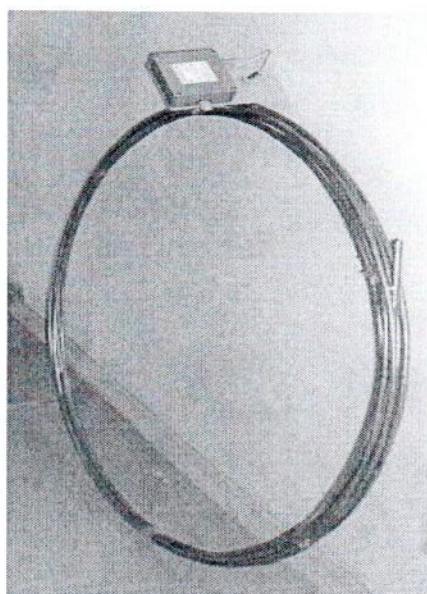
Структурная схема системы приведена на рисунке 4.



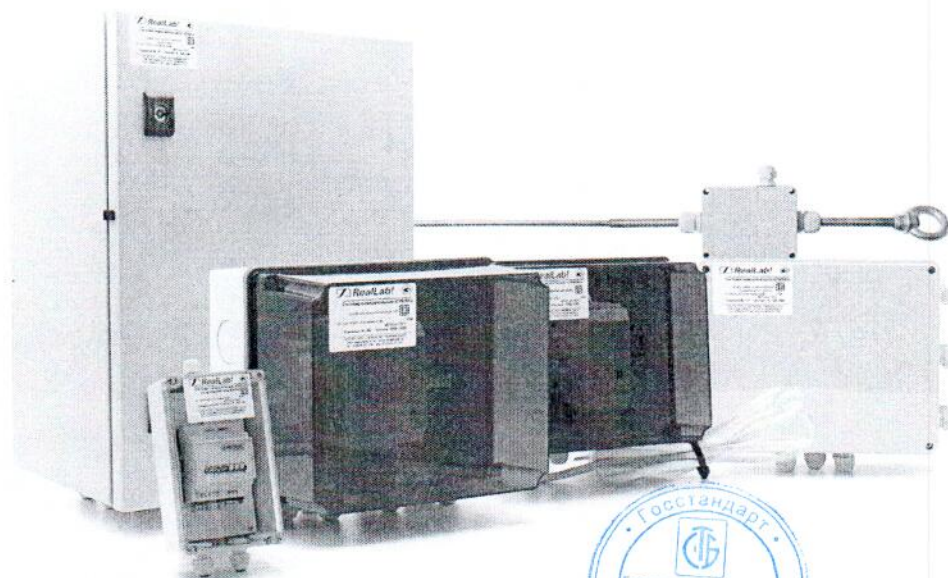
Цифровая термоподвеска
в защитной оболочке



Датчик уровня

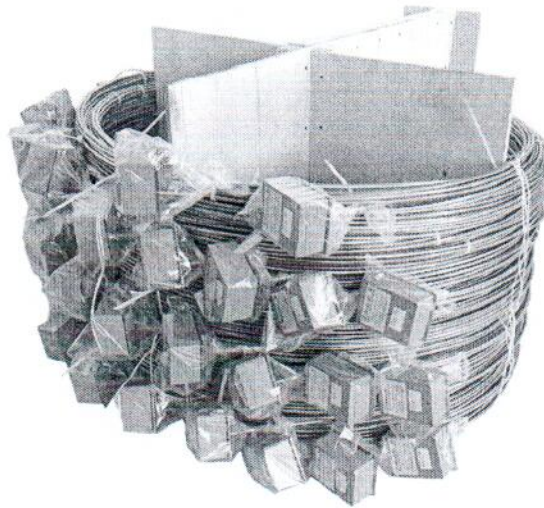


Комбинированная
термоподвеска



Шкафы и термоподвеска





Цифровые термоподвески
Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

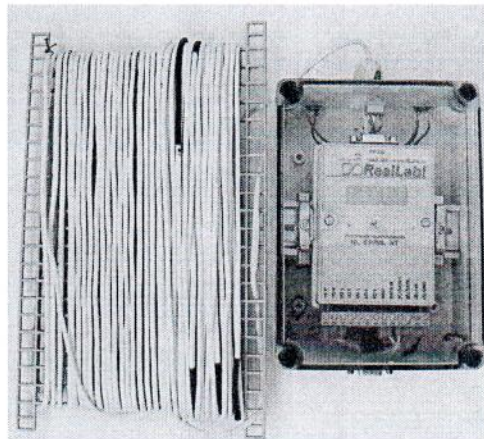


Рисунок 2 – Эталонная термоподвеска NL-XXYYML-ЭТ

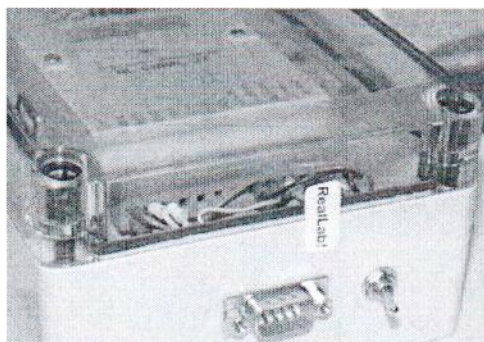
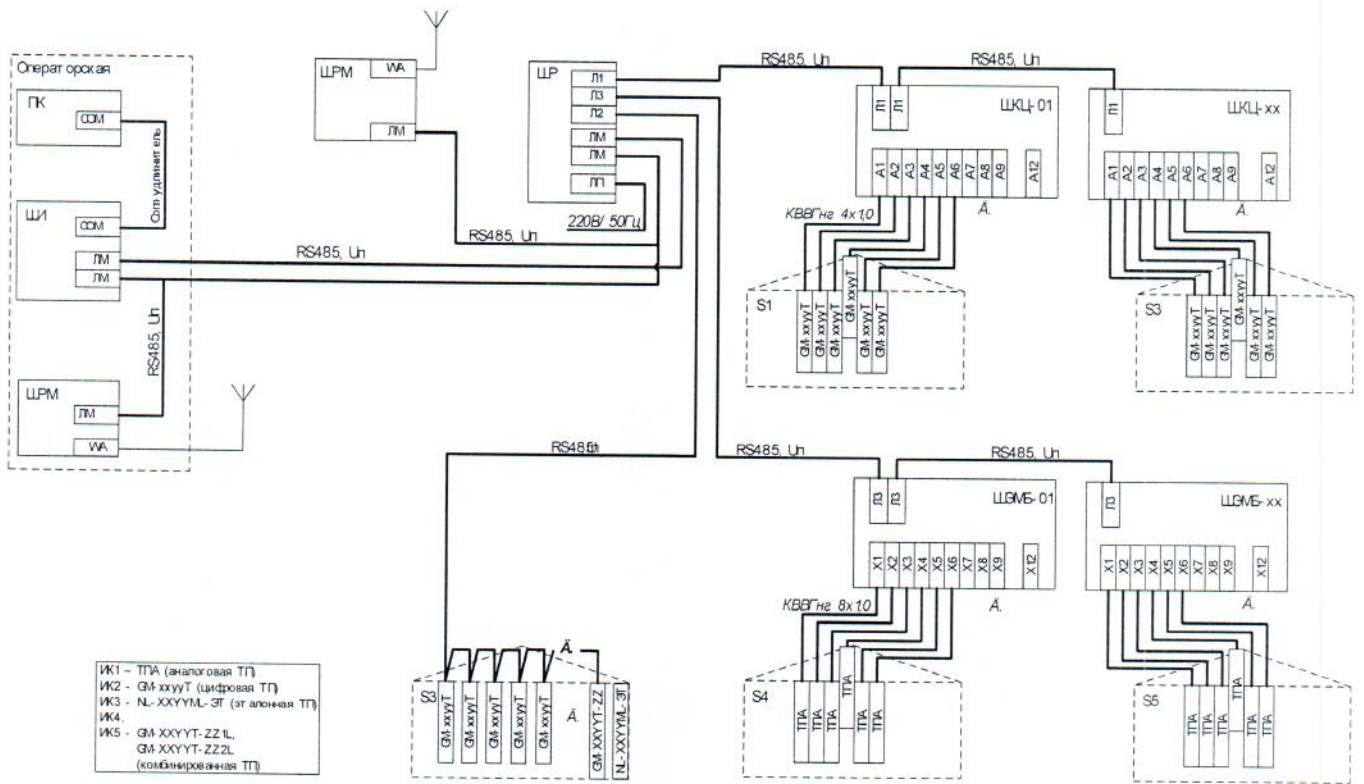


Рисунок 3 – Фотография места пломбирования



Обязательные метрологические требования:
Таблица 1

Обозначение ИК	Описание ИК	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ИК1	ИК температуры аналоговые с медными термопреобразователями сопротивления с градуировочной характеристикой 50 М по ГОСТ 6651-2009	от -10 °С до +50 °С	±2,5 °С
ИК2	ИК температуры с цифровыми термоподвесками GM-XXYUT и подвесками GM-XXYUT-ZZDL	от -10 °С до +85 °С	±1,0 °С
ИК3	ИК температуры с эталонной термоподвеской NL-XXYUML-ЭТ	от -10 °С до +85 °С	±0,5 °С
ИК4	ИК уровня загрузки с датчиком уровня GM-ZZ1L и в варианте исполнения с подвеской (GM-XXYUT-ZZ1L)	от 0 до 10 м от 0 до 20 м от 0 до 30 м	±0,3 м
ИК5	ИК уровня загрузки с датчиком GM-ZZ2L и в варианте исполнения с подвеской (GM-XXYUT-ZZ2L)	от 0 до 10 м от 0 до 20 м от 0 до 30 м	±0,06 м



Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным техническим требованиям:

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Максимальное количество измерительных каналов	65535
Количество датчиков в термоподвеске	от 1 до 60
Длина лота датчика уровня, м	10, 20, 30
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч	70 000
Средний срок службы, лет	25
Рабочие условия измерений:	
температура окружающего воздуха, °С:	
погружной части цифровой термоподвески	от -10 до +85
аналоговой термоподвески	от -10 до +50
для датчика уровня	от -20 до +50
ПК	от 0 до +50
других блоков системы	от -40 до +70
относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги) при температуре воздуха +30 °С, %, не более	95
атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Комплектность:

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Аналоговая термоподвеска (ИК1)	ТПА*	не менее 1
Цифровая термоподвеска (ИК2)	GM-XXYUT	(из представленных)**
Комбинированная подвеска (ИК2, ИК4, ИК5)	GM-XXYUT-ZZDL	
Эталонная термоподвеска (ИК3)	NL-XXYYML-ЭТ	
Датчик уровня (ИК4, ИК5)	GM-ZZ1L и GM-ZZ2L	**
Шкаф интерфейсный	ШИ	**
Шкаф распределительный	ШР	**
Шкаф электронного местного блока	ШЭМБ	**
Шкаф коммутации цифровых термоподвесок	ШКЦ	**
Шкаф радиомодемов	ШРМ	**
Шкаф модулей ввода дискретных сигналов	ШДС	**
ПК (ПЛК, ОП)	IBM PC – совместимый	**
Руководство по эксплуатации	НПКГ.425100.003 РЭ	1
Паспорт	НПКГ.425100.003 ПС	1
Программное обеспечение	–	1
* ТПА – аналоговая термоподвеска на базе термопреобразователей сопротивления ТСМ с градуировочной характеристикой 50 М по ГОСТ 6651-2009, с классом допуска А, В или С.		
** Количество определяется заказом потребителя.		

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.



Поверка осуществляется по документу НПКГ.425100.003 РЭ «Системы измерительные «Грейн». Руководство по эксплуатации» в соответствии с разделом 6 «Методика поверки», утвержденным ФБУ «Ростовский ЦСМ» 01.06.2016.

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в эксплуатационном документе.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

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

ТУ 4321-004-24171143-2013 «Системы измерительные «Грейн». Технические условия»;

методику поверки:

НПКГ.425100.003 РЭ «Системы измерительные «Грейн». Руководство по эксплуатации» в соответствии с разделом 6 «Методика поверки»;

Перечень средств поверки:

термостат Термотест-100 с нестабильностью и градиентом температур не более $\pm 0,1$ °С;

термометр лабораторный ТЛ-4, погрешность не более 0,1 °С в диапазоне от -10 °С до +85 °С;

рулетка измерительная, погрешность не более 3 мм в диапазоне от 0 до 30 м.

Примечание:

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

Идентификация программного обеспечения представлена в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	NLGrain.exe	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.0.5	1.2.6	16.12.10
Цифровой идентификатор ПО	31463BB6	410E9D0D	4064
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32	CRC32	CRC16

Программное обеспечение:

Из состава ПО систем выделены 3 метрологически значимых части, которые осуществляют преобразование измерительной информации от датчиков в результат измерения с учетом градуировочных коэффициентов и единиц измерения, защиту информации от несанкционированного доступа, контроль целостности информации, вычисление контрольной суммы.

Остальная часть ПО, не являющаяся метрологически значимой, осуществляет отображение информации на экране монитора компьютера, предоставляет в распоряжение пользователя пункты меню и диалоговые окна, предоставляет средства для начального конфигурирования системы.



Защита программного обеспечения систем от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014*. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО систем и измеренных данных.

*Приведенные по тексту ссылки на документы «ГОСТ Р» носят справочный характер.

Производитель средств измерений:

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования»
(ООО «НИЛ АП»)

Адрес: 347900, Ростовская область, г. Таганрог, Биржевой спуск пер., д. 8

Тел.: +7 (495) 26-66-700

E-mail: info@reallab.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области»

(ГЦИ СИ ФБУ «Ростовский ЦСМ»)

Адрес: 344000, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, д. 58/173

Тел.: (863)264-19-74, 290-44-88

Факс: (863)291-08-02, 290-44-88

E-mail: info@rostcsm.ru, techotd@rostcsm.ru

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

