

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станции автоматические дорожные метеорологические «ИНЕЙ»

Назначение средства измерений

Станции автоматические дорожные метеорологические «ИНЕЙ» (далее - станции «ИНЕЙ») предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, температуры поверхности дорожного полотна, температуры грунта, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна, метеорологической оптической дальности (далее - МОД).

Описание средства измерений

Принцип действия станций «ИНЕЙ» основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код преобразователями измерительными (контроллерами) и поступают в центральное устройство для обработки, отображения на дисплее оператора, регистрации, архивации и передаче данных потребителям.

Конструктивно станции «ИНЕЙ» выполнены по модульному принципу и состоят из модуля центрального устройства, измерительных каналов, устройств отображения.

Принцип действия первичных измерительных преобразователей:

- измерения температуры воздуха, грунта, поверхности дорожного полотна (с измерителями параметров дорожного покрытия DRS511) основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды;
- измерения температуры поверхности дорожного полотна (с измерителями температуры дорожного покрытия дистанционными DST111) основан на измерении интенсивности потока инфракрасного излучения, поступающего от поверхности дорожного полотна в зависимости от его температуры;
- измерения относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха;
- измерения атмосферного давления основан на изменении емкости конденсатора в зависимости от изменения атмосферного давления;
- измерения скорости воздушного потока основан на преобразовании скорости воздушного потока во вращательное движение вала с чувствительным элементом, измерении скорости его вращения с помощью оптрона или ультразвуковым преобразователем;
- измерения направления воздушного потока основан на преобразовании угла поворота флюгарки в электрический сигнал с помощью оптического регистратора угла поворота или ультразвуковым преобразователем;
- измерения параметров дорожного покрытия основано на зависимости интенсивности инфракрасного излучения от толщины слоя вещества (воды, снега, льда) на поверхности дорожного полотна;
- измерения МОД основан на измерении интенсивности рассеянного в атмосфере излучения. Интенсивность рассеянного излучения обратно пропорциональна МОД.

Первичные измерительные преобразователи размещены на траверсах, которые крепятся на метеорологической мачте, а так же вмонтированы в дорожное полотно.

Модуль центрального устройства (далее МЦУ) состоит из преобразователей измерительных (контроллеров), блока управления данными (регистратора данных) со встроенным программным обеспечением (ПО «АСМО»), блока управления питанием, коммуникационного и технологического оборудования. Электронное оборудование МЦУ размещается в металлическом корпусе, обеспечивающем защиту от неблагоприятных условий внешней среды. Корпус крепится на метеорологической мачте.

Перечень первичных измерительных преобразователей приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень первичных измерительных преобразователей станций «ИНЕЙ»

Канал измерений	Первичные измерительные преобразователи
Температуры и относительной влажности воздуха	измерители влажности и температуры НМР155
Температуры поверхности дорожного полотна	— измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111; — измерители параметров дорожного покрытия DRS511
Толщины слоя воды, снега, льда	— преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC211; — измерители параметров дорожного покрытия DRS511
Температуры грунта	термометры сопротивления DTS12G
Скорости и направления воздушного потока	— преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700; — преобразователи скорости воздушного потока WAA151; — преобразователи направления воздушного потока WAV151
Атмосферного давления	барометры РТВ110
Метеорологической оптической дальности	нефелометры РWD

Станции автоматические метеорологические «ИНЕЙ» работают круглосуточно, сообщения о метеорологических параметрах передаются непрерывно или по запросу. Электропитание станций может осуществляться от внешнего источника тока или встроенной аккумуляторной батареи. Подключение к станциям может осуществляться через GSM-модем либо с помощью интерфейсов USB и LAN.

Общий вид станций «ИНЕЙ» представлен на рисунке 1.

Схема пломбирования станций «ИНЕЙ» от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

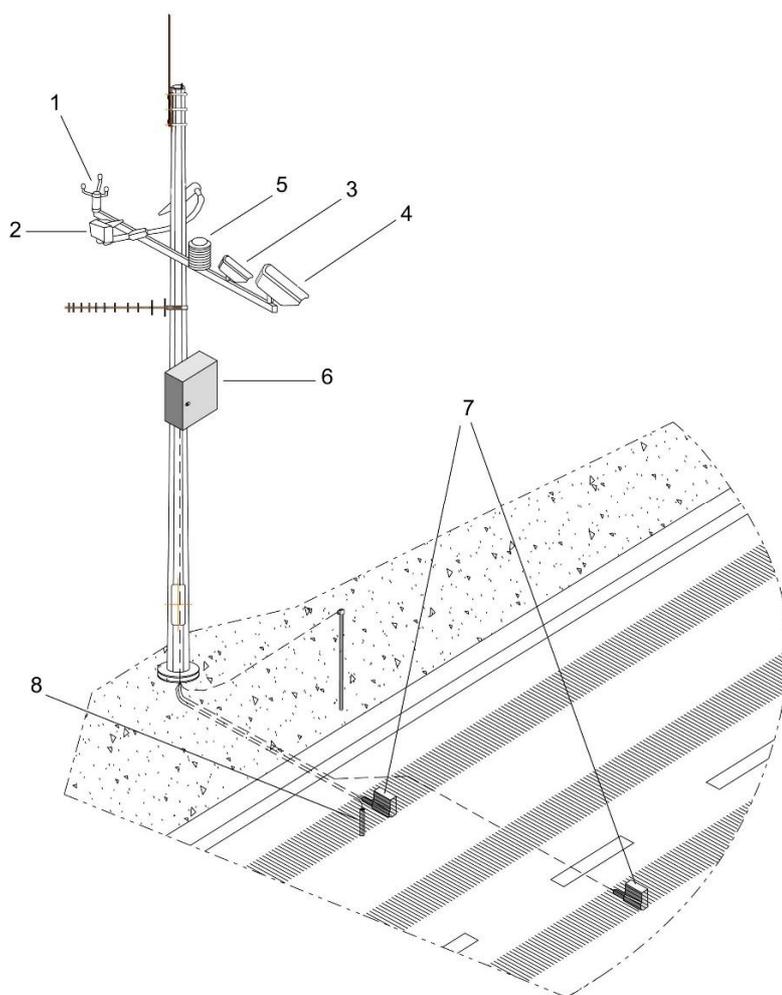


Рисунок 1 - Общий вид станций «ИНЕЙ»:
1 - ИК скорости и направления воздушного потока, 2 - ИК МОД,
3 - ИК температуры дорожного покрытия, 4,7 - ИК параметров дорожного покрытия,
5 - ИК температуры и относительной влажности воздуха, 6 - модуль центрального устройства,
8 - ИК температуры грунта дорожного покрытия

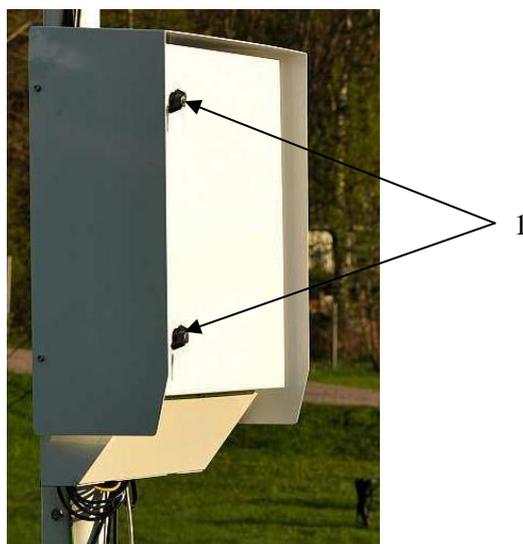


Рисунок 2 - Схема пломбирования станций «ИНЕЙ»:
1 - пломбы на корпусе модуля центрального устройства «ИНЕЙ»

Программное обеспечение

Станции «ИНЕЙ» имеют встроенное программное обеспечение «АСМО». Встроенное ПО «АСМО» обеспечивает прием, обработку, отображение, анализ, архивирование и передачу результатов измерений, создание метеорологических сообщений, проверку состояния станций.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения «ИНЕЙ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«rws.hex»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.01
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм CRC32)	EFA0EECB

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование канала измерений	Наименование характеристики	Значение
атмосферного давления	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500 до 1100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: при температуре св. +15 до +25 °С включ.; при температуре св. 0 до +15 °С включ. и св. +25 до +40 °С включ.; при температуре св. -20 до 0 °С включ. и св. +40 до +45 °С включ.; при температуре от -40 до -20 °С включ. и св. +45 до +60 °С	±0,3
		±0,6
		±1,0
		±1,5
температуры воздуха	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С: - в диапазоне от -50 до +20 °С включ. - в диапазоне св. +20 до +60 °С	$\pm(0,226-0,0028 \cdot t)$
		$\pm(0,055+0,0057 \cdot t)$
температуры грунта	Диапазон измерений температуры грунта, °С	от -60 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры грунта, °С	$\pm(0,08 + 0,005 \cdot t)^*$
температуры поверхности дорожного полотна (с измерителями DRS511)	Диапазон измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	от -40 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	±0,5
температуры поверхности дорожного полотна (DST111)	Диапазон измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	от -40 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	±0,9

Продолжение таблицы 3

Наименование канала измерений	Наименование характеристики	Значение
толщины слоя воды, снега, льда (с преобразователями DSC211, DRS511)	Диапазон измерений толщины слоя воды, снега, льда, мм: для воды; для снега; для льда	от 1 до 10 от 1 до 20 от 1 до 10
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, снега, льда, мм	±0,5
относительной влажности воздуха	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 1 до 100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности воздуха, %: -в диапазоне измерений от 1 до 90 % включ., -в диапазоне измерений св. 90 до 100 %.	±3 ±4
МОД	Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 20000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, % -в диапазоне измерений от 10 до 10000 м включ., -в диапазоне измерений св. 10000 до 20000 м	±10 ±20
скорости и направления воздушного потока (с преобразователями WAA151, WAV151)	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	±(0,4+0,035·V*)
	Диапазон измерений направления воздушного потока, градус	от 0 до 360
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	±3
скорости и направления воздушного потока (с преобразователями WMT700)	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,1 до 75
	Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: -абсолютной в диапазоне от 0,1 до 7 м/с включ., м/с; -относительной в диапазоне св. 7 до 75 м/с, %	±0,2 ±3
	Диапазон измерений направления воздушного потока, градус	от 0 до 360
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	±3

*t - значение измеренной температуры, °С, V - измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Электрическое питание от источника переменного тока: -напряжение, В -частота, Гц	220±22 50±1			
Электрическое питание от источника постоянного тока: -напряжение, В	от 12 до 14			
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	250			
Интерфейсы связи	USB, GSM, LAN			
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000			
Средний срок службы, лет	10			
Масса «ИНЕЙ», кг, не более	50,5			
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, гПа	от -50 до +60 от 0 до 100 от 500 до 1100			
Габаритные размеры, мм, не более	Длина	Ширина	Высота	Диаметр
Модуль центрального устройства	270	581	787	-
Измерители влажности и температуры НМР155	-	-	240	24
Преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700	285	250	350	-
Преобразователи скорости воздушного потока WAA151	-	-	240	90
Преобразователи направления воздушного потока WAV151	-	-	300	90
Барометры РТВ110	145	120	65	-
Измерители параметров дорожного покрытия DRS511	30	84	50	-
Измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111	320	130	100	-
Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC211	448	210	133	-
Термометры сопротивления DTS12G	100	-	-	8
Нефелометры PWD	695	400	150	-
Масса, кг, не более				
Модуль центрального устройства	16,5			
Измерители влажности и температуры НМР155	0,10			
Преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700	2,00			
Преобразователи скорости воздушного потока WAA151	0,57			
Преобразователи направления воздушного потока WAV151	0,66			
Барометры РТВ110	1,00			
Измерители параметров дорожного покрытия DRS511	0,20			
Измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111	1,60			
Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC211	3,70			
Термометры сопротивления DTS12G	0,10			
Нефелометры PWD	3,00			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на корпус станций «ИНЕЙ» в виде этикетки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность станций «ИНЕЙ»

Наименование	Обозначение	Количество
Станция автоматическая дорожная метеорологическая «ИНЕЙ»	«ИНЕЙ»	1
Станции автоматические дорожные метеорологические «ИНЕЙ». Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51-001-26.51.1	1
Станции автоматические дорожные метеорологические «ИНЕЙ». Методика поверки	МП 2551-0202-2018	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2551-0202-2018 «Станции автоматические дорожные метеорологические «ИНЕЙ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 12.03.2018 года.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 1-го разряда (аэродинамическая измерительная установка) по ГОСТ Р 8.886-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока.

Рабочий эталон 0 разряда (эталонный излучатель АЧТ) по ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Рабочий эталон метеорологической оптической дальности в диапазоне от 10 до 50000 м, относительная погрешность $\pm 5\%$.

Комплект имитаторов КИ-01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее ФИФ) 53123-13.

Барометр образцовый переносной БОП-1М-2, регистрационный номер в ФИФ 26469-04.

Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100, исполнение ЭТС-100/1, регистрационный номер в ФИФ 19916-10.

Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Б, исполнение 2П, регистрационный номер в ФИФ 46434-11.

Калибратор влажности НМК15, регистрационный номер в ФИФ 18636-04.

Комплекс измерительный программно-технический на базе устройств серии ADAM-4000, регистрационный номер в ФИФ 22667-08.

Линейка измерительная металлическая, регистрационный номер в ФИФ 6266-16.

Штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1-2, регистрационный номер в ФИФ 260-97.

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 станциям автоматическим метеорологическим «ИНЕЙ»

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем

ГОСТ 8.558-09 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.547-09 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до $1 \cdot 10^6$ Па

ГОСТ 8.542-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока

ГОСТ Р 8.763-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1 \cdot 10^{-9} \dots 50$ м и длин волн в диапазоне 0,2 ... 50 мкм

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 19 октября 2015 года № 436 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений»

«Тр. 26.51 - 001 - 26.51.1 ТУ. Станции автоматические дорожные метеорологические «ИНЕЙ». Технические условия»

Изготовитель

Акционерное общество «ТРАССКОМ» (АО «ТРАССКОМ»)

ИНН 7720240993

Адрес: 141002, Московская область, г. Мытищи, ул. Колпакова, д.2, корп.1

Телефон: (495) 645-05-08

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ» (ООО «ИМО»)

ИНН 7810342534

Адрес: 193318, Санкт-Петербург, ул. Коллонтай, д.5/1, кв.1579

Телефон: (911) 972-82-49

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.