УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2025 г. № 2002

Лист № 1
Регистрационный № 81246-21 Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры универсальные ПрофКиП В7-38, ПрофКиП В7-38М, ПрофКиП В7-38/1, ПрофКиП В7-61, ПрофКиП В7-62, ПрофКиП В7-77

Назначение средства измерений

Вольтметры универсальные ПрофКиП В7-38, ПрофКиП В7-38М, ПрофКиП В7-38/1, ПрофКиП В7-61, ПрофКиП В7-62, ПрофКиП В7-77 (далее по тексту – вольтметры) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, электрической ёмкости, частоты электромагнитных колебаний.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналогово-цифровом преобразовании входных сигналов. Измерение частоты осуществляется подсчётом периодов измеряемой частоты за фиксированный временной интервал.

Конструктивно вольтметры представляют собой многофункциональные измерительные приборы, выполненные в ударопрочном пластмассовом корпусе. Управление процессом осуществляется при помощи встроенного микроконтроллера. Вывод информации о результатах измерений, включённых режимах, производится на цифровой жидкокристаллический монохромный дисплей.

Вольтметры выпускаются в следующих модификациях: ПрофКиП В7-38, ПрофКиП В7-38М, ПрофКиП В7-38/1, ПрофКиП В7-61, ПрофКиП В7-62, ПрофКиП В7-77, которые отличаются между собой исполнением корпуса, сервисными функциями, пределами измерений и пределами допускаемых погрешностей измерений. Модификации ПрофКиП В7-38 и ПрофКиП В7-61 могут работать автономно от гальванических источников питания.

Модификации ПрофКиП В7-61, ПрофКиП В7-62, ПрофКиП В7-77 обеспечивают проверку целостности электрических цепей, а так же измерение коэффициента усиления по току биполярных транзисторов, без нормируемой погрешности.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора осуществляется пломбировка путем установки несъёмного стикера в произвольном месте на боковой стороне корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится типографским способом на шильдик, наклеиваемый на заднюю панель вольтметров.

Общий вид средства измерений представлен на рисунках 1–6.

Место нанесения заводского номера и место пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунке 7.

Рисунок 1 – Общий вид вольтметра ПрофКиП В7-38

Рисунок 2 – Общий вид вольтметра ПрофКиП В7-38М

Рисунок 3 – Общий вид вольтметра ПрофКиП В7-38/1

Рисунок 4 – Общий вид вольтметра ПрофКиП В7-61

Рисунок 5 – Общий вид вольтметра ПрофКиП В7-62

Рисунок 6 – Общий вид вольтметра ПрофКиП В7-77

Рисунок 7 – Место нанесения заводского номера
и место пломбирования от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	
- ПрофКиП В7-38	от 0,00001 до 1000
- ПрофКиП В7-38М	от 0,000001 до 1000
- ПрофКиП В7-38/1	от 0,00001 до 1000
- ПрофКиП В7-61	от 0,00001 до 1000
- ПрофКиП В7-62	от 0,00001 до 1000
- ПрофКиП В7-77	от 0,00001 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	
- ПрофКиП В7-38	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 1000 В	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- ПрофКиП В7-38М	
- от 0,001 до 80,0 мВ включ.	$\pm(0{,}002 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 80 до 800 мВ включ.	$\pm(0{,}0004 \cdot U_{изм} + 0{,}00006 \cdot U_{п})$
- св. 0,8 до 8,0 В включ.	$\pm(0{,}0004 \cdot U_{изм} + 0{,}00006 \cdot U_{п})$
- св. 8 до 80 В включ.	$\pm(0{,}0004 \cdot U_{изм} + 0{,}00006 \cdot U_{п})$
- св. 80 до 800 В включ.	$\pm(0{,}0007 \cdot U_{изм} + 0{,}00006 \cdot U_{п})$
- св. 800 до 1000 В	$\pm(0{,}0007 \cdot U_{изм} + 0{,}00006 \cdot U_{п})$

Продолжение таблицы 1

1	2
- ПрофКиП В7-38/1	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}0004 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}0004 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}0004 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}0004 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 1000 В	$\pm(0{,}0007 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- ПрофКиП В7-61	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}006 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}006 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}006 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}006 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 1000 В	$\pm(0{,}006 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- ПрофКиП В7-62	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 1000 В	$\pm(0{,}0015 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- ПрофКиП В7-77	
- от 0,01 до 200,00 мВ включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 1000 В	$\pm(0{,}001 \cdot U_{изм} + 0{,}0002 \cdot U_{п})$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	
- ПрофКиП В7-38	от 0,00001 до 750
- ПрофКиП В7-38М	от 0,000001 до 750
- ПрофКиП В7-38/1	от 0,00001 до 750
- ПрофКиП В7-61	от 0,00001 до 700
- ПрофКиП В7-62	от 0,00001 до 750
- ПрофКиП В7-77	от 0,00001 до 750
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока, В	
- ПрофКиП В7-38	
- в диапазоне частот от 40 до 999 Гц	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 750 В	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- в диапазоне частот от 1 до 5 кГц	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 750 В	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$

Продолжение таблицы 1

1	2
- ПрофКиП В7-38М	
- в диапазоне частот от 50 Гц до 5 кГц	
- от 0,001 до 80,0 мВ включ.	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}0006 \cdot U_{п})$
- св. 80 до 800 мВ	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}0006 \cdot U_{п})$
- в диапазоне частот от 50 Гц до 10 кГц	
- св. 0,8 до 8,0 В включ.	$\pm(0{,}007 \cdot U_{изм} + 0{,}0006 \cdot U_{п})$
- св. 8 до 80 В	$\pm(0{,}007 \cdot U_{изм} + 0{,}0006 \cdot U_{п})$
- в диапазоне частот от 50 Гц до 1 кГц	
- св. 80 до 750 В	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}0006 \cdot U_{п})$
- ПрофКиП В7-38/1	
- в диапазоне частот от 20 Гц до 0,5 кГц	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}0005 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}0005 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}0005 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 750 В	$\pm(0{,}005 \cdot U_{изм} + 0{,}0005 \cdot U_{п})$
- ПрофКиП В7-61	
- в диапазоне частот от 40 Гц до 0,5 кГц	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 700 В	$\pm(0{,}01 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- ПрофКиП В7-62	
- в диапазоне частот от 40 Гц до 10 кГц	
- от 0,01 до 200,00 мВ включ.	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}0001 \cdot U_{п})$
- в диапазоне частот от 40 Гц до 1 кГц	
- св. 20 до 200 В включ.	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}00005 \cdot U_{п})$
- св. 200 до 1000 В	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}00005 \cdot U_{п})$
- ПрофКиП В7-77	
- в диапазоне частот от 40 Гц до 10 кГц	
- от 0,01 до 200,0 мВ включ.	$\pm(0{,}007 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 В включ.	$\pm(0{,}007 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 2 до 20 В включ.	$\pm(0{,}007 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- св. 20 до 200 В	$\pm(0{,}007 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$
- в диапазоне частот от 40 Гц до 1 кГц	
- св. 200 до 750 В	$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм} + 0{,}001 \cdot U_{п})$

Продолжение таблицы 1

1	2
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	
- ПрофКиП В7-38	от $1\cdot10^{-8}$ до 10
- ПрофКиП В7-38М	от $1\cdot10^{-6}$ до 15
- ПрофКиП В7-38/1	от $1\cdot10^{-8}$ до 10
- ПрофКиП В7-61	от $1\cdot10^{-6}$ до 20
- ПрофКиП В7-62	от $1\cdot10^{-6}$ до 15
- ПрофКиП В7-77	от $1\cdot10^{-6}$ до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А	
- ПрофКиП В7-38	
- от 10 до 200,0 мкА включ.	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм} + 0{,}0007\cdot I_{п})$
- св. 200 до 2000 мкА включ.	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм} + 0{,}0007\cdot I_{п})$
- св. 2 до 20 мА включ.	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм} + 0{,}0007\cdot I_{п})$
- св. 20 до 200 мА включ.	$\pm(0{,}001\cdot I_{изм} + 0{,}0007\cdot I_{п})$
- св. 0,002 до 10,0 А	$\pm(0{,}005\cdot I_{изм} + 0{,}0002\cdot I_{п})$
- ПрофКиП В7-38М	
- от 0,01 до 80 мА включ.	$\pm(0{,}002\cdot I_{изм} + 0{,}0001\cdot I_{п})$
- св. 80 до 800 мА включ.	$\pm(0{,}005\cdot I_{изм} + 0{,}0005\cdot I_{п})$
- св. 0,8 до 8,0 А включ.	$\pm(0{,}005\cdot I_{изм} + 0{,}0005\cdot I_{п})$
- св. 8 до 15 А	$\pm(0{,}005\cdot I_{изм} + 0{,}0005\cdot I_{п})$
- ПрофКиП В7-38/1	
- от 0,01 до 0,2 мА включ.	$\pm(0{,}002\cdot I_{изм} + 0{,}0002\cdot I_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 мА включ.	$\pm(0{,}002\cdot I_{изм} + 0{,}0002\cdot I_{п})$
- св. 2 до 20 мА включ.	$\pm(0{,}002\cdot I_{изм} + 0{,}0002\cdot I_{п})$
- св. 20 до 200 мА включ.	$\pm(0{,}002\cdot I_{изм} + 0{,}0002\cdot I_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 А включ.	$\pm(0{,}005\cdot I_{изм} + 0{,}0005\cdot I_{п})$
- св. 2 до 10 А	$\pm(0{,}005\cdot I_{изм} + 0{,}0005\cdot I_{п})$
- ПрофКиП В7-61	
- от 0,01 до 0,2 мА включ.	$\pm(0{,}01\cdot I_{изм} + 0{,}001\cdot I_{п})$
- св. 0,2 до 20,0 мА В включ.	$\pm(0{,}01\cdot I_{изм} + 0{,}001\cdot I_{п})$
- св. 20 мА до 200 мА включ.	$\pm(0{,}01\cdot I_{изм} + 0{,}001\cdot I_{п})$
- св. 0,2 до 20,0 А	$\pm(0{,}01\cdot I_{изм} + 0{,}001\cdot I_{п})$
- ПрофКиП В7-62	
- от 0,01 до 20,0 мА включ.	$\pm(0{,}003\cdot I_{изм} + 0{,}0002\cdot I_{п})$
- св. 20 до 200 мА включ.	$\pm(0{,}003\cdot I_{изм} + 0{,}0002\cdot I_{п})$
- св. 0,2 до 2 А включ.	$\pm(0{,}003\cdot I_{изм} + 0{,}0002\cdot I_{п})$
- св. 2 до 15 А	$\pm(0{,}005\cdot I_{изм} + 0{,}0005\cdot I_{п})$

Продолжение таблицы 1

1	2
- ПрофКиП В7-77	
- от 0,01 до 20,0 мА включ.	$\pm(0{,}003 \cdot I_{изм} + 0{,}0002 \cdot I_п)$
- св. 20 до 200 мА включ.	$\pm(0{,}003 \cdot I_{изм} + 0{,}0002 \cdot I_п)$
- св. 0,2 до 2,0 А включ.	$\pm(0{,}003 \cdot I_{изм} + 0{,}0002 \cdot I_п)$
- св. 2 до 15 А	$\pm(0{,}005 \cdot I_{изм} + 0{,}0005 \cdot I_п)$
Диапазон измерений силы переменного тока, А	
- ПрофКиП В7-38	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10
- ПрофКиП В7-38М	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 15
- ПрофКиП В7-38/1	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10
- ПрофКиП В7-61	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 20
- ПрофКиП В7-62	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 15
- ПрофКиП В7-77	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока, А	
- ПрофКиП В7-38	
- в диапазоне частот от 40 до 999 Гц	
- от 0,01 до 200,0 мкА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 200 мкА до 2000 мкА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 2 до 20 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 20 до 200 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 0,002 до 10,0 А	$\pm(0{,}01 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- ПрофКиП В7-38М	
- в диапазоне частот от 50 Гц до 5 кГц	
- от 0,001 до 80,0 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}0006 \cdot I_п)$
- св. 80 до 800 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}0006 \cdot I_п)$
- в диапазоне частот от 50 Гц до 0,5 кГц	
- св. 0,8 до 8,0 А включ.	$\pm(0{,}01 \cdot I_{изм} + 0{,}0008 \cdot I_п)$
- св. 8 до 15 А	$\pm(0{,}01 \cdot I_{изм} + 0{,}0008 \cdot I_п)$
- ПрофКиП В7-38/1	
- в диапазоне частот от 20 Гц до 0,4 кГц	
- от 0,00001 до 0,2 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 0,2 до 2,0 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 2 до 20 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 20 до 200 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 0,2 до 2,0 А включ.	$\pm(0{,}01 \cdot I_{изм} + 0{,}0005 \cdot I_п)$
- св. 2 до 10 А	$\pm(0{,}01 \cdot I_{изм} + 0{,}0005 \cdot I_п)$
- ПрофКиП В7-61	
- в диапазоне частот от 40 Гц до 0,5 кГц	
- от 0,001 до 0,2 мА включ.	$\pm(0{,}015 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 0,2 до 20,0 мА В включ.	$\pm(0{,}015 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 20 мА до 200 мА включ.	$\pm(0{,}015 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$
- св. 0,2 до 20,0 А	$\pm(0{,}015 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_п)$

Продолжение таблицы 1

1	2
- ПрофКиП В7-62	
- в диапазоне частот от 40 Гц до 0,5 кГц	
- от 0,001 до 20,0 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_{п})$
- св. 20 до 200 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 А	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_{п})$
- в диапазоне частот от 40 Гц до 1 кГц	
- св. 2 до 15 А	$\pm(0{,}01 \cdot I_{изм} + 0{,}0005 \cdot I_{п})$
- ПрофКиП В7-77	
- в диапазоне частот от 40 Гц до 0,5 кГц	
- св. 20 до 200 мА включ.	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 А	$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_{п})$
- в диапазоне частот от 40 Гц до 1 кГц	
- св. 2 до 15 А	$\pm(0{,}01 \cdot I_{изм} + 0{,}001 \cdot I_{п})$
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	
- ПрофКиП В7-38	от 0,01 до $2 \cdot 10^8$
- ПрофКиП В7-38М	от 0,01 до $8 \cdot 10^7$
- ПрофКиП В7-38/1	от 0,01 до $6 \cdot 10^7$
- ПрофКиП В7-61	от 0,1 до $2 \cdot 10^8$
- ПрофКиП В7-62	от 0,01 до $2 \cdot 10^7$
- ПрофКиП В7-77	от 0,01 до $2 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления, Ом	
- ПрофКиП В7-38	
- от 0,01 до 200,0 Ом включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{п})$
- св. 2 до 20 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{п})$
- св. 20 до 200 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 МОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{п})$
- св. 2 до 20 МОм включ.	$\pm(0{,}005 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{п})$
- св. 20 до 200 МОм	$\pm(0{,}02 \cdot R_{изм} + 0{,}001 \cdot R_{п})$
- ПрофКиП В7-38М	
- от 0,01 до 800,0 Ом включ.	$\pm(0{,}003 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_{п})$
- св. 0,8 до 8,0 кОм включ.	$\pm(0{,}003 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_{п})$
- св. 8 до 80 кОм включ.	$\pm(0{,}003 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_{п})$
- св. 80 до 800 кОм включ.	$\pm(0{,}003 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_{п})$
- св. 0,8 до 8,0 МОм включ.	$\pm(0{,}003 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_{п})$
- св. 8 до 80 МОм	не нормируется

Продолжение таблицы 1

1	2
- ПрофКиП В7-38/1	
- от 0,01 до 200,0 Ом включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_п)$
- св. 0,2 до 2,0 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_п)$
- св. 2 до 20 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_п)$
- св. 20 до 200 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_п)$
- св. 0,2 до 2,0 МОм включ.	$\pm(0{,}002 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_п)$
- св. 2 до 20 МОм включ.	$\pm(0{,}005 \cdot R_{изм} + 0{,}0004 \cdot R_п)$
- св. 20 до 60 МОм	$\pm(0{,}02 \cdot R_{изм} + 0{,}001 \cdot R_п)$
- ПрофКиП В7-61	
- от 0,1 до 200,0 Ом включ.	$\pm(0{,}006 \cdot R_{изм} + 0{,}001 \cdot R_п)$
- св. 0,2 до 2,0 кОм включ.	$\pm(0{,}006 \cdot R_{изм} + 0{,}001 \cdot R_п)$
- св. 2 до 20 кОм включ.	$\pm(0{,}006 \cdot R_{изм} + 0{,}001 \cdot R_п)$
- св. 20 до 200 кОм включ.	$\pm(0{,}006 \cdot R_{изм} + 0{,}001 \cdot R_п)$
- св. 0,2 до 2,0 МОм включ.	$\pm(0{,}006 \cdot R_{изм} + 0{,}001 \cdot R_п)$
- св. 2 до 20 МОм включ.	$\pm(0{,}01 \cdot R_{изм} + 0{,}002 \cdot R_п)$
- св. 20 до 200 МОм	не нормируется
- ПрофКиП В7-62	
- от 0,01 до 200,0 Ом включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 0,2 до 2,0 кОм включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 2 до 20 кОм включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 20 до 200 кОм включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 0,2 до 2,0 МОм включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 2 до 20 МОм включ.	$\pm(0{,}0015 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 20 до 200 МОм	$\pm(0{,}005 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_п)$
- ПрофКиП В7-77	
- от 0,01 до 200,0 Ом включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 0,2 до 2,0 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 2 до 20 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 20 до 200 кОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 0,2 до 2,0 МОм включ.	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0001 \cdot R_п)$
- св. 2 до 20 МОм включ.	$\pm(0{,}005 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_п)$
Диапазон измерений частоты, Гц	
- ПрофКиП В7-38	от 5 до $1 \cdot 10^8$
- ПрофКиП В7-38М	от 10 до $8 \cdot 10^6$
- ПрофКиП В7-38/1	от 5 до $1 \cdot 10^7$
- ПрофКиП В7-61	от 20 до $2 \cdot 10^7$
- ПрофКиП В7-62	от 10 до $2 \cdot 10^7$
- ПрофКиП В7-77	от 10 до $2 \cdot 10^5$

Продолжение таблицы 1

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	
- ПрофКиП В7-38	
- от 5 до 200 Гц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 0,2 до 20,0 кГц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 20 до 200 кГц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 МГц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 2 до 20 МГц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 20 до 100 МГц	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- ПрофКиП В7-38М	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- от 10 до 100 Гц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 100 до 1000 Гц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 10 до 100 кГц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 0,1 до 1,0 МГц включ.	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}0002 \cdot F_{п})$
- св. 1 до 8 МГц	
- ПрофКиП В7-38/1	$\pm(0{,}0005 \cdot F_{изм} + 0{,}00005 \cdot F_{п})$
- от 5 до 10 Гц включ.	$\pm(0{,}0002 \cdot F_{изм} + 0{,}00002 \cdot F_{п})$
- св. 10 до 100 Гц включ.	$\pm(0{,}0002 \cdot F_{изм} + 0{,}00002 \cdot F_{п})$
- св. 100 до 1000 Гц включ.	$\pm(0{,}0002 \cdot F_{изм} + 0{,}00002 \cdot F_{п})$
- св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0{,}0002 \cdot F_{изм} + 0{,}00002 \cdot F_{п})$
- св. 10 до 100 кГц включ.	$\pm(0{,}0002 \cdot F_{изм} + 0{,}00002 \cdot F_{п})$
- св. 100 до 1000 кГц включ.	$\pm(0{,}0002 \cdot F_{изм} + 0{,}00002 \cdot F_{п})$
- св. 1 до 10 МГц	
- ПрофКиП В7-61	
- от 0,02 до 2,00 кГц включ.	$\pm(0{,}002 \cdot F_{изм} + 0{,}001 \cdot F_{п})$
- св. 2 до 20 кГц включ.	$\pm(0{,}002 \cdot F_{изм} + 0{,}001 \cdot F_{п})$
- св. 20 до 200 кГц включ.	$\pm(0{,}002 \cdot F_{изм} + 0{,}001 \cdot F_{п})$
- св. 200 до 2000 кГц включ.	$\pm(0{,}002 \cdot F_{изм} + 0{,}001 \cdot F_{п})$
- св. 2 до 20 МГц	$\pm(0{,}002 \cdot F_{изм} + 0{,}001 \cdot F_{п})$
- ПрофКиП В7-62	
- от 10 до 200 Гц включ.	$\pm(0{,}0006 \cdot F_{изм} + 0{,}0003 \cdot F_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 кГц включ.	$\pm(0{,}0006 \cdot F_{изм} + 0{,}0003 \cdot F_{п})$
- св. 2 до 20 кГц включ.	$\pm(0{,}0006 \cdot F_{изм} + 0{,}0003 \cdot F_{п})$
- св. 20 до 200 кГц включ.	$\pm(0{,}0006 \cdot F_{изм} + 0{,}0003 \cdot F_{п})$
- св. 0,2 до 2,0 МГц включ.	$\pm(0{,}0006 \cdot F_{изм} + 0{,}0003 \cdot F_{п})$
- св. 2 до 20 МГц	$\pm(0{,}0006 \cdot F_{изм} + 0{,}0003 \cdot F_{п})$
- ПрофКиП В7-77	не нормируется

Продолжение таблицы 1

1	2
Диапазон измерений электрической емкости, мкФ	
- ПрофКиП В7-38	от 0,02 до 200000
- ПрофКиП В7-38М	от 0,001 до 100
- ПрофКиП В7-38/1	от 0,01 до 1000
- ПрофКиП В7-61	от 0,02 до 200
- ПрофКиП В7-62	от 0,002 до 2000
- ПрофКиП В7-77	от 0,02 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности электрической емкости, Ф	
- ПрофКиП В7-38	
- от 20 до 200 нФ включ.	$\pm(0{,}012 \cdot C_{изм} + 0{,}0015 \cdot C_{п})$
- св. 0,2 до 2 мкФ включ.	$\pm(0{,}012 \cdot C_{изм} + 0{,}0015 \cdot C_{п})$
- св. 2 до 20 мкФ включ.	$\pm(0{,}012 \cdot C_{изм} + 0{,}0015 \cdot C_{п})$
- св. 20 до 200 мкФ включ.	$\pm(0{,}022 \cdot C_{изм} + 0{,}0015 \cdot C_{п})$
- св. 200 до 2000 мкФ включ.	$\pm(0{,}022 \cdot C_{изм} + 0{,}0015 \cdot C_{п})$
- св. 2 до 20 мФ включ.	не нормируется
- св. 20 до 200 мФ	не нормируется
- ПрофКиП В7-38М	
- от 1 до 10 нФ включ.	не нормируется
- св. 10 до 100 нФ включ.	$\pm(0{,}03 \cdot C_{изм} + 0{,}005 \cdot C_{п})$
- св. 0,1 до 1 мкФ включ.	$\pm(0{,}03 \cdot C_{изм} + 0{,}005 \cdot C_{п})$
- св. 1 до 10 мкФ включ.	$\pm(0{,}03 \cdot C_{изм} + 0{,}005 \cdot C_{п})$
- св. 10 до 100 мкФ	$\pm(0{,}03 \cdot C_{изм} + 0{,}005 \cdot C_{п})$
- ПрофКиП В7-38/1	
- от 10 до 100 нФ включ.	$\pm(0{,}05 \cdot C_{изм} + 0{,}01 \cdot C_{п})$
- св. 100 до 1000 нФ включ.	$\pm(0{,}01 \cdot C_{изм} + 0{,}005 \cdot C_{п})$
- св. 1 до 10 мкФ включ.	$\pm(0{,}01 \cdot C_{изм} + 0{,}005 \cdot C_{п})$
- св. 10 до 100 мкФ включ.	$\pm(0{,}01 \cdot C_{изм} + 0{,}005 \cdot C_{п})$
- св. 100 до 1000 мкФ	$\pm(0{,}05 \cdot C_{изм} + 0{,}005 \cdot C_{п})$
- ПрофКиП В7-61	не нормируется
- ПрофКиП В7-62	не нормируется
- ПрофКиП В7-77	не нормируется

Примечания:
1. $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения.
2. $U_{п}$ – максимальное значение диапазона измерений напряжения.
3. $I_{изм}$ – измеренное значение силы тока.
4. $I_{п}$ – максимальное значение диапазона измерений силы тока.
5. $R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления.
6. $R_{п}$ – максимальное значение диапазона измерений электрического сопротивления.
7. $F_{изм}$ – измеренное значение частоты.
8. $F_{п}$ – максимальное значение диапазона измерений частоты.
9. $C_{изм}$ – измеренное значение электрической емкости.
10. $C_{п}$ – максимальное значение диапазона измерений электрической емкости.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 от 208 до 252 от 47,5 до 52,5
Потребляемая мощность, В·А, не более - ПрофКиП В7-38 - ПрофКиП В7-38М - ПрофКиП В7-38/1 - ПрофКиП В7-61 - ПрофКиП В7-62 - ПрофКиП В7-77	 10; 0,2 10 10 0,1 10 10
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - ПрофКиП В7-38 - ПрофКиП В7-38М - ПрофКиП В7-38/1 - ПрофКиП В7-61 - ПрофКиП В7-62 - ПрофКиП В7-77	 230×238×83 250×220×90 250×220×90 200×95×45 260×220×95 260×220×95
Масса, кг, не более - ПрофКиП В7-38 - ПрофКиП В7-38М - ПрофКиП В7-38/1 - ПрофКиП В7-61 - ПрофКиП В7-62 - ПрофКиП В7-77	 1,5 1,4 1,2 0,45 1,0 1,0
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, ºС – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа
наносится на переднюю панель вольтметров в виде наклейки и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Вольтметр универсальный	ПрофКиП В7-38, ПрофКиП В7-38М, ПрофКиП В7-38/1, ПрофКиП В7-61, ПрофКиП В7-62, ПрофКиП В7-77	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПРШН.411136.102-2020 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 3 «Проведение измерений» руководства по эксплуатации ПРШН. 411136.102-2020 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 №1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 №1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 №3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 №2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 17.03.2022 №668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 №2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

ГОСТ 8.371-80 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической ёмкости»

ГОСТ 22261–94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

Технические условия ТУ ПРШН.411136.102-2020 «Вольтметры универсальные ПрофКиП В7-38, ПрофКиП В7-38М, ПрофКиП В7-38/1, ПрофКиП В7-61, ПрофКиП В7-62, ПрофКиП В7-77»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОФКИП»
(ООО «ПРОФКИП»)
ИНН 5029212906
Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2
Телефон (факс): +7 (495) 921-16-18
Web-сайт: www.profkip.ru
E-mail: info@profkip.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: http://www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2025 г. № 2002

Регистрационный № 86189-22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Метеостанции автоматизированные АМС

Назначение средства измерений

Метеостанции автоматизированные АМС (далее – метеостанции АМС) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, метеорологической оптической дальности (МОД), количества атмосферных осадков, температуры дорожного полотна, толщины слоя снега, воды, льда на поверхности дорожного полотна, энергетической освещенности, высоты снежного покрова, продолжительности солнечного сияния, температуры железнодорожного рельса (ж/д рельса), температуры грунта, объемной доли воды в почве, высоты нижней границы облаков (ВНГО).

Описание средства измерений

Принцип действия метеостанций АМС основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код преобразователями измерительными (контроллерами) и передаются по линиям связи в модуль обработки и передачи информации, где результаты измерений обрабатываются, после чего передаются на персональный компьютер пользователя.

Принцип действия первичных измерительных преобразователей:

- при измерении относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха (для HMP155, ДТВВ-01, WXT536, ДМП);

- при измерении температуры воздуха основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды (для HMP155, ДТВВ-01, WXT536, ДМП);

- при измерении атмосферного давления основан на изменении емкости конденсатора (для ДМП, WXT536) или механической деформации кварцевой мембраны в зависимости от изменения атмосферного давления (для PTB330, ДАДС-1);

- при измерении скорости воздушного потока основан на преобразовании скорости воздушного потока во вращательное движение вала и измерении параметров его вращения (для WAA151, ДСНВ, ДСНВ-А) или на изменении времени распространения ультразвукового сигнала между излучателем и приемником в зависимости от скорости воздушного потока (для WXT536, ДМП);

- при измерении направления воздушного потока основан на преобразовании угла поворота флюгарки в электрический сигнал с помощью оптического регистратора угла поворота (для WAA151, ДСНВ, ДСНВ-А) или на изменении значений ультразвукового преобразователя потока (для WXT536, ДМП);

- при измерении количества атмосферных осадков основан на взвешивании собранных атмосферных осадков устройством взвешивания (для OTT Pluvio^2 200) или на изменении

значений пьезоэлектрического или ультразвукового преобразователя (для WXT536, WS100-UMB) или оптического преобразователя (для ДО-02-02);

- при измерении метеорологической оптической дальности (МОД) основан на измерении интенсивности рассеянного в атмосфере излучения, обратно пропорциональной МОД (для PWD20, PWD22, ДМДВ);

- при измерении высоты снежного покрова основан на определении разности фаз излучаемых модулированных сигналов (для SR50A-L, SHM31, SD-9);

- при измерении температуры дорожного полотна основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры (для DRS511, DTS12A/G/W, IRS31Pro-UMB) или на зависимости интенсивности отраженного потока инфракрасного излучения от температуры дорожного полотна (для ДСПД, NIRS31-UMB)

- при измерении температуры грунта основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры (для МЦДТ 0922, МЦДТ 1301, ДВГ-01);

- при измерении толщины слоя воды, снега, льда основан на обратной зависимости интенсивности отраженного инфракрасного сигнала от толщины измеряемого слоя вещества (для DRS511, IRS31Pro-UMB, NIRS31-UMB, ДСПД);

- при измерении продолжительности солнечного сияния основан на регистрации времени воздействия солнечного излучения на фотодиод (для CSD3);

- при измерении энергетической освещенности основан на термоэлектрическом эффекте, при котором разность температур на тепловом сопротивлении детектора создает электродвижущую силу, которая прямо пропорциональна созданной разности температур. Разность температур на тепловом сопротивлении детектора преобразуется в напряжение как линейная функция от энергетической освещенности поглощенного солнечного излучения (для SMP10, МПП-402.00030);

- при измерении температуры ж/д рельса основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры (для NL-1S011-S);

- при измерении объемной доли воды в почве основан на зависимости измерении параметров диэлектрической проницаемости среды, которая измеряется и пересчитывается в значение объемной доли воды в почве в соответствии с выбранной настройками датчика формулой пересчета (для ДВГ-01);

- при измерении высоты нижней границы облаков (ВНГО) основан на измерении времени, необходимого для прохождения импульса света до отражающей или рассеивающей среды (для SKYDEX-15-M, CL31).

Конструктивно метеостанции АМС построены по модульному принципу.

Метеостанции АМС состоят из модуля измерительного, модуля обработки и передачи информации, модуля автономного питания и мачты метеорологической.

Модуль измерительный состоит из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров (далее – ПИП) и вспомогательного оборудования, размещенных по схемам, приведенным в эксплуатационной документации.

Модуль обработки и передачи информации состоит из блока процессорного БПР, блока коммуникационного, модемов каналов связи, а также соответствующих антенн. Блок процессорный БПР может быть выполнен в компактном виде.

Модуль автономного питания состоит из контроллера заряда, аккумулятора и модуля солнечного.

Мачта метеорологическая предназначена для установки измерительных преобразователей, а также блока процессорного БПР.

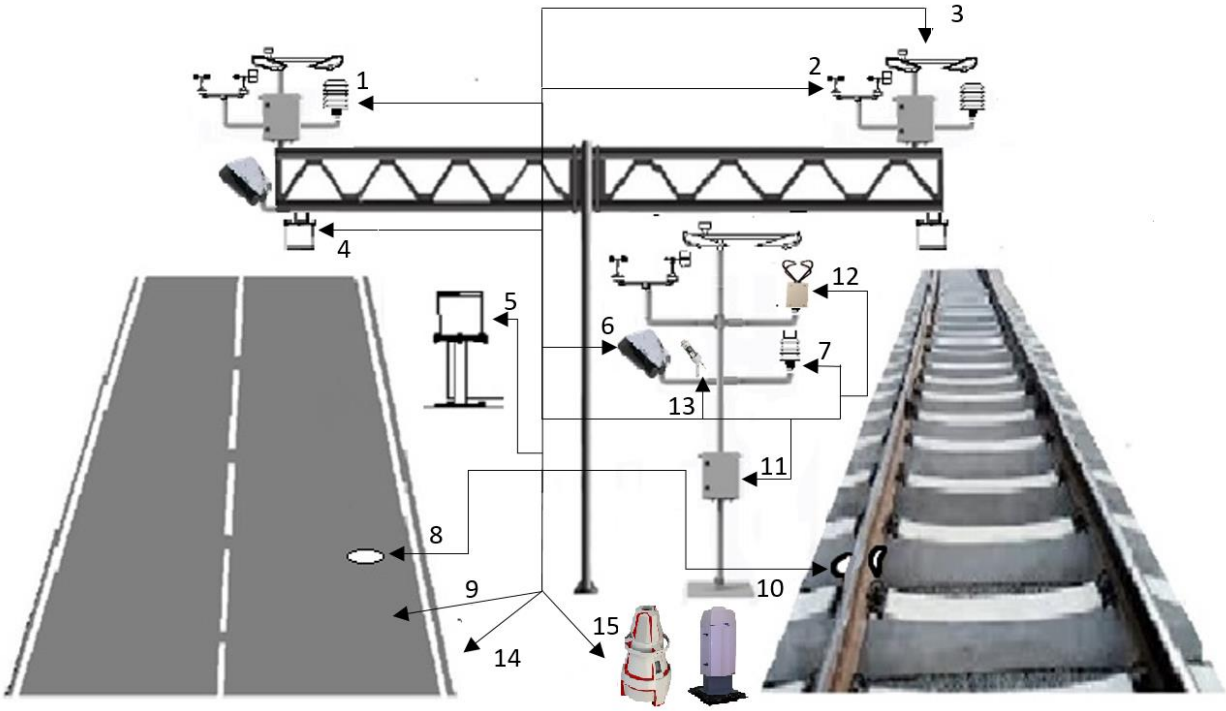
Метеостанции АМС выпускаются с различным количеством измерительных каналов. Количество измерительных каналов формируется в соответствии с заказом. Количество и состав измерительных каналов конкретной метеостанции АМС указывается в ее формуляре. Максимально возможное количество измерительных каналов составляет 14 шт.

Метеостанции АМС работают непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы или по запросу. Для передачи информации пользователю метеостанции АМС имеют последовательный интерфейс RS-485 и каналы беспроводной связи (GSM, спутниковый канал связи).

Нанесение знака поверки на метеостанции АМС не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из четырех арабских цифр, наносится на корпус блока процессорного БПР метеостанций АМС в виде наклейки.

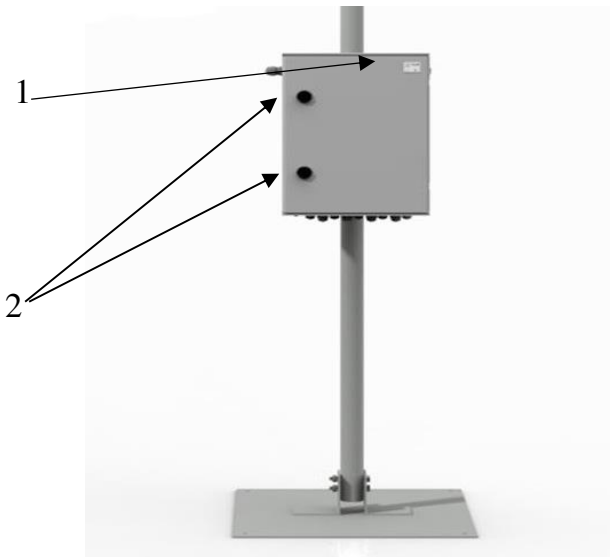
Типовое расположение элементов метеостанции АМС представлено на рисунке 1. Размещение ПИП в местах эксплуатации осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации на них.

Пломбирование не предусмотрено, для защиты метеостанции АМС от несанкционированного доступа применяются замки на блоке процессорном БПР. Место расположения замков представлено на рисунке 2. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.



1 – ДТВВ-01, HMP155; **2** − WAV151, WAA151, ДСНВ, ДСНВ-А; **3** − PWD20, PWD22, ДМДВ; **4** − SR50A-L, SHM31, SD-9; **5** − OTT Pluvio² 200; **6** − NIRS31-UMB, ДСПД; **7** − WXT536, ДМП, WS100-UMB; **8** − DRS511, IRS31Pro-UMB; **9** − DTS12A/G/W; **10** − NL-1S011-S; **11** − PTB330, ДАДС-1, БПР; **12** − ДО-02-02; **13** − SMP10, CSD3, МПП-402.00030; **14** − МЦДТ 1301, МЦДТ 0922, ДВГ-01; **15** − SKYDEX-15-M, CL31

Рисунок 1 – Общая схема расположения ПИП и блока процессорного БПР метеостанции АМС



1 − место нанесения заводского номера и знака утверждения типа
2 − замки на корпусе блока процессорного БПР

Рисунок 2 – Общий вид блока процессорного БПР метеостанции АМС с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа, а также с указанием мест расположения замков

Измерительные каналы метеостанции АМС комплектуются первичными измерительными преобразователями из таблицы 1.

Таблица 1 – Перечень первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров метеостанции АМС

Наименование канала измерений	Первичные измерительные преобразователи (ПИП)
Канал измерений скорости воздушного потока	Метеостанции автоматические WXT536 Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики скорости и направления ветра ДСНВ Преобразователи скорости воздушного потока WAA151 Датчики скорости и направления ветра ДСНВ-А
Канал измерений направления воздушного потока	Метеостанции автоматические WXT536 Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики скорости и направления ветра ДСНВ Преобразователи направления воздушного потока WAV151 Датчики скорости и направления ветра ДСНВ-А
Канал измерений температуры воздуха	Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики влажности-температуры ДТВВ-01 Метеостанции автоматические WXT536 Измерители влажности и температуры HMP155
Канал измерений относительной влажности воздуха	Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики влажности-температуры ДТВВ-01 Метеостанции автоматические WXT536 Измерители влажности и температуры HMP155

Продолжение таблицы 1

Наименование канала измерений	Первичные измерительные преобразователи
Канал измерений атмосферного давления	Датчики метеорологических параметров ДМП Датчики атмосферного давления ДАДС-1 Метеостанции автоматические WXT536 Барометры PTB330
Канал измерений метеорологической оптической дальности (МОД)	Нефелометры PWD20, PWD22 Датчики метеорологической дальности видимости ДМДВ
Канал измерений количества атмосферных осадков	Метеостанции автоматические WXT536 Станции погодные автоматические WS100-UMB Датчики атмосферных осадков OTT Pluvio^2 200 Датчики осадков ДО-02-02
Канал измерений продолжительности солнечного сияния	Измерители продолжительности солнечного сияния CSD3
Канал измерений высоты снежного покрова	Датчики высоты снежного покрова SHM31 Датчики высоты снежного покрова SR50A-L Датчики расстояния ультразвуковые SD-9
Канал измерений температуры железнодорожного рельса	Поверхностные датчики температуры NL-1S011-S
Канал измерений температуры грунта	Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922/ МЦДТ 1301 Датчики влажности и температуры грунта ДВГ-01 Датчики состояния поверхности дорожного полотна DRS511
Канал измерений объемной доли воды в почве	Датчики влажности и температуры грунта ДВГ-01
Канал измерений параметров дорожного полотна	Измерители метеорологических параметров дорожного полотна бесконтактные NIRS31-UMB Преобразователи метеорологических параметров дорожного покрытия IRS31Pro-UMB Датчики состояния поверхности дорожного полотна DRS511 Датчики состояния поверхности дорожного полотна ДСПД Термометры сопротивления DTS12A/G/W
Канал измерений энергетической освещенности	Пиранометры SMP10 Пиранометры МПП-402.00030
Канал измерений высоты нижней границы облаков (ВНГО)	Измерители высоты облаков CL31 Приборы измерения высоты облачности SKYDEX-15-M

Программное обеспечение

Метеостанции АМС имеют встроенное и автономное программное обеспечение (далее – ПО):

- встроенное ПО «ISAT_01089-01.hex» обеспечивает прием данных с метеорологических датчиков, обработку полученных данных и передачу результатов измерений по внешним каналам связи в системы более высокого уровня;

- автономное ПО «АМС» обеспечивает отображение результатов измерений метеорологических датчиков;
- автономное мобильное ПО «AMS» обеспечивает отображение результатов измерений метеорологических датчиков.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	встроенное	автономное	автономное
Идентификационное наименование ПО	ISAT_01089-01.hex	АМС	AMS (мобильное)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X*	1.X*	1.X*
*X – метрологически незначимая часть ПО			

Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК МОД	ДМДВ	Диапазон измерений МОД, м: - для исполнений ИСАТ.416141.003 - для исполнений ИСАТ.416141.003-01	от 10 до 20000 от 10 до 50000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %: - в диапазоне от 10 до 600 м включ.; - в диапазоне св. 600 до 10000 м включ.; - в диапазоне св. 10000 м	±8 ±10 ±20
	PWD20, PWD22	Диапазон измерений МОД, м:	от 10 до 50000
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %: - в диапазоне от 10 до 10000 м включ.; - в диапазоне св. 10000 до 50000 м	±10 ±20

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК атмосферного давления	ДМП	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	±0,5
	ДАДС-1	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: - для исполнений ИСАТ.406231.008,-01, -02; - для исполнений ИСАТ.406231.008-03	 ±0,3 ±0,5
	WXT536	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: - при температуре св. 0 °С до +30,0 °С включ.; - при температуре от -50,0 °С до 0 °С включ. и св. +30,0 до +60,0 °С	 ±0,5 ±1,0
	PTB330	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500,0 до 1100,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	±0,3
ИК ВНГО	SKYDEX-15-M	Диапазон измерений ВНГО, м	от 10 до 8000
		Пределы допускаемой погрешности измерений ВНГО: - абсолютной, в диапазоне от 10 до 100 м включ., м; - относительной, в диапазоне св. 100 до 8000 м, %	 ±5 ±2
	CL31	Диапазон измерений ВНГО, м	от 10 до 7600
		Пределы допускаемой погрешности измерений ВНГО: - абсолютной, в диапазоне от 10 до 150 м включ., м; - относительной, в диапазоне св. 150 до 7600 м, %	 ±7 ±4,5

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК температуры воздуха	HMP155	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -60,0 до + 60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С: - в диапазоне св. -30,0 °С до +50,0 °С включ.; - в диапазоне от -60,0 °С до -30,0 °С включ. и в диапазоне св. +50,0 °С до +60,0 °С	 ±0,2 ±0,4
	WXT536	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С: - в диапазоне от -50,0 °С до +20,0 °С включ.; - в диапазоне св. +20,0 °С до +40,0 °С включ.; - в диапазоне св. +40,0 °С до +60,0 °С	 ±0,5 ±0,3 ±0,4
	ДТВВ-01	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -60,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	±0,2
	ДМП	Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха °С	±0,3
ИК продолжитель-ности солнечного сияния	CSD3	Диапазон измерений продолжительности солнечного сияния, ч	от 0 до 24
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности солнечного сияния, ч	±0,1

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК относительной влажности воздуха	ДТВВ-01	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - при температуре от -60,0 °С до -40,0 °С включ. - в диапазоне св. 10 % до 90 % включ. при температуре св. -40,0 °С до +60,0°С - в диапазоне от 0 % до 10 % включ. и св. 90 % до 100 % при температуре св. -40,0 °С до +60,0 °С	 ±3 ±2 ±3
	ДМП	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 5 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне от 5 % до 90 % включ.; - в диапазоне св. 90 % до 100 %	 ±2 ±5
	HMP155	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне от 0 % до 90 % включ.; - в диапазоне св. 90 % до 100 %	 ±3 ±4
	WXT536	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне от 0 % до 90 % включ.; - в диапазоне св. 90 % до 100 %	 ±3 ±5
ИК скорости воздушного потока	ДСНВ, ДСНВ-А	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,4 до 75,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0{,}04+0{,}04\cdot V^{1)})$

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК скорости воздушного потока	ДМП, WXT536	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,2 до 60,0
		Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 10,0 м/с включ., м/с; - относительной в диапазоне св. 10,0 до 60,0 м/с, %	±0,5 ±5
	WAA151	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,4+0,035\cdot V^{1)})$
ИК направления воздушного потока	ДМП, WAV151, WXT536	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±3°
	ДСНВ, ДСНВ-А	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±2°
ИК количества атмосферных осадков	WXT536	Минимальное измеряемое количество атмосферных осадков, мм	0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	$\pm(0,2+0,05\cdot X^{2)})$
	WS100-UMB	Минимальное измеряемое количество атмосферных осадков, мм	0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	$\pm(0,1+0,05\cdot X^{2)})$
	OTT Pluvio^2 200	Диапазон измерений количества атмосферных осадков, мм	от 1,0 до 1500,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	$\pm(1,0+0,01\cdot X^{2)})$

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК количества атмосферных осадков	ДО-02-02	Минимальное измеряемое количество атмосферных осадков, мм	0,2
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	$\pm(0,1+0,08\cdot X^{2)})$
ИК высоты снежного покрова	SHM31	Диапазон измерений высоты снежного покрова, м	от 0 до 10,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты снежного покрова, мм	$\pm(5,0+0,0005\cdot h^{3)})$
	SR50A-L	Диапазон измерений высоты снежного покрова, м	от 0,5 до 10,0
		Пределы допускаемой погрешности измерений высоты снежного покрова: - абсолютной в диапазоне от 0,5 до 2,5 м включ., м; - относительной в диапазоне св. 2,5 до 10,0 м, %	 ±0,1 ±0,4
	SD-9	Диапазон измерений высоты снежного покрова, м	от 0 до 10,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты снежного покрова, см	±0,5
ИК температуры ж/д рельса	NL-1S011-S	Диапазон измерений температуры ж/д рельса, °С	от -40,0 до +80,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ж/д рельса, °С: - в диапазоне св. -10,0 °С до +80,0 °С - в диапазоне от -40,0 °С до -10,0 °С включ.	 ±0,5 ±2,0
ИК энергетической освещенности	SMP10, МПП-402.00030	Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м^2	от 10 до 1600
		Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергетической освещенности, %	±11

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК объемной доли воды в почве	ДВГ-01	Диапазон измерений объемной доли воды в почве, %	от 3 до 50
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в почве, %	±3
ИК параметров дорожного полотна (ИК температуры дорожного полотна, ИК толщины слоя снега, воды, льда на поверхности дорожного полотна)	NIRS31-UMB	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °С	от -40,0 до +70,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, °С	±0,8
		Диапазон измерений толщины слоя, мм: - воды, льда - снега	 от 0,2 до 2,0 от 0,2 до 10,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя, мм: - воды, льда - снега	 ±(0,1+0,2·H[4]) ±(0,1+0,2·H[4])
	IRS31Pro-UMB	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °С	от -40,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, °С	±0,5
		Диапазон измерений толщины слоя воды, мм	от 0,2 до 4,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, мм	±(0,2+0,2·H[4])

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК параметров дорожного полотна (ИК температуры дорожного полотна, ИК толщины слоя снега, воды, льда на поверхности дорожного полотна)	DRS511	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °С	от -40,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, °С	±0,5
		Диапазон измерений толщины слоя, мм: - воды, льда - снега	 от 1,0 до 10,0 от 1,0 до 20,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя, мм: - воды, льда - снега	 ±0,5 ±0,5
	DTS12A, DTS12G/W	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °С: - DTS12A - DTS12G/W	 от -60,0 до +80,0 от -80,0 до +80,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, °С: - DTS12A - DTS12G/W	 ±(0,08+0,005·t[5]) ±(0,08+0,005·t[5])
	ДСПД	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, °С	от -50,0 до +70,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, °С	±0,8
		Диапазон измерений толщины слоя, мм: - воды, льда - снега	 от 0 до 10,0 от 0 до 20,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя, мм: - воды, льда - снега	 ±0,4 ±0,4

Продолжение таблицы 3

Наименование измерительного канала	Наименование ПИП	Наименование характеристики	Значение
ИК температуры грунта	МЦДТ 1301, МЦДТ 0922	Диапазон измерений температуры грунта, °С	от -50,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры грунта, °С: - в диапазоне - от -50,0 °С до -30,0 °С включ. - в диапазоне св. -30,0 °С до +30,0 °С включ. - в диапазоне св. +30,0 °С до +60,0 °С	 ±(0,1+0,014·(|t|[6)]–30) ±0,1 ±(0,1+0,014·(|t|[6)]–30)
	ДВГ-01	Диапазон измерений температуры грунта, °С	от -50,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры грунта, °С	±0,2
	DRS511	Диапазон измерений температуры грунта, °С	от -40,0 до +60,0
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры грунта, °С	±0,5

[1)]V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с;
[2)]X – измеренное значение количества атмосферных осадков, мм;
[3)]h – измеренное значение высоты снежного покрова, мм;
[4)]H – измеренное значение толщины слоя (воды, снега, льда), мм;
[5)]t – измеренное значение температуры, °С;
[6)]|t| – абсолютное значение температуры, без учета знака, °С

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: -напряжение переменного тока, В -частота переменного тока, Гц	 от 198 до 242 50
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500
Интерфейсы связи	RS-485, сети GSM, спутниковый канал связи
Габаритные размеры блока процессорного БПР, мм, не более: - высота - ширина - длина	 446 308 226

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры блока процессорного БПР компактного вида, мм, не более: - высота - ширина - длина	 212 130 152
Масса, кг, не более: - блока процессорного БПР - блока процессорного БПР компактного вида	 5,5 3,0
Диапазон показаний температуры точки замерзания IRS31Pro-UMB, °С	от -40 до 0
Условия эксплуатации метеостанции автоматизированной АМС:	
- относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, гПа	от 0 до 100 от 600 до 1100
- температура воздуха, °С:	
Блок процессорный ИСАТ.468364.064 (ИСАТ.468364.064-XX)	от -50 до +60
Блок процессорный ИСАТ.468364.080	от -20 до +50
Блок коммуникационный ИСАТ.468364.090	от 0 до +40
Модуль автономного питания ИСАТ.565111.004	от -50 до +60
Преобразователь измерительный WT501	от -40 до +60
Датчик метеорологической дальности видимости ДМДВ	от -50 до +60
Датчик метеорологических параметров ДМП	от -50 до +60
Датчик скорости и направления ветра ДСНВ	от -50 до +60
Датчик атмосферного давления ДАДС-1	от -50 до +60
Датчик влажности-температуры ДТВВ-01	от -40 до +60
Метеостанция автоматическая WXT536	от -50 до +60
Преобразователь скорости воздушного потока WAA151	от -50 до +55
Преобразователь направления воздушного потока WAV151	от -50 до +55
Измеритель влажности и температуры HMP155	от -69 до +60
Барометр PTB330	от -40 до +60
Нефелометр PWD22	от -50 до +55
Нефелометр PWD20	от -50 до +55
Станция погодная автоматическая WS100-UMB	от -50 до +60
Датчик атмосферных осадков OTT Pluvio^2 200	от -40 до +60
Датчик состояния поверхности дорожного полотна DRS511	от -40 до +60
Термометр сопротивления DTS12A/G/W	от -50 до +60
Пиранометр SMP10	от -40 до +60
Измеритель продолжительности солнечного сияния CSD3	от -40 до +70
Датчик высоты снежного покрова SHM31	от -40 до +50
Датчик высоты снежного покрова SR50A-L	от -45 до +50
Поверхностный датчик температуры NL-1S011-S	от -40 до +80
Датчик осадков ДО-02-02	от -40 до +50
Датчик состояния поверхности дорожного полотна ДСПД	от -60 до +70
Преобразователь метеорологических параметров дорожного покрытия IRS31Pro-UMB	от -40 до +60
Пиранометр МПП-402.00030	от -40 до +60
Датчик расстояния ультразвуковой SD-9	от -40 до +70

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Измеритель метеорологических параметров дорожного полотна бесконтактный NIRS31-UMB	от -40 до +70
Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922/ МЦДТ 1301	от -50 до +100
Датчик влажности и температуры грунта ДВГ-01	от -50 до +60
Датчик скорости и направления ветра ДСНВ-А	от -60 до +60
Измеритель высоты облаков CL31	от -50 до +50
Прибор измерения высоты облачности SKYDEX-15-M	от -40 до +55

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа
наносится на корпус блока процессорного БПР в виде наклейки, а также на титульные листы Формуляра ИСАТ.416318.002ФО и Руководства по эксплуатации ИСАТ.416318.002РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность метеостанции АМС

Наименование	Обозначение	Количество
Метеостанция автоматизированная	АМС	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	ИСАТ.416318.002РЭ	1 экз.
Формуляр	ИСАТ.416318.002ФО	1 экз.
*Количество и состав измерительных каналов конкретной метеостанции АМС указывается в ее формуляре.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе ИСАТ.416318.002РЭ «Метеостанции автоматизированные АМС. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта № 2712 от 19.11.2024

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1\cdot10^{-1}$–$1\cdot10^{7}$ Па, утвержденная приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019

Государственная поверочная схема для средств измерений координат цвета, координат цветности, коэффициента светопропускания, белизны, блеска, коррелированной цветовой температуры, индекса цветопередачи, интегральной (зональной) оптической плотности, светового коэффициента пропускания и метеорологической оптической дальности, утвержденная приказом Росстандарта № 1556 от 07.08.2023

Государственная поверочная схема для средств измерений радиометрических величин некогерентного оптического излучения в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной области спектра, утвержденная приказом Росстандарта № 2414 от 21.11.2023

ИСАТ.416318.002ТУ «Метеостанции автоматизированные АМС. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»
(АО «НПП «Радар ммс»)
ИНН 7814027653
Юридический адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, д. 37, литера А
Телефон: +7 (812) 777-50-51
Факс: +7 (812) 600-04-49
Web-сайт: radar-mms.com
E-mail: radar@radar-mms.com

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»
(АО «НПП «Радар ммс»)
ИНН 7814027653
Адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, д. 37, литера А
Телефон: +7 (812) 777-50-51
Факс: +7 (812) 600-04-49
Web-сайт: radar-mms.com
E-mail: radar@radar-mms.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19
Телефон: 8 (812) 251-76-01
Факс: 8 (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2025 г. № 2002

Регистрационный № 87324-22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Зонды гидрологические ОЛД-1

Назначение средства измерений

Зонды гидрологические ОЛД-1 (зонды) предназначены для измерений избыточного гидростатического давления, температуры морской воды, относительной электрической проводимости морской воды и скорости распространения звука в морской воде.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся зонды гидрологические ОЛД-1 модификации -04 (ВТИГ1.570.004-04).

Принцип работы зонда заключается в преобразовании измеряемых физических величин с помощью первичных измерительных преобразователей (датчиков) избыточного гидростатического давления, температуры, относительной электрической проводимости и скорости распространения звука в морской воде в аналоговые электрические сигналы, формировании их цифровых эквивалентов (кодов), архивировании их в памяти погружаемого устройства (ПУ).

Зонд представляет собой измерительный комплекс с независимыми измерительными каналами - измерительный канал избыточного гидростатического давления (ИКД), измерительный канал температуры морской воды (ИКТ), измерительный канал относительной электрической проводимости (ИКП), измерительный канал скорости распространения звука в морской воде (ИКСЗ).

Датчик ИКД – тензометрический датчик с чувствительным элементом в виде плеч измерительного тензометрического моста, нанесенных на деформируемую под действием избыточного гидростатического давления сапфировую подложку. Выходной сигнал напряжения моста зависит от степени деформации подложки и пропорционален выходному электрическому сигналу датчика.

Датчик ИКТ – медный термометр сопротивления, включенный в несимметричный измерительный мост, выходной сигнал которого пропорционален электрическому сопротивлению чувствительного элемента датчика.

Датчик ИКП – кондуктометрический датчик трансформаторного типа с измерительной и генераторной катушками тороидальной формы, размещенных коаксиально в герметичном металлическом цилиндре, представляющем из себя разомкнутый виток для электромагнитного поля. Электромагнитная связь между катушками обеспечивается электропроводящей морской водой, заполняющей кварцевую трубку, расположенную коаксиально с осями катушек. Материал трубки обеспечивает стабильность геометрических размеров объема жидкости, заполняющей трубку, и, соответственно, независимость коэффициента связи между катушками от температуры и гидростатического давления окружающей водной среды. Выходной сигнал датчика, представляющий собой разность напряжений генерации (накачки) и измерительного напряжения, пропорционален электрической проводимости морской воды.

Датчик ИКСЗ – датчик пьезоакустического типа, в котором совмещены излучатель и приемник импульсов акустического сигнала с известной базой (расстоянием между отражателями). Скорость распространения звука в морской воде вычисляется автоматически с учетом фиксированной длины пути и измеренного интервала времени между излученными и принятыми импульсами.

Выходные сигналы датчиков поступают на входы многоканального аналого-цифрового преобразователя, на выходе которого формируются цифровые сигналы (коды), соответствующие измеренным значениям физических величин.

Датчики, конструктивно объединённые в блок датчиков ПУ, расположены на нижней торцевой части корпуса ПУ и имеют прямой контакт с окружающей водной средой.

Механическая защита датчиков обеспечивается ограждением цилиндрической формы, изготовленным из высокопрочного пластика.

На противоположном торце корпуса ПУ расположены вилка герметичного коаксиального соединителя (гермоввод) и герметичный переключатель режимов работы, управляемый магнитным ключом (ГПР). К гермовводу подключается устройство сопряжения для соединения ПУ с ПЭВМ или зарядное устройство для зарядки аккумуляторной батареи, расположенной внутри ПУ.

Корпус зонда цилиндрической формы изготовлен из высокопрочной нержавеющей стали.

В герметичном объеме корпуса зонда расположены магнитоуправляемые реле ГПР, блок автономного питания, блок аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, устройство цифровой твердотельной памяти.

Программное обеспечение ПО «ПРОФИЛЬ-2002» позволяет отображать на мониторе ПК пользователя результаты измерений, сохраненные в памяти зонда (рабочий режим), и обеспечивает вывод текущих результатов измерений в режимах калибровки и поверки его измерительных каналов с использованием кабеля связи.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Место пломбирования в виде пломбировочной чашки расположено под герметичным переключателем режимов работы ПУ в верхней части его прочного корпуса.

Заводской номер, состоящий из четырех цифр, наносится на ограждение блока датчиков ПУ методом гравировки.

Общий вид зонда, место нанесения пломбы и заводского номера приведены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общий вид зондов гидрологических ОЛД-1 с указанием места пломбировки и места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Автономное программное обеспечение (ПО) «ПРОФИЛЬ-2002» обеспечивает приём в ПЭВМ результатов измерений от ПУ в виде кодов текущих значений измеряемых параметров, расчёт значений физических величин ИКД, ИКТ, ИКП, ИКСЗ согласно калибровочным коэффициентам, расчёт значений солёности, плотности и скорости распространения звука в воде, а также их обработку, архивацию, визуализацию и передачу внешним потребителям.

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.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПРОФИЛЬ-2002
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x[1)]
[1)] x – метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измерительный канал избыточного гидростатического давления: диапазон измерений, МПа пределы допускаемой абсолютной погрешности, МПа	 от 0 до 20,000 ±0,025
Измерительный канал температуры морской воды: диапазон измерений, °С пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	 от -2,50 до +35,00 ±0,03
Измерительный канал относительной электрической проводимости морской воды: диапазон измерений, отн. ед. пределы допускаемой абсолютной погрешности, отн. ед.	 от 0,1 до 1,6 ±0,0015
Измерительный канал скорости распространения звука в морской воде: диапазон измерений, м/с пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с	 от 1402,0 до 1560,0 ±0,5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частота измерений по каждому измерительному каналу, Гц	12
Продолжительность непрерывной работы ПУ в автономном режиме от встроенной аккумуляторной батареи, ч, не менее	10
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - переходное отклонение, В	 220±11 от 248,6 до 165
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более	60
Масса ПУ, кг, не более	14
Габаритные размеры ПУ (диаметр; высота), мм, не более	125; 750
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур ПУ, °С; - относительная влажность при температуре +35 °С, %;	 от -4 до +35 100

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000

Знак утверждения типа

наносится на ВТИГ1.570.004РЭ «Зонд гидрологический ОЛД-1. Руководство по эксплуатации» и ВТИГ1.570.004ФО «Зонд гидрологический ОЛД-1. Формуляр» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность зондов

Наименование	Обозначение	Количество
Зонд гидрологический ОЛД-1	ВТИГ1.570.004-04	1 шт.
Программный комплекс «ПРОФИЛЬ-2002»	643.НМИУ.00010-01	1 шт.
Формуляр	ВТИГ1.570.004ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВТИГ1.570.004РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации ВТИГ1.570.004РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта № 2712 от 19.11.2024 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта № 2653 от 20.10.2022 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденная приказом Росстандарта № 609 от 27.03.2025 г.

ГОСТ Р 8.870-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости звука в жидких средах в диапазоне от 800 до 2000 м/с», утвержденный Приказом Росстандарта № 538-ст от 11.06.2014 г.

ВТИГ1.570.004ТУ «Зонд гидрологический ОЛД-1. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «Морские неакустические комплексы и системы»
(АО «Морские неакустические комплексы и системы»)
ИНН 7815003736
Юридический адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 3
Телефон: +7 (812) 676-33-13,
Факс: 8 (812) 713-01-14
E-mail: nac@naeco.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Морские неакустические комплексы и системы»
(АО «Морские неакустические комплексы и системы»)
ИНН 7815003736
Адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 3
Телефон: +7 (812) 676-33-13,
Факс: 8 (812) 713-01-14
E-mail: nac@naeco.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2025 г. № 2002

Регистрационный № 88175-23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Plasma 3500

Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Plasma 3500 (далее – спектрометры) предназначены для измерения содержания элементов в водных растворах, природных и сточных водах, технологических растворах, продуктах питания, почвах, металлах и сплавах, геологических пробах, рудах, концентратах, керамиках и стеклах, пластиках, нефтях и в нефтепродуктах, смазочных маслах и в других жидких и твёрдых веществах и материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на регистрации спектров определяемых элементов при попадании аэрозоля жидкой или растворенной пробы в источник индуктивно-связанной плазмы, измерении уровня эмиссии атомов и ионов и определении массовой концентрации определяемых элементов при помощи градуировочных графиков.

Конструктивно спектрометры представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из:

- системы ввода пробы (распылительная камера, распылитель, пятиканальный перистальтический насос);
- источника возбуждения спектра (радиочастотный генератор с регулируемой мощностью, индуктор, вертикально расположенная плазменная горелка);
- термостатируемого, продуваемого аргоном или азотом спектрального блока для регистрации эмиссионного оптического спектра на основе Эшелле-полихроматора;
- полупроводникового матричного CCD детектора, охлаждаемого элементом Пельтье, с возможностью одновременной регистрации полного эмиссионного спектра или набора выбранных длин волн;
- управляющей микроэлектроники.

Управление спектрометрами происходит при помощи персонального компьютера (поставляется по отдельному заказу) с устанавливаемым специализированным программным обеспечением.

Охлаждение индуктора спектрометров осуществляется при помощи рециркулятора (поставляется по отдельному заказу).

Спектрометры имеют аксиальный и радиальный режимы наблюдения плазмы. Для проведения анализа может быть выбран один из режимов наблюдения плазмы или оба режима.

Дополнительно (по отдельному заказу) спектрометры могут быть укомплектованы: автосамплером; гидридной приставкой; системой ввода высокосолевых растворов; системой ввода органических растворов; системой ввода растворов, содержащих плавиковую кислоту; увлажнителем аргона; охлаждающим термостатом для распылительной камеры; системой автоматической высокоскоростной подачи проб с вентильным переключением; искровой

или дуговой пробоотборной системой для твердых электропроводящих образцов; лазерной абляционной пробоотборной системой для твердых образцов; четырехканальным перистальтическим насосом; ультразвуковым распылителем; системой автоматического разбавления и/или концентрирования; системой автоматической экстракции; герметичным перчаточным боксом с отделенными системой ввода проб и/или плазменным отсеком.

Спектрометры оснащены встроенной видеокамерой, позволяющей оператору вести наблюдение плазмы в программном обеспечении на экране монитора компьютера или проводить диагностику с удалённым доступом.

Спектрометры оснащены защитной системой контроля вытяжной вентиляции плазменного отсека.

Корпус спектрометров изготовлен из металлических сплавов и окрашен в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Каждый экземпляр спектрометров имеет заводской номер, расположенный на табличке на задней стороне спектрометра. Заводской номер имеет буквенно-цифровой формат и наносится типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера на спектрометры представлено на рисунке 2.

Рисунок 1 – Общий вид спектрометров эмиссионных с индуктивно-связанной плазмой Plasma 3500

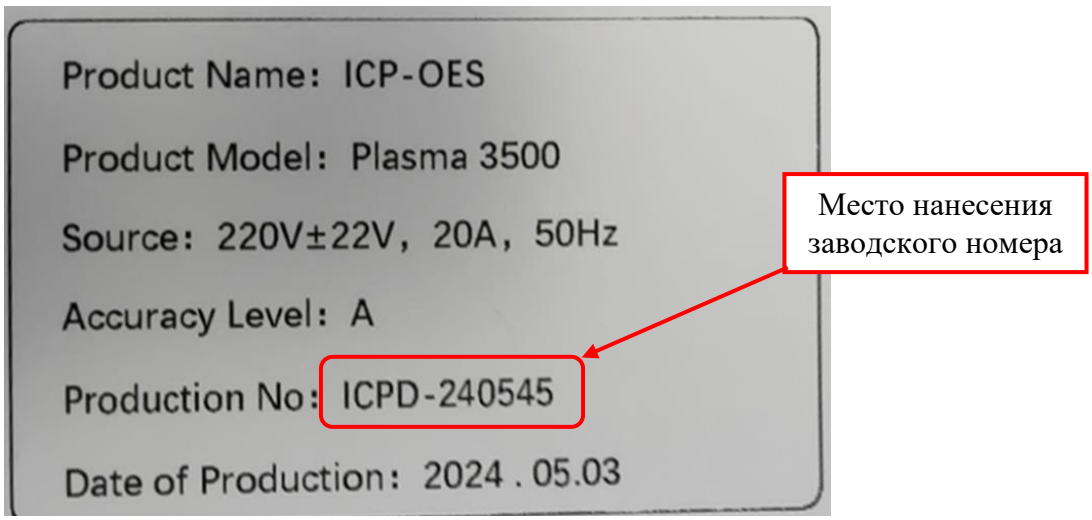


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера на спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Plasma 3500

Пломбирование спектрометров не предусмотрено. Конструкция спектрометров обеспечивает ограничение доступа к частям спектрометров, несущим первичную измерительную информацию, и к местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер и во внешние системы.

ПО спектрометров имеет возможность запуска в среде Windows, а также Linux-подобных системах с поддержкой мульти-архитектуры и пакетов формата rpm.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО спектрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ICP Expert
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	2.X.Y.Z[1)]
Цифровой идентификатор ПО	-

[1)] «X», «Y», «Z» не относятся к метрологически значимой части ПО и могут принимать буквенные и числовые (целочисленные) значения от 0 до 99.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы обнаружения элементов (по критерию 3σ), мкг/дм^3, не более - бария (Ba, λ=455,403 нм) аксиальное наблюдение радиальное наблюдение - марганца (Mn, λ=257,610 нм) аксиальное наблюдение радиальное наблюдение - никеля (Ni, λ=231,604 нм) аксиальное наблюдение радиальное наблюдение - цинка (Zn, λ=213,856 нм) аксиальное наблюдение радиальное наблюдение	 0,4 2,0 0,4 2,0 5,0 20,0 3,0 15,0
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала[1)], %	1,0

[1)] Для аксиального и радиального наблюдения по контрольному раствору с массовой концентрацией цинка 1000 мкг/дм^3

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, нм	от 160 до 1000
Спектральное разрешение, на длине волны около 200 нм, нм, не более	0,007
Рабочая температура CCD детектора, °С	-43
Параметры электрического питания от сети электропитания - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	4000
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	 750 670 1060
Масса, кг, не более	180
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	 от +15 до +35 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	Plasma 3500	1 шт.
Персональный компьютер	ПК	1 шт.[1)]
Система охлаждения (рециркулятор)	-	1 шт.[1)]
Программное обеспечение	ПО	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Автосамплер	-	1 шт.[1)]
Гидридная приставка	-	1 шт.[1)]
Система ввода высокосолевых растворов	-	1 шт.[1)]
Увлажнитель аргона	-	1 шт.[1)]
Система ввода органических растворов	-	1 шт.[1)]
Охлаждающий термостат для распылительной камеры	-	1 шт.[1)]
Система ввода растворов, содержащих плавиковую кислоту	-	1 шт.[1)]
Система автоматической высокоскоростной подачи проб с вентильным переключением	-	1 шт.[1)]
Искровая или дуговая пробоотборная система для твердых электропроводящих образцов	-	1 шт.[1)]
Лазерная абляционная пробоотборная система для твердых образцов	-	1 шт.[1)]
Герметичный перчаточный бокс с отделенными системой ввода проб и/или плазменным отсеком	-	1 шт.[1)]
Четырехканальный перистальтический насос	-	1 шт.[1)]
Ультразвуковой распылитель	-	1 шт.[1)]
Система автоматического разбавления и/или концентрирования	-	1 шт.[1)]
Система автоматической экстракции	-	1 шт.[1)]

[1)] По заказу. Марка, модель, технические характеристики дополнительно поставляемого оборудования согласуются при заказе.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Спектрометры эмиссионные с индуктивно-связанной плазмой Plasma 3500. Руководство по эксплуатации» (Глава 8 «Установка программного обеспечения и проведение измерений»).

Применение спектрометров в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Техническая документация фирмы «NCS Testing Technology Co., Ltd.», Китай

Правообладатель

Фирма «NCS Testing Technology Co., Ltd.», Китай
Адрес: No. 13, GaoliangqiaoXiejie, Haidian District, Beijing. 100081

Изготовитель

Фирма «NCS Testing Technology Co., Ltd.», Китай

Адрес: No. 13, GaoliangqiaoXiejie, Haidian District, Beijing. 100081

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2025 г. № 2002

Регистрационный № 71764-18

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 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), количества и интенсивности атмосферных осадков, температуры точки замерзания, уровня воды, высоты снежного покрова.

Описание средства измерений

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

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 передачи данных потребителям.

Принцип действия первичных измерительных преобразователей:

- при измерении температуры воздуха основан на зависимости электрического сопротивления платины от температуры окружающей среды (для HMP155, HY-WDS6E, HMP555, ДМП, HY-THBE);
- при измерении температуры дорожного полотна основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры окружающей среды (для DRS511, VIGIL’ICE, HY-JCI1600) или на зависимости интенсивности отраженного потока инфракрасного излучения от температуры дорожного полотна (для DST111, HY-RSS11E, HY-IRS2E);
- при измерении температуры грунта основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры окружающей среды (для DTS 12G, HY-PT100, МЦДТ 0922);
- при измерении относительной влажности воздуха основан на изменении емкости полимерного конденсатора в зависимости от относительной влажности воздуха;
- при измерении атмосферного давления основан на изменении емкости конденсатора (для PTB110, HY-WDS6E, ДМП, HY-THBE, LDB213) или механической деформации кварцевой мембраны в зависимости от изменения атмосферного давления (для ДАДС-1);
- при измерении скорости воздушного потока основан на преобразовании скорости воздушного потока во вращательное движение вала и измерении параметров его вращения (для WAA151, ДСНВ) или на изменении времени распространения ультразвукового сигнала

между излучателем и приемником в зависимости от скорости воздушного потока (для WMT700, HY-WDS6E, ДМП, HY-WDS2E);

- при измерении направления воздушного потока основан на преобразовании угла поворота флюгарки в электрический сигнал с помощью оптического регистратора угла поворота (для WAV151, ДСНВ) или на изменении значений ультразвукового преобразователя потока (для WMT700, HY-WDS6E, ДМП, HY-WDS2E);

- при измерении толщины слоя воды, снега, льда основан на обратной зависимости интенсивности отраженного инфракрасного сигнала от толщины измеряемого слоя вещества (для DSC211, DRS511, HY-RSS11E, VIGIL'ICE, HY-JCI1600) или на постоянной времени, основанной на функции дельта Дирака (распределении) (для VIGIL'ICE);

- при измерении МОД основан на измерении интенсивности рассеянного в атмосфере излучения. Интенсивность рассеянного излучения обратно пропорциональна МОД;

- при измерении количества и интенсивности атмосферных осадков основан на применении прямого пьезоэлектрического эффекта (для HY-WDS6E, HY-RS3E) или на преобразовании отраженного от атмосферных осадков сигнала в количество и интенсивность атмосферных осадков (для HY-RS2E);

- при измерении температуры точки замерзания на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры окружающей среды (для HY-JCI1600, VIGIL'ICE);

- при измерении уровня воды основан на излучении и приеме отраженного от измеряемой поверхности продукта радиоволнового сигнала, и основан на применении метода частотно-модулированной непрерывной волны (для PY242).

- при измерении высоты снежного покрова основан на методе фазового сдвига (для HY-SDE).

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

Модуль центрального устройства (далее – МЦУ) состоит из преобразователей измерительных (контроллеров), блока управления данными (регистратора данных) со встроенным программным обеспечением (ПО «Модуль управления данными наблюдений АДМС «ИНЕЙ»), 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 станций ИНЕЙ представлен в таблице 1.

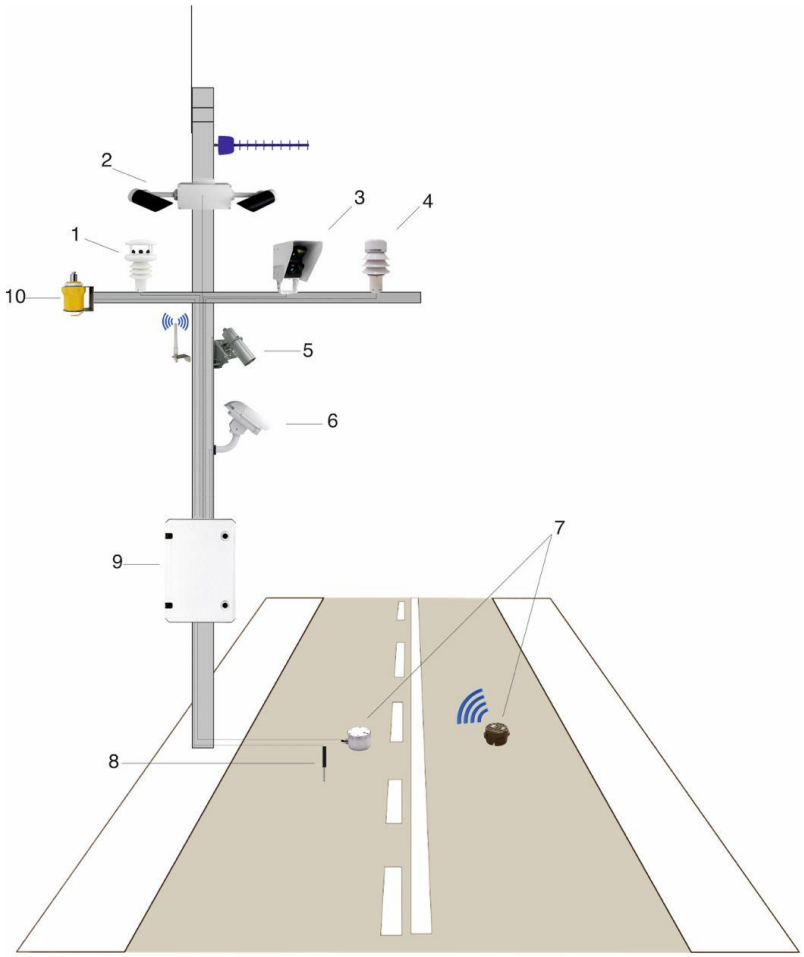
Таблица 1 – Перечень первичных измерительных преобразователей станций ИНЕЙ

Канал измерений	Первичные измерительные преобразователи
Температуры и относительной влажности воздуха	— измерители влажности и температуры HMP155 — преобразователи параметров атмосферы комплексные HY-WDS6E — датчики температуры, влажности и давления HY-THBE — датчики метеорологических параметров ДМП — датчики влажности и температуры HMP555

Канал измерений	Первичные измерительные преобразователи
Температуры дорожного полотна	— измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111 — измерители параметров дорожного покрытия DRS511 — преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные HY-RSS11E — датчики параметров дорожного покрытия VIGIL'ICE — датчики параметров дорожного покрытия HY-JCI1600 — бесконтактный датчик температуры дорожного покрытия HY-IRS2E
Состояния дорожного полотна	— преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC211 — измерители параметров дорожного покрытия DRS511 — преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные HY-RSS11E — датчики параметров дорожного покрытия VIGIL'ICE — датчики параметров дорожного покрытия HY-JCI1600
Температуры точки замерзания	— датчики параметров дорожного покрытия VIGIL'ICE датчики параметров дорожного покрытия HY-JCI1600
Температуры грунта	— термометры сопротивления DTS 12G — датчики температуры грунта HY-PT100 — датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922
Скорости и направления воздушного потока	— преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые WMT700 — преобразователи скорости воздушного потока WAA151 — преобразователи направления воздушного потока WAV151 — преобразователи параметров атмосферы комплексные HY-WDS6E — преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые HY-WDS2E — датчики скорости и направления ветра ДСНВ — датчики метеорологических параметров ДМП
Атмосферного давления	— барометры PTB110 — преобразователи параметров атмосферы комплексные HY-WDS6E — барометры цифровые LDB213 — датчики метеорологических параметров ДМП — датчики температуры, влажности и давления HY-THBE — датчики атмосферного давления ДАДС-1
Метеорологической оптической дальности	— нефелометры PWD — нефелометры HY-VTF306BE — датчики метеорологической дальности видимости ДМДВ
Количества и интенсивности атмосферных осадков	— преобразователи параметров атмосферы комплексные HY-WDS6E — датчики осадков HY-RS2E — датчики осадков HY-RS3E
Высоты снежного покрова	— датчики высоты снежного покрова HY-SDE
Уровня воды	— датчики уровня воды PY242

Станции автоматические дорожные метеорологические ИНЕЙ работают круглосуточно, сообщения о метеорологических параметрах передаются автоматически (через определенные временные интервалы) или по запросу. Электропитание станций ИНЕЙ может осуществляться от внешнего источника тока или встроенной аккумуляторной батареи. Для обмена информацией станции ИНЕЙ имеют последовательные интерфейсы RS-232, RS-485, радиомодем стандарта GSM, а также интерфейсы SDI-12, USB и LAN.

Общий вид станций ИНЕЙ с указанием мест расположения измерительных каналов (далее – ИК) представлен на рисунке 1.

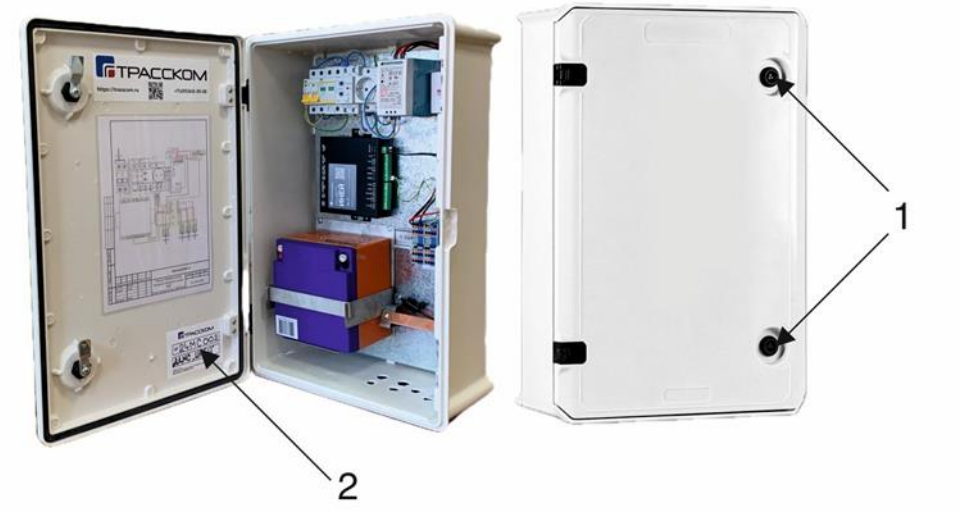


1 – ИК температуры и относительной влажности воздуха,
атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока, количества и интенсивности атмосферных осадков; 2 – ИК МОД;
3, 7 – ИК состояния дорожного полотна;
4 – ИК количества и интенсивности атмосферных осадков;
5 – ИК температуры дорожного полотна; 6 – ИК высоты снежного покрова;
7 – ИК температуры точки замерзания;
8 – ИК температуры грунта дорожного полотна;
9 – модуль центрального устройства;
10 – ИК уровня воды

Рисунок 1 – Общий вид станций ИНЕЙ с указанием мест расположения измерительных каналов (далее – ИК)

Нанесение знака поверки непосредственно на станции ИНЕЙ не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из четырех арабских цифр

и двух букв русского алфавита, наносится на корпус станций ИНЕЙ в виде наклейки. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа на корпус станций ИНЕЙ представлены на рисунке 2. Схема пломбирования станций ИНЕЙ от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



1 – пломбы на корпусе модуля центрального устройства станций ИНЕЙ;
2 – места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Рисунок 2 – Общий вид центрального устройства с указанием мест пломбирования и мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Станции ИНЕЙ имеют встроенное программное обеспечение «Модуль управления данными наблюдений АДМС «ИНЕЙ». Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «Модуль управления данными наблюдений АДМС «ИНЕЙ» обеспечивает прием, обработку, отображение, анализ, архивирование и передачу результатов измерений, создание метеорологических сообщений, проверку технического состояния станций ИНЕЙ.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«frost-back.jar»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.X
* - Обозначение «X» не относится к метрологически значисой части ПО	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Рекомендацией 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 (с барометрами PTB110)	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500 до 1100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: при температуре св. +15 ºС до +25 ºС включ.; при температуре св. 0 ºС до +15 ºС включ. и св. +25 ºС до +40 ºС включ.; при температуре св. -20 ºС до 0 ºС включ. и св. +40 ºС до +45 ºС включ.; при температуре от -40 ºС до -20 ºС включ. и св. +45 ºС до +60 ºС	±0,3 ±0,6 ±1,0 ±1,5
атмосферного давления (с датчиками HY-THBE)	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 260 до 1260
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	±1
атмосферного давления (с преобразователями HY-WDS6E)	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 260 до 1260
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	±0,5
атмосферного давления (с датчиками ДАДС-1)	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500 до 1100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	±0,5
атмосферного давления (с датчиками ДМП)	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600 до 1100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	±0,5
атмосферного давления (с барометрами LDB213)	Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 500 до 1100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	±0,3
температуры воздуха (с измерителями HMP155)	Диапазон измерений температуры воздуха, ºС	от -50 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, ºС: - в диапазоне от -50 ºС до +20 ºС включ.; - в диапазоне св. +20 ºС до +60 ºС	±(0,226-0,0028·t[1)]) ±(0,055+0,0057·t[1)])
температуры воздуха (с преобразователями HY-WDS6E)	Диапазон измерений температуры воздуха, ºС	от -60 до +85
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, ºС: - в диапазоне от -60 ºС до +20 ºС включ.; - в диапазоне св. +20 ºС до +85 ºС	±(0,17-0,0028·t[1)]) ±(0,07+0,0025·t[1)])
температуры воздуха (с датчиками HY-THBE)	Диапазон измерений температуры воздуха, ºС	от -40 до +80
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, ºС	±0,5
температуры воздуха (с датчиками ДМП)	Диапазон измерений температуры воздуха, ºС	от -50 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, ºС	±0,3

Продолжение таблицы 3

Наименование канала измерений	Наименование характеристики	Значение
температуры воздуха (с датчиками HMP555)	Диапазон измерений температуры воздуха, ºС	от -60 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, ºС: - в диапазоне измерений от -60 ºС до -30 ºС включ. - в диапазоне измерений св. -30 ºС до +60 ºС	 ±0,3 ±0,2
температуры грунта (с термометрами сопротивления DTS 12G)	Диапазон измерений температуры грунта, ºС	от -60 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры грунта, ºС	±(0,08 + 0,005·|t|[1)])
температуры грунта (с датчиками МЦДТ 0922)	Диапазон измерений температуры грунта, ºС	от -50 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры грунта, ºС: - в диапазоне от -50 ºС до -30 ºС включ.; - в диапазоне св. -30 ºС до +30 ºС включ.; - в диапазоне св. +30 ºС до +60 ºС	 ±(0,1+0,014·(|t|[1)]-30) ±0,1 ±(0,1+0,014·(|t|[1)]-30)
температуры грунта (с датчиками HY-PT100)	Диапазон измерений температуры грунта, ºС	от -50 до +70
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры грунта, ºС	±0,2
температуры дорожного полотна (с измерителями DRS511)	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, ºС	от -40 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, ºС	±0,5
температуры дорожного полотна (с измерителями DST111)	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, ºС	от -40 до +60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, ºС	±0,9
температуры дорожного полотна (с преобразователями HY-RSS11E)	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, ºС	от -55 до +70
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, ºС	±0,2
температуры дорожного полотна (с преобразователями HY-JCI1600)	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, ºС	от -50 до +85
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, ºС	±0,2

Продолжение таблицы 3

Наименование канала измерений	Наименование характеристики	Значение
температуры дорожного полотна (с преобразователями HY-IRS2E)	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, ºС	от -50 до +70
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна, ºС	±0,8
температуры дорожного полотна (с датчиками VIGIL'ICE)	Диапазон измерений температуры дорожного полотна, ºС	от -50 до +80
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна, ºС: - в диапазоне от -50 ºС до -15 ºС включ.; - в диапазоне св. -15 ºС до +80 ºС	 ±0,7 ±0,2
	Диапазон измерений температуры дорожного полотна на глубине 5 см, ºС	от -50 до +80
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна на глубине 5 см, ºС: - в диапазоне от -50 ºС до -15 ºС включ.; - в диапазоне св. -15 ºС до +80 ºС	 ±0,7 ±0,2
температуры точки замерзания (с преобразователями HY-JCI1600)	Диапазон измерений температуры точки замерзания, ºС	от -20 до 0
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки замерзания, ºС	±1
температуры точки замерзания (с датчиками VIGIL'ICE)	Диапазон измерений температуры точки замерзания, ºС	от -40 до 0
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки замерзания, ºС	±0,5
толщины слоя воды, снега, льда (с измерителями DRS511, с преобразователями DSC211)	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
толщины слоя воды, снега, льда (с преобразователями HY-RSS11E)	Диапазон измерений толщины слоя воды, снега, льда, мм: - для воды; - для снега; - для льда	 от 0 до 10 от 0 до 50 от 0 до 10
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, снега, льда, мм	±0,4
толщины слоя воды (с датчиками VIGIL'ICE)	Диапазон измерений толщины слоя воды, мм	от 0,5 до 3
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, мм	±0,5

Продолжение таблицы 3

Наименование канала измерений	Наименование характеристики	Значение
толщины слоя воды, снега, льда с преобразователями HY-JCI1600	Диапазон измерений толщины слоя воды, льда, мм: - для воды; - для льда	 от 0 до 10 от 0 до 10
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, льда, мм	±0,4
относительной влажности воздуха (с измерителями HMP155)	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 1 до 100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне измерений от 1 % до 90 % включ.; - в диапазоне измерений св. 90 % до 100 %	 ±3 ±4
относительной влажности воздуха (с преобразователями HY-WDS6E)	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне измерений от 0 % до 90 % включ.; - в диапазоне измерений св. 90 % до 100 %	 ±2 ±3
относительной влажности воздуха (с датчиками HY-THBE)	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 1 до 100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	±3
относительной влажности воздуха (с датчиками ДМП)	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 5 до 100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне измерений от 5 % до 90 % включ.; - в диапазоне измерений св. 90 % до 100 %	 ±2 ±5
относительной влажности воздуха (с датчиками HMP555)	Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - в диапазоне измерений от 0 % до 90 % включ.; - в диапазоне измерений св. 90 % до 100 %	 ±2 ±3
МОД (с нефелометрами PWD)	Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 20000
	Пределы допускаемой относительнойпогрешности измерений МОД, %: - в диапазоне измерений от 10 до 10000 м включ.; - в диапазоне измерений св. 10000 до 20000 м	 ±10 ±20
МОД (с нефелометрами HY-VTF306BE)	Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 10000
	Пределы допускаемой относительнойпогрешности измерений МОД, %	±10

Продолжение таблицы 3

Наименование канала измерений	Наименование характеристики	Значение
МОД (с датчиками ДМДВ)	Диапазон измерений МОД, м	от 10 до 20000
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МОД, %: - в диапазоне от 10 до 10000 м включ.; - в диапазоне св. 10000 до 20000 м	 ±10 ±20
скорости и направления воздушного потока (с преобразователями скорости воздушного потокаWAA151, с преобразователями направления воздушного потока WAV151)	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,4+0,035\cdot V^{2)})$
	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0° до 360°
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±3°
скорости и направления воздушного потока (с преобразователями WMT700)	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,1 до 75
	Пределы допускаемой погрешности измеренийскорости 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	от 0° до 360°
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±3°
скорости и направления воздушного потока (с преобразователями HY-WDS6E)	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60
	Пределы допускаемой погрешности измерений: - абсолютной, в диапазоне от 0,5 до 5 м/с включ., м/с - относительной, в диапазоне св. 5 до 60 м/с, %	 ±0,5 ±10
	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0º до 360º
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±2º
скорости и направления воздушного потока (с преобразователями HY-WDS2E)	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 60
	Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: - абсолютной, в диапазоне от 0,5 м/с до 5 м/с включ.; - относительной, в диапазоне св. 5 м/с до 60 м/с, %	 ±0,5 ±10
	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0º до 360º
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±2º
скорости и направления воздушного потока (с датчиками ДСНВ)	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,4 до 75
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,04+0,04\cdot V^{2)})$
	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0º до 360º
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±2º

Продолжение таблицы 3

Наименование канала измерений	Наименование характеристики	Значение
скорости и направления воздушного потока (с датчиками ДМП)	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,2 до 60
	Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: - абсолютной, в диапазоне от 0,2 до 0,5 м/с включ., м/с; - абсолютной, в диапазоне св. 0,5 до 10 м/с включ., м/с; - относительной, в диапазоне св. 10 до 60 м/с, %	 $\pm(0,1+0,5\cdot V^{2)})$ ±0,5 ±5
	Диапазон измерений направления воздушного потока	от 0º до 360º
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	±3º
уровня воды (с преобразователем PY242)	Диапазон измерений уровня воды, м	от 0 до 50
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня воды в диапазоне от 0 до 20 м вкл, мм	± 10
	Пределы допускаемой относительно погрешности измерений уровня воды в диапазоне свыше 20 до 50 м вкл, %	±0,05
высоты снежного покрова (с преобразователем HY-SDE)	Диапазон измерений высоты снежного покрова, м	от 0,05 до 1,5
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений высоты снежного покрова, мм	±10
количества и интенсивности атмосферных осадков (с преобразователями HY-WDS6E с датчиками HY-RS2E, HY-RS3E)	Минимальное измеряемое количество атмосферных осадков, мм	0,1
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных осадков, мм	$\pm(0,1+0,05\cdot X^{3)})$
	Диапазон измерений интенсивности атмосферных осадков, мм/ч	от 0,2 до 200
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интенсивности атмосферных осадков, мм/ч	$\pm(0,2+0,05\cdot I^{4)})$

[1)] t – измеренное значение температуры, ºС;
[2)] V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с;
[3)] X – измеренное значение количества атмосферных осадков, мм;
[4)] I – измеренное значение интенсивности атмосферных осадков, мм/ч

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Электрическое питание от источника переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	 от 90 до 264 от 45 до 65			
Электрическое питание от источника постоянного тока: - напряжение, В	от 12 до 24			
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	250			
Интерфейсы связи	USB, GSM, LAN SDI-12, RS-485, RS-232			
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	30000			
Средний срок службы, лет	10			
Масса ИНЕЙ, кг, не более	50,5			
Условия эксплуатации для модуля центрального устройства: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % -атмосферное давление, гПа	 от -50 до +60 от 0 до 100 от 500 до 1100			
Условия эксплуатации для измерительных каналов: - -температура воздуха, °С - -относительная влажность воздуха, % -атмосферное давление, гПа	 от -50 до +60 от 0 до 100 от 500 до 1100			
Температура эксплуатации для измерительных каналов в составе с ПИП*, °С: -HY-RSS11E -HY-JCI1600 -HY-IRS2E	 от -55 до +70 от -50 до +85 от -50 до +70			
Габаритные размеры, мм, не более:	Длина	Ширина	Высота	Диаметр
Модуль центрального устройства	200	400	600	–
Измерители влажности и температуры HMP155	–	–	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 PTB110	145	120	65	–
Измерители параметров дорожного покрытия DRS511	30	84	50	–
Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные HY-RSS11E	440	136	220	–
Измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111	320	130	100	–
Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC211	448	210	133	–
Датчики температуры дорожного покрытия бесконтактные HY-IRS2E	150	150	200	-

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение			
Габаритные размеры, мм, не более:	Длина	Ширина	Высота	Диаметр
Датчики параметров дорожного полотна HY-JCI1600	-	-	50	76
Датчик уровня воды PY242	162,5	-	-	92
Датчик высоты снежного покрова HY-SDE	245	135	100	-
Термометры сопротивления DTS 12G	100	—	—	8
Нефелометры PWD	695	400	150	—
Нефелометры HY-VTF306BE	250	706	170	—
Преобразователи параметров атмосферы комплексные HY-WDS6E	—	—	248	144
Датчики атмосферного давления ДАДС-1	134	117	93	—
Датчики метеорологической дальности видимости ДМДВ	385	780	152	—
Датчики температуры, влажности и давления HY-THBE	—	—	188	105
Датчики метеорологических параметров ДМП	153	193	—	—
Преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые HY-WDS2E	—	—	163	144
Барометры цифровые LDB213	80	45	20	—
Датчики осадков HY-RS2E, HY-RS2E	—	—	178	105
Датчики температуры грунта HY-PT100: - зонд - передающий модуль	— —	— —	119 120	19 27
Датчики параметров дорожного покрытия VIGIL'ICE	—	—	52	90
Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922	от 600 до $12 \cdot 10^4$	—	—	25
Датчики влажности и температуры HMP555	263	42	—	—
Датчики скорости и направления ветра ДСНВ: - флюгарка	—	—	375 —	— 330
Масса, кг, не более: Модуль центрального устройства	16,5			
Измерители влажности и температуры HMP155	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 PTB110	1,00			
Измерители параметров дорожного покрытия DRS511	0,20			
Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные HY-RSS11E	3,70			
Преобразователи параметров атмосферы комплексные HY-WDS6E	0,65			
Измерители температуры дорожного покрытия дистанционные DST111	1,60			
Преобразователи параметров дорожного покрытия дистанционные DSC211	3,70			
Термометры сопротивления DTS 12G	0,10			
Нефелометры PWD	3,00			
Нефелометры HY-VTF306BE	3,20			
Датчики атмосферного давления ДАДС-1	от 0,75 до 1,05			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Датчики метеорологических параметров ДМП	0,80
Преобразователи скорости и направления воздушного потока ультразвуковые HY-WDS2E	0,38
Масса, кг, не более: Барометры цифровые LDB213	0,10
Датчики осадков HY-RS2E	0,45
Датчики осадков HY-RS3E	0,27
Датчики температуры грунта HY-PT100	0,15
Датчики параметров дорожного покрытия VIGIL'ICE	0,41
Датчики температуры многозонные цифровые МЦДТ 0922	от 0,14 до 23,50
Датчики влажности и температуры HMP555	0,10
Датчики метеорологической дальности видимости ДМДВ	4,00
Датчики температуры, влажности и давления HY-THBE	0,50
Датчики скорости и направления ветра ДСНВ (с кабелем)	3,40
Датчики температуры дорожного покрытия бесконтактные HY-IRS2E	1,0
Датчики параметров дорожного полотна HY-JCI1600	2,0
Датчик уровня воды PY242	3,5
Датчик высоты снежного покрова HY-SDE	1,7
* Примечание - Условия эксплуатации (относительная влажность воздуха, атмосферное давление) измерительных каналов с ПИП HY-RSS11E, HY-JCI1600, HY-IRS2E, VIGIL'ICE соответствуют условиям эксплуатации модуля центрального устройства	

Знак утверждения типа
наносится на корпус станций ИНЕЙ в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность станций ИНЕЙ

Наименование	Обозначение	Количество
Станция автоматическая дорожная метеорологическая	ИНЕЙ*	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51-001-26.51.1	1 экз.
Формуляр	26.51-001-26.51.1	1 экз.
*Количество и состав измерительных каналов конкретной станции ИНЕЙ указываются в ее формуляре		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе РЭ 26.51-001-26.51.1 РЭ «Станции автоматические дорожные метеорологические ИНЕЙ. Руководство по эксплуатации», п. 8.3 «Методики (методы) измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 ноября 2019 г. № 2815

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^{7}$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459

Государственная поверочная схема для средств измерений координат цвета, координат цветности, коэффициента светопропускания, белизны, блеска, коррелированной цветовой температуры, индекса цветопередачи, интегральной (зональной) оптической плотности, светового коэффициента пропускания и метеорологической оптической дальности, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 августа 2023 г. № 1556

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

Изготовитель

Акционерное общество «ТРАССКОМ»
(АО «ТРАССКОМ»)
ИНН 7720240993
Адрес: 141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, к. 1, оф. 313
Телефон: (495) 645-05-08
Web-сайт: www.trasscom.ru
E-mail: info@trasscom.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU. 314555

В части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации
(ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)
Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13
Телефон: +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» сентября 2025 г. № 2002

Регистрационный № 77002-19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры проверки контура герметичности РКГ-50/200

Назначение средства измерений

Расходомеры проверки контура герметичности РКГ-50/200 (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода воздуха.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении объемного расхода воздуха термоанемометрическим датчиком по скорости воздушного потока, протекающего через контур дверей, ворот и люков с двухконтурным уплотнением (далее – дверей), при заданном давлении.

Конструктивно расходомеры выполнены единым модулем, в корпусе которого размещены: компрессор, термоанемометрический датчик объемного расхода воздуха, датчик дифференциального давления, управляющая плата, аккумулятор, вывод запорной арматуры. В верхней крышке корпуса расходомера размещены дисплей и клавиши управления расходомера.

Расходомеры соединяются с контуром герметизации двери посредством подводящей арматуры, создают и поддерживают избыточное давление воздуха с номинальными значениями избыточного давления 50 Па или 200 Па, при заданном избыточном давлении производят измерения объемного расхода воздуха, по скорости воздушного потока протекающего через контур герметизации двери. Степень герметичности определяется по значению выводимого на дисплей объемного расхода воздуха за единицу времени, просачивающегося через дверное уплотнение.

Общий вид расходомеров и схема пломбирования представлены на рисунке 1. Пример маркировки расходомеров представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки непосредственно на расходомеры не предусмотрено. Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится фотохимическим способом или тиснением на боковую поверхность корпуса расходомера.

Рисунок 1 – Общий вид расходомеры проверки контура герметичности РКГ-50/200
1 – пломба

Рисунок 2 – Маркировка расходомеров проверки контура герметичности РКГ-50/200
(боковая поверхность)

Программное обеспечение

Расходомеры имеют программное обеспечение «RKG_50_200.hex» (далее – ПО «RKG_50_200.hex»). ПО «RKG_50_200.hex» является встроенным. Встроенное ПО «RKG_50_200.hex» обеспечивает управление работой расходомера, сбор и обработку измерительной информации, индикацию результатов измерений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	RKG_50_200
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.X*
*Обозначение «X» не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения избыточного давления, Па	50; 200
Допускаемые отклонения избыточного давления от номинального значения, Па	±5
Диапазон измерений объёмного расхода воздуха, л/мин: -при номинальном давлении 50 Па -при номинальном давлении 200 Па	 от 0,1 до 5,5 от 0,1 до 12,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объёмного расхода воздуха, л/мин	±(0,03+0,035·Q*)
*Q – измеренное значение объёмного расхода воздуха, л/мин	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от встроенного аккумулятора, В	12
Потребляемая мощность, В·А, не более	2
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	 380 200 150
Масса, кг, не более	4,5
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	 от 0 до +45 до 90

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	8000
Средний срок службы, лет	8

Знак утверждения типа
наносится фотохимическим способом или тиснением на лицевую поверхность корпуса расходомера, а также типографским способом на титульный лист документа «Расходомер проверки контура герметичности РКГ-50/200. НМРБ.441411.001 ПС».

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность расходомера

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер проверки контура герметичности	РКГ-50/200	1 шт.
Паспорт	НМРБ.441411.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	НМРБ.441411.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе НМРБ.441411.001 РЭ «Расходомеры проверки контура герметичности РКГ-50/200. Руководство по эксплуатации», раздел «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

НМРБ.441411.001 ТУ «Расходомеры проверки контура герметичности РКГ-50/200. Технические условия»

Изготовитель

Акционерное Общество «Научно-производственное объединение специальных материалов»

(АО «НПО Спецматериалов»)

ИНН 7806125671

Адрес: 195277, г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский проспект, дом 28а литера Б

Телефон: (812) 272-92-16, факс (812) 274-59-44

Web-сайт: www.npo-sm.ru

E-mail: quality@npo-sm.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555